

Schweizerischer  
Ingenieur- und Architekten-Verein



Empfehlung  
Ausgabe 1997

**431**

Verband Schweizer Abwasser-  
und Gewässerschutzfachleute



## Entwässerung von Baustellen

Herausgeber:  
Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein  
Postfach, 8039 Zürich  
Telefon 01/283 15 15, Fax 01/201 63 35

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute  
Postfach, 8026 Zürich  
Telefon 01/241 25 85, Fax 01/241 61 29

## VORWORT

Die vorliegende von SIA und VSA gemeinsam herausgegebene Empfehlung beschreibt die Arbeiten und Massnahmen, welche bei der Planung und Ausführung von Baustellenentwässerungen zum Schutz der Gewässer notwendig sind. Damit soll für die am Bau Beteiligten wie auch für die mit dem Vollzug des Gewässerschutzes beauftragten Behörden eine gesamtschweizerisch einheitliche Grundlage und Hilfestellung angeboten werden. Die Regelungen sind in Übereinstimmung mit den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen ausgearbeitet. Es ist für das Verständnis der Empfehlung notwendig, einzelne Vorschriften und Gebote aus den gesetzlichen Grundlagen zu wiederholen und sie sinngemäss auf die Planung und Ausführung der Baustellenentwässerung anzuwenden. So enthält diese Empfehlung neben der Darstellung des Standes der Technik auch zwingend einzuhaltende Vorschriften und Gebote sowie Hinweise auf die im konkreten Einzelfall bei den zuständigen Behörden einzuholenden speziellen Bewilligungen.

Zur Zeit der Veröffentlichung dieser Empfehlung ist die *Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF)* in Überarbeitung. In diesem Zusammenhang können sich insbesondere Änderungen bei der Bewilligungspflicht gemäss Ziffer 2 51 und bezüglich des Hinweises auf die *Verordnungen über die Anlagen für das Lagern und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten (TTV)* in Ziffer 5 42 ergeben. Die Inkraftsetzung der revidierten VWF ist frühestens auf 1999 zu erwarten. Falls sie dannzumal von dieser Empfehlung abweichende Bestimmungen enthält, wird die Empfehlung diesbezüglich angepasst. Auch die Gewässerschutzverordnung (GSchV) wird zur Zeit überarbeitet. Für die Empfehlung SIA 431 ergeben sich dadurch aber voraussichtlich keine Änderungen.

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
<b>0</b>		<b>6</b>	
<b>0 1</b>	Abgrenzung . . . . . 4	<b>6 1</b>	Allgemeines . . . . . 14
<b>0 2</b>	Mitgeltende Bestimmungen . . . . . 4	<b>6 2</b>	Fachleute für die Projektierung . . . . . 14
<b>0 3</b>	Übernahme in Bauverträge . . . . . 4	<b>6 3</b>	Fachleute für die Bauleitung . . . . . 14
		<b>6 4</b>	Fachleute für die Ausführung . . . . . 14
<b>1</b>		<b>7</b>	
<b>1 1</b>	Allgemeine Begriffe . . . . . 5	<b>7 1</b>	Allgemeines . . . . . 15
<b>1 2</b>	Wasserarten . . . . . 6	<b>7 2</b>	Ausschreibungsunterlagen . . . . . 15
<b>1 3</b>	Definition wassergefährdender Stoffe . . 6	<b>7 3</b>	Beilagen zum Angebot . . . . . 15
		<b>7 4</b>	Im Angebot inbegriffene Leistungen und Lieferungen . . . . . 15
<b>2</b>		<b>7 5</b>	Ausmass . . . . . 15
<b>2 1</b>	Allgemeines . . . . . 7	<b>ANHANG</b>	
<b>2 2</b>	Grundsätze . . . . . 7	<b>A1</b>	Aspekte des Gewässerschutzes bei Bauarbeiten . . . . . 16–18
<b>2 3</b>	Entwässerungskonzept . . . . . 7	<b>A2</b>	Bauliche und verfahrenstechnische Hinweise zur Vorbehandlung von Baustellenabwasser . . . . . 19–23
<b>2 4</b>	Wassergefährdende Stoffe . . . . . 8	<b>A3</b>	Darstellung der Baustellen- entwässerung im Installationsplan . . 24
<b>2 5</b>	Bewilligungen . . . . . 8	<b>A4</b>	Auszug aus den rechtlichen Grundlagen . . . . . 25–26
		<b>A5</b>	Publikationen . . . . . 27
<b>3</b>			
		<b>Genehmigung und Inkrafttreten</b>	28
<b>3</b>	<b>Berechnung*</b>		
<b>4</b>			
<b>4</b>	<b>Material*</b>		
<b>5</b>			
<b>5 1</b>	Allgemeines . . . . . 9		
<b>5 2</b>	Entwässerung der Baustellen . . . . . 9		
<b>5 3</b>	Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen . . . . . 11		
<b>5 4</b>	Wassergefährdende Stoffe . . . . . 11		

\*Diese Kapitel des SIA-Normenaufbaus werden in dieser Norm nicht verwendet.

## **0 GELTUNGSBEREICH**

### **0 1 Abgrenzung**

Die vorliegende Empfehlung gilt für alle Baustellen im Hoch- und Tiefbau. Sie kommt dort zur Anwendung, wo Abwasser anfällt, wo eine Wasserhaltung notwendig ist oder wo wassergefährdende Stoffe benutzt werden. Sie behandelt im wesentlichen folgende Themen:

- Baustellenabwässer
- Abwässer aus der Reinigung von Bauten
- wassergefährdende Stoffe.

Sie beschreibt die bei der Projektierung und Ausführung notwendigen Massnahmen für eine umweltgerechte Entwässerung der Baustellen sowie zur Vermeidung von Gewässerverschmutzungen.

Die Technik der Wasserhaltung und der Grundwasserabsenkung wie auch die dabei zu berücksichtigenden Aspekte des qualitativen und quantitativen Grundwasserschutzes sind nicht Gegenstand dieser Empfehlung.

### **0 2 Mitgeltende Bestimmungen**

Im Text dieser Empfehlung wird auf die nachfolgend aufgeführten Normen und Empfehlungen verwiesen. Diese sind ganz oder in Teilen im Sinne des Hinweises mitgeltend.

Norm SIA 117	Ausschreibung und Vergebung von Arbeiten und Lieferungen bei Bauarbeiten
Norm SIA 118	Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
Norm SIA V190	Kanalisationen
Norm SIA 198	Untertagbau
Norm SIA 229	Baugruben
Norm SN 592 000	Liegenschaftsentwässerung

### **0 3 Übernahme in Bauverträge**

Um die Verbindlichkeit der vorliegenden Empfehlung bei einem Bauvorhaben sicherzustellen, ist sie in den Verträgen zwischen den am Bau Beteiligten als Vertragsbestandteil aufzuführen.

# 1 VERSTÄNDIGUNG

## 1.1 Allgemeine Begriffe

Ableitung <i>Evacuation</i>	Wassertransport in Leitungen, Kanälen und Gerinnen.
Abwasser <i>Eaux à évacuer</i>	Das durch häuslichen, industriellen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch veränderte Wasser sowie das von bebauten oder befestigten Flächen abfliessende Niederschlagswasser.
Adsorption <i>Adsorption</i>	Anlagerung von Gasen, Flüssigkeiten und gelösten Stoffen an der Oberfläche fester Körper.
Betonzusatzmittel <i>Adjuvants du béton</i>	Betonzusatzmittel beeinflussen durch chemische oder physikalische Wirkung die Eigenschaften von Frisch- und Festbeton. Sie werden gemäss ihrer Wirkung wie folgt unterteilt: Verflüssiger, Verzögerer, Stabilisatoren, Beschleuniger, Frostschutzmittel, Dichtungsmittel, Luftporenbildner, Gasbildner, Entschäumer, Korrosionsinhibitoren und Biozide.
Emulsion <i>Emulsion</i>	Feinste Verteilung einer Flüssigkeit (disperse Phase) in einer nicht mit ihr mischbaren anderen Flüssigkeit (Dispersionsmittel), z.B. Öl in Wasser.
Entsorgung <i>Gestion des eaux</i>	Im Sinne vorliegender Empfehlung: Abwasser separat fassen, sammeln, von der Baustelle abtransportieren und behandeln.
Fällung <i>Précipitation</i>	Abscheiden eines gelösten Stoffes durch Zugabe geeigneter fester, flüssiger oder gasförmiger Fällungsmittel als unlöslicher Niederschlag.
Flockung <i>Floculation</i>	Abscheiden der in einem kolloiden System suspendierten Teilchen in Form von Flocken.
Gebinde <i>Réceptient</i>	Flüssigkeitsbehälter wie Kanister, Fässer usw. bis maximal 450 Liter Nutzinhalt (vgl. VWF, Anhang A5).
Kohlenwasserstoffe <i>Hydrocarbures</i>	Chemische Verbindungen, die nur aus Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H) aufgebaut sind. Sie sind Bestandteile von Kraftstoffen, Heizölen und Lösemitteln, die aus Sicht des Gewässerschutzes eine besondere Aufmerksamkeit erfordern.
Kolmation <i>Colmatage</i>	Ablagerung von Feinpartikeln an der Oberfläche oder im Porenraum einer Filterschicht, die zu einer Reduktion der Durchlässigkeit führt.
Neutralisation <i>Neutralisation</i>	Chemische Reaktion einer Säure mit einer Lauge, bei der sich der pH-Wert der Lösung in Richtung pH 7 (neutral) verschiebt.
Perkolation <i>Percolation</i>	Sickern von Wasser im ungesättigten Porenraum.
pH-Wert <i>Valeur pH</i>	Mass für den Gehalt an Säure. Auf der 14-stufigen Skala steht der Wert 7 für neutrale Lösungen. Werte unter 7 signalisieren den sauren, solche über 7 den basischen (alkalischen) Bereich.
Sedimentation <i>Sédimentation</i>	Absetzen von Feststoffteilchen in einer Trübe aufgrund der Schwerkraft oder der Zentrifugalkraft.
Tank <i>Réservoir</i>	Flüssigkeitsbehälter mit mehr als 450 Litern Nutzinhalt (vgl. VWF, Anhang A5).
Tenside <i>Agents tensioactifs</i>	Substanzen aus der Gruppe der grenzflächenaktiven Stoffe, die zur Herstellung von Wasch-, Reinigungs-, Spülmitteln usw. verwendet werden. So werden z.B. Öle und Fette in Verbindung mit in Waschmitteln vorhandenen Tensiden wassermischbar.
Versickerung <i>Infiltration</i>	Wasserableitung in den Untergrund.
Wasserhaltung <i>Epuisement des eaux</i>	Massnahmen zur Um- und Ableitung des anfallenden Wassers, die zur fachgerechten Ausführung der Bauarbeiten notwendig sind.

## 1 2 Wasserarten

Bei der Entwässerung von Baustellen unterscheidet man u.a.:

Baugrubenabwasser <i>Eaux de fouille</i>	Niederschlags-, Sicker- und Grundwasser, das sich in der Baugrube ansammelt. Es schliesst auch Abwasser aus dem Untertagebau ein.
Baustellenabwasser <i>Eaux de chantier</i>	Übergeordnete Bezeichnung für alle auf der Baustelle anfallenden Abwasserarten.
Bohr-/Fräsabwasser <i>Eaux de forage et de fraisage</i>	Beim Bohren und Fräsen zur Kühlung und Ausspülung benötigtes Wasser. Abwässer aus den Bohrarbeiten und dem Fräsvortrieb im Untertagebau werden dem Baugrubenabwasser zugerechnet.
Gebirgswasser (Bergwasser) <i>Eaux de massif rocheux</i>	Grundwasser in Klüften, Spalten und Karstsystemen von Festgesteinen.
Grundwasser <i>Eaux souterraines</i>	Unterirdisches Wasser, das den Porenraum von Lockergesteinen oder Klüfte und Spalten von Festgesteinen zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung der Schwerkraft unterliegt.
Häusliches Schmutzwasser <i>Eaux domestiques polluées</i>	Abwässer aus sanitären Anlagen (z.B. Toiletten, Duschen, Garderoben, Küchen).
Hangwasser <i>Eaux de coteau</i>	Sicker- und Grundwasser, das mit freiem Gefälle z.T. auf undurchlässigen Schichten abfließt und als Quellwasser aus dem Boden austreten kann.
Niederschlagswasser <i>Eaux pluviales</i>	Von Strassen, Parkplätzen, Lagerplätzen, Dächern usw. abfliessendes Regenwasser.
Quellwasser <i>Eaux de source</i>	Grundwasser, das örtlich begrenzt aus dem Boden austritt.
Reinabwasser <i>Eaux non polluées</i>	Grund-, Quell-, Sickerwasser usw., das ohne Behandlung zur Versickerung gebracht oder in offene Gewässer eingeleitet werden kann.
Reinigungsabwasser <i>Eaux de nettoyage</i>	Bei Fassadenarbeiten und Oberflächenbehandlungen an Bauten anfallendes Abwasser.
Sickerwasser <i>Eaux d'infiltration</i>	Freibewegliches Bodenwasser im spannungsfreien Porenraum, das der Schwerkraft folgt.
Waschabwasser <i>Eaux de lavage</i>	Bei der Reinigung von Arbeitsgeräten und Fahrzeugen anfallendes Abwasser.

## 1 3 Definition wassergefährdender Stoffe

Stoffe sind wassergefährdend, wenn sie die physikalische und chemische Beschaffenheit des Wassers schädlich verändern oder die im Wasser vorkommenden Lebewesen schädigen können. Auf der Baustelle können dies beispielsweise sein:

- Treib- und Brennstoffe, Schmiermittel (Benzin, Diesel, Öle, Fette)
- Tenside und Lösungsmittelreiniger (Waschmittelzusätze)
- Betonzusatzmittel (Verzögerer, Beschleuniger, Frostschutz, Verflüssiger, Porenbildner usw.)
- Injektionsgut
- Stützflüssigkeiten
- Zement
- Bauschuttfraktionen und deren Granulate
- Neutralisationsmittel (Säuren)
- Farben, Lacke, Verdünner
- andere Bauchemikalien (Dichtungsmaterialien, Füllstoffe usw.).

## **2 PLANUNG**

### **2 1 Allgemeines**

2 11 Bei der Projektierung von Bauwerken sind die Massnahmen für eine umweltgerechte Entwässerung der Baustelle in einem Entwässerungskonzept darzulegen.

2 12 Werden wassergefährdende Stoffe auf der Baustelle eingesetzt, so sind Massnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen dieser Stoffe bereits bei der Projektierung vorzusehen und festzulegen.

### **2 2 Grundsätze**

2 21 Bei der Entwässerung von Baustellen und dem Transport, Lagern und Umschlag von wassergefährdenden Flüssigkeiten dürfen weder Boden, ober- und unterirdische Gewässer noch Kläranlagen geschädigt werden.

Eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit der zuständigen kommunalen oder kantonalen Gewässerschutzbehörde wird empfohlen.

2 22 Nachfolgende Grundsätze müssen berücksichtigt und eingehalten werden; für detaillierte Angaben wird auf Kapitel 5 verwiesen:

- Bei Abwässern gilt der Grundsatz: Vermeiden, vermindern, separat fassen, rezirkulieren, behandeln, ableiten.
- Die einzelnen Abwasserteilströme sind möglichst am Ort ihres Anfalls, vor der Vermischung mit anderen Abwässern zu fassen.
- Nicht verschmutztes Abwasser ist vorzugsweise versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so ist die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer anzustreben. Die Ableitung in eine Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation sollte nach Möglichkeit vermieden werden.
- Verschmutztes Abwasser muss auf der Baustelle mittels Sedimentation bzw. Neutralisation vorbehandelt werden. Die Ausnahmen regelt Ziffer 52.
- Alkalische Abwässer, wie sie beispielsweise durch Kontakt mit nicht abgedecktem Zement oder frischem Beton entstehen, dürfen nicht versickert oder in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden. Die Ausnahmen regelt Ziffer 516.
- Durch die Einleitung von Baustellenabwasser in ein oberirdisches Gewässer darf dieses nicht eingetrübt werden, und es dürfen sich im Gewässer keine Ablagerungen von Schlamm oder anderen Feststoffen bilden.
- Wassergefährdende Stoffe dürfen weder im Boden versickern noch in ein Gewässer oder in eine Kanalisation gelangen.

### **2 3 Entwässerungskonzept**

2 31 Das Entwässerungskonzept regelt die Behandlung und Ableitung der Baustellenabwässer in den verschiedenen Bauphasen sowie die Aufgaben und Verantwortungen der Beteiligten.

Es dient dazu, die Grundsätze gemäss Ziffer 22 bei der Ausführung der Arbeiten einzuhalten. Es ist Grundlage für die Ausschreibungen und die Werkverträge.

Das Entwässerungskonzept regelt zudem die notwendigen Massnahmen bei ausserordentlichen Ereignissen und Störungen sowie die Aufgaben und Verantwortungen der Beteiligten.

2 32 Das Entwässerungskonzept basiert auf:

- den eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Gewässerschutzgesetzen, -verordnungen und -vorschriften
- den Auflagen und Bedingungen der behördlichen Bewilligungen
- dem Generellen Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde.

- 2 33 Im Entwässerungskonzept sind alle während der gesamten Bauausführung zu erwartenden verschmutzten und nicht verschmutzten Abwässer zu berücksichtigen.  
Umfang und Detaillierungsgrad des Entwässerungskonzepts sind der potentiellen Umweltgefährdung durch die zu erwartenden Abwässer anzupassen.
- 2 34 Für die Ausarbeitung des Entwässerungskonzepts sind zu ermitteln:
- Lage der Baustelle bezüglich den Gewässerschutzbereichen, Grundwasserschutzzonen und -arealen sowie Altlastenverdachtsflächen
  - Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
  - die wassergefährdenden und abwasserrelevanten Arbeitsgänge
  - Qualität und Quantität der zu erwartenden Abwasserarten
  - der zeitliche Anfall der Abwässer
  - die Art und die Anzahl der beteiligten Unternehmer
  - mögliche ausserordentliche Ereignisse.
- 2 35 Das Entwässerungskonzept beschreibt Art und Umfang der Baustellenentwässerung. Dazu gehören insbesondere:
- Bezeichnung der Abwasserarten
  - Fassung der einzelnen Abwasserarten
  - Vorbehandlung des Baustellenabwassers mit Vordimensionierung der entsprechenden Anlagen
  - Wiederverwendung, Ableitung, Einleitung, Versickerung des Abwassers
  - notwendige Kontrollmessungen der Abwasserqualität und -menge
  - vorzukehrende Massnahmen bei ausserordentlichen Ereignissen
  - notwendige Bewilligungen, Gebühren.

## 2 4 Wassergefährdende Stoffe

- 2 41 Die Schutzmassnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe müssen ermöglichen, Flüssigkeits- und Stoffverluste zu verhindern bzw. leicht zu erkennen und zurückzuhalten.

## 2 5 Bewilligungen

- 2 51 Bewilligungspflichtig sind:
- Einleitungen von Abwasser in Oberflächengewässer und Kanalisationen
  - Versickerung von Abwasser
  - Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten ab 450 Litern\*
  - Grundwasserhaltungen
  - chemisch-physikalische Abwasservorbehandlungsanlagen.

*\* wird bei einer allfälligen Änderung der gesetzlichen Vorgaben angepasst.*

## **5 AUSFÜHRUNG**

### **5 1 Allgemeines**

- 5 11 Der Frischwasserverbrauch auf der Baustelle ist zu minimieren. Wo immer möglich, ist das Abwasser zu behandeln und wiederzuverwenden.
- 5 12 In besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen, in Grundwasserschutzzonen, Grundwasserschutzarealen oder im Bereich von Oberflächengewässern gelten strengere Vorschriften. Es sind die entsprechenden Schutzzonenvorschriften und speziellen behördlichen Auflagen zu beachten.
- 5 13 Bei der Ableitung von Baustellenabwasser in die Kläranlage muss abgeklärt werden, ob sowohl die Kapazität der Kläranlage als auch diejenige der Kanalisation ausreicht.
- 5 14 Die direkte Ableitung von Baustellenabwasser in ein Oberflächengewässer oder über Meteor- oder Reinabwasserkanäle ist nur in Ausnahmefällen mit Bewilligung der zuständigen Behörde erlaubt.
- 5 15 Die Versickerung kann oberflächlich über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht oder bei nicht verschmutztem Abwasser in künstlich angelegten Versickerungsanlagen erfolgen. In allen Fällen ist zuerst eine flächenhafte Versickerung zu prüfen. Spezielle Beachtung ist der Kolmatierung des Versickerungssystems zu schenken. Zudem ist sicherzustellen, dass im Versickerungsbereich keine Drainageleitungen und Altlasten vorhanden sind. Für jede Versickerung muss vor Baubeginn eine Bewilligung eingeholt werden.
- 5 16 Saures und alkalisches Baustellenabwasser ist grundsätzlich zu neutralisieren. Im Sinne einer Ausnahme kann alkalisches Baustellenabwasser ohne Neutralisation während höchstens dreier Monate und in einer Menge von maximal 1000 l/d oberflächlich durch die bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht versickert werden. Fällt alkalisches Abwasser in grösseren Mengen oder während längerer Zeit an, ist dieses zwingend zu neutralisieren und in die Kläranlage abzuleiten. Bei leistungsfähigen Kläranlagen können nach Rücksprache mit dem Betreiber der Anlage kleinere Mengen nach der Vorreinigung über Absetzbecken in die Kläranlage abgeleitet werden.

### **5 2 Entwässerung der Baustellen**

#### **5 21 Allgemeines**

Die Baustellenentwässerung ist gemäss den Auflagen der Bewilligungsbehörde sowie dem Entwässerungskonzept auszuführen. Die Beteiligten sind entsprechend den im Entwässerungskonzept definierten Aufgaben und Verantwortungen zu instruieren.

#### **5 22 Häusliches Schmutzwasser**

Abwässer aus sanitären Anlagen müssen einer Kläranlage zugeführt werden. Von Baustellen ohne Anschlussmöglichkeiten an eine Kläranlage sind die häuslichen Schmutzwässer nach den Weisungen der Behörden zu beseitigen. Im allgemeinen ist dies eine Sammlung in einem Becken und ein Abtransport in eine Kläranlage.

#### **5 23 Waschabwasser**

Waschabwasser ist möglichst zu rezirkulieren und wiederzuverwenden. Ist die Rezirkulation nicht möglich, muss das Waschabwasser nach entsprechender Vorbehandlung in die Kläranlage abgeleitet werden. Die erforderliche Vorbehandlung richtet sich nach der Zusammensetzung des Abwassers. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nicht gestattet.

Alkalisches Waschabwasser von Beton- und Mörtelaufbereitungsanlagen, Betonmisch- und Betonumschlaggeräten muss mit einer Absetzvorrichtung und einer Neutralisationsanlage vorbehandelt und in eine Schmutz- oder Mischwasserkanalisation abgeleitet werden. In Ausnahmefällen und mit spezieller Bewilligung kann dieses Abwasser nach der Vorbehandlung in das umliegende Gelände abgeleitet werden, sofern die Bedingungen gemäss Ziffer 516 erfüllt sind und das Einverständnis des betroffenen Grundeigentümers vorhanden ist.

Waschabwasser von Fahrzeugen darf nur nach spezieller Vorbehandlung in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Versickerung und Ableitung in Oberflächengewässer ist verboten. Es ist die Wegleitung des BUWAL «Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe» zu beachten. Kann bei einer Pneuwaschanlage die Verschmutzung des Abwassers durch wassergefährdende Stoffe (z.B. Treibstoffe, Schmiermittel, Waschmittelzusätze usw.) ausgeschlossen werden, so ist das Waschabwasser analog dem Baugrubenabwasser (Ziffer 526) zu entwässern.

Waschabwasser von Maler-, Gipser- und Plattenlegerarbeiten darf nur nach spezieller Vorbehandlung in die Kläranlage abgeleitet werden. Es ist die Wegleitung des BUWAL «Empfehlungen und Grundlagen für Malerarbeiten» zu beachten.

#### 5 24 **Bohr-/Fräsabwasser**

Neutrales Abwasser aus Bohr- und Fräsarbeiten muss rezirkuliert oder über ein Absetzbecken vorgereinigt und versickert werden. Die Versickerung ohne vorgeschaltetes Absetzbecken ist erlaubt, sofern die Kolmatierung des Versickerungskörpers vernachlässigbar ist. Die Ableitung in die Kläranlage ist nur erlaubt, wenn die Versickerung nicht realisierbar ist.

Alkalisches Abwasser aus Bohr- und Fräsarbeiten muss, sofern die Rezirkulation nicht möglich ist, über ein Absetzbecken vorgereinigt, neutralisiert und in die Kläranlage abgeleitet werden. Ist die Ableitung in die Kläranlage nicht möglich, kann das Abwasser nach der Vorbehandlung der oberflächlichen Versickerung durch die bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zugeführt werden, sofern die Bedingungen gemäss Ziffer 516 erfüllt sind. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nicht oder nur in Ausnahmefällen mit zuverlässigen Schutz- und Warnvorrichtungen sowie spezieller Bewilligung gestattet.

Werden bei Bohr- und Fräsarbeiten schwer- oder nichtabbaubare Chemikalien eingesetzt, so ist dafür zu sorgen, dass diese Stoffe nicht in ein Gewässer oder in eine Kläranlage gelangen. Sie müssen speziell entsorgt werden.

#### 5 25 **Niederschlagswasser**

Niederschlagswasser von Dächern ist vorzugsweise zu versickern oder, wenn dies die geologischen Verhältnisse nicht erlauben, in ein Oberflächengewässer abzuleiten. Die Ableitung in die Kläranlage ist nur in Ausnahmefällen zulässig.

Niederschlagswasser von befestigten Zufahrten, Wegen und Plätzen ist möglichst zu versickern. Wo es die geologischen Verhältnisse nicht erlauben, kann es über einen Schlammsammler in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nur in Ausnahmefällen zulässig.

Niederschlagswasser von unbefestigten Zufahrten, Wegen und Plätzen ist möglichst zu versickern. Unter Umständen ist eine Vorreinigung in einem Absetzbecken notwendig. Wo die geologischen Verhältnisse eine Versickerung nicht erlauben, kann das Abwasser nach Vorreinigung in einem Absetzbecken in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nur in Ausnahmefällen zulässig.

#### 5 26 **Baugrubenabwasser**

Neutrales Baugrubenabwasser ist nach der Vorreinigung in einem Absetzbecken über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zu versickern. Ist dies nicht möglich, so kann das Abwasser in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nur in Ausnahmefällen mit zuverlässigen Schutz- und Warnvorrichtungen sowie spezieller Bewilligung gestattet.

Bei alkalischem Baugrubenabwasser ist die Ableitung in die Kläranlage der Versickerung vorzuziehen. In beiden Fällen sind eine Vorreinigung über Absetzbecken und eine Neutralisation notwendig. Auf eine Neutralisation kann verzichtet werden, wenn die Bedingungen gemäss Ziffer 516 erfüllt sind.

Abwasser aus dem Untertagebau zeichnet sich vielfach durch einen hohen Feinstoffgehalt aus. Es ist daher besonders wichtig, das anfallende Bergwasser separat zu fassen und abzuleiten (Ziffer 528). Zusätzlich kann das Abwasser durch Sprengmittelrückstände, Fette oder Hydrauliköle verschmutzt sein. In diesem Fall ist eine spezielle Vorbehandlung notwendig.

5 27

**Grundwasser aus Wasserhaltungen**

Klares und neutrales Grundwasser ist nach der Vorreinigung über ein Absetzbecken wenn möglich über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zu versickern oder in ein Oberflächengewässer abzuleiten. Bei Einleitung in ein Oberflächengewässer sind pH-Messeinrichtungen mit Warnvorrichtungen zu installieren, wenn die Möglichkeit besteht, dass alkalisches Wasser anfällt. Kann durch die Art der Wasserhaltung eine Verschmutzung ausgeschlossen werden, so ist auch eine Versickerung in speziell dafür vorgesehenen Anlagen (z.B. Schluckbrunnen, Sickergalerien usw.) zulässig. Alkalisches wie auch trübes Grundwasser ist gleich wie das Baugrubenabwasser (Ziffer 526) zu behandeln.

5 28

**Reinabwasser**

Reinabwasser wie Sicker-, Hang-, Quell- und Gebirgswasser ist auf der Baustelle separat zu fassen und der Versickerung zuzuführen. Die Fassung muss so ausgebildet sein, dass Verunreinigungen vermieden werden. Ist die Versickerung nicht möglich, kann das Reinabwasser in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. Die Ableitung von Reinabwasser in die Kläranlage ist nur in Ausnahmefällen mit spezieller Bewilligung gestattet.

Tabelle 1

Entwässerung der Baustelle in Abhängigkeit von der Abwasserart

Abwasserarten auf der Baustelle und ihre Entsorgung	Ziffer	Rezirkulation/ Wieder- verwendung	Ableitung in Kläranlage	Ableitung in Oberflächen- gewässer	Versickerung
Häusliches Schmutzwasser	522	o	x	o	o
Waschabwasser (Arbeitsgeräte)	523				
– Betaufbereitungsanlagen		x	(x)(1+2)	o	(o)(1+2)
– Betonmisch- und -umschlaggeräte		x	(x)(1+2)	o	(o)(1+2)
– Waschwasser für Fahrzeuge		x	(x)(3)	o	o
– Maler, Gipser, Plattenleger		x	(x)(5)	o	o
Bohr-/Fräsabwasser	524				
– trüb, neutral (z.B. Anker)		x	x)(1)	(o)(5)	x(1)
– trüb, alkalisch		x	x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
Niederschlagswasser	525				
– Dächer			(o)	(x)	x
– befestigte Zufahrten, Wege, Plätze			(x)(4)	(o)(4)	x
– unbefestigte Zufahrten, Wege, Plätze			(x)(1)	(o)(1)	x
Baugrubenabwasser	526				
Abwasser aus dem Untertagebau*					
– trüb, neutral			(x)(1)	(o)(5)	x(1)
– trüb, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
– klar, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
*wenn ölhaltig, zusätzlich (3)					
Grundwasser aus Wasserhaltungen	527				
– klar, neutral			(o) (1)	(x)(1)	x(1)
– klar, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
– trüb, neutral			x(1)	(o)(5)	(x)(1)
– trüb, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
Reinabwasser	528				
– Sickerwasser			(o)	(x)	x
– Hang-/Quellwasser			(o)	(x)	x
– Bergwasser			(o)	(x)	x

**Legende:**

- x anzustrebende Lösung
- (x) nur gestattet, wenn die anzustrebende Lösung nicht realisierbar ist
- o nicht gestattet
- (o) nur in Ausnahmefällen mit spezieller Bewilligung gestattet
- (1) Vorreinigung über Absetzbecken notwendig
- (2) Vorbehandlung durch Neutralisation notwendig (vgl. Ziffer 516)
- (3) Ableitung über Ölabscheider mit vorgeschaltetem Schlammfang notwendig, evtl. mit Koaleszenzabscheider oder Emulsionstrennanlage
- (4) Schlammstammler notwendig
- (5) spezielle Massnahmen notwendig  
(Absetzbecken, Flockung, Kiesfilter, Schutz- und Warnvorrichtungen, usw.)

### **5 3 Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen**

Es wird auf die im Anhang A5 aufgeführten Publikationen 7), 9), 10) und 11) verwiesen.

- 5 31 Bei der Fassadenreinigung ist die Anwendung von (heissem) Wasser unter Hochdruck anzustreben, um auf Reinigungsmittel verzichten zu können.
- 5 32 Die in der Tabelle 2 nach Prioritäten aufgeführten, zulässigen Entsorgungswege gelten für Abwässer von Fassadenarbeiten (Reinigung, Abbeizen, Ablaugen, Strahlen, Schleifen usw.) sowie für Abwässer von vergleichbaren Oberflächenbehandlungen an anderen stationären Objekten (Brücken, Masten, Stahlkonstruktionen usw.).
- 5 33 Es ist anzustreben, Abwässer von Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen nach entsprechender Vorbehandlung zu recirculieren.
- 5 34 Vor Beginn der Arbeiten müssen die erforderlichen Abdeckungen, Auffangrinnen, Gerüstverkleidungen, Folien usw. angebracht, gefährdete Bodenabläufe und Schächte abgedichtet und die notwendigen Abwasservorbehandlungsanlagen oder Auffangtanks bereitgestellt werden.

### **5 4 Wassergefährdende Stoffe**

- 5 41 Wassergefährdende Stoffe dürfen auf der Baustelle nur in den benötigten Mengen gelagert werden. Reste von Flüssigkonzentraten und anderen wassergefährdenden Stoffen dürfen nicht auf der Baustelle zurückgelassen werden. Der Eigentümer dieser Stoffe ist verpflichtet, sie sachgemäss nach der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) zu entsorgen.
- 5 42 Für das Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe müssen die nach den Technischen Tankvorschriften (TTV) und der Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) erforderlichen Massnahmen getroffen werden\*.
- 5 43 Wassergefährdende Stoffe müssen auf standfesten Böden gelagert und gegen Zugriff und Benützung durch Unbefugte gesichert sowie vor Naturgefahren geschützt werden.
- 5 44 Wassergefährdende Flüssigkeiten in Mengen von mehr als 450 Litern dürfen nur in vom BUWAL zugelassenen Baustellentanks oder in Tanks mit überdachten Auffangwannen mit einem Auffangvolumen von 100 Prozent des grössten Tanks gelagert werden.  
Wassergefährdende Flüssigkeiten in Gebinden von 20 bis 450 Litern müssen in überdachten Auffangwannen mit einem Auffangvolumen von 100 Prozent des grössten Gebindes gelagert werden. Für Kannen, Kanister usw.  $\leq 20$  Litern genügt eine Lagerung in überdachten Räumen oder Unterständen mit dichtem Boden ohne Abläufe.
- 5 45 Das Betanken von Maschinen und Fahrzeugen hat auf der Baustelle mit der grösstmöglichen Vorsicht und unter ständiger Aufsicht zu erfolgen.  
Wartungs- und Unterhaltsarbeiten an Maschinen, von denen eine Gewässergefährdung ausgeht, ist nur in einer gewässerschutzkonformen Werkstatt (z.B. Betonwanne, dichter und überdachter Platz) zulässig.
- 5 46 Wenn möglich sind biologisch rasch abbaubare Hydrauliköle einzusetzen, insbesondere bei Wasserbauarbeiten und bei Arbeiten in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen.
- 5 47 Eine ausreichende Menge an Ölbindemitteln muss auf der Baustelle zur Verfügung stehen, damit im Bedarfsfall Sofortmassnahmen eingeleitet werden können.
- 5 48 Das Einrichten von Lageranlagen für wassergefährdende Stoffe ist den Behörden innert Tagesfrist zu melden. Verluste von wassergefährdenden Stoffen sowie die erkennbare Gefahr von Verlusten sind in jedem Fall und unverzüglich den Behörden zu melden; auf der Baustelle ist sofort alles vorzukehren, um eine mögliche Gewässerverunreinigung zu verhindern.

\* wird bei einer allfälligen Änderung der gesetzlichen Vorgaben angepasst.

Tabelle 2

## Entsorgung der Abwässer von Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen

Art der Arbeiten	Zulässige Entsorgung	Verbotene Entsorgung
Reinigung durch Berieselung mit Wasser ohne Chemikalien; ohne Ablösen der Farbschichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Versickerung durch bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> </ul>
Waschen mit Tensiden (ohne Lösemittel, Laugen, Ammoniak, Säuren usw.) und Wasser (Druck < 12 bar), ohne Ablösen der Farbschichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> </ul>
Waschen mit Wasser und Chemikalien, die Lösemittel, Laugen, Ammoniak oder Säuren enthalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemisch-physikalische Vorbehandlung, anschliessend Ableitung in Kläranlage <sup>1)</sup></li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne genügende Vorbehandlung (vgl. Ziffer 534)</li> </ul>
Entfernen von Farbschichten mit (heissem) Wasser unter Hochdruck, ohne Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage nach Abtrennen der Farbpartikel durch Sedimentation bzw. Filtration <sup>1)</sup>. Falls gelöste Schwermetalle vorhanden sind, ist eine chemisch-physikalische Vorbehandlung notwendig.</li> <li>– Versickerung durch bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht nach Abtrennen der Farbpartikel durch Sedimentation bzw. Filtration</li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung ohne vorheriges Abtrennen der Farbpartikel</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Abtrennung der Farbpartikel</li> </ul>
Entfernen und Abtrag von Beton mittels Wasserhöchstdruck	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage nach Absetzbecken und evtl. Neutralisation (vgl. Ziffer 516) <sup>1)</sup></li> <li>– Versickerung durch bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht nach Vorreinigung mit Absetzbecken und Neutralisation (vgl. Ziffer 516)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>
Entfernen von Farbschichten mit Chemikalien und Wasser (Ablaugen, Abbeizen) oder durch Nassstrahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemisch-physikalische Vorbehandlung, anschliessend Ableitung in Kläranlage <sup>1)</sup></li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne genügende Vorbehandlung (vgl. Ziffer 534)</li> </ul>
Entfernen von Farbschichten durch trockenes Strahlen oder durch Schleifen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Auffangen der Stäube und Strahlmittel; Recycling der Strahlmittel; Entsorgung durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stäube und Strahlmittel in die Atmosphäre entweichen oder auf den Boden fallen lassen oder in eine Kanalisation einbringen</li> </ul>
Steinreinigung mit Tensiden (ohne Lösemittel, Laugen, Ammoniak, Säuren usw.) und Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> </ul>
Steinreinigung mit Wasser und Chemikalien, die Lösemittel, Laugen, Ammoniak, Säuren usw. enthalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemisch-physikalische Vorbehandlung, anschliessend Ableitung in Kläranlage <sup>1)</sup></li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne genügende Vorbehandlung (vgl. Ziffer 534)</li> </ul>

<sup>1)</sup> Die Schlämme aus chemisch-physikalischen Behandlungsprozessen (Fällung, Flockung) sind als Sonderabfälle gemäss der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) zu entsorgen.

## **6 AUFGABEN DER BETEILIGTEN FACHLEUTE**

### **6 1 Allgemeines**

Die Aufgaben der beteiligten Fachleute sind im Auftrag oder Werkvertrag zu regeln. Grundlagen dafür sind die entsprechenden Ordnungen des SIA für Leistungen und Honorare zusammen mit dem Dokument SIA V112/1, Leistungsmodell 95, und die Norm SIA 118, Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten.

### **6 2 Fachleute für die Projektierung**

Zu den Aufgaben der Fachleute für die Projektierung (Gesamtleiter, Spezialisten) gehören:

- Abklären der örtlichen Verhältnisse
- Vorabklärungen mit den Behörden
- Erarbeiten des Entwässerungskonzeptes gemäss Ziffer 23 inklusive Optimierung der Bauverfahren in bezug auf Art und Menge des Abwasseranfalls
- Umsetzen des Entwässerungskonzeptes in die Ausschreibungsunterlagen und Verträge gemäss Kapitel 7
- Einholen der erforderlichen Bewilligungen.

### **6 3 Fachleute für die Bauleitung**

Zu den Aufgaben der Fachleute für die Bauleitung (Oberbauleiter, örtlicher Bauleiter) gehören:

- Überprüfen der Richtigkeit der im Entwässerungskonzept festgelegten Grundlagen und Annahmen inklusive Kontrolle der Übereinstimmung mit den Auflagen der Behörden
- Vergewisserung vor Baubeginn über das Vorliegen der notwendigen Bewilligungen
- Orientieren aller auf der Baustelle tätigen Firmen über das Entwässerungskonzept und die vorzukehrenden Massnahmen inklusive das Vorgehen bei ausserordentlichen Ereignissen
- Kontrolle und Durchsetzung der korrekten Behandlung und Ableitung bzw. Entsorgung des Abwassers
- Meldepflicht bei ausserordentlichen Ereignissen.

### **6 4 Fachleute für die Ausführung**

Zu den Aufgaben der Fachleute für die Ausführung (Unternehmer) gehören:

- Projektierung der Entwässerungsanlagen
- Einholen der erforderlichen Bewilligungen
- vorschriftsgemässes Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
- Ausführen der vorgesehenen Massnahmen für die Entwässerung der Baustelle
- Handlungsanweisungen an die auf der Baustelle tätigen Mitarbeiter für die umweltgerechte Entwässerung der Baustelle und das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
- Betreiben und Überwachen der Entwässerungsanlagen
- Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Entwässerungsanlagen, insbesondere bei grösseren Regenfällen
- Meldepflicht und Vorkehrung von notwendigen Sofortmassnahmen bei ausserordentlichen Ereignissen.

## **7 LEISTUNGEN UND AUSMASS**

Für die Entwässerung von Baustellen werden die Normen SIA 117 und 118 durch die nachfolgenden Bestimmungen ergänzt.

### **7 1 Allgemeines**

Das Entwässerungskonzept ist in den Ausschreibungsunterlagen so umzusetzen und darzustellen, dass für den Unternehmer die daraus für ihn entstehenden Pflichten und Aufwendungen sowie die Art der Vergütung ersichtlich sind.

### **7 2 Ausschreibungsunterlagen**

7 21 Für das Ausarbeiten eines Angebotes ist dem Unternehmer insbesondere das Entwässerungskonzept gemäss Ziffer 23 abzugeben mit Angaben über:

- Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und -areale
- spezielle ortsübliche Gewässerschutzbedingungen
- Auflagen der Bewilligungsbehörden
- vorgesehene Wasserhaltung
- Abwasserarten und Abwassermengen
- notwendige Vorbehandlung und Vorreinigung des Baustellenabwassers
- Ableitungs-, Einleitungs- und Versickerungsmöglichkeiten mit allen bestehenden Abwasserleitungen
- notwendige Kontrollmessungen.

7 22 Es sind die bereits bei der Projektierung vorgesehenen Massnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (vgl. Ziffer 241) aufzuführen und Angaben über auf der Baustelle allenfalls verbotene Stoffe zu machen.

### **7 3 Beilagen zum Angebot**

7 31 Die nachfolgenden Ergänzungen zum Angebot von Leistungen für die Entwässerung von Baustellen sind entweder zusammen mit dem Angebot abzugeben, oder sie sind auf Verlangen der Bauleitung im Zuge der Auftragserteilung nachzuliefern:

- Installationsplan mit vorgesehenen Anlagen für die Entwässerung der Baustelle
- Liste der wichtigsten vorgesehenen Geräte, soweit sie die Art und die Menge des Baustellenabwassers beeinflussen
- Beschrieb der vorgesehenen Vorbehandlungs- und Vorreinigungsanlagen
- vorgesehene Massnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
- Liste der auf der Baustelle zum Einsatz kommenden wassergefährdenden Stoffe.

### **7 4 Im Angebot inbegriffene Leistungen und Lieferungen**

7 41 Anlagen für die Vorreinigung des Baustellenabwassers wie Absetzbecken, Neutralisation, Fällung, Flockung usw. sowie die Wasserhaltung müssen in den Ausschreibungsunterlagen mit den entsprechenden Anforderungen beschrieben werden. Alle unter Ziffer 54 genannten Massnahmen, Einrichtungen und Leistungen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe gehören hingegen zu einer fachgerechten Ausführung und sind deshalb auch ohne spezielle Erwähnung in den Einheitspreisen enthalten.

### **7 5 Ausmass**

7 51 Für die Entwässerung von Baustellen können die Ausmassvorschriften der Empfehlungen SIA V 190 und SIA 229 sowie der Norm SIA 198 sinngemäss angewendet werden.

## **ANHANG**

### **A1 ASPEKTE DES GEWÄSSERSCHUTZES BEI BAUARBEITEN**

#### **A1 1 Gewässerschutzprobleme bei getrübbten oder schlammhaltigen Abwässern**

Bei der Versickerung von getrübbten oder schlammhaltigen Abwässern werden Feststoffpartikel entweder an der Oberfläche der Filterschicht abgelagert (äussere Kolmation) oder sie verfüllen im Inneren der Filterschicht den Porenraum (innere Kolmation). Dadurch werden die Durchlässigkeit der Filterschicht reduziert und der Gasaustausch erschwert. Dies kann die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigen oder Versickerungsanlagen in ihrer Funktion gefährden.

Trübstoffe beeinflussen das Licht- und Temperaturklima in Oberflächengewässern, belasten unter Umständen kiemenatmende Tiere (z.B. Fische, Insektenlarven) und können zu äusserer und innerer Kolmation der Gewässersohle führen. Die Kolmation bewirkt eine Reduktion des Porenraumes, eine Verfestigung des Korngefüges und eine Behinderung der Nähr- und Sauerstoffzufuhr in das Innere der Gewässersohle. Davon werden verschiedenste Pflanzen und Tiere betroffen, z.B. Makroinvertebraten (wirbellose Tiere) oder forellenartige Fische, die in kiesigen Gewässersohlen laichen.

Die Einleitung von schlammhaltigen Abwässern in die Kanalisation ist zu vermeiden, weil sie zu unerwünschten Ablagerungen im Kanalisationssystem führen kann, die durch aufwendige Unterhaltsmassnahmen entfernt werden müssen. Die Einleitung von leicht eingetrübten Abwässern ist weniger problematisch.

#### **A1 2 Gewässerschutzprobleme bei Betonarbeiten**

Wasser, welches insbesondere mit Frischbeton, aber auch mit Festbeton in Kontakt kommt, kann einen erhöhten pH-Wert aufweisen. Dasselbe gilt für Abwässer von Betonaufbereitungsanlagen sowie von Betonmisch- und Betonumschlaggeräten. Gelangt solches Betonabwasser in ein Gewässer, so hat dies einen schädigenden Einfluss auf die dort lebenden Organismen. Gefährdet sind vor allem Fische und Fischnährtiere, aber auch Mikroorganismen in einer Kläranlage. Ausserdem wird der Chemismus des Gewässers verändert, was Ablagerungen von Kalkstein (Calcit) in den Gewässern, Leitungen und Anlagen zur Folge haben kann; diese Ablagerungen können noch Monate nach Bauabschluss auftreten. Im weiteren weisen verschiedene Betonzusatzmittel Inhaltsstoffe auf, die wassergefährdend sind. Ebenfalls kann der Chromatgehalt von Baustellenabwässern zu einer Nichteinhaltung der Anforderungen an Einleitung in ein Gewässer bzw. eine öffentliche Kanalisation führen.

Aus diesen Gründen ist das Einbringen von ungereinigtem Betonabwasser in ein Oberflächengewässer, in das Grundwasser oder in eine Kanalisation verboten.

## A1 3 Gewässerschutzprobleme bei Spezialtiefbauarbeiten

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über wichtige Bauverfahren im Spezialtiefbau und ihre Problematik bezüglich des Gewässerschutzes.

Bauverfahren	Abwasserrelevanter Baustoff	Gewässerschutzproblem
Schlitzwände Bohrpfähle unverrohrt	Bentonit Beton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbreitung der Wasser-Bentonit-Suspension im Boden</li> <li>- Entsorgung des mit Bentonit vermischten Aushubs und Entwässerung der alkalischen Kontaktwässer</li> <li>- Betonarbeiten <sup>1)</sup></li> </ul>
Bohrpfähle verrohrt	Beton	- Betonarbeiten <sup>1)</sup>
Injektionspfähle Verankerungen Jetting	Zement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbreitung des Injektionsguts im Boden</li> <li>- Betonarbeiten <sup>1)</sup></li> </ul>
Injektionen zur Bodenstabilisierung, Verminderung der Durchlässigkeit usw.	Injektionsgut (Zement, Bentonite, Wasserglas, Kunstharze usw.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbreitung des Injektionsguts im Boden</li> <li>- Erhöhte Aluminium-, DOC- und Natriumgehalte im Boden bei Verwendung von Wasserglas</li> <li>- Betonarbeiten <sup>1)</sup></li> </ul>
Bodenvernagelungen Spritzbetonarbeiten	Beton	- Betonarbeiten <sup>1)</sup>
Betonarbeiten in oberirdischen Gewässern	Beton	- Betonarbeiten <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Gewässerschutzprobleme bei Betonarbeiten sind in Ziffer A1 2 beschrieben.

Bentonit	Hochquellfähige Tone mit hohem Anteil an Montmorillonit. Während Calcium-Bentonite von der Basizität her unbedenklich sind, können die Kontaktwässer der natriumaktivierten Bentonite pH-Werte von bis zu 10,5 erreichen.
Schlitzwand	Baugrubenabschluss in Ortbeton: Ein im Boden abschnittsweise ausgehobener Schlitz wird mit Stahlbeton ausgefüllt. Die Standsicherheit der Erdwände in der Zeitspanne zwischen Aushub und Ausbetonieren des Schlitzes wird mit einer Stützflüssigkeit – v.a. Wasser-Bentonit-Suspension – gewährleistet.
verrohrter Bohrpfahl	Tiefgründung in Ortbeton: Pfahl, der in ein verrohrtes Bohrloch betoniert wird, mit gleichzeitigem oder nachträglichem Rückzug der Verrohrung.
unverrohrter Bohrpfahl	Tiefgründung in Ortbeton: Pfahl, der in ein unverrohrtes Bohrloch betoniert wird, in vielen Fällen unter dem Schutz einer Stützflüssigkeit.
Injektionspfahl	Pfahl, bei welchem Mörtel- oder Zementinjektionen während der Herstellung oder nach dem Einbringen des Pfahles in den Boden ausgeführt werden.
Jetting	In einer Bohrung wird der Boden mit einem aus Düsen austretenden Hoch- oder Höchstdruckstrahl aufgeschnitten und mit einer Zementsuspension vermischt. Nach dem Abbinden verbleibt eine zementgebundene Säule im Boden.
Bodenvernagelungen	Baugrubenabschluss aus armiertem Spritzbeton und Bodennägeln (Mörtelanker) als Verankerung.

#### **A1 4 Gewässerschutzprobleme bei Reinigungsarbeiten**

Bei Fassadenreinigungen, Betonsanierungen und Korrosionsschutzarbeiten an Stahlkonstruktionen fallen unterschiedlich stark verschmutzte Abwässer an. Es handelt sich um Abwässer, die entweder bei Reinigungs- und Vorbereitungsarbeiten, bei der Applikation oder bei der Gerätereinigung entstehen. Je nach Art der Arbeiten und Intensität der Materialbehandlung sind die anfallenden Abwässer nur mit wenig Schmutz oder aber mit Chemikalien wie Tensiden, Lösemitteln (z.B. Kohlenwasserstoffe, evtl. chlorierte Lösemittel wie Methylenchlorid), Fetten und Farbrückständen belastet.

Bei Vorbereitungsarbeiten für Renovationsanstriche und bei Korrosionsschutzarbeiten enthalten die Abwässer meist Schwermetalle, da in der Vergangenheit als Farbpigmente hauptsächlich Blei-, Zink-Chrom- und Cadmiumverbindungen eingesetzt wurden.

#### **A1 5 Gewässerschutzprobleme bei der Aufbereitung und Lagerung von Bauschuttfractionen**

Die bei der Aufbereitung und Lagerung von Bauschutt und dessen Granulaten anfallenden Sickerwässer können erhöhte Gehalte an organischen Schadstoffen sowie erhöhte pH-Werte aufweisen.

#### **A1 6 Gewässerschutzprobleme bei mit Abfällen belasteten Standorten**

Beim Antreffen von belastetem Bodenmaterial oder Grundwasser ist unverzüglich die zuständige Behörde zu informieren. Die Gewässerschutzprobleme werden im Einzelfall gesondert abgeklärt.

## A2 BAULICHE UND VERFAHRENSTECHNISCHE HINWEISE ZUR VORBEHANDLUNG VON BAUSTELLENABWASSER

### A2 1 Absetzbecken

#### A2 11 Verwendungszweck

Absetzbecken dienen ausschliesslich der Abscheidung von Feststoffen wie Sand und Feinsand. Mit Flockungsbeihilfen kann die Abscheidung von feindispersierten Stoffen verbessert werden. Der pH-Wert und der Gehalt an gelösten Stoffen ändern sich durch den Absetzvorgang nicht.

#### A2 12 Dimensionierung

Für die Projektierung von Absetzbecken sind folgende Kriterien und Berechnungsgrundlagen zu beachten:

Grundlagen/Kriterien	Ableitung in Kläranlage	Ableitung in Oberflächengewässer	Versickerung
zulässige Beschickungsmenge pro m <sup>2</sup> nutzbare Oberfläche oder erforderliche spezifische Oberfläche des Absetzraumes a <sub>min</sub>	50 l/min  0.02 m <sup>2</sup> pro l/min	30 l/min <sup>1)</sup>  0.033 m <sup>2</sup> pro l/min <sup>1)</sup>	40 l/min <sup>2)</sup>  0.025 m <sup>2</sup> pro l/min <sup>2)</sup>
bei einer minimalen Tiefe des Absetzraums von 60 cm resultiert die minimale Aufenthaltszeit im Absetzraum	12 Minuten	20 Minuten <sup>1)</sup>	15 Minuten <sup>2)</sup>
massgebende mittlere Wassermenge Q <sub>m</sub> [l/min]	maximale Wassermenge, die während 12 Minuten anfällt, gleichmässig verteilt auf 12 Minuten	maximale Wassermenge, die während 20 Minuten anfällt, gleichmässig verteilt auf 20 Minuten	maximale Wassermenge, die während 15 Minuten anfällt, gleichmässig verteilt auf 15 Minuten
Tiefe des Absetzraums	min. 60 cm	min. 60 cm	min. 60 cm
Tiefe des Schlammraums	min. 60 cm	min. 60 cm	min. 60 cm

<sup>1)</sup> Evtl. sind strengere Werte einzuhalten. Oberflächengewässer dürfen durch die Einleitung von Abwasser nicht eingetrübt werden. Deshalb müssen in den meisten Fällen im Einlaufbereich des Absetzbeckens Flockungsmittel zugegeben werden.

<sup>2)</sup> Evtl. sind strengere Werte einzuhalten, je nach Kolmatierungsgefahr des Perkolationsbereichs.

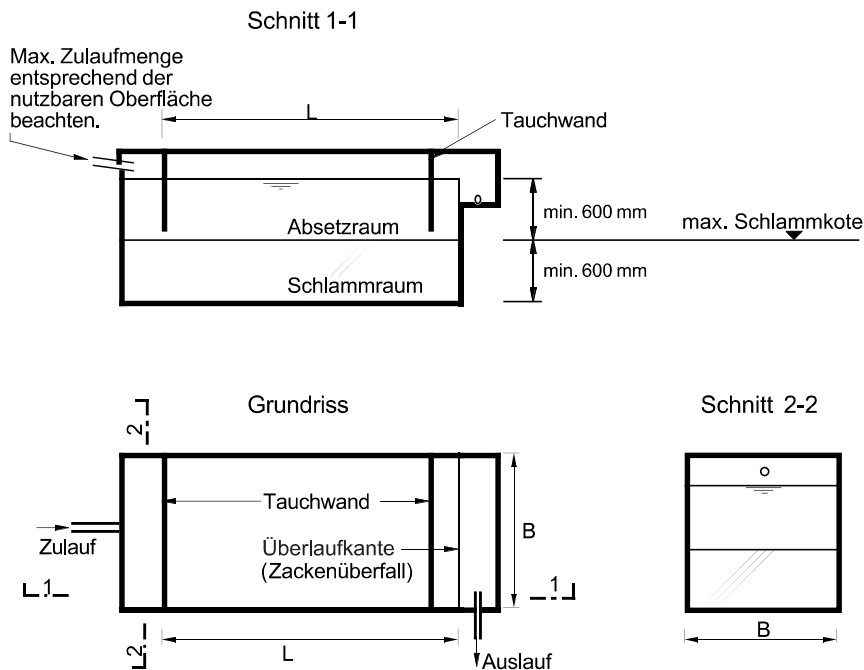
Erforderliche nutzbare Oberfläche A [m<sup>2</sup>] = Q<sub>m</sub> × a<sub>min</sub>

#### A2 13 Gestaltung

Voraussetzung für eine optimale Absetzwirkung ist u.a. eine Einlaufvorrichtung, welche eine gute Querverteilung und eine Energieumwandlung (Beruhigung der Strömung) beim einströmenden Abwasser gewährleistet und somit eine Aufwirbelung des abgesetzten Schlammes verhindert. Zuleitungen dürfen deshalb nur an dafür vorgesehene, fest montierte Vorrichtungen angeschlossen werden. Beim Einlauf kann auch ein justierbarer Zackenüberfall aus einem geschlossenen Vorraum angeordnet werden.

Die Länge L des Absetzbeckens sollte etwa das Doppelte der Breite B betragen. Eine Unterteilung in mehrere Kammern quer zur Strömungsrichtung darf nicht vorgenommen werden, da sonst der Absetzvorgang gestört wird. Unterhalb des Absetzraums ist ein Schlammraum vorzusehen, dessen Grösse von der Belastung des Abwassers mit Absetzstoffen bzw. von der Entleerungsperiode abhängt.

Durch genaue horizontale Plazierung des Absetzbeckens auf der Baustelle oder entsprechende Gestaltung des Ausflusses muss sichergestellt werden, dass die Überlaufkante auf der ganzen Breite gleichmässig überströmt wird. Ein justierbarer Zackenüberfall beim Auslauf ist von Vorteil. Vor dem Auslauf ist eine Tauchwand anzubringen.



Das abgebildete Absetzbecken ist für Oberflächen bis ca. 20 m<sup>2</sup> geeignet. Sind grössere Oberflächen für eine ausreichende Absetzung erforderlich, so können mehrere Becken parallel geschaltet werden, oder es können Erdbecken erstellt werden.

Für die Entleerung des Schlammraumes muss die Zugänglichkeit für Saugwagen, Bagger u.ä. gewährleistet sein.

**A2 14 Beispiel**

Ableitung von Baugrubenabwasser in eine Kläranlage; massgebende mittlere Wassermenge  $Q_m = 300 \text{ l/min}$ :

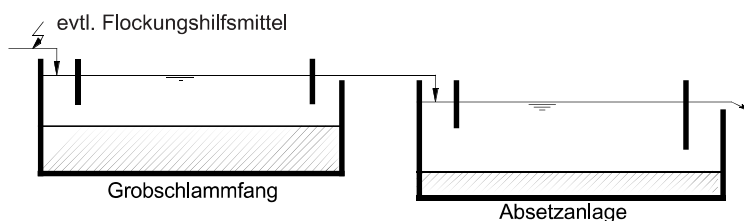
Die erforderliche nutzbare Oberfläche des Absetzraumes beträgt somit:  
 $300 \text{ l/min} \times 0.02 \text{ m}^2 \text{ pro l/min} = 6 \text{ m}^2$ .

Damit ergeben sich folgende Abmessungen des Absetzraumes:

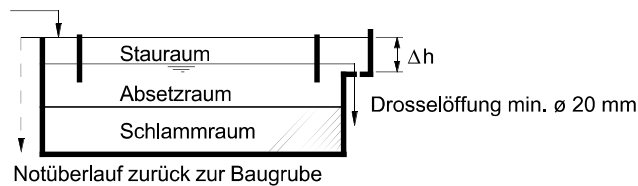
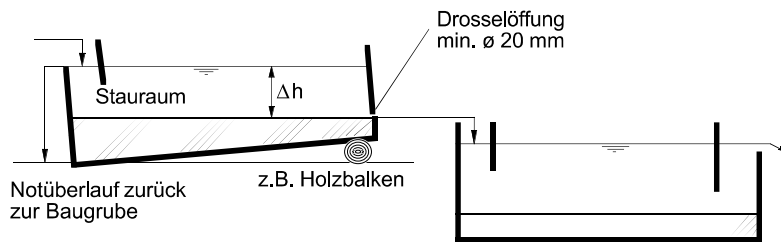
Breite  $B = 1.5 \text{ m}$   
 Länge  $L = 4.0 \text{ m}$   
 Tiefe  $T = 0.6 \text{ m}$ .

**A2 15 Bemerkungen**

Bei grossem Schlammfall ist der normalen Absetzanlage ein Grobschlammfang vorzuschalten:



Schwankt der Abwasserzufluss stark, so ist entweder ein Drosselbecken vorzuschalten oder die Absetzanlage ist mit einem gedrosselten Ablauf zu versehen. Der Notüberlauf muss so angeordnet sein, dass das überschüssige Wasser beim Zufluss in die Baugrube zurückläuft:



Die Dimensionierung der Drosselöffnung erfolgt über die Formel von Toricelli und die Kontinuitätsgleichung. Dies ergibt:

$$Q = \mu A (2gh)^{0.5}$$

$Q$ : Abfluss aus der Drosselöffnung  
 $h$ : Überstauhöhe  
 $A$ : Fläche der Ausflussöffnung  
 $\mu$ : Ausflussbeiwert

Die Quantifizierung des Ausflussbeiwertes hängt im wesentlichen von der konstruktiven Gestaltung des Ausflussbereiches ab und schwankt daher in weiten Grenzen. Bei kreisrunden, scharfkantigen Öffnungen beträgt der Ausflussbeiwert rund 0.6 bis 0.7. Mit Hilfe eines Ansatzstutzens lässt er sich auf ungefähr 0.8 erhöhen. Ausgerundete Öffnungskanten (trompetenförmiger Einlauf) lassen den Beiwert gegen einen Grenzwert von 1.0 streben. Genauere Angaben sind den Produkteunterlagen oder der einschlägigen Literatur zu entnehmen, z.B. Hager W. H. (1994): Abwasserhydraulik. Theorie und Praxis. Springer-Verlag, Berlin.

Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer muss neben anderen Massnahmen die Trübung des Abwassers, evtl. zusätzlich mit Flockungsbeihilfe bzw. einem dem Absetzbecken nachgeschalteten horizontal durchflossenen Kiesfilter, weiter reduziert werden.

## A2 2 Horizontal durchflossener Kiesfilter

### A2 21 Verwendungszweck

Bei genügend langsamer Filtergeschwindigkeit ist der Kiesfilter geeignet, höhere und stark schwankende Feststoffgehalte im Abwasser auf ein akzeptables Konzentrationsniveau zu bringen. Zudem hält er feindispersierte Ölpartikel zurück. Flockungsmittel verbessern die Rückhaltewirkung.

### A2 22 Dimensionierung

Folgende Randbedingungen sind bei der Dimensionierung des horizontal durchflossenen Kiesfilters einzuhalten:

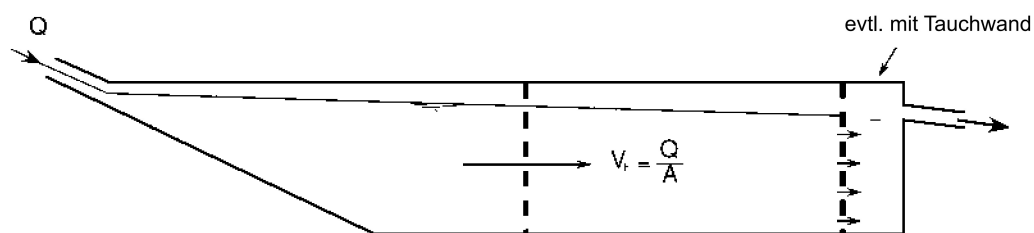
Mittlere Filtergeschwindigkeit  $v_F \leq 1$  m/h, kurzfristig höchstens 2 m/h  
 ( $v_F = Q/A$ ,  $A$  = durchflossene Querschnittsfläche)

Korngrößenabstufung des Filtermaterials: Gute Erfahrungen sind mit einer Schüttung von Kies mit zwei verschiedenen Körnungen gemacht worden:

1. Kies 16/32, ca. 1/3 des Volumens,
2. Kies 4/16, ca. 2/3 des Volumens.

Die zwei Körnungen werden in dieser Reihenfolge in Fließrichtung des Wassers eingebaut. Gebrochenes Material anstelle von Rundkies vergrößert die Filterwirkung.

A2 23 **Gestaltung**



A2 24 **Bemerkungen**

Anstelle von an Ort hergestellten Kiesfiltern können auch Filtermulden eingesetzt werden.

Bei zu starker Beladung erfolgt ein Austausch des Kiesmaterials. Eine Reinigung bzw. Rückspülung erfolgt im allgemeinen nicht.

**A2 3 Schlammfang, -sammler**

A2 31 **Verwendungszweck**

Schlammfang und -sammler dienen zur Ausscheidung von gröberen Feststoffen v.a. bei der Entwässerung von Plätzen. Der Schlammfang wird dem Ölabscheider vorgeschaltet. Beim Schlamm-sammler ist infolge des Tauchbogens eine gewisse Ölrückhaltewirkung vorhanden.

A2 32 **Dimensionierung**

Handelsübliche Produkte; Dimensionierung gemäss SN 592 000 des VSA.

A2 33 **Bemerkungen**

Das erforderliche Schlammraumvolumen ist von der Schlammbelastung des Abwassers bzw. der Entleerungsperiode des Schlammraums abhängig.

**A2 4 Ölabscheider**

A2 41 **Verwendungszweck**

Der Ölabscheider soll im Abwasser vorkommende Kohlenwasserstoffe mittels Schwerkraft bzw. Dichteunterschied zurückhalten.

A2 42 **Dimensionierung**

Handelsübliche Produkte; Dimensionierung gemäss SN 592 000 des VSA.

A2 43 **Bemerkungen**

Wichtig für das Zurückhalten von Kohlenwasserstoffen im Abwasser ist, dass die Kohlenwasserstoffe als grosse, mittelgrosse und evtl. kleine Öltröpfchen im Abwasser verteilt und nicht als «Öl-Wasser-Gemisch» (Dispersion, Emulsion) im Abwasser vorhanden sind. Sofern auf den Einsatz von Reinigungschemikalien und Wasserhochdruckgeräten bei der Reinigung auf der Baustelle nicht verzichtet werden kann, sind weitergehende Massnahmen wie Koaleszenzabscheider oder Emulsions-trennanlage erforderlich.

## **A2 5 Neutralisationsanlagen**

### **A2 51 Verwendungszweck**

Neutralisationsanlagen dienen dazu, saure oder alkalische Abwässer zu neutralisieren, so dass der pH-Wert innerhalb einer entsprechenden Bandbreite liegt:

bei Ableitung zur Kläranlage pH = 6.5 bis 9.0; sofern es die Verhältnisse gestatten pH = 6.0 bis 9.5. Bei der Einleitung in ein Oberflächengewässer und bei der Versickerung sind Werte von 6.5 bis 8.5 einzuhalten.

### **A2 52 Dimensionierung**

Als Chemikalien zur Neutralisation sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Salzsäure (HCl) oder Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) zu verwenden. Kohlendioxid ist zu bevorzugen, da die Umweltbelastung kleiner und im Gegensatz zu Salz- oder Schwefelsäure keine Übersäuerung des Abwassers möglich ist. Die Verwendung von Schwefelsäure birgt die Korrosionsgefahr für zementgebundene Werkstoffe. Kohlendioxid bietet Vorteile in bezug auf die Giftigkeit und die Handhabung.

Auf der Baustelle können verschiedene Neutralisationsverfahren eingesetzt werden:

- automatische Neutralisationsanlagen (Chargen- oder Durchlaufbetrieb) mit Kohlendioxid, Salz- oder Schwefelsäure
- manuelle Neutralisation mit Kohlendioxid, Salz- oder Schwefelsäure in einem separaten Behandlungsbecken
- separates Abführen des alkalischen oder sauren Abwassers durch spezialisierte Entsorgungsfirma.

Die Dimensionierung der Anlagen erfolgt nach Herstellerangaben.

### **A2 53 Bemerkungen**

Trübstoffhaltige alkalische Abwässer sind vor der Neutralisation durch Schwerkraftabscheidung (Absetzbecken) vorzubehandeln. Der dabei anfallende alkalische Schlamm muss als Sonderabfall gemäss VVS (vgl. Anhang A5, Publikation 5) entsorgt werden.

Nach der Neutralisation muss eine pH-Endkontrolle erfolgen. Die Messwerte mit Zeitangabe der Ableitung des Abwassers sind schriftlich festzuhalten.

Anlagen mit kontinuierlichem Betrieb müssen mit einer dauernden pH-Registrierung versehen sein. Wird der zulässige Wert unter- oder überschritten, muss die Zuführungspumpe automatisch ausgeschaltet werden. Der Notüberlauf ist in die Baugrube zu leiten.

## **A2 6 Versickerungsanlagen**

### **A2 61 Verwendungszweck**

Zur Anreicherung des Grundwassers, zur Entlastung der Kläranlage sowie zur Verminderung extremer Hochwasserspitzen in der Kanalisation muss das unverschmutzte Abwasser wenn immer möglich versickert werden.

### **A2 62 Dimensionierung**

Dimensionierung u.a. gemäss SN 592 000 des VSA.

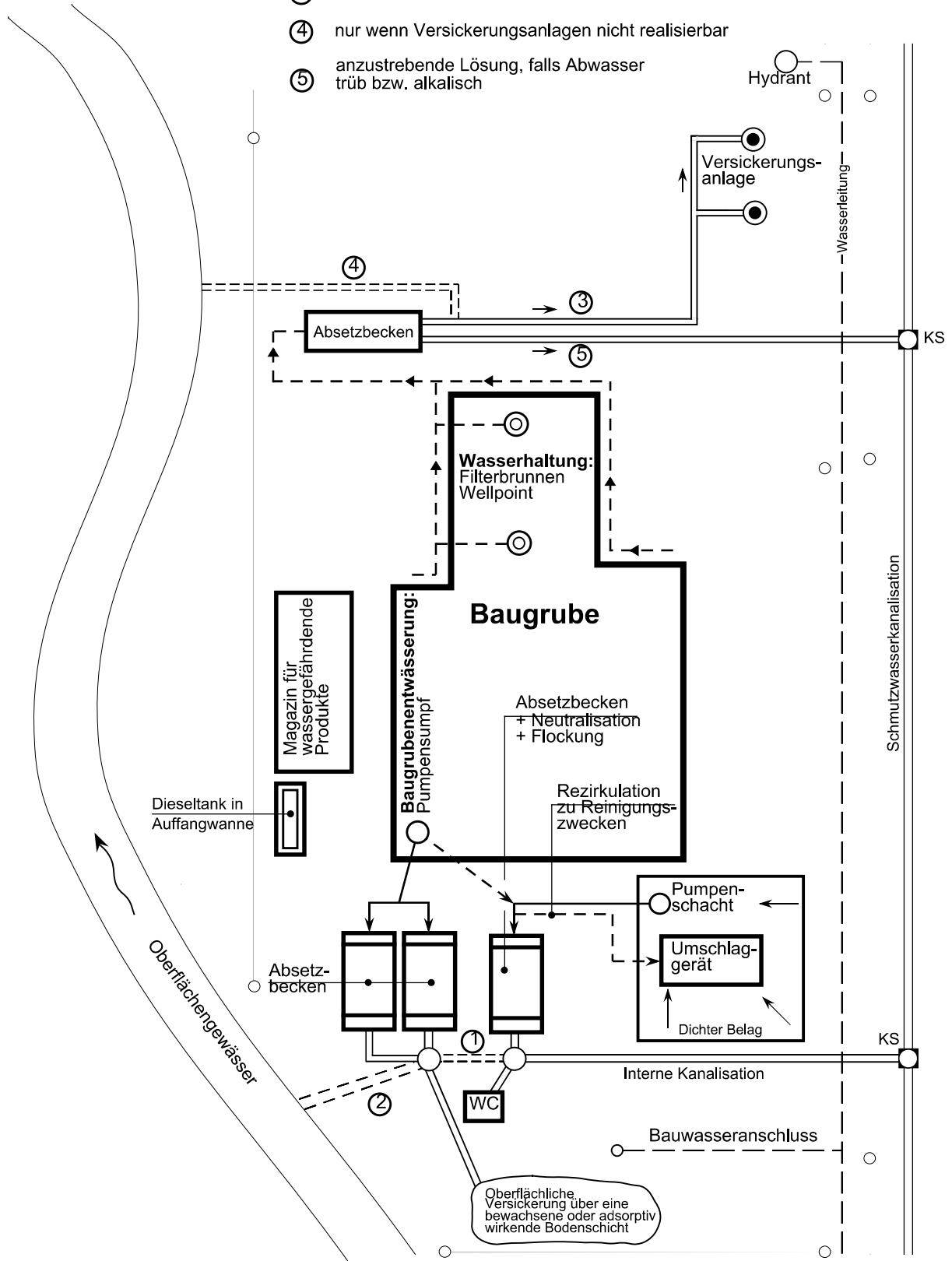
### **A2 63 Bemerkungen**

In allen Fällen ist vor der Realisierung einer Versickerungsanlage die flächenhafte Versickerung über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zu prüfen.

Der Bau von Versickerungsanlagen ist bewilligungspflichtig. Die Gestaltung der Anlagen ist gemäss den behördlichen Vorschriften vorzunehmen.

### A3 DARSTELLUNG DER BAUSTELLEN-ENTWÄSSERUNG IM INSTALLATIONSPLAN

- ① Anschluss an Kläranlage, wenn Versickerung nicht möglich ist
- ② nur in Ausnahmefällen und mit speziellen Massnahmen
- ③ anzustrebende Lösung, falls Abwasser klar und neutral
- ④ nur wenn Versickerungsanlagen nicht realisierbar
- ⑤ anzustrebende Lösung, falls Abwasser trüb bzw. alkalisch



## **A4 AUSZUG AUS DEN RECHTLICHEN GRUNDLAGEN (BUNDESRECHT)**

**Stand 1. April 1997**

GSchG Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24.1.1991  
VAE Verordnung über Abwassereinleitungen vom 8.12.1975  
VWF Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten vom 28.9.1981

GSchG Art. 3

Jedermann ist verpflichtet, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden.

GSchG Art. 6

Es ist untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen. Es ist auch untersagt, solche Stoffe ausserhalb eines Gewässers abzulagern oder auszubringen, sofern dadurch die konkrete Gefahr einer Verunreinigung des Wassers entsteht.

GSchG Art. 7

Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen. Nicht verschmutztes Abwasser ist nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden. Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.

GSchG Art. 12

Wer Abwasser (in die Kanalisation) einleiten will, das den Anforderungen an die Einleitung in die Kanalisation nicht entspricht, muss es vorbehandeln. Die Kantone regeln die Vorbehandlung. Nicht verschmutztes Abwasser, das stetig anfällt, darf weder direkt noch indirekt einer zentralen Abwasserreinigungsanlage zugeleitet werden. Die kantonale Behörde kann Ausnahmen bewilligen.

GSchG Art. 15

Die Inhaber von Abwasseranlagen, Lagereinrichtungen... sorgen dafür, dass diese sachgemäss bedient, gewartet und unterhalten werden. Die Funktionstüchtigkeit von Abwasseranlagen... muss regelmässig überprüft werden.

GSchG Art. 19

In den besonders gefährdeten (Gewässerschutz-)Bereichen dürfen die Erstellung und die Änderung von Bauten und Anlagen sowie Grabungen, Erdbewegungen und ähnliche Arbeiten nur gestützt auf eine kantonale Bewilligung vorgenommen werden.

GSchG Art. 22

Die Inhaber von Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, insbesondere die für die Lagerung, die Beförderung und den Umschlag, erstellen die zum Schutz der Gewässer erforderlichen baulichen und apparativen Vorrichtungen. Sie kontrollieren diese regelmässig und sorgen für einen einwandfreien Betrieb und für die Wartung der Anlagen. Für die Errichtung, Änderung und Erweiterung einer solchen Anlage braucht es eine Bewilligung der kantonalen Behörde. Stellen der Inhaber einer solchen Anlage oder die mit dem Betrieb oder der Wartung betrauten Personen einen Flüssigkeitsverlust fest, so melden sie dies unverzüglich der Gewässerschutzpolizei. Sie treffen von sich aus alle Massnahmen, die ihnen zugemutet werden können, um drohende Gewässerverunreinigungen zu verhindern.

GSchG Art. 69

Der Inhaber eines Betriebes oder einer ortsfesten oder beweglichen Anlage, mit denen besondere Gefahren für die Gewässer verbunden sind, haftet für den Schaden, der durch entsprechende Einwirkungen entsteht.

GSchG Art. 70

Mit Gefängnis oder Busse wird bestraft, wer vorsätzlich

- a. Stoffe, die das Wasser verunreinigen können, widerrechtlich mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einbringt, versickern lässt oder ausserhalb eines Gewässers ablagert oder ausbringt und dadurch die Gefahr einer Verunreinigung des Wassers schafft
- b. als Inhaber von Anlagen, die wassergefährdende Flüssigkeiten enthalten, die nach diesem Gesetz notwendigen baulichen und apparativen Vorrichtungen nicht erstellt oder nicht funktionsfähig erhält und dadurch das Wasser verunreinigt oder die Gefahr einer Verunreinigung schafft.

Handelt der Täter fahrlässig, so ist die Strafe Gefängnis bis zu sechs Monaten oder Busse.

VAE Art. 1

In Fliessgewässern und Flusstauen soll sich, als Folge von Abwassereinleitungen,

- a. kein Schlamm bilden
- b. keine Trübung, Verfärbung und Schaumbildung zeigen
- c. Geschmack und Geruch gegenüber dem natürlichen Zustand nicht verändern.

Im übrigen sollen die in Kolonne I des Anhangs festgehaltenen Qualitätsziele angestrebt werden.

VAE Art. 2

In stehenden Gewässern soll sich, als Folge von Abwassereinleitungen,

- a. kein Schlamm bilden
- b. keine Trübung, Verfärbung und Schaumbildung zeigen
- c. Geschmack und Geruch gegenüber dem natürlichen Zustand nicht verändern.

## A5

## PUBLIKATIONEN

### Gesetze und Verordnungen des Bundes

- 1) GschG Gewässerschutzgesetz (1991)
- 2) TTV Verordnung über die Anlagen für das Lagern und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten (Technische Tankvorschriften, 1990)
- 3) VWF Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (1981)
- 4) VAE Verordnung über Abwassereinleitungen (1975)
- 5) VVS Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (1986)
- 6) Allgemeine Gewässerschutzverordnung (1972)  
*Bezugsquelle: EDMZ, 3000 Bern*

### Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

- 7) Empfehlungen und Grundlagen für Malerarbeiten (1995)
- 8) Wegleitung für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe (1987)
- 9) Wegleitung Gewässerschutzmassnahmen bei der Tunnelreinigung. Mitteilung Nr. 6 (1991)
- 10) Richtlinie für die Entsorgung von Strahlschutt (1994)  
*Bezugsquelle: BUWAL, 3003 Bern*

### Kantone

- 11) BE Gewässerschutz bei Fassadenarbeiten (1993)
- 12) ZH, GL, GR Umweltschutzmassnahmen bei der Oberflächenbehandlung (Korrosionsschutz) an Objekten im Freien einschliesslich Gesetzes- und Ordnungsgrundlagen (1993)  
*Bezugsquelle: Kantonale Verwaltungen*

### Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA)

- 13) SIA V190 Kanalisationen, Empfehlung 1993 (in verlängerter Vernehmlassung)
- 14) SIA 198 Untertagbau, Norm 1993
- 15) SIA 229 Baugruben, Empfehlung 1993  
*Bezugsquelle: SIA, Selnastrasse 16, 8039 Zürich*

### Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

- 16) SN 592 000 Liegenschaftsentwässerung (1993)
- 17) Richtlinie Unterhalt von Kanalisationen (1992)  
*Bezugsquelle: VSA, Strassburgstrasse 10, 8026 Zürich*

### Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB)

- 18) NPK 113 Baustelleneinrichtung
- 19) NPK 161 Wasserhaltung und Grundwasserabsenkung  
*Bezugsquelle: CRB, Zentralstrasse 153, 8005 Zürich*

---

### Mitglieder der Kommission SIA 431 «Entwässerung von Baustellen»

<b>Präsident:</b>	N. Bischoff, Ing. SIA	Bubikon	Projektierung
<b>Mitglieder:</b>	R. Bläuer, Ing. SIA	Delémont	Kantonale Behörde
	W. Dellsperger, Ing. HTL STV	Wallisellen	Projektierung
	F. Mascheroni, dipl. Maurermeister	Bäch	Unternehmung
	E. Rüegg, Chemiker HTL	Wald ZH	Kantonale Behörde
	E. Widmer, Chemiker HTL	Wabern	Kantonale Behörde
	D. Willi, Ing. SIA	Hombrechtikon	Unternehmung
<b>Sachbearbeiter:</b>	Ch. Unternährer, Ing. SIA	Rotkreuz	Projektierung
	M. Roth, Ing. ETH	Egg	Projektierung

---

### Genehmigung und Inkrafttreten

Die vorliegende Empfehlung SIA 431 «Entwässerung von Baustellen» wurde vom Central-Comité am 13. Juni 1997 in Bern genehmigt.

Sie tritt am 1. Dezember 1997 in Kraft.

Der Präsident: K. Aellen  
Der Generalsekretär: E. Mosimann

---

Copyright © 1997 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, vorbehalten.

28 SIA CD Norm © 10/97 by SIA, Zürich

Schweizerischer  
Ingenieur- und Architekten-Verein



Empfehlung  
Ausgabe 1997

**431**

Verband Schweizer Abwasser-  
und Gewässerschutzfachleute



## Entwässerung von Baustellen

Herausgeber:  
Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein  
Postfach, 8039 Zürich  
Telefon 01/283 15 15, Fax 01/201 63 35

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute  
Postfach, 8026 Zürich  
Telefon 01/241 25 85, Fax 01/241 61 29

## VORWORT

Die vorliegende von SIA und VSA gemeinsam herausgegebene Empfehlung beschreibt die Arbeiten und Massnahmen, welche bei der Planung und Ausführung von Baustellenentwässerungen zum Schutz der Gewässer notwendig sind. Damit soll für die am Bau Beteiligten wie auch für die mit dem Vollzug des Gewässerschutzes beauftragten Behörden eine gesamtschweizerisch einheitliche Grundlage und Hilfestellung angeboten werden. Die Regelungen sind in Übereinstimmung mit den entsprechenden Gesetzen und Verordnungen ausgearbeitet. Es ist für das Verständnis der Empfehlung notwendig, einzelne Vorschriften und Gebote aus den gesetzlichen Grundlagen zu wiederholen und sie sinngemäss auf die Planung und Ausführung der Baustellenentwässerung anzuwenden. So enthält diese Empfehlung neben der Darstellung des Standes der Technik auch zwingend einzuhaltende Vorschriften und Gebote sowie Hinweise auf die im konkreten Einzelfall bei den zuständigen Behörden einzuholenden speziellen Bewilligungen.

Zur Zeit der Veröffentlichung dieser Empfehlung ist die *Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF)* in Überarbeitung. In diesem Zusammenhang können sich insbesondere Änderungen bei der Bewilligungspflicht gemäss Ziffer 2 51 und bezüglich des Hinweises auf die *Verordnungen über die Anlagen für das Lagern und Umschlagen wassergefährdenden Flüssigkeiten (TTV)* in Ziffer 5 42 ergeben. Die Inkraftsetzung der revidierten VWF ist frühestens auf 1999 zu erwarten. Falls sie dannzumal von dieser Empfehlung abweichende Bestimmungen enthält, wird die Empfehlung diesbezüglich angepasst. Auch die Gewässerschutzverordnung (GSchV) wird zur Zeit überarbeitet. Für die Empfehlung SIA 431 ergeben sich dadurch aber voraussichtlich keine Änderungen.

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
<b>0</b>		<b>6</b>	
<b>0 1</b>	Abgrenzung . . . . . 4	<b>6 1</b>	Allgemeines . . . . . 14
<b>0 2</b>	Mitgeltende Bestimmungen . . . . . 4	<b>6 2</b>	Fachleute für die Projektierung . . . . . 14
<b>0 3</b>	Übernahme in Bauverträge . . . . . 4	<b>6 3</b>	Fachleute für die Bauleitung . . . . . 14
		<b>6 4</b>	Fachleute für die Ausführung . . . . . 14
<b>1</b>		<b>7</b>	
<b>1 1</b>	Allgemeine Begriffe . . . . . 5	<b>7 1</b>	Allgemeines . . . . . 15
<b>1 2</b>	Wasserarten . . . . . 6	<b>7 2</b>	Ausschreibungsunterlagen . . . . . 15
<b>1 3</b>	Definition wassergefährdender Stoffe . . 6	<b>7 3</b>	Beilagen zum Angebot . . . . . 15
		<b>7 4</b>	Im Angebot inbegriffene Leistungen und Lieferungen . . . . . 15
<b>2</b>		<b>7 5</b>	Ausmass . . . . . 15
<b>2 1</b>	Allgemeines . . . . . 7	<b>ANHANG</b>	
<b>2 2</b>	Grundsätze . . . . . 7	<b>A1</b>	Aspekte des Gewässerschutzes bei Bauarbeiten . . . . . 16–18
<b>2 3</b>	Entwässerungskonzept . . . . . 7	<b>A2</b>	Bauliche und verfahrenstechnische Hinweise zur Vorbehandlung von Baustellenabwasser . . . . . 19–23
<b>2 4</b>	Wassergefährdende Stoffe . . . . . 8	<b>A3</b>	Darstellung der Baustellen- entwässerung im Installationsplan . . 24
<b>2 5</b>	Bewilligungen . . . . . 8	<b>A4</b>	Auszug aus den rechtlichen Grundlagen . . . . . 25–26
		<b>A5</b>	Publikationen . . . . . 27
<b>3</b>			
		<b>Genehmigung und Inkrafttreten</b>	28
<b>3</b>	<b>Berechnung*</b>		
<b>4</b>	<b>Material*</b>		
<b>5</b>	<b>Ausführung</b>		
<b>5 1</b>	Allgemeines . . . . . 9		
<b>5 2</b>	Entwässerung der Baustellen . . . . . 9		
<b>5 3</b>	Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen . . . . . 11		
<b>5 4</b>	Wassergefährdende Stoffe . . . . . 11		

\*Diese Kapitel des SIA-Normenaufbaus werden in dieser Norm nicht verwendet.

## **0 GELTUNGSBEREICH**

### **0 1 Abgrenzung**

Die vorliegende Empfehlung gilt für alle Baustellen im Hoch- und Tiefbau. Sie kommt dort zur Anwendung, wo Abwasser anfällt, wo eine Wasserhaltung notwendig ist oder wo wassergefährdende Stoffe benutzt werden. Sie behandelt im wesentlichen folgende Themen:

- Baustellenabwässer
- Abwässer aus der Reinigung von Bauten
- wassergefährdende Stoffe.

Sie beschreibt die bei der Projektierung und Ausführung notwendigen Massnahmen für eine umweltgerechte Entwässerung der Baustellen sowie zur Vermeidung von Gewässerverschmutzungen.

Die Technik der Wasserhaltung und der Grundwasserabsenkung wie auch die dabei zu berücksichtigenden Aspekte des qualitativen und quantitativen Grundwasserschutzes sind nicht Gegenstand dieser Empfehlung.

### **0 2 Mitgeltende Bestimmungen**

Im Text dieser Empfehlung wird auf die nachfolgend aufgeführten Normen und Empfehlungen verwiesen. Diese sind ganz oder in Teilen im Sinne des Hinweises mitgeltend.

Norm SIA 117	Ausschreibung und Vergebung von Arbeiten und Lieferungen bei Bauarbeiten
Norm SIA 118	Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten
Norm SIA V190	Kanalisationen
Norm SIA 198	Untertagbau
Norm SIA 229	Baugruben
Norm SN 592 000	Liegenschaftsentwässerung

### **0 3 Übernahme in Bauverträge**

Um die Verbindlichkeit der vorliegenden Empfehlung bei einem Bauvorhaben sicherzustellen, ist sie in den Verträgen zwischen den am Bau Beteiligten als Vertragsbestandteil aufzuführen.

# 1 VERSTÄNDIGUNG

## 1.1 Allgemeine Begriffe

Ableitung <i>Evacuation</i>	Wassertransport in Leitungen, Kanälen und Gerinnen.
Abwasser <i>Eaux à évacuer</i>	Das durch häuslichen, industriellen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch veränderte Wasser sowie das von bebauten oder befestigten Flächen abfliessende Niederschlagswasser.
Adsorption <i>Adsorption</i>	Anlagerung von Gasen, Flüssigkeiten und gelösten Stoffen an der Oberfläche fester Körper.
Betonzusatzmittel <i>Adjuvants du béton</i>	Betonzusatzmittel beeinflussen durch chemische oder physikalische Wirkung die Eigenschaften von Frisch- und Festbeton. Sie werden gemäss ihrer Wirkung wie folgt unterteilt: Verflüssiger, Verzögerer, Stabilisatoren, Beschleuniger, Frostschutzmittel, Dichtungsmittel, Luftporenbildner, Gasbildner, Entschäumer, Korrosionsinhibitoren und Biozide.
Emulsion <i>Emulsion</i>	Feinste Verteilung einer Flüssigkeit (disperse Phase) in einer nicht mit ihr mischbaren anderen Flüssigkeit (Dispersionsmittel), z.B. Öl in Wasser.
Entsorgung <i>Gestion des eaux</i>	Im Sinne vorliegender Empfehlung: Abwasser separat fassen, sammeln, von der Baustelle abtransportieren und behandeln.
Fällung <i>Précipitation</i>	Abscheiden eines gelösten Stoffes durch Zugabe geeigneter fester, flüssiger oder gasförmiger Fällungsmittel als unlöslicher Niederschlag.
Flockung <i>Floculation</i>	Abscheiden der in einem kolloiden System suspendierten Teilchen in Form von Flocken.
Gebinde <i>Récipient</i>	Flüssigkeitsbehälter wie Kanister, Fässer usw. bis maximal 450 Liter Nutzinhalt (vgl. VWF, Anhang A5).
Kohlenwasserstoffe <i>Hydrocarbures</i>	Chemische Verbindungen, die nur aus Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H) aufgebaut sind. Sie sind Bestandteile von Kraftstoffen, Heizölen und Lösemitteln, die aus Sicht des Gewässerschutzes eine besondere Aufmerksamkeit erfordern.
Kolmation <i>Colmatage</i>	Ablagerung von Feinpartikeln an der Oberfläche oder im Porenraum einer Filterschicht, die zu einer Reduktion der Durchlässigkeit führt.
Neutralisation <i>Neutralisation</i>	Chemische Reaktion einer Säure mit einer Lauge, bei der sich der pH-Wert der Lösung in Richtung pH 7 (neutral) verschiebt.
Perkolation <i>Percolation</i>	Sickern von Wasser im ungesättigten Porenraum.
pH-Wert <i>Valeur pH</i>	Mass für den Gehalt an Säure. Auf der 14-stufigen Skala steht der Wert 7 für neutrale Lösungen. Werte unter 7 signalisieren den sauren, solche über 7 den basischen (alkalischen) Bereich.
Sedimentation <i>Sédimentation</i>	Absetzen von Feststoffteilchen in einer Trübe aufgrund der Schwerkraft oder der Zentrifugalkraft.
Tank <i>Réservoir</i>	Flüssigkeitsbehälter mit mehr als 450 Litern Nutzinhalt (vgl. VWF, Anhang A5).
Tenside <i>Agents tensioactifs</i>	Substanzen aus der Gruppe der grenzflächenaktiven Stoffe, die zur Herstellung von Wasch-, Reinigungs-, Spülmitteln usw. verwendet werden. So werden z.B. Öle und Fette in Verbindung mit in Waschmitteln vorhandenen Tensiden wassermischbar.
Versickerung <i>Infiltration</i>	Wasserableitung in den Untergrund.
Wasserhaltung <i>Epuisement des eaux</i>	Massnahmen zur Um- und Ableitung des anfallenden Wassers, die zur fachgerechten Ausführung der Bauarbeiten notwendig sind.

## 1 2 Wasserarten

Bei der Entwässerung von Baustellen unterscheidet man u.a.:

Baugrubenabwasser <i>Eaux de fouille</i>	Niederschlags-, Sicker- und Grundwasser, das sich in der Baugrube ansammelt. Es schliesst auch Abwasser aus dem Untertagebau ein.
Baustellenabwasser <i>Eaux de chantier</i>	Übergeordnete Bezeichnung für alle auf der Baustelle anfallenden Abwasserarten.
Bohr-/Fräsabwasser <i>Eaux de forage et de fraisage</i>	Beim Bohren und Fräsen zur Kühlung und Ausspülung benötigtes Wasser. Abwässer aus den Bohrarbeiten und dem Fräsvortrieb im Untertagebau werden dem Baugrubenabwasser zugerechnet.
Gebirgswasser (Bergwasser) <i>Eaux de massif rocheux</i>	Grundwasser in Klüften, Spalten und Karstsystemen von Festgesteinen.
Grundwasser <i>Eaux souterraines</i>	Unterirdisches Wasser, das den Porenraum von Lockergesteinen oder Klüfte und Spalten von Festgesteinen zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung der Schwerkraft unterliegt.
Häusliches Schmutzwasser <i>Eaux domestiques polluées</i>	Abwässer aus sanitären Anlagen (z.B. Toiletten, Duschen, Garderoben, Küchen).
Hangwasser <i>Eaux de coteau</i>	Sicker- und Grundwasser, das mit freiem Gefälle z.T. auf undurchlässigen Schichten abfließt und als Quellwasser aus dem Boden austreten kann.
Niederschlagswasser <i>Eaux pluviales</i>	Von Strassen, Parkplätzen, Lagerplätzen, Dächern usw. abfliessendes Regenwasser.
Quellwasser <i>Eaux de source</i>	Grundwasser, das örtlich begrenzt aus dem Boden austritt.
Reinabwasser <i>Eaux non polluées</i>	Grund-, Quell-, Sickerwasser usw., das ohne Behandlung zur Versickerung gebracht oder in offene Gewässer eingeleitet werden kann.
Reinigungsabwasser <i>Eaux de nettoyage</i>	Bei Fassadenarbeiten und Oberflächenbehandlungen an Bauten anfallendes Abwasser.
Sickerwasser <i>Eaux d'infiltration</i>	Freibewegliches Bodenwasser im spannungsfreien Porenraum, das der Schwerkraft folgt.
Waschabwasser <i>Eaux de lavage</i>	Bei der Reinigung von Arbeitsgeräten und Fahrzeugen anfallendes Abwasser.

## 1 3 Definition wassergefährdender Stoffe

Stoffe sind wassergefährdend, wenn sie die physikalische und chemische Beschaffenheit des Wassers schädlich verändern oder die im Wasser vorkommenden Lebewesen schädigen können. Auf der Baustelle können dies beispielsweise sein:

- Treib- und Brennstoffe, Schmiermittel (Benzin, Diesel, Öle, Fette)
- Tenside und Lösungsmittelreiniger (Waschmittelzusätze)
- Betonzusatzmittel (Verzögerer, Beschleuniger, Frostschutz, Verflüssiger, Porenbildner usw.)
- Injektionsgut
- Stützflüssigkeiten
- Zement
- Bauschuttfraktionen und deren Granulate
- Neutralisationsmittel (Säuren)
- Farben, Lacke, Verdüner
- andere Bauchemikalien (Dichtungsmaterialien, Füllstoffe usw.).

## **2 PLANUNG**

### **2 1 Allgemeines**

2 11 Bei der Projektierung von Bauwerken sind die Massnahmen für eine umweltgerechte Entwässerung der Baustelle in einem Entwässerungskonzept darzulegen.

2 12 Werden wassergefährdende Stoffe auf der Baustelle eingesetzt, so sind Massnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen dieser Stoffe bereits bei der Projektierung vorzusehen und festzulegen.

### **2 2 Grundsätze**

2 21 Bei der Entwässerung von Baustellen und dem Transport, Lagern und Umschlag von wassergefährdenden Flüssigkeiten dürfen weder Boden, ober- und unterirdische Gewässer noch Kläranlagen geschädigt werden.

Eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit der zuständigen kommunalen oder kantonalen Gewässerschutzbehörde wird empfohlen.

2 22 Nachfolgende Grundsätze müssen berücksichtigt und eingehalten werden; für detaillierte Angaben wird auf Kapitel 5 verwiesen:

- Bei Abwässern gilt der Grundsatz: Vermeiden, vermindern, separat fassen, rezirkulieren, behandeln, ableiten.
- Die einzelnen Abwasserteilströme sind möglichst am Ort ihres Anfalls, vor der Vermischung mit anderen Abwässern zu fassen.
- Nicht verschmutztes Abwasser ist vorzugsweise versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so ist die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer anzustreben. Die Ableitung in eine Schmutzwasser- oder Mischwasserkanalisation sollte nach Möglichkeit vermieden werden.
- Verschmutztes Abwasser muss auf der Baustelle mittels Sedimentation bzw. Neutralisation vorbehandelt werden. Die Ausnahmen regelt Ziffer 52.
- Alkalische Abwässer, wie sie beispielsweise durch Kontakt mit nicht abgedecktem Zement oder frischem Beton entstehen, dürfen nicht versickert oder in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden. Die Ausnahmen regelt Ziffer 516.
- Durch die Einleitung von Baustellenabwasser in ein oberirdisches Gewässer darf dieses nicht eingetrübt werden, und es dürfen sich im Gewässer keine Ablagerungen von Schlamm oder anderen Feststoffen bilden.
- Wassergefährdende Stoffe dürfen weder im Boden versickern noch in ein Gewässer oder in eine Kanalisation gelangen.

### **2 3 Entwässerungskonzept**

2 31 Das Entwässerungskonzept regelt die Behandlung und Ableitung der Baustellenabwässer in den verschiedenen Bauphasen sowie die Aufgaben und Verantwortungen der Beteiligten.

Es dient dazu, die Grundsätze gemäss Ziffer 22 bei der Ausführung der Arbeiten einzuhalten. Es ist Grundlage für die Ausschreibungen und die Werkverträge.

Das Entwässerungskonzept regelt zudem die notwendigen Massnahmen bei ausserordentlichen Ereignissen und Störungen sowie die Aufgaben und Verantwortungen der Beteiligten.

2 32 Das Entwässerungskonzept basiert auf:

- den eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Gewässerschutzgesetzen, -verordnungen und -vorschriften
- den Auflagen und Bedingungen der behördlichen Bewilligungen
- dem Generellen Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde.

- 2 33 Im Entwässerungskonzept sind alle während der gesamten Bauausführung zu erwartenden verschmutzten und nicht verschmutzten Abwässer zu berücksichtigen.  
Umfang und Detaillierungsgrad des Entwässerungskonzepts sind der potentiellen Umweltgefährdung durch die zu erwartenden Abwässer anzupassen.
- 2 34 Für die Ausarbeitung des Entwässerungskonzepts sind zu ermitteln:
- Lage der Baustelle bezüglich den Gewässerschutzbereichen, Grundwasserschutz-zonen und -arealen sowie Altlastenverdachtsflächen
  - Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
  - die wassergefährdenden und abwasserrelevanten Arbeitsgänge
  - Qualität und Quantität der zu erwartenden Abwasserarten
  - der zeitliche Anfall der Abwässer
  - die Art und die Anzahl der beteiligten Unternehmer
  - mögliche ausserordentliche Ereignisse.
- 2 35 Das Entwässerungskonzept beschreibt Art und Umfang der Baustellenentwässerung. Dazu gehören insbesondere:
- Bezeichnung der Abwasserarten
  - Fassung der einzelnen Abwasserarten
  - Vorbehandlung des Baustellenabwassers mit Vordimensionierung der entsprechenden Anlagen
  - Wiederverwendung, Ableitung, Einleitung, Versickerung des Abwassers
  - notwendige Kontrollmessungen der Abwasserqualität und -menge
  - vorzukehrende Massnahmen bei ausserordentlichen Ereignissen
  - notwendige Bewilligungen, Gebühren.

## 2 4 Wassergefährdende Stoffe

- 2 41 Die Schutzmassnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe müssen ermöglichen, Flüssigkeits- und Stoffverluste zu verhindern bzw. leicht zu erkennen und zurückzuhalten.

## 2 5 Bewilligungen

- 2 51 Bewilligungspflichtig sind:
- Einleitungen von Abwasser in Oberflächengewässer und Kanalisationen
  - Versickerung von Abwasser
  - Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten ab 450 Litern\*
  - Grundwasserhaltungen
  - chemisch-physikalische Abwasservorbehandlungsanlagen.

*\* wird bei einer allfälligen Änderung der gesetzlichen Vorgaben angepasst.*

## **5 AUSFÜHRUNG**

### **5 1 Allgemeines**

- 5 11 Der Frischwasserverbrauch auf der Baustelle ist zu minimieren. Wo immer möglich, ist das Abwasser zu behandeln und wiederzuverwenden.
- 5 12 In besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen, in Grundwasserschutz-zonen, Grundwasser-schutzarealen oder im Bereich von Oberflächengewässern gelten strengere Vorschriften. Es sind die entsprechenden Schutzzonenvorschriften und speziellen behördlichen Auflagen zu beachten.
- 5 13 Bei der Ableitung von Baustellenabwasser in die Kläranlage muss abgeklärt werden, ob sowohl die Kapazität der Kläranlage als auch diejenige der Kanalisation ausreicht.
- 5 14 Die direkte Ableitung von Baustellenabwasser in ein Oberflächengewässer oder über Meteor- oder Reinabwasserkanäle ist nur in Ausnahmefällen mit Bewilligung der zuständigen Behörde erlaubt.
- 5 15 Die Versickerung kann oberflächlich über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht oder bei nicht verschmutztem Abwasser in künstlich angelegten Versickerungsanlagen erfolgen. In allen Fällen ist zuerst eine flächenhafte Versickerung zu prüfen. Spezielle Beachtung ist der Kolmatierung des Versickerungssystems zu schenken. Zudem ist sicherzustellen, dass im Versickerungs-bereich keine Drainageleitungen und Altlasten vorhanden sind. Für jede Versickerung muss vor Baubeginn eine Bewilligung eingeholt werden.
- 5 16 Saures und alkalisches Baustellenabwasser ist grundsätzlich zu neutralisieren. Im Sinne einer Aus-nahme kann alkalisches Baustellenabwasser ohne Neutralisation während höchstens dreier Monate und in einer Menge von maximal 1000 l/d oberflächlich durch die bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht versickert werden. Fällt alkalisches Abwasser in grösseren Mengen oder während längerer Zeit an, ist dieses zwingend zu neutralisieren und in die Kläranlage abzuleiten. Bei leistungsfähigen Kläranlagen können nach Rücksprache mit dem Betreiber der Anlage kleinere Mengen nach der Vorreinigung über Absetzbecken in die Kläranlage abgeleitet werden.

### **5 2 Entwässerung der Baustellen**

#### **5 21 Allgemeines**

Die Baustellenentwässerung ist gemäss den Auflagen der Bewilligungsbehörde sowie dem Ent-wässerungskonzept auszuführen. Die Beteiligten sind entsprechend den im Entwässerungskonzept definierten Aufgaben und Verantwortungen zu instruieren.

#### **5 22 Häusliches Schmutzwasser**

Abwässer aus sanitären Anlagen müssen einer Kläranlage zugeführt werden. Von Baustellen ohne Anschlussmöglichkeiten an eine Kläranlage sind die häuslichen Schmutzwässer nach den Weisun-gen der Behörden zu beseitigen. Im allgemeinen ist dies eine Sammlung in einem Becken und ein Abtransport in eine Kläranlage.

#### **5 23 Waschabwasser**

Waschabwasser ist möglichst zu rezirkulieren und wiederzuverwenden. Ist die Rezirkulation nicht möglich, muss das Waschabwasser nach entsprechender Vorbehandlung in die Kläranlage abgelei-tet werden. Die erforderliche Vorbehandlung richtet sich nach der Zusammensetzung des Abwassers. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nicht gestattet.

Alkalisches Waschabwasser von Beton- und Mörtelaufbereitungsanlagen, Betonmisch- und Be-tonumschlaggeräten muss mit einer Absetzvorrichtung und einer Neutralisationsanlage vor-behandelt und in eine Schmutz- oder Mischwasserkanalisation abgeleitet werden. In Ausnahmefällen und mit spezieller Bewilligung kann dieses Abwasser nach der Vorbehandlung in das umliegende Ge-lände abgeleitet werden, sofern die Bedingungen gemäss Ziffer 516 erfüllt sind und das Einverständ-nis des betroffenen Grundeigentümers vorhanden ist.

Waschabwasser von Fahrzeugen darf nur nach spezieller Vorbehandlung in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Versickerung und Ableitung in Oberflächengewässer ist verboten. Es ist die Wegleitung des BUWAL «Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe» zu beachten. Kann bei einer Pneuwaschanlage die Verschmutzung des Abwassers durch wassergefährdende Stoffe (z.B. Treibstoffe, Schmiermittel, Waschmittelzusätze usw.) ausgeschlossen werden, so ist das Waschabwasser analog dem Baugrubenabwasser (Ziffer 526) zu entwässern.

Waschabwasser von Maler-, Gipser- und Plattenlegerarbeiten darf nur nach spezieller Vorbehandlung in die Kläranlage abgeleitet werden. Es ist die Wegleitung des BUWAL «Empfehlungen und Grundlagen für Malerarbeiten» zu beachten.

#### 5 24 **Bohr-/Fräsabwasser**

Neutrales Abwasser aus Bohr- und Fräsarbeiten muss rezirkuliert oder über ein Absetzbecken vorgereinigt und versickert werden. Die Versickerung ohne vorgeschaltetes Absetzbecken ist erlaubt, sofern die Kolmatierung des Versickerungskörpers vernachlässigbar ist. Die Ableitung in die Kläranlage ist nur erlaubt, wenn die Versickerung nicht realisierbar ist.

Alkalisches Abwasser aus Bohr- und Fräsarbeiten muss, sofern die Rezirkulation nicht möglich ist, über ein Absetzbecken vorgereinigt, neutralisiert und in die Kläranlage abgeleitet werden. Ist die Ableitung in die Kläranlage nicht möglich, kann das Abwasser nach der Vorbehandlung der oberflächlichen Versickerung durch die bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zugeführt werden, sofern die Bedingungen gemäss Ziffer 516 erfüllt sind. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nicht oder nur in Ausnahmefällen mit zuverlässigen Schutz- und Warnvorrichtungen sowie spezieller Bewilligung gestattet.

Werden bei Bohr- und Fräsarbeiten schwer- oder nichtabbaubare Chemikalien eingesetzt, so ist dafür zu sorgen, dass diese Stoffe nicht in ein Gewässer oder in eine Kläranlage gelangen. Sie müssen speziell entsorgt werden.

#### 5 25 **Niederschlagswasser**

Niederschlagswasser von Dächern ist vorzugsweise zu versickern oder, wenn dies die geologischen Verhältnisse nicht erlauben, in ein Oberflächengewässer abzuleiten. Die Ableitung in die Kläranlage ist nur in Ausnahmefällen zulässig.

Niederschlagswasser von befestigten Zufahrten, Wegen und Plätzen ist möglichst zu versickern. Wo es die geologischen Verhältnisse nicht erlauben, kann es über einen Schlammsammler in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nur in Ausnahmefällen zulässig.

Niederschlagswasser von unbefestigten Zufahrten, Wegen und Plätzen ist möglichst zu versickern. Unter Umständen ist eine Vorreinigung in einem Absetzbecken notwendig. Wo die geologischen Verhältnisse eine Versickerung nicht erlauben, kann das Abwasser nach Vorreinigung in einem Absetzbecken in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nur in Ausnahmefällen zulässig.

#### 5 26 **Baugrubenabwasser**

Neutrales Baugrubenabwasser ist nach der Vorreinigung in einem Absetzbecken über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zu versickern. Ist dies nicht möglich, so kann das Abwasser in die Kläranlage abgeleitet werden. Die Ableitung in ein Oberflächengewässer ist nur in Ausnahmefällen mit zuverlässigen Schutz- und Warnvorrichtungen sowie spezieller Bewilligung gestattet.

Bei alkalischem Baugrubenabwasser ist die Ableitung in die Kläranlage der Versickerung vorzuziehen. In beiden Fällen sind eine Vorreinigung über Absetzbecken und eine Neutralisation notwendig. Auf eine Neutralisation kann verzichtet werden, wenn die Bedingungen gemäss Ziffer 516 erfüllt sind.

Abwasser aus dem Untertagebau zeichnet sich vielfach durch einen hohen Feinstoffgehalt aus. Es ist daher besonders wichtig, das anfallende Bergwasser separat zu fassen und abzuleiten (Ziffer 528). Zusätzlich kann das Abwasser durch Sprengmittelrückstände, Fette oder Hydrauliköle verschmutzt sein. In diesem Fall ist eine spezielle Vorbehandlung notwendig.

5 27 **Grundwasser aus Wasserhaltungen**

Klares und neutrales Grundwasser ist nach der Vorreinigung über ein Absetzbecken wenn möglich über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zu versickern oder in ein Oberflächengewässer abzuleiten. Bei Einleitung in ein Oberflächengewässer sind pH-Messeinrichtungen mit Warnvorrichtungen zu installieren, wenn die Möglichkeit besteht, dass alkalisches Wasser anfällt. Kann durch die Art der Wasserhaltung eine Verschmutzung ausgeschlossen werden, so ist auch eine Versickerung in speziell dafür vorgesehenen Anlagen (z.B. Schluckbrunnen, Sickergalerien usw.) zulässig. Alkalisches wie auch trübes Grundwasser ist gleich wie das Baugrubenabwasser (Ziffer 526) zu behandeln.

5 28 **Reinabwasser**

Reinabwasser wie Sicker-, Hang-, Quell- und Gebirgswasser ist auf der Baustelle separat zu fassen und der Versickerung zuzuführen. Die Fassung muss so ausgebildet sein, dass Verunreinigungen vermieden werden. Ist die Versickerung nicht möglich, kann das Reinabwasser in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. Die Ableitung von Reinabwasser in die Kläranlage ist nur in Ausnahmefällen mit spezieller Bewilligung gestattet.

Tabelle 1

Entwässerung der Baustelle in Abhängigkeit von der Abwasserart

Abwasserarten auf der Baustelle und ihre Entsorgung	Ziffer	Rezirkulation/Wiederverwendung	Ableitung in Kläranlage	Ableitung in Oberflächengewässer	Versickerung
Häusliches Schmutzwasser	522	o	x	o	o
Waschabwasser (Arbeitsgeräte)	523				
– Betonaufbereitungsanlagen		x	(x)(1+2)	o	(o)(1+2)
– Betonmisch- und -umschlaggeräte		x	(x)(1+2)	o	(o)(1+2)
– Waschwasser für Fahrzeuge		x	(x)(3)	o	o
– Maler, Gipser, Plattenleger		x	(x)(5)	o	o
Bohr-/Fräsabwasser	524				
– trüb, neutral (z.B. Anker)		x	x)(1)	(o)(5)	x(1)
– trüb, alkalisch		x	x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
Niederschlagswasser	525				
– Dächer			(o)	(x)	x
– befestigte Zufahrten, Wege, Plätze			(x)(4)	(o)(4)	x
– unbefestigte Zufahrten, Wege, Plätze			(x)(1)	(o)(1)	x
Baugrubenabwasser	526				
Abwasser aus dem Untertagebau*					
– trüb, neutral			(x)(1)	(o)(5)	x(1)
– trüb, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
– klar, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
*wenn ölhaltig, zusätzlich (3)					
Grundwasser aus Wasserhaltungen	527				
– klar, neutral			(o) (1)	(x)(1)	x(1)
– klar, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
– trüb, neutral			x(1)	(o)(5)	(x)(1)
– trüb, alkalisch			x(1+2)	(o)(2+5)	(x)(1+2)
Reinabwasser	528				
– Sickerwasser			(o)	(x)	x
– Hang-/Quellwasser			(o)	(x)	x
– Bergwasser			(o)	(x)	x

**Legende:**

- x anzustrebende Lösung
- (x) nur gestattet, wenn die anzustrebende Lösung nicht realisierbar ist
- o nicht gestattet
- (o) nur in Ausnahmefällen mit spezieller Bewilligung gestattet
- (1) Vorreinigung über Absetzbecken notwendig
- (2) Vorbehandlung durch Neutralisation notwendig (vgl. Ziffer 516)
- (3) Ableitung über Ölabscheider mit vorgeschaltetem Schlammfang notwendig, evtl. mit Koaleszenzabscheider oder Emulsionstrennanlage
- (4) Schlammstammler notwendig
- (5) spezielle Massnahmen notwendig (Absetzbecken, Flockung, Kiesfilter, Schutz- und Warnvorrichtungen, usw.)

### **5 3 Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen**

Es wird auf die im Anhang A5 aufgeführten Publikationen 7), 9), 10) und 11) verwiesen.

- 5 31 Bei der Fassadenreinigung ist die Anwendung von (heissem) Wasser unter Hochdruck anzustreben, um auf Reinigungsmittel verzichten zu können.
- 5 32 Die in der Tabelle 2 nach Prioritäten aufgeführten, zulässigen Entsorgungswege gelten für Abwässer von Fassadenarbeiten (Reinigung, Abbeizen, Ablaugen, Strahlen, Schleifen usw.) sowie für Abwässer von vergleichbaren Oberflächenbehandlungen an anderen stationären Objekten (Brücken, Masten, Stahlkonstruktionen usw.).
- 5 33 Es ist anzustreben, Abwässer von Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen nach entsprechender Vorbehandlung zu recirculieren.
- 5 34 Vor Beginn der Arbeiten müssen die erforderlichen Abdeckungen, Auffangrinnen, Gerüstverkleidungen, Folien usw. angebracht, gefährdete Bodenabläufe und Schächte abgedichtet und die notwendigen Abwasservorbehandlungsanlagen oder Auffangtanks bereitgestellt werden.

### **5 4 Wassergefährdende Stoffe**

- 5 41 Wassergefährdende Stoffe dürfen auf der Baustelle nur in den benötigten Mengen gelagert werden. Reste von Flüssigkonzentraten und anderen wassergefährdenden Stoffen dürfen nicht auf der Baustelle zurückgelassen werden. Der Eigentümer dieser Stoffe ist verpflichtet, sie sachgemäss nach der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) zu entsorgen.
- 5 42 Für das Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe müssen die nach den Technischen Tankvorschriften (TTV) und der Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) erforderlichen Massnahmen getroffen werden\*.
- 5 43 Wassergefährdende Stoffe müssen auf standfesten Böden gelagert und gegen Zugriff und Benützung durch Unbefugte gesichert sowie vor Naturgefahren geschützt werden.
- 5 44 Wassergefährdende Flüssigkeiten in Mengen von mehr als 450 Litern dürfen nur in vom BUWAL zugelassenen Baustellentanks oder in Tanks mit überdachten Auffangwannen mit einem Auffangvolumen von 100 Prozent des grössten Tanks gelagert werden.  
Wassergefährdende Flüssigkeiten in Gebinden von 20 bis 450 Litern müssen in überdachten Auffangwannen mit einem Auffangvolumen von 100 Prozent des grössten Gebindes gelagert werden. Für Kannen, Kanister usw.  $\leq 20$  Litern genügt eine Lagerung in überdachten Räumen oder Unterständen mit dichtem Boden ohne Abläufe.
- 5 45 Das Betanken von Maschinen und Fahrzeugen hat auf der Baustelle mit der grösstmöglichen Vorsicht und unter ständiger Aufsicht zu erfolgen.  
Wartungs- und Unterhaltsarbeiten an Maschinen, von denen eine Gewässergefährdung ausgeht, ist nur in einer gewässerschutzkonformen Werkstatt (z.B. Betonwanne, dichter und überdachter Platz) zulässig.
- 5 46 Wenn möglich sind biologisch rasch abbaubare Hydrauliköle einzusetzen, insbesondere bei Wasserbauarbeiten und bei Arbeiten in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen.
- 5 47 Eine ausreichende Menge an Ölbindemitteln muss auf der Baustelle zur Verfügung stehen, damit im Bedarfsfall Sofortmassnahmen eingeleitet werden können.
- 5 48 Das Einrichten von Lageranlagen für wassergefährdende Stoffe ist den Behörden innert Tagesfrist zu melden. Verluste von wassergefährdenden Stoffen sowie die erkennbare Gefahr von Verlusten sind in jedem Fall und unverzüglich den Behörden zu melden; auf der Baustelle ist sofort alles vorzukehren, um eine mögliche Gewässerverunreinigung zu verhindern.

\* wird bei einer allfälligen Änderung der gesetzlichen Vorgaben angepasst.

Tabelle 2

## Entsorgung der Abwässer von Reinigungsarbeiten und Oberflächenbehandlungen

Art der Arbeiten	Zulässige Entsorgung	Verbotene Entsorgung
Reinigung durch Berieselung mit Wasser ohne Chemikalien; ohne Ablösen der Farbschichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Versickerung durch bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> </ul>
Waschen mit Tensiden (ohne Lösemittel, Laugen, Ammoniak, Säuren usw.) und Wasser (Druck < 12 bar), ohne Ablösen der Farbschichten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> </ul>
Waschen mit Wasser und Chemikalien, die Lösemittel, Laugen, Ammoniak oder Säuren enthalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemisch-physikalische Vorbehandlung, anschliessend Ableitung in Kläranlage <sup>1)</sup></li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne genügende Vorbehandlung (vgl. Ziffer 534)</li> </ul>
Entfernen von Farbschichten mit (heissem) Wasser unter Hochdruck, ohne Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage nach Abtrennen der Farbpartikel durch Sedimentation bzw. Filtration <sup>1)</sup>. Falls gelöste Schwermetalle vorhanden sind, ist eine chemisch-physikalische Vorbehandlung notwendig.</li> <li>– Versickerung durch bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht nach Abtrennen der Farbpartikel durch Sedimentation bzw. Filtration</li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung ohne vorheriges Abtrennen der Farbpartikel</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Abtrennung der Farbpartikel</li> </ul>
Entfernen und Abtrag von Beton mittels Wasserhöchstdruck	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage nach Absetzbecken und evtl. Neutralisation (vgl. Ziffer 516) <sup>1)</sup></li> <li>– Versickerung durch bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht nach Vorreinigung mit Absetzbecken und Neutralisation (vgl. Ziffer 516)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>
Entfernen von Farbschichten mit Chemikalien und Wasser (Ablaugen, Abbeizen) oder durch Nassstrahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemisch-physikalische Vorbehandlung, anschliessend Ableitung in Kläranlage <sup>1)</sup></li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne genügende Vorbehandlung (vgl. Ziffer 534)</li> </ul>
Entfernen von Farbschichten durch trockenes Strahlen oder durch Schleifen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Auffangen der Stäube und Strahlmittel; Recycling der Strahlmittel; Entsorgung durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stäube und Strahlmittel in die Atmosphäre entweichen oder auf den Boden fallen lassen oder in eine Kanalisation einbringen</li> </ul>
Steinreinigung mit Tensiden (ohne Lösemittel, Laugen, Ammoniak, Säuren usw.) und Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne Vorbehandlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> </ul>
Steinreinigung mit Wasser und Chemikalien, die Lösemittel, Laugen, Ammoniak, Säuren usw. enthalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemisch-physikalische Vorbehandlung, anschliessend Ableitung in Kläranlage <sup>1)</sup></li> <li>– Entsorgung des Abwassers durch bewilligten Empfängerbetrieb für Sonderabfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ableitung in ein Oberflächengewässer</li> <li>– Versickerung</li> <li>– Ableitung in Kläranlage ohne genügende Vorbehandlung (vgl. Ziffer 534)</li> </ul>

<sup>1)</sup> Die Schlämme aus chemisch-physikalischen Behandlungsprozessen (Fällung, Flockung) sind als Sonderabfälle gemäss der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) zu entsorgen.

## **6 AUFGABEN DER BETEILIGTEN FACHLEUTE**

### **6 1 Allgemeines**

Die Aufgaben der beteiligten Fachleute sind im Auftrag oder Werkvertrag zu regeln. Grundlagen dafür sind die entsprechenden Ordnungen des SIA für Leistungen und Honorare zusammen mit dem Dokument SIA V112/1, Leistungsmodell 95, und die Norm SIA 118, Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten.

### **6 2 Fachleute für die Projektierung**

Zu den Aufgaben der Fachleute für die Projektierung (Gesamtleiter, Spezialisten) gehören:

- Abklären der örtlichen Verhältnisse
- Vorabklärungen mit den Behörden
- Erarbeiten des Entwässerungskonzeptes gemäss Ziffer 23 inklusive Optimierung der Bauverfahren in bezug auf Art und Menge des Abwasseranfalls
- Umsetzen des Entwässerungskonzeptes in die Ausschreibungsunterlagen und Verträge gemäss Kapitel 7
- Einholen der erforderlichen Bewilligungen.

### **6 3 Fachleute für die Bauleitung**

Zu den Aufgaben der Fachleute für die Bauleitung (Oberbauleiter, örtlicher Bauleiter) gehören:

- Überprüfen der Richtigkeit der im Entwässerungskonzept festgelegten Grundlagen und Annahmen inklusive Kontrolle der Übereinstimmung mit den Auflagen der Behörden
- Vergewisserung vor Baubeginn über das Vorliegen der notwendigen Bewilligungen
- Orientieren aller auf der Baustelle tätigen Firmen über das Entwässerungskonzept und die vorzukehrenden Massnahmen inklusive das Vorgehen bei ausserordentlichen Ereignissen
- Kontrolle und Durchsetzung der korrekten Behandlung und Ableitung bzw. Entsorgung des Abwassers
- Meldepflicht bei ausserordentlichen Ereignissen.

### **6 4 Fachleute für die Ausführung**

Zu den Aufgaben der Fachleute für die Ausführung (Unternehmer) gehören:

- Projektierung der Entwässerungsanlagen
- Einholen der erforderlichen Bewilligungen
- vorschriftsgemässes Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
- Ausführen der vorgesehenen Massnahmen für die Entwässerung der Baustelle
- Handlungsanweisungen an die auf der Baustelle tätigen Mitarbeiter für die umweltgerechte Entwässerung der Baustelle und das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
- Betreiben und Überwachen der Entwässerungsanlagen
- Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Entwässerungsanlagen, insbesondere bei grösseren Regenfällen
- Meldepflicht und Vorkehrung von notwendigen Sofortmassnahmen bei ausserordentlichen Ereignissen.

## 7 LEISTUNGEN UND AUSMASS

Für die Entwässerung von Baustellen werden die Normen SIA 117 und 118 durch die nachfolgenden Bestimmungen ergänzt.

### 7 1 Allgemeines

Das Entwässerungskonzept ist in den Ausschreibungsunterlagen so umzusetzen und darzustellen, dass für den Unternehmer die daraus für ihn entstehenden Pflichten und Aufwendungen sowie die Art der Vergütung ersichtlich sind.

### 7 2 Ausschreibungsunterlagen

7 21 Für das Ausarbeiten eines Angebotes ist dem Unternehmer insbesondere das Entwässerungskonzept gemäss Ziffer 23 abzugeben mit Angaben über:

- Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und -areale
- spezielle ortsübliche Gewässerschutzbedingungen
- Auflagen der Bewilligungsbehörden
- vorgesehene Wasserhaltung
- Abwasserarten und Abwassermengen
- notwendige Vorbehandlung und Vorreinigung des Baustellenabwassers
- Ableitungs-, Einleitungs- und Versickerungsmöglichkeiten mit allen bestehenden Abwasserleitungen
- notwendige Kontrollmessungen.

7 22 Es sind die bereits bei der Projektierung vorgesehenen Massnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe (vgl. Ziffer 241) aufzuführen und Angaben über auf der Baustelle allenfalls verbotene Stoffe zu machen.

### 7 3 Beilagen zum Angebot

7 31 Die nachfolgenden Ergänzungen zum Angebot von Leistungen für die Entwässerung von Baustellen sind entweder zusammen mit dem Angebot abzugeben, oder sie sind auf Verlangen der Bauleitung im Zuge der Auftragserteilung nachzuliefern:

- Installationsplan mit vorgesehenen Anlagen für die Entwässerung der Baustelle
- Liste der wichtigsten vorgesehenen Geräte, soweit sie die Art und die Menge des Baustellenabwassers beeinflussen
- Beschrieb der vorgesehenen Vorbehandlungs- und Vorreinigungsanlagen
- vorgesehene Massnahmen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
- Liste der auf der Baustelle zum Einsatz kommenden wassergefährdenden Stoffe.

### 7 4 Im Angebot inbegriffene Leistungen und Lieferungen

7 41 Anlagen für die Vorreinigung des Baustellenabwassers wie Absetzbecken, Neutralisation, Fällung, Flockung usw. sowie die Wasserhaltung müssen in den Ausschreibungsunterlagen mit den entsprechenden Anforderungen beschrieben werden. Alle unter Ziffer 54 genannten Massnahmen, Einrichtungen und Leistungen für das sichere Lagern und Umschlagen wassergefährdender Stoffe gehören hingegen zu einer fachgerechten Ausführung und sind deshalb auch ohne spezielle Erwähnung in den Einheitspreisen enthalten.

### 7 5 Ausmass

7 51 Für die Entwässerung von Baustellen können die Ausmassvorschriften der Empfehlungen SIA V 190 und SIA 229 sowie der Norm SIA 198 sinngemäss angewendet werden.

## **ANHANG**

### **A1 ASPEKTE DES GEWÄSSERSCHUTZES BEI BAUARBEITEN**

#### **A1 1 Gewässerschutzprobleme bei getrübbten oder schlammhaltigen Abwässern**

Bei der Versickerung von getrübbten oder schlammhaltigen Abwässern werden Feststoffpartikel entweder an der Oberfläche der Filterschicht abgelagert (äussere Kolmation) oder sie verfüllen im Inneren der Filterschicht den Porenraum (innere Kolmation). Dadurch werden die Durchlässigkeit der Filterschicht reduziert und der Gasaustausch erschwert. Dies kann die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigen oder Versickerungsanlagen in ihrer Funktion gefährden.

Trübstoffe beeinflussen das Licht- und Temperaturklima in Oberflächengewässern, belasten unter Umständen kiemenatmende Tiere (z.B. Fische, Insektenlarven) und können zu äusserer und innerer Kolmation der Gewässersohle führen. Die Kolmation bewirkt eine Reduktion des Porenraumes, eine Verfestigung des Korngefüges und eine Behinderung der Nähr- und Sauerstoffzufuhr in das Innere der Gewässersohle. Davon werden verschiedenste Pflanzen und Tiere betroffen, z.B. Makroinvertebraten (wirbellose Tiere) oder forellenartige Fische, die in kiesigen Gewässersohlen laichen.

Die Einleitung von schlammhaltigen Abwässern in die Kanalisation ist zu vermeiden, weil sie zu unerwünschten Ablagerungen im Kanalisationssystem führen kann, die durch aufwendige Unterhaltsmassnahmen entfernt werden müssen. Die Einleitung von leicht eingetrübten Abwässern ist weniger problematisch.

#### **A1 2 Gewässerschutzprobleme bei Betonarbeiten**

Wasser, welches insbesondere mit Frischbeton, aber auch mit Festbeton in Kontakt kommt, kann einen erhöhten pH-Wert aufweisen. Dasselbe gilt für Abwässer von Betonaufbereitungsanlagen sowie von Betonmisch- und Betonumschlaggeräten. Gelangt solches Betonabwasser in ein Gewässer, so hat dies einen schädigenden Einfluss auf die dort lebenden Organismen. Gefährdet sind vor allem Fische und Fischnährtiere, aber auch Mikroorganismen in einer Kläranlage. Ausserdem wird der Chemismus des Gewässers verändert, was Ablagerungen von Kalkstein (Calcit) in den Gewässern, Leitungen und Anlagen zur Folge haben kann; diese Ablagerungen können noch Monate nach Bauabschluss auftreten. Im weiteren weisen verschiedene Betonzusatzmittel Inhaltsstoffe auf, die wassergefährdend sind. Ebenfalls kann der Chromatgehalt von Baustellenabwässern zu einer Nichteinhaltung der Anforderungen an Einleitung in ein Gewässer bzw. eine öffentliche Kanalisation führen.

Aus diesen Gründen ist das Einbringen von ungereinigtem Betonabwasser in ein Oberflächengewässer, in das Grundwasser oder in eine Kanalisation verboten.

## A1 3 Gewässerschutzprobleme bei Spezialtiefbauarbeiten

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über wichtige Bauverfahren im Spezialtiefbau und ihre Problematik bezüglich des Gewässerschutzes.

Bauverfahren	Abwasserrelevanter Baustoff	Gewässerschutzproblem
Schlitzwände Bohrpfähle unverrohrt	Bentonit Beton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbreitung der Wasser-Bentonit-Suspension im Boden</li> <li>- Entsorgung des mit Bentonit vermischten Aushubs und Entwässerung der alkalischen Kontaktwässer</li> <li>- Betonarbeiten <sup>1)</sup></li> </ul>
Bohrpfähle verrohrt	Beton	- Betonarbeiten <sup>1)</sup>
Injektionspfähle Verankerungen Jetting	Zement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbreitung des Injektionsguts im Boden</li> <li>- Betonarbeiten <sup>1)</sup></li> </ul>
Injektionen zur Bodenstabilisierung, Verminderung der Durchlässigkeit usw.	Injektionsgut (Zement, Bentonite, Wasserglas, Kunstharze usw.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausbreitung des Injektionsguts im Boden</li> <li>- Erhöhte Aluminium-, DOC- und Natriumgehalte im Boden bei Verwendung von Wasserglas</li> <li>- Betonarbeiten <sup>1)</sup></li> </ul>
Bodenvernagelungen Spritzbetonarbeiten	Beton	- Betonarbeiten <sup>1)</sup>
Betonarbeiten in oberirdischen Gewässern	Beton	- Betonarbeiten <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die Gewässerschutzprobleme bei Betonarbeiten sind in Ziffer A1 2 beschrieben.

Bentonit	Hochquellfähige Tone mit hohem Anteil an Montmorillonit. Während Calcium-Bentonite von der Basizität her unbedenklich sind, können die Kontaktwässer der natriumaktivierten Bentonite pH-Werte von bis zu 10,5 erreichen.
Schlitzwand	Baugrubenabschluss in Ortbeton: Ein im Boden abschnittsweise ausgehobener Schlitz wird mit Stahlbeton ausgefüllt. Die Standsicherheit der Erdwände in der Zeitspanne zwischen Aushub und Ausbetonieren des Schlitzes wird mit einer Stützflüssigkeit – v.a. Wasser-Bentonit-Suspension – gewährleistet.
verrohrter Bohrpfahl	Tiefgründung in Ortbeton: Pfahl, der in ein verrohrtes Bohrloch betoniert wird, mit gleichzeitigem oder nachträglichem Rückzug der Verrohrung.
unverrohrter Bohrpfahl	Tiefgründung in Ortbeton: Pfahl, der in ein unverrohrtes Bohrloch betoniert wird, in vielen Fällen unter dem Schutz einer Stützflüssigkeit.
Injektionspfahl	Pfahl, bei welchem Mörtel- oder Zementinjektionen während der Herstellung oder nach dem Einbringen des Pfahles in den Boden ausgeführt werden.
Jetting	In einer Bohrung wird der Boden mit einem aus Düsen austretenden Hoch- oder Höchstdruckstrahl aufgeschnitten und mit einer Zementsuspension vermischt. Nach dem Abbinden verbleibt eine zementgebundene Säule im Boden.
Bodenvernagelungen	Baugrubenabschluss aus armiertem Spritzbeton und Bodennägeln (Mörtelanker) als Verankerung.

#### **A1 4 Gewässerschutzprobleme bei Reinigungsarbeiten**

Bei Fassadenreinigungen, Betonsanierungen und Korrosionsschutzarbeiten an Stahlkonstruktionen fallen unterschiedlich stark verschmutzte Abwässer an. Es handelt sich um Abwässer, die entweder bei Reinigungs- und Vorbereitungsarbeiten, bei der Applikation oder bei der Gerätereinigung entstehen. Je nach Art der Arbeiten und Intensität der Materialbehandlung sind die anfallenden Abwässer nur mit wenig Schmutz oder aber mit Chemikalien wie Tensiden, Lösemitteln (z.B. Kohlenwasserstoffe, evtl. chlorierte Lösemittel wie Methylenchlorid), Fetten und Farbrückständen belastet.

Bei Vorbereitungsarbeiten für Renovationsanstriche und bei Korrosionsschutzarbeiten enthalten die Abwässer meist Schwermetalle, da in der Vergangenheit als Farbpigmente hauptsächlich Blei-, Zink-Chrom- und Cadmiumverbindungen eingesetzt wurden.

#### **A1 5 Gewässerschutzprobleme bei der Aufbereitung und Lagerung von Bauschuttfractionen**

Die bei der Aufbereitung und Lagerung von Bauschutt und dessen Granulaten anfallenden Sickerwässer können erhöhte Gehalte an organischen Schadstoffen sowie erhöhte pH-Werte aufweisen.

#### **A1 6 Gewässerschutzprobleme bei mit Abfällen belasteten Standorten**

Beim Antreffen von belastetem Bodenmaterial oder Grundwasser ist unverzüglich die zuständige Behörde zu informieren. Die Gewässerschutzprobleme werden im Einzelfall gesondert abgeklärt.

## A2 BAULICHE UND VERFAHRENSTECHNISCHE HINWEISE ZUR VORBEHANDLUNG VON BAUSTELLENABWASSER

### A2 1 Absetzbecken

#### A2 11 Verwendungszweck

Absetzbecken dienen ausschliesslich der Abscheidung von Feststoffen wie Sand und Feinsand. Mit Flockungsbeihilfen kann die Abscheidung von feindispersierten Stoffen verbessert werden. Der pH-Wert und der Gehalt an gelösten Stoffen ändern sich durch den Absetzvorgang nicht.

#### A2 12 Dimensionierung

Für die Projektierung von Absetzbecken sind folgende Kriterien und Berechnungsgrundlagen zu beachten:

Grundlagen/Kriterien	Ableitung in Kläranlage	Ableitung in Oberflächengewässer	Versickerung
zulässige Beschickungsmenge pro m <sup>2</sup> nutzbare Oberfläche oder erforderliche spezifische Oberfläche des Absetzraumes a <sub>min</sub>	50 l/min  0.02 m <sup>2</sup> pro l/min	30 l/min <sup>1)</sup>  0.033 m <sup>2</sup> pro l/min <sup>1)</sup>	40 l/min <sup>2)</sup>  0.025 m <sup>2</sup> pro l/min <sup>2)</sup>
bei einer minimalen Tiefe des Absetzraums von 60 cm resultiert die minimale Aufenthaltszeit im Absetzraum	12 Minuten	20 Minuten <sup>1)</sup>	15 Minuten <sup>2)</sup>
massgebende mittlere Wassermenge Q <sub>m</sub> [l/min]	maximale Wassermenge, die während 12 Minuten anfällt, gleichmässig verteilt auf 12 Minuten	maximale Wassermenge, die während 20 Minuten anfällt, gleichmässig verteilt auf 20 Minuten	maximale Wassermenge, die während 15 Minuten anfällt, gleichmässig verteilt auf 15 Minuten
Tiefe des Absetzraums	min. 60 cm	min. 60 cm	min. 60 cm
Tiefe des Schlammraums	min. 60 cm	min. 60 cm	min. 60 cm

<sup>1)</sup> Evtl. sind strengere Werte einzuhalten. Oberflächengewässer dürfen durch die Einleitung von Abwasser nicht eingetrübt werden. Deshalb müssen in den meisten Fällen im Einlaufbereich des Absetzbeckens Flockungsmittel zugegeben werden.

<sup>2)</sup> Evtl. sind strengere Werte einzuhalten, je nach Kolmatierungsgefahr des Perkolationsbereichs.

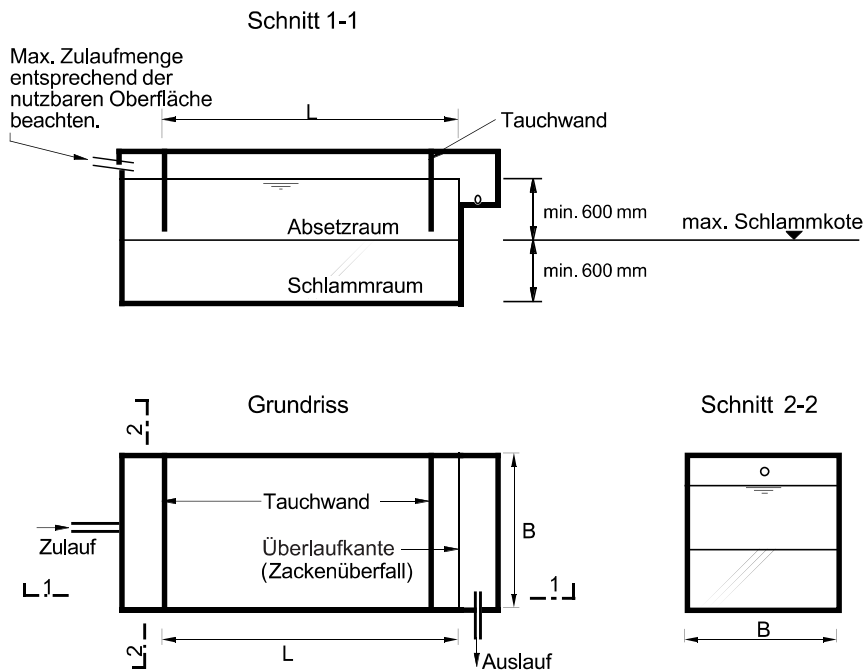
Erforderliche nutzbare Oberfläche A [m<sup>2</sup>] = Q<sub>m</sub> × a<sub>min</sub>

#### A2 13 Gestaltung

Voraussetzung für eine optimale Absetzwirkung ist u.a. eine Einlaufvorrichtung, welche eine gute Querverteilung und eine Energieumwandlung (Beruhigung der Strömung) beim einströmenden Abwasser gewährleistet und somit eine Aufwirbelung des abgesetzten Schlammes verhindert. Zuleitungen dürfen deshalb nur an dafür vorgesehene, fest montierte Vorrichtungen angeschlossen werden. Beim Einlauf kann auch ein justierbarer Zackenüberfall aus einem geschlossenen Vorraum angeordnet werden.

Die Länge L des Absetzbeckens sollte etwa das Doppelte der Breite B betragen. Eine Unterteilung in mehrere Kammern quer zur Strömungsrichtung darf nicht vorgenommen werden, da sonst der Absetzvorgang gestört wird. Unterhalb des Absetzraums ist ein Schlammraum vorzusehen, dessen Grösse von der Belastung des Abwassers mit Absetzstoffen bzw. von der Entleerungsperiode abhängt.

Durch genaue horizontale Plazierung des Absetzbeckens auf der Baustelle oder entsprechende Gestaltung des Ausflusses muss sichergestellt werden, dass die Überlaufkante auf der ganzen Breite gleichmässig überströmt wird. Ein justierbarer Zackenüberfall beim Auslauf ist von Vorteil. Vor dem Auslauf ist eine Tauchwand anzubringen.



Das abgebildete Absetzbecken ist für Oberflächen bis ca. 20 m<sup>2</sup> geeignet. Sind grössere Oberflächen für eine ausreichende Absetzung erforderlich, so können mehrere Becken parallel geschaltet werden, oder es können Erdbecken erstellt werden.

Für die Entleerung des Schlammraumes muss die Zugänglichkeit für Saugwagen, Bagger u.ä. gewährleistet sein.

**A2 14 Beispiel**

Ableitung von Baugrubenabwasser in eine Kläranlage; massgebende mittlere Wassermenge  $Q_m = 300 \text{ l/min}$ :

Die erforderliche nutzbare Oberfläche des Absetzraumes beträgt somit:

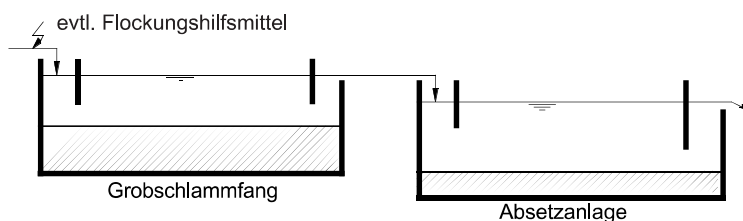
$$300 \text{ l/min} \times 0.02 \text{ m}^2 \text{ pro l/min} = 6 \text{ m}^2.$$

Damit ergeben sich folgende Abmessungen des Absetzraumes:

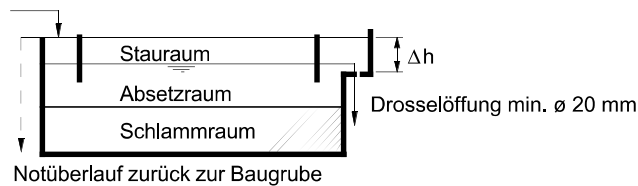
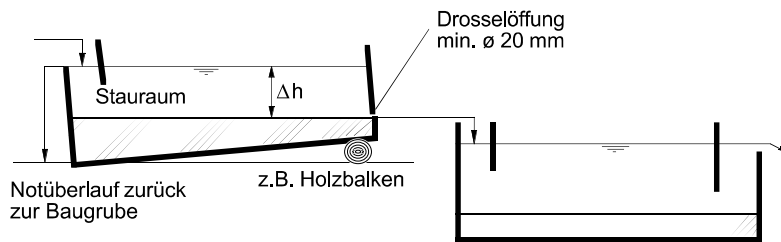
- Breite  $B = 1.5 \text{ m}$
- Länge  $L = 4.0 \text{ m}$
- Tiefe  $T = 0.6 \text{ m}$ .

**A2 15 Bemerkungen**

Bei grossem Schlammfall ist der normalen Absetzanlage ein Grobschlammfang vorzuschalten:



Schwankt der Abwasserzufluss stark, so ist entweder ein Drosselbecken vorzuschalten oder die Absetzanlage ist mit einem gedrosselten Ablauf zu versehen. Der Notüberlauf muss so angeordnet sein, dass das überschüssige Wasser beim Zufluss in die Baugrube zurückläuft:



Die Dimensionierung der Drosselöffnung erfolgt über die Formel von Toricelli und die Kontinuitätsgleichung. Dies ergibt:

$$Q = \mu A (2gh)^{0.5}$$

$Q$ : Abfluss aus der Drosselöffnung  
 $h$ : Überstauhöhe  
 $A$ : Fläche der Ausflussöffnung  
 $\mu$ : Ausflussbeiwert

Die Quantifizierung des Ausflussbeiwertes hängt im wesentlichen von der konstruktiven Gestaltung des Ausflussbereiches ab und schwankt daher in weiten Grenzen. Bei kreisrunden, scharfkantigen Öffnungen beträgt der Ausflussbeiwert rund 0.6 bis 0.7. Mit Hilfe eines Ansatzstutzens lässt er sich auf ungefähr 0.8 erhöhen. Ausgerundete Öffnungskanten (trompetenförmiger Einlauf) lassen den Beiwert gegen einen Grenzwert von 1.0 streben. Genauere Angaben sind den Produkteunterlagen oder der einschlägigen Literatur zu entnehmen, z.B. Hager W. H. (1994): Abwasserhydraulik. Theorie und Praxis. Springer-Verlag, Berlin.

Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer muss neben anderen Massnahmen die Trübung des Abwassers, evtl. zusätzlich mit Flockungsbeihilfe bzw. einem dem Absetzbecken nachgeschalteten horizontal durchflossenen Kiesfilter, weiter reduziert werden.

## A2 2 Horizontal durchflossener Kiesfilter

### A2 21 Verwendungszweck

Bei genügend langsamer Filtergeschwindigkeit ist der Kiesfilter geeignet, höhere und stark schwankende Feststoffgehalte im Abwasser auf ein akzeptables Konzentrationsniveau zu bringen. Zudem hält er feindispersierte Ölpartikel zurück. Flockungsmittel verbessern die Rückhaltewirkung.

### A2 22 Dimensionierung

Folgende Randbedingungen sind bei der Dimensionierung des horizontal durchflossenen Kiesfilters einzuhalten:

Mittlere Filtergeschwindigkeit  $v_F \leq 1$  m/h, kurzfristig höchstens 2 m/h

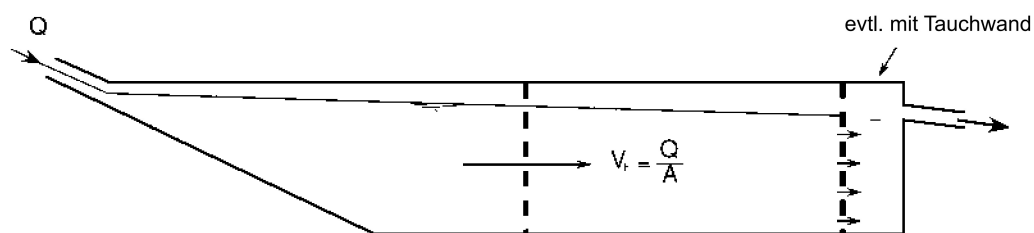
( $v_F = Q/A$ ,  $A$  = durchflossene Querschnittsfläche)

Korngrößenabstufung des Filtermaterials: Gute Erfahrungen sind mit einer Schüttung von Kies mit zwei verschiedenen Körnungen gemacht worden:

1. Kies 16/32, ca. 1/3 des Volumens,
2. Kies 4/16, ca. 2/3 des Volumens.

Die zwei Körnungen werden in dieser Reihenfolge in Fließrichtung des Wassers eingebaut. Gebrochenes Material anstelle von Rundkies vergrößert die Filterwirkung.

A2 23 **Gestaltung**



A2 24 **Bemerkungen**

Anstelle von an Ort hergestellten Kiesfiltern können auch Filtermulden eingesetzt werden.

Bei zu starker Beladung erfolgt ein Austausch des Kiesmaterials. Eine Reinigung bzw. Rückspülung erfolgt im allgemeinen nicht.

**A2 3 Schlammfang, -sammler**

A2 31 **Verwendungszweck**

Schlammfang und -sammler dienen zur Ausscheidung von gröberen Feststoffen v.a. bei der Entwässerung von Plätzen. Der Schlammfang wird dem Ölabscheider vorgeschaltet. Beim Schlamm-sammler ist infolge des Tauchbogens eine gewisse Ölrückhaltewirkung vorhanden.

A2 32 **Dimensionierung**

Handelsübliche Produkte; Dimensionierung gemäss SN 592 000 des VSA.

A2 33 **Bemerkungen**

Das erforderliche Schlammraumvolumen ist von der Schlammbelastung des Abwassers bzw. der Entleerungsperiode des Schlammraums abhängig.

**A2 4 Ölabscheider**

A2 41 **Verwendungszweck**

Der Ölabscheider soll im Abwasser vorkommende Kohlenwasserstoffe mittels Schwerkraft bzw. Dichteunterschied zurückhalten.

A2 42 **Dimensionierung**

Handelsübliche Produkte; Dimensionierung gemäss SN 592 000 des VSA.

A2 43 **Bemerkungen**

Wichtig für das Zurückhalten von Kohlenwasserstoffen im Abwasser ist, dass die Kohlenwasserstoffe als grosse, mittelgrosse und evtl. kleine Öltröpfchen im Abwasser verteilt und nicht als «Öl-Wasser-Gemisch» (Dispersion, Emulsion) im Abwasser vorhanden sind. Sofern auf den Einsatz von Reinigungschemikalien und Wasserhochdruckgeräten bei der Reinigung auf der Baustelle nicht verzichtet werden kann, sind weitergehende Massnahmen wie Koaleszenzabscheider oder Emulsions-trennanlage erforderlich.

## **A2 5 Neutralisationsanlagen**

### **A2 51 Verwendungszweck**

Neutralisationsanlagen dienen dazu, saure oder alkalische Abwässer zu neutralisieren, so dass der pH-Wert innerhalb einer entsprechenden Bandbreite liegt:

bei Ableitung zur Kläranlage pH = 6.5 bis 9.0; sofern es die Verhältnisse gestatten pH = 6.0 bis 9.5. Bei der Einleitung in ein Oberflächengewässer und bei der Versickerung sind Werte von 6.5 bis 8.5 einzuhalten.

### **A2 52 Dimensionierung**

Als Chemikalien zur Neutralisation sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Salzsäure (HCl) oder Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) zu verwenden. Kohlendioxid ist zu bevorzugen, da die Umweltbelastung kleiner und im Gegensatz zu Salz- oder Schwefelsäure keine Übersäuerung des Abwassers möglich ist. Die Verwendung von Schwefelsäure birgt die Korrosionsgefahr für zementgebundene Werkstoffe. Kohlendioxid bietet Vorteile in bezug auf die Giftigkeit und die Handhabung.

Auf der Baustelle können verschiedene Neutralisationsverfahren eingesetzt werden:

- automatische Neutralisationsanlagen (Chargen- oder Durchlaufbetrieb) mit Kohlendioxid, Salz- oder Schwefelsäure
- manuelle Neutralisation mit Kohlendioxid, Salz- oder Schwefelsäure in einem separaten Behandlungsbecken
- separates Abführen des alkalischen oder sauren Abwassers durch spezialisierte Entsorgungsfirma.

Die Dimensionierung der Anlagen erfolgt nach Herstellerangaben.

### **A2 53 Bemerkungen**

Trübstoffhaltige alkalische Abwässer sind vor der Neutralisation durch Schwerkraftabscheidung (Absetzbecken) vorzubehandeln. Der dabei anfallende alkalische Schlamm muss als Sonderabfall gemäss VVS (vgl. Anhang A5, Publikation 5) entsorgt werden.

Nach der Neutralisation muss eine pH-Endkontrolle erfolgen. Die Messwerte mit Zeitangabe der Ableitung des Abwassers sind schriftlich festzuhalten.

Anlagen mit kontinuierlichem Betrieb müssen mit einer dauernden pH-Registrierung versehen sein. Wird der zulässige Wert unter- oder überschritten, muss die Zuführungspumpe automatisch ausgeschaltet werden. Der Notüberlauf ist in die Baugrube zu leiten.

## **A2 6 Versickerungsanlagen**

### **A2 61 Verwendungszweck**

Zur Anreicherung des Grundwassers, zur Entlastung der Kläranlage sowie zur Verminderung extremer Hochwasserspitzen in der Kanalisation muss das unverschmutzte Abwasser wenn immer möglich versickert werden.

### **A2 62 Dimensionierung**

Dimensionierung u.a. gemäss SN 592 000 des VSA.

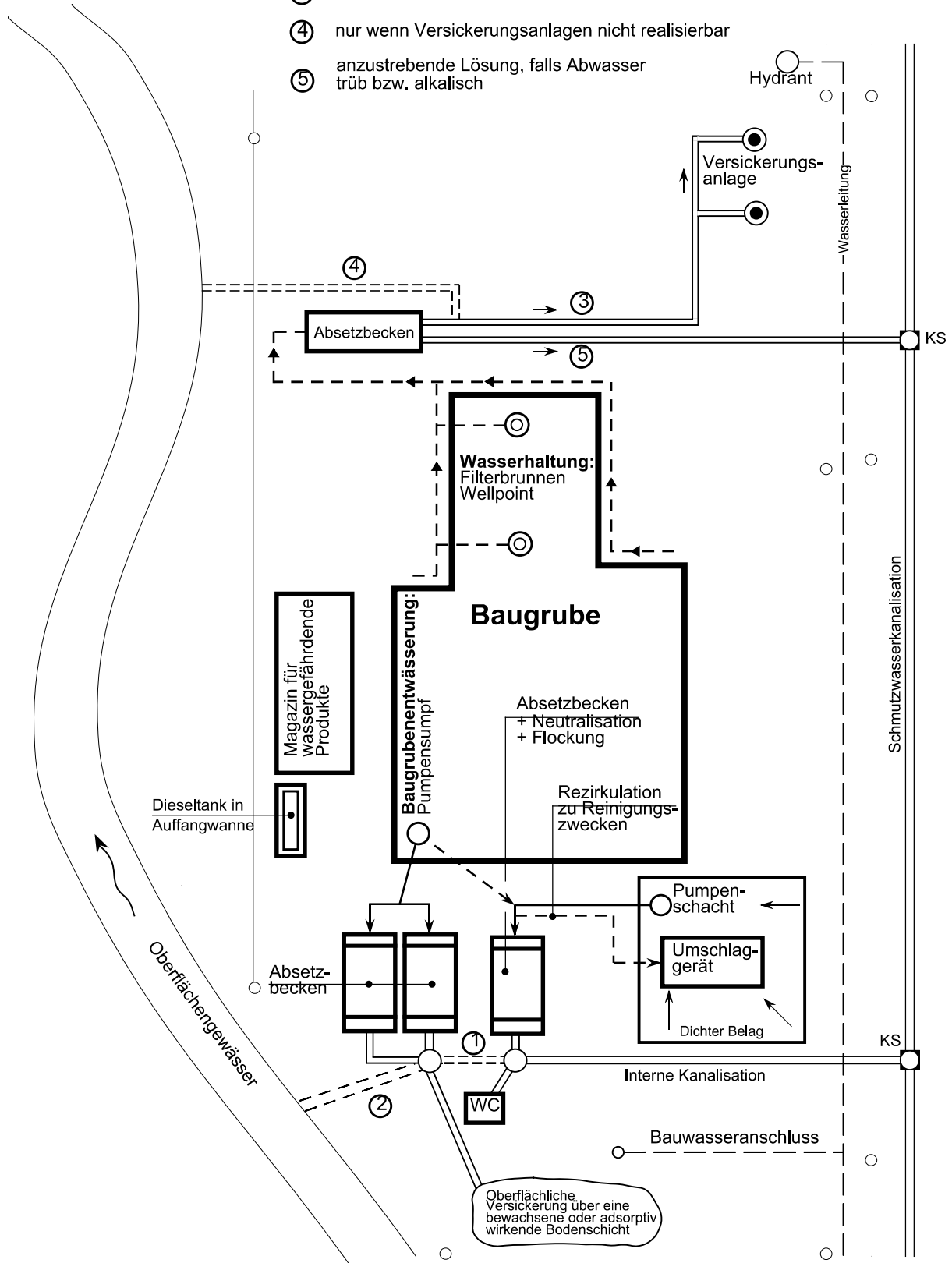
### **A2 63 Bemerkungen**

In allen Fällen ist vor der Realisierung einer Versickerungsanlage die flächenhafte Versickerung über eine bewachsene oder adsorptiv wirkende Bodenschicht zu prüfen.

Der Bau von Versickerungsanlagen ist bewilligungspflichtig. Die Gestaltung der Anlagen ist gemäss den behördlichen Vorschriften vorzunehmen.

### A3 DARSTELLUNG DER BAUSTELLEN-ENTWÄSSERUNG IM INSTALLATIONSPLAN

- ① Anschluss an Kläranlage, wenn Versickerung nicht möglich ist
- ② nur in Ausnahmefällen und mit speziellen Massnahmen
- ③ anzustrebende Lösung, falls Abwasser klar und neutral
- ④ nur wenn Versickerungsanlagen nicht realisierbar
- ⑤ anzustrebende Lösung, falls Abwasser trüb bzw. alkalisch



## **A4 AUSZUG AUS DEN RECHTLICHEN GRUNDLAGEN (BUNDESRECHT)**

**Stand 1. April 1997**

GSchG Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24.1.1991  
VAE Verordnung über Abwassereinleitungen vom 8.12.1975  
VWF Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten vom 28.9.1981

GSchG Art. 3

Jedermann ist verpflichtet, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden.

GSchG Art. 6

Es ist untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen. Es ist auch untersagt, solche Stoffe ausserhalb eines Gewässers abzulagern oder auszubringen, sofern dadurch die konkrete Gefahr einer Verunreinigung des Wassers entsteht.

GSchG Art. 7

Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen. Nicht verschmutztes Abwasser ist nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden. Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.

GSchG Art. 12

Wer Abwasser (in die Kanalisation) einleiten will, das den Anforderungen an die Einleitung in die Kanalisation nicht entspricht, muss es vorbehandeln. Die Kantone regeln die Vorbehandlung. Nicht verschmutztes Abwasser, das stetig anfällt, darf weder direkt noch indirekt einer zentralen Abwasserreinigungsanlage zugeleitet werden. Die kantonale Behörde kann Ausnahmen bewilligen.

GSchG Art. 15

Die Inhaber von Abwasseranlagen, Lagereinrichtungen... sorgen dafür, dass diese sachgemäss bedient, gewartet und unterhalten werden. Die Funktionstüchtigkeit von Abwasseranlagen... muss regelmässig überprüft werden.

GSchG Art. 19

In den besonders gefährdeten (Gewässerschutz-)Bereichen dürfen die Erstellung und die Änderung von Bauten und Anlagen sowie Grabungen, Erdbewegungen und ähnliche Arbeiten nur gestützt auf eine kantonale Bewilligung vorgenommen werden.

GSchG Art. 22

Die Inhaber von Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, insbesondere die für die Lagerung, die Beförderung und den Umschlag, erstellen die zum Schutz der Gewässer erforderlichen baulichen und apparativen Vorrichtungen. Sie kontrollieren diese regelmässig und sorgen für einen einwandfreien Betrieb und für die Wartung der Anlagen. Für die Errichtung, Änderung und Erweiterung einer solchen Anlage braucht es eine Bewilligung der kantonalen Behörde. Stellen der Inhaber einer solchen Anlage oder die mit dem Betrieb oder der Wartung betrauten Personen einen Flüssigkeitsverlust fest, so melden sie dies unverzüglich der Gewässerschutzpolizei. Sie treffen von sich aus alle Massnahmen, die ihnen zugemutet werden können, um drohende Gewässerverunreinigungen zu verhindern.

GSchG Art. 69

Der Inhaber eines Betriebes oder einer ortsfesten oder beweglichen Anlage, mit denen besondere Gefahren für die Gewässer verbunden sind, haftet für den Schaden, der durch entsprechende Einwirkungen entsteht.

GSchG Art. 70

Mit Gefängnis oder Busse wird bestraft, wer vorsätzlich

- a. Stoffe, die das Wasser verunreinigen können, widerrechtlich mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einbringt, versickern lässt oder ausserhalb eines Gewässers ablagert oder ausbringt und dadurch die Gefahr einer Verunreinigung des Wassers schafft
- b. als Inhaber von Anlagen, die wassergefährdende Flüssigkeiten enthalten, die nach diesem Gesetz notwendigen baulichen und apparativen Vorrichtungen nicht erstellt oder nicht funktionsfähig erhält und dadurch das Wasser verunreinigt oder die Gefahr einer Verunreinigung schafft.

Handelt der Täter fahrlässig, so ist die Strafe Gefängnis bis zu sechs Monaten oder Busse.

VAE Art. 1

In Fliessgewässern und Flusstauen soll sich, als Folge von Abwassereinleitungen,

- a. kein Schlamm bilden
- b. keine Trübung, Verfärbung und Schaumbildung zeigen
- c. Geschmack und Geruch gegenüber dem natürlichen Zustand nicht verändern.

Im übrigen sollen die in Kolonne I des Anhangs festgehaltenen Qualitätsziele angestrebt werden.

VAE Art. 2

In stehenden Gewässern soll sich, als Folge von Abwassereinleitungen,

- a. kein Schlamm bilden
- b. keine Trübung, Verfärbung und Schaumbildung zeigen
- c. Geschmack und Geruch gegenüber dem natürlichen Zustand nicht verändern.

## A5

## PUBLIKATIONEN

### Gesetze und Verordnungen des Bundes

- 1) GschG Gewässerschutzgesetz (1991)
- 2) TTV Verordnung über die Anlagen für das Lagern und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten (Technische Tankvorschriften, 1990)
- 3) VWF Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (1981)
- 4) VAE Verordnung über Abwassereinleitungen (1975)
- 5) VVS Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (1986)
- 6) Allgemeine Gewässerschutzverordnung (1972)  
*Bezugsquelle: EDMZ, 3000 Bern*

### Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

- 7) Empfehlungen und Grundlagen für Malerarbeiten (1995)
- 8) Wegleitung für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe (1987)
- 9) Wegleitung Gewässerschutzmassnahmen bei der Tunnelreinigung. Mitteilung Nr. 6 (1991)
- 10) Richtlinie für die Entsorgung von Strahlschutt (1994)  
*Bezugsquelle: BUWAL, 3003 Bern*

### Kantone

- 11) BE Gewässerschutz bei Fassadenarbeiten (1993)
- 12) ZH, GL, GR Umweltschutzmassnahmen bei der Oberflächenbehandlung (Korrosionsschutz) an Objekten im Freien einschliesslich Gesetzes- und Ordnungsgrundlagen (1993)  
*Bezugsquelle: Kantonale Verwaltungen*

### Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA)

- 13) SIA V190 Kanalisationen, Empfehlung 1993 (in verlängerter Vernehmlassung)
- 14) SIA 198 Untertagbau, Norm 1993
- 15) SIA 229 Baugruben, Empfehlung 1993  
*Bezugsquelle: SIA, Selnastrasse 16, 8039 Zürich*

### Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

- 16) SN 592 000 Liegenschaftsentwässerung (1993)
- 17) Richtlinie Unterhalt von Kanalisationen (1992)  
*Bezugsquelle: VSA, Strassburgstrasse 10, 8026 Zürich*

### Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB)

- 18) NPK 113 Baustelleneinrichtung
- 19) NPK 161 Wasserhaltung und Grundwasserabsenkung  
*Bezugsquelle: CRB, Zentralstrasse 153, 8005 Zürich*

---

### Mitglieder der Kommission SIA 431 «Entwässerung von Baustellen»

<b>Präsident:</b>	N. Bischoff, Ing. SIA	Bubikon	Projektierung
<b>Mitglieder:</b>	R. Bläuer, Ing. SIA	Delémont	Kantonale Behörde
	W. Dellsperger, Ing. HTL STV	Wallisellen	Projektierung
	F. Mascheroni, dipl. Maurermeister	Bäch	Unternehmung
	E. Rüegg, Chemiker HTL	Wald ZH	Kantonale Behörde
	E. Widmer, Chemiker HTL	Wabern	Kantonale Behörde
	D. Willi, Ing. SIA	Hombrechtikon	Unternehmung
<b>Sachbearbeiter:</b>	Ch. Unternährer, Ing. SIA	Rotkreuz	Projektierung
	M. Roth, Ing. ETH	Egg	Projektierung

---

### Genehmigung und Inkrafttreten

Die vorliegende Empfehlung SIA 431 «Entwässerung von Baustellen» wurde vom Central-Comité am 13. Juni 1997 in Bern genehmigt.

Sie tritt am 1. Dezember 1997 in Kraft.

Der Präsident: K. Aellen  
Der Generalsekretär: E. Mosimann

---

Copyright © 1997 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, vorbehalten.

28 SIA CD Norm © 10/97 by SIA, Zürich