Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

Association suisse des professionnels de la protection des eaux

Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque

Swiss Water Association

UMWELTSCHUTZ IM AUTO- UND TRANSPORTGEWERBE

LEITFADEN

2021

Impressum

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.

Autoren und Mitglieder des Kernteams
Heinz Benz, EFP AG
Jörg Cahenzli, AWEL Kanton ZH
Christoph Erni, AfU Kanton NW, Vertreter Zentralschweiz (bis zur Pensionierung)
René Fritschi, AfU Kanton AG
Christian Geisser, AFU Kanton SG
Bruno Hertzog, AfU Kanton TG
Remo Kuster, AfU Kanton NW, Vertreter Zentralschweiz (Nachfolge)
Patrick Locher, AWA Kanton BE
Franco Marzoli, SPAAS Kanton TI
Markus Peter, AGVS
Marcel Riesen, AWA Kanton BE

Dank
Ein ganz besonderer Dank gebührt den verschiedenen kantonalen Fachstellen sowie den diversen KMU, die sich im Rahmen einer Vernehmlassung zum Aufbau und zu den Inhalten des Leitfadens kritisch und konstruktiv geäussert und damit wesentlich zur qualitativen Verbesserung und Praxistauglichkeit beigetragen haben.
Ein Dank geht auch an die einzelnen Institutionen, welche die Nutzung des Bild- und Grafikmaterials ermöglicht haben.

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

Titelfoto
© murmakova, stock.adobe.com

Gestaltung
SLS Nadler, Peter Nadler, 8610 Uster

Bezugsquelle
VSA, Europastrasse 3, Postfach, CH-8152 Glattbrugg,
Telefon 043 343 70 70, sekretariat@vsa.ch, www.vsa.ch

HINTERGRUND UND MOTIVATION

Umfangreiche Abklärungen und die Berücksichtigung von über dreissig Dokumenten zum aktuellen Vollzug des Gewässerschutzes im Auto- und Transportgewerbe (inkl. Werkhöfe, Land- und Baumaschinenwerkstätten) in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich zeigen, dass sich die Situation im Vergleich zur Wegleitung des BAFU aus dem Jahr 1987 geändert hat.

Beispielsweise werden heute kaum noch neue Personenwagen entwachst. Vielmehr werden diese heute mit Kunststoff-Schutzfolien ausgeliefert **(siehe Punkt 7, Spezialprozesse).** Somit fallen hier keine Abwässer mehr an. Andererseits werden zur Reinigung von Rädern und Felgen spezielle alkalische oder saure Reinigungsmittel eingesetzt. Dabei lösen sich auch Schwermetalle aus dem Bremsabrieb und dem Strassenschmutz und gelangen in das Abwasser. Radwaschanlagen, welche eine grosse Anzahl Räder und Felgen verarbeiten, sind heute eine relevante Punktquelle für die Belastung von Abwasser mit Schwermetallen und einem tiefen pH-Wert **(siehe Punkt 2.3, Rad- und Felgenreinigung).**

Aus der DOL-Studie vom Oktober 2013 geht hervor, dass die Gesamtfracht an Kohlenwasserstoffen aus dem Auto- und Transportgewerbe um etwa zwei Drittel gesunken ist, im Werkstattbereich jedoch nur um etwa ein Drittel. Zudem sind veränderte Arbeits- und Reinigungsprozesse in den verschiedenen Fahrzeugbereichen und dadurch veränderte Belastungen des Abwassers (im Durchschnitt geringere Ölverschmutzungen) zu berücksichtigen.

Neue Reinigungsprodukte (u. a. demulgierende Reiniger) und neue Abwasservorbehandlungsverfahren (u. a. Bioanlagen, Mineralölabscheider[1] [Klasse I]) werden eingesetzt. Des Weiteren ist eine differenzierte Betrachtung pro Fahrzeugbereich – Personenwagen, Lastwagen, Bau- und Landmaschinen, Motorräder, Werkhöfe – angebracht. Höhere Frachten an Kohlenwasserstoffen gelangen insbesondere aus den Fahrzeugbereichen Lastwagen, Bau- und Landmaschinen in das Abwasser.

Betriebe, in denen verschiedene Reinigungsprozesse durchgeführt werden, haben darauf zu achten, dass alle anfallenden Abwässer korrekt vorbehandelt werden, um die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung zu erfüllen. Mit diesem Leitfaden werden die Anforderungen an die Behandlung der einzelnen Abwässer beschrieben und der Stand der Technik dargestellt. Der Leitfaden richtet sich in erster Linie an Planer und kantonale Fachstellen, in zweiter Linie an die Betreiber, für welche das Interkantonale Merkblatt zu diesem Leitfaden die wichtigsten Informationen in kompakter Form enthält.

Für den Vollzug der gewässerschutzrechtlichen Bestimmungen sind folgende Dokumente massgebend und weiterführend:

- VSA Interkantonales Merkblatt «Auto- und Transportgewerbe (2021)»
- VSA Interkantonales Merkblatt «Tankstellenentwässerung» (2021)
- AGVS[2]-Handbuch «Handbuch für Gewässerschutzkontrollen bei Tankstellen» (2017)
- AGVS-Handbuch «Handbuch für Betriebskontrollen im Auto- und Transportgewerbe» (2017)

[1] Die Begriffe «Abscheider» und «Mineralölabscheider» werden in dieser Publikation synonym verwendet.
[2] AGVS = Auto Gewerbe Verband Schweiz, www.agvs.ch → Autogewerbe → Umweltinspektorat (UWI) bzw. Tankstelleninspektorat (TSI)

INHALTSVERZEICHNIS

HINTERGRUND UND MOTIVATION 3

1 EINLEITUNG 6
Abwasser- und Gewässerbelastung durch Schadstoffe 6
Rechtliche Einordnung 6

2 ABWASSERENTSORGUNG/ENTWÄSSERUNG 8
Waschplätze 9
2.1 Waschplatz Karosseriereinigung 10
2.2 Waschplatz Motoren- und Chassisreinigung 10
2.3 Rad- und Felgenreinigungsanlagen 10
2.4 Bürstenwaschen 11
2.5 Werkstattentwässerung 11
2.6 Entwässerung von Abstellplätzen 12
2.7 Tankstellenentwässerung 13
2.8 Teilereinigung 13

3 FUNKTIONSWEISE DER ABWASSERVORBEHANDLUNGSANLAGEN 14
3.1 Schlammsammler und Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen (SSE) 14
3.2 Abscheider (Klasse II) 15
3.3 Abscheider (Klasse I) 16
3.4 Physikalisch-chemische Emulsionstrennung 17
3.5 Biologische Verfahren 18

4 TECHNOLOGIEÜBERPRÜFUNG BEI NEUEN ANLAGENTYPEN 20

5 LAGERUNG UND UMSCHLAG VON WASSERGEFÄHRDENDEN FLÜSSIGKEITEN UND STOFFEN 21
5.1 Lagerung und Umschlag von Flüssigkeiten 21
5.2 Lagerung von Abfällen 21

6 ABFALLBEWIRTSCHAFTUNG 22
Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) 22

7 SPEZIALPROZESSE 24
7.1 Entwachsen 24
7.2 Unterboden- und Hohlraumbehandlungen 24
7.3 Dampfwaschsysteme 24

8 LUFTREINHALTUNG 25

9 ARBEITEN AN KLIMAANLAGEN 26

LITERATUR 27

GLOSSAR 29

RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND NORMEN 31

WEITERFÜHRENDE LINKS 31

1 EINLEITUNG

Abwasser- und Gewässerbelastung durch Schadstoffe

Die veraltete Wegleitung für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe (1987) des Bundesamtes für Umweltschutz (BUWAL, heute BAFU) ging primär von der Abwasser- und Gewässerbelastung durch Kohlenwasserstoffe (KW) aus. In der Zwischenzeit hat sich die Situation im Gewerbe stark gewandelt. Zum einen werden Reinigungsmittel mit geänderter Zusammensetzung verwendet und Lösungsmittel und Kaltreiniger seltener eingesetzt. Zum anderen haben Ölverluste durch die technische Entwicklung der Fahrzeuge abgenommen. Aus diesem Grund ist die Abwasserbelastung (Konzentration) durch Kohlenwasserstoffe aus dem Auto- und Transportgewerbe seit 1987 deutlich zurückgegangen. Durch die Zunahme der Anzahl Fahrzeuge sind die Frachten jedoch immer noch hoch. Auch die Nanotechnologie hat im Auto- und Transportgewerbe Einzug gehalten. Reinigungs- und Konservierungsprodukte enthalten Nanopartikel und gelangen ins Abwasser. Über deren Wirkung in der Abwasserreinigung und im Gewässer ist sehr wenig bekannt. Der vorliegende Leitfaden nimmt die vorgängig genannten Änderungen auf und präsentiert angepasste Lösungen für die verschiedenen Umweltbereiche nach dem Stand der Technik.

Im Zuge der Erarbeitung des vorliegenden Leitfadens wurde deutlich, dass Ölverluste durch die heutige Fahrzeugtechnologie stark reduziert werden. Dadurch erfüllt das anfallenden Abwasser häufig bereits den Grenzwert von 20 mg KW/L. In der ursprünglichen Fassung des Leitfadens wurden daher gewisse Vereinfachungen bei der Abwasservorbehandlung vorgeschlagen: Nach Einschätzung der Arbeitsgruppe wäre bei der Karosseriewäsche eigentlich keine Ölabscheidung aus dem Abwasser mehr notwendig. Stattdessen sollte bei diesen Reinigungsprozessen dem Schlammsammler (mit erhöhten Anforderungen) mehr Gewicht eingeräumt werden. Dieser würde bei Leckagen oder unsachgemässen Reinigungsarbeiten genügen, um kleine Mengen an freiem Öl zurückzuhalten. Die beschriebene Vereinfachung wäre sicherlich auch dem Gewerbe entgegengekommen, da anstelle von Schlammfang und Mineralölabscheider nur noch ein Schlammsammler eingebaut werden müsste. Sowohl finanziell als auch flächenmässig hätte das Gewerbe profitiert und die eingesparten Ressourcen zum Beispiel in die Kreislaufführung von Waschwasser investieren können. Der Ansatz stiess jedoch bei der Vernehmlassung auf Ablehnung. Der vorliegende Leitfaden folgt dennoch im Grundprinzip der Tatsache, dass die Kohlenwasserstoffkonzentration im Abwasser aus der Karosseriereinigung meist unter dem Grenzwert der GSchV liegt und somit bestimmte Vereinfachungen möglich sind. Als Beispiel hierfür sind die Entwässerung von Bürstenwaschanlagen, die Abwasserkreislaufführung oder auch das Zusammenführen von Abwasser aus Karosseriewaschplätzen und Motoren- und Chassis-Waschplätzen zu erwähnen. Wenn die Elektromobilität oder andere alternative Technologien weiter zunehmen werden, wird auch der Eintrag von Ölen ins Abwasser (Frachten) nochmals deutlich zurückgehen.

Rechtliche Einordnung

Industrie- und Gewerbetriebe müssen gemäss Gewässerschutzgesetzgebung bei Produktionsprozessen und bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen treffen, um Verunreinigungen der Gewässer zu vermeiden. Die kantonalen Behörden legen mit der Einleitbewilligung den Stand der Technik sowie die Anforderungen an die Abwasser- und Gewässerqualität im Einzelfall fest. Dabei berücksichtigen sie nationale und internationale Normen sowie in Zusammenarbeit mit dem BAFU erarbeitete Richtlinien und im Sinne des VSA-Merkblatts zum Stand der Technik auch die Empfehlungen des VSA.

Gemäss Gewässerschutzverordnung gilt bei der Festlegung des Standes der Technik das Verhältnismässigkeitsprinzip, wonach Massnahmen technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar sein müssen. Dies bedeutet, dass ein gewisser Ermessenspielraum besteht, der situativ beurteilt werden muss (z.B. Standort, Grösse und Auslastung der betroffenen ARA). Zu beachten ist ebenfalls, dass der in einem bestimmten Betrieb angewandte Stand der Technik nicht unbesehen auf einen anderen Betrieb übertragen werden kann. So sind u.a. die Betriebsart und -grösse wichtige Entscheidungskriterien.

Bei der Beurteilung des Standes der Technik und bei der Festlegung von Anforderungen ist zwischen neuen und bestehenden Betrieben zu unterscheiden (Bestandesschutz):

- Neue Betriebe müssen zum Zeitpunkt der Baueingabe die gewässerschutzrechtlichen Anforderungen erfüllen, also auch den zu diesem Zeitpunkt geltenden Stand der Technik.

- Bestehende Betriebe verfügen über eine rechtskräftige gewässerschutzrechtliche Bewilligung. Sie erfüllten zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlagen die gesetzlichen Anforderungen, also auch denzu diesem Zeitpunkt geltenden Stand der Technik.

Die Entscheidung, ob sich ein Betrieb an den Stand der Technik anpassen muss, ist von der Behörde unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Einzelfall zu treffen (Bestandesschutz). Eine Veranlassung muss dabei ausreichend begründet werden können. In Punkto Alter und Abschreibung der Anlage darf eine Grössenordnung von 20 Jahren für unbewegliche und 10 Jahre für bewegliche Anlagen als Bewertungsmassstab angenommen werden. Je nach Dringlichkeit und finanziellen Auswirkungen einer Sanierung kann die Behörde mit dem Betrieb eine befristete Übergangsregelung mit angemessener Sanierungsfrist vereinbaren.

Der VSA empfiehlt den Behörden und Betrieben bei anspruchsvollen, komplexen Fragestellungen zusätzlich ausgewiesene Fachleute (auch aus der betroffenen Branche) miteinzubeziehen.

Detaillierte Legende für die folgenden Schemas

ARA	Abwasserreinigungsanlage, Anschluss an öffentliche Schmutz- oder Mischabwasserkanalisation
AS	Abflussloser Schacht (alt: Ölrückhaltebecken, ORB)
AVA	Abwasservorbehandlung (z. B. Spaltanlage, Ultrafiltration, biologische Reinigungsanlage)
BP	Bodenpassage (natürlicher Adsorber mit Ober- und Unterboden)
BWT	Brauchwassertank
MA (Kl. I)	Mineralölabscheider (Klasse I), mit Zulassung des Herstellers für schnelltrennende Reinigungsmittel, erreicht 5 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter, dient der Vorbehandlung
MA	Mineralölabscheider (Klasse II), erreicht 100 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter, dient der Absicherung oder als Vorabscheidung
MAS	Mineralölabscheider mit selbsttätigem Abschluss, dient der Absicherung
PES	Probeentnahmestelle
SF	Schlammfang
SS	Schlammsammler (mit Tauchbogen)
SSE	Schlammsammler mit erhöhter Anforderung (mit Tauchbogen und erhöhter Verweilzeit) gemäss Kapitel 7.6.3 SN 592000
STB	Stapelbecken

2 ABWASSERENTSORGUNG/ ENTWÄSSERUNG

Abscheide- und Abwasservorbehandlungsanlagen
Werden dem Waschwasser Reinigungsmittel oder andere chemische Zusätze zugegeben, so ist dies für die korrekte Wahl der Abwassertechnik entscheidend und muss berücksichtigt werden. Bei der Dimensionierung und der Installation von Abscheide- und Abwasservorbehandlungsanlagen ist darauf zu achten, dass beregnete Platzflächen (z. B. bestehende Waschplätze) so klein wie möglich gehalten werden. Nicht verschmutztes Regenabwasser ist separat abzuleiten und darf nicht mit verschmutztem Abwasser aus betrieblichen Abwasseranfallsstellen vermischt wird. Zudem gilt das Verdünnungsverbot (zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte). Jede Behandlungsanlage muss zudem über eine Probenahmemöglichkeit verfügen. Die Probenahmestelle kann innerhalb der Anlage oder in einem separaten Kontrollschacht vorgesehen werden. Sie muss gut zugänglich sein.

Abwasser-Recycling
Gemäss Gewässerschutzgesetzgebung müssen bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen getroffen werden, um so wenig Abwasser und so wenig verunreinigende Stoffe wie möglich abzuleiten. Dieses Minimierungsgebot ist vor allem bei Waschanlagen zu berücksichtigen (Wiederverwendung von Waschwasser). Auch Regenabwasser von Dächern kann gesammelt und als Brauchwasser eingesetzt werden. Dadurch wird Trinkwasser und Reinigungsmittel gespart und auf den Einsatz von Enthärtungsanlagen kann verzichtet werden.

Recyclingrate
Die Forderung nach einer Recyclingrate von 80 % für Abwasser aus Waschanlagen resp. Waschplätzen ist technisch möglich. Jedoch hat sich gezeigt, dass in der Praxis 70 % erreicht werden. Die Faktoren Verschleppung und Verdunstung wurden stärker gewichtet. Aus diesem Grund wird im vorliegenden Leitfaden eine Recyclingrate von 70 % anstelle von 80 % verlangt.

Waschstrassen, Portalwaschanlagen, Bürstenwaschanlagen
Für automatische Waschanlagen ist ein Wasserkreislauf einzurichten. Bei Anlagen mit geringem Fahrzeugdurchsatz (nicht öffentliche Anlagen) kann das Recycling auf Teilkreisläufe beschränkt werden. Das Karosseriespülwasser ist als Unterboden- oder Vorwaschwasser wieder zu verwenden.

Selbstbedienungswaschplätze
Der Stand der Technik lässt auch eine Wiederverwendung von Waschabwasser bei mit Hochdruckgeräten betriebenen Selbstbedienungswaschplätzen zu. Bereits bei vier Waschplätzen ist eine Abwassermenge >4 m^3 pro Tag zu erwarten. Somit ist ab fünf Waschplätzen ein Recycling zumutbar und auch wirtschaftlich. Hygienischen Aspekten bei der Wiederverwendung von Brauchwasser ist, insbesondere bei Selbstbedienungswaschplätzen, ein besonderes Augenmerk zu widmen. Um die Infektionsgefahr mit pathogenen Organismen zu minimieren, ist das bei Selbstbedienungswaschplätzen eingesetzte Brauchwasser mit geeigneten Massnahmen (UV-Behandlung, Erhitzung usw.) zu entkeimen.

Kombinationen von Waschplätzen
Auch wenn die Entwässerung von automatischen Waschanlagen (Waschstrassen, Portalwaschanlagen) mit anderen Waschplätzen kombiniert wird, ist ein Abwasserkreislauf einzurichten.

Technologieüberprüfung bei neuen Anlagentypen
Die nachfolgende Zusammenstellung enthält Angaben zu bewährten Abscheide- und Abwasservorbehandlungsanlagen und deren Einsatzgebiet. Um die Abwasservorbehandlung durch einen neuen Anlagen-

typ von den Behörden bewilligen zu lassen, muss der Lieferant bzw. Hersteller der Anlage deren Funktionstüchtigkeit belegen und einen detaillierten technischen Beschrieb einreichen. Weitere Informationen über die Zulassung von Abwasservorbehandlungsanlagen finden sich im **Kapitel 4** dieses Leitfadens.

Reinigungsmittel
Unter Reinigungsmittel werden im vorliegenden Leitfaden lösemittelfreie Produkte verstanden, welche gegebenenfalls für den entsprechenden Abscheider freigegeben bzw. geprüft sind. Durch den Einsatz von Reinigungsmitteln darf die Abscheidewirkung einer Vorbehandlungsanlage nicht beeinträchtigt werden. Grundsätzlich sollten Reinigungsmittel verwendet werden, welche gut abbaubar sind und eine geringe Ökotoxizität aufweisen. Entsprechende Angaben befinden sich im Sicherheitsdatenblatt des Produkts. Aktuelle Sicherheitsdatenblätter sind durch den Lieferanten zur Verfügung zu stellen.

Ausführung und Unterhalt des Entwässerungssystems
- Dimensionierung und Detailprojektierung der Abwasseranlagen sind nach der Schweizer Norm SN 592000, der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» sowie den Normen SN EN 858-1 und SN EN 858-2 auszuführen.

- Jede Abscheide- und Vorbehandlungsanlage muss über eine Probenahmemöglichkeit verfügen. Normalerweise wird dazu vor dem Auslauf in die Schmutzabwasserkanalisation eine Probeentnahmestelle installiert, welcher gut zugänglich sein muss.

- Abwasservorbehandlungsanlagen (AVA) sind nach den Weisungen des Lieferanten zu betreiben und jederzeit einwandfrei zu unterhalten. Die notwendigen Kontroll- und Wartungsarbeiten sind regelmässig durch eine speziell instruierte und ausdrücklich für den Betrieb der Anlage verantwortliche Person auszuführen. Der Abschluss eines Wartungsvertrages ist empfehlenswert.

- Der Inhaber muss gemäss Art. 13 GSchV
  – die Anlagen in funktionstüchtigem Zustand erhalten (vorzugsweise mit einem Wartungsvertrag),
  – Abweichungen vom Normalbetrieb feststellen, deren Ursachen abklären und diese unverzüglich beheben,
  – beim Betrieb der Anlagen alle verhältnismässigen Massnahmen ergreifen, die zur Verminderung der Mengen der abzuleitenden Stoffe beitragen.

- Mineralölabscheider und Schlammsammler sind mindestens einmal jährlich zu kontrollieren und bei Bedarf durch eine Fachfirma entleeren und reinigen zu lassen. Nähere Ausführungen entnehmen Sie bitte der VSA-Richtlinie «Erhaltung von Kanalisationen: Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen».

Waschplätze

Das Waschabwasser von Motoren- und Chassisreinigungen bei modernen PKW erfüllt heute in der Regel aufgrund moderner Dichtungstechnologien die Einleitungsbedingungen. Ausserdem wird wegen der wasserempfindlichen Elektronik weniger und schonender gereinigt. Trotzdem kann dieses Abwasser Kohlenwasserstoffe enthalten, insbesondere wenn Nutzfahrzeuge gereinigt werden.

Besitzt ein Betrieb also einen Waschplatz für Karosseriereinigungen und einen Waschplatz für Motoren- und Chassisreinigungen, so rechtfertigt sich heute aufgrund der verminderten Abwasserbelastung der Aufwand für eine Separatbehandlung nicht mehr. Diese Abwässer können zusammengeführt (vermischt) und über einen zugelassenen Abscheider (Klasse I) oder eine herkömmliche Vorbehandlungsanlage geführt werden. Werden die Abwässer gemischt, muss in jedem Fall die Abscheide- oder Vorbehandlungstechnik gemäss **Abschnitt 3.2** eingesetzt werden. Möglicherweise ergeben sich dadurch zusätzliche Anforderungen an die Anlagentechnik (Wasserrecycling, Reinigungsmittel, etc.).

2.1 Waschplatz Karosseriereinigung

Abwasservorbehandlung für Waschplatz **Karosseriereinigung**

Tätigkeit	• Karosseriereinigung • Selbstbedienungswaschplätze
Anwendungsbereich	• Personenwagen und Busse • Nutzfahrzeuge mit geschlossenem Aufbau (siehe AGVS-Handbuch)
Abwasserentsorgung	→ SF → MA → PES → ARA
Wichtige Hinweise	Für Anlagen ab **5 Waschplätzen** ist eine Kreislaufführung für das Waschabwasser mit einer Recyclingrate von 70 % einzurichten. Hygienischen Aspekten bei der Wiederverwendung von Brauchwasser ist, insbesondere bei Selbstbedienungswaschplätzen, ein besonderes Augenmerk zu widmen.

2.2 Waschplatz Motoren- und Chassisreinigung

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Abwasservorbehandlung. Die zu installierende Vorbehandlungstechnik ist vom Einsatz von Reinigungsmitteln abhängig.

Abwasservorbehandlung für Waschplatz **Motoren- und Chassisreinigung**

Tätigkeit	• Motorenreinigung • Chassisreinigung
Anwendungsbereich	• Personenwagen und Busse • Nutzfahrzeuge mit offenem Aufbau (siehe AGVS-Handbuch) • Baumaschinen
Abwasserentsorgung	Ohne oder für MA (Kl. I) zugelassene Reinigungsmittel: → SF → MA (Kl. I) → PES → ARA Mit Reinigungsmittel: → SF → MA → STB → AVA → PES → ARA
Wichtige Hinweise	zugelassene Reinigungsmittel: • mit baurechtlicher Zulassung des Abscheiders (Klasse I) auch für schnelltrennende Reinigungsmittel geeignet • maximal 60 bar • maximal 60 °C

2.3 Rad- und Felgenreinigungsanlagen

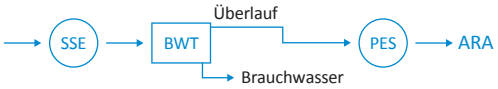
Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Abwasservorbehandlung. Die zu installierende Vorbehandlungstechnik ist vom Einsatz von Reinigungsmitteln abhängig.

ARA	Abwasserreinigungsanlage	**MA**	Mineralölabscheider (Klasse II)	**SS**	Schlammsammler (mit Tauchbogen)
AS	Abflussloser Schacht	**MAS**	Mineralölabscheider mit selbsttätigem Abschluss	**SSE**	Schlammsammler mit erhöhter Anforderung
AVA	Abwasservorbehandlung	**PES**	Probeentnahmestelle	**STB**	Stapelbecken
BP	Bodenpassage	**SF**	Schlammfang	*Detaillierte Legende siehe Seite 7 unten*	
BWT	Brauchwassertank				
MA (Kl. I)	Mineralölabscheider (Klasse I)				

Tätigkeit	• Radreinigungsanlagen • Felgenreinigungsanlagen
Anwendungsbereich	Alle Fahrzeuge
Abwasserentsorgung	Ohne Reinigungsmittel (nur mit abrasiven Systemen): Mit Reinigungsmittel: Geschlossener Kreislauf → Entsorgung Reinigungsrückstände als Sonderabfall oder
Wichtige Hinweise	mit Reinigungsmittel: • bei Verwendung von sauren oder alkalischen Reinigungsmitteln gegebenenfalls Neutralisation und Schwermetallelimination erforderlich

Abwasservorbehandlung für **Rad- und Felgenreinigungsanlagen**

2.4 Bürstenwaschen

Tätigkeit	• Portalwaschanlagen • Bürstenwaschanlagen • Waschstrassen
Anwendungsbereich	Personenwagen
Abwasserentsorgung	
Wichtige Hinweise	Für automatische Waschanlagen ist eine Kreislaufführung für das Waschabwasser mit einer Recyclingrate von 70 % einzurichten. Bei Anlagen mit geringem Fahrzeugdurchsatz (nicht öffentliche Anlagen) kann das Recycling auf Teilkreisläufe beschränkt werden. Das Karosseriespülwasser ist als Unterboden- oder Vorwaschwasser wieder zu verwenden.

Abwasservorbehandlung für **Waschanlagen mit Bürsten**

2.5 Werkstattentwässerung

Tätigkeit	Werkstattreinigung
Anwendungsbereich	Fahrzeugreparaturwerkstatt / Karosseriewerkstatt
Abwasserentsorgung	1. Priorität: Werkstatt ist abflusslos / mit abflusslosem Schacht → Entsorgung Reinigungsrückstände als Sonderabfall 2. Priorität: Abwasservorbehandlung via AVA 3. Priorität: Abwasservorbehandlung via Mineralölabscheider (Klasse I)
Wichtige Hinweise	3. Priorität: Mineralölabscheider (Klasse I): • ohne Reinigungsmittel oder • mit baurechtlicher Zulassung des Abscheiders (Klasse I) auch für schnelltrennende Reinigungsmittel geeignet • maximal 60 bar • maximal 60 °C Schleifstäube aus Karosseriearbeiten als Abfall entsorgen, kein Ableiten mit dem Abwasser

Abwasservorbehandlung für **Werkstattentwässerung**

2.6 Entwässerung von Abstellplätzen

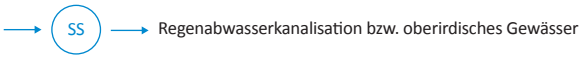
Unterscheidung betriebssichere und nicht betriebssichere Fahrzeuge
Für eine korrekte Entwässerung ist die Unterscheidung in «betriebssichere» und «nicht betriebssichere» Fahrzeuge grundlegend.

Als betriebssicher gelten Fahrzeuge, welche die gesetzlichen Anforderungen an Strassenfahrzeuge erfüllen sowie innerhalb der gesetzlichen Fristen der Strassenverkehrsämter bzw. Motorfahrzeugkontrollstellen geprüft sind und keine Flüssigkeitsverluste aufweisen (wie Treibstoffe, Motoren- und Getriebeöl, Batteriesäure, Brems- und Kühlflüssigkeit, Kühlmittel usw.). Erfüllen Fahrzeuge die Bedingungen der nachfolgenden Tabelle, gelten sie in der Regel als betriebssicher.

Fahrzeugkategorien	**Anzahl Jahre seit Inverkehrsetzung** Ältere Fahrzeuge siehe rechte Spalte	**Anzahl Jahre seit letzter MFK**
Fahrzeuge zum berufsmässigen Personentransport, Gesellschaftswagen, Lastwagen/Sattelschlepper über 3.5 t (VTS Art. 33 Abs. 2 Bst. a)	weniger als 9 Jahre	max. 1,5 Jahre
Leichte und schwere Personenwagen, Kleinbusse, Lieferwagen, Motorräder, Wohnmotorwagen, Sachentransportanhänger bis 3,5 t (VTS rt. 33 Abs. 2 Bst. b)	weniger als 10 Jahre	max. 3 Jahre
Motorkarren, Traktoren, landwirtschaftliche Fahrzeuge, Arbeitsmotor-Fahrzeuge, Motoreinachser, Anhänger dieser Fahrzeugarten (VTS Art. 33 Abs. 2 Bst. c)	weniger als 11 Jahre	max. 3 Jahre

Abstellplätze für betriebssichere Fahrzeuge

Abwasservorbehandlung von **Abstellplätzen für betriebssichere Fahrzeuge**

Anwendungsbereich	Abstellplatz für betriebssichere Fahrzeuge
Abwasserentsorgung	1. Priorität: Versickerung mit Bodenpassage 2. Priorität: Regenabwasserkanalisation  3. Priorität: Mischabwasserkanalisation

Abstellplätze für nicht betriebssichere Fahrzeuge

Abwasservorbehandlung von **Abstellplätzen für nicht betriebssichere Fahrzeuge**

Anwendungsbereich	Abstellplatz für nicht betriebssichere Fahrzeuge: • alte, nicht vorgeführte Fahrzeuge (siehe Tabelle «Fahrzeugkategorien») • Fahrzeuge mit Tropfverlust • Unfallfahrzeuge • Fahrzeuge und Fahrzeugteile zur Entsorgung
Abwasserentsorgung	1. Priorität: Überdachter, befestigter Platz ist abflusslos: kein Abwasser 2. Priorität: Überdachter, befestigter Platz, Schmutzabwasserkanalisation 3. Priorität: befestigter Platz, Schmutzabwasserkanalisation *(nur wenn baurechtlich kein Dach zulässig)*

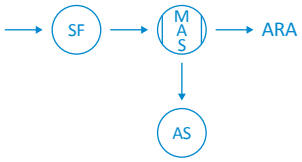
2.7 Tankstellenentwässerung

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält lediglich Angaben zur Entwässerung von Tankstellen mit herkömmlichen Treibstoffen (Benzin, Diesel). Weitere Informationen zu Tankstellen mit alternativen Treibstoffen, wie Ethanol, Biodiesel usw. und anderen wassergefährdenden Flüssigkeiten wie Harnstoff, können dem interkantonalen Merkblatt «Tankstellenentwässerung» und dem AGVS-Handbuch «Handbuch für Gewässerschutzkontrollen bei Tankstellen» entnommen werden.

Die korrekte Entwässerung von Tankstellen ist davon abhängig, ob es sich um einen Betankungs- oder einen Umschlagplatz handelt.

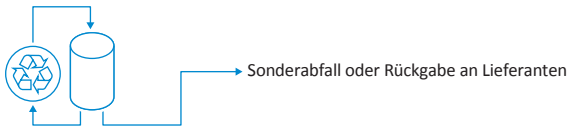
Tätigkeit	Betanken von Fahrzeugen
Anwendungsbereich	Betankungsplatz
Abwasserentsorgung	

Abwasservorbehandlung von **Tankstellen (betanken)**

Tätigkeit	Anlieferung von Treibstoffen mit Tanklastwagen
Anwendungsbereich	Umschlagplatz
Abwasserentsorgung	

Abwasservorbehandlung von **Tankstellen (anliefern)**

2.8 Teilereinigung

Tätigkeit	Teilereinigung
Anwendungsbereich	Fahrzeugkleinteile
Entsorgung und Recycling	
Wichtige Hinweise	• mit Reinigungsmitteln (stabile Emulsionen) oder • auf Lösemittelbasis • Reinigungsmittel im Kreislauf verwenden

Entsorgung und Recycling für Reinigung **Fahrzeugkleinteile**

ARA	Abwasserreinigungsanlage	**MA**	Mineralölabscheider (Klasse II)	**SS**	Schlammsammler (mit Tauchbogen)
AS	Abflussloser Schacht	**MAS**	Mineralölabscheider mit selbsttätigem Abschluss	**SSE**	Schlammsammler mit erhöhter Anforderung
AVA	Abwasservorbehandlung	**PES**	Probeentnahmestelle	**STB**	Stapelbecken
BP	Bodenpassage	**SF**	Schlammfang	*Detaillierte Legende siehe Seite 7 unten*	
BWT	Brauchwassertank				
MA (Kl. I)	Mineralölabscheider (Klasse I)				

3 FUNKTIONSWEISE DER ABWASSER-VORBEHANDLUNGSANLAGEN

Abwasservorbehandlung für freie Kohlenwasserstoffe

- Abscheider (Klasse II)
- Abscheider (Klasse I)

Abwasservorbehandlung für emulgierte Kohlenwasserstoffe

- Abscheider (Klasse I) mit baurechtlicher Zulassung für schnelltrennende Reinigungsmittel
- Physikalische-chemische Emulsionstrennung
- Biologische Abwasservorbehandlung

3.1 Schlammsammler und Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen (SSE)

Funktionsweise

Das abfliessende Abwasser wird im Schlammsammler beruhigt, wodurch sich absetzbare Stoffe am Schachtboden ansammeln und kleinere Mengen aufschwimmender Stoffe mithilfe des Tauchbogens an der Wasseroberfläche zurückgehalten werden.

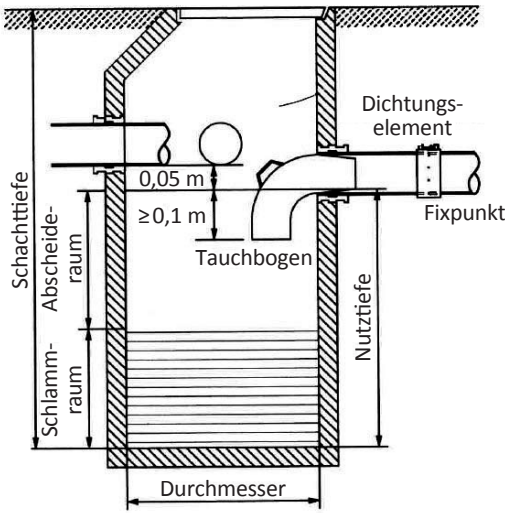


Abbildung 3.1
Schematischer Längsschnitt eines Schlammsammlers.
(aus der SN 592000)

Der Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen funktioniert wie ein normaler Schlammsammler und ist ebenfalls mit einem Tauchbogen ausgestattet. Allerdings ist er grösser dimensioniert, wodurch das Abwasser länger im Abscheider verweilt und dadurch ein besserer Abscheidegrad erreicht wird.

Schlammsammler müssen monolithisch (aus einem Stück) gebaut werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

Systemgrenzen

Schlammsammler sind als alleinige Massnahme für die Vorbehandlung von Abwasser, welches freie, gelöste oder emulgierte Kohlenwasserstoffe enthält, nicht geeignet. Schlammsammler sind keine Abwasservorbehandlungsanlagen. Sie können kleine Mengen an freiem Öl zurückhalten und sind daher als Absicherung für ausserordentliche Ereignisse zu verstehen. Die Dimensionierung des Schlammsammlers (mit oder ohne erhöhte Anforderungen) hat gemäss Schweizer Norm SN 592000 «Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung» zu erfolgen.

Bei kohlenwasserstoffhaltigem Abwasser, das vorbehandelt werden muss, ist ein Schlammfang einzusetzen, dem zwingend eine Abwasservorbehandlungsanlage folgt (siehe 2.1, 2.2 und 2.5). Ein Schlammfang ist ein Schlammsammler ohne Tauchbogen. Das Abwasser beruhigt sich, die absetzbaren Stoffe sinken zu Boden, aber die Öle und Emulsionen gelangen weiter in die eigentliche Vorbehandlungsanlage.

Empfehlungen
Schlammsammler mit erhöhten Anforderungen eignen sich insbesondere für den Rückhalt von Feststoffen bei Portalwaschanlagen und Waschstrassen. Im Ereignisfall halten sie auch begrenzte Mengen von freiem Öl zurück. Durch ihre grössere Dimension wird die Verweilzeit und damit die Absetzwirkung erhöht.

Vor- Nachteile:
+ Geringe Anschaffungskosten.
+ Platzsparend.
+ Relativ geringer Unterhalts- und Wartungsaufwand.
– Eignet sich nicht für die Vorbehandlung von Abwasser aus Reinigungsprozessen, bei welchen Kohlenwasserstoffe anfallen.

3.2 Abscheider (Klasse II)

Funktionsweise
Das im Abwasser enthaltene Öl liegt in Tropfenform (freies Öl) verteilt vor. Die Steiggeschwindigkeit bei diesen eher grösseren Öltropfen ist relativ hoch, wodurch sie bereits über eine kurze Beruhigungszone im Abscheider (Klasse II) abgeschieden werden können. Die Auslaufschikane verhindert das Abfliessen des Öls an der Oberfläche des Wasserspiegels.

Abscheider müssen monolithisch (aus einem Stück) gebaut werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

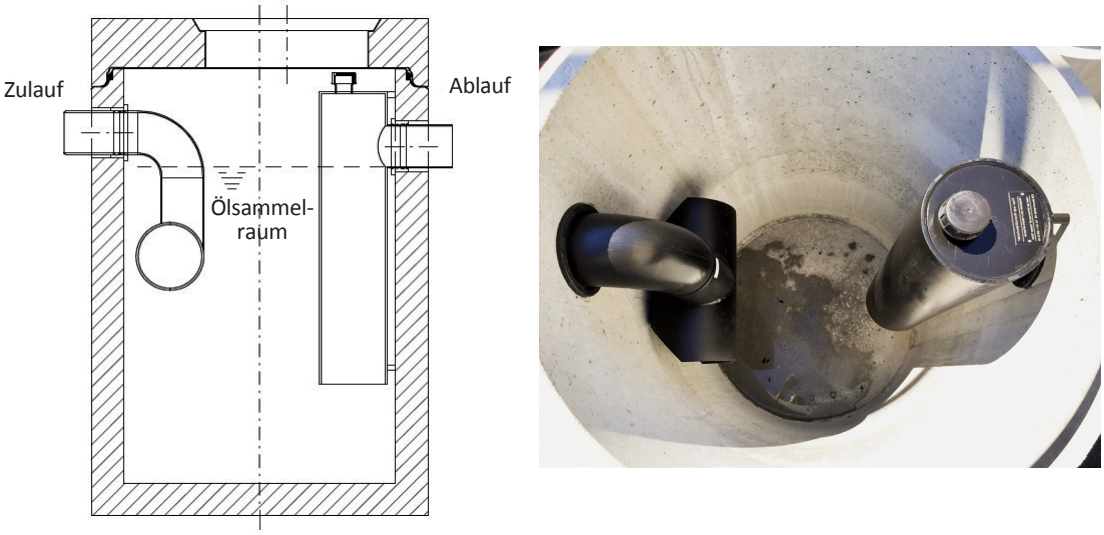


Abbildung 3.2
Links: Schematischer Längsschnitt.

Rechts: Draufsicht eines Mineralölabscheiders (Klasse II).

(© Schema und Bild: Creabeton Baustoff AG)

Systemgrenzen
Bei Abscheidern (Klasse II) können keine fein dispergierten Öltröpfchen (Emulsion) zurückgehalten werden, was eine schlechte Abscheidewirkung beim Einsatz von Heisswasser oder Hochdruckreinigungsgeräten zur Folge hat. Die Prüfung der Abscheidewirkung gemäss EN 858-1 definiert, dass ein Mineralölabscheider (Klasse II) 100 mg Restöl pro Liter erreichen muss. Eine höhere Abscheideleistung, wie sie beispielsweise der schweizerische Grenzwert nach GSchV von 20 mg/L erfordert, wird nicht garantiert.

Empfehlungen
Aufgrund des schlechten Abscheidegrades des Abscheiders (Klasse II) wird er hauptsächlich als Vorabscheidung für die weitere Abwasservorbehandlung oder als Absicherungsmassnahme für den Havariefall eingesetzt.

Vor-/Nachteile:
+ Geringe Anschaffungskosten.
+ Platzsparend.
+ Relativ geringer Unterhalts- und Wartungsaufwand.
– Nur als Absicherung oder Vorabscheidung einsetzbar (100 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter).

3.3 Abscheider (Klasse I)

Funktionsweise
Das im Abwasser enthaltene Öl liegt in Form von fein verteilten Tröpfchen (Emulsion) vor. Die Steiggeschwindigkeit dieser Öltröpfchen ist wegen ihrer geringen Grösse relativ klein, sie beträgt je Minute nur wenige Zentimeter. Damit diese Öltröpfchen im Abscheider zurückgehalten werden können, ist der Abscheider (Klasse I) beispielsweise grösser dimensioniert (Verweilzeit), mit einer Koaleszenzstufe (Einsätze aus Platten, Gittern, Gewebe u.ä.) ausgerüstet oder er erzeugt eine hydrozyklonartige Strömung. Zweck dieser Ausrüstung ist der Zusammenschluss der kleinen Öltröpfchen zu grösseren Tropfen, die stetig anwachsen und schliesslich an die Wasseroberfläche aufsteigen und so abgeschieden werden.

Abscheider müssen monolithisch (aus einem Stück) gebaut werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

Abbildung 3.3
Links: Innenansicht
Rechts: Draufsicht eines Mineralölabscheiders (Klasse I) mit Koaleszenzstufe.
(© Innenansicht: Creabeton Baustoff AG, © Foto: Mall AG)

Systemgrenzen
Die hydrophobe Abscheidewirkung eines konventionellen Koaleszenzfiltereinsatzes kann bereits durch den Einsatz von geringen Mengen Reinigungsmittel beeinträchtigt werden. Bei neuen Abscheidern können angepasste schnelltrennende Reinigungsmittel nach Massgabe des Anlagelieferanten (!) eingesetzt werden. Es ist bei Projektbeginn klar zu definieren, ob Reinigungsmittel eingesetzt werden sollen oder nicht. Je nach Entscheid muss der Abscheider (Klasse I) vom Lieferanten für den Einsatz von Reinigungsmitteln freigegeben sein.

Empfehlungen
Der Abscheider ist für den Einsatz bei betrieblichen Waschplätzen geeignet. Es können Nutzfahrzeuge mit offen zugänglichen Motoren- und Hydraulikteilen gereinigt werden. Die Systemgrenze ist zwingend zu beachten.

Vor-/Nachteile:

+ Geringe Anschaffungskosten.
+ Platzsparend.
+ Relativ geringer Unterhalts- und Wartungsaufwand.
+ Erreicht < 5 mg Kohlenwasserstoffe pro Liter.
– Der Einsatz von Reinigungsmitteln kann die Funktion eines konventionellen Koaleszenzfilters stören oder sogar den Filtereinsatz beschädigen.
– Bei neuen Abscheidern dürfen nur schnelltrennende Reinigungsmittel gemäss SN EN 858-2 verwendet werden.

3.4 Physikalisch-chemische Emulsionstrennung

Funktionsweise

Unter einer Emulsion versteht man ein fein verteiltes Gemisch zweier normalerweise nicht mischbarer Flüssigkeiten ohne sichtbare Entmischung wie z. B. Öl und Wasser. Eine Flüssigkeit (Phase) bildet kleine Tröpfchen, verteilt in der anderen Flüssigkeit. Emulsionen sind in der Regel trübe.

Bei der physikalisch-chemischen Emulsionstrennung werden dem zu behandelnden Abwasser geeignete Chemikalien (Spaltmittel/Flockungsmittel) zugesetzt, wodurch die Stabilität der Emulsion herabgesetzt oder gänzlich aufgehoben wird. Dies bewirkt, dass sich die nunmehr von der elektrostatischen Ladung befreiten Öltröpfchen an den entstehenden Schlammflocken anlagern und sich somit abfiltrieren lassen. Abfiltriert wird meistens mit Sackfilter oder mittels Bandfilter. Grundsätzlich wird bei der physikalisch-chemischen Emulsionstrennung zwischen chargenweisem und kontinuierlichem Betrieb unterschieden. Bei der Chargenbehandlung wird eine bestimmte Menge Abwasser behandelt und anschliessend abgeleitet. Anschliessend beginnt die Behandlung der nächsten Charge.

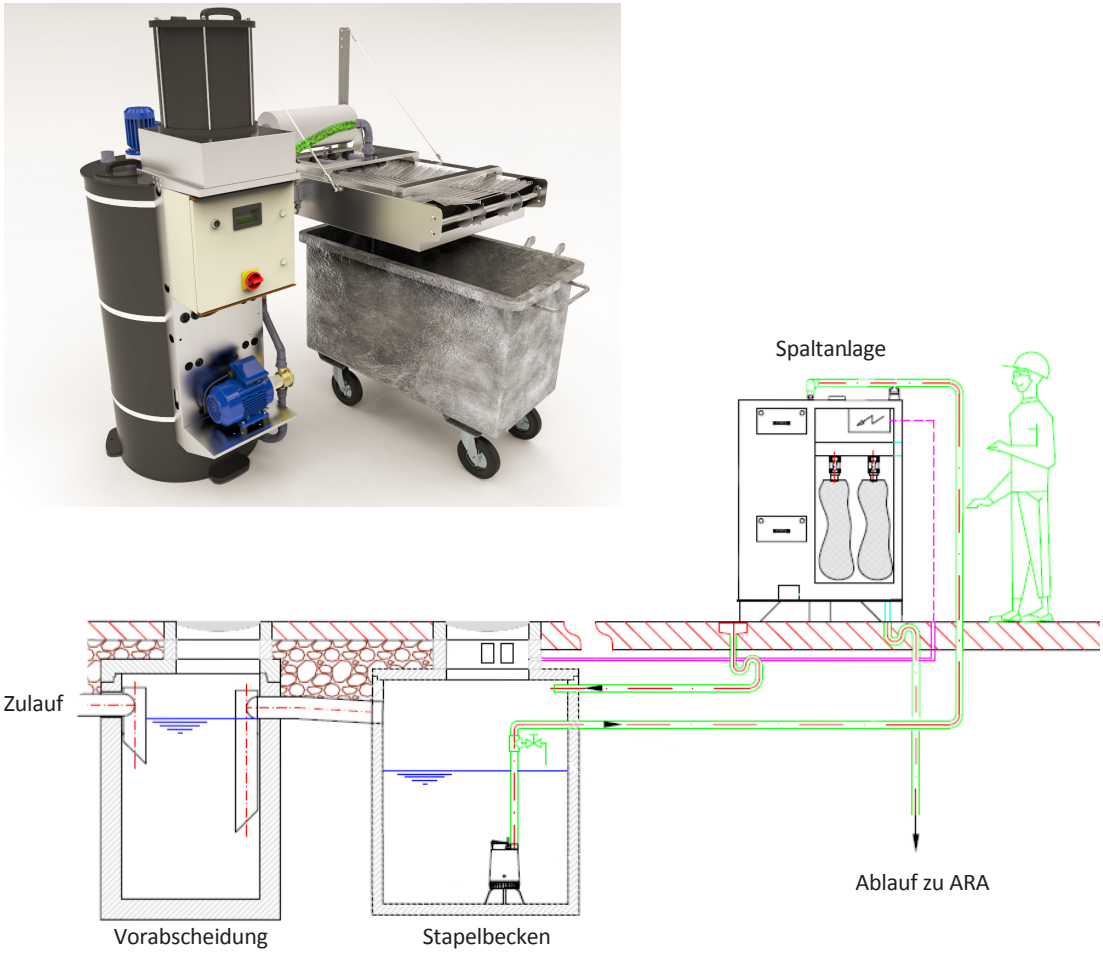


Abbildung 3.4
Foto (oben) und Schema (unten) einer Spaltanlage für die Elimination von Kohlenwasserstoffen mittels physikalisch-chemischer Emulsionstrennung.

(© Foto: AWU Andreas Wiedmer Umwelttechnik, © Schema: Enviro Chemie AG)

Vollautomatische Charge-Behandlungsanlagen führen sämtliche Behandlungsschritte von selbst aus. Die Maschine befüllt den Reaktionsbehälter selbst, führt die Dosierung des Spaltpulvers und die Vermischung mit dem Abwasser durch, lässt eine bestimmte Reaktionszeit vergehen und regelt den Vorschub des Vlieses für eine saubere Trennung von Schlamm und Wasser. Anschliessend startet sie die nächste Charge selbstständig.

Bei der Durchlaufbehandlung wird ein stetig fliessender Abwasserstrom kontinuierlich mit Spaltmittel versetzt und ohne Unterbruch filtriert und abgeleitet.

Das Durchlaufverfahren hat den Nachteil, dass die kurze Reaktionszeit, beispielsweise bei wechselnden Belastungen, ungenügende Resultate ergibt und so grössere Mengen an nicht ausreichend behandeltem Abwasser abgeleitet werden können. **Durchlaufsysteme sind daher heute nicht mehr Stand der Technik.** Die auf S. 17 abgebildeten Anlagen sind keine Durchlaufanlagen.

Systemgrenzen
Die Anlage benötigt die Vorabscheideeinheiten wie Schlammfang, Abscheider (Klasse II) sowie Stapelbecken für den selbstständigen Betrieb. Feststoffe und freies Öl werden abgeschieden und das Abwasser im Stapelbecken ausgeglichen. Dadurch sind starke Konzentrationsschwanken nicht zu erwarten. Die Komponenten müssen aufeinander abgestimmt und die Abwasserbehandlung muss für den jeweiligen Betrieb abgestimmt sein. Die Behandlung von stark sauren Abwässern ist nur mit «angepassten» Spaltmitteln (z. B. Zusatz von Kalziumhydroxid [$Ca(OH)_2$] möglich.

Empfehlungen
Die Abwasseranfallstellen und die Abwassermenge müssen bekannt sein. Entsprechend sind die Vorabscheideeinheiten sowie die Spaltanlage aufeinander abzustimmen. Im Betrieb ist jemand für Kontrolle und Wartung der Anlage verantwortlich.

Vor-/Nachteile:
+ Praxiserprobt bei sämtlichen Reinigungsprozessen im Auto- und Transportgewerbe.
+ Verträgt saures Abwasser aus Reifenwaschanlagen in kleineren Mengen auch ohne zusätzliche Neutralisationsstufe (mit angepasstem Spaltmittel).
+ Geringer Platzbedarf.
+ Vollautomatischer Betriebsablauf möglich.
+ Unabhängig vom Abwasseranfall (grosse Schwankungen im Abwasseranfall möglich).
+ Der Schlamm kann der Müllabfuhr zur gefahrenlosen Entsorgung übergeben werden (VeVA-Code 19 11 06, AGVS-Handbuch).
– Relativ hoher Unterhalts- und Wartungsaufwand.
– Vorabscheideeinheiten notwendig.
– Grosse Schadstoffkonzentrationsschwankungen können zu einem schlechten Abscheidegrad führen.
– Benötigt zusätzliche Betriebsmittel.
– In Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit kann das Flockungsmittel verklumpen.

3.5 Biologische Verfahren

Funktionsweise
Bei den biologischen Verfahren werden die emulgierten Kohlenwasserstoffe mithilfe von Kleinstorganismen minimiert und zurückgehalten. Dies setzt ein vorgängiges Abscheiden von Feststoffen und freien Kohlenwasserstoffen mit Schlammfang und Mineralölabscheider (Klasse II) voraus. Die Kleinstorganismen im Reaktor bauen Kohlenwasserstoffe und Tenside ab, wodurch die Kohlenwasserstoffkonzentration verringert und Emulsionen aufgetrennt werden. Zusätzlich werden Kohlenwasserstoffe an der sich bildenden Biomasse adsorbiert, welche schliesslich aus dem Reaktor abgeführt und fachgerecht entsorgt werden muss.

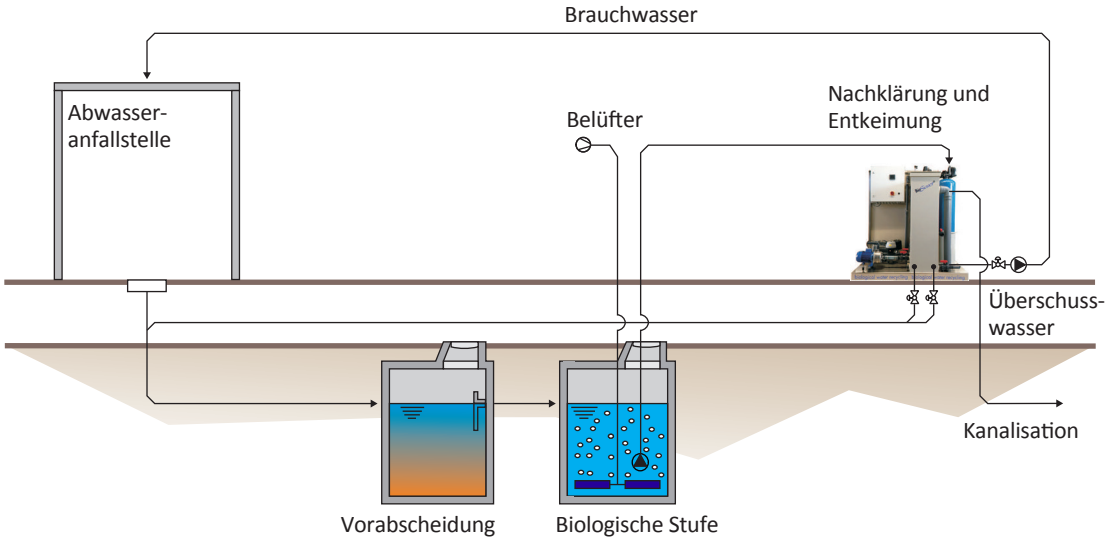


Abbildung 3.5
Schema eines biologischen Verfahrens zur Elimination von Kohlenwasserstoffen.

(© Schema: Thommen-Furler, System BioSaver)

Systemgrenzen

Mit biologischen Abwasservorbehandlungsanlagen können Abwässer von Karosserie-, Motor- und Chassisreinigungen vorbehandelt werden. Damit biologische Abwasservorbehandlungsanlagen einwandfrei funktionieren, müssen eine dauernde Belüftung der biologischen Stufe und das kontinuierliche Abführen des Biomasseschlamms gewährleistet sein. Dies hat zur Folge, dass diese Anlagen nicht einfach abgeschaltet oder für einige Tage stillgelegt werden können, sondern bei geringem Abwasseranfall im Unterlastmodus betrieben werden müssen. Sollte die Schadstoffkonzentration des Abwassers starken Schwankungen unterliegen, muss vorgängig eine genügend grosse Pufferung (Stapeltank) eingeplant werden, ansonsten kann es zu Schadstoffdurchbrüchen kommen. Damit die Biologie der Abwasservorbehandlungsanlage nicht gestört oder sogar abgetötet wird, müssen die eingesetzten Reinigungsmittel speziell auf die Anlage abgestimmt sein. Diesbezüglich sind die Anweisungen der Anlagenlieferanten und Hersteller zu beachten.

Empfehlungen

Biologische Abwasservorbehandlungsanlagen eigenen sich für den Einsatz bei Waschstrassen, Portalwaschanlagen und grösseren Lanzenwaschplätzen. Mit geringem Mehraufwand kann in den meisten Fällen das Waschwasser recycelt werden. Für private Waschplätze mit kleinem Abwasseranfall ist das System zu aufwändig. Zu beachten gilt, dass zum Schutz der Benutzer der Waschanlagen das recycelte Abwasser gegebenenfalls entkeimt werden muss.

Vor-/Nachteile:

+ Benötigt keine zusätzlichen Betriebsmittel.
+ Abwasserrecycling ist mit geringem Mehraufwand möglich.
– Grosse Schadstoffkonzentrationsschwankungen können zu Schadstoffdurchbrüchen führen.
– Anlage (Belüftung) läuft im Dauerbetrieb.
– Verträgt keine aggressiven/sauren Reiniger (eventuell ist eine Neutralisation vor der biologischen Stufe nötig).

4 TECHNOLOGIEÜBERPRÜFUNG BEI NEUEN ANLAGENTYPEN

Bei der Einführung eines neuen Anlagentyps ist nachzuweisen, dass die Vorgaben gemäss den Normen SN EN 858-1 (Herstellung und Betrieb), SN EN 858-2 (Wartung) sowie DIN 1999-100 erfüllt sind. Dabei wird die Einhaltung von klar definierten und vorgegebenen Betriebsbedingungen wie z. B.:

- Reinigungsdruck max. 60 bar,
- Waschwassertemperatur max. 60 °C,
- Einsatz schnelltrennender Reinigungsmittel (mit sogenannt demulgierender Wirkung, gemäss der Vorgabe des Herstellers bzw. den Prüfvorgaben DWA),
- Einsatz nur aufeinander abgestimmter Reinigungsmittel, sowie deren Kontrolle und Nachweis gefordert.

Um eine erstmalige Bewilligung für einen neuen Anlagentyp zur **Abwasservorbehandlung** mit den nötigen Auflagen zu erhalten, hat die Bauherrschaft dafür zu sorgen, dass vom Lieferanten bzw. Hersteller der Anlage ein detaillierter technischer Beschrieb eingereicht wird. Dieser muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Inhaltsverzeichnis, Spezifikationen der Anlage, Funktionsweise, genaue Angaben zur Wartung und Bedienung der Anlage.
- Angaben zur Systemgrenze der Anlage.
- Angaben zur Art der Reinigungsmittel (inklusive Sicherheitsdatenblätter), welche den ordnungsgemässen Betrieb der Anlage gewährleisten.
- Angaben betreffend Dimensionierung der Anlage und Verweilzeit des Abwassers in der Anlage.
- Vorgaben, welche hinsichtlich Betrieb, Unterhalt und Wartung vom Betreiber zu erfüllen sind.
- Angaben, welche Abwasserqualität und Unterstützung des Betreibers durch die Fachfirma gewährleistet wird.
- Hinweise zu Normen müssen für den Betreiber verständlich ausgeschrieben sein.

Um von Seiten der Behörde eine nachhaltig korrekte Funktion der neuen Anlage in der Praxis entsprechend Art. 15 des Gewässerschutzgesetzes beurteilen zu können, muss vom Anlagenhersteller oder vom Anlagenbetreiber ein Zertifikat zur Normprüfung (anerkannte Zertifizierungs-/Prüfstelle) vorgelegt werden, welches die Funktionstüchtigkeit der Anlage bescheinigt. Für den Nachweis der Reinigungsleistung sind Messreihen der relevanten Parameter mit Input- und Outputkonzentrationen des Abwassers anzugeben. Dabei hat der Reinigungsprozess unter den in der Praxis vorherrschenden Bedingungen zu erfolgen (so z. B. mit der korrekt dosierten Zufuhr des vom Hersteller empfohlenen Reinigungsmittels).

Kann weder der Anlagenhersteller noch der Anlagenbetreiber ein solches Zertifikat zur Normprüfung vorlegen, wird der Installation des neuen Anlagentyps von Seiten der Behörde nur unter Vorbehalt zugestimmt. Im ersten Betriebsjahr der Anlage sind in Abhängigkeit der Betriebsintervalle, jedoch mindestens **4-mal** jährlich, im **Zu- und Ablauf** Wasserproben zu entnehmen und in einem **akkreditierten Labor** (nach Norm ISO/IEC 17025) mindestens der Parameter **KW-Index C10 – C40** analysieren zu lassen. Andere allfällig relevante Parameter (z. B. Schwermetalle) sind ebenfalls zu messen. Der Anlagenbetreiber hat dies unaufgefordert zu veranlassen und der Bewilligungsbehörde jeweils umgehend eine Kopie des Analyseberichts zukommen zu lassen.

Nach dem ersten Betriebsjahr wird die Bewilligungsbehörde eine abschliessende Beurteilung der Tauglichkeit des neuen Anlagentyps auf der Grundlage der dannzumal vorliegenden Daten und Fakten vornehmen.

5 LAGERUNG UND UMSCHLAG VON WASSERGEFÄHRDENDEN FLÜSSIGKEITEN UND STOFFEN

5.1 Lagerung und Umschlag von Flüssigkeiten

Als wassergefährdende Flüssigkeiten gelten Treibstoffe, Schmieröle, Altöle, Frostschutz- und Lösemittel, Reinigungsmittel, Scheiben- und Kleinteilereiniger, Batteriesäure, flüssige Sonderabfälle etc. Beim Erwerb solcher Stoffe muss der Lieferant ein Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung stellen, das unter anderem über die Umweltgefährdung des Stoffes Auskunft gibt.

Behälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten müssen gegen Auslaufen gesichert in gedeckten Lagerräumen aufbewahrt werden. Die Behälter sind in Schutzbauwerken (Auffangschalen, Auffangwannen) zu lagern. Die Auffangwannen müssen im Minimum den Inhalt des grössten gelagerten Behälters auffangen können. In der Grundwasserschutzzone S3 muss die Auffangwanne das gesamte Nutzvolumen der Anlage aufnehmen können. Falls der Lagerraum einen mediumbeständigen Boden ohne Ablauf aufweist, der Übergang zu den Seitenwänden dicht ist, die Seitenwände bis zum Auffangvolumen ebenfalls mediumbeständig sind und bei der Türe Aufbordungen oder Schwellen vorhanden sind, kann auch der Raum selbst als Auffangvorrichtung dienen. Unbefugte dürfen keinen Zugang zum Gebindelager haben.

Lager mit Kanistern, Fässern, Kleintanks, Transportbehältern etc. mit insgesamt mehr als 450 Liter wassergefährdenden Flüssigkeiten müssen der Behörde gemeldet werden. Lager, in denen nur Kleingebinde (weniger als 20 Liter pro Behälter) aufbewahrt werden, sind von der Meldepflicht ausgenommen. Im Weiteren sind die Vorschriften der Feuerpolizei, der Arbeitssicherheit und der Chemikaliengesetzgebung zu beachten.

In Betriebsräumen können die Behälter für Tagesmengen an wassergefährdenden Flüssigkeiten und andere Lageranlagen (Ölbar etc.) ohne Auffangwanne betrieben werden, sofern der Boden dicht ist und der Inhalt des grössten Behälters zurückgehalten werden kann. Als Betriebsräume gelten Werkstätten oder andere im täglichen Betriebsablauf benutzte Räume.

Die An- und Auslieferung von wassergefährdenden Flüssigkeiten und Abfällen muss auf einem befestigten und abgesicherten Umschlagplatz erfolgen. Der Platz ist abflusslos und überdacht zu gestalten oder mit Absicherungsmassnahmen an die Schmutzabwasserkanalisation anzuschliessen.

Weitere Informationen zu Umschlagplätzen und Lagerung sind bei der kantonalen Umweltschutz-Fachstelle (siehe dazu auch Leitfaden «Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen» der Kantone) oder bei der Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz KVU, erhältlich.

5.2 Lagerung von Abfällen

Für die Lagerung von flüssigen Abfällen wie beispielsweise Altöle, Lösungsmittelgemische, verbrauchter Frostschutz etc. gelten die gleichen Anforderungen wie für neue flüssige Betriebsmittel. Sie sind in einer geeigneten Anlage über Auffangwannen oder in einem abflusslosen Raum zu lagern. Abfälle, die mit wassergefährdenden Flüssigkeiten verschmutzt sind (z. B. Motoren, Getriebe, Ölfilter etc.), müssen in einer abgedeckten und dichten Mulde/Behälter oder in einem abflusslosen Raum untergebracht werden. Generell sollen keine Abfälle ungedeckt auf dem Betriebsareal lagern. Für die korrekte Lagerung von Abfällen ist der Betriebsinhaber verantwortlich.

6 ABFALLBEWIRTSCHAFTUNG

Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie die Gewässer, der Boden und die Luft müssen laut Umweltschutzgesetz vor lästigen Einwirkungen geschützt werden. Entsprechend muss auch die Abfallbewirtschaftung geregelt werden. Dazu sind vier Strategien zu verfolgen:

- das Vermeiden von Abfällen durch langlebige Güter oder abfallarme Verpackungen,
- die Verminderung von Schadstoffen bei der Produktion und in Gütern (evtl. Ersatz durch weniger gefährliche Stoffe),
- die Verminderung durch verbesserte Verwertung,
- die umweltverträgliche Behandlung der verbleibenden Abfälle im Inland.

Zur Umsetzung dieser Abfallphilosophie sollen möglichst viele für die Wiederverwertung geeignete Stoffe separat gesammelt und aufgearbeitet werden, während für die grosse Masse der Siedlungsabfälle sowie für den Sonderabfall mit nennenswertem Anteil an organischen Substanzen eine Verbrennung in geeigneten Öfen anzustreben ist. Aus der Verbrennung zurückbleibende Reststoffe (Filterstaub, Schlacke) sowie die nichtbrennbaren anorganischen Sonderabfälle sollen durch eine technische Behandlung in eine chemisch und physikalisch stabile Form gebracht werden, sodass sie ohne grosse Risiken in Deponien gebracht und dort weitgehend sich selbst überlassen werden können.

Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA)

Diese Verordnung soll sicherstellen, dass Abfälle nur an bewilligte Entsorgungsbetriebe übergeben werden, und sie regelt den Inlandverkehr mit Sonderabfällen und anderen kontrollpflichtigen Abfällen sowie den grenzüberschreitenden Verkehr mit allen Abfällen.

Die VeVA regelt die Pflichten von Abgeber, Transporteur und Entsorgungsunternehmen:

Art. 4 Pflichten der Inhaber
[1] Inhaber von Abfällen müssen vor der Übergabe von Abfällen abklären, ob es sich dabei um Sonderabfälle oder andere kontrollpflichtige Abfälle handelt.
[2] Sie dürfen Sonderabfälle und kontrollpflichtige Abfälle nur solchen Stellen übergeben, die zur Entgegennahme berechtigt sind.

Jeder Betrieb muss gemäss Art. 4 VeVA selbst abklären, ob sich unter seinen Abfällen auch Sonderabfälle befinden. Dazu dient das Abfallverzeichnis, sprich die Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen LVA, 2005). Alle Betriebe, bei welchen Sonderabfälle anfallen, brauchen eine eigene VeVA-Abgeber-Betriebsnummer und Begleitscheine gemäss VeVA für die Übergabe von Sonderabfällen.

Art. 5 Vermischen und Verdünnen von Abfällen
[1] Abgeberbetriebe dürfen Sonderabfälle für die Übergabe weder vermischen noch verdünnen.

VeVA Art. 2 Abfallverzeichnis (Definition)
*a. **Sonderabfälle:** Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigenschaften auch im Inlandverkehr umfassende besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert. Sie sind im Abfallverzeichnis mit **S** gekennzeichnet.*

b. ***andere kontrollpflichtige Abfälle mit Begleitscheinpflicht:*** *Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigen-*

*schaften auch im Inlandverkehr **umfassende** besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert. Sie sind im Abfallverzeichnis mit **akb** gekennzeichnet.*

*c. **andere kontrollpflichtige Abfälle ohne Begleitscheinpflicht:** Abfälle, deren umweltverträgliche Entsorgung auf Grund ihrer Zusammensetzung, ihrer chemisch-physikalischen oder ihrer biologischen Eigenschaften auch im Inlandverkehr **beschränkte** besondere technische und organisatorische Massnahmen erfordert. Sie sind im Abfallverzeichnis mit **ak** gekennzeichnet.*

Abfälle, die in den Listen über den Verkehr mit Abfällen (LVA) zu finden sind, können so der entsprechenden Abfallkategorie zugeordnet und damit korrekt entsorgt werden. Diese Aufgabe hat der Inhaber, der Abgeber der Abfälle, wahrzunehmen. Der Rest gilt als übriger Abfall.

In der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA, 2015) werden verstärkt Anforderungen für die Verwertung von Abfällen und eine Ressourcenschonung gestellt. Grundsätzlich muss bei der Entsorgung von Abfällen eine möglichst sortenreine Trennung erfolgen, um gegebenenfalls das Recycling oder andernfalls die umweltgerechte Entsorgung zu ermöglichen.

Begleitschein
Grundsätzlich ist pro Sonderabfall ein Begleitschein notwendig. Bei einer Menge von weniger als 50 kg pro Sonderabfall kann anstelle eines offiziellen Begleitscheins ein Beleg erstellt werden. Der Beleg muss wie der Begleitschein 5 Jahre aufbewahrt werden (mit Angaben zu Abfall, Menge, Datum, Abgeber und Empfänger). Für die Übergabe von mehreren Sonderabfällen in einer Menge von weniger als 200 kg pro Abfallcode und Abgeber kann ein Sammelbegleitschein verwendet werden.

Verpackung / Kennzeichnung
Sonderabfälle müssen bereitgestellt, verpackt und gekennzeichnet werden. Sie sind separat zu sammeln. Gebinde und Behältnisse, in denen Sonderabfälle gesammelt und gelagert werden, sind mit klaren, gut sichtbaren Bezeichnungen zu versehen. Alte Etiketten und Symbole vom Erstgebrauch sind zu entfernen. Handelt es sich bei den Sonderabfällen um Gefahrgut, müssen ADR/SDR-konforme UN-codierte Verpackungen eingesetzt werden.

Empfänger
Sonderabfälle dürfen nur an Empfänger abgegeben werden, die zur Entgegennahme berechtigt und bereit sind. Es ist grundsätzlich zwischen Empfänger und Transporteur des Abfalls zu unterscheiden. Der Abgeber ist dafür verantwortlich, dass der Transporteur den Sonderabfall einem Empfänger zuführt, der für dessen Entsorgung eine Bewilligung hat. Unter www.veva-online.admin.ch können die bewilligten Entsorgungsunternehmen abgefragt werden. Der entsprechende Abfallcode muss beim Empfängerbetrieb als bewilligter Abfallcode eingetragen sein. Es darf nicht dem Transporteur überlassen werden, wohin dieser mit dem Sonderabfall fährt.

Information und Hilfe
Informationen zur sicheren und gesetzeskonformen Entsorgung von Abfällen erhalten Sie über:
- www.bafu.admin.ch → Abfall
- www.veva-online.admin.ch
- die VeVA-Hotline 031 324 07 07 oder
- VeVA-HotMail: veva@bafu.admin.ch

7 SPEZIALPROZESSE

7.1 Entwachsen

Während bis vor einigen Jahren die meisten neuen Personenwagen noch mit einer Wachsschicht vor Transport- und Lagerschäden geschützt wurden, kleiden heutzutage die meisten Autohersteller die Neufahrzeuge in Schutzfolien oder -hüllen ein. Dementsprechend hat sich der Prozess bei der Neuwagenaufbereitung geändert und tangiert heute eher den korrekten Umgang mit den zu entsorgenden Schutzfolien als die richtige Abwasservorbehandlung.

Dort, wo nach wie vor wachsartige Substanzen zum Einsatz kommen und bei Reinigungsprozessen entfernt werden müssen, ist auf den korrekten Umgang mit den Wachsentfernungsmitteln und die umweltverträgliche Abwasseraufbereitung bzw. -behandlung zu achten.

7.2 Unterboden- und Hohlraumbehandlungen

Die meisten Neufahrzeuge erhalten heutzutage bereits ab Werk einen umfangreichen Schutz der Hohlräume und des Unterbodens. Während zur Hohlraumkonservierung oft wachsartige Substanzen zum Einsatz kommen, besteht der Unterboden- und Steinschlagschutz aus gummiartigem Material, beispielsweise auf Bitumenbasis oder aus Kunstharz. Grössere Flächen am Unterboden sowie in den Radhäusern werden alternativ oder ergänzend mit Kunststoffabdeckungen geschützt.

Da der nachträgliche Auftrag von Unterbodenschutzmitteln oder Hohlraumkonservierungsstoffen vor allem noch im Bereich der Unfallinstandsetzung oder der Oldtimer-Restauration auftritt, stellt dies für konventionelle Autowerkstätten keine alltägliche Arbeit mehr dar.

Falls Produkte zur Unterboden- bzw. Hohlraumbehandlung eingesetzt werden, ist darauf zu achten, dass diese bei der Bearbeitung bzw. Entsorgung nicht ins Abwasser gelangen. Für den Auftrag der Produkte eignet sich deshalb ein Raum mit einem abflusslosen Boden. Bei der Entsorgung gelten Reste solcher Produkte als Sonderabfall und müssen dementsprechend deklariert werden.

7.3 Dampfwaschsysteme

Neu sind auf dem Markt sogenannte Industriedampfreiniger auch für die Fahrzeugwäsche erhältlich. Diese Geräte produzieren kalten Dampf (ca. 40 bis 80 °C) und verbrauchen nach Herstellerangaben für die komplette Fahrzeugreinigung 3 – 4 Liter Wasser. Der Dampf wird auf das Fahrzeug gesprüht und anschliessend direkt mit einem Mikrofasertuch abgewischt, es soll kein abzuleitendes Abwasser entstehen. Diese Art von Reinigung wird sowohl für die Karosserie, den Motorraum als auch für den Innenraum propagiert.

Da bei dieser Art von Fahrzeugwäsche kein Abwasser entsteht, sind hinsichtlich der Entwässerung keine besonderen Auflagen zu beachten. Es empfiehlt sich jedoch, die Reinigungsarbeiten auf einem befestigten Platz auszuführen.

8 LUFTREINHALTUNG

Der Ausstoss von Emissionen aus Spritz- und Trocknungskabinen sowie aus Verbrennungsanlagen (Wärmeproduktion für den Trocknungs- oder Erhitzungsprozess) muss über dem Dach mittels eines vertikalen Kamins erfolgen. Die Höhe des Kamins wird gemäss der Vollzugshilfe «Mindesthöhe von Kaminen über Dach, Kamin-Empfehlungen» (www.bafu.admin.ch → Thema Luft) bestimmt, welche insbesondere die Nachbarschaftsaspekte berücksichtigen. Grundsätzlich überragt der Kamin den höchsten Gebäudeteil um 50 cm bei Schrägdächern oder um 150 cm bei Flachdächern.

Die Spritz- und Trocknungskabinen müssen mit Luftfiltersystemen ausgerüstet sein und dem Stand der Technik entsprechen. Der Nachweis für die Einhaltung der Anforderungen (Grenzwerte gemäss Anhang 1 und Anhang 2, Ziff. 61 Luftreinhalte-Verordnung, LRV) kann mit einer einfachen Konformitätserklärung der Anlagen (Garantie des Lieferanten) oder mit einer mengenmässigen Bilanz des verbrauchten Materials (jährlicher Verbrauch und Erfassung der Betriebszeit) erbracht werden. Falls nötig wird eine Emissionsmessung durchgeführt. Dazu muss der Kamin mit einem EMPA-Normstutzen ausgerüstet werden, dessen Standort den Empfehlungen über die «Emissionsmessung bei stationären Anlagen» entspricht. Die Wärmeproduktionsanlage (Trocknen oder Erhitzen) muss den Grenzwerten des Anhangs 3 Abs. 1c Ziff. 411 LRV (Feuerungen für Heizöl «Extra leicht») oder Abs. 1c Ziff. 61 LRV (Feuerungen für Gasbrennstoffe entsprechen.

Die Filter der Spritzkabine müssen den gültigen technischen Normen entsprechen, korrekt installiert sein und sich immer in einwandfreiem Zustand befinden. Sie müssen leicht zugänglich sein und regelmässig ausgewechselt werden. Sobald sie verbraucht sind, werden sie gesetzeskonform entsorgt. Das Wasser des Feuchtfiltersystems muss vollumfänglich in einem dichten Lagerbehälter gesammelt und vor der Einleitung vorbehandelt oder als Sonderabfall entsorgt werden. Im Fall einer Einleitung sind die Grenzwerte der GSchV einzuhalten.

Der Besitzer oder Betreiber der Anlage ist verantwortlich für den Unterhalt und die Kontrolle der Einrichtungen (Abscheidesystem, Abwasser und Emissionsausstoss-System). Er unternimmt alle Massnahmen, um jegliche Emissionen vorbeugend zu begrenzen sowie übermässige und störende Immissionen für die Nachbarschaft zu vermeiden. Dazu gehören einfache Massnahmen wie keine offenen Gebinde zu lagern.

Die angewendeten Verfahren für die Vorbereitung, Anwendung und Trocknung müssen dem Stand der Technik entsprechen. Grundsätzlich geschehen die Vorbereitung und die Zuführung der Farbe über eine automatische Farbmisch- und Farbzuführungsanlage. Die Anwendung kann gemäss verschiedenen Techniken und Anlagen erfolgen (Besprühungseinrichtung, Spritzkabine, Spritzeinrichtung für die Serienverarbeitung). Dasselbe gilt für die Trocknung (Saal, Schrank oder Trocknungsanlage). Grundsätzlich gilt, dass Vorbereitungsarbeiten (insbesondere Schleifarbeiten), Spritz- und Trocknungsarbeiten ausserhalb einer Anlage verboten sind.

Hinweis zum Gewässerschutz
Jegliche durch das Waschen und Spülen der Werkzeuge und Apparate entstandene organische Flüssigkeit (Waschen mit Wasser oder Waschen mit Lösungsmittel der mit organischen Substanzen verunreinigten Werkzeuge) ist vollumfänglich zu sammeln, als Sonderabfall zu entsorgen oder einer Abwasservorbehandlungsanlage (AVA) zuzuführen. Die Bodenreinigung des Werkstattraums erfolgt in erster Linie trocken. Bei Nassreinigung des Bodens ist das Schmutzabwasser vollumfänglich zu sammeln, mit einer AVA vorzubehandeln oder als Sonderabfall zu entsorgen.

9 ARBEITEN AN KLIMAANLAGEN

Seit dem 1. Januar 2011 müssen die Klimaanlagen aller in der EU neu typengeprüften Personenwagen und leichten Nutzfahrzeuge mit einem klimafreundlicheren Kältemittel befüllt sein. Für Werkstätten im Autogewerbe bedeutet dies ein zusätzliches Klimaservicegerät und erfordert entsprechende Kenntnisse im Umgang mit dem neuen Kältemittel.

Die Kältemittel in Klimaanlagen sind je nach Produkt mehr oder weniger für den Klimawandel mitverantwortlich. Es ist deshalb äusserst wichtig, dass nur zugelassene Kältemittel eingesetzt werden und beim Umgang mit diesen Mitteln ein Entweichen in die freie Umgebung vermieden wird (www.bafu.admin.ch → Chemikalien).

Beim Umgang mit Kältemitteln verlangt das Chemikalienrecht eine entsprechende Fachbewilligung. Die *«Fachbewilligung Kältemittel»* wird auf Einzelpersonen ausgestellt und nicht auf Betriebe. Es muss mindestens ein Festangestellter im Betrieb im Besitz der Fachbewilligung sein (siehe www.fachbewilligung.ch). Auch die europäische *«Fachbewilligung Kältemittel eingeschränkt für den Anwendungsbereich Kraftfahrzeuge»* ist in der Schweiz anerkannt.

Die gesetzliche Regelung über den Umgang und Zulässigkeit von Kältemitteln ist ersichtlich unter www.bafu.admin.ch → Chemikalien. Weitere Informationen zum Chemikalienrecht sind unter www.chemsuisse.ch oder bei den kantonalen Fachstellen bzw. beim Bundesamt für Gesundheit unter www.bag.admin.ch erhältlich.

Bei Hybrid- und Elektrofahrzeugen wird der Klimakompressor oft durch einen integrierten Elektromotor angetrieben. Da normales Kältemaschinenöl und Kontrastmittel elektrisch leitend sind, ist bei einer Klimaanlagenwartung unbedingt auf die Herstellervorgaben zu achten, insbesondere darauf, dass die eingesetzten Kältemaschinenöle isolierend sind. Für die Arbeit an Klimaanlagen von Elektro- oder Hybridfahrzeugen ist auf die Verwendung eines geeigneten Kältemittelöls und die erforderlichen Fachkenntnisse zu achten (sicheres Arbeiten an Hochvoltanlagen in der Fahrzeugtechnik).

LITERATUR

AGVS-Handbuch (2017) *Handbuch für Gewässerschutzkontrollen bei Tankstellen*

AGVS-Handbuch (2017) *Handbuch für Betriebskontrollen im Auto- und Transportgewerbe*

Bundesamt für Umweltschutz (1987) Wegleitung *Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerb*e

Bundesamt für Umweltschutz (2001) Mitteilung zum Gewässerschutz Nr. 41 *Stand der Technik im Gewässerschutz*

Cercl'Air (2013) Empfehlung Nr. 29 – Kapitel 2.11: *Beschichtungsanlagen*

DIN 1999-100 (2003) DIN Deutsches Institut für die Normung e.V.; *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten, Teil 100 Anforderungen für die Anwendung von Abscheideranlagen nach DIN rsp. SN EN 858-1 und SN EN 858-2*

DIN V 1999-7 (1996) DIN Deutsches Institut für die Normung e.V.; *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten, Teil 7 Abscheidefreundliche Reinigungsmittel, Anforderung, Prüfung*

DOL Environmental Engineering & Consulting (2013) Arbeitsbericht Ergebnisse der Abklärungen und Empfehlungen für die zukünftige Handhabung der *«Wegleitung für die Vorbehandlung und Entsorgung von Abwässern aus dem Auto- und Transportgewerbe, 1987»*

DWA-M 771 (2011) DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.; Merkblatt *Abwasser aus der Wäsche, Pflege und Instandhaltung von Strassen-, Schienen- und Luftfahrzeugen*

EN 16985 (aktuelle Fassung) Europäische Norm *Lackierkabinen für organische Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen*

Interkantonales Merkblatt (2018) Umwelt-Zentralschweiz.ch & Innerschweizer Malerunternehmer-Verband; *Abwasser, Abfälle und Emissionen im Malereigewerbe*

KVU-Ost (2010) Konferenz der Vorsteher der Umweltämter der Ostschweiz/FL; *Umweltschutz in Ihrem Betrieb, Auto- und Transportgewerbe*

Merkblatt AWEL (2015) Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich; *Lagerung und Export von Fahrzeugen*

ÖWAV-Regelblatt 16 (2010) ÖWAV Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband; *Einleitung von Abwasser aus der Betankung, Reparatur und Reinigung von Fahrzeugen in öffentliche Abwasseranlagen oder in Gewässer*

SN 592000 (aktuelle Fassung) Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (suissetec); Schweizer Norm *Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung*

SN EN 858-1 (aktuelle Fassung) sia Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) – Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung*

SN EN 858-1/A1 (aktuelle Fassung) sia Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) – Teil 1: Bau-, Funktions- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Güteüberwachung – Änderung A1 zur* EN *858-1 (2002)*

SN EN 858-2 (aktuelle Fassung) sia Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein; *Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten (z. B. Öl und Benzin) – Teil 2: Wahl der Nenngrösse, Einbau, Betrieb und Wartung*

Umweltfachstellen der Zentralschweiz und AGVS Auto Gewerbe Verband (2007)	Merkblatt *Umweltschutz beim Unterhalt von Fahrzeugen*
UV-0916 (2009)	Bundesamt für Umwelt; Vollzugshilfe *Erfassung diffuser VOC-Emissionen – Stand der Technik*
UV-1318 (2018)	Bundesamt für Umwelt; Empfehlung *Mindesthöhe von Kaminen über Dach*
UV-1320-D (2018)	Bundesamt für Umwelt; Empfehlung *Emissionsmessung bei stationären Anlagen*
VSA (2014)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Richtlinie *Erhaltung von Kanalisationen: Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen*
VSA (2019)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Richtline *Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter*
VSA (2021)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Interkantonales Merkblatt *Tankstellenentwässerung*
VSA (2021)	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Interkantonales Merkblatt *Umweltschutz im Auto- und Transportgewerbe*
www.kvu.ch (2016)	Leitfaden *Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen,* 2. Auflage, Themen: Stoffe und Produkte, Güterumschlagplätze (d, f, i)
www.kvu.ch (2018)	Leitfaden *Lagerung gefährlicher Stoffe,* 3. Auflage, Themen: Errichtung eines Lagers, Identifikation gefährliche Stoffe, Lageranforderungen etc.
ZHAW (April 2008)	Studie *Beurteilung von biologischen Abwasservorbehandlungsanlagen im Auto- und Transportgewerbe*

GLOSSAR

Abrasive Systeme	abtragende Prozesse mit Schleifmitteln
Abscheider	synonyme Verwendung: Mineralölabscheider
Abscheider (Klasse I)	Mineralöl- bzw. Leichtflüssigkeitsabscheider mit einer Reinigungsleistung nach Normprüfung bis 5 mg gesamte Kohlenwasserstoffe pro Liter
Abscheider (Klasse II)	Mineralöl- bzw. Leichtflüssigkeitsabscheider mit einer Reinigungsleistung nach Normprüfung bis 100 mg gesamte Kohlenwasserstoffe pro Liter
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse), Bezug: Verband der Schweizerischen Ausbildungsveranstalter für Gefahrgutbeauftragte oder direkt bei einem der Mitglieder: z. B. unter www.gefahrgutberatung.ch, www.ecoserve.ch, www.gfg-gefahrgut.ch
AGVS	Auto Gewerbe Verband Schweiz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
Begleitschein	stellt sicher, dass mit dem Abfall die notwendigen Informationen vom Abgeberbetrieb an den Transporteur und das Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden
Biologische Reinigungsanlage	Aerobe Abbauprozesse von organischem Material durch Mikroorganismen zu anorganischen Verbindungen und Biomasse (Schlamm)
Demulgierende Reinigungsmittel	(auch schnelltrennend genannt) bilden instabile Emulsionen und haben im Gegensatz zu den emulgierenden Reinigern den Vorteil, dass sich die Öl- und Fettanteile nach einiger Zeit wieder vom Abwasser trennen und mit einem Mineralölabscheider der Klasse I abgeschieden werden können.
Emulsion	ein fein verteiltes Gemisch zweier normalerweise nicht mischbarer Flüssigkeiten ohne sichtbare Entmischung
GSchV	Gewässerschutzverordnung (SR 814.201)
Hydrophob	wasserabstossend, nicht wasserlöslich
Kleinstorganismen	meint Belebtschlamm, Biomasse zum Abbau von Schadstoffen
Koaleszenzstufe	Element im Schwerkraftabscheider, welches das Zusammenfliessen kleinster Öltröpfchen ermöglicht
Kohlenwasserstoffe	Stoffgruppe von verschiedenen Verbindungen, welche nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen
KW-Index C10 – C40	der Kohlenwasserstoff-Index ist ein summenparametrisches Analyseverfahren zur Bestimmung von Mineralölbestanteilen
MFK	Motorfahrzeugkontrolle
Mineralölabscheider	synonyme Verwendung: Abscheider
Nanopartikel	nicht lösliche Partikel, welche ca. 1–100 Nanometer gross sind
Nanotechnologie	Durch synthetische Nanomaterialien, Nanobeschichtungen oder Nanostrukturen erhalten Produkte spezielle Eigenschaften
Neutralisation	Reaktion zwischen einer Säure und einer Base, bei der sich die saure und die basische Wirkung gegenseitig aufheben
Oberbodenpassage	Abwasser durchsickert den bewachsenen Boden (Filterwirkung)

Pathogene Organismen	Krankheitserreger wie Bakterien, Pilze oder Amöben
Schlammsammler für erhöhte Anforderungen	Dimensionierung gemäss SN 592000 (Sinkgeschwindigkeit 18 m/h, Aufenthaltszeit min. 120 s)
Schnelltrennende Reinigungsmittel	siehe demulgierende Reinigungsmittel
SDR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR), SR 741.621
Sonderabfälle	Abfälle, die eine Gefahr für die Umwelt oder den Menschen darstellen und deshalb eine spezielle Behandlung erfordern. Sie sind in der Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen (SR 814.610.1) aufgelistet
Spaltanlage	Anlage zur physikalisch-chemischen Auftrennung von Emulsionen mittels Spaltpulver
Stand der Technik	Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen in Industrie und Gewerbe, der für den Schutz der Umwelt sowie die effiziente Nutzung von Ressourcen praktisch geeignet ist. Aus dem Stand der Technik können Massnahmen zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit und einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder zur Verbesserung der Ressourcenwirtschaft abgeleitet werden.
Tenside	In Reinigungsmitteln enthaltene Lösungsvermittler, um Öle und Wasser verbinden zu können
Ultrafiltration	Membranverfahren, um Partikel zwischen 2 und 100 Nanometer abzufiltrieren
UN	United Nations (https://unece.org/transport > Dangerous Goods)
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
<	kleiner als
>	grösser als

RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND NORMEN

Umweltschutzgesetz (USG) vom 18. Oktober 2005
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.01»

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24 Januar 1991
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.2»

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.201»

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 14. Dezember 2015
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.600»

Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.610»

Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr von Abfällen (LVA)
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 814.610.1»

Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) vom 19. Juni 1995
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit «SR 741.41»

Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985
www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung → suchen mit ‚SR 814.318.142.1

Schweizer Norm SN 592000 (aktuelle Fassung)
Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung

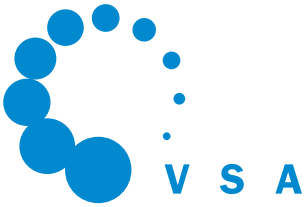
Schweizer Norm SN EN 858-1 (aktuelle Fassung)
Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten Teil 1

Schweizer Norm **SN EN 858-1/A1 (aktuelle Fassung)**
Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten Teil 1; Änderung A1

Schweizer Norm SN EN 858-2 (aktuelle Fassung)
Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten Teil 2

WEITERFÜHRENDE LINKS

www.kvu.ch → Themen
www.bafu.admin.ch → Themen
www.bag.admin.ch → Themen
www.chemsuisse.ch
www.vsa.ch → Fachbereiche/CC
www.oewav.at → Fachgruppen
www.dwa.de → Themen
www.agvs.ch → Autogewerbe → Umweltinspektorat (UWI) bzw. Tankstelleninspektorat (TSI)



Verband Schweizer Abwasser-
und Gewässerschutzfachleute (VSA)
Europastrasse 3
Postfach, 8152 Glattbrugg
sekretariat@vsa.ch
www.vsa.ch
Tel. 043 343 70 70