

**MITTEILUNGEN ZUM
GEWÄSSERSCHUTZ**

NR. 40

**Einleitung
von Abwässern der
chemischen Industrie
in Gewässer und in die
öffentliche Kanalisation**



**Bundesamt für Umwelt, Wald und
Landschaft (BUWAL)**

**MITTEILUNGEN ZUM
GEWÄSSERSCHUTZ**

NR. 40

**Einleitung
von Abwässern der
chemischen Industrie
in Gewässer und in die
öffentliche Kanalisation**

Erläuterungen zur
Gewässerschutzverordnung
und Empfehlungen

**Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
(BUWAL)
Bern, 2001**

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)*

Download PDF

www.umwelt-schweiz.ch/publikationen
Code: MGS-40-D

© BUWAL 2001

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Erläuterungen zu einzelnen Bestimmungen der GSchV	5
2.1	Allgemeine Erläuterungen	5
2.2	Anwendung der „Allgemeinen Anforderungen“	6
2.3	Einleitungen in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation	7
2.4	Zentrale Abwasserreinigungsanlagen und Industrieabwasserreinigungsanlagen	8
2.5	Phosphor- und Stickstoffelimination	9
2.6	Verdünnung und Vermischung	9
2.7	Produktionsprozesse	10
2.8	Bedeutung und Umschreibung des Standes der Technik	11
3	Beschreibung der Abwasserverhältnisse	12
4	Erfassung und Beurteilung der anfallenden Abwässer	13
4.1	Abwasserkataster	13
5	Empfehlungen	14
5.1	Allgemeines	14
5.2	Anforderungen an die Einleitungen	14

Anhänge

Anhang I	Beispiel für die Berechnung der Anforderungen an die Einleitung bezüglich DOC
Anhang II	Definitionen des Standes der Technik
Anhang III	Gesetzliche Grundlagen
Anhang IV	Mitglieder der Arbeitsgruppe

1 Einleitung

Die Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV) enthält neben anderen Vorschriften auch Grundsätze für die Einleitung von Industrieabwasser in Gewässer oder in die öffentliche Kanalisation (Anhang 3.2). Für gewisse Abwässer mit bestimmten Stoffen aus bestimmten Branchen sind spezifische Grenzwerte festgelegt worden (Ziffer 3 von Anhang 3.2). Detaillierte Anforderungen für den sehr vielfältigen Bereich „Produktion und Verarbeitung von chemischen Stoffen“ wurden jedoch nicht in die Verordnung aufgenommen, da die schweizerische chemische Industrie, im Gegensatz zur Chemieindustrie anderer Länder, praktisch keine Grundchemikalien in grossen Monoanlagen, sondern überwiegend Spezialitäten in Mehrzweckanlagen produziert und ein sehr grosser Wechsel der einzelnen Produkte stattfindet. Bei Mehrzweckanlagen ändern sich sowohl die Art und Zusammensetzung als auch die Menge der abgeleiteten Abwässer laufend.

Damit bei der Umsetzung der GSchV den sehr unterschiedlichen und oft wechselnden Abwasserverhältnissen in der chemischen Industrie ausreichend Rechnung getragen werden kann, sind die vorliegenden Erläuterungen und Empfehlungen in Zusammenarbeit mit Vertretern von kantonalen Gewässerschutzfachstellen und der chemischen Industrie als Vollzugshilfe ausgearbeitet worden.

Wegleitungen, Richtlinien, Empfehlungen u.s.w. sind Vollzugshilfen der Aufsichtsbehörden für die Vollzugsbehörden. Sie konkretisieren unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und sollen damit eine einheitliche Vollzugspraxis ermöglichen. Wegleitungen und Richtlinien gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit, andererseits ermöglichen sie im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Wegleitungen und Richtlinien, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen. Weichen sie dagegen davon ab, müssen sie nachweisen, dass die abweichende Lösung ebenfalls einen rechtskonformen Vollzug gewährleistet.

2 Erläuterungen zu einzelnen Bestimmungen der GSchV

2.1 Allgemeine Erläuterungen

Nach den Artikeln 6 und 7 GSchV bewilligt die Behörde die Einleitung von Abwasser in Gewässer bzw. in die öffentliche Kanalisation, wenn bestimmte Anforderungen erfüllt sind. Die grundlegenden Anforderungen an die Einleitung von Industrieabwasser in Gewässer oder in die öffentliche Kanalisation sind in Anhang 3.2 GSchV enthalten. In Ziffer 1 Absatz 2 dieses Anhangs wird festgelegt, dass derjenige, der Industrieabwasser ableitet (in ein Gewässer oder in eine Kanalisation einleitet), bei den Produktionsprozessen und bei der Abwasserbehandlung die notwendigen Massnahmen nach dem Stand der Technik treffen muss.

Die Kantone sind zuständig für den Vollzug der Gewässerschutzvorschriften und müssen dafür sorgen, dass diese eingehalten werden. Sie müssen also auch dafür sorgen, dass

bei Produktionsprozessen, bei denen Abwasser abgeleitet wird, der Stand der Technik eingehalten wird. Diese Aufgabe können die für den Vollzug zuständigen Behörden nur erfüllen, wenn sie auch die notwendigen Auskünfte über die Produktionsprozesse erhalten. Der Abwasserkataster ist die Basis für die Einleitungsbewilligung. Anhand des Abwasserkatasters (vgl. Kapitel 4.1) legt die Behörde zusammen mit dem Inhaber unter anderem fest, bei welchen Prozessen Massnahmen am Anfallsort notwendig sind bzw. welche Abwässer direkt in einer Abwasserreinigungsanlage behandelt werden können. Daraus ergibt sich die Verpflichtung der Inhaber von entsprechenden Anlagen, der Behörde die für den Vollzug notwendigen Auskünfte zu erteilen. Die Behörde ihrerseits kann nur die für den Vollzug notwendigen Auskünfte verlangen, hat hierbei einen gewissen Ermessensspielraum, muss aber das Verhältnismässigkeitsprinzip beachten und untersteht dem Amtsgeheimnis.

Als Inhaber gilt derjenige, der die Kompetenz hat die notwendigen Umweltschutzmassnahmen vor Ort durchzusetzen.

2.2 Anwendung der „Allgemeinen Anforderungen“

Die in Anhang 3.2 Ziffer 2 festgelegten „Allgemeinen Anforderungen“ sind für alle in die Gewässer oder in die öffentliche Kanalisation abzuleitenden Abwässer anwendbar. Es handelt sich jedoch nicht um produktionsspezifische Werte. Deshalb ermöglicht die Verordnung den Behörden nach Ziffer 1 Absatz 4, weniger strengere Werte festzulegen, wenn die Einhaltung der Werte unverhältnismässige Massnahmen erfordern würde. Andererseits kann die Behörde strengere Werte verlangen (Ziff. 1 Abs. 5), wenn der Stand der Technik dies ermöglicht.

Diese Abweichungen, sei es durch die Festlegung von strengeren oder weniger strengen Werten, erfolgen einzig und alleine unter Berücksichtigung des Standes der Technik im Einzelfall; sie erfolgen unabhängig davon, ob allenfalls verschärfte oder erleichterte Anforderungen unter Berücksichtigung der Vorschriften nach Artikel 6 bzw. 7 der GSchV festgelegt werden müssen.

Bei Abwässern aus der chemischen Industrie muss somit im Einzelfall geprüft werden, welche Werte nach dem Stand der Technik erreicht werden können, dies gilt sowohl für Einleitungen in ein Gewässer als auch für Einleitungen in die öffentliche Kanalisation.

Auch hier gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit. Das bedeutet insbesondere, dass die Kosten von Massnahmen in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen für die Umwelt stehen müssen.

2.3 Einleitungen in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation

In der GSchV wird nach Artikel 6 und 7 unterschieden zwischen der Einleitung von verschmutztem Abwasser in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation.

Ungeachtet dessen, ob das Abwasser aus einem Betrieb der chemischen Industrie in eine öffentliche Kanalisation oder in eine werkseigene Kanalisation mit Anschluss an eine Industrieabwasserreinigungsanlage eingeleitet wird, gelten die Grundsätze (Anhang 3.2 Ziffer 1), wonach bei Massnahmen zur Verringerung der Abwasserbelastung der Stand der Technik anzuwenden ist.

Nach den Artikeln 6 und 7 GSchV kann die Behörde die Anforderungen an die Einleitungen in bestimmten Fällen verschärfen. Diese Verschärfungen sind u.a. dann begründet, wenn sie erforderlich sind,

- damit die Anforderungen an die Wasserqualität im betreffenden Gewässer eingehalten werden können (Artikel 6)
- oder damit der Betrieb der öffentlichen Kanalisation oder der zentralen Abwasserreinigungsanlage nicht gestört oder erschwert wird (Artikel 7).

Diese Verschärfungen, die gegebenenfalls zusätzliche Aufwendungen zur Reduzierung der Einleitungen erfordern können, haben nötigenfalls auch dann zu erfolgen, wenn der Stand der Technik erfüllt ist (Bsp.: Einführung von geschlossenen Wasserkreisläufen). Die Grenzen der weitergehenden Massnahmen werden durch die Verhältnismässigkeit gesetzt.

Die nach den Artikeln 6 und 7 anzuordnenden Verschärfungen, Ergänzungen oder Erleichterungen, die ausschliesslich auf den Zustand des Gewässers oder die Bedürfnisse der öffentlichen Kanalisation bzw. der zentralen Abwasserreinigungsanlage ausgerichtet sind, unterscheiden sich somit grundsätzlich von den im Anhang 3.2 Ziffer 1 genannten strengeren, bzw. weniger strengen Anforderungen. Letztere beziehen sich nur auf die Anwendung des Standes der Technik.

Öffentliche Kanalisationen

In der Praxis stellt sich oft die Frage, in welchen Fällen Kanalisationen als öffentliche Kanalisationen zu betrachten sind. Öffentliche Kanalisationen nach dem Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991 (GSchG) sind Kanalisationen, die das Abwasser der zentralen Abwasserreinigungsanlage zuführen. Werkskanalisationen sind den öffentlichen Kanalisationen nur dann gleichgestellt, wenn sie öffentlichen Zwecken dienen (Artikel 10, Absatz 3 des GSchG). Für die Ableitung von Abwässern in die private Werkskanalisation, die keinen öffentlichen Zwecken dient, gelten die „Allgemeinen Anforderungen“ (Anhang 3.2, Ziffer 2, Kolonne 2) demzufolge nicht.

2.4 Zentrale Abwasserreinigungsanlagen und Industrieabwasserreinigungsanlagen

Im Anhang 3 der GSchV wird unterschieden zwischen kommunalem Abwasser (Anhang 3.1), Industrieabwasser (Anhang 3.2) und anderem verschmutztem Abwasser (Anhang 3.3). Zentrale Abwasserreinigungsanlagen unterscheiden sich von Industrieabwasserreinigungsanlagen wie folgt:

Zentrale Abwasserreinigungsanlagen

Zentrale Abwasserreinigungsanlagen nach Art. 10 GSchG sind Anlagen, die das aus **öffentlichen Kanalisationen** stammende, kommunale Abwasser reinigen. Kommunales Abwasser enthält in der Regel überwiegend häusliches oder diesem vergleichbares Abwasser sowie Anteile an nötigenfalls vorbehandelten Abwässern aus den ansässigen Gewerbe- und Industriebetrieben. Für zentrale Abwasserreinigungsanlagen gelten die Anforderungen nach Anhang 3.1 Ziffern 2 und 3.

Diese Abwasserreinigungsanlagen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie über Reinigungsstufen verfügen, die nur für die Behandlung von häuslichem Abwasser oder Abwasser von ähnlicher Beschaffenheit konzipiert sind. In der Regel bestehen diese Anlagen aus einer mechanischen Vorreinigung, einer biologischen Stufe für die Elimination von biologisch leicht abbaubaren Stoffen. In speziellen Fällen ist die Anlage noch mit einer Phosphorelimination und einer Nitrifikation, sowie allenfalls mit einer Denitrifikation ausgerüstet. Die Anlagen verfügen nicht über besondere vor-, zwischen- oder nachgeschaltete Stufen beispielsweise zur Elimination von biologisch schwer abbaubaren Stoffen oder Schwermetallen.

Wird in zentralen Abwasserreinigungsanlagen auch Industrieabwasser gereinigt, legt die Behörde die Anforderungen nach Anhörung des Inhabers des Industriebetriebes im Einzelfall fest.

Industrieabwasserreinigungsanlagen

Die Reinigung von Industrieabwasser erfordert oft Anlagen, die speziell für diese Abwässer konzipiert sind. Im Gegensatz zu zentralen Abwasserreinigungsanlagen für kommunales Abwasser sind Industrieabwasserreinigungsanlagen meist mit speziellen Verfahrensstufen (z.B. besondere chemisch-physikalische Vorbehandlung, Langzeitbelüftung etc.) ausgerüstet. Die Art der zu behandelnden Abwässer erlaubt es in der Regel nicht, die gleichen Anforderungen zu erfüllen, wie sie für kommunales Abwasser gelten. Die Behörde legt die Anforderungen an die Einleitung im Einzelfall fest. Für Industrieabwasserreinigungsanlagen gelten die Anforderungen nach Anhang 3.2 Ziffern 1, 2 und 3.

Industrieabwasserreinigungsanlagen, in denen auch kommunales Abwasser oder anderes verschmutztes Abwasser behandelt wird (Anhang 3.2 Ziffer 1 Absatz 7), sind keine zentralen Abwasserreinigungsanlagen im Sinne des GSchG. Für diese Anlagen legt die Behörde in Zusammenarbeit mit dem Inhaber die Anforderungen nach Anhang 3.2 im Einzelfall fest.

Ein Beispiel für die Berechnung der Anforderungen an die Einleitung bezüglich DOC bei der gemeinsamen Behandlung von industriellem Abwasser mit kommunalem Abwasser in einer zentralen Abwasserreinigungsanlage findet sich in Anhang I.

2.5 Phosphor- und Stickstoffelimination

Die GSchV enthält keine konkreten Anforderungen bezüglich der Phosphorelimination bei Industrieabwässern. In der Regel ist die Phosphorbelastung bei Industrieabwasserreinigungsanlagen derart gering, dass keine Phosphorelimination erforderlich ist. Meist müssen im Gegenteil Phosphate für die biologische Reinigung von Abwässern mit organischen Stoffen zugegeben werden.

Die in der Verordnung enthaltenen Bestimmungen bezüglich Stickstoffelimination (Anhang 3.1, Ziffer 3 Nummer 2 Gesamtstickstoff) beziehen sich ausschliesslich auf zentrale (d.h. Anlagen für die Reinigung von kommunalem Abwasser).

Die Elimination von Stickstoff wird für Industrieabwasser nach Anhang 3.2 nicht verlangt, vorbehalten bleiben international vereinbarte und vom Bundesrat oder vom Departement nach Artikel 51 der GSchV genehmigte Beschlüsse und Empfehlungen. Die Entfernung von Stickstoff aus Industrieabwässern kann dann verlangt werden, wenn die Anforderungen an die Wasserqualität dies erfordern.

2.6 Verdünnung und Vermischung

Mit dem „Verdünnungsverbot“ (Anhang 3.2, Ziffer 1, Absatz 2, Buchstabe c.) soll verhindert werden, dass die von den Behörden festgelegten Anforderungen durch die Verdünnung oder Vermischung des betreffenden Abwassers mit anderem Abwasser, Brauchwasser oder Kühlwasser eingehalten und Massnahmen zur Verringerung der abgeleiteten Stoffe umgangen werden können.

Die Verdünnung oder Vermischung ist erlaubt, wenn dies für die Behandlung des Abwassers zweckmässig ist und dadurch nicht mehr Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, abgeleitet werden als bei getrennter Behandlung; d. h. erfolgt eine Vermischung von Abwässern zur Einhaltung der behördlichen Anforderungen unter Berücksichtigung des Standes der Technik bei der Abwasserbehandlung ist dies zulässig.

Beispiele

Es ist verboten ein mit Schwermetallen belastetes Abwasser mit anderem Abwasser zu vermischen, um dadurch die von der Behörde im Ablauf des Betriebes festgelegte Anforderung für das betreffende Metall nur als Folge der Verdünnung einhalten zu können.

Verschiedene Abwässer mit unterschiedlicher biologischer Abbaubarkeit dürfen für die gemeinsame Behandlung in einer biologischen Abwasserreinigungsanlage vermischt werden.

Können salzhaltige Abwässer nur biologisch gereinigt, wenn sie ausreichend verdünnt werden, dürfen sie mit andern Abwässern vermischt werden.

Schwermetallhaltige Abwässer aus verschiedenen Herkunftsbereichen dürfen in einer zentralen Vorbehandlung gemeinsam behandelt werden.

Alkalische Abwässer dürfen mit sauren Abwässern vermischt werden.

Abwasserbehandlungen, die auf eine bestimmte Abwasserzusammensetzung optimiert wurden, sind auf die Vermischung einzelner Rohabwässer angewiesen, um die bestmögliche Annäherung an dieses Standardabwasser zu erreichen (Nassoxidation).

2.7 Produktionsprozesse

Im Glossar der Erläuterungen (September 1998) zur Gewässerschutzverordnung werden Produktionsprozesse als Verarbeitungsprozesse und Tätigkeiten nach einem bestimmten Verfahren mit bestimmten Stoffen bezeichnet. Im Sinne der Gewässerschutzverordnung sind damit alle Tätigkeiten in Industrie und Gewerbe gemeint, bei denen prozess- oder produktionsspezifisches Abwasser anfällt, das abgeleitet werden muss.

Die Herstellung von Stoffen in der chemische Industrie unterscheidet sich von der Verarbeitung von Stoffen z.B. in der Metall-, Papier- oder Textilindustrie insofern, als wegen der allgemein gültigen naturwissenschaftlichen Gesetzmässigkeiten aus der chemischen Produktion laufend unerwünschte Reaktionsprodukte ausgeschleust werden müssen. Der qualitativ bedeutsamste Abwasseranteil entfällt zumeist nicht direkt auf die chemische Synthese (z.B. als Kondensationswasser bei der Polykondensation), sondern auf Prozessabwässer aus der physikalisch-chemischen Aufarbeitung der Reaktionsmischungen, z.B. Filtrierung, Zentrifugierung, Destillationsrückstände, wässrige Phasen von Extraktionen, Waschwässer.

Die Verpflichtung des Betriebsinhabers, bei Produktionsprozessen die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen zu treffen, um Verunreinigungen der Gewässer zu vermeiden (Anhang 3.2, Ziffer 1, Absatz 2), bezieht sich sowohl auf die einzelnen Teilprozesse bei der Herstellung von Stoffen, als auch auf den gesamten Prozess zur Erzeugung eines Endproduktes.

2.8 Bedeutung und Umschreibung des Standes der Technik

In der GSchV wird der Begriff „Stand der Technik“ nicht präzisiert oder näher umschrieben. Es wird einzig verlangt, dass insbesondere Massnahmen getroffen werden, die gewährleisten, dass sowenig abzuleitendes Abwasser anfällt und so wenig Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, abgeleitet werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Die Anwendung des Begriffs „Stand der Technik“ wirft in der Praxis zahlreiche Fragen auf und bedarf der Erläuterung. Zum Begriff „Stand der Technik“ kann folgendes festgehalten werden:

Der Begriff „Stand der Technik“ wird sowohl im schweizerischen Umweltrecht als auch in der Gesetzgebung anderer Länder und in internationalen Gewässerschutzübereinkommen verwendet. Auch im Rahmen der Normung wird der Stand der Technik benutzt und umschrieben.

Beim Begriff „Stand der Technik“ handelt es sich um einen unbestimmten Rechtsbegriff. Definitionen des Standes der Technik finden sich beispielsweise im Anhang zum Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks und im Aktionsprogramm „Rhein 2000“ der Rheinanliegerstaaten. In der Richtlinie 96/61EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung wird anstelle des Begriffes „Stand der Technik“ die Umschreibung „Beste verfügbare Technik“ verwendet (siehe Anhang II).

Auch das Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 (USG) verlangt in Artikel 11 Absatz 2, dass Emissionen im Rahmen der Vorsorge soweit zu begrenzen sind, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Nach Artikel 4 Absatz 2 der Luftreinhalteverordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV) sind Massnahmen zur Emissionsbegrenzung technisch und betrieblich möglich, wenn sie

- a. bei vergleichbaren Anlagen im In- und Ausland erfolgreich erprobt sind, oder
- b. bei Versuchen erfolgreich eingesetzt wurden und nach den Regeln der Technik auf andere Anlagen übertragen werden können.

Nach Artikel 4 Absatz 3 LRV ist bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Tragbarkeit auf einen mittleren und wirtschaftlich gesunden Betrieb der betreffenden Branche abzustellen.

Inhaltlich haben diese Definitionen und Umschreibungen folgendes gemeinsam:

Stand der Technik meint ein bestimmtes technologisches Niveau.

Der Begriff kennzeichnet einen fortschrittlichen Entwicklungsstand technologischer Verfahren.

Diese Verfahren haben sich in der praktischen Anwendung bewährt oder sie sind in der Praxis sicher durchführbar.

Die wirtschaftliche Durchführbarkeit muss gewährleistet sein, wobei zu beachten ist, dass die wirtschaftliche Durchführbarkeit nicht identisch ist mit individueller betriebswirtschaftlicher Vertretbarkeit oder Zumutbarkeit; vielmehr kommt es auf die ökonomische Durchführung entsprechender Verfahren usw. in dem betreffenden industriellen Sektor an.

Von Bedeutung ist auch, dass sich der Inhalt des Ausdruckes „Stand der Technik“ bei einem bestimmten Verfahren im Laufe der Zeit angesichts technischer Fortschritte und wirtschaftlicher Faktoren sowie von Veränderungen in den wissenschaftlichen Kenntnissen und dem wissenschaftlichen Verständnis ändert.

Um diese abstrakten Umschreibungen im praktischen Vollzug als Leitlinien anwenden zu können, ist es erforderlich im Einzelfall konkrete Anforderungen festzulegen. Insbesondere ist zu beachten, dass der in einem bestimmten Betrieb angewandte Stand der Technik nicht unbeschadet auf einen anderen Betrieb übertragen werden kann. So sind u.a. die Produktionsart und die Produktionsmenge und zahlreiche weitere Faktoren entscheidend für den jeweiligen Stand der Technik.

Der Stand der Technik bei der Abwasserbehandlung in der chemischen Industrie wird z.B. näher umschrieben im Bericht des deutschen Umweltbundesamtes 72/95 „Stand der Abwassertechnik in verschiedenen Branchen“ (Forschungsbericht 102 06 226 UBA-FB 95-022¹) sowie in der Publikation „Mindestanforderungen an Abwassereinleitungen, Chemische Industrie, Hinweise und Erläuterungen zu Anhang 22 der Abwasserverordnung“ (ISSN 0720-6100²).

3 Beschreibung der Abwasserverhältnisse

In der Schweiz existieren etwa 100 Produktionsbetriebe, die dem engeren Bereich der chemischen Industrie zugeordnet werden. Zum überwiegenden Teil handelt es sich um Betriebe für die Herstellung, Verarbeitung und Konfektionierung von organischen Zwischen- und Fertigprodukten. Nur in einigen wenigen Betrieben werden ausschliesslich anorganische Produkte hergestellt. Aufgrund der Produktpalette, der produzierten Mengen, der Produktionsart usw. weist jeder Betrieb eigene Abwasserverhältnisse auf.

Bei den meisten Produktionsschritten fallen Mutterlaugen und Abwässer mit sehr unterschiedlichen Stoffen in unterschiedlicher Konzentration und unterschiedlichen Mengen an.

¹ Herausgeber: Umweltbundesamt, Postfach 33 0022, D-14191 Berlin

² Bundesanzeiger, Jahrgang 52, Nummer 87a, Seiten 12-51

Die Produktion erfolgt nach dem aktuellen Stand der Technik, d.h. es werden Produktionsprozesse angewandt, bei denen in der Regel ein Maximum an Ausbeute des zu produzierenden Stoffes erzielt werden kann und ein Minimum an Abwasser und Abfallstoffen angestrebt wird.

Je nach Zusammensetzung der entstehenden Abwässer werden diese einer Vorbehandlung am Entstehungsort oder einer Vorbehandlung in einer zentralen Anlage unterzogen oder direkt in die betriebsinterne Kanalisation abgeleitet. Alle Abwässer – mit Ausnahme der Kühlwässer – werden in der Regel einer Endbehandlung, meist einer biologischen Reinigung, unterzogen.

Die Entscheidungen, welche Behandlungsstufen durchlaufen werden müssen, erfolgen nach folgenden Kriterien und Prinzipien:

Dem Gewässer soll eine möglichst geringe Menge der betreffenden Stoffe mit dem abzuleitenden Abwasser übergeben werden. Zu diesem Zweck wird die Ableitung von z.B. biologisch schwer abbaubaren Stoffen oder solchen, die das Gewässer und dessen Nutzung oder den Betrieb der ARA nachteilig beeinträchtigen können, durch betriebsinterne Massnahmen unter Berücksichtigung der technisch möglichen und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen nach dem Stand der Technik verringert. Die biologisch abbaubaren Stoffe werden in der Regel in der Endbehandlung biologisch weitgehend abgebaut.

4 Erfassung und Beurteilung der anfallenden Abwässer

4.1 Abwasserkataster

Die Grundlage für die Planung und die Durchführung von Massnahmen zur Verminderung der Abwasserbelastung bildet die Erfassung der anfallenden Abwässer in Form eines Abwasserkatasters. Die Erstellung des Abwasserkatasters richtet sich nach den jeweiligen Produktionsverhältnissen im betreffenden Betrieb.

Mit dem Abwasserkataster soll eine grösstmögliche Transparenz über die Abwassersituation bezüglich der abgeleiteten Stoffe hinsichtlich ihrer Art und Menge gegeben werden. Nach Artikel 13, Absatz 4 der GSchV können die Mengen und Konzentrationen der betreffenden Stoffe in guter Näherung auch rechnerisch aufgrund von Stoffflüssen ermittelt werden.

Der Abwasserkataster ist ein innerbetriebliches Arbeitsinstrument, welches dem Betrieb eine Übersicht über die anfallenden Abwässer liefert und damit die Grundlage für das betriebseigene Abwassermanagement, mit welchem die Massnahmen zur Aufteilung, Behandlung und Entsorgung der einzelnen Abwasserströme aufgrund der betriebs- und produktionsspezifischen Gegebenheiten festgelegt, koordiniert und durchgeführt werden. Die Inhaber der Betriebe gewähren den Behörden Einsicht in den Abwasserkataster und Auskunft über das Abwassermanagement.

5 Empfehlungen

5.1 Allgemeines

Soweit in der GSchV für Produktionsprozesse oder Branchen (Anhang 3.2, Ziffer 3) keine konkreten Anforderungen vorgeschrieben sind, seien dies Konzentrationen für das abzuleitende Abwasser oder prozentuale Anforderungen für die Elimination eines bestimmten Stoffes, sind die Anforderungen unter Berücksichtigung des Standes der Technik im Einzelfall festzulegen. Dafür sind detaillierte Kenntnisse über die einzelnen Prozesse und die technischen Möglichkeiten der Emissionsverminderung notwendig. In der Regel fehlen der Behörde für die komplexen Prozesse der chemischen Industrie diese Kenntnisse. Sinnvolle und dem Gewässerschutz dienende Massnahmen werden deshalb zweckmässigerweise gemeinsam zwischen dem betreffenden Betrieb und der Behörde erarbeitet.

Ausgehend von den Grundsätzen in Anhang 3.2 hat der Betriebsinhaber zu prüfen, welche Massnahmen nach dem Stand der Technik für den einzelnen Prozess und das aus dem Werk insgesamt abzuleitende Abwasser getroffen werden können, um die Gewässerbelastung wirksam zu verringern.

Der Betriebsinhaber gewährt der Vollzugsbehörde Einsicht in den Abwasserkataster und Auskunft über das Abwassermanagement, so dass diese für die Entscheidungsfindung über alle erforderlichen Grundlagen verfügt. Aus dieser Prüfung resultiert die Menge, Art und Zusammensetzung der abzuleitenden Abwässer, die nach erfolgter Behandlung der Abwässer abgeleitet werden.

In der Praxis könnten diese Vorschriften bei Produktionsprozessen so gehandhabt werden, dass bei der Erteilung der Einleitungsbewilligung eine Kontrolle durchgeführt wird, bei der die Stoffflüsse offengelegt werden. Wenn ein Produktionsprozess nicht wesentlich geändert wird, kann dies im Rahmen der bestehenden Bewilligung auch ohne Meldung geschehen, die Behörde hat aber die Möglichkeit Kontrollen durchzuführen und Auskünfte zu verlangen.

5.2 Anforderungen an die Einleitungen

Die GSchV enthält keine generellen Vorschriften über die Festlegung von Anforderungen an sogenannte Teilströme (vgl. auch Literatur zu Anhang 22 zur Abwasserverordnung³). Sofern die Anforderungen nach Anhang 3.2 eingehalten sind, verlangt die GSchV keine Anforderungen in der Einleitungsbewilligung für Teilströme innerhalb eines Werkareals.

³ Korrespondenz Abwasser 1999 (46) Nr. 8, Seite 1244 – 1252

Die Festlegung von Anforderungen für einzelne Produktionsprozesse ist in der Regel nur dann angezeigt, wenn es sich um Prozesse handelt, die aufgrund von Art und Menge der abzuleitenden Stoffe notwendigerweise einzeln erfasst und von der Behörde regelmässig kontrolliert werden müssen. Im Falle von Betrieben mit Mehrzweckanlagen werden die Anforderungen zweckmässigerweise flexibel und zielorientiert für das gesamte Abwasser festgelegt.

Die Behörde legt die Anforderungen nach Rücksprache mit dem Betriebsinhaber fest. Die Bestimmungen der GSchV lassen den erforderlichen Spielraum, damit im Einzelfall flexible, der Situation angepasste Lösungen getroffen werden können. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass die Entscheidung, wo geeignete Massnahmen zu treffen sind, als Freiheitsgrad mit Kompensationsmöglichkeit erhalten bleibt. Das heisst, es muss möglich sein, die Massnahmen gezielt dort zu treffen, wo die Wirkung am grössten ist, und dafür anderswo, wo die Effizienz schlecht ist, keine Massnahmen vorkehren zu müssen.

Für die Festlegung von Anforderungen an die Einleitung können unter Berücksichtigung der betriebsspezifischen Verhältnisse folgende Prinzipien angewandt werden:

Organische Stoffe

Die in der chemischen Industrie anfallenden Abwässer enthalten je nach Produktionsprozess organische Stoffe, die in sehr unterschiedlichem Masse biologisch abbaubar und für die Gewässer unterschiedlich relevant sind. Im Rahmen des Abwassermanagements muss für jeden Produktionsprozess untersucht und festgelegt werden, ob die betreffenden Abwässer zur Elimination von ökologisch relevanten und biologisch schwer abbaubaren Stoffen einer speziellen Behandlung (z.B. Verbrennung, Nassoxydation, Membranfiltration), oder einer spezifischen Vorbehandlung (z.B. Fällung von organischen Stoffen oder Schwermetallen) unterzogen werden müssen, oder ob sie direkt der biologischen Endbehandlung zugeführt werden können.

Die Anforderungen an die prozentuale Elimination der organischen Stoffe (DOC) muss im Einzelfall nach Massgabe des Standes der Technik und unter Berücksichtigung der ökologischen Relevanz der abzuleitenden Stoffe festgelegt werden.

Anorganische Stoffe

Ausgangsbasis für die Festlegung von Anforderungen an anorganische Stoffe sind die in Anhang 3.2 Ziffer 2 enthaltenen Werte. Dabei ist zu prüfen, ob gemäss Ziffer 1 Absätze 3 bis 5 strengere oder weniger strenge Werte nach dem Stand der Technik gerechtfertigt sind. Enthält das betreffende Abwasser Stoffe, für die in der GSchV keine Anforderungen festgelegt sind, sind diese unter Berücksichtigung der Art und Menge gemäss Ziffer 1 Absatz 6 festzulegen.

Beispiel für die Berechnung der Anforderungen an die Einleitung bezüglich DOC

In der zentralen Abwasserreinigungsanlage X wird das kommunale Abwasser der Gemeinde Y gereinigt. In dieser Anlage werden gleichzeitig die Abwässer der chemischen Fabrik Z behandelt. Für die Festlegung der Anforderungen an die Einleitung der gereinigten Abwässer kann wie folgt vorgegangen werden:

Zunächst wird der Anteil des kommunalen Abwassers ermittelt (Einwohnergleichwerte gemäss GSchV Anhang 3.1 Ziffer 1 Absatz 2). Für diesen Anteil werden die nach Anhang 3.1 Ziffer 2 „Allgemeine Anforderungen“ resultierenden Anforderungen so errechnet, wie wenn dieser Anteil alleine behandelt würde. Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen ergibt sich eine täglich zulässige abzuleitende Fracht für die Parameter 1 bis 7 und je nach Ort der Einleitung für die Parameter 1 bis 3 gemäss Ziffer 3 „Zusätzliche Anforderungen für die Einleitung in empfindliche Gewässer“. Für den DOC verlangt die GSchV eine Abflusskonzentration von 10 mg/l und einen Reinigungseffekt von 85 Prozent (bezogen auf den TOC im Rohabwasser).

Für den Anteil des Abwassers aus der chemischen Fabrik wird ebenfalls berechnet, welche Fracht unter Berücksichtigung des Standes der Technik bei alleiniger Reinigung des Abwassers abgeleitet werden dürfte. Für die Festlegung der zulässigen Fracht, die abgeleitet werden dürfte, hat der Inhaber des Betriebes aufzuzeigen, welche Massnahmen zur Verringerung der Abwasserbelastung getroffen werden können, wenn das Abwasser nach erfolgter Behandlung direkt in ein Gewässer eingeleitet würde.

Durch eine Mischrechnung wird schliesslich ermittelt, welchen Anforderungen die betreffende Abwasserreinigungsanlage genügen muss:

Unter einer vereinfachten Annahme ergibt sich folgende Berechnung:

In der zentralen Abwasserreinigungsanlage X soll das Abwasser von 25'000 Einwohnern behandelt werden. Bei einem angenommenen spezifischen Abwasseranfall von 350 l/E und Tag entspricht dies einer Abwassermenge von 8750 m³/Tag. Zusätzlich wird das Abwasser der chemischen Fabrik Z behandelt, aus welcher das Abwasser mit folgender Zusammensetzung stammt:

Das in der zentralen Abwasserreinigungsanlage X zu reinigende Chemieabwasser – angenommen werden 300 m³/Tag - enthält total 750 kg/Tag DOC. Bei Reinigung des Abwassers in einer werkseigenen Anlage könnte der DOC mit Massnahmen nach dem Stand der Technik durch eine Reinigung um 85 Prozent eliminiert werden.

Es ergibt sich folgende Mischrechnung für den DOC:

Zulässige abzuleitende DOC-Fracht für den Anteil des kommunalen Abwassers im Ablauf der Anlage:

$$350 \text{ l/E und Tag} \times 10 \text{ mg/l DOC} \times 25'000 \text{ E} = \mathbf{87,5 \text{ kg/Tag DOC}}$$

Zulässige abzuleitende DOC-Fracht für den Anteil Chemieabwasser im Ablauf der Anlage:

$$750 \text{ kg/Tag} \times 0,15 = \mathbf{112,5 \text{ kg/Tag DOC}}$$

Total zulässige abzuleitende DOC-Fracht: $87,5 \text{ kg} + 112,5 \text{ kg} = \mathbf{200 \text{ kg/Tag DOC}}$ im Ablauf der Anlage

Zulässige Abflusskonzentration:

$$8750 \text{ m}^3/\text{Tag} \text{ kommunales} + 300 \text{ m}^3/\text{Tag} \text{ Chemieabwasser} = 9050 \text{ m}^3/\text{Tag}$$

$$200 \text{ kg/Tag DOC} : 9050 \text{ m}^3/\text{Tag} = \mathbf{22 \text{ mg/l DOC}}$$
 im Ablauf der Anlage

Definitionen des Standes der Technik

Originalauszug aus Anhang 1 des Übereinkommens vom 22. September 1992 über den Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks (BBI 1993 III 921)

Masstäbe für die Festlegung der in Artikel 2 Absatz 3 Buchstabe b Ziffer i des Übereinkommens bezeichneten Methoden und Techniken:

Stand der Technik

(1) Bei der Anwendung des Standes der Technik liegt der Schwerpunkt auf der Verwendung abfallfreier Technologie, soweit vorhanden.

(2) Der Ausdruck „Stand der Technik“ bezeichnet den neuesten Stand der Entwicklung (Stand der Technik) bei Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsmethoden, welche die praktische Eignung einer bestimmten Massnahme zur Begrenzung von Einleitungen, Emissionen und Abfällen anzeigen. Für die Feststellung, ob eine Reihe von Verfahren, Einrichtungen und Betriebsmethoden den Stand der Technik im allgemeinen oder im Einzelfall darstellen, ist insbesondere folgendes zu berücksichtigen:

- a) vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsmethoden, die in jüngster Zeit erfolgreich erprobt wurden;
- b) technische Fortschritte und Veränderungen in den wissenschaftlichen Kenntnissen und dem wissenschaftlichen Verständnis;
- c) die wirtschaftliche Durchführbarkeit solcher Techniken;
- d) Fristen für die Einführung in neuen und vorhandenen Anlagen
- e) Art und Umfang der betreffenden Einleitungen und Emissionen.

(3) Hieraus ergibt sich, dass sich der Inhalt des Ausdrucks „Stand der Technik“ bei einem bestimmten Verfahren im Lauf der Zeit angesichts technischer Fortschritte, wirtschaftlicher und sozialer Faktoren sowie von Veränderungen in den wissenschaftlichen Kenntnissen und dem wissenschaftliche Verständnis ändert.

(4) Führt die Verringerung von Einleitungen und Emissionen durch die Anwendung des Standes der Technik nicht zu Ergebnissen, die in bezug auf die Umwelt annehmbar sind, so sind zusätzliche Massnahmen anzuwenden.

(5) Der Ausdruck „Stand der Technik“ umfasst sowohl die angewandte Technik als auch die Art und Weise, in der die Anlage ausgelegt, errichtet, gewartet, betrieben und abgebaut wird.

**Originalauszug der Anlage E des Aktionsprogrammes "Rhein" vom 30. September 1987
ausgearbeitet von der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins gegen Verun-
reinigung (IKSR, 1987)**

"Stand der Technik"

Der "Stand der Technik" wird durch folgende Grundsätze bestimmt:

- 1) bestmögliche Verminderung der Einleitungen durch fortschrittliche Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen
- 2) vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die mit Erfolg erprobt worden sind, müssen herangezogen werden
- 3) die praktische Eignung der Massnahmen steht im Vordergrund der Beurteilung
- 4) keine Schadstoffverlagerung in andere Umweltbereiche

**Originalauszug der Ziffer 2. aus dem Unterzeichnungsprotokoll zum Übereinkommen
vom 12. April 1999 zum Schutz des Rheins (BBI 2000 312)**

Bei der Unterzeichnung des Übereinkommens zum Schutz des Rheins sind sich die Delegationsleiter der IKSR über Folgendes einig:

2. „Stand der Technik“ und „beste verfügbare Technologie“ sind synonyme Begriffe und diese sowie der Begriff „beste Umweltpraxis“ sind im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz des Rheins so zu verstehen, wie im Übereinkommen vom 17. März 1992 zum Schutz und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen (Anhang I und II) sowie im Übereinkommen vom 22. September 1992 zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (Anhang I) beschrieben.

Originalauszug von Artikel 2 Nummer 11 und Anhang IV der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (ABl. Nr. L 257 vom 10.10.96)

Artikel 2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Richtlinie bezeichnet der Ausdruck

11. „beste verfügbare Techniken“ den effizientesten und fortschrittlichsten Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der spezielle Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, grundsätzlich als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt allgemein zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern;
- „Techniken“ sowohl die angewandte Technologie als auch die Art und Weise, wie die Anlage geplant, gebaut, gewartet, betrieben und stillgelegt wird;
 - „verfügbar“ die Techniken, die in einem Massstab entwickelt sind, der unter Berücksichtigung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses die Anwendung unter in dem betreffenden industriellen Sektor wirtschaftlich und technisch vertretbaren Verhältnissen ermöglicht, gleich, ob diese Techniken innerhalb des betreffenden Mitgliedstaats verwendet oder hergestellt werden, sofern sie zu vertretbaren Bedingungen für den Betreiber zugänglich sind;
 - „beste“ die Techniken, die am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind.

Bei der Festlegung der besten verfügbaren Techniken sind die in Anhang IV aufgeführten Punkte besonders zu berücksichtigen;

Anhang IV

Bei der Festlegung der besten verfügbaren Techniken wie sie in Artikel 2 Nummer 11 definiert sind, ist unter Berücksichtigung der sich aus einer bestimmten Massnahme ergebenden Kosten und ihres Nutzens sowie des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung im allgemeinen wie auch im Einzelfall folgendes zu berücksichtigen:

1. Einsatz abfallarmer Technologie
2. Einsatz weniger gefährlicher Stoffe
3. Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle
4. Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im industriellen Massstab erprobt wurden
5. Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen.
6. Art, Auswirkung und Menge der jeweiligen Emissionen
7. Zeitpunkt der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen
8. Für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit
9. Verbrauch an Rohstoffen und Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschliesslich Wasser) sowie Energieeffizienz
10. Die Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern
11. Die Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für die Umwelt zu verringern
12. Die von der Kommission gemäss Artikel 16 Absatz 2 oder von internationalen Organisationen veröffentlichten Informationen

Gesetzliche Grundlagen

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991 (SR 814.20)

Art. 7 Abwasserbeseitigung

¹ Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen.

² Nicht verschmutztes Abwasser ist nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden. Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.

³ Die Kantone sorgen für eine kommunale und, soweit notwendig, für eine regionale Entwässerungsplanung.

Art. 10 Öffentliche Kanalisationen und zentrale Abwasserreinigungsanlagen

¹ Die Kantone sorgen für die Erstellung öffentlicher Kanalisationen und zentraler Anlagen zur Reinigung von verschmutztem Abwasser:

- a. aus Bauzonen;
- b. aus bestehenden Gebäudegruppen ausserhalb von Bauzonen, für welche die besonderen Verfahren der Abwasserbeseitigung (Art. 13) keinen ausreichenden Schutz der Gewässer gewährleisten oder nicht wirtschaftlich sind.

^{1bis} Sie sorgen für einen wirtschaftlichen Betrieb dieser Anlagen.

² In abgelegenen oder in dünn besiedelten Gebieten ist das verschmutzte Abwasser durch andere Systeme als durch zentrale Abwasserreinigungsanlagen zu behandeln, wenn der Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer gewährleistet ist.

³ Kann eine private Kanalisation auch öffentlichen Zwecken dienen, so ist sie der öffentlichen Kanalisation gleichgestellt.

⁴ ...

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998

Art. 6 Einleitung in Gewässer

¹ Die Behörde bewilligt die Einleitung von verschmutztem Abwasser in oberirdische Gewässer, Drainagen sowie unterirdische Flüsse und Bäche, wenn die Anforderungen an die Einleitung in Gewässer nach Anhang 3 eingehalten sind.

² Sie verschärft oder ergänzt die Anforderungen, wenn:

- a. die betroffenen Gewässer durch die Einleitung des Abwassers die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang 2 nicht erfüllen oder wenn dies zur Einhaltung internationaler Vereinbarungen oder Beschlüsse erforderlich ist; und
- b. auf Grund von Abklärungen (Art. 47) feststeht, dass die ungenügende Wasserqualität zu einem wesentlichen Teil auf die Einleitung des Abwassers zurückzuführen ist und die entsprechenden Massnahmen bei der Abwasserreinigungsanlage nicht unverhältnismässig sind.

³ Sie kann die Anforderungen verschärfen oder ergänzen, wenn die Wasserqualität nach Anhang 2 für eine besondere Nutzung des betroffenen Gewässers nicht ausreicht.

⁴ Sie kann die Anforderungen erleichtern, wenn:

- a. durch eine Verminderung der eingeleiteten Abwassermenge trotz der Zulassung höherer Stoffkonzentrationen die Menge der eingeleiteten Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, vermindert wird; oder
- b. die Umwelt durch die Einleitung nicht verwertbarer Stoffe in Industrieabwasser gesamthaft weniger belastet wird als durch eine andere Entsorgung; die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang 2 und internationale Vereinbarungen oder Beschlüsse müssen eingehalten werden.

Art. 7 Einleitung in die öffentliche Kanalisation

¹ Die Behörde bewilligt die Einleitung von Industrieabwasser nach Anhang 3.2 oder von anderem Abwasser nach Anhang 3.3 in die öffentliche Kanalisation, wenn die Anforderungen des entsprechenden Anhangs eingehalten sind.

² Sie verschärft oder ergänzt die Anforderungen, wenn durch die Einleitung des Abwassers:

- a. der Betrieb der öffentlichen Kanalisation erschwert oder gestört werden kann;
- b. beim Abwasser der zentralen Abwasserreinigungsanlage die Anforderungen an die Einleitung in ein Gewässer nicht oder nur mit unverhältnismässigen Massnahmen eingehalten werden können oder der Betrieb der Anlage in anderer Weise erschwert oder gestört werden kann;
- c. der Klärschlamm der zentralen Abwasserreinigungsanlage, der nach dem Klärschlamm-Entsorgungsplan (Art. 18) als Dünger verwendet werden soll, die Anforderungen nach Anhang 4.5 StoV nicht erfüllt; oder
- d. der Betrieb der Anlage, in der Klärschlamm verbrannt wird, erschwert oder gestört werden kann.

³ Sie kann die Anforderungen erleichtern, wenn:

- a. durch eine Verminderung der eingeleiteten Abwassermenge trotz der Zulassung höherer Stoffkonzentrationen die Menge der eingeleiteten Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, vermindert wird;
- b. die Umwelt durch die Einleitung nicht verwertbarer Stoffe in Industrieabwasser gesamthaft weniger belastet wird als durch eine andere Entsorgung und beim Abwasser der zentralen Abwasserreinigungsanlage die Anforderungen an die Einleitung in ein Gewässer eingehalten werden; oder
- c. dies für den Betrieb der Abwasserreinigungsanlage zweckmässig ist.

Art. 13 Fachgerechter Betrieb

¹ Die Inhaber von Abwasseranlagen müssen:

- a. die Anlagen in funktionstüchtigem Zustand erhalten;
- b. Abweichungen vom Normalbetrieb feststellen, deren Ursachen abklären und diese unverzüglich beheben;
- c. beim Betrieb alle verhältnismässigen Massnahmen ergreifen, die zur Verminderung der Mengen der abzuleitenden Stoffe beitragen.

² Die Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser in die öffentliche Kanalisation einleiten, und die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, müssen sicherstellen, dass:

- a. die für den Betrieb verantwortlichen Personen bezeichnet sind;
- b. das Betriebspersonal über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt; und
- c. die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe ermittelt werden, wenn die Bewilligung numerische Anforderungen enthält.

³ Die Behörde kann von den Inhabern nach Absatz 2 verlangen, dass diese:

- a. die abgeleiteten Mengen und Konzentrationen von Stoffen, die auf Grund ihrer Eigenschaften, ihrer Menge und ihres zeitlichen Anfalles für die Beschaffenheit des Abwassers und für die Wasserqualität des Gewässers von Bedeutung sind, auch dann ermitteln, wenn die Bewilligung keine numerischen Anforderungen enthält;
- b. bestimmte Abwasserproben während einer angemessenen Zeit aufbewahren;
- c. die Auswirkungen der Abwassereinleitung oder -versickerung auf die Wasserqualität ermitteln, wenn die Gefahr besteht, dass die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang 2 nicht eingehalten werden.

⁴ Die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe können auch rechnerisch auf Grund der Stoffflüsse ermittelt werden.

Art. 14 Meldung über den Betrieb

¹ Die Inhaber von Betrieben, die Industrieabwasser in die öffentliche Kanalisation einleiten, und die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen, die Abwasser in die öffentliche Kanalisation oder in ein Gewässer einleiten, müssen der Behörde nach deren Anordnungen melden:

- a. die eingeleitete Abwassermenge;
- b. die Mengen und Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe, die sie nach Artikel 13 ermitteln müssen.

² Die Inhaber von zentralen Abwasserreinigungsanlagen müssen ausserdem melden:

- a. die wichtigen Betriebsdaten wie Wirkungsgrad, Menge und Eigenschaften des Klärschlammes, Art der Klärschlamm Entsorgung, Energieverbrauch und Betriebskosten;
- b. die Verhältnisse im Einzugsgebiet der Anlage wie Anschlussgrad und Anteil des nicht verschmutzten Abwassers, das stetig anfällt.

Art. 47 Vorgehen bei verunreinigten Gewässern

¹ Stellt die Behörde fest, dass ein Gewässer die Anforderungen an die Wasserqualität nach Anhang 2 nicht erfüllt oder dass die besondere Nutzung des Gewässers nicht gewährleistet ist, so:

- a. ermittelt und bewertet sie die Art und das Ausmass der Verunreinigung;
- b. ermittelt sie die Ursachen der Verunreinigung;
- c. beurteilt sie die Wirksamkeit der möglichen Massnahmen;
- d. sorgt sie dafür, dass gestützt auf die entsprechenden Vorschriften die erforderlichen Massnahmen getroffen werden.

² Sind mehrere Quellen an der Verunreinigung beteiligt, so sind die bei den Verursachern erforderlichen Massnahmen aufeinander abzustimmen.

Art. 51 Internationale Beschlüsse, Empfehlungen und Kommissionen

¹ Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Departement) ist ermächtigt, Beschlüsse und Empfehlungen, die gestützt auf die folgenden völkerrechtlichen Vereinbarungen erfolgen, mit Zustimmung des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes zu genehmigen:

- a. Übereinkommen vom 22. September 1992 über den Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks (OSPAR-Übereinkommen);
- b. Vereinbarung vom 29. April 1963 über die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung;
- c. Übereinkommen vom 3. Dezember 1976 zum Schutz des Rheins gegen chemische Verunreinigung.

² Das Bundesamt stellt die genehmigten Beschlüsse und Empfehlungen Dritten auf Verlangen zu.

³ Das Departement wählt die Mitglieder der schweizerischen Delegationen in den zwischenstaatlichen Kommissionen für den Gewässerschutz.

Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer

1 Begriff und Grundsätze

¹ Kommunales Abwasser umfasst:

- a. Häusliches Abwasser (Abwasser aus Haushalten und gleichartiges Abwasser);
- b. das von bebauten oder befestigten Flächen abfliessende und mit dem häuslichen Abwasser abgeleitete Niederschlagswasser.

² Die nachstehenden Anforderungen gelten für kommunales Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen mit mehr als 200 Einwohnerwerten (EW). Sie gelten am Ort der Einleitung und für den Normalbetrieb der Anlage; vorbehalten sind Ausnahmesituationen wie extrem starke Niederschläge.

³ Für kommunales Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen mit 200 oder weniger EW und für Abwasser aus Überläufen von Mischsystemen legt die Behörde die Anforderungen im Einzelfall unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse fest.

⁴ Wenn das Abwasser einer zentralen Abwasserreinigungsanlage auch Industrieabwasser (Anh. 3.2) oder anderes verschmutztes Abwasser (Anh. 3.3) enthält, legt die Behörde die Anforderungen an die Einleitung ins Gewässer in der Bewilligung, nötigenfalls in Abweichung von den Anforderungen nach den Ziffern 2 und 3, so fest, dass mit dem Abwasser gesamthaft nicht mehr Stoffe eingeleitet werden, die Gewässer verunreinigen können, als dies bei getrennter Behandlung und Einhaltung der Anforderungen der entsprechenden Anhänge der Fall wäre.

2 Allgemeine Anforderungen

Nr.	Parameter	Anforderungen
1	Gesamte ungelöste Stoffe	Für Abwasser aus Anlagen mit weniger als 10 000 EW gilt: – Abflusskonzentration: 20 mg/l (<i>Membranfilter 0,45 µm</i>) Für Abwasser aus Anlagen ab 10 000 EW gilt: – Abflusskonzentration: 15 mg/l (<i>Membranfilter 0,45 µm</i>)
2	Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅ , mit Nitrifikationshemmung)	Für Abwasser aus Anlagen mit weniger als 10 000 EW gilt: – Abflusskonzentration: 20 mg/l O ₂ und – Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser: 90 % Für Abwasser aus Anlagen ab 10 000 EW gilt: – Abflusskonzentration: 15 mg/l O ₂ und – Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser: 90 %
3	Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	Für Abwasser aus Anlagen ab 2000 EW gilt: – Abflusskonzentration: 10 mg/l und – Reinigungseffekt: 85 %, ausgedrückt in $100 \cdot \left(1 - \frac{\text{mg DOC im gereinigten Abwasser}}{\text{mg Totaler organischer Kohlenstoff im Rohabwasser}}\right)$ Ist der Wert nicht eingehalten, bewertet die Behörde die Stoffe, ermittelt deren Herkunft und legt gegebenenfalls die nach den Anhängen 3.2 und 3.3 erforderlichen Massnahmen fest.
4	Durchsichtigkeit (nach Snellen)	30 cm
5	Ammonium (Summe von NH ₄ ⁺ - N und NH ₃ - N)	Können die Ammoniumkonzentrationen im Abwasser nachteilige Auswirkungen auf die Wasserqualität eines Fließgewässers haben, gilt für eine Abwassertemperatur von mehr als 10 °C: – Abflusskonzentration: 2 mg/l N und – Wirkungsgrad der Behandlung: 90 %, ausgedrückt in $100 \cdot \left(1 - \frac{\text{mg Ammonium - N im gereinigten Abwasser}}{\text{mg Kjeldahl - N im Rohabwasser}}\right)$ In diesen Fällen ist die Nitrifikation ganzjährig durchzuführen. <i>Hinweis:</i> Der Kjeldahl-Stickstoff ist die Summe von Ammonium-Stickstoff, Ammoniak-Stickstoff und organischem Stickstoff.
6	Nitrit (NO ₂ ⁻ - N)	0,3 mg/l N (Richtwert)
7	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	0,08 mg/l X. Ist der Wert nicht eingehalten, bewertet die Behörde die Stoffe, ermittelt deren Herkunft und legt gegebenenfalls die nach den Anhängen 3.2 und 3.3 erforderlichen Massnahmen fest.

3 *Zusätzliche Anforderungen für die Einleitung in empfindliche Gewässer*

Nr.	Parameter	Anforderungen
1	Gesamtphosphor (nach Aufschluss)	Für Abwasser aus Anlagen – im Einzugsgebiet von Seen, – an Fließgewässern unterhalb von Seen, wenn dies zum Schutz des betreffenden Fließgewässers erforderlich ist, und – ab 10 000 EW an Fließgewässern im Einzugsgebiet des Rheins unterhalb von Seen gilt: – Abflusskonzentration: 0,8 mg/l P und – Reinigungseffekt, bezogen auf Rohabwasser: 80 %
2	Gesamtstickstoff	Anlagen, bei denen keine Abflusskonzentration und kein Reinigungseffekt für Gesamtstickstoff festgelegt ist, müssen so betrieben werden, dass bei der Abwasserreinigung und der Schlammbehandlung möglichst viel Stickstoff eliminiert wird. Bauliche Anpassungen sind so weit vorzunehmen, als dies mit geringem Aufwand möglich ist; dies gilt insbesondere für Anlagen, die bereits eine Nitrifikation durchführen. Die Kantone im Einzugsgebiet des Rheins legen bis am 31. Dezember 2000 in einer Planung fest, wie ab dem Jahre 2005 aus Abwasserreinigungsanlagen 2000 Tonnen Stickstoff weniger eingeleitet werden als 1995. Anlagen, die in dieser Planung zur Stickstoff-Elimination vorgesehen sind, müssen die Stickstoff-Elimination spätestens ab dem Jahre 2005 durchführen.

4 *Häufigkeit der Probenahme und zulässige Abweichungen*

4.1 *Häufigkeit der Probenahme*

¹ Die Anforderungen nach den Ziffern 2 und 3 beziehen sich auf einen Untersuchungszeitraum von einem Jahr und auf 24-Stunden-Sammelp Proben, die in regel-mässigen zeitlichen Abständen an verschiedenen Wochentagen, entnommen werden.

² Die Anzahl der jährlichen Probenahmen richtet sich nach der Anlagegrösse:

- a. Anlagen mit weniger als 2000 EW Die kantonale Behörde legt die Mindestzahl der zu untersuchenden Proben im Einzelfall fest.
- b. Anlagen ab 2000 EW Im ersten Jahr nach der Inbetriebnahme oder einer Erweiterung der Anlage mindestens zwölf Proben. In den nachfolgenden Jahren mindestens vier Proben, wenn das Abwasser im ersten Jahr die Anforderungen eingehalten hat; wird ein Wert überschritten, sind im folgenden Jahr wieder mindestens zwölf Proben zu untersuchen.
- c. Anlagen ab 10 000 EW Mindestens zwölf Proben pro Jahr.
- d. Anlagen ab 50 000 EW Mindestens 24 Proben pro Jahr.

42 Zulässige Abweichungen

¹ Die Höchstzahl der Proben, bei denen Abweichungen zulässig sind, richtet sich nach der Anzahl der Probenahmen gemäss Tabelle.

² Die folgenden Werte dürfen bei keiner Probe überschritten werden:

- Gesamte ungelöste Stoffe 50 mg/l
- Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅) 40 mg/l
- Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) 20 mg/l

³ Der folgende Jahresmittelwert darf nicht überschritten werden:

- Phosphor bei Anlagen ab 10 000 EW 0,8 mg/l P

Tabelle der zulässigen Abweichungen

Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen	Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen
4– 7	1	172–187	14
8– 16	2	188–203	15
17– 28	3	204–219	16
29– 40	4	220–235	17
41– 53	5	236–251	18
54– 67	6	252–268	19
68– 81	7	269–284	20
82– 95	8	285–300	21
96–110	9	301–317	22
111–125	10	318–334	23
126–140	11	335–350	24
141–155	12	351–365	25
156–171	13		

Einleitung von Industrieabwasser in Gewässer oder in die öffentliche Kanalisation

1 Begriff und Grundsätze

¹ Industrieabwasser umfasst:

- a. Abwasser aus gewerblichen und industriellen Betrieben;
- b. damit vergleichbares Abwasser, wie solches aus Laboratorien und Spitälern.

² Wer Industrieabwasser ableitet, muss bei Produktionsprozessen und bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen treffen, um Verunreinigungen der Gewässer zu vermeiden. Insbesondere muss er dafür sorgen, dass:

- a. so wenig abzuleitendes Abwasser anfällt und so wenig Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, abgeleitet werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist;
- b. nicht verschmutztes Abwasser und Kühlwasser getrennt von verschmutztem Abwasser anfällt;
- c. verschmutztes Abwasser weder verdünnt noch mit anderem Abwasser vermischt wird, um die Anforderungen einzuhalten; die Verdünnung oder Vermischung ist erlaubt, wenn dies für die Behandlung des Abwassers zweckmässig ist und dadurch nicht mehr Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, abgeleitet werden als bei getrennter Behandlung.

³ Er muss bei der Einleitung des Abwassers in Gewässer oder in die öffentliche Kanalisation am Ort der Einleitung einhalten:

- a. die allgemeinen Anforderungen nach Ziffer 2; und
- b. für Abwasser aus bestimmten Branchen die besonderen Anforderungen für bestimmte Stoffe nach Ziffer 3.

⁴ Wenn der Inhaber des Betriebes nachweist, dass er die nach dem Stand der Technik erforderlichen Massnahmen nach Absatz 2 getroffen hat und dass die Einhaltung der allgemeinen Anforderungen nach Ziffer 2 unverhältnismässig wäre, legt die Behörde weniger strenge Werte fest.

⁵ Wenn die nach dem Stand der Technik nach Absatz 2 erforderlichen Massnahmen ermöglichen, strengere Anforderungen als diejenigen nach den Ziffern 2 und 3 einzuhalten, kann die Behörde aufgrund der Angaben des Betriebsinhabers und nach dessen Anhörung strengere Werte festlegen.

⁶ Wenn die Ziffern 2 und 3 für bestimmte Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, keine Anforderungen enthalten, so legt die Behörde in der Bewilligung auf Grund des Standes der Technik die erforderlichen Anforderungen fest. Sie berücksichtigt dabei internationale oder nationale Normen, vom Bundesamt veröffentlichte Richtlinien oder von der betroffenen Branche in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt erarbeitete Normen.

⁷ Wenn Industrieabwasser, das auch kommunales Abwasser (Anh. 3.1) oder anderes verschmutztes Abwasser (Anh. 3.3) enthält, in ein Gewässer eingeleitet wird, legt die Behörde die Anforderungen in der Bewilligung so fest, dass mit dem Abwasser gesamthaft nicht mehr Stoffe eingeleitet werden, die Gewässer verunreinigen können, als dies bei getrennter Behandlung und Einhaltung der entsprechenden Anhänge der Fall wäre.

2 Allgemeine Anforderungen

Nr.	Parameter	Kolonne 1: Anforderungen an die Einleitung in Gewässer	Kolonne 2: Anforderungen an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation
1	pH-Wert	6,5 bis 9,0	6,5 bis 9,0; Abweichungen sind bei ausreichender Vermischung in der Kanalisation zulässig.
2	Temperatur	Höchstens 30 °C. Die Behörde kann kurzfristige, geringfügige Überschreitungen im Sommer zulassen.	Höchstens 60 °C. Die Temperatur in der Kanalisation darf nach der Vermischung höchstens 40 °C betragen.
3	Durchsichtigkeit (nach Snellen)	30 cm	–
4	Gesamte ungelöste Stoffe	20 mg/l	–
5	Arsen (<i>As</i>)	0,1 mg/l As (gesamt)	0,1 mg/l As (gesamt)
6	Blei (<i>Pb</i>)	0,5 mg/l Pb (gesamt)	0,5 mg/l Pb (gesamt)
7	Cadmium (<i>Cd</i>)	0,1 mg/l Cd (gesamt)	0,1 mg/l Cd (gesamt)
8	Chrom (<i>Cr</i>)	2 mg/l Cr (gesamt); 0,1 mg/l Cr-VI	2 mg/l Cr (gesamt)
9	Kobalt (<i>Co</i>)	0,5 mg/l Co (gesamt)	0,5 mg/l Co (gesamt)
10	Kupfer (<i>Cu</i>)	0,5 mg/l Cu (gesamt)	1 mg/l Cu (gesamt)
11	Molybdän (<i>Mo</i>)	–	1 mg/l Mo (gesamt)
12	Nickel (<i>Ni</i>)	2 mg/l Ni (gesamt)	2 mg/l Ni (gesamt)
13	Zink (<i>Zn</i>)	2 mg/l Zn (gesamt)	2 mg/l Zn (gesamt)
14	Cyanide (<i>CN⁻</i>)	0,1 mg/l <i>CN⁻</i> (freies und leicht freisetzbares Cyanid)	0,5 mg/l <i>CN⁻</i> (freies und leicht freisetzbares Cyanid)
15	Gesamte Kohlenwasserstoffe	10 mg/l	20 mg/l
16	Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (<i>FOCl</i>) oder Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (<i>VOX</i>)	0,1 mg/l Cl oder 0,1 mg/l X	0,1 mg/l Cl oder 0,1 mg/l X

3 Besondere Anforderungen für bestimmte Stoffe aus bestimmten Branchen

Zusätzlich zu den nachfolgenden Anforderungen gelten für die ganze Schweiz die international vereinbarten und vom Bundesrat oder vom Departement nach Artikel 51 genehmigten Beschlüsse und Empfehlungen.

31 Lebensmittelverarbeitung

Nr.	Branche/Prozess	Kolonne 1: Anforderungen an die Einleitung in Gewässer	Kolonne 2: Anforderungen an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation
	<ul style="list-style-type: none"> - Milchverarbeitung - Obst- und Gemüseverarbeitung - Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung - Kartoffelverarbeitung - Fleischwarenverarbeitung - Brauereien - Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken - Herstellung von Tierfutter aus Pflanzenerzeugnissen - Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim - Mälzereien - Fischverarbeitung 	<p>Es gelten die Anforderungen an kommunales Abwasser gemäss Anhang 3.1.</p> <p>Ausgenommen sind die Anforderungen an Gesamtphosphor in Fällen, in denen für die biologische Behandlung des Abwassers in der Abwasserreinigungsanlage Phosphor zugegeben werden muss.</p>	<p>In fett- und ölverarbeitenden Betrieben sind nötigenfalls Abscheider einzubauen.</p>

32 Sekundäre Eisen- und Stahl-Industrie

Nr.	Branche/Prozess	Parameter/Anforderungen an die Einleitung in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation
1	Kontinuierliches Giessen	<p><i>Prozesswasser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wenigstens 95 Prozent Rezirkulation <p><i>Gesamte ungelöste Stoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 g/t behandelter Stahl im Tagesmittel <p><i>Kohlenwasserstoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 g/t behandelter Stahl im Tagesmittel
2	Kaltwalzen	<p><i>Gesamte ungelöste Stoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 g/t behandelter Stahl im Tagesmittel <p><i>Kohlenwasserstoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 g/t behandelter Stahl im Tagesmittel
3	Heisswalzen	<p><i>Prozesswasser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wenigstens 95 Prozent Rezirkulation <p><i>Gesamte ungelöste Stoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 g/t behandelter Stahl im Tagesmittel <p><i>Kohlenwasserstoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 g/t behandelter Stahl im Tagesmittel
4	Beizen	<p><i>Cadmium (Cd):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,2 mg/l Cd im Tagesmittel oder <p><i>Chrom (Cr):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,1 mg/l Cr-VI im Tagesmittel - 1 mg/l Cr (gesamt) im Tagesmittel <p><i>Nickel (Ni):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 mg/l Ni im Tagesmittel <p><i>Zink (Zn):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 mg/l Zn im Tagesmittel <p><i>Säureregeneration:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Säureregeneration zur Reduktion der Nitratableitung ab einem Jahresverbrauch von mehr als 20 Tonnen Salpetersäure pro Jahr und Betrieb oder andere gleichwertige Massnahmen

Für Anlagen, die vor dem 1.1.1993 in Betrieb genommen worden sind, legt die Behörde die Anforderungen im Einzelfall fest.

33 Oberflächenbehandlung / Galvanik

Nr.	Branche / Prozess	Parameter / Anforderungen an die Einleitung in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation
1	Verwendung von 1,2-Dichlorethan zum Entfetten von Metallen	<i>1,2-Dichlorethan:</i> – 0,1 mg/l im Monatsmittel – 0,2 mg/l im Tagesmittel
2	Verwendung von Trichlorethen zum Entfetten von Metallen	<i>Trichlorethen:</i> – 0,1 mg/l im Monatsmittel – 0,2 mg/l im Tagesmittel
3	Verwendung von Tetrachlorethen zum Entfetten von Metallen	<i>Tetrachlorethen:</i> – 0,1 mg/l im Monatsmittel – 0,2 mg/l im Tagesmittel
4	Oberflächenbehandlung	<p><i>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (VOX):</i> – 0,1 mg/l VOX im Tagesmittel</p> <p><i>Cyanid (CN⁻):</i> – 0,2 mg/l CN⁻ (leicht freisetzbare) im Tagesmittel</p> <p><i>Quecksilber (Hg):</i> – 0,05 mg/l Hg im Tagesmittel oder – 0,03 kg Hg pro Tonne verwendetes Quecksilber im Tagesmittel</p> <p><i>Cadmium (Cd):</i> – 0,2 mg/l Cd im Tagesmittel oder – 0,3 kg Cd pro Tonne verwendetes Cadmium im Tagesmittel</p> <p><i>Chrom (Cr):</i> – 0,1 mg/l Cr-VI im Tagesmittel – 0,5 mg/l Cr (gesamt) im Tagesmittel¹</p> <p><i>Blei (Pb):</i> – 0,5 mg/l Pb im Tagesmittel¹</p> <p><i>Kupfer (Cu):</i> – 0,5 mg/l Cu im Tagesmittel¹</p> <p><i>Nickel (Ni):</i> – 0,5 mg/l Ni im Tagesmittel¹</p> <p><i>Zink (Zn):</i> – 0,5 mg/l Zn im Tagesmittel; in begründeten Fällen kann die Behörde bis zu 2 mg/l Zn im Tagesmittel zulassen</p> <p><i>Silber (Ag):</i> – 0,1 mg/l Ag im Tagesmittel</p> <p><i>Zinn (Sn):</i> – 2 mg/l Sn im Tagesmittel</p> <p>¹ Für Betriebe der Oberflächenbehandlung, die kleine Metallfrachten ableiten (weniger als 200 g der Summe Gesamtchrom, Blei, Kupfer, Nickel und Zink pro Tag), kann die Behörde höchstens 2 mg/l im Monatsmittel zulassen.</p>

34 Chemische Industrie

Nr.	Branche/Prozess	Parameter/Anforderungen an die Einleitung in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation
1	Herstellung von Chlor durch Alkalichloridelektrolyse	<p><i>Quecksilber (Hg):</i> Anwendung von quecksilberfreien Verfahren.</p> <p>Für bestehende Anlagen gilt: – 0,5 g Hg pro Tonne Chlorproduktionskapazität im Monatsmittel – 2,0 g Hg pro Tonne Chlorproduktionskapazität im Tagesmittel</p>
2	Herstellung von Cadmiumpigmenten	<p><i>Cadmium (Cd):</i> – 0,2 mg/l Cd im Monatsmittel – 0,4 mg/l Cd im Tagesmittel</p>

35 Herstellung von Papier, Karton und Zellstoff

Nr.	Branche/Prozess	Parameter/Anforderungen an die Einleitung in Gewässer	Parameter/Anforderungen an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation
1	Herstellung von Papier oder Karton	<p><i>Gesamte ungelöste Stoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Kilogramm pro Tonne Produktion an Papier oder Karton im Tagesmittel oder 50 mg/l im Tagesmittel <p><i>Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)/gelöster organischer Kohlenstoff (DOC):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - je nach Papiertyp: 2,5–5 Kilogramm CSB pro Tonne Produktion an Papier oder Karton im Tagesmittel oder 1,5–2,5 Kilogramm DOC pro Tonne Produktion an Papier oder Karton im Tagesmittel <p><i>Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - je nach Papiertyp: 0,5–1 Kilogramm pro Tonne Produktion an Papier oder Karton im Tagesmittel; in begründeten Fällen kann die Behörde an Stelle der vorgenannten Anforderung einen Wert von 25 mg/l BSB₅ im Tagesmittel zulassen. 	Die Behörde legt die Anforderungen im Einzelfall fest.
2	Herstellung von Sulfitzellstoff	<p><i>Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB₅):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 Kilogramm pro Tonne Produktion an lufttrockenem Zellstoff im Monatsmittel <p><i>Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 Kilogramm pro Tonne Produktion an lufttrockenem Zellstoff im Monatsmittel 70 Kilogramm pro Tonne Produktion an lufttrockenem Zellstoff im Monatsmittel für Anlagen, die vor dem 1.1.1997 in Betrieb genommen wurden <p>Anstelle des CSB-Wertes kann die Überwachung anhand des TOC-Wertes (Totaler organischer Kohlenstoff) erfolgen, wenn die Korrelation zwischen CSB und TOC gegeben und nachgewiesen ist.</p> <p><i>Gesamte ungelöste Stoffe:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 4,5 Kilogramm pro Tonne Produktion an lufttrockenem Zellstoff im Monatsmittel 8,0 Kilogramm pro Tonne Produktion an lufttrockenem Zellstoff im Monatsmittel ab 1.1.2000 für Anlagen, die vor dem 1.1.1997 in Betrieb genommen wurden und die ihre Produktionskapazität nach dem 1.1.1997 um nicht mehr als 50 Prozent erhöhen <p><i>Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX), für Betriebe, die nicht ausschliesslich chlorfrei gebleichten Zellstoff herstellen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,5 Kilogramm pro Tonne Produktion an gebleichtem lufttrockenem Zellstoff im Monatsmittel <p><i>Molekulares Chlorverhältnis:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - weniger als 0,05 bis 0,1, je nach Zellstoffsorte 	

36 *Versorgungs- und Entsorgungsbetriebe*

Nr.	Branche / Prozess	Kolonne 1: Anforderungen an die Einleitung in Gewässer	Kolonne 2: Anforderungen an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation
1	Filterwasser aus der Wasseraufbereitung	<i>Gesamte ungelöste Stoffe:</i> – 30 mg/l im Tagesmittel (Richtwert)	Keine besonderen Anforderungen
2	Kehrichtverbrennungsanlagen	<i>Antimon (Sb):</i> – 0,1 mg/l Sb <i>Arsen (As):</i> – 0,1 mg/l As <i>Blei (Pb):</i> – 0,1 mg/l Pb <i>Cadmium (Cd):</i> – 0,05 mg/l Cd <i>Chrom (gesamt Cr):</i> – 0,1 mg/l Cr <i>Kupfer (Cu):</i> – 0,1 mg/l Cu <i>Nickel (Ni):</i> – 0,1 mg/l Ni <i>Zink (Zn):</i> – 0,1 mg/l Zn <i>Quecksilber (Hg):</i> – 0,001 mg/l Hg <i>Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC):</i> – 10 mg/l DOC	<i>Antimon (Sb):</i> – 0,1 mg/l Sb <i>Arsen (As):</i> – 0,1 mg/l As <i>Blei (Pb):</i> – 0,1 mg/l Pb <i>Cadmium (Cd):</i> – 0,05 mg/l Cd <i>Chrom (gesamt Cr):</i> – 0,1 mg/l Cr <i>Kupfer (Cu):</i> – 0,1 mg/l Cu <i>Nickel (Ni):</i> – 0,1 mg/l Ni <i>Zink (Zn):</i> – 0,1 mg/l Zn <i>Quecksilber (Hg):</i> – 0,001 mg/l Hg <i>Sulfat:</i> Wenn Korrosionsgefahr in der öffentlichen Kanalisation besteht, legt die Behörde einen Wert für die zulässige Sulfatkonzentration im Einzelfall fest.
3	Aufbereitung quecksilberhaltiger Abfälle	<i>Quecksilber (Hg):</i> – 0,05 mg/l Hg im Monatsmittel – 0,1 mg/l Hg im Tagesmittel	<i>Quecksilber (Hg):</i> – 0,05 mg/l Hg im Monatsmittel – 0,1 mg/l Hg im Tagesmittel
4	Entsilberung von Fixierbädern	<i>Silber (Ag):</i> Die Behörde legt die Anforderungen im Einzelfall fest.	<i>Silber (Ag):</i> – 5 mg/l Ag
5	Entsilberung von Bleichfixierbädern	<i>Silber (Ag) und Bleichmittelkomponenten:</i> Die Behörde legt die Anforderungen im Einzelfall fest.	<i>Silber (Ag) und Bleichmittelkomponenten:</i> – 5 mg/l Ag <i>Biologisch schwer abbaubare Bleichmittelkomponenten (insbesondere Fe-EDTA-Komplex und EDTA-Überschuss):</i> – Die Behörde legt die Anforderungen im Einzelfall fest.

37 *Weitere Branchen*

Nr.	Branche / Prozess	Kolonne 1: Anforderungen an die Einleitung in Gewässer	Kolonne 2: Anforderungen an die Einleitung in die öffentliche Kanalisation
1	Fotografische Prozesse	<i>Silber (Ag):</i> Die Behörde legt die Anforderungen im Einzelfall fest.	<i>Silber (Ag):</i> 50 mg/l Ag für Betriebe mit einem Fixierbadverbrauch bis 1000 l/a 5 mg/l Ag für Betriebe mit einem Fixierbadverbrauch über 1000 l/a
2	Herstellung von quecksilberhaltigen Primärbatterien	<i>Quecksilber (Hg):</i> – 0,05 mg/l Hg im Monatsmittel – 0,1 mg/l Hg im Tagesmittel – 0,03 g/kg Hg pro Kilogramm verwendetes Quecksilber im Monatsmittel – 0,06 g/kg Hg pro Kilogramm verwendetes Quecksilber im Tagesmittel	
3	Herstellung von anderen Primärbatterien und von Sekundärbatterien	<i>Cadmium (Cd):</i> 0,2 mg/l Cd im Monatsmittel 0,4 mg/l Cd im Tagesmittel	
4	Prozesse, bei denen gezielt mit pathogenen Mikroorganismen umgegangen wird	–	<i>Pathogene Mikroorganismen:</i> Inaktivierung
5	Zahnarztpraxen und Zahnkliniken	<i>Amalgam:</i> Die Behörde legt die Anforderungen im Einzelfall fest.	<i>Amalgam:</i> Behandlungseinheiten, an welchen Amalgam verarbeitet wird, sind mit einem Amalgamabscheider mit einem Wirkungsgrad von mindestens 95 % auszurüsten.

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Kantone

Herr M. Beubler	Amt für Umwelt und Energie, 4019 Basel
Herr K. Schoch	Amt für Umwelt und Energie, 4019 Basel
Herr M. Schmid	Abteilung Umweltschutz, 5001 Aarau
Herr F. Stierli	Amt für Umweltschutz und Energie, 4410 Liestal

Chemische Industrie

Herr P. Donath	Ciba Spezialitätenchemie, 4002 Basel
Herr U. Gujer	Novartis International AG, 4002 Basel
Herr P. Vesel	Schweiz. Gesellschaft für Chemische Industrie SGCI, 8035 Zürich

Bund

Herr E. Müller	BUWAL, 3003 Bern
Herr S. Lagger	BUWAL, 3003 Bern
Herr B. Sollberger	BUWAL, 3003 Bern