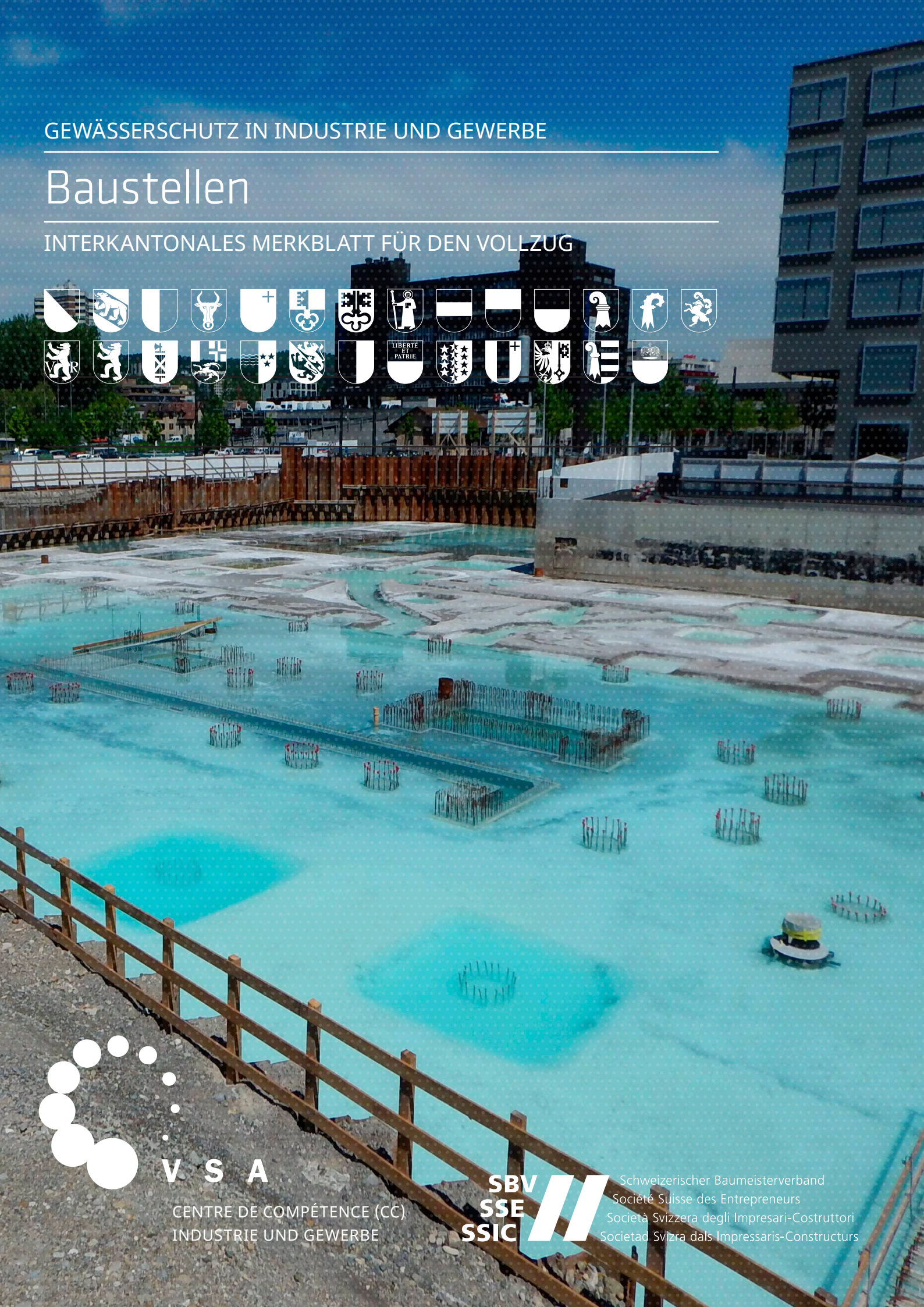
GEWÄSSERSCHUTZ IN INDUSTRIE UND GEWERBE

Baustellen

INTERKANTONALES MERKBLATT FÜR DEN VOLLZUG



V S A

CENTRE DE COMPÉTENCE (CC)
INDUSTRIE UND GEWERBE

SBV
SSE
SSIC

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

Weshalb dieses Merkblatt?

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

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

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

Einleitung

Erläuterungen

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

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

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

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

Inhalt und Abgrenzung

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

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

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

Gliederung

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

Abkürzungen

A_o/A_u	Gewässerschutzbereiche «ober-» und «unterirdische» Gewässer
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AW	Abwasser
CO_2	Kohlendioxid
EW	Einwohnerwerte
GHS	Globally Harmonized System (global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien)
GSchV	Gewässerschutzverordnung
GUS	Gesamte ungelöste Stoffe
GW	Grundwasser
IBC	Intermediate Bulk Container
KW	Kohlenwasserstoffe
MQ	Mittlerer Abfluss (mittlere Abflussmenge eines Gewässers im Jahresdurchschnitt), vgl. Datensatz MQ-GWN-CH des BAFU
NTU/FNU	Nephelometric Turbidity Units/Formazine Nephelometric Units (Mass für die Trübung)
OFG	Oberflächengewässer
S1–S3	Grundwasserschutzzonen 1–3
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
üB	übrige Bereiche
USG	Umweltschutzgesetz

Entwässerungsgrundsätze

Vermeiden-vermindern-rezyklieren-entsorgen

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

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

Anforderungen an die Abwasserqualität

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

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

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

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

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

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

* Richtwert gemäss Empfehlung VSA

Trennung der Abwasserströme

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

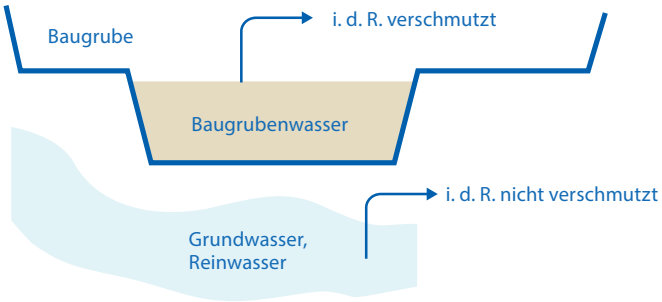
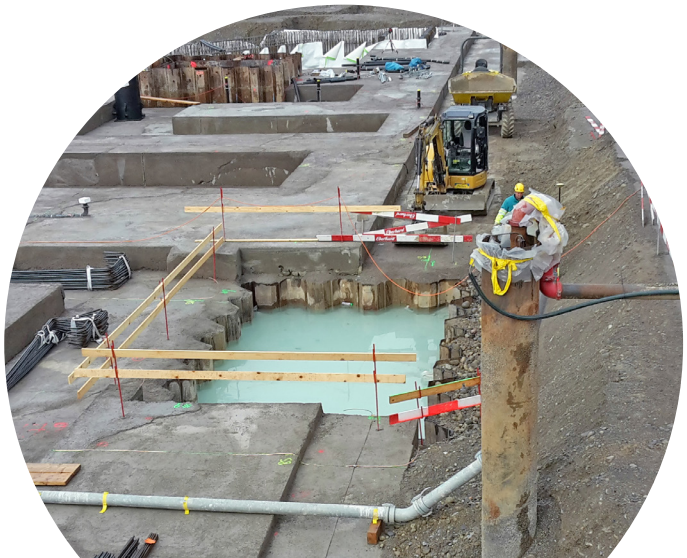


Abbildung 1: Beispiel zur räumlichen Trennung

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

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



Abwasserarten und Entsorgungswege

Schutzgüter und Standortverhältnisse

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

Die Kriterien für grosse und kleine ARAs (3000 EW), für kleine Fliessgewässer (MQ < 75 L/s) und für empfindliche Gewässer (Modulstufenkonzept Stufe «gut» bis «sehr gut» oder Flussordnungszahl < 3) stammen aus der Norm SIA 431 (Herleitung siehe Norm und dazugehörige Wegleitung). Bei Unklarheiten ist die kantonale Fachstelle miteinzubeziehen.

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

Tabelle 2: Einfluss der Standortverhältnisse der Schutzgüter auf den Entsorgungsentscheid

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

Entsorgungsentscheid

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

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

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

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

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

Legende

Prioritäten:

1 = anzustrebende Lösung

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

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

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

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

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

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

Bemerkungen zu Tabelle 3

a) vgl. Kapitel Rezirkulation.

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

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

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

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

Filterbrunnen, Pumpensumpf

Filterbrunnen

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

Abgedeckter Filterbrunnen

Keine Einleitung von Baugrubenabwasser ins Grundwasser!

Pumpenmontage im Pumpensumpf

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

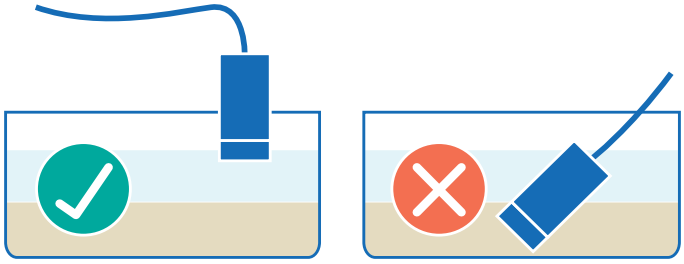


Abbildung 2: Pumpenmontage, Pumpe darf nicht im Schlamm liegen

Rezirkulation

Waschabwasser, Bohr- und Fräsabwasser

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

Beispiel Kübelwaschbecken

Beispiel Kübelwäsche über Mulde für die Rücknahme mit Betonfahrmischer

Radwäsche/Radwaschanlage

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

Radwaschanlage

Erdsondenbohrungen

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

Fräsarbeiten

Absetzbecken

Funktionsweise

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

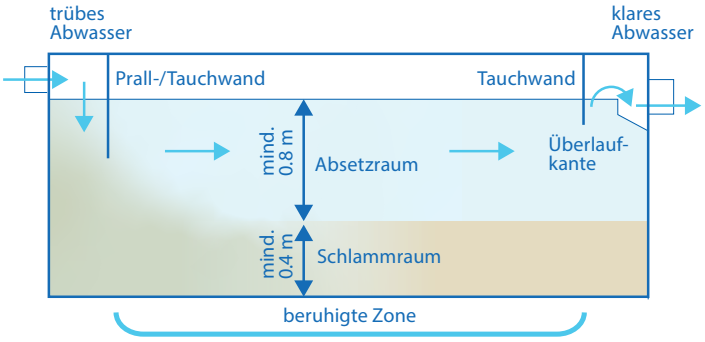


Abbildung 3: Schema eines Absetzbeckens zur Behandlung von trübem Baustellenabwasser

Merkpunkte

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

Absetzbecken mit Gitterrost, Einleitung vor der Prallwand/Tauchwand

Keine Einleitungen von Baustellenabwasser in die beruhigte Zone!

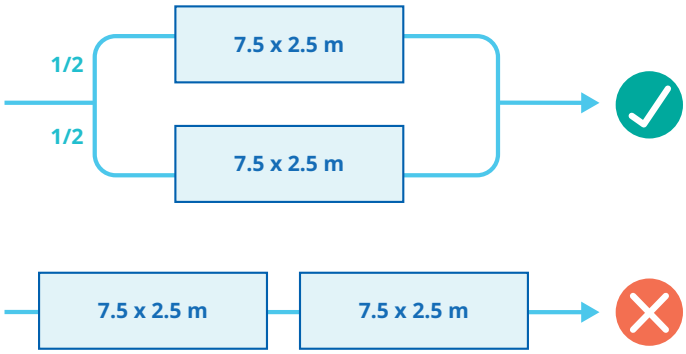


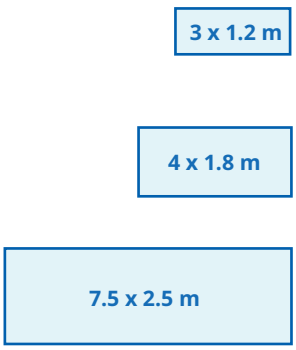
Abbildung 4: Vergrösserung der beruhigten Zone auf zwei Becken

Dimensionierung

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

Tabelle 4: Maximale Beckenbelastung

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



Oberfläche der beruhigten Zone:
3 x 1.2 = 3.6 m^2
Max. Pumpenleistung: 180 L/min

Oberfläche der beruhigten Zone:
4 x 1.8 = 7.2 m^2
Max. Pumpenleistung: 360 L/min

Oberfläche der beruhigten Zone:
7.5 x 2.5 = 18.8 m^2
Max. Pumpenleistung: 940 L/min

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

Unterhalt

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

Becken mit guter Absetzwirkung

Schlammraum ist überfüllt, Leerung notwendig

Neutralisationsanlage

Funktionsweise

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

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

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

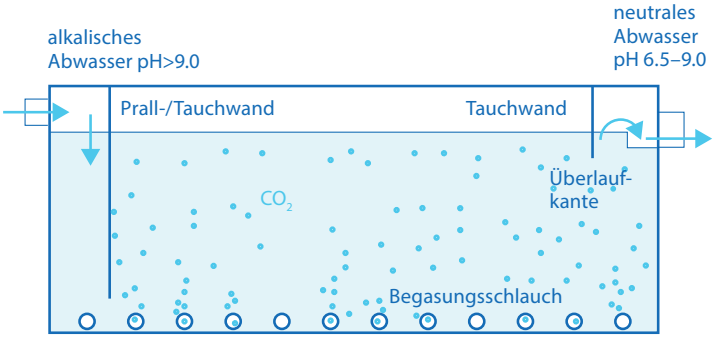
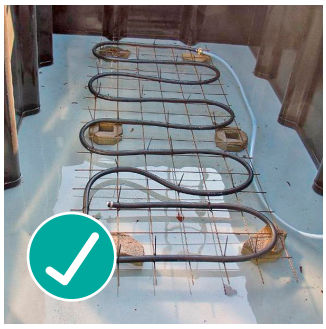


Abbildung 6: Neutralisation von alkalischem Baustellenabwasser (Korrektur pH-Wert)

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

Merkpunkte

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

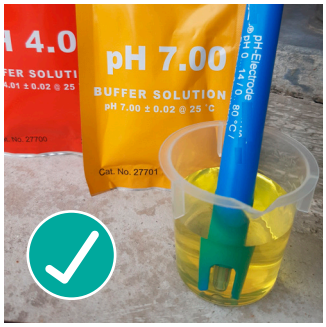


Begasungsschläuche am Beckenboden

pH-Messsonde im Wasser

Dimensionierung

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



Kalibrierung pH-Sonde

Verunreinigte pH-Sonde

Unterhalt

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

Auf der Baustelle oder im Werkhof ist genügend CO_2 vorrätig zu halten.

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

Überwachung

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

Das Überwachungskonzept ist Bestandteil des Entwässerungskonzepts und muss mindestens folgende Angaben enthalten:
- Installationsplan mit Messpunkten (alle Ableitungen sind zu kontrollieren)
- Betriebsweise (kontinuierlich/diskontinuierlich).
- Parameter, Messmethoden und Messintervall
- Alarmsystem
- Unterhalt der Behandlungsanlagen
- Wartungsplan der Sonden und Messinstrumente
- Verantwortliche Personen
- Interventionsplan

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

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

Tabelle 5: Trübe Abwässer

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

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

Tabelle 6: Alkalische Abwässer

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

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

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

* Meist nur geringe Mengen, andernfalls Ölwehr/Schadendienst aufbieten

Wassergefährdende Stoffe

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

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

Der Grundsatz für Lagerung und Umschlag von wassergefährdenden Stoffen lautet:
Verhindern: Vorsichtsmassnahmen ergreifen
Erkennen: Leckagen müssen leicht erkennbar sein
Zurückhalten: Lagerung in Rückhaltevorrichtungen

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

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

Lagerung wassergefährdender Stoffe

Merkpunkte
- Lager mit wassergefährdenden Stoffen sind für Unbefugte nicht zugänglich, überdacht und auf befestigtem Boden zu errichten.

- Wassergefährdende Stoffe sind zu kennzeichnen und so zu lagern, dass auslaufende Stoffe zurückgehalten werden können (z.B. in einer Wanne). In Grundwasserschutzzonen und -arealen gelten zusätzliche Einschränkungen.

- Das Auffangvolumen muss mindestens dem Volumen des grössten gelagerten Gebindes entsprechen.

- Geeignete Bindemittel (z.B. für Diesel, Benzin, Hydrauliköl) sind vor Ort in ausreichender Menge, gut sichtbar und griffbereit vorzuhalten.

Baustellentanks / Betankung / Umschlag

Merkpunkte
- Baustellentanks müssen regelmässig (mindestens alle 5 Jahre, IBC alle 2 Jahre) geprüft werden. Informationen zum Prüfdatum sind auf dem Tankschild ersichtlich.

- Betankungsvorgänge sollen auf befestigten und abgesicherten Flächen stattfinden: keine Gewässer und Schächte in unmittelbarer Nähe.

- Der Betankungsschlauch sollte möglichst kurz und vor Überfahrten gesichert sein.

- Bindemittel (siehe Merkpunkte Lagerung).

- Die Betankung muss durch zwei Personen erfolgen. Die zweite Person sichert das Umfeld, während die erste Person betankt. Sofern eine Überfüllsicherung vorhanden ist, ist nur eine Person erforderlich.

Betankung durch zwei Personen

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

Lagerung mit Auffangwanne

Auffangwanne fehlt, Abstand von Baumaschine zu gering

Angaben zum Vollzug

Bewilligung

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

Folgende Prozesse sind nach Bundesgesetz bewilligungspflichtig:
- Einleitung von Baustellenabwässern (z.B. Baugrubenwasser, Waschwasser, Grundwasser) in ein Oberflächengewässer oder in die Kanalisation
- Versickerung von Baustellenabwasser
- Grundwasserabsenkung

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

Entwässerungskonzept

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

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

Baustellenkontrollen

Baustellenabwasser ist häufig die Ursache von Gewässerverschmutzungen. Deshalb sind regelmässige Kontrollen wichtig und sinnvoll. Die Abnahme und Kontrolle der Baustellenentwässerung wird durch die Vollzugsbehörde oder eine externe Fachstelle vorgenommen. Die Kontrollperson hat folgende Punkte auf der Baustelle zu kontrollieren:
- Dimensionierung der entwässerungstechnischen Anlagen entsprechend des Baustellenabwasseranfalls
- Betriebszustand und Funktionstüchtigkeit aller Anlagen
- Messen des pH-Wertes und der Trübung an den Anlagen und Einleitstellen (siehe Kapitel «Überwachung») zur Einhaltung der Einleitbedingungen gemäss GSchV
- Plausibilität der automatisch aufgezeichneten Messwerte
- Vollständigkeit der Kontroll- und Wartungspläne
- Korrekte Einleitstelle gemäss Einleitbewilligung
- Lagerung, Umschlag und Kennzeichnung der wassergefährdenden Stoffe
- Korrekte Installation der Wasserzähler für die Berechnung der anfallenden Abwassergebühren

Vor- und Nachsorge

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

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

Gesetzliche Grundlagen, Normen und Merkblätter

Gesetzliche Grundlagen und Normen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG, SR 814.20) vom 24. Januar 1991, www.admin.ch > Suche mit «SR 814.20» oder direkt mit > www.admin.ch/ch/d/sr/c814_20.html
- Bundesgesetz über den Schutz der Umwelt (USG, SR 814.01) vom 7. Oktober 1983, www.admin.ch > Suche mit «SR 814.01» oder direkt mit > www.admin.ch/ch/d/sr/c814_01.html
- Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201) vom 28. Oktober 1998, www.admin.ch > Suche mit «SR 814.201» oder direkt mit > www.admin.ch/ch/d/sr/c814_201.html
- SIA-Norm 431 (aktuelle Fassung), Entwässerung von Baustellen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, www.sia.ch)
- SIA-Norm 118/431 (aktuelle Fassung), Allgemeine Bedingungen für Entwässerung von Baustellen (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, www.sia.ch)
- Schweizer Norm (SN) 592 000 (aktuelle Fassung), Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung Planung und Ausführung (VSA, Verband Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, www.vsa.ch)

Merkblätter

- Merkblatt «Zur Verwendung von mobilen Dieselkraftstoff-Tankanlagen auf Baustellen» (2016), www.kvu.ch > Themen > Tankanlagen > Vollzugshilfen > Schemenblätter
- Merkblatt «G1-Gebinde» (2019), www.kvu.ch > Themen > Tankanlagen > Vollzugshilfen > Schemenblätter
- Leitfaden «Umweltschutz auf der Baustelle», (2023), www. baumeister.swiss > arbeitssicherheit > umweltschutz
- Merkblatt und Leitfaden «Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe» (2021), www.vsa.ch > Publikationen
- Faktenblatt «Optimierung des CO_2-Verbrauchs auf Baustellen» (2023), www.vsa.ch > Publikationen

Rechtlicher Stellenwert

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

Impressum

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

Herausgeber
Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

Bezugsquelle
www.vsa.ch

Korrekturhinweise an
VSA, nadine.czekalski@vsa.ch

publiziert: August 2024
korrigiert: Oktober 2024

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

Kontakte Vollzugsstellen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kanton Wallis /
Canton du Valais
Dienststelle für Umwelt
Gebäude Gaïa
Avenue de la gare 25
1950 Sion
T. +41 27 606 31 50
vs.ch/duw

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

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

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

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

Haben Sie Fragen?

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

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