



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

V S A

## Regenwasserentsorgung

# Update 2008

**Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten**

November 2002

# 2008 – Stand der Dinge

Die deutschsprachige Version der VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung» wurde im November 2002 publiziert. Die französische und die italienische Version folgten in den Jahren 2003 und 2004.

Mit dem «Update 2004» wurde auf erste Hinweise von Nutzern betreffend Problemstellungen, welche offensichtlich einer zusätzlichen Interpretation oder Erklärung bedürfen, reagiert.

Das vorliegende «Update 2008» dient der Präzisierung und Klärung insbesondere der folgenden zwei Problemkreise:

- Schnittstelle zur neuen VSA-Richtlinie «Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM)», 2008: Das Vorgehen nach der neuen, immissionsorientierten STORM-Richtlinie führt bei den Anforderungen für die Einleitung von Regenwasser aus Trennsystemen teilweise zu anderen Ergebnissen als die Prüfung gemäss der emissionsorientierten Richtlinie Regenwasserentsorgung. Das vorliegende Update 2008 zeigt auf, in welchen Fällen die Anforderungen nach STORM-Richtlinie und in welchen Fällen nach der Regenwasserentsorgungs-Richtlinie zu bestimmen sind.
- Bodenaufbau in Versickerungsanlagen: Der in der Regenwasserentsorgungs-Richtlinie empfohlene, zweischichtige Bodenaufbau führt in der Praxis immer wieder zu Diskussionen über dessen Notwendigkeit und Machbarkeit. Die Kommission hält grundsätzlich an dieser Empfehlung fest. Gestützt auf neue Forschungsergebnisse schlägt sie jedoch eine Änderung der Grundanforderung betreffend Tongehalt vor (Tabelle 3.4). Hinweise zur Pflanzendecke in Versickerungsanlagen, bzw. zu geeigneten Standardmischungen zur Ansaat, runden diesen Teil ab.

Der Inhalt des Update 2004 ist im vorliegenden Update als Anhang integriert, um die Handhabung der Updates möglichst einfach zu halten. Das alte Exemplar kann entsorgt werden.

Die Kommission beabsichtigt, nach Bedarf weitere «Updates» zu publizieren. BAFU und VSA haben beschlossen, sowohl die VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung» als auch die BAFU-Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» mittelfristig mit der STORM-Richtlinie zusammenzuführen.

## Impressum

### *Mitglieder der Kommission Regenwasserentsorgung*

Stefan Hasler, GSA Bern  
 Dr. Markus Boller, EAWAG, Dübendorf  
 Dr. Franz Borer, AfU Solothurn  
 Dr. Felix Näf, IHW-ETHZ, Zürich  
 Dr. Peter Haldimann, Dr. Jäckli AG, Zürich  
 Yves Degoumois, DSFB, Kanton Wallis  
 Patrick Fischer, BAFU, Bern  
 Ulrich Steiner, Baudirektion, Burgdorf (Vorsitz)

### *Herausgeber*

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

### *Bezugsquelle*

VSA  
 Strassburgstrasse 10  
 Postfach 2443  
 8026 Zürich  
 Telefax 043 343 70 71  
 sekretariat@vsa.ch  
 www.vsa.ch

© Copyright by VSA 2008

Zürich, April 2008

# «Update 2008» zur VSA-Richtlinie Regenwasserentsorgung

## 1 Abwassereinleitungen aus Trennsystemen in Oberflächengewässer; Abstimmung mit der VSA-Richtlinie «Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM)», 2008

### Problematik

Die im Jahr 2008 publizierte neue VSA-Richtlinie «Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM)» basiert auf einem immissionsorientierten Ansatz für die Beurteilung der Einleitungsanforderungen von Regenwasserabflüssen in Oberflächengewässer. D. h. die Erfordernis von Retentions- oder Behandlungsmassnahmen vor der Einleitung richtet sich schwergewichtig nach den voraussichtlichen Auswirkungen im betroffenen Gewässer.

Das Vorgehen gemäss Richtlinie Regenwasserentsorgung stützt sich auf ein stark vereinfachtes, emissionsorientiertes Klassierungssystem; die Anforderungen werden in erster Linie abhängig von der Menge und Qualität des eingeleiteten Abwassers definiert. Der Ansatz liefert entsprechend schnelle, aber wenig differenzierte Ergebnisse. Diese liegen aus ökologischer Sicht in der Regel auf der «sicheren» Seite, führen unter Umständen jedoch zu unwirtschaftlichen oder unverhältnismässigen Lösungen.

Die unterschiedlichen Betrachtungsweisen können in Einzelfällen zu signifikanten Unterschieden in den daraus abgeleiteten Anforderungen für die Einleitung führen; dies insbesondere im Bezug auf Retention oder Behandlung. Es muss deshalb festgelegt werden, für welche Fälle welcher Modellansatz massgebend ist.

### Erwägungen

Die Anwendung der differenzierten, immissionsorientierten Gewässerbetrachtung nach STORM-Richtlinie bedingt den Einsatz von entsprechenden, geeigneten Berechnungsprogrammen, umfangreiche Grundlagedaten und eine hohe Fachkompetenz der Projektbearbeitenden. Der Lösungsansatz ist hervorragend geeignet, auch die Wirtschaftlichkeit und Verhältnismässigkeit von Massnahmen (oder eines Variantenfächers möglicher Massnahmen) zu überprüfen. Beispiel: Möglicherweise kann nach einer differenzierten Be-

trachtung des Gewässers bei einer Einleitung auf eine aufwändige Retentionsmassnahme, die nach Regenwasserentsorgungs-Richtlinie erforderlich wäre, verzichtet werden. Oder statt einer Retentionsmassnahme erweist sich ein Gewässerausbau als wirtschaftlichere und ökologisch wertvollere Variante.

Allerdings kann die rein immissionsorientierte Betrachtung zu ökologisch unerwünschten und wenig nachhaltigen Lösungsansätzen führen. So kann es durchaus sein, dass die Einleitung von hoch belastetem Strassenabwasser in einen grösseren Fluss ohne Behandlung zulässig wäre. Dies führt jedoch zu einem langfristig fatalen «Auffülldenken», d.h. die Umwelt darf so lange zusätzlich mit Schadstoffen belastet werden, bis die massgebenden Grenzwerte überschritten werden. In dieser Beziehung trägt der emissionsorientierte Ansatz der Regenwasserentsorgungs-Richtlinie dem Vorsorgeprinzip besser Rechnung.

Diese Erwägungen führten zu folgender Abgrenzung der Anwendungsbereiche der beiden Richtlinien in der revidierten Tabelle 3.8 der Richtlinie Regenwasserentsorgung.

Zum besseren Verständnis werden die entsprechenden Texte aus der STORM-Richtlinie hier wiedergegeben (*kursive Schrift*; die Fussnoten sind zusätzlich eingefügt):

### 2.3.1 Mindestanforderungen für die stoffliche Belastung

*Massgebend für die Beurteilung von Einleitungen aus Mischwasserentlastungen sind die Erkenntnisse aus dem Zustandsbericht Gewässer des GEP und regionale Anforderungen aus Verbands-GEP oder REP.*

*Für die Beurteilung von Einleitungen von Strassenabwasser<sup>1</sup> aus Trennsystemen ist der Verschmutzungsgrad des Abwassers massgebend. Für die zwingende Behandlung der Abwässer – im Sinne eines vorsorglichen Schutzes der Gewässer vor dem Eintrag von nicht abbaubaren Stoffen – sind die Vollzugshilfen [6]<sup>2</sup> und [11]<sup>3</sup> anzuwenden<sup>4</sup>. Die Zulässigkeit der restlichen Einleitungen von Strassenabwasser<sup>5</sup> ist anhand der STORM-Richtlinie zu beurteilen. Die Vollzugshilfen [6] und [11] werden nach Erscheinen der STORM-Richtlinie entsprechend angepasst.*

<sup>1</sup> Im vorliegenden Zusammenhang generell: Regenwasser

<sup>2</sup> VSA-Richtlinie Regenwasserentsorgung, 2002

<sup>3</sup> BAFU (BUWAL) Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, 2002»

<sup>4</sup> Abwässer der Belastungsklasse «hoch» müssen somit vor der Einleitung in ein oberirdisches Gewässer zwingend behandelt werden. Dasselbe gilt für Abwässer der Belastungsklasse «mittel», wenn sich der Vorfluter im Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub> eines stehenden Gewässers, oder eines Fließgewässers mit  $V_G, V_{G, \text{Max}} < 1$  befindet. In diesen Fällen ist somit die Richtlinie Regenwasserentsorgung massgebend. Entspricht Mindestanforderungen gemäss Kap.2.3.1 der STORM-RL.

<sup>5</sup> Belastungsklasse «gering», sowie Belastungsklasse «mittel» im Gewässerschutzbereich A<sub>0</sub> (sofern  $V_G, V_{G, \text{Max}} > 1$ ) und in den übrigen Bereichen üb.

Anpassung Tabelle 3.8 der Richtlinie Regenwasserentsorgung zum Anwendungsbereich

**Tabelle 3.8**

Zulässigkeit der Einleitung von Regenwasser in Oberflächengewässer

Einleitung in oberirdische Gewässer					
	Gewässerspezifisches Einleitverhältnis $V_G$ bzw. $V_{G,Max}$ ohne allfällige Retentionsmassnahmen (gemäss Tab. 3.7)	Gewässerschutzbereich (gemäss Anhang 4 GSchV)	Belastungsklasse des Regenwassers (gemäss Tabellen 3.1 und 3.2)		
			gering	mittel	hoch
Fließgewässer	$V_G, V_{G,Max} > 1$	übrige Bereiche üB	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
		Bereich $A_0^1$	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
	$0.1 \leq V_G, V_{G,Max} \leq 1$	übrige Bereiche üB	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
		Bereich $A_0^1$	zulässig *	mit Behandlung	mit Behandlung
	$V_G, V_{G,Max} < 0.1$	übrige Bereiche üB	mit Retention *	mit Retention *	mit Retention + *
		Bereich $A_0^1$	mit Retention *	mit Retention + *	mit Retention + *
Stehende Gewässer	nicht definiert	übrige Bereiche üB	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
		Bereich $A_0^1$	zulässig *	mit Behandlung	mit Behandlung

<sup>1</sup> Für die Ausscheidung von Gewässerschutzbereichen  $A_0$  bestehen noch keine einheitlichen, allgemein verbindlichen Grundsätze.

<b>zulässig</b>	Einleitung zulässig ohne Behandlung oder Retention; vorbehalten bleiben Massnahmen zur Sanierung verunreinigter Gewässer (Art. 47 GSchV).
<b>mit Retention</b>	Einleitung zulässig mit Retention (s. Kap. 8). Es ist ein Einleitverhältnis $V_G > 1$ anzustreben. Vorbehalten bleiben Massnahmen zur Sanierung verunreinigter Gewässer nach Art. 47 GSchV.
<b>mit Behandlung</b>	Einleitung zulässig mit vorgeschalteten Behandlungsmassnahmen (s. Kap. 4.7, 4.8, 5.2.3).
<b>mit Retention + Behandlung</b>	Einleitung zulässig mit Retention (s. Kap. 8) und vorgeschalteten Behandlungsmassnahmen (s. Kap. 4.7, 4.8, 5.2.3).
*	<b>STORM-Richtlinie massgebend</b>

### 2.3.2 Mindestanforderungen im Bezug auf die hydraulische Belastung

*Für neue Einleitstellen: Untersuchungen zur Reduktion der hydraulischen Belastung von Fließgewässern sind zwingend erforderlich, falls die eingeleitete Wassermenge mehr als zehnmal grösser ist als der Niedrigwasserabfluss ( $V=Q_{347}/Q_E < 0.1$ ). Beträgt der Spitzenzufluss  $Q_E > 50$  l/s (mit Jährlichkeit  $z=1$ ), muss die hydraulische Belastung im Rahmen einer Gesamtbetrachtung über den relevanten Gewässerabschnitt beurteilt werden. Das Vorgehen zur Bestimmung der am besten geeigneten Massnahmen richtet sich nach der STORM-Richtlinie. Es sind sowohl Massnahmen im Gewässer (wie z.B. Gerinneaufweitungen) als auch konventionelle Retentionsmassnahmen zu untersuchen.*

*Für bestehende Einleitstellen: Weitergehende Untersuchungen gemäss STORM-Richtlinie sind erforderlich, falls im Gewässer Handlungsbedarf bezüglich Reduktion der hydraulischen Belastung festgestellt wurde.*

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anforderungen zur Reduktion der stofflichen Belastung nach dem Vorsorgeprinzip und damit eher emissionsorientiert festgelegt werden, während die Anforderungen zur Reduktion der hydraulischen Belastungen in der Regel immissionsorientiert zu bestimmen sind.

## 2 Bodenaufbau in Versickerungsanlagen: Anpassung der Empfehlung betreffend optimaler Tongehalt sowie Hinweise zur Bepflanzung

### Problematik

Seit der Publikation der Richtlinie Regenwasserentsorgung hat die Empfehlung eines zweischichtigen Bodenaufbaus (A- und B-Horizont) immer wieder zu Diskussionen über die Sinnhaftigkeit, Machbarkeit und Praxistauglichkeit dieser Empfehlung geführt. Auch zeigt sich ein Informationsbedarf betreffend der richtigen Art der Begrünung von Versickerungsanlagen.

### Erwägungen

Zunächst ist festzuhalten, dass im Liegenschaftsbereich ein einschichtiger Bodenaufbau grundsätzlich als zulässig erachtet wird (Tabelle 3.4). Damit wird bereits ein grosser Teil der Versickerungsfälle im Siedlungsgebiet abgedeckt. Allerdings wird gerade im Liegenschaftsbereich oft sehr unsorgfältig mit dem Bodenmaterial umgegangen, was verbreitet

zu einer nachhaltigen Schädigung der Bodenstruktur, zu einer nachteiligen Verdichtung und zur Reduktion der Wirksamkeit der Bodenschicht als Filterschicht führt.

Die Empfehlung eines zweischichtigen Bodenaufbaus orientiert sich an der Erkenntnis, dass ein natürlich gewachsener Boden im Bezug auf den Schutz des Grundwassers vor nachteiligen Folgen der Versickerung einen äusserst wirksamen, effizienten und langfristigen Schutz bietet. Natürliche Böden weisen in der Regel eine wahrnehmbare Schichtung in einen humusreicheren, biologisch sehr aktiven Oberboden (A-Horizont) und einen humusärmeren Unterboden (B-Horizont) auf. Forschungsergebnisse zeigen, dass der B-Horizont u.a. einen wirksamen Schutz gegen die Ausbildung von hydraulischen Kurzschlüssen (sogenannten «präferentiellen Fließwegen», wie Mäusegänge, Wurzelkanäle, Trocknungsrisse etc.) bietet.

Die Kommission hält daran fest, dass ein sorgfältig eingebrachter, naturnaher Bodenaufbau in Versickerungsanlagen das optimale Barrierensystem darstellt und den besten Grundwasserschutz bietet. Sie sieht keinen Grund, von der Empfehlung eines grundsätzlich zweischichtigen Bodenaufbaus abzurücken. Die je nach Landesteil verschiedenen «typischen» Naturböden können im Einzelfall zu einem unterschiedlichen Bodenaufbau führen. Wichtig ist, dass sich die Projektverfassenden und die Bewilligungsbehörden über die gewässerschutztechnischen Eigenschaften des gewählten Bodenaufbaus vergewissern.

Hingegen zeigen die bisherigen Erfahrungen beim Einbau des Ober- und Unterbodens in Versickerungsanlagen, dass Tongehalte über 15–20% bei diesem heiklen Arbeitsgang zu kritischen Verdichtungen und in der Folge zu reduzierten Infiltrationsraten führen können. Neuere Forschungsarbeiten<sup>6</sup> zeigen zudem, dass auch Böden mit kleinerem Tongehalt eine wirksame Barrierenfunktion entwickeln.

Im Sinne eines Kompromisses zwischen geforderter Adsorptionsleistung des Bodenmaterials bei gleichzeitig ausreichender Infiltrationskapazität wird deshalb der anzustrebende Tonanteil in Tabelle 3.4 reduziert.

Daraus ergibt sich als anzustrebende optimale Bodenart ein «lehmreicher Sand»<sup>7</sup> mit einem Tongehalt von 10–15%. Je nach örtlich vorhandenem Ausgangsmaterial kann ausnahmsweise auch ein «sandiger Lehm» mit einem Tongehalt von 15–20%, oder (unter der Voraussetzung eines Humusgehalts von mindestens 2%) ein «lehmiger Sand» mit einem Tongehalt von 5–10% zum Einsatz kommen. Als weitere Verfeinerung ist eine zurückhaltende Beimischung von Feinskelett (mineralische Anteile mit  $d$  von 2–50 mm) möglich.

<sup>6</sup> So z.B. die Untersuchungen im Versickerungsbereich einer stark befahrenen Hauptstrasse in Burgdorf 2003–2005.

<sup>7</sup> Gemäss Nomenklatur der SN 640 581 a «Erdbau, Boden» resp. BUWAL-Leitfaden Nr.10 «Bodenschutz beim Bauen».

Damit ergibt sich folgende, im Bezug auf die Grundanforderung 1 revidierte Tabelle 3.4:

**Tabelle 3.4**

Anforderungen an den Aufbau von natürlichem Bodenmaterial zur Versickerung von Regenwasser auf der Basis einiger wichtiger Boden-Parameter

Grundanforderung 1: Tongehalt T [%] im Ober- und Unterboden: (5) 10 < T < 15 (20)							
Grundanforderung 2: Humusgehalt H <sub>0</sub> [%] im Unterboden: (H = orgC x 1.72; siehe Seite 105 Richtlinie)							
Bei Erfüllung der folgenden Parameter (kumulativ) im ...							
...Oberboden und im ... [A-Horizont]				...Unterboden... [B-Horizont]		... ist der ...	
Mächtigkeit [cm]		pH (CaCl <sub>2</sub> -Methode)		Humusgehalt H <sub>0</sub> [%]	Mächtigkeit [cm]	<b>Bodenaufbau</b>	
≥ 30	und	≥ 6.5	und	≥ 4	und	≥ 50	<b>optimal</b>
≥ 20	und	≥ 5.5	und	≥ 2	und	≥ 30	<b>mittel</b>
≥ 10	und	≥ 5.5	und	≥ 2	und	≥ 20	<b>minimal</b>
bei Nichteinhalten des «minimal»-Wertes für einen oder mehrere Parameter gilt der Bodenaufbau als...						<b>ungenügend</b>	
<b>...oder einschichtig, ohne Unterboden (nur zulässig im Liegenschaftsbereich)</b>							
≥ 30	und	≥ 5.5	und	≥ 4	–		<b>minimal</b>

*Hinweise zur Pflanzendecke in Versickerungsanlagen*

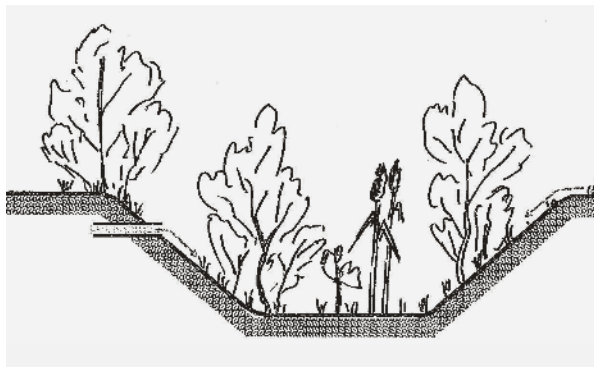
Für Versickerungsanlagen ist eine geschlossene Pflanzendecke anzustreben, die den Oberboden gut durchwurzelt und den Erhalt der Porenstruktur sicherstellt, ohne aber tiefere Bodenschichten zu erschliessen. Tiefwurzelnde Pflanzen dagegen sind ungeeignet, da sie präferentielle Fließwege und Bypass-Effekte begünstigen, was zu einem reduzierten Schutz des Grundwassers gegen den Eintrag von Schadstoffen führen kann. Nicht geeignet sind damit auch Sträucher und Bäume.

Somit ist als optimale Lösung eine Dauergrünlanddecke extensiver Art anzustreben, die möglichst wenig Schnitte pro Jahr erfordert, um die Pflegekosten tief zu halten.

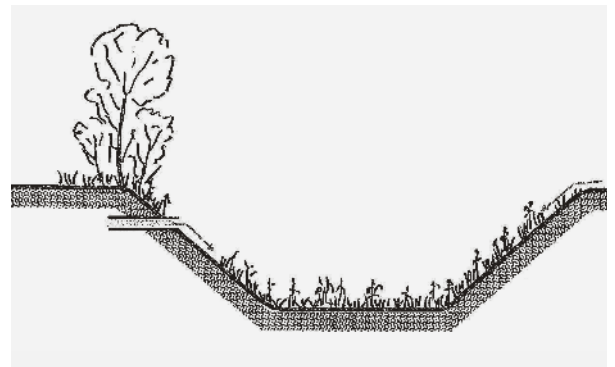
Basierend auf den bisherigen Erfahrungen und mit Bezug auf die Fachschrift «Standardmischungen für den Futterbau» (2005–2008), agroscope FAL Reckenholz resp. AGFF,

steht die Standardmischung für wenig intensive Nutzung «SM 450 Humida» im Vordergrund. Diese kommt mit zwei Schnitten pro Jahr aus und erträgt auch gelegentliche Nässe. Auf meist trockenen Standorten steht die Mischung «SM 450 Salvia» im Vordergrund. Es empfiehlt sich jedoch, je nach Standorteigenschaften, Meereshöhe und Klimasituation mit einem Berater der einschlägigen Samenproduzenten Verbindung aufzunehmen, um die beste Wahl treffen zu können.

Das Schnittmaterial von Versickerungsflächen, auf denen Regenwasser von befestigten Flächen konzentriert versickert wird, darf nicht als Futter (weder als Gras noch als Heu) verwendet werden. Es sollte auch nicht liegen gelassen werden (kein Mulchen), um eine Verfilzung der Pflanzendecke zu vermeiden. Die korrekte Entsorgung ist das Verbrennen in einer KVA.



Nicht geeignete Bepflanzung:  
Sträucher, Bäume, tiefwurzelnde Pflanzen



Geeignete, empfohlene Bepflanzung:  
Extensive Dauergrünlanddecke

# Anhang

## Inhalt des «Update 2004»

### 1 Einleitbedingungen von grossen Mengen von Strassenabwasser in kleine Fließgewässer

#### Problematik

Von Anwenderseite wird auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche sich aus Tabelle 3.8 ergeben, wenn grössere Mengen von Strassenabwasser in kleine Vorfluter eingeleitet werden müssen. Die Vorschrift der Retention bei Einleitverhältnissen  $V_G < 0.1$ , zusammen mit der Empfehlung, die Retention auf ein Einleitverhältnis von  $V_G > 1$  zu bemessen, wird als unverhältnismässig beurteilt.

#### Erwägungen

Die Empfehlungen der Richtlinie sind aus wissenschaftlicher Sicht grundsätzlich richtig. Neben hydraulischen sind auch die schmutzfrachtbezogenen Schockbelastungen bei kleinen Fließgewässern problematisch. Die Richtlinie bietet jedoch nur ein stark vereinfachtes Instrumentarium der Zulässigkeitsprüfung. Es dient u.a. dazu, die problematischen Fälle identifizieren zu können, für welche vertiefte Abklärungen erforderlich sind.

Die Einleitung von Regenwasser aus grösseren Einzugsgebieten (ganze Stadtteile oder Quartiere) muss zwingend im Rahmen eines GEP-ähnlichen Vorgehens geprüft werden. Es ist Sache des Projektverfassers und der zuständigen kantonalen Behörde, die im Einzelfall erforderlichen und verhältnismässigen Massnahmen festzulegen. Diese können durchaus auch von den Empfehlungen der Richtlinie abweichen, sofern sie im Rahmen einer umfassenden Gesamtbetrachtung ermittelt wurden.

### 2 Zulässigkeit von Rasengittersteinen im Bereich $A_u$

#### Problematik

Rasengittersteine und Schotterrasen weisen gemäss Tabelle 3.4 einen minimalen Bodenaufbau auf. Dies führt bei grobkörnigem oder geklüftetem Untergrund gemäss Tabelle 3.5 zu einer hohen Vulnerabilität des Grundwassers.

Wie von Seiten einer kantonalen Fachstelle zu Recht festgestellt wird, ist bei hoher Vulnerabilität gemäss Tabelle 3.6 eine Regenwasserversickerung von Platzflächen im Liegenschaftsbereich – im Gewässerschutzbereich  $A_u$  – nur zulässig mit Behandlungsmassnahmen. Eine Behandlung, z.B. mittels eines Retentionsfilterbeckens, ist in aller Regel jedoch eine unverhältnismässige Massnahme für die Entsorgung von gering belastetem Regenwasser von Platzflächen im Liegenschaftsbereich. Daraus ergibt sich in flächenmässig bedeutenden Siedlungsgebieten der Schweiz faktisch ein Verbot der Anwendung von Rasengittersteinen im Bereich  $A_u$ .

Auf Stufe Bund zeigt sich mit der neuen Grundwasserschutzverordnung ebenfalls ein gewisser Anpassungsbedarf bezüglich Tabelle 3.6, insbesondere betreffend Zulässigkeit einer flächenförmigen Versickerung von gering belastetem Regenwasser im Zuströmbereich und Zone S3.

#### Lösungsvorschlag

Die Kommission stellt fest, dass Rasengittersteine und Schotterrasen im Liegenschaftsbereich einen wichtigen Beitrag zur «Entsiegelung» der Oberflächen im Siedlungsgebiet zu leisten vermögen. Gemäss GSchG Art. 4, Buchstabe e kann nur dann Abwasser anfallen, wenn Niederschlagswasser auf einer befestigten Fläche abfließt. Bei einer flächenförmigen Versickerung handelt es sich deshalb nicht um Abwasser, das beseitigt werden muss, sondern um Niederschlagswasser, das versickert.

Die Kommission ist der Auffassung, dass bei Flächen aus Schotterrasen und Rasengittersteinen eine flächenförmige Versickerung vorliegt. Dies gilt auch bei Parkplätzen mit (undurchlässig) befestigten Fahrstreifen, wenn der Anteil der befestigten Zufahrtsfläche nicht überwiegt.

Die Tabelle 3.6 wird für diese Fälle mit einer zusätzlichen Fussnote ergänzt (für umrandete Felder in folgender Grafik). Im Tabellenkopf fehlte in der deutschsprachigen Version übrigens noch das Fussnotenzeichen <sup>a</sup>.

**Tabelle 3.6**  
Zulässigkeit der Versickerung

Gewässerschutzbereich	Vulnerabilität des Grundwassers	Art der zu entwässernden Fläche								
		Dachflächen			Platzflächen im Liegenschaftsbereich			Verkehrsflächen		
		Gründächer ohne pestizidhaltige Materialien, Dachflächen aus inerten Materialien, Glasdächer <sup>a</sup> , Dachterrassen <sup>a</sup>	Dachflächen aus überwiegend inerten Materialien, mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Cu-, Zn-, Sn-, Cr-, Ni- oder Pb-haltigen Installationen	Dachflächen mit erhöhten Anteilen an unbeschichteten Cu-, Zn-, Sn-, Cr-, Ni- oder Pb-haltigen Installationen oder -eindeckungen $A_{\text{Metall}} > 50\text{m}^2/\text{Anlage}$	Hauszufahrten <sup>a</sup> , Vorplätze <sup>a</sup> , Terrassen <sup>a</sup> , private PW-Parkplätze <sup>a</sup>	Arbeitsflächen, Umschlag- und Lagerplätze ohne Umschlag von wasser-gefährdenden Flüssigkeiten	Arbeitsflächen, Umschlag- und Lagerplätze mit erhöhtem Verschmutzungspotenzial	Geh-, Rad-, Flurwege, teilweise Erschliessungsstrassen	Öffentliche Parkplätze, Erschliessungs- und Sammelstrassen, teilweise Verbindungsstrassen	Hauptverkehrs- und Hochleistungsstrassen, teilweise Verbindungsstrassen
Belastungsklasse des Regenwassers (gemäss Tabellen 3.1 und 3.2)										
		gering	mittel*	hoch	gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
A <sub>u</sub> , Z <sub>u</sub> , S1-S3, üB gemäss Gewässerschutzkarte	gering	+	+	●	+	+	+	+	+	+
	mittel	+	+	●	+	+	+	+	+	+
	hoch	+	+	●	+	●	●	+	●	●
	sehr hoch	+	●	–	●	●	●	●	●	●
Bereich A <sub>u</sub>	gering	+	+	●	+	+	+	+	+	+
	mittel	+	+	●	+	+	●	+	+	●
	hoch	+	+	–	● b	●	●	● b	●	●
	sehr hoch	+	●	–	●	●	●	●	●	●
Zuströmbereich Z <sub>u</sub>	gering/mittel	+	+	●	+	+	●	+	+	●
	hoch/s. hoch	+	●	–	● b	●	●	● b	●	●
S3	gering/mittel	+	+	–	– b	–	–	– b	–	–
	hoch/s. hoch	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Schutzareal/S2/S1	nicht relevant	–	–	–	–	–	–	–	–	–

- + Versickerung zulässig
- Versickerung nur zulässig mit Behandlungsmassnahme (Kap. 4.7 und 4.8).
- Versickerung nur zulässig mit Behandlungsmassnahme mit künstl. Adsorber (Kap. 4.8).
- Versickerung nicht zulässig

\* Bei  $A_{\text{Metall}} > 20\text{ m}^2$  (pro Anlage) wird zum Schutz der Filterschicht oder des Bodens eine technische Behandlungsmassnahme mit künstlichem Adsorber empfohlen.

a wenn auf diesen Flächen Reinigungsarbeiten stattfinden, gelten die Zulässigkeitskriterien der Belastungsklasse «hoch» (analog Arbeitsflächen, Umschlag- und Lagerplätze mit erhöhtem Verschmutzungspotenzial).

b Eine flächenförmige Versickerung am Ort des Anfalles über Rasengittersteine, Schotterrasen, nicht befestigte Wege, usw. ist ohne weitere Behandlungsmassnahme zulässig, solange der Anteil der undurchlässig befestigten Flächen (z.B. Fahrstreifen bei Parkplätzen) nicht überwiegt.

**Bestimmungen, die eingehalten werden müssen**

Eine Versickerungsfläche muss als Anlage oder als Anlageteil deklariert und betrieben werden:

- wenn die Richtwerte nach VBBo überschritten werden,
- wenn die Akkumulationsraten von Schadstoffen bei der Versickerung hoch sind (evtl. Nutzungsverbot des Pflanzenmaterials zu Nahrungs- oder Futterzwecken),
- wenn das Flächenverhältnis Entwässerungs- zu Versickerungsfläche > 5:1 ist.

Bei der Versickerung über das Bankett bei Verkehrsflächen sind vorzusehen:

- Begrenzung der Versickerungsfläche auf den Belastungsstreifen (vgl. Kapitel 3.4.2),
- gegebenenfalls ein Nutzungsverbot des Pflanzenmaterials zu Nahrungs- oder Futterzwecken.

Für Bahnanlagen und Flugplätze gilt die Wegleitung des BUWAL «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen».



### 3 Reinigung von Glasdächern, Glasfassaden usw.

#### Problematik

Gemäss Tabelle 3.1 a ist Regenwasser von Glasdächern, auf denen Reinigungsarbeiten stattfinden, der Belastungsklasse «hoch» zuzuordnen. Bei mittlerem bis optimalem Bodenaufbau nach Tabelle 3.4 (ergibt über Lockergesteinen geringe oder mittlere Vulnerabilität des Grundwassers, Tabelle 3.5 kann solches Regenwasser somit nach Tabelle 3.6 versickert werden. Anwender der Richtlinie machen nun geltend, dass bei der Reinigung von grossen Glasflächen, z.B. in Industriegebieten, tensidhaltige Abwässer anfallen, die in den Bodenschichten nicht zurückgehalten werden. Eine Versickerung von Regenwasser von solchen Flächen sei folglich generell unzulässig.

#### Erwägungen und Lösungsvorschlag

Tenside von Reinigungsabwässern werden bei Versickerung über den Boden in der Tat nicht oder ungenügend zurückgehalten. Allerdings fällt bei der grossflächigen Reinigung von Glasdächern und -fassaden kein Regenwasser, sondern verschmutztes Abwasser an. Dieses darf nicht versickert werden, sondern ist zu behandeln (GSchG Art. 7). Die Richtlinie «Regenwasserentsorgung» behandelt diesen Fall nicht, weist jedoch möglicherweise auch nicht mit genügender Klarheit darauf hin. Tabelle 3.1 a wird daher mit einem entsprechenden Hinweis ergänzt. Bei einer späteren Gesamtschnitts auf diese Problematik hingewiesen werden.

**Tabelle 3.1**

Beurteilung der Belastung des Regenwasserabflusses von verschiedenen Oberflächen

#### a) Dachflächen

Herkunftsfläche	Hinweise zur Belastung des Abflusses und der Entsorgung	Belastungsklasse	Bemerkungen
Gründächer ohne pestizidhaltige Materialien <sup>1</sup>	Gute Dämpfung des Abflussvorgangs und effizienter Schadstoffrückhalt. Die Verwendung von Metallblechen zur Regenwasserableitung führt zu einer relativ schnellen Akkumulation von Schwermetallen in den Versickerungshorizonten.	gering	
Dachflächen aus inerten Materialien ohne Installationen aus unbeschichteten Metallen, Glasdächer <sup>2</sup> , Terrassen <sup>2</sup>	Ähnlicher Verschmutzungsgrad des Abflusses wie der Regen selbst. Bei Versickerung in Anlagen (Verhältnis Abflussfläche zu Versickerungsfläche $A_e/A_v > 5:1$ ) ist, trotz geringer Belastungsklasse, mit einer langsamen Anreicherung von Schadstoffen zu rechnen. Die Einleitung in Oberflächengewässer ist in der Regel unproblematisch.	gering	Reinigungswasser ist verschmutztes Abwasser und muss behandelt werden. Es muss separat gefasst werden. Die Versickerung ist verboten.
Dachflächen aus überwiegend inerten Materialien mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Metallinstallationen <sup>3</sup> , z.B. aus Kupfer (Cu), Zink (Zn), Zinn (Sn) oder Blei (Pb).	Bei Versickerung in Anlagen (Verhältnis Abflussfläche zu Versickerungsfläche $A_e/A_v > 5:1$ ) ist mit einer schnellen Anreicherung von Schadstoffen zu rechnen. Bei Versickerungsanlagen ist die Summe der unbeschichteten metallischen Kontaktflächen massgebend für weitergehende Behandlungsmassnahmen (z.B. künstliche Adsorber). Bei Einleitungen in Oberflächengewässer ist bei ungünstigen Einleitungsverhältnissen im Gewässerschutzbereich $A_0$ in der Regel eine vorgeschaltete Behandlung erforderlich. Zum Schutz der Bodenschicht in Behandlungs- und Versickerungsanlagen wird der Einbau von Schwermetall-Adsorbieren empfohlen, falls die an der Anlage angeschlossene Metallfläche $20 \text{ m}^2 < A_{\text{Metall}} < 50 \text{ m}^2$ beträgt.	mittel	«übliche» Anteile an unbeschichteten Metallinstallationen bewegen sich zwischen 5% und 10% der gesamten Kontaktfläche des Regens auf Dächern <sup>3</sup> .
Dächer mit erhöhten Anteilen an unbeschichteten Metallinstallationen oder -eindeckungen <sup>3</sup> , z.B. aus Kupfer (Cu), Zink (Zn), Zinn (Sn) oder Blei (Pb).	Die Entwässerung grösserer solcher Flächen erfordert zum Schutz von Boden und Gewässer spezielle Massnahmen. Als Schwellenwerte für die Klassierung in die Belastungsklasse «hoch» gelten: a) bei Versickerungsanlagen: $A_{\text{Metall}} > 50 \text{ m}^2$ , b) bei Einleitungen: $A_{\text{Metall}} > 500 \text{ m}^2$ In diesen Fällen sind vorgeschaltete technische Behandlungsmassnahmen (Einbau von Adsorbieren) obligatorisch.	hoch	Bei grossflächigen Metallfassaden ist auch die Belastung des von den Fassaden abfließenden Regenwassers zu beachten <sup>3</sup> .

<sup>1</sup> Regenwasserabflüsse von Dachflächen aus pestizidhaltigen Materialien oder mit pestizidhaltigen Isolationsanstrichen/Folien sind verschmutzt und müssen in die Schmutzwasserkanalisation abgeleitet werden.

<sup>2</sup> Wenn auf diesen Flächen Reinigungsarbeiten stattfinden, sind die Regenwasserabflüsse der Belastungsklasse «hoch» zuzuordnen.

<sup>3</sup> Zur Umweltbelastung durch Metallabschwemmungen von Metallinstallationen im Dach- und Fassadenbereich s.KBOB-Empfehlung 2001/1 «Metalle für Dächer und Fassaden» [63].