

# **GESETZLICHE BEGRENZUNG VON ABWASSEREMISSIONEN AUS DER HERSTELLUNG VON SEIFEN, WASCH-, PUTZ- UND PFLEGEMITTELN**

**(AEV WASCH- UND REINIGUNSMITTEL BGBl. II Nr. 214/2000)**

## **1. Allgemeines**

Der Ausdruck Waschen bezeichnet umgangssprachlich einen Prozess der Entfernung von Schmutz von Oberflächen mittels wässriger Lösungen von Tensiden. Von Waschen als Reinigung bzw. als Trennung von Stoffen spricht man auch bei der Schmutzentfernung mit organischen Flüssigkeiten (z. B. Metallreinigung, Chemisch - Reinigung) oder bei Trennprozessen zur Erzielung eines bestimmten Reinheitsgrades von Stoffen bei gewerblich - industriellen Produktions- oder Aufbereitungsprozessen.

Der Körperreinigung dienen Seifen und Hautpflegemittel; zur Reinigung von festen Oberflächen in Haushalt, Gewerbe und Industrie benutzt man Putz- und Pflegemittel. Bei der Reinigung von Textilien kommen Waschmittel zum Einsatz.

### **1.1 Begriffsbestimmungen und Querbezüge zum Chemikalienrecht**

Das österreichische Chemikaliengesetz (ChemG 1996, BGBl. Nr. 53/1997) definiert in seinem § 29 Wasch- und Reinigungsmittel als Stoffe und Zubereitungen, die zur Reinigung bestimmt sind oder bestimmungsgemäß die Reinigung unterstützen und erfahrungsgemäß nach ihrer Verwendung in die Gewässer gelangen. Dazu zählen auch Stoffe und Zubereitungen, die vor, während oder nach dem Waschvorgang dem Waschgut zugegeben werden. Als Wasch- und Reinigungsmittel im Sinne des Gesetzes gelten weiters Stoffe und Zubereitungen, deren Zusammensetzung speziell auf das Zusammenwirken von Reinigungsvorgängen abgestellt ist und die außer den Hauptbestandteilen (grenzflächenaktive Substanzen oder Tenside) im allgemeinen ergänzende Bestandteile enthalten (Zusatzstoffe, Stellmittel, Beimengungen und andere Nebenbestandteile).

Unter Zugrundelegung dieser Legaldefinition können nachstehende Begriffsbestimmungen für jene Substanzgruppen unterschieden werden, die im Herkunftsbereich der AEV Wasch- und Reinigungsmittel von Bedeutung sind:

- a) Tenside: Substanzen, die aufgrund ihres Molekülaufbaus geeignet sind, sich an Phasengrenzflächen anzureichern und die Grenzflächenkräfte herabzusetzen. Tenside verfügen über einen charakteristischen Aufbau und weisen mindestens eine hydrophile und eine hydrophobe funktionelle Gruppe auf.

- b) Seife: Gebrauchsfertiges festes, halbfestes oder flüssiges Wasch- und Reinigungsmittel, welches als Tenside zur Gänze oder überwiegend die wasserlöslichen Natrium-, Kalium- oder Ammoniumsalze der gesättigten oder ungesättigten höheren Fettsäuren, der Harzsäuren des Kollophoniums (Harzseifen) oder der Naphtensäuren enthält.
- c) Waschmittel: Für das Waschen von Textilien verwendete stückige, pulverige, pastöse oder flüssige Zubereitung, die in wässriger Lösung eingesetzt wird. Ein Waschmittel besteht aus Tensiden sowie gegebenenfalls aus Aufbau-  
stoffen (Buildern), Bleichkomponenten und Hilfsstoffen (optische Aufheller, Inhibitoren, Enzyme, Stabilisatoren, Aktivatoren, Geruch- und Farbstoffe, Stellmittel etc.).
- d) Putz- und Pflegemittel: Pulver-, pasten- oder cremeförmige, feste oder flüssige Zubereitung zur Reinigung oder Pflege von Oberflächen aus Metall, Keramik, Glas, Holz, Kunststoff oder Leder. Ein Putz- oder Pflegemittel kann aus Tensiden, Alkalisalzen, Emulgatoren, Lösungsmitteln, Ölen und Fetten sowie feingemahlten Mineralen bestehen.

Nach dem ChemG 1996 unterliegen Wasch- und Reinigungsmittel einer Pflicht zur Registrierung. Bei einem registrierungspflichtigen Mittel sind Angaben betreffend das Einsatzgebiet und die Anwendung, die Dosierung, die wichtigsten Inhaltsstoffe (Rahmenrezeptur), die chemikalienrechtliche Einstufung, die Umweltverträglichkeit etc. beizubringen. Zur Umweltverträglichkeit von Waschmittelinhaltsstoffen fordert das ChemG 1996 die Bekanntgabe der chemischen Bezeichnung, der gefährlichen Eigenschaften (§ 3 Abs. 1 ChemG 1996), der Akuttoxizität für Wasserorganismen, der Daten betreffend die biologische Abbaubarkeit und Bioakkumulierbarkeit sowie sonstiger bekannter nachteiliger Auswirkungen auf die Gewässer. Mittels Verordnung zum ChemG 1996 können Mindestanforderungen an die Abbaubarkeit von Inhaltsstoffen sowie Verbote und Beschränkungen betreffend den Einsatz von Inhaltsstoffen festgelegt werden (siehe §§ 32 und 33 ChemG 1996). Mit Verordnung BGBl. Nr. 239/1987 i.d.F.d. BGBl. Nr. 639/1989 wurde die Abbaubarkeit bestimmter Waschmittelinhaltsstoffe sowie der höchstzulässige Gehalt an Phosphorverbindungen in Waschmitteln geregelt.

## 1.2 Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteln

### 1.2.1 Tenside

Die Tenside bilden die wichtigste Gruppe aller Waschmittelinhaltsstoffe; sie sind praktisch in allen Waschmitteltypen enthalten. Tenside sind wasserlösliche grenzflächenaktive Stoffe, die als hydrophoben Molekülteil eine mehr oder weniger lange Alkylkette und als hydrophilen Molekülteil wasserlöslich machende Gruppen enthalten.

Je nach Ladung des die Alkylkette tragenden hydrophilen Molekülteiles nach der Dissoziation in wässriger Lösung unterscheidet man

- anionenaktive Tenside (Aniontenside)
- nichtionische Tenside (Niotenside)
- kationische Tenside (Kationtenside)
- Amphotenside.

Die Struktur des hydrophoben Restes im Tensidmolekül hat einen wesentlichen Einfluß auf dessen Eigenschaften. Beispielsweise haben Tenside mit wenig verzweigten Alkylresten gute Wascheigenschaften aber wenig ausgeprägte Netzeigenschaften.

Die Anzahl der in Waschmitteln enthaltenen Tensidtypen hat in den vergangenen Jahrzehnten erheblich zugenommen. Auf dem Textilsektor setzten sich immer mehr die Synthefasern durch. Da von einem einzigen Tensid nicht alle geforderten Wascheigenschaften gewährleistet werden können, geht man immer mehr zu Tensidmischungen über, deren einzelne Komponenten sich zur erwünschten Gesamtwirkung ergänzen.

### **Aniontenside**

Die Aniontenside sind in den Waschmitteln mengenmäßig am stärksten vertreten. Bei einem Aniontensid ist der hydrophile Molekülteil nach Dissoziation in Wasser negativ geladen. Stärkste Vertreter dieser Tensidgruppe sind die Alkylbenzolsulfonate (ABS). Bis Mitte der 70-er Jahre des 20. Jahrhunderts stand das stark verzweigte Tetrapropylbenzolsulfonat (TPS) im Vordergrund der Anwendung, bis es aufgrund seiner schlechten biologischen Abbaubarkeit durch geradkettige Verbindungen ersetzt werden musste. Seither ist das lineare Alkylbenzolsulfonat (LAS) zum wichtigsten Aniontensid geworden. Dies gilt sowohl für die Wasch- wie für die Schaumeigenschaften.

Weitere wichtige Aniontenside sind die Alkansulfonate (SAS), die  $\alpha$ -Olefinsulfonate (AOS), die  $\alpha$ -Sulfofettsäureester (SES), die Alkylsulfate (FAS) und die Alkylethersulfate (FES). Tenside mit Sulfogruppen im Molekül (C-S-Bindung) weisen gegenüber den durch Veresterung von Fettalkoholen o.ä. mit Schwefelsäure entstandenen Alkylsulfaten oder Alkylethersulfaten eine höhere Hydrolysebeständigkeit auf.

Die Herstellung der Aniontenside erfolgt heute durch großtechnische chemische Synthese. Ausgehend von den Produkten der Petrochemie (Kohlenwasserstoffe und andere organische Grundchemikalien) werden in mehrstufigen Reaktionen die Tenside erzeugt. Zwischen den einzelnen Reaktionsstufen sind immer wieder Reinigungs- und Trennoperationen erforderlich.

Alkylbenzolsulfonate werden technisch durch Alkylierung von Benzol, Sulfonierung des erhaltenen Alkylbenzols und Neutralisation erhalten. Dabei wird in der ersten Stufe Benzol mit Alkylchloriden oder Olefinen alkyliert. Lineare Alkylchloride erhält man durch Chlorierung von Paraffinen. Die linearen Olefine erhält man durch Paraffin-Crackung. Die Sulfonierung wird bei niedrigen Temperaturen mit konzentrierter Schwefelsäure, Oleum oder Schwefeltrioxid durchgeführt.

Alkansulfonate (SAS) werden technisch durch Sulfochlorierung hergestellt. Dabei werden Alkane mit Schwefeldioxid und Chlor zu Alkansulfochloriden umgesetzt; durch Verseifung mit Natronlauge entstehen die SAS.

$\alpha$ -Olefinsulfonate (AOS) erhält man durch Hydrolyse und Neutralisation der Sulfonierungsprodukte von Olefinen. Als Sulfonierungsreagenzien werden Schwefeltrioxid, oder Komplexe des  $\text{SO}_3$  (z.B. Dioxan) oder Chlorsulfonsäuren eingesetzt. Als Olefine kommen solche mit  $\text{C}_{12}$  bis  $\text{C}_{18}$  in der Kette zum Einsatz.

$\alpha$ -Sulfofettsäureester (SES) werden durch Sulfonierung von Fettsäuremethylestern gewonnen. Die Reaktion erfolgt zweistufig.

Alkylsulfate (FAS) sind die Salze der sauren Schwefelsäureester der Fettalkohole. Die Herstellung erfolgt über die Veresterung des Alkohols mit der Schwefelsäure und anschließende Neutralisation. Möglich ist auch die Umsetzung von Fettalkohol mit Chlorsulfonsäure; damit können auch sekundäre Alkylsulfate erzeugt werden.

Alkylethersulfate (FES) sind die Salze von Schwefelsäurehalbestern der Alkyl- oder Alkylaryldiglykoether. Die Ethersulfate werden durch Sulfatierung der entsprechenden Oxethylate und Neutralisation der Halbestern gewonnen. Als Sulfatierungsmittel werden auch Chlorsulfonsäure oder Amidosulfonsäure eingesetzt.

## **Niotenside**

Die grenzflächenaktive Eigenschaft eines Niotensides beruht darauf, dass es nicht dissoziierende Polyetherketten im Molekül aufweist. Die Niotenside bilden keine Ionen in wässriger Lösung. Die Wasserlöslichkeit ist abhängig von der Länge der Polyetherketten und nimmt mit steigender Temperatur ab. Ein bedeutender Vorteil der Niotenside im Vergleich zu den ionischen Verbindungen besteht darin, dass die hydrophoben und hydrophilen Molekülteile wesentlich besser aufeinander abgestimmt werden können.

Hauptgruppen der Niotenside sind die Alkylphenolpolyglykoether, die Alkylpolyglykoether, die Fettsäurealkylamide und die Aminoxide. Zur Herstellung von Niotensiden bedient man sich in der Regel der Ethoxylierung von Verbindungen mit aktiven Wasserstoffatomen, unter denen Anlagerungsprodukte von Ethylenoxid an Fettalkohole oder Oxalkohole wegen der guten grenzflächenaktiven Eigenschaften und toxikologischen Verträglichkeit die größte Bedeutung haben.

Technische Oxethylate entstehen durch Anlagerung von Ethylenoxid an Fettalkohole, Alkylphenole, Fettsäuren oder Fettsäureethanolamine in Natronlauge unter Druck. Nach Abschluß der Reaktion muss die überschüssige Natronlauge neutralisiert werden. Als Substrate kommen lineare oder verzweigte primäre oder sekundäre Alkohole mit 12 bis 18 C-Atomen zum Einsatz. Bei den Alkylphenolen verwendet man verzweigte Octyl-, Nonyl- oder Dodecylphenole.

Teilweise mit Fettsäuren veresterte Polyhydroxyverbindungen wie Glycerin, Polyglycerin, Erythrit, Xylit, Sorbit, Saccharose oder Glycoside haben grenzflächenaktive Eigenschaften.

Durch Oxethylierung der nicht veresterten Hydroxylgruppen kann die Hydrophilie erhöht werden und dem gewünschten Anwendungszweck angepasst werden. Beispielsweise kann man durch Umesterung von Fetten oder Ölen mit Glycerin Mono- oder Diglyceride der Fettsäuren erhalten, die als Tenside unmittelbar einsetzbar sind. Auch mit Saccharose oder Sorbit sind derartige Prozesse möglich.

### **Kationenside**

Bei kationischen Tensiden trägt der hydrophile Molekülteil nach Dissoziation in Wasser positive Ladung. Die kationische Struktur kann im Molekül bereits vorgegeben sein (z.B. bei quaternären Ammoniumverbindungen), sie kann sich aber auch erst in wässriger Lösung ausbilden (z.B. bei oxethylierten Fettaminen).

Die wichtigsten kationischen Tenside sind die quaternären Stickstoffverbindungen und zwar die Tetraalkylammoniumsalze, die N-N-Dialkylimidazoline und die N-Alkylpyridiniumsalze. Die positive elektrische Ladung des hydrophilen Molekülteiles verleiht dieser Tensidgruppe wichtige anwendungstechnische Eigenschaften. Sie werden auch als Mikrobizide, Korrosionsinhibitoren, Oxidations- und Flotationshilfsmittel verwendet.

Quaternäre Ammoniumverbindungen entstehen durch Alkylierung tertiärer Amine. In der Regel geht man von einem tertiären Amin mit einem langen und zwei kurzen Alkylresten aus. An dieses werden kurze Alkylreste in Form von Methylchlorid, Ethylchlorid oder Dimethylsulfat addiert. Die Addition erfolgt in einem polaren Lösungsmittel (z.B. Alkohol). Durch Kondensation von Fettsäuren mit Ethylendiamin oder substituiertem Ethylendiamin kommt man zu substituierten Imidazolinen.

### **Amphotenside**

Bei den Amphotensiden unterscheidet man solche

- mit beweglichen Protonen (z.B. Aminocarbonsäuren), die am isoelektrischen Punkt als innere Salze, bei niedrigen pH-Werten als kationische, bei höheren pH-Werten als anionische Tenside vorliegen und
- solche, die keine beweglichen Protonen aufweisen (z.B. Betaine) und welche echte Zwitterionen sind.

Die Ampholyte haben nur geringe technische Bedeutung. Sie werden hergestellt durch Umsetzung von Fettaminen mit Chloressigsäure und Natronlauge oder durch alkalisch katalysierte Addition von Acrylsäure an Fettamine.

#### 1.2.2 Seifen

Als Seifen im eigentlichen Sinne bezeichnet man Gemische fester oder halbfester in Wasser löslicher Alkalisalze der höheren Fettsäuren (Anzahl der Kohlenstoffatome im Molekül größer 8). Im wesentlichen handelt es sich um die Natriumsalze, daneben in geringem Umfang auch um die Kalium- und Ammoniumsalze.

Früher waren die Seifen das wichtigste anionische Tensid. Sie spielten auch als Waschmittel für Textilien eine wichtige Rolle. Heute behaupten nur noch Seifen zur Körperreinigung ihre Marktstellung.

Rohstoffe für die Herstellung der Seifen sind neben Natriumchlorid und Natronlauge die natürlichen Öle und Fette. Die wichtigsten Fette sind Rindertalg, Kokosöl, Palmöl und Palmkernöl. Anstelle der Fette und Öle können auch die entsprechenden Fettsäuren eingesetzt werden.

Die klassische Methode der Seifenherstellung ist das Seifensieden. Dabei werden unter Wärmeeinwirkung die Fette und Öle mit Natron- oder Kalilauge verseift (Aufspaltung in Fettsäuren und Glycerin unter Wasseraufnahme). Bei Verwendung von Natronlauge kann man den dabei entstehenden zähen Seifenleim zu einer Leimseife erstarren lassen und weiterverarbeiten. Durch portionsweises Aussalzen mit Kochsalz erhält man aus dem Seifenleim den Seifenkern. Der Seifenkern schwimmt auf einer Unterlauge, welche im wesentlichen eine wässrige Lösung aus Glycerin, Natronlauge und Kochsalz ist. Die Rohseife enthält ebenfalls noch Glycerin, Kochsalz und NaOH. Man entfernt diese Verunreinigungen durch Auskochen mit Wasser. Aus der beim Kochen entstehenden Flüssigkeit wird die Seife erneut ausgesalzen bzw. kann dann in dieser Form (auch durch Einarbeitung von Zusatzstoffen, Riech- oder Farbstoffen) entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck weiterverarbeitet werden.

Für die großtechnische Seifenproduktion sind anstelle der früheren diskontinuierlichen Verfahren kontinuierliche vollautomatisierte Verfahren getreten, die nach dem Prinzip der Gegenstromauswaschung das Glycerin entfernen. Während früher ausschließlich Naturfette eingesetzt wurden, benutzen manche Verfahren heute freie Fettsäuren als Rohstoffe, die mit Alkalien neutralisiert werden.

Fertig konfektionierte Seifen können eine große Anzahl von Zusatzstoffen enthalten. Es sind dies z.B. Rückfetter, Hautschutzstoffe, Pflegemittel, Parfumstoffe, Schaumstabilisatoren, Glycerin, Polyole, Antioxidantien usw. Neben der klassischen Toiletteseife sind eine ganze Reihe von Spezialseifen am Markt, deren Eigenschaften auf spezielle Anwendungszwecke zugeschnitten sind (Seifenflocken, Transparentseifen, Sattel- oder Lederseifen, Sandseifen, Zahnseifen, Ochsen-gallseifen, Lösungsmittelseifen, Invertseifen etc.).

Angeboten werden auch sogenannte Syndets. Dies sind Produkte, in denen die grenzflächenaktiven Stoffe synthetische Tenside sind.

### 1.2.3 Waschmittel

Moderne Waschmittel für Haushalt und Gewerbe sind sehr komplex zusammengesetzte Produkte, die unterschiedliche Substanzgruppen enthalten. Diese lassen sich in folgende größere Gruppen einteilen:

- Tenside
- Gerüst- oder Aufbaustoffe (Builder)

- Bleichmittel
- Hilfsstoffe.

### **Builder**

Neben den Tensiden haben vor allem die Builder zentrale Bedeutung beim Waschvorgang. Die Funktion dieser Substanzen besteht darin, die teils aus dem Wasser, teils aus dem Schmutz oder den Textilien stammenden Calcium- und Magnesiumionen zu eliminieren und die Tensidwirkung zu verstärken. Zu den Buildersubstanzen zählt man bestimmte Waschkalkalien (Natriumcarbonat, Natriumsilikat) oder Komplexbildner wie Natriumdiphosphat, Natriumtriphosphat, Ionentauscher oder organische Komplexbildner (z.B. NTA, EDTA).

### **Bleichmittel**

Bei der in Europa in den Waschprozessen dominierenden Peroxid-Bleiche entsteht im alkalischen Milieu aus Wasserstoffperoxid das Perhydroxylanion als aktiver Zwischenstoff. Lieferanten für Wasserstoffperoxid sind anorganische Peroxide und Peroxohydrate. Wichtigster Vertreter ist das Natriumperborat. Es besitzt als bleichendes Agens die besten Voraussetzungen für die Verwendung in Waschmitteln.

In Einzelfällen wird als Bleichmittel Hypochlorit angewendet in Form des NaOCl. Im Gegensatz zum Perborat muss es dem Waschprozess separat zugeführt werden. Auch hinsichtlich der chemischen Stabilität ist Perborat dem Hypochlorit überlegen.

Zur Aktivierung der Perborates muss dem Waschmittel ein Bleichmittelaktivator beigegeben werden. Dieser ist in der Regel Tetraacetyl-ethylendiamin (TAED).

### **Hilfsstoffe**

Im Vergleich zu Tensiden, Aufbaustoffen und Bleichmitteln werden die Hilfsstoffe in geringen Mengen eingesetzt. Angewandte Stoffe sind:

- Enzyme gegen Eiweißverschmutzungen oder Fettverschmutzungen (Proteasen, Lipasen, Peptidasen)
- Vergrauungsinhibitoren, die ein Wiederaufziehen des abgelösten Schmutzes auf die Faser verhindern sollen (Carboxymethylzellulosen CMC)
- Schaumregulatoren (Fettsäureamide, Fettsäurealkanolamide, Betaine)
- Korrosionsinhibitoren (Silikate)
- Optische Aufheller zur Verstärkung des Weißindrucks der Wäsche (Stilbene)

- Duftstoffe
- Farbstoffe
- Stell- und Konfektionierungsmittel.

Die auf dem Markt befindlichen Haushaltswaschmittel werden unter anwendungstechnischen Gesichtspunkten in Universalwaschmittel, Spezialwaschmittel, Waschlösungsmittel und Nachbehandlungsmittel unterteilt. Universalwaschmittel und Spezialwaschmittel werden pulverförmig oder flüssig angeboten.

Waschlösungsmittel werden zusätzlich zu den Waschmitteln und getrennt dosiert (z.B. Einweichmittel, Schwerpunktverstärker, Vorbehandlungsmittel). Als Nachbehandlungsmittel kommen Avivagen (Weichspülmittel), Steifemittel (Naturstärke, Polyvinylalkohole, Polyvinylacetate), Formspüler und Wäschetrockner - Hilfsmittel zum Einsatz.

Waschmittel für den gewerblichen Sektor unterscheiden sich in ihrer Wirkungsweise nicht wesentlich von Haushaltswaschmitteln, sind aber auf die Verhältnisse des industriellen Waschens speziell zugeschnitten.

Waschmittel sind großtechnisch hergestellte Konsumgüter; ihre Rezepturen sind nicht nur auf den vorgesehenen Verwendungszweck abgestimmt. Art und Menge der verarbeiteten Rohstoffe bestimmen auch die bei der Fertigung zu treffenden Maßnahmen. Während flüssige oder pastöse Produkte in der Regel durch Zusammenmischen der Komponenten in Misch- und Rührbehältern erfolgt, bedarf die Herstellung pulverförmiger Produkte einer ausgefeilten Technologie.

Bei der Herstellung pulverförmiger Waschmittel liegt ein Teil der zu verarbeitenden Tenside, Builder und Hilfsmittel in wässriger Lösung oder Suspension vor. Primäres Ziel des Herstellungsprozesses für pulverförmige Waschmittel ist es, dieses Wasser zu eliminieren. Dafür geeignet sind prinzipiell Kristallisationsverfahren oder Verdampfungsverfahren. Heutzutage wird in der Regel nach dem Sprühtrocknungsverfahren gearbeitet. Dabei werden die zusammengemischten Komponenten am Kopf eines Sprühturmes unter Druck versprüht und im Gegenstrom durch Heißluft oder überhitzten Dampf getrocknet. Das Verfahren setzt voraus, dass die Ausgangsmischung (slurry) nur Komponenten enthält, die thermisch stabil sind. Das aus der Sprühtrocknung resultierende Pulver wird nachträglich um die noch fehlenden Rezepturbestandteile ergänzt (thermisch empfindliche Substanzen wie z.B. Natriumborat, Bleichaktivatoren, Enzyme, Duftstoffe).

#### 1.2.4 Putz- und Pflegemittel

Gemäß der Definition des Kapitels 1.1 fällt in den Geltungsbereich des Begriffes Putz- und Pflegemittel eine Vielzahl von Stoffen, die im privaten wie im gewerblichen Bereich zur Behandlung von festen Oberflächen eingesetzt werden. Die für die einzelnen Verwendungszwecke formulierten Produkte weisen stark unterschiedliche chemische Zusammensetzungen auf. Die Herstellung dieser Mittel besteht im wesentlichen in einer Formulierung (Mischung) extern hergestellter oder zugekaufter Rohstoffe. Um die Bandbreite der



Produktionen und das daraus resultierende Abwasserproblem zu verdeutlichen werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit nachstehend einige Herstellungsprozesse beschrieben.

Scheuermittel werden zum mechanischen Reinigen von Oberflächen verwendet. Der Hauptbestandteil ist Quarzmehl oder Marmormehl; auch Kreide, Kieselgur oder Bimsstein wird verwendet. Das Scheuermittel muss sehr fein sein (mittlerer Durchmesser kleiner als 0,15 mm) und einheitliche Korngröße aufweisen. Manchen Produkten wird Soda, Borax, Polyphosphate oder Silikate beigemischt; auch Tenside werden häufig zugesetzt. Immer größeren Marktanteil erringen die flüssigen Scheuermittel; sie enthalten rund 50% Abrasivkomponenten, Tenside, Verdickungsmittel, Duftstoffe und Wasser.

Mittel für die allgemeine Raumreinigung bestehen aus Gemischen von Tensiden mit Polyphosphaten, Lösungsvermittlern, Haut- und Korrosionsschutzmitteln, Schaumstabilisatoren sowie Farb- und Duftstoffen. Als Tenside verwendet man Alkylbenzolsulfonate, Alkylsulfate oder Fettalkoholethersulfate in Kombination mit nichtionischen Netzmitteln.

Moderne Geschirrspülmittel bestehen in der Regel aus wässrigen Tensidlösungen. Die Zusammensetzungen schwanken von Produkt zu Produkt beträchtlich und sind auch davon abhängig, ob ein Geschirrspülmittel für die Handwäsche oder für Spülmaschinen eingesetzt wird. Mittel für manuelles Spülen enthalten 10 bis 30% Tenside, bis 10% Lösungsvermittler (z.B. Harnstoff oder Alkohole) und bis zu 5% Hautschutzstoffe.

Für maschinelles Spülen wird in der Regel eine Kombination von einem alkalischen Reinigungsmittel und einem Klarspülmittel für die Schlussreinigung eingesetzt. Die alkalischen Reiniger enthalten bis 50% Soda, 10 – 50% Polyphosphate und 3% Tenside. Klarspülmittel sind in der Regel 30 – 90%ige wässrige oder alkoholische Lösungen von Gemischen nichtionischer Tenside. Zusätzlich sind organische Säuren (z.B. Zitronensäure) enthalten.

Reinigungsmittel für Fußböden enthalten 2 – 10% Tenside, 2 – 6% Phosphate, 0,5% Enthärter, 1 – 3% Ammoniak und 5 – 25% Glykolether oder andere Lösungsmittel. Für spezielle Reinigungsprobleme gibt es eigens dafür erstellte Rezepturen.

Pflegemittel überziehen die zu behandelnden Flächen mit einem Schutzfilm und bewirken Schutz vor mechanischen oder chemischen Angriffen. Beispielsweise haben Bohnerwax folgende Zusammensetzungen: 15 – 25% Paraffine, 5 – 10% Hartwax, 60 – 75% Lösungsmittel etc. Anstelle der Bohnerwax kommen heute zunehmend Selbstglanzemulsionen zur Anwendung. Dabei handelt es sich um lösungsmittelfreie Dispersionen von Wachsen oder Kunststoffen. Selbstglanzemulsionen können 20 – 50% Polymerdispersionen, 1 – 5% Wax, bis 3% Harze, 2 – 7% Weichmacher und bis zu 3% Emulgatoren enthalten.

Wischpflege- und Wischglanzmittel sind Kombinationsprodukte, die den Reinigungs- und Pflegevorgang in einem Arbeitsgang vereinen. Derartige Produkte bestehen zu 25 – 50% aus Kunststoffdispersionen, 1 – 5% aus Wachsen, 2 – 7% aus Weichmachern, Filmbildungsmitteln, bis 3% aus Emulgatoren und 2% aus Tensiden.

Flüssige Reinigungsmittel für Fenster bestehen bis zu 40% aus Ethanol oder Isopropanol, 0,1% aus Tensiden, 4% Butylglykol und 0,5% Ammoniak-Lösung.

Fahrzeugreinigungsmittel enthalten große Mengen an Tensiden (bis 20%), Polyphosphaten (5%) und Wachsen (bis 5%).

Metallputzmittel sind flüssig, pastös oder pulverförmig und bestehen aus Scheuerkörpern im Gemisch mit chemischen Hilfsmitteln wie Ammoniak, Oxalaten oder Tartraten. Putzmittel für Edelstahl enthalten zur Entfernung von Härtebildnern auch freie organische Säuren wie Milchsäure, Zitronensäure etc.

Zur Reinigung von Polstermöbeln und Teppichböden steht eine große Palette von Produkten zur Verfügung, die für verschiedene Einzelreinigungsschritte oder für eine Gesamtreinigung anzuwenden sind. Zu unterscheiden ist zwischen Entstauben, Entflecken (Detachieren), Trockenpulverreinigung, Wäsche, Chemischreinigung, Schaumreinigung, Shamponierung, Sprühextraktionsreinigung etc. Eine gängige Zusammensetzung für ein Nassshampoo lautet etwa: 10% Natriumdodecylsulfat, 2% Kokosfettsäurediethanolamid, 5% Isopropanol, 5% Polymetacrylat (als wässrige Dispersion), Rest Wasser.

Im gewerblich-industriellen Bereich (z.B. Nahrungs- und Genussmittelindustrie) werden auch kombinierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel eingesetzt (Desinfektionsreiniger). Diese enthalten neben den üblichen grenzflächenaktiven Stoffen, Komplexbildungs- und Stellmitteln auch Desinfektionsmittel auf der Basis von chlorabspaltenden Verbindungen (Hypochlorite, Chloramine, Salze der Chlorisocyanursäure), Persauerstoffverbindungen (Peroxide, Perborate, Salze der Peroxschwefelsäure), Jodophore, quaternäre Ammoniumverbindungen, Ampholyte oder Aldehyde.

### 1.3 Herstellungsverfahren und Abwasseranfall

Die Herstellung von Tensiden und Seifen erfolgt nach den in der chemischen Industrie angewandten Syntheseverfahren. Das dabei entstehende Abwasser stammt aus den Reaktionsprozessen (Reaktionswasser), aus Kondensaten, verbrauchten Prozesslösungen, aus sauren oder alkalischen Waschlösungen der Rohstoff- oder Produktaufbereitung, aus der Reinigung von Prozessgasen und Abluft sowie aus der Anlagenreinigung, aus Spritzverlusten, Pumpensperrwässern und aus der Vakuumerzeugung.

Den Herstellern von Wasch-, Putz- und Pflegemitteln ist gemeinsam, dass sie die für die Produktion erforderlichen Ausgangsstoffe in den seltensten Fällen selbst produzieren. In der Regel werden diese Ausgangsstoffe zugekauft und zum Endprodukt verarbeitet (formuliert). Daher benötigen derartige Betriebe große Lagerkapazitäten für die Rohstoffpaletten, leistungsstarke Misch-, Mahl- und Homogenisierungseinrichtungen, rechnergestützte Anlagen zur Rezepturbereitung und Produktionsüberwachung, eine leistungsstarke Energieversorgung (speziell auch für Mischprozesse bei erhöhter Temperatur oder unter Vakuum) sowie die entsprechenden Einrichtungen zur Verpackung und Auslieferung.

Der Abwasseranfall ist bei den Formulierern beschränkt auf das Ableiten von Restbrühen, die nasse Abluftreinigung sowie die Anlagen- und Gebindereinigung. Gemessen am Abwasseranfall aus chemischen Synthesen sind die abzuleitenden Wassermengen gering. Die Belastung mit Inhaltsstoffen kann aufgrund der ungeheuren Vielfalt der eingesetzten Stoffe und der mitunter auftretenden hohen Konzentrationen zu kostspieligen Abwasserreinigungsmaßnahmen zwingen.

## **2. Geltungsbereich**

Der Geltungsbereich der AEV Wasch- und Reinigungsmittel wird entsprechend den Beschreibungen des Kapitels 1 für die in der Branche hergestellten Produkte abgegrenzt wie folgt:

1. Herstellen von Tensiden unter Einsatz von chemischen oder biochemischen Synthesen oder durch Verseifen von Fetten und Ölen
2. Herstellen (Formulieren) von Seifen
3. Herstellen (Formulieren) von Waschmitteln
4. Herstellen (Formulieren) von Putz- und Pflegemitteln.

Anlagen, in denen Stoffe oder Produkte der Z 1 bis 4 hergestellt werden, müssen häufig nasse Abluftreinigungssysteme betreiben. Das Abwasser aus dem Abluftwäscher stellt oft einen bedeutenden Anteil des Gesamtabwassers dar. Daher ist es nicht gerechtfertigt, für dieses Abwasser eine Teilstrombehandlung zu verlangen. Das Abluftwaschwasser aus Prozessen der Z 1 bis 4 fällt daher in den Geltungsbereich der AEV Wasch- und Reinigungsmittel; § 4 Abs. 7 AAEV ist auf dieses Abwasser nicht anzuwenden.

Nicht in den Geltungsbereich der AEV Wasch- und Reinigungsmittel fällt die Ableitung von

- Abwasser aus Kühlsystemen und Dampferzeugern
- Abwasser aus der Wasseraufbereitung
- Abwasser aus der Herstellung von Tensiden aus der Basis von Silicon – oder Organofluorverbindungen
- häuslichem Abwasser.

Sollten in einem Betrieb der Branche derartige Abwässer anfallen und werden diese gemeinsam mit dem Produktionswasser abgeleitet, so sind auf eine derartige Mischung die Mischungs- und Teilstromregeln des § 4 Abs. 5 bis 7 AAEV anzuwenden.

Wesentlich ist eine Abgrenzung des Geltungsbereiches der AEV Wasch- und Reinigungsmittel zu den vorgelagerten Tätigkeiten der chemischen Industrie. Die

Herstellung nachstehend genannter Vorprodukte für Wasch- und Reinigungsmittel fällt nicht in den Geltungsbereich der AEV:

- a) pflanzliche oder tierische Öle und Fette
- b) Kohlenwasserstoffe und organische Grundchemikalien
- c) Anorganische Säuren, Laugen, Salze, Peroxide oder Peroxyhydrate
- d) Ionentauscher
- e) Industrieminerale
- f) Enzyme.

Hiefür gelten jeweils eigene Abwasseremissionsverordnungen. Sollte ein Hersteller für Wasch- und Reinigungsmittel die Vorprodukte am gleichen Werkstandort selbst herstellen, so ist bei gemeinsamer Abwasserableitung das Teilstrombehandlungskriterium des § 4 Abs. 7 AAEV sowohl auf das Abwasser aus der Vorproduktherstellung wie auch auf das Abwasser aus der Herstellung von Stoffen des Kap. 1 anzuwenden.

### **3. Gegenwärtige Situation der Abwasserentsorgung**

In Österreich sind derzeit rund 50 Betriebe tätig, die sich mit der Herstellung von Produkten befassen, die in Kapitel 1 beschrieben werden. 6 Betriebe produzieren im industriellen Maßstab. Die meisten Hersteller arbeiten als Formulierer; einige wenige betreiben Produktionsanlagen in Verbindung mit der Herstellung von Vorprodukten. Der überwiegende Teil der Einleiter gibt sein Abwasser in öffentliche Kanalisationen ab. Obwohl wegen des relativ geringen Gesamtabwasseraufkommens die Branche gesamthaft keine nennenswerten Auswirkungen auf die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse verursacht, gehen im Einzelfall von den Betrieben der Branche doch negative Auswirkungen auf Gewässer oder öffentliche Kanalisationen aus. Die AEV Wasch- und Reinigungsmittel wird zu einer Vereinheitlichung der Anforderungen und zu einer Verbesserung bei bestehenden Einleitungen führen.

### **4. Stand der Technik**

Nachstehend genannte Maßnahmen nach dem Stand der Technik können in Betracht gezogen werden, um die Emissionsberengungen der Anlage A der AEV Wasch- und Reinigungsmittel zu unterschreiten:

1. Verminderung des Frischwasserverbrauches und des Abwasseranfalles durch
  - a) weitestgehenden Ersatz nasser Kühlverfahren durch Trockenkühlverfahren
  - b) Anwendung des Kreislaufkühlverfahrens bei unerlässlichem Einsatz nasser Kühlverfahren
  - c) Einsatz gereinigter Prozesswässer in den Kreislaufkühlsystemen
  - d) Einsatz wassersparender Reinigungsverfahren (z.B. Gegenstromwäsche bei der Produktreinigung, automatengesteuerte Anlagenreinigung); Kreislaufführung oder Mehrfachverwendung schwachbelasteter wässriger Kondensate oder Wasch- und Spülwässer, erforderlichenfalls unter Einsatz von Zwischenreinigungsmaßnahmen
  - e) Einsatz wasserfreier Verfahren zur Vakuumerzeugung sowie zur Reinigung von Abluft, weitestgehender Verzicht auf den Einsatz von Mischkondensatoren;
2. Erfassung und Ableitung von Niederschlagswasser, Kühlwasser und Abwasser in getrennten Kanalsystemen; vom Abwassersystem weitestgehend gesonderte Erfassung und Entsorgung des Niederschlagswassers jener Oberflächen einer Herstellungsanlage, auf denen keine oder nur geringe Rohstoff- oder Produktverunreinigungen anfallen;
3. Bevorzugter Einsatz solcher Roh-, Arbeits- und Hilfsstoffe sowie Herstellungsverfahren, die eine stoffliche Verwertung der im Abwasser enthaltenen Roh-, Arbeits- und Hilfsstoffe oder der Herstellungsrückstände erlauben (z. B. Katalysatoren, Extraktionsmittel, Säuren und Laugen, Waschflüssigkeiten);
4. Einsatz von Herstellungsverfahren und Katalysatoren mit optimierter Prozessausbeute, welche das Entstehen von Isomerenmischen verhindern, die nachfolgende abwasserintensive Trennoperationen erfordern;
5. Gesonderte Erfassung und bevorzugt thermische Verwertung hochkonzentrierter Abwässer oder wässriger Rückstände, die nicht gemäß Z 3 stofflich verwertet werden können;
6. Beachtung der ökotoxikologischen Angaben in den Sicherheitsdatenblättern der eingesetzten Roh-, Arbeits- und Hilfsstoffe; Auswahl und bevorzugter Einsatz solcher Stoffe, die selbst keine gefährlichen Eigenschaften gemäß § 33a WRG 1959 aufweisen, bei denen möglichst keine gefährlichen Reaktionsprodukte aus den Herstellungsprozessen zu erwarten sind und welche durch bevorzugt biologische Abwasserreinigungsverfahren eliminiert werden können;
7. Einsatz von automatengestützten Maßnahmen zur reaktionstechnischen Überwachung der ablaufenden Herstellungsprozesse zwecks Optimierung der

Stoffausbeuten, Minimierung des Anfalles an unerwünschten Nebenprodukten oder Reststoffen sowie zur frühzeitigen Erkennung und Behebung von Betriebsstörungen;

8. Abpuffern von hydraulischen Belastungsstößen und Schmutzfrachtpitzen durch Mengenausgleich;
9. Einsatz physikalischer, chemischer oder physikalisch - chemischer Abwasserreinigungsverfahren oder deren Kombinationen (z.B. Sedimentation, Neutralisation, Flotation, Fällung/Flockung, Strippung, Adsorption/Absorption, Extraktion, Oxidation/Reduktion, Membrantechnik) für Abwasserteilströme oder für das Gesamtabwasser bei Direkt- und Indirekteinleitern; Einsatz biologischer Abwasserreinigungsverfahren bei Direkteinleitern;
10. vom Abwasser gesonderte Erfassung und Verwertung von Rückständen aus der Produktion oder der Verarbeitung sowie aus der Abwasserreinigung oder deren Entsorgung als Abfall (AWG, BGBl. Nr. 325/1990).

## **5. Parameterauswahl und Emissionsbegrenzungen**

### 5.1 Parameterauswahl

Die Inhaltsstoffe des Abwassers der AEV Wasch- und Reinigungsmittel treten entsprechend den herzustellenden Zielprodukten und den eingesetzten Roh-, Arbeits- und Hilfsstoffen mit einer schwer überblickbaren Vielfalt auf. Bei der Synthese von Tensiden entstehen zusätzlich Reaktionsnebenprodukte, die maßgeblich zur Abwasserbelastung beitragen. Es ist ausgeschlossen, diese Stoffvielfalt mit Einzelstoffanalytik zu überwachen. Daher werden in der Abwasserüberwachung physikalische, chemische und biologische Summen- und Gruppenparameter eingesetzt, von denen erwartet werden darf, dass sie einen Großteil des auftretenden Stoffspektrums zumindest summenanalytisch abdecken.

Temperatur, Abfiltrierbare Stoffe und pH-Wert werden allgemein als Überwachungsparameter eingesetzt, um die Belastung des Abwassers mit thermischer Energie, Feststoffen und Säuren oder Basen zu überwachen.

Besondere Bedeutung hat angesichts des auftretenden „Stoffzoos“ der Parameter Toxizität, der anhand von ausgewählten Testorganismen die toxischen Wirkungen der Abwasserinhaltsstoffe auf aquatische Biozönosen überwachen soll. Da die einzelnen Substanzen unterschiedlich starke Wirkungen auf einzelne Testorganismen enthalten, ist bei der Festlegung des Einleitungskonsenses jener Test auszuwählen, der mit dem empfindlichsten Organismus arbeitet. Einleitungen in eine öffentliche Kanalisation dürfen keine Beeinträchtigungen der biologischen Abbauvorgänge in der öffentlichen Kläranlage hervorrufen. Dies ist gegebenenfalls durch die in Anlage A der AAEV genannten Sauerstoffverbrauchs- oder Nitrifikationshemmtests zu überwachen.

Metalle und Metalloide spielen im Abwasser des Herkunftsbereiches keine besondere Rolle. Ammoniak/Ammonium stammen aus Zusätzen zu den Wasch- und Reinigungs-

mitteln, bei Synthesen auch aus Rohstoffen und Reaktionsnebenprodukten. Bor tritt im Abwasser aufgrund der Bleichmittelzugabe zu Wasch- und Reinigungsmitteln auf. Freies Chlor resultiert aus dem Einsatz von chlorhaltigen oder chlorabspaltenden Stoffen als Bleich- und Desinfektionsmittel. Fluorid stammt aus dem Einsatz fluoridhaltiger Zusatzstoffe. Der gesamte gebundene Stickstoff ( $TN_b$ ) erfasst alle im Abwasser enthaltenen stickstoffhaltigen Verbindungen. Phosphor ist im Abwasser aus der Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteln aufgrund des Einsatzes von Phosphorsäure, Phosphaten oder Phosphonaten in der Regel nachzuweisen. Sulfat stammt bei Synthesen aus dem Einsatz von Schwefelsäure (z.B. bei Sulfonierungen), aber auch aus dem Einsatz sulfathaltiger Trägerstoffe bei der Waschmittelherstellung.

Die organischen Inhaltsstoffe des Abwassers, insbesondere Tenside, organische Lösungsmittel, Komplexbildner, Aufbaustoffe, organische Säuren und Salze etc., werden primär über die Summenparameter TOC, CSB und  $BSB_5$  erfasst. Die Parameter Schwerflüchtige lipophile Stoffe und Summe der Kohlenwasserstoffe erfassen im Abwasser enthaltene Fette, Paraffine etc., die in zahlreichen Rezepturen von Wasch- und Reinigungsmitteln aufscheinen. Auch halogenierte organische Verbindungen sind in nicht unwesentlichen Mengen im Abwasser enthalten (erfasst als AOX). Zentrale Bedeutung kommt auch der Erfassung der Tenside zu. Der in der AEV festgelegte Grenzwert bezieht sich auf die Summe aller Tenside (auch der kationischen), so dass diese Tensidgruppe in die Analytik miteinzubeziehen ist. Auch phenolische oder aromatische Inhaltsstoffe sind im Abwasser aus der Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteln nachzuweisen; daher sind diese Parameter mit Grenzwerten belegt.

## 5.2 Emissionsbegrenzungen

Die Anforderungen der AEV gelten für das Gesamtabwasser an der Einleitungsstelle in ein Fließgewässer oder eine öffentliche Kanalisation. Gesonderte Teilstromanforderungen innerhalb des Geltungsbereiches werden nicht gestellt.

Die Anforderungen der Anlage A der AEV Wasch- und Reinigungsmittel können bei Beachtung der innerbetrieblichen Maßnahmen und der externen Reinigungsmaßnahmen gemäß Kapitel 4 zuverlässig eingehalten werden.

Im Hinblick auf die Vorgaben aus dem Chemikaliengesetz betreffend die biologische Abbaubarkeit der Inhaltsstoffe von Wasch- und Reinigungsmitteln sind bei den Parametern TOC und CSB besondere Festlegungen zu beachten. Bei einer Einleitung in eine öffentliche Kanalisation muss eine aerobe biologische Abbaubarkeit der Abwasserinhaltsstoffe von größer als 75% im Abbauteat nachgewiesen werden oder eine Vorreinigung auf 120 mg/l TOC oder 360 mg/l CSB erfolgen. Direkteinleiter können bei Zulauf hochkonzentrierten Abwassers zu ihrer Abwasserreinigungsanlage anstelle des starren Grenzwertes für TOC oder CSB eine Gleitregelung entsprechend einer Mindestabbauleistung von 75% beanspruchen.

Für Kleininleiter der Branche in eine öffentliche Kanalisation enthält die AEV vereinfachte Überwachungsbestimmungen. Danach gelten die Grenzwerte der Anlage A Spalte II auch als eingehalten, wenn

1. der wasserrechtlichen Bewilligung ein Wasserverbrauch von nicht größer als 10 m<sup>3</sup>/d zu Grunde liegt und
2. das arithmetische Mittel des Tageswasserverbrauches jedes Monates des Berichtszeitraumes (Z 6) nachweislich nicht größer ist als 10 m<sup>3</sup>/d und
3. die nach Kapitel 4 in Betracht kommenden Maßnahmen des Standes der Technik zur Vermeidung der Ableitung gefährlicher Abwasserinhaltsstoffe nachweislich ständig beachtet werden und dies durch laufende und regelmäßige Aufzeichnungen dokumentiert wird und
4. Massenbilanzen der monatlich verwendeten Roh-, Arbeits- und Hilfsstoffe (Stoffeinsatzbilanzen) sowie der hergestellten Produkte vollständig und zeitlich durchgehend geführt werden und
5. Aufzeichnungen betreffend die monatlich extern entsorgten Abfälle vollständig und zeitlich durchgehend geführt werden und
6. die Aufzeichnungen gemäß Z 2 bis 5 zur jederzeitigen Einsichtnahme durch die Wasserrechtsbehörde bereitgehalten werden und diesbezüglich in zweijährlichen Intervallen der Wasserrechtsbehörde ein Bericht vorgelegt wird.

## 6. **Umsetzung wasserbezogener EU-Richtlinien**

### 6.1 RL 76/464/EWG

Gemäß Richtlinie 76/464/EWG legt die EU Programme zur Vermeidung oder Verminderung der Gewässerbelastung durch Stoffe der Liste I (Schwarze Liste) fest. Für Stoffe der Liste II (Graue Liste) legen die Mitgliedsstaaten Programme zur Vermeidung der Gewässerbelastung fest; weiters legen sie für jene Stoffe der Liste I, die seitens der EU noch nicht geregelt sind, interimistisch autonome Regelungen fest.

Für den Herkunftsbereich Herstellung von Wach- und Reinigungsmitteln hat die EU bisher noch keine abwasserrelevanten Grenzwerte für Stoffe der Liste I erlassen.

Für nachstehend genannte Stoffe der Listen I und II der RL 76/464/EWG, die für Abwasser des Herkunftsbereiches von Bedeutung sind, haben die Mitgliedstaaten eigenständige Regelungen zu treffen:

Ammonium, Freies Chlor (Biozide), halogenierte organische Verbindungen (als AOX), Kohlenwasserstoffe, Phenole und Aromaten (als BTXE).

Die Emissionsgrenzwerte der AEV Wasch- und Reinigungsmittel stellen die Umsetzung des von der EU geforderten Aktionsprogramms (Art. 7 der RL) zur Vermeidung und Verminderung der Ableitung der genannten Stoffe dar.



## 6.2 RL 96/61/EG (IPPC)

Am 24. September 1996 veröffentlichte die EU eine Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC). Im Anhang I der Richtlinie sind unter Z 4.1 lit. k Chemieanlagen zur Herstellung von Tensiden genannt.

Bei diesen Chemieanlagen, die durch den Geltungsbereich der AEV Wasch- und Reinigungsmittel abgedeckt werden, muss ein konzentriertes Genehmigungsverfahren durchgeführt werden.

Bei der integrierten Bewilligung sind für alle Umweltmedien, also auch für die Gewässer, Schutzmaßnahmen auf dem Niveau des Standes der Technik (BAT) vorzusehen.

Die EU organisiert einen Informationsaustausch betreffend die von den Mitgliedstaaten angewandten Verfahren nach dem Stand der Technik (Art. 16). Auf der Basis der Ergebnisse dieses Informationsaustausches können erforderlichenfalls gemeinschaftseinheitliche Emissionsgrenzwerte erlassen werden (Art. 18). Derartige Emissionsgrenzwerte können für den Abwasserbereich in der AEV Wasch- und Reinigungsmittel in nationales Recht umgesetzt werden.

## 7. Fristen

Die AEV Wasch- und Reinigungsmittel wurde am 18 Juli 2000 kundgemacht. Sie tritt ein Jahr nach der Kundmachung in Kraft. Am Tag des Inkrafttretens rechtmäßig bestehende Abwassereinleitungen aus Betrieben zur Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteln haben innerhalb von 5 Jahren den Anforderungen der AEV zu entsprechen. Bei Kleineinleitern in öffentliche Kanalisationen gilt der erstmalige Nachweis nach Kapitel 5 Z 6 als Anpassung im Sinne des § 33c Abs. 1 WRG 1959.