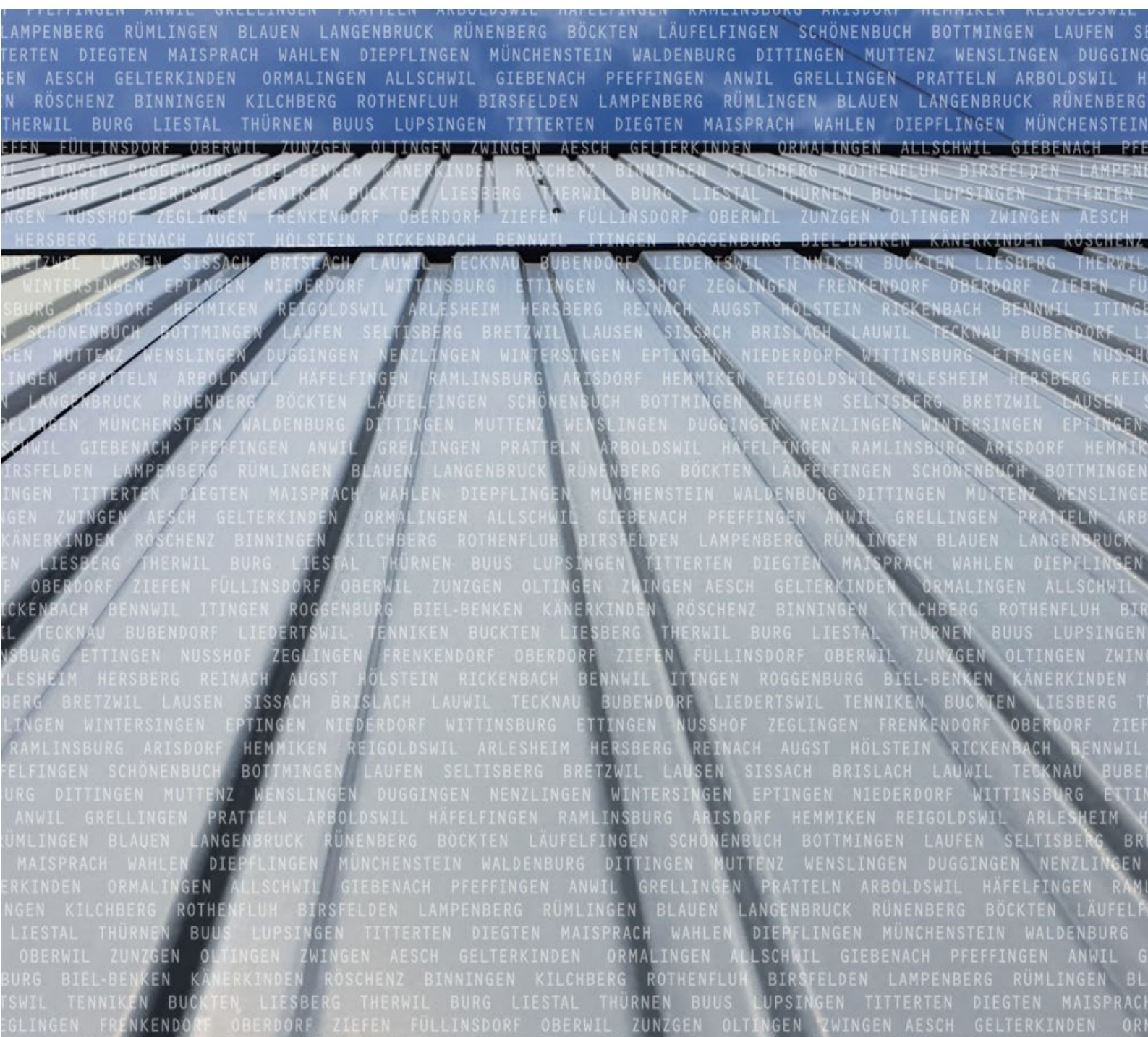


UMGANG MIT REGENABWASSER VON METALLDÄCHERN UND -FASSADEN

Merkblatt für Architektur- und Ingenieurbüros,
Planende und Bauherren

Juni 2020



Impressum

Dieses Merkblatt wurde vom Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) in Zusammenarbeit mit dem Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und der Fachhochschule Rapperswil, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC) erarbeitet.

EINLEITUNG

Metalldächer und -fassaden sind bautechnisch stabil, günstig und versprechen eine lange Nutzungsdauer bei geringem Unterhaltsaufwand. Abhängig vom Einsatzbereich an der Gebäudehülle sind sie der Witterung unterschiedlich stark ausgesetzt, dies beeinflusst die Korrosions- und Abschwemmprozesse des Materials. Je nach Materialart und Widerstandsfähigkeit einer Beschichtung können mit dem abfliessenden Niederschlagswasser unterschiedliche Stoffe in Böden und Gewässer gelangen.

Zur Verbesserung der Materialeigenschaften werden die meisten Metalle beschichtet. Es gibt fest haftende metallische (z.B. Verzinkung, Verzinnung) bzw. anorganische Überzüge (Oxidschicht, Phosphatierung) oder organische Beschichtungen (z.B. Gummi-Beschichtung, Lack, Farben). Untersuchungen zeigen, dass vor allem organische Beschichtungen die Abschwemmung umweltrelevanter Schwermetalle effektiv reduzieren können¹. Diese Beschichtungen können allerdings durch die UV-Strahlung und thermische Beanspruchung beeinträchtigt werden und haben dann eine begrenzte Schutzdauer².

Der Grad der Verunreinigung vom abfliessenden Abwasser ist demnach von den Materialeigenschaften, der Beschichtung und dem Einsatzbereich abhängig. Untersuchungen belegen erhöhte Schwermetallkonzentrationen in den Gewässern und in Gewässersedimenten. Als eine bedeutende Quelle sind die im Baubereich häufig in grossem Umfang eingesetzten Metallbleche identifiziert³. Die abgeschwemmten Metalle können die Umwelt deutlich beeinträchtigen:

- Schwermetalle gelangen ins Grundwasser und gefährden das Trinkwasser
- Schwermetalle gelangen in Oberflächengewässer, reichern sich in Sedimenten an und beeinträchtigen Gewässerorganismen
- Schwermetalle reichern sich in Böden an

Diese Umweltbelastungen können durch Massnahmen an der Quelle vermieden werden.

GESETZLICHE GRUNDLAGEN UND RICHTLINIEN

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, SR 814.20) Art. 3, 6 und 7
- Bund Gewässerschutzverordnung (SR 814.201) Art. 6 ff und Anhang 3
- Kantonales Gesetz über den Gewässerschutz (SGS 782) § 4 ff
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (SGS 782.11) § 5 ff und Anhang 6
- Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, VSA, 2019

¹ Steiner (2012): Aktueller Wissensstand zu neuartigen Metallblechen für Dächer: Bedeutung für die Liegenschaftsentwässerung

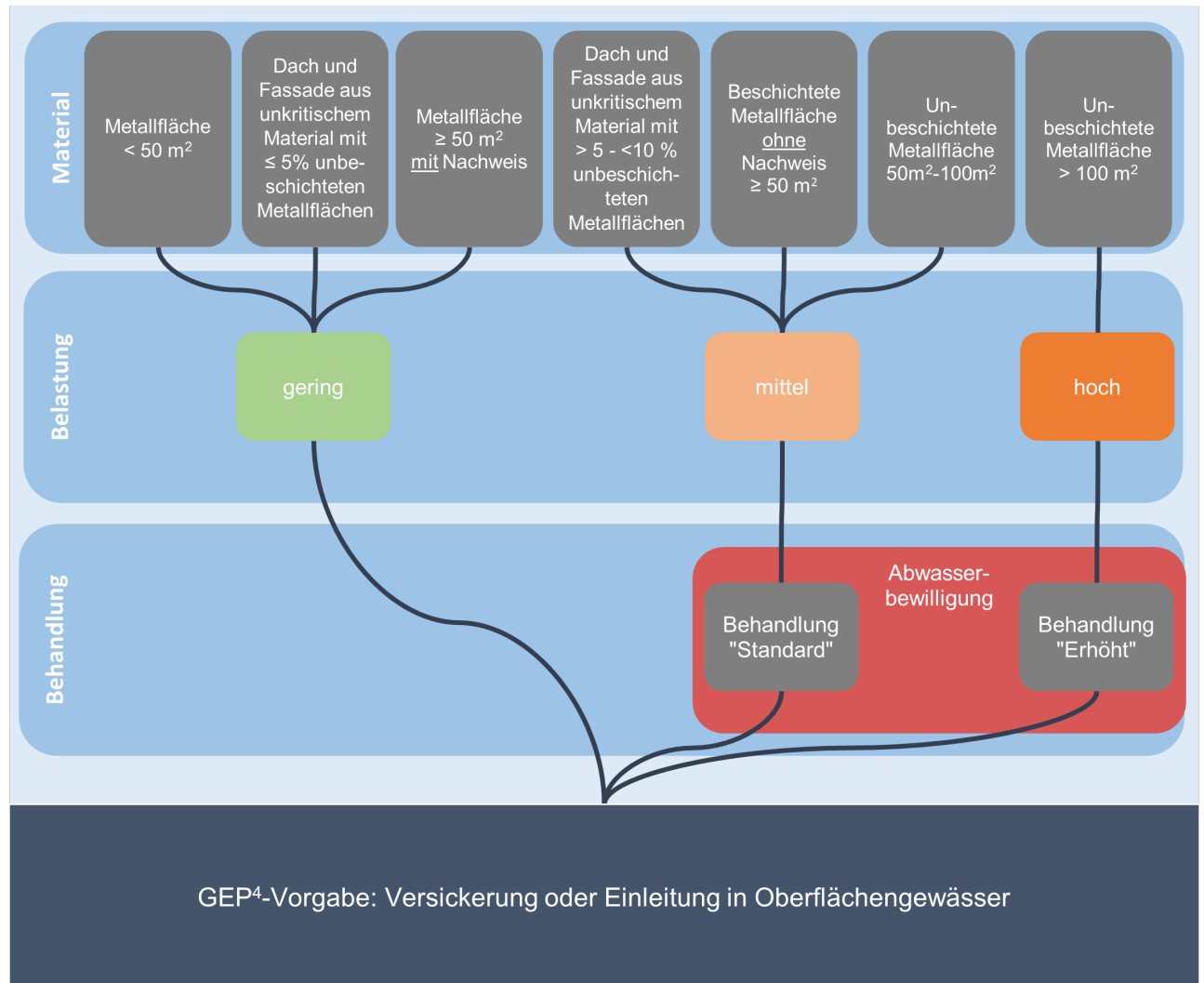
² Die ausgewaschene, organische Schutzschicht wird als Mikroplastik in die Umwelt eingetragen. Diese Thematik ist nicht Bestandteil dieses Merkblattes.

³ AUE BL (2008): Schwermetalle in Fliessgewässersedimenten, Untersuchung 2007.

EINSTUFUNG IN BELASTUNGSKLASSEN

Meteorabwasser von neuen Gebäuden muss wenn möglich versickert oder in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden. Bei Bauvorhaben werden geplante Metallflächen auf Dächern und an Fassaden den Belastungsklassen in Abb. 1 zugeordnet (gering bis hoch). Bei einer mittleren und hohen Belastung des Regenabwassers ist eine Behandlung vorzusehen, die im Rahmen des Baugesuchverfahrens vom kantonalen Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) gewässerschutzrechtlich bewilligt wird.

Abb. 1: Ermittlung der Belastungsklasse und der Abwasserbehandlung anhand des Materials und der massgebenden Fläche (A_{mass})



Erläuterungen

- Die Entwässerung ist im Gemeinde-GEP⁴ grundsätzlich geregelt. Bei direkten Anschlüssen an die Mischkanalisation und an den Rhein sind auch mittlere Belastungen ohne Behandlung zulässig.
- Die Flächenbegrenzungen gelten in der Regel pro Bauprojekt. Bei grösseren Projekten gelten sie pro Versickerungsanlage oder Anschlussleitung.
- Die Belastungsklasse ist gemäss Seite 4 zu ermitteln.
- Die anrechenbaren, massgebenden Flächen A_{mass} sind gemäss Seite 5 zu berechnen.

⁴ Genereller Entwässerungsplan

ERMITTLUNG DER BELASTUNGSKLASSE

Geringe Belastung

In den folgenden Fällen kann Meteorabwasser ausserhalb von Grundwasserschutz-zonen ohne Abwasserbehandlung versickert und einem Oberflächengewässer zugeführt werden:

Metallfläche < 50 m ²	Nach S. 5 massgebende Flächen < 50 m ² werden in der Baugesuchprüfung nicht berücksichtigt.
Unkritische Dach- & Fassadenmaterialien mit ≤ 5 % unbeschichteten Metallflächen	Unkritische Materialien weisen geringe Abschwemmraten auf. Neben Ziegel und Eternit gelten Aluminium und Chromnickelstahl als unkritisch. Für ein Standardgebäude mit unkritischen Dach- und Fassadenmaterialien können bis zu 5 % der gesamten Dachfläche mit unbeschichteten Metallflächen verbaut werden, z.B. für Kamin- und Lüftungseinfassungen sowie Dachrinnen und -rohre. Auch wenn die Fläche absolut grösser ist als 50 m ² , z.B. bei einem unkritischen Dachmaterial > 1'000 m ² , wird das Regenabwasser als gering belastet eingestuft.
Metallfläche ≥ 50 m ² mit Nachweis	Für das Material liegt ein Nachweis vor, der geringe Abschwemmraten über die gesamte Lebensdauer aufzeigt. Der VSA publiziert eine Liste von geprüften Metallprodukten, von denen eine geringe Belastung des Regenabwassers über die gesamte Lebensdauer nachgewiesen wurde ⁵ (www.vsa.ch). Diese Liste wird regelmässig aktualisiert. Die Ökobilanz wird bei diesem Nachweis nicht berücksichtigt.

Mittlere Belastung

In den folgenden Fällen muss Meteorabwasser vor der Versickerung sowie vor der direkten und indirekten Einleitung in ein Oberflächengewässer mit einer Abwasserbehandlung «Standard» gereinigt werden:

Unkritische Dach- & Fassadenmaterialien mit >5 - <10 % unbeschichteten Metallflächen	Bei einer Gebäudehülle mit unkritischen Dach- und Fassadenmaterialien sind >5 - <10 % der gesamten Dachfläche aus unbeschichteten Metallflächen vorgesehen, z.B. für Verkleidungen von Kanten, Bedachung, Fassaden oder Gauben. Auch wenn die Fläche absolut grösser ist als 100 m ² , z.B. bei einem unkritischen Dachmaterial > 1'000 m ² , wird das Regenabwasser als mittel belastet eingestuft.
Beschichtete Metallflächen ≥ 50 m ² ohne Nachweis	Organisch beschichtete Metallflächen ≥ 50 m ² ohne Nachweis über geringe Abschwemmraten über die gesamte Lebensdauer.
Unbeschichtete Metallflächen von 50 m ² bis 100 m ²	

Hohe Belastung

Im folgenden Fall muss für das Meteorabwasser immer mit einer Abwasserbehandlung «erhöht» gereinigt werden:

Unbeschichtete Metallflächen >100 m ² ohne Nachweis	Bei einer Gebäudehülle mit unkritischen Dach- und Fassadenmaterialien sind über 10 % der gesamten Dachfläche aus unbeschichteten Metallflächen vorgesehen, z.B. für Verkleidungen von Kanten, eine Bedachung, Fassaden oder Gauben. Die Gesamtfläche der unbeschichteten Metalle ist > 100 m ² .
--	---

⁵ Die Metallhersteller wurden aufgefordert, einen Nachweis für kurz- und langfristige Abschwemmraten ihrer Produkte durch eine unabhängige und zertifizierte Prüfanstalt zu belegen. Die Abschwemmungsraten der Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer, Zink und Zinn müssen experimentell vom neuen Metallblech ermittelt sowie für ein 30 Jahre altes Blech durch künstliche Alterung (z. B. durch ein QUV-System simuliert) und Extrapolation der Daten abgeschätzt werden. Die vorgelegten Nachweise wird das AUE in Zusammenarbeit mit dem VSA und der Fachhochschule Rapperswil, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC), bewerten und in die VSA-Belastungsklassen einstufen (gering, mittel, hoch).

BERECHNUNG DER MASSGEBENDEN FLÄCHE A_{mass}

Für die Klassierung der Materialien ist die Gesamtfläche der Installationen entscheidend, die mit dem Niederschlagswasser in Kontakt kommt. Fassaden sind der Witterung weniger ausgesetzt. Deren anrechenbaren Flächen können mit einem Reduktionsfaktor von 0.2 ermittelt werden. Dazu dürfen die folgenden Formeln angewendet werden:

Metallbedachung, ohne Metallflächen an Fassaden	$A_{\text{mass}} = A * 0.05 + A_{\text{MD}}$
Unkritische Bedachung mit Metallflächen an Fassaden	$A_{\text{mass}} = A * 0.05 + A_{\text{MF}} * 0.2$
Metallbedachung und Metallflächen an Fassaden	$A_{\text{mass}} = A * 0.05 + A_{\text{MD}} + A_{\text{MF}} * 0.2$

- A_{mass} massgebende Fläche
- A Gesamtfläche des Daches
- 0.05 entspricht 5 % für unbeschichtete Metallbestandteile wie Verkleidungen von Kanten, Dachrinnen, Fallrohre
- A_{MD} Metallfläche des Daches
- A_{MF} Metallfläche der Fassade

EINZUREICHENDE UNTERLAGEN FÜR DIE BAUGESUCHPRÜFUNG

Grundsätzlich sind in allen Baugesuchen die Dach- und Fassadenmaterialien mit Produktbezeichnung und Flächenangaben (A_{mass}) (nach «Berechnung der anrechenbaren Fläche») zu deklarieren.

<ul style="list-style-type: none"> • Metallfläche $\geq 50 \text{ m}^2$ mit Nachweis 	⇒ Nachweis, bevorzugt gemäss VSA-Liste
<ul style="list-style-type: none"> • Unkritische Dach- & Fassadenmaterialien mit $>5 - <10$ % Unbeschichteten Metallflächen 	⇒ Flächenberechnung der unbeschichteten Metallteile (z.B. für Verkleidungen von Kanten, Bedachung, Fassaden oder Gauben) ⇒ Materialangaben der unbeschichteten Metallteile ⇒ Formular «Gesuch für eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung»
<ul style="list-style-type: none"> • Unbeschichtete Metallflächen $\geq 50 \text{ m}^2$ 	⇒ Beschrieb der Abwasserbehandlung ⇒ Aussagekräftiger Plansatz für die Abwasserbehandlung
<ul style="list-style-type: none"> • Beschichtete Metallflächen $\geq 50 \text{ m}^2$ ohne Nachweis 	⇒ Flächenberechnung der beschichteten Metallteile ⇒ Materialangaben (Beschichtungsart und Dicke) ⇒ Formular «Gesuch für eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung» ⇒ Beschrieb der Abwasserbehandlung ⇒ Aussagekräftiger Plansatz für die Abwasserbehandlung

ABWASSERBEHANDLUNG

Abwasserbehandlungen sind gewässerschutzrechtlich zu bewilligende Anlagen. Für die Behandlung von verschmutztem Regenabwasser können natürliche oder technische Filter (Adsorber) eingesetzt werden. Alle Anlagen erfordern ein Minimum an Wartung, Unterhalt und Reinigung. Grundsätzlich kann die Aufsichtsbehörde auf Grundlage der Bewilligung Abwasser- und Bodenproben anfordern und die Wirksamkeit der Abwasseranlage zu überprüfen.

Naturnahe Anlagen

Mögliche naturnahe Anlagen sind bepflanzte Retentionsfilterbecken, Bodenfilter und Mulden-Rigolen sowie Versickerungen über die Schulter oder Böschung mit belebten Bodenschichten.

In naturnahen Anlagen werden die relevanten Schadstoffe meist in der belebten Bodenschicht zurückgehalten und reichern sich in den obersten 30 – 50 cm an. Die Anlage braucht regelmässige Pflege (Kontrollgänge, entfernen und entsorgen von Mahdgut). Eine hohe Abwasserbelastung kann zur Filtersättigung mit Rückstau und reduzierter Reinigungsleistung führen. Werden die Grenzwerte überschritten, ist der Boden und Filterkuchen aufgrund der nachgewiesenen Belastungen zu entsorgen. Der Entsorgungsweg richtet sich nach den Grenzwerten der Abfallverordnung, VVEA, Anhang 5 Ziffer 2.3 und 5.2.

Technische Anlagen (Adsorber)

Adsorber halten die Schadstoffe in einem technischen Substrat zurück. Der VSA stellt Listen von geprüften und empfohlenen Anlagen online zur Verfügung (Liste «A»: Technische Kompaktanlagen: Adsorber)⁶.

Bei technischen Anlagen wird ein Wartungsvertrag mit ausgewiesenen Fachleuten verlangt. Damit wird sichergestellt, dass das Adsorbiermaterial regelmässig kontrolliert, aufbereitet und bei Bedarf ausgetauscht und entsorgt wird.

Anforderungen an die Abwasseranlagen gemäss Abb. 1

Belastung	Anforderungsstufe	
mittel	«Standard»	Stofflicher Wirkungsgrad für Metallrückhalt: $\geq 70\%$ Hydraulischer Wirkungsgrad: $\geq 90\%$ ⇒ Entspricht z.B. der Versickerung über eine mindestens 20 cm mächtige belebte Bodenschicht.
hoch	«Erhöht»	Stofflicher Wirkungsgrad für Metallrückhalt: $\geq 90\%$ Hydraulischer Wirkungsgrad: $\geq 90\%$ ⇒ Entspricht z.B. der Versickerung über eine mindestens 30 cm mächtige belebte Bodenschicht.

GEWÄSSERSCHUTZRECHTLICHE BEWILLIGUNG DES AUE

Die Behandlung von verschmutztem Regenabwasser bedarf einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung des AUE. Hierfür ist mit einem Gesuch, entsprechenden Plänen und einem technischen Beschrieb aufzuzeigen, wie das Regenabwasser behandelt wird. Eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung ist kostenpflichtig und Bestandteil der Baubewilligung. Unabhängig davon erteilt die Gemeinde für Bauprojekte Kanalisationsbewilligungen auf Basis des rechtskräftigen GEP.

⁶ www.vsa.ch/adsorber