

Hinweise und Erläuterungen
zum Anhang 12
- Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken -
der Allgemeinen Rahmen-Verwaltungsvorschrift
über Mindestanforderungen an das
Einleiten von Abwasser in Gewässer

Nur für den Dienstgebrauch

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	3
2	Abwasseranfall und Abwasserbehandlung	5
2.1	Herkunft, Menge und Beschaffenheit des Rohabwassers	5
2.1.1	Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren	5
2.1.2	Herkunft des Abwassers	6
2.1.3	Abwasseranfall und Abwasserbeschaffenheit	6
2.2	Abwasservermeidungsverfahren und Abwasserbehandlungsverfahren	8
2.2.1	Maßnahmen zur Abwasservermeidung	8
2.2.2	Maßnahmen zur Abwasserbehandlung	8
2.3	Reststoffbehandlung und Reststoffverwertung	9
3	Auswahl der Parameter, für die Anforderungen zu stellen sind	10
3.1	Hinweise für die Auswahl der Parameter	10
3.2	Hinweise für die Auswahl von Parameter, die gegebenenfalls im Einzelfall zusätzlich begrenzt werden sollen	11
4	Anforderungen an die Abwassereinleitungen	11
4.1	Anforderungen nach § 7a WHG	11
4.2	Weitergehende Anforderungen	11
4.3	Alternative anlagenbezogene Anforderungen und Überwachungsregeln	11
4.4	Berücksichtigung internationaler und supranationaler Regelungen	12
5	Übergangsregelungen und -fristen (§ 7a Abs. 3 WHG)	12
6	Hinweise zur Fortschreibung	12
7	Literatur	12
8	Erarbeitung der Grundlagen	13

Hinweise und Erläuterungen zum Anhang 12 der Allgemeinen Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer

- Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken -

1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schmutzfracht im wesentlichen aus der Herstellung, Verarbeitung und Abfüllung von Alkohol aus gesetzlich zugelassenem Brenngut sowie aus der Herstellung, Verarbeitung und Abfüllung von alkoholischen Getränken stammt.

Siehe Anlage: „Abbildung 1: Gliederung der Brennereien, Gültigkeit von Anhang 12“

Ausgenommen ist Abwasser aus

- Abfindungsbrennereien im Sinne von § 57 des Branntweinmonopolgesetzes
- der Bereitung von Wein und Obstwein
- dem Brauen von Bier (Anhang 11)
- der Alkoholherstellung aus Melasse (28. AbwasserVwV)
- der Betriebswasseraufbereitung und aus Kühlsystemen (Anhang 31)

Die Herstellung von Alkohol (Ethanol) und alkoholischen Erzeugnissen zu Trinkzwecken unterliegt einer Reihe von gesetzlichen Vorschriften, insbesondere dem Gesetz über das Branntweinmonopol (BranntwMonG) vom 08.04.1922 (RGBl. S. 405) zuletzt geändert durch Änderungsgesetz vom 13.11.1979 (BGBl. I S.1937) und seinen Ausführungsbestimmungen und dem Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen (LMBG) vom 15.08.1974 (BGBl. I S. 1945).

Das BranntwMonG unterscheidet zwischen Monopolbrennereien und Eigenbrennereien (Abb. 1)

Monopolbrennereien erzeugen aus sogenannten Monopolstoffen (z.B. Erdöl oder Ablaugen aus der Zellstoffherstellung) Ethanol, der nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt ist. Er wird ausschließlich für technische Zwecke erzeugt und verkauft und ist monopolrechtlich freigegeben. Für das Abwasser aus Monopolbrennereien gilt dieser Anhang nicht.

Unter diesen Anhang fallen dagegen die **Eigenbrennereien**, sofern es sich um Verschlussbrennereien handelt. Sie erzeugen Gärungsalkohol aus Agrarstoffen (Agraralkohol) zur Herstellung von Spirituosen. Der erzeugte Alkohol von gewerblichen Verschlussbrennereien mit Brennrecht mit Ausnahme von Alkohol aus Obst und Korn wird von der Monopolverwaltung übernommen und vertrieben.

Die **Eigenbrennereien** werden eingeteilt nach der Erfassung des erzeugten Alkohols in

- Verschlussbrennereien
- Abfindungsbrennereien

und nach ihrer Bauweise in

- landwirtschaftliche Brennereien
- Obstbrennereien
- gewerbliche Brennereien.

In **Verschlußbrennereien** sind alle der Alkoholerzeugung dienenden Gerätschaften verschlußsicher hergerichtet. In der Regel handelt es sich um separate, verschlossene und zollamtlich verplombte Geräte und Räume innerhalb der Gebäude und Betriebsstätten, die nur unter Mitwirkung der Zollbehörden geöffnet und betrieben werden dürfen. Für sie gilt Anhang 12.

In **Abfindungsbrennereien** wird die Menge des erzeugten Alkohols ohne Verschluß - und Sicherungsmaßnahmen aus der verarbeiteten Stoffart, Stoffmenge und aufgrund der spezifischen Ausbeute errechnet, somit amtlich geschätzt.

Abfindungsbrennereien verfügen über ein limitiertes Kontingent von maximal 50 Liter Alkohol im Jahr.

Die überwiegende Anzahl der Eigenbrennereien sind Abfindungsbrennereien, die insgesamt nur einen geringen Anteil Gärungsalkohol erzeugen. Für sie gilt Anhang 12 nicht.

Landwirtschaftliche Brennereien müssen mit einem landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieb verbunden sein.

Als Brenngut sind nur Getreide oder Kartoffeln zugelassen. Die bei der Alkoholerzeugung anfallenden Rückstände (Schlempen) müssen je nach Art des Betriebes in der Brennereilandwirtschaft verwertet werden. Eine unerlaubte Abgabe insbesondere von Schlempe würde den Verlust des Brennrechtes bedeuten. Auch der Dünger, der bei der Verfütterung der Schlempe anfällt, muß auf den Grundstücken der Brennereilandwirtschaft verwendet oder dort verwertet werden.

Obstbrennereien dürfen nur Alkohol aus Beeren, Obst, Wein, Weinhefe, Most, Wurzeln oder Rückständen davon verbrennen.

Gewerbliche Brennereien gehören weder zu den landwirtschaftlichen noch zu den Obstbrennereien.

Auch sie setzen als Brenngut Agrarstoffe wie Kartoffeln, Korn oder Obst ein.

Tabelle 1: Übersicht über die Brennereiarnten

Brennereiarnten	Anzahl der Brennereien	Anteil %	Erzeugter Alkohol hl	Anteil %
Brennereien insgesamt (Monopol- und Eigenbrennereien)	24 044	100	3 318 080	100
Eigenbrennereien davon:	24 033	99,9	1 888 119	57
-Verschlußbrennereien	1 109	4,6	1 872 967	99,2
- Abfindungsbrennereien	22 924	95,4	15 152	0,8

Geltungsbereich Anhang 12

Die Eigenverschlußbrennereien stellen 56,5% des insgesamt gebrannten Alkohols her.

2 Abwasseranfall und Abwasserbehandlung

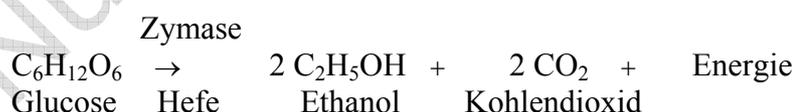
2.1 Herkunft, Menge und Beschaffenheit des Rohabwassers

2.1.1 Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren

Siehe Anlage: „Abbildung 2: Fließschema der Spirituosenherstellung“

Alkohol wird durch alkoholische Gärung landwirtschaftlicher Produkte hergestellt.

Sie verläuft vereinfacht dargestellt wie folgt:



Bei der alkoholischen Gärung liegt die theoretische Ausbeute bei 51 g Alkohol je 100 g Glucose, man erreicht jedoch nur eine mittlere technische Ausbeute von 47 g Alkohol je 100 g Glucose.

Maische und Gärung

Liegt das Brenngut nicht bereits in alkoholhaltiger Form vor, z.B. als Wein, wird es, erforderlichenfalls nach Reinigen, Zerkleinern und Dämpfen, je nach Brenngut mit Wasser in

speziellen Maischebottichen eingemaischt. Bei stärkehaltigem Brenngut wird zunächst die Stärke enzymatisch in Zucker umgewandelt. Als Verzuckerungshilfen dienen Malze und Enzympräparate.

Diese nicht alkoholhaltige Maische wird wegen ihres Zuckergehaltes als Süßmaische bezeichnet. Sie wird der gesteuerten alkoholischen Gärung unterworfen und dann wegen des durch Umsetzung fehlenden Zuckers Sauermaische genannt. Sie enthält den entstandenen Alkohol in niedriger Konzentration und wird dem Brenngerät zugeführt.

Destillation und Rektifikation

Im Brenngerät wird aus der Sauermaische der Alkohol abdestilliert. Aus dem zunächst gewonnenen Rohbrand wird durch eine zweite Destillation der Feinbrand mit bis zu 86 Vol % bzw. durch Rektifikation Feinbrand oder Neutralalkohol mit bis zu 96 Vol % erzeugt. Im Brenngerät bleibt als Reststoff der ersten Destillation **Schlempe** und der zweiten Destillation und Rektifikation **Lutterwasser** zurück.

Fertigstellung und Verpackung

Der so hergestellte Alkohol ist der Ausgangsstoff für die Spirituosenherstellung. Die Verdünnung auf Trinkstärke erfolgt mit aufbereitetem Wasser. Je nach Produkt werden darüber hinaus Zutaten, wie Aromastoffe, zugegeben.

Likör wird unter Verwendung von Zucker, Fruchtsäften, Kräuter- oder anderen Naturstoffextrakten hergestellt.

2.1.2 Herkunft des Abwassers

Je nach Rohstoff und Art der Alkoholherstellung fällt Abwasser in unterschiedlicher Menge und Verschmutzung an:

- Waschwasser (Insbesondere bei Kartoffeln ist das Waschen des Rohstoffs erforderlich.)
- Dämpf- und Fruchtwasser (Einige Rohstoffe, z.B. Kartoffeln und Getreide, werden vor dem Einmaischen gedämpft.)
- Lutterwasser (Ist der alkoholfreie Rückstand der 2. Destillation oder Rektifikation)
- Reinigungswasser (Reinigen von Behältern und Räumen)
- Abwasser aus der Wasseraufbereitung und Kühlwasser (Anhang 31).

2.1.3 Abwasseranfall und Abwasserbeschaffenheit

Waschwasser fällt in Kartoffelbrennereien an. Kartoffelwaschwasser enthält 5 - 20 % sandig - erdiges Material (bezogen auf die Kartoffelmenge), außerdem

- abgerissene Kartoffelteilchen
- kleine Kartoffeln
- ausgewaschene Keimsporen
- Auslaugungsstoffe (Stärke).

Je nach Kartoffelqualität, Arbeitsweise der Kartoffelwäsche und fortgeschrittener Jahreszeit kann der BSB₅ von 400 bis 1600 mg/l schwanken.

Die Waschwassermengen je Tonne Kartoffeln beträgt ohne Schwemmsystem 3,4 bis 4,8 m³ und mit Schwemmsystem 4,5 bis 7,0 m³.

Bei Kreislaufführung des Wasch- und Schwemmwassers kann der Frischwassereinsatz auf 0,5 m³ gesenkt werden.

Die Belastung des Abwassers wird in Tabelle 2 dargestellt.

Parameter	Einheit	Wäsche mit Schwemmsystem			Wäsche ohne Schwemmsystem		
		Durchschn.	Min	Max	Durchschn.	Min	Max
absetzbare Stoffe	ml/l	6,6	5	9	11	5	15
gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	165	124	194	186	124	194
gelöster organischer Stickstoff	mg/l	7,5	5	9	9	6	9
BSB ₅	mg/l	607	447	785	442	310	588
pH-Wert		7,0	6,7	7,2	7,0	6,8	7,0

Beim **Dämpfen** der Kartoffeln fällt ein Kondensat-Fruchtwassergemisch an, das in der Regel der Maische zugesetzt wird. Beim drucklosen Stärkeaufschluß (DSA-Verfahren) fällt kein Dämpfwasser an.

Lutterwasser ist der in geringen Mengen anfallende Rückstand aus der 2. Destillation und Rektifikation. Er ist organisch hoch belastet (BSB₅ ca. 1 000 - 3 000 mg/l; CSB ca. 1 500 - 4 000 mg/l).

Reinigungswasser fällt beim Säubern der Apparate, Behälter und Räumlichkeiten an. Außer Produktresten kann es Reinigungsmittel enthalten. Seine Menge ist unbedeutend.

In einigen Betrieben werden Flaschen naß gereinigt. Obwohl ausschließlich Neuglas verwendet wird, werden in einigen Betrieben die Flaschen gespült. Dieses Spül- und Reinigungswasser ist kaum verschmutzt und wird meist wie Kühl- und Regenwasser unbehandelt abgeleitet.

Neben diesem Abwasser fällt auch **Schlempe** an.

Die Konsistenz der Schlempen ist dünnflüssig bis breiig. Sie enthalten vorwiegend

- organische Säuren
- Eiweißstoffe
- Mineralstoffe
- Spurenelemente

2.3 Reststoffbehandlung und Reststoffverwertung

Bei der Alkoholerzeugung fallen folgende Reststoffe an:

Art des Reststoffes	Anfallstelle	Verwertung / Entsorgung
Erdschlamm aus Kartoffelwäsche	Waschwasserkreislauf	landwirtschaftliche Verwertung
Schlempe	Brenngerät	landwirtschaftliche Verwertung anaerobe Behandlung
Vorlauf	Brenngerät	Zugabe zum Brenngut
Siebgut (Kerne, Steine aus Schlempe)	Siebung der Schlempe	Deponierung
Filter mit Filtrerrückstand	Abfüllung des Produktes	Deponierung
Klärschlamm	Abwasserbehandlung	landwirtschaftliche Verwertung Deponierung

Die Reststoffe werden in der Regel landwirtschaftlich verwertet. Auch eine gemeinsame Behandlung mit kommunalem Abwasser oder Schlamm ist möglich, bedarf aber besonderer Beachtung bei der Technologie.

Schlempe darf nicht in die Kanalisation abgeleitet werden. Nach eine anaeroben Vorbehandlung oder Mitbehandlung im kommunalen Faulbehälter ist eine gemeinsame Behandlung mit Kommunalabwasser möglich.

Betriebseigene Behandlungen von Schlempe gelten noch als problematisch.

Neue Ergebnisse mit anaerob-aerober Behandlung von zentrifugierten Dünnschlämmen mit simultaner Nitrifikation und Denitrifikation in der Nachbehandlung einer Caroussel-Anlage liegen bei einer Ethanol-Demonstrationsanlage vor.

Die Anlage hat folgende Verfahrensstufen:

- Versäuerungsreaktor mit Ausgleichsfunktion (t_R im Mittel 20 - 30 h)
- Methan-Festbettreaktor mit Zwischenklärung
- aerobe Nachbehandlung.

In Versuchen war der Festbettreaktor dem anaeroben Kontaktschlammverfahren in Bezug auf die Belastbarkeit bei gleichem Wirkungsgrad und in Bezug auf die Methanausbeute überlegen.

Je nach Brenngut weisen Schlemphen höhere Stickstoffkonzentrationen auf. Dann ist Stickstoffelimination erforderlich.

Mitbehandlung im Faulturn kommunaler Kläranlagen ist bei Anlagen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik für Nitrifikation und Denitrifikation ausgelegt sind, unter gewissen Voraussetzungen möglich:

- kontinuierliche Zugabe zum Faulbehälter
- pH - Bereich 6,5 bis 8,5 (Neutralisation mit Kalkmilch)
- vorheriges Entfernen fester Bestandteile (Steine, Stiele, Kerne usw.)
- ausreichendes Verhältnis von Nährstoffen (Stickstoff, Phosphor) und Spurenelementen.

3 Auswahl der Parameter, für die Anforderungen zu stellen sind

3.1 Hinweise für die Auswahl der Parameter

Der **chemische Sauerstoffbedarf** (CSB) ist ein Maß für die chemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe. Der CSB wurde aufgenommen, weil er als Summenparameter die Beurteilung der Abbauleistung der Abwasserbehandlungsanlage ermöglicht. Mit dem CSB werden auch die schwer abbaubaren organischen Stoffe erfaßt. Er ist ein für die Abwasserabgabe maßgebender Parameter.

Mit dem **biochemischen Sauerstoffbedarf** (BSB₅) werden die im Abwasser vorhandenen biologisch abbaubaren organischen Inhaltsstoffe erfaßt. Der BSB₅ wurde aufgenommen, weil er ein geeigneter Summenparameter zur Beurteilung der biologischen Reinigungsleistung ist. Er ist ein Maß für die durch die Einleitung zu erwartende Sauerstoffzehrung im Gewässer.

Stickstoff (N ges., anorganisch) wurde aufgenommen, weil er als Pflanzennährstoff das Algenwachstum fördert. Stickstoff kann neben Phosphor limitierender Faktor für die Eutrophierung werden. Er ist ein für die Abwasserabgabe maßgebender Parameter.

(Anmerkung der Redaktion: Dieser Absatz berücksichtigt bereits eine Änderung, die zum Zeitpunkt der Drucklegung noch nicht verabschiedet war.)

Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) ist ein Pflanzennährstoff. Er wurde aufgenommen, weil er bei der Nitrifikation im Gewässer einen erheblichen Sauerstoffbedarf aufweist. Durch die Erhöhung des pH-Wertes kann Ammoniak entstehen, das auf Wasserorganismen schädigend wirkt. Stickstoffverbindungen fördern als Nährstoffe das Algenwachstum und können neben Phosphor limitierender Faktor für die Eutrophierung werden.

Phosphor (Pges.) wurde aufgenommen, weil er als Pflanzennährstoff das Algenwachstum fördert. Phosphor ist in vielen Gewässern limitierender Faktor für die Eutrophierung. Er ist ein für die Abwasserabgabe maßgebender Parameter.

3.2 Hinweise für die Auswahl von Parameter, die gegebenenfalls im Einzelfall zusätzlich begrenzt werden sollen

Aufgrund örtliche Gegebenheiten kann es erforderlich sein, weitere Parameter zu begrenzen. Folgende Parameter kommen dabei in Frage:

- Temperatur
- pH-Wert
- Kupfer.

Kupfer wird hier genannt, weil in Einzelfällen erhöhte Kupfergehalte in Schlemphen und Schlämmen aus der anaeroben Behandlung nachgewiesen werden.

4 Anforderungen an die Abwassereinleitungen

4.1 Anforderungen nach § 7a WHG

Siehe Abwasserverordnung und Anhang 7 zur Rahmen-Abwasserverwaltungsvorschrift.

4.2 Weitergehende Anforderungen

Wenn aus Gründen des Gewässerschutzes weitergehende Anforderungen an die Einleitung zu stellen sind, können durch geeignete Maßnahmen geringere Schadstofffrachten erreicht werden.

Dies können sein:

- weitergehende Zuflußregelung bzw. Zuflußbeschränkung
- Pufferung oder Vorbehandlung des Trüb- und Filtratwassers aus der Schlammbehandlung
- Erweiterung der biologischen Anlage (z.B. durch Erhöhung des Schlammalters, Intensivierung des Sauerstoffeintrages, Immobilisierung des Belebtschlammes durch Schaffung oder Vergrößerung von Aufwuchsflächen)
- weitergehende Reinigungsverfahren wie Filtration, Mikrofiltration, Biofiltration, Flockungsfiltration.

Bei Einleitung in Badegewässer können zur Verringerung der Belastung mit pathogenen Keimen zusätzliche Maßnahmen wie Mikrofiltration oder UV-Behandlung nach vorheriger vollständiger Trübstoffentfernung erforderlich sein. Die Richtlinie des Rates über die Qualität der Badegewässer (76/160/EWG) ist zu beachten.

4.3 Alternative anlagenbezogene Anforderungen und Überwachungsregeln

keine.

4.4 Berücksichtigung internationaler und supranationaler Regelungen

Mit der "Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG)", ABL.Nr. L 135/40, werden für die Mitgliedsstaaten Anforderungen an die Kanalisation, an die Indirekteinleitung und an die Abwasserbehandlung für Abwasser aus den Kommunen sowie für einige Industriebereiche mit vergleichbarem Abwasser gestellt.

Nach Artikel 13 muß biologisch abbaubares Industrieabwasser aus den in Anhang 4 der oben genannten Richtlinie aufgeführten Industriebranchen, so auch für die Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken, das nicht in kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen behandelt wird, bis zum 31.12.2000 -sofern die Abwasserbelastung 4000 EGW übersteigt- vor dem Einleiten in Gewässer bestimmten Voraussetzungen entsprechen, die in einer nationalen Regelung festzulegen sind. Mit Anhang 12 der Rahmen - AbwasserVwV wird dieser Forderung der EG- Richtlinie entsprochen.

5 Übergangsregelungen und -fristen (§ 7a Abs. 3 WHG)

Soweit die Anforderungen noch nicht eingehalten sind, erscheint für die Errichtung oder Erweiterung betriebseigenen Abwasserreinigungsanlagen unter Berücksichtigung der Planungs- und Ausführungsfristen ein Zeitraum bis zu drei Jahren angemessen.

6 Hinweise zur Fortschreibung

Der Anhang 12 ist fortzuschreiben sobald erkennbar ist, daß der Stand der Technik sich geändert hat oder die Überwachungsergebnisse eine Verschärfung rechtfertigen.

7 Literatur

- /1/ AG 12: Abschlußbericht der Arbeitsgruppe 12 zur Feststellung von Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Weinbereitung) nach § 7a WHG (1981, unveröffentlicht)
- /2/ Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik Bd. V 1985 S. 591 ff
- /3/ ATV-Arbeitsbericht "Abwässer aus Brennereien und der Spirituosenherstellung ", Korrespondenz Abwasser Nr. 9/1989
- /4/ Bundesverband der Deutschen Spirituosenindustrie: Die Spirituosenindustrie 1991/1992. Bericht zur Mitgliederversammlung 1992

8 Erarbeitung der Grundlagen

Die Grundlagen für die Fortschreibung dieser Verwaltungsvorschrift wurden in einem Gesprächskreis von Behördenvertretern unter Leitung von Herrn Dr. Grett (Amt für Land- und Wasserwirtschaft Kiel) erarbeitet.

Nur für den Dienstgebrauch