

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 136 (2010)
Heft: 36: Nach dem Abfluss

Artikel: Klärungsbedarf beim Strassenabwasser
Autor: Dietsche, Daniela
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-130711>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

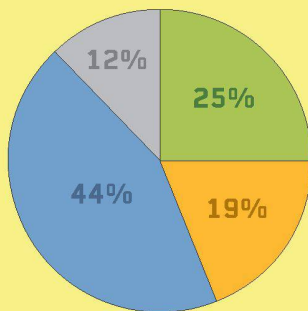
KLÄRUNGSBEDARF BEIM STRASSENABWASSER

Der Wasserabfluss von Verkehrsflächen enthält viele unerwünschte Stoffe. Die Behandlung dieses Strassenabwassers wird in Fachkreisen intensiv diskutiert. Die Herausforderung liegt vor allem darin, Kleinstpartikel herauszufiltern, ohne den Filter zu verstopfen.

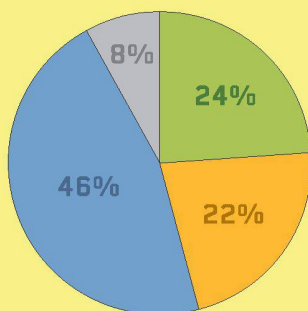
Nicht nur der Umgang mit Siedlungsabwasser bereitet heute Kopfzerbrechen. Auf den Strassen sammeln sich im Laufe der Zeit Ladungsverluste von Lastwagen, der Abrieb von Reifen, Fahrbahnbelag und Bremsbelägen sowie Öle, Verbrennungsrückstände oder Salze, die in die Umgebung verweht oder bei Niederschlag von der Strasse gespült werden. Es stellt sich die Frage, wann abfliessendes Meteorwasser als verschmutzt gilt und wie es zu behandeln ist. Wird eine Strasse von mehr als 15000 Fahrzeugen pro Tag befahren, gilt sie als «hochbelastet».

Um Grundlagendaten zur anfallenden Schadstoffmenge zu erhalten, wurden 2006–2009 auf einer Teststrecke¹ auf der A1 bei Mattstetten im Kanton Bern die Qualität des Autobahnabwassers und die Verfrachtung der Schadstoffe untersucht. Es zeigte sich, dass der überwiegende Anteil der Schadstoffe weiträumig in die Umwelt verfrachtet wird. Von den zurückbleibenden Schadstoffen befanden sich rund die Hälfte im Abwasser, nur wenige im Ölabscheider, im Wischgut oder in der Seitenböschung (Abb 1).² Erreicht das verschmutzte Abwasser bestimmte Grenzwerte, muss es gemäss Art. 7 des Gewässerschutzgesetzes gereinigt werden, bevor es in ein Gewässer eingeleitet werden darf. Unter welchen Bedingungen dies zu geschehen hat, ist indes nicht klar festgelegt.

ZINK 3000g/ha pro Jahr



KUPFER 800g/ha pro Jahr



■ Wischgut ■ Seitenböschung
■ Abwasser ■ Schlamm, Ölabscheider

01

01 Verteilung der Schwermetalle Zink und Kupfer im Strassenraum der A1 bei Mattstetten (Strassenraum und 3 m Böschung) (Grafiken: Ueli Ochsenbein / Elmar Scheiwiller²)

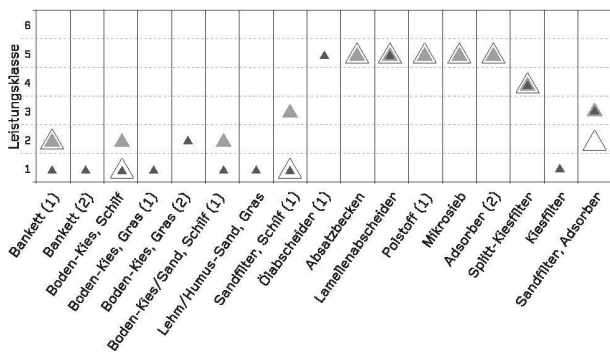
UNKLARE EINLEITBEDINGUNGEN

Seit 2002 gilt die Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» des Bundesamtes für Umwelt (Bafu).³ Ebenfalls 2002 publizierte der Verband der Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) die Richtlinie «Regenwasserentsorgung».⁴ Im Jahr 2007 veröffentlichten der VSA, die Eawag und das Bafu die Storm-Richtlinie «Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter».⁵

In der Bafu-Wegleitung und der VSA-Richtlinie wird von den Emissionen der Fahrzeuge und der Fahrbahn ausgegangen; es ist definiert, wann eine Behandlung des Strassenabwassers notwendig ist, es ist aber nicht geregelt, mit welcher Güte das gereinigte Abwasser die Anlage verlassen muss. Im Unterschied dazu verfolgt die Storm-Richtlinie einen immissionsorientierten Ansatz, das heisst, die Verunreinigung im Gewässer ist massgebend. Die drei Vollzugshilfen wurden zwar aufeinander abgestimmt, dennoch sind die Anforderungen bei der Versickerung und der Einleitung von Strassenabwasser in öffentliche Gewässer weiter unklar. Planende und Ausführende benötigen Angaben zur Dimensionierung der Anlagen und zu den Anforderungen an die Reinigungsleistung in Abhängigkeit des Gewässers (Grösse, Reinheit, Fliessgeschwindigkeit). Das Bundesamt für Strassen (Astra) arbeitet derzeit an einer Nationalstrassenrichtlinie «Strassenabwasserbehandlung», die diese Angaben enthalten soll.

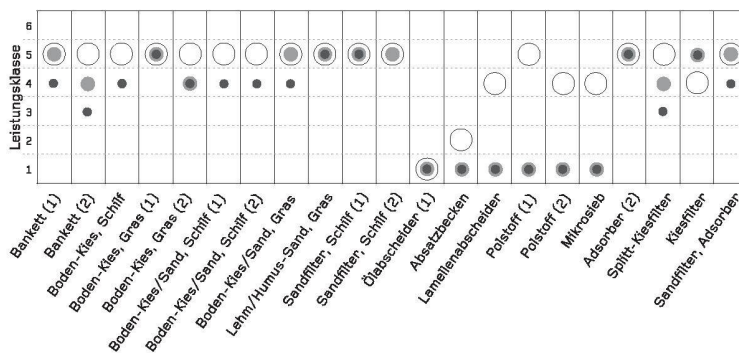
RÄUMLICHE ANALYSE

Stefan Hasler vom Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern wies bei der Strassenabwassertagung des VSA und VSS im März 2010 zudem auf die fehlende Festlegung von Sanierungsprioritäten hin.⁶ Bisher würden Strassenabwasserbehandlungsanlagen (Saba)



Vergleich der hydraulischen Leistungsfähigkeit
 △ q_w: Durchfluss pro m² wirksame Behandlungsfläche
 ▲ q_v: Durchfluss pro m² Anlagefläche
 ▲ spezifischer Flächenbedarf

02



Vergleich der erzielten Ablaufkonzentrationen
 ● Kupfer
 ● Zink
 ○ ungelöste Stoffe (GUS)

03

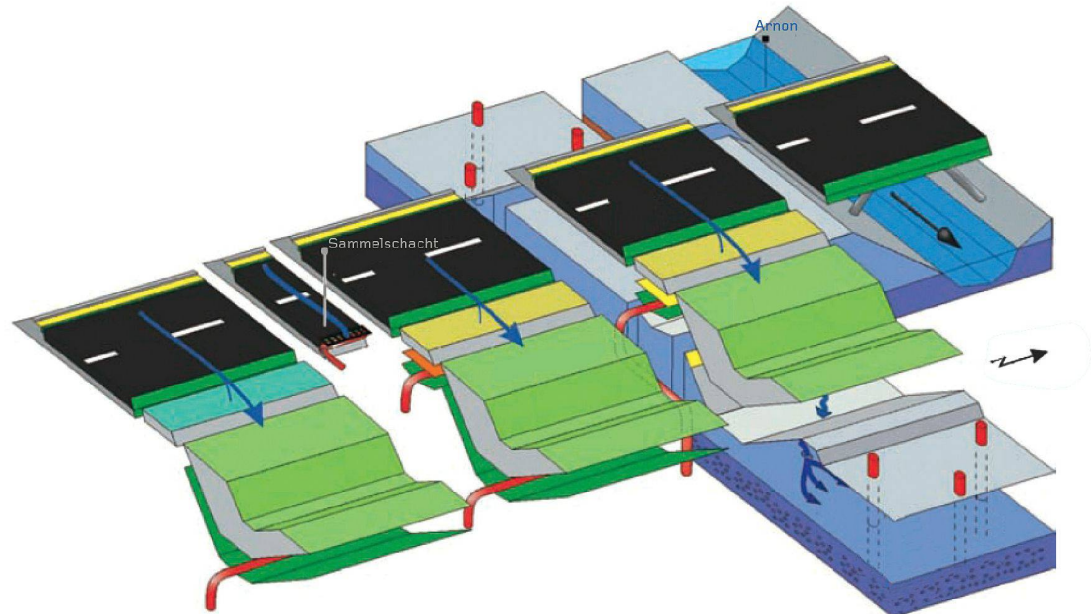
02+03 Um die Leistung der heute zur Verfügung stehenden Saba beurteilen zu können, wurden die absoluten Werte der Ablaufkonzentrationen und der Wirkungsgrade der gesamten ungelösten Stoffe (GUS), der Schwermetalle Kupfer und Zink sowie des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) herangezogen. Die hydraulische Leistung wurde mithilfe des spezifischen Durchflusses pro m² Behandlungsfläche und pro Zeit bewertet. Ebenfalls bewertet wurden die Bauwerkshöhe, die benötigte Druckhöhe und soweit möglich die Bau-, Unterhalts- und Entsorgungskosten. Zum Vergleich dieser Kriterien wurde eine Klassifizierung von 1 bis 5 eingeführt (5 = beste Bewertung, 1 = schlechteste Bewertung) (Quelle: Astra-Dokumentation, Strassenabwasserbehandlungsverfahren⁹) / Anna-Lena Walther [bearb.]

04 Beim Forschungsprojekt der EPFL wurden verschiedene Aufbauten des Seitenstreifens getestet. Die Teststrecke wurde in 10 bis 20 m lange Segmente unterteilt. Zwei Lysimeter erlaubten, die Wasserqualität an der Basis der Infiltrationsböschung zu bestimmen. Ein Segment wurde installiert, um die Immissionen in den Grundwasserleiter zu quantifizieren (Grafik: Aurèle Parriaux¹¹)

nur bei Neubauten oder im Rahmen von Erhaltungsprojekten erstellt. Wegen einer übermässigen Gewässerbelastung sei bisher noch keine Sanierung angeordnet worden. Hasler forderte die Kantone auf, eine flächendeckende Erhebung darüber durchzuführen, welche Strassenabschnitte derzeit wie entwässert werden, um so Einleitungen von Abwasser mit zu hohem Schadstoffgehalt identifizieren und notwendige Sanierungsmassnahmen aufzeigen zu können. Der Kanton Zürich hat bereits einen Schritt in diese Richtung unternommen. Unter dem Titel «Massnahmenplan Strassenentwässerung» will das Tiefbauamt des Kantons Zürich die heutige Entwässerung aller Staatsstrassen im Kanton erfassen. Basierend auf GIS-Daten werden die Belastungsklassen und die Entwässerungsart dargestellt.⁷ Sobald feststeht, an welchem Strassenabschnitt das Abwasser behandelt werden muss, stellt sich die Frage nach der Art der geeigneten Reinigung.

SCHADSTOFFRÜCKHALT VERSUS FLÄCHENBEDARF

In der Bafu-Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen»³ wird ein bepflanztes Retentionsfilterbecken mit einem Filter aus Ober- und Unterboden als Standardverfahren einer ökologischen Strassenabwasserbehandlungsanlage (Saba) beschrieben. Der Nachteil von bewachsenen Bodenfiltern sind der grosse Flächenbedarf und die Anforderungen an die Topografie. Deshalb haben zahlreiche Kantone vor einigen Jahren begonnen, technische Saba zu testen (vgl. TEC21 38/2007). Im Auftrag des Astra und des Bafu wurde nun eruiert, in welcher Kombination und Dimensionierung die verschiedenen Systeme die beste Reinigungsleistung erfüllen. Die Ergebnisse der Studie «Strassenabwasserbehandlungsverfahren: Stand der Technik»⁸ wurde kürzlich veröffentlicht (Abb. 2 + 3). Demnach zeigen Bankette, bewachsene Retentionsfilter und mit einer Adsorbierschicht ergänzte Sandfilter den besten Schadstoffrückhalt. Der Split-Kies-Filter, der weniger Platz benötigt, zeigt einen hohen Rückhalt an ungelösten Stoffen (GUS) und eine gute hydraulische Leistung (vgl. Bildlegende 2 + 3), aber einen verminderten Schwermetallrückhalt. Technische Saba wie Polstofffilter⁹ und Mikrosiebe benötigen im Vergleich wesentlich weniger Platz, zeigen allerdings einen reduzierten Rückhalt an GUS, Schwermetallen sowie gelöstem organischen Kohlenstoff (DOC). Beide Verfahren wurden bisher noch nicht gross-technisch eingesetzt. Der Lamellenabscheider und das Absetzbecken, die beiden Anlagen mit dem geringsten Platzbedarf, halten auch die geringste Menge an Schadstoffen zurück. Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass eine Saba mit maximaler Schadstoffentfernung, hoher hydraulischer Leistung und damit wenig Flächenverbrauch noch nicht existiert. Ihrer Meinung nach liegt eine Optimierungsmöglichkeit in der Anwendung von mehrstufigen technischen Verfahren, die modular aufgebaut sind und so einem beschränkten Platzangebot gerecht werden könnten.



04

Anmerkungen

1 Teststrecke bei Mattstetten A1: 2006–2009 (4 Jahre); Einzugsgebiet: 2 ha (1 km), 75 000–80 000 Fz/Tag

2 Tagungsdokumentation, Fachtagung VSA/VSS «Strassenabwasser», Referat Ueli Ochsenbein und Elmar Scheiwiller, 18. März 2010 Bern; www.vsa.ch/publikationen/vsa-verbandsberichte/596-strassenabwasser/?0=somit

3 Bundesamt für Umwelt (Bafu), Wegleitung, Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, 2002

4 Verband der Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), Richtlinie, Regenwasserentsorgung, 2002

5 Storm-Richtlinie, Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter, 2007

Die Eawag hat im Auftrag des Bafu und des VSA eine dreijährige Forschungsarbeit zur Erarbeitung von Grundlagen betr. immissionsorientierte Massnahmenplanung für Abwassereinleitungen in Gewässer durchgeführt. Dieses Projekt hatte die Kurzbezeichnung STORM. Für die Richtlinie hat der VSA den Namen übernommen

6 Fachtagung VSA/VSS «Strassenabwasser», Referat Stefan Hasler, 18. März 2010 Bern

7 Fachtagung VSA/VSS «Strassenabwasser», Referat Felix Hermann, 18. März 2010 Bern

8 M. Steiner: Strassenabwasserbehandlungsverfahren: Stand der Technik. Ausgabe 2010 V1.00, Astra-Dokumentation 88 002

www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/01313/index.html?lang=de

9 Polstoffe sind Textilfilter, deren Haare sich während des Filtrvorgangs ablegen und während des automatischen Spülvorganges aufstellen, womit eine bessere Reinigung des Filtertuches erzielt wird.

10 www.vsa.ch/publikationen/vsa-verbandsberichte/596-strassenabwasser/?0=somit, Foliensatz M. Trocmé

11 Aurèle Parriaux: Geology, Basics for Engineers. Taylor & Francis, August 2009

VERSICKERN ENTLANG DER STRASSE

Ein Nachteil der Saba ist die Tatsache, dass das Wasser gefasst und abgeleitet und die dazu nötige Infrastruktur gebaut und unterhalten werden muss. Zudem besteht das Risiko, dass ungereinigtes Abwasser direkt ins Grundwasser gelangt. Zurzeit wird deshalb zunehmend die Versickerung und Behandlung entlang der Strassen diskutiert.

Die EPFL testete zwischen 2003 und 2009 auf einer Kantonsstrasse zwischen Grandson und Champagne (Kanton Waadt) verschiedene Arten von Banketten (Abb. 4). Mithilfe einer umfassenden Instrumentierung der Versuchsstation war es möglich, die Verluste durch die Bankette sowie den Durchfluss des Wassers und der Schadstoffe in allen strategischen Punkten zu messen. Es zeigte sich, dass sich ein Geotextil mit Bentonit am besten eignet. Aufgrund der selbstheilenden Eigenschaften dieses Baumaterials veränderte sich dieser Abschnitt zwischen 2003 und 2009 nicht. Die Kies-Ton-Mischung eines weiteren Abschnitts erodierte zwar, zeigte aber bessere Ergebnisse als die anderen Aufbauten. Das Konzept der Zweischichten-Böschung zeigte seine Effizienz vor allem mit den Jahren: Nagetiere haben den A-Horizont stark besiedelt und durch Wühlgänge eine sekundäre Porosität erstellt. Dank dem B-Horizont wurde die Wirkung des Bodens bezüglich Abwasserbehandlung jedoch nicht wesentlich beeinträchtigt.

Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass Systeme zur Versickerung entlang der Strasse ohne wesentliche Schwierigkeiten konstruiert werden könnten. Sie sind umweltverträglich und hydraulisch leistungsstark, wenn die hydrogeologischen Bedingungen es ermöglichen (durchlässiger Untergrund, Grundwasserschutz). Die Abdichtung des Banketts, als Übergang zwischen Fahrbahn und Infiltrationsböschung, spielt eine wichtige Rolle bezüglich der Effizienz des Systems und der mechanischen Stabilität des Strassenfundamentes.

DISKUSSION AUF ALLEN EBENEN

An offenen Fragen mangelt es bei der Behandlung von Strassenabwasser nicht. Im Hinblick auf eine Veränderung der Emissionen (Beschaffenheit von Fahrzeugmotoren, Reifen und Strassenbelägen) wird auch diskutiert, ob es nicht möglich wäre, Massnahmen an der Quelle zu ergreifen. Ist es möglich, die weiträumige Verfrachtung einzudämmen? Liesse sich durch einen erhöhten Unterhaltsaufwand der Eintrag von Schadstoffen in die Gewässer reduzieren? Vorläufig wird der Kosten-Nutzen-Gedanke der verantwortlichen Stellen ausschlaggebend für die Wahl des Reinigungssystems sein.

Daniela Dietsche, dietsche@tec21.ch