



Merkblatt Nr. 4.5/31

Stand: 01.11.2011

Ansprechpartner: Referat 68

Hinweise zu Anhang 31 zur Abwasserverordnung (Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung)

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Anwendungsbereich	3
2.1	Bagatellregelung	3
2.2	Wasseraufbereitung	3
2.3	Kühlsysteme	4
2.4	Dampferzeugung	4
3	Allgemeine Anforderungen (Teil B)	5
3.1	Einsatzstoffe	5
3.2	Vorbelastungsregelung	5
4	Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle (Teil C)	6
4.1	Wasseraufbereitung	6
4.1.1	Allgemeines	6
4.1.2	Abwasser aus der Filtrerrückspülung	7
4.1.3	Abwasser aus der Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser	7
4.2	Kühlsysteme	7
4.2.1	Allgemeines	7
4.2.2	Abwasser aus der Abflutung von Hauptkühlkreisläufen von Kraftwerken (Abflutwasser aus der Umlaufkühlung)	7
4.2.3	Abflutung sonstiger Kühlkreisläufe	8
4.3	Dampferzeugung	8
5	Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung (Teil D)	8
5.1	Wasseraufbereitung	8
5.2	Kühlsysteme mit Abflutung von sonstigen Kühlkreisläufen	9

5.3	Dampferzeugung	10
5.3.1	Allgemeines	10
5.3.2	Anforderungen (jeweils qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe)	10
6	Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls (Teil E)	10
6.1	Allgemeines	10
6.2	Frischwasserkühlung von industriellen und gewerblichen Prozessen und von Kraftwerken im Ablauf	11
6.3	Abflutwasser von Hauptkühlkreisläufen von Kraftwerken (Abflutwasser aus der Umlaufkühlung)	11
6.4	Anforderungen an die Abflutung sonstiger Kühlkreisläufen	12
7	Anforderungen für vorhandene Einleitungen (Teil E)	12

1 Allgemeines

Erlass:	02.07.2002 (5. Verordnung zur Änderung der AbwV)
Veröffentlicht:	BGBl Jahrgang 2002 Teil I Nr. 45, 08.07.2002, S. 2497 - 2512
In Kraft getreten:	01.08.2002
Hintergrundpapier:	Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung: Hinweis und Erläuterungen zu Anhang 31 der Abwasserverordnung; Bundesanzeiger Verlagsges. mbH, Köln, 2005, ISBN 3-89817-457-3
Letzte Änderung:	17.06.2004 (6. Verordnung zur Änderung der AbwV; Biotest-Änderung) BGBl Jahrgang 2004 Teil I Nr. 28, 22.06.2004, S. 1106 - 1107

Zusätzliche Hinweise zu Abwasser aus Schwimm- und Heilbädern enthält das LfU-Merkblatt Nr. 4.5/8.

2 Anwendungsbereich

Im Kraftwerksbereich können neben dem Abwasser aus der Wasseraufbereitung, den Kühlsystemen und der Dampferzeugung folgende zusätzliche Abwässer auftreten, für die eigene Anhänge bestehen und die daher vom Anwendungsbereich des Anhangs 31 ausgenommen sind:

- Abwasser aus der Wäsche von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen (Anhang 47);
- Abwasser aus der Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen (Anhang 33).

Auch das Abwasser aus dem Kontrollbereich von Kernkraftwerken erfasst der Anhang 31 nicht. Ferner gilt er nicht für Abwasser, dass bei der Entleerung von Schwimm- und Badebecken anfällt.

2.1 Bagatellregelung

Der Anhang 31 gilt ab einer Abwassereinleitung von mindestens 10 m³/Woche. Wasserwirtschaftlich unbedeutende Einleitungen (z. B. aus kleinen Ionenaustauscheranlagen) fallen damit nicht in den Regelungsbereich des Anhangs 31. Dies betrifft auch kleine private Bäder, da der relevante Abwasseranfall dort in der Regel unter 10 m³/Woche liegt.

2.2 Wasseraufbereitung

Der Anhang gilt für das Abwasser aus der Aufbereitung von Rohwasser (Grund- und Oberflächenwasser) mit dem Ziel, Wasser bestimmter Qualität zu erhalten.

Die Behandlung von produktionsbedingt verunreinigtem Abwasser zur Wiederverwendung im Betrieb gilt nicht als Wasseraufbereitung im Sinne des Anhangs 31. Derartiges Abwasser ist branchentypisch verunreinigt. Für seine Behandlung gelten daher, soweit vorhanden, die Anforderungen für den jeweiligen Herkunftsbereich.

Grundsätzlich können folgende **Wasseraufbereitungsverfahren** ausgehend von **Grund- oder Oberflächenwasser** zur Anwendung kommen:

- Grob- und Feinrechen Entfernung der groben Stoffe wie Äste u. ä.;
- Siebung Entfernung von Schwimm- und Sinkstoffen;
Siebabspritzwasser kann ohne Behandlung eingeleitet werden;
- Sedimentation Entfernung von absetzbaren Stoffen;
- Flockung und Fällung meist der Sedimentation vorgeschaltete Aufbereitungsverfahren;
- Filtration Entfernung der filtrierbaren Stoffe abhängig von der Filterfeinheit;
- Ionenaustausch Entfernung der Kationen und/oder der Anionen;

- Umkehrosmose Gewinnung von hochreinem Wasser durch Membranfiltration; Aufkonzentrierung der Inhaltsstoffe im Retentat;
- Adsorption Bindung gelöster Stoffe an Aktivkohle; Abwasseranfall nur bei Neubefüllung
- Desinfektion Verminderung der Keimzahl, vor allem mit Chlorverbindungen:
 - Desinfektion des Trinkwassers und Desinfektion von Anlagenteilen für die Trinkwasseraufbereitung (Hygiene)
 - Stoßchlorung bei der Aufbereitung von Oberflächenwasser (Bekämpfung der Belagsbildung in Anlagenkomponenten)
 - Chlorung/Ozonierung bei der Badwasseraufbereitung (Hygiene)

Bei der **Schwimm- und Badebeckenwasseraufbereitung** erfasst der Anhang:

- Abwasser aus der Aufbereitung von Rohwasser zu Füllwasser;
- Abwasser aus der Aufbereitung des im Kreis geführten Beckenwassers (im wesentlichen Filterrückspülwasser).

Ausgenommen ist jedoch das Abwasser aus Beckenentleerungen, da diese nur ein- bis wenige Male im Jahr erfolgen. Dabei fällt eine große Abwassermenge an, die entsprechend dimensionierte Behandlungseinrichtungen erfordern würde, um die Anforderungen des Anhangs einhalten zu können.

2.3 Kühlsysteme

Folgende Kühlsysteme von Kraftwerken und zur indirekten Kühlung von industriellen und gewerblichen Prozessen fallen unter den Anhang:

Frischwasserkühlung im Durchlauf	keine Rückkühlung des erwärmten Kühlwassers vor der Einleitung
Frischwasserkühlung im Ablauf	Rückkühlung des erwärmten Kühlwassers in einem offenen Kühlturm vor der Einleitung
Kreislaufkühlung	Rückkühlung des erwärmten Kühlwassers in einem offenen Kühlturm und Kreislaufführung des Kühlwassers; eingeleitet wird nur die Abflutung aus dem Kühlkreislauf

Nicht von Anhang 31 erfasst sind:

- Indirektkühlungen in sonstigen Bereichen, wie z. B. Klimaanlage;
- Systeme zur direkten Kühlung, wie z. B. Einspritzkondensation.

2.4 Dampferzeugung

Als sonstige Anfallstellen bei der Dampferzeugung gelten alle unmittelbar mit der Dampferzeugung verbundenen technischen Prozesse, bei denen Abwasser anfällt:

- Absalzung (kontinuierlich) bzw. Abschlämzung (diskontinuierlich) von Dampfkesseln
- Kondensatreinigung (nur bei Großkraftwerken)
- Nassentschlackung (bei Kohle- und Müllkraftwerken)
- rauchgasseitigen Reinigung von Kessel und Anlagenteilen (bei Revisionen)
- Kesselreinigung vor Inbetriebnahme und nach Wartungs- und Reparaturarbeiten (Kesselbeizung, Auskochen des Dampfkessels)
- Nasskonservierung (nach längeren Stillständen von Kesselanlagen)

3 Allgemeine Anforderungen (Teil B)

3.1 Einsatzstoffe

Die Anforderungen nach Teil B des Anhangs 31 sollen sicherstellen, dass keine Schadstoffe aus Mitteln zur Wasseraufbereitung, Kühlwasser- oder Kesselspeisewasserkonditionierung im Abwasser auftreten, für die umweltfreundlichere Alternativstoffe oder -verfahren zur Verfügung stehen. Die entsprechenden Zusammenhänge sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Stoffe	Einsatzgebiet	Anforderung	Ausnahmen
<ul style="list-style-type: none"> Organische Komplexbildner (Komplexierung von Calcium und Magnesium) 	Härtestabilisierung	leicht abbaubar gemäß Nr. 406 der Anlage zur AbwV	Phosphonate Polycarboxylate
<ul style="list-style-type: none"> Chromverbindungen Nitrit 	Korrosionsinhibierung	im Abwasser nicht nachweisbar	keine
<ul style="list-style-type: none"> Metallorganische Verbindungen (z.B. Organozinnverbindungen) Quecksilberverbindungen Mercaptobenzthiazol 	Bekämpfung biologischer Beläge mit Mikrobiziden	im Abwasser nicht nachweisbar	keine
<ul style="list-style-type: none"> Zinkverbindungen 	Kühlwasserkonditionierung	im Abwasser von Hauptkühlkreisläufen von Kraftwerken nicht nachweisbar	keine
<ul style="list-style-type: none"> Mikrobizide Wirkstoffe 	Durchlaufkühlung	im Abwasser von Kraftwerken nicht nachweisbar	keine
		Im Abwasser von Industriebetrieben nur bei Stoßbehandlung	Ozon und Wasserstoffperoxid (Permanentbehandlung zulässig)
	Ablaufkühlung	Nur Stoßbehandlung	Ozon und Wasserstoffperoxid (Permanentbehandlung zulässig)
	Kreislaufkühlung	Nur Stoßbehandlung	Ozon und Wasserstoffperoxid (Permanentbehandlung zulässig)

Zu beachten ist das quasi Einsatzverbot für mikrobizide Wirkstoffe bei Kraftwerken mit Durchlaufkühlung; hier reichen mechanische Verfahren (Molchsysteme u. ä.) aus, um die Bildung von Belägen, Muschelaufwuchs u. ä. zu verhindern bzw. zu beseitigen. Stoßbehandlung mit mikrobiziden Wirkstoffen bedeutet, dass der Zeitraum mit Dosierung wesentlich kürzer ist als der Zeitraum ohne Dosierung.

Auflagen gemäß Teil B Abs. 1 und 2 sind in den Bescheid aufzunehmen, wenn grundsätzlich mit dem Einsatz entsprechender Mittel zu rechnen ist (Betriebswasseraufbereitung, Kühlwasser- oder Kesselspeisewasserkonditionierung). Der Nachweis der Einhaltung soll über das Betriebstagebuch erbracht werden, dass dafür eine Auflistung der verwendeten Produkte und Herstellerangaben zu den anforderungsrelevanten Inhaltsstoffen der Produkte enthalten muss.

3.2 Vorbelastungsregelung

Die Vorbelastung des Gewässers, aus dem das eingesetzte Rohwasser stammt, kann bei der Festsetzung von Anforderungen parameterbezogen berücksichtigt werden. Dieser Ermessensspielraum wird von der Genehmigungsbehörde auf der Grundlage des Gutachtens des amtlichen Sachverständigen ausgefüllt. Durch die Vorbelastungsregelung sollen aufwändige Abwasserbehandlungsmaß-

nahmen vermieden werden, die aus Sicht des Gewässers nicht erforderlich sind, weil damit lediglich Abwasserinhaltsstoffe eliminiert würden, die nicht aus dem Betrieb stammen, sondern mit dem Rohwasser aus dem Gewässer entnommen wurden und über die Abwassereinleitung wieder zurück gegeben werden. Im Wesentlichen bezieht sich dies auf die aus dem Gewässer entnommenen abfiltrierbaren Stoffe, die im Rückspülwasser von Aufbereitungsfiltern enthalten sind, und auf die CSB-Vorbelastung von Rohwasser, das in Kreislaufkühlsystemen eingesetzt wird. Folgendes ist dabei zu beachten:

- Als Vorbelastung darf nur die im Abwasser bei Einleitung tatsächlich noch vorhandene Fracht aus dem Rohwasser berücksichtigt werden; Frachtanteile, die im Betrieb abgetrennt werden und als Abfall zu entsorgen sind (z. B. Rechengut, Schlamm aus Absetzbecken u. ä.), können nicht als Vorbelastung in das Gewässer zurückgegeben werden. Bei Filterrückspülwasser, das nur die aus dem Gewässer entnommenen Schwebstoffe enthält (keine Fällungs- oder Flockungsmittel o.ä.), entspricht die eingeleitete Fracht der aus dem Gewässer entnommenen.
- Die Vorbelastung kann nur berücksichtigt und einer entsprechenden Frachteinleitung zugestimmt werden, wenn dies aus örtlicher wasserwirtschaftlicher Sicht unbedenklich ist. Soll z. B. Filterrückspülwasser, das nur die aus dem Gewässer entnommenen Schwebstoffe enthält, ohne weitere Behandlung eingeleitet werden, kann dem nur zugestimmt werden, wenn damit keine unzulässige Fahnenbildung, Schlammablagerung o.ä. verbunden ist und die dem Gewässer entnommenen Schwebstoffe nicht durch Schadstoffe (z. B. Schwermetalle) belastet sind. Ansonsten ist aus Gewässerschutzgründen eine Behandlung zur Begrenzung der abfiltrierbaren Stoffe auf höchstens 50 mg/l zu fordern.

4 Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle (Teil C)

4.1 Wasseraufbereitung

4.1.1 Allgemeines

Für Abwasser aus der Wasseraufbereitung gilt grundsätzlich eine Anforderung an abfiltrierbare Stoffe von 50 mg/l.

Diese gilt jedoch nicht für das Einleiten von Siebabspritzwasser, da dieses zum Schutz der Fische und der Fischbrut, die darin enthalten sein können, unbehandelt in das Gewässer zurück geleitet werden soll.

Bei der Aufbereitung von Oberflächenwasser wird der Abwasseranfall wesentlich durch den aktuellen Gehalt an abfiltrierbaren Stoffen im Rohwasser bestimmt. Je höher dieser Gehalt ist, umso häufiger sind z. B. Filterspülungen erforderlich. Der Schwebstoffgehalt in Fließgewässern kann stark schwanken. Meist steigt er bei Abflüssen über MQ stark an. Die Bemessung der Absetzanlagen, die erforderlich sind, um die Anforderung 50 mg/l einzuhalten, wird daher bei Aufbereitung von Rohwasser aus fließenden Gewässern für die Verhältnisse bei MQ vorgenommen.

Überschreitet der Abfluss MQ, wird das überschüssige Abwasser ohne Sedimentation abgeleitet. Die Anforderung an die abfiltrierbaren Stoffe gilt nicht, solange MQ überschritten ist. Im Bescheid ist der für diese Ausnahmeregelung bzw. für die Bemessung der Absetzanlagen geltende MQ-Wert und die zugehörige Abfluss-Messstelle festzulegen.

Stammen die abfiltrierbaren Stoffe ausschließlich aus der Vorbelastung des Gewässers, aus dem das Rohwasser entnommen wird, sind die Hinweise in 3.2 zu beachten.

Bei Einsatz von Ionenaustauschern kann durch Austrag von entsprechendem Austauschermaterial eine signifikante CSB- und Stickstofffracht resultieren. In diesem Fall sind aus abgaberechtlichen Gründen Überwachungswerte festzulegen, wenn die Schwellenwerte des AbwAG überschritten werden. Ansonsten ist CSB und Stickstoff nur aus der Vorbelastung zu erwarten. Bei Einsatz von Ionenaustauschern kann diese Vorbelastung entsprechend dem Verhältnis Rohwasserdurchsatz : Regenerat aufkonzentriert werden (z. B. Nitrat).

4.1.2 Abwasser aus der Filtrerrückspülung

Filtrerrückspülwasser ist grundsätzlich in den Aufbereitungsprozess zurückführen mit Ausnahme von:

- Filtrerrückspülwasser aus der Aufbereitung von Betriebswasser aus Oberflächen-, Brunnen- und Sumpfungswasser, soweit dieses ohne Zusatzstoffe mechanisch aufbereitet wurde (und daher keine gefährlichen Stoffe zu erwarten sind);
- Filterspülwasser aus Aufbereitung von Trinkwasser und Badewasser (da aufgrund der nach anderen Vorschriften bestehenden Anforderungen an Hilfs- und Zusatzstoffe keine gefährlichen Stoffe zu erwarten sind).

4.1.3 Abwasser aus der Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser

Für diese Abwässer ist ein CSB-Wert von 30 mg/l in der qualifizierten Stichprobe oder 2h-Mischprobe einzuhalten.

4.2 Kühlsysteme

4.2.1 Allgemeines

Die Anforderungen nach Anhang 31 Teil C gehen davon aus, dass Kühlwasserkonditionierung nur im unbedingt notwendigen Ausmaß nach dem Stand der Technik erfolgt; eine Behandlung des Kühlwassers vor Einleitung ist dann zur Einhaltung der Anforderungen nicht erforderlich.

Diese beziehen sich daher auf Stoffeinträge, die durch Konditionierung u. ä. Maßnahmen zur Sicherstellung der gewünschten Kühlwasserqualität erfolgen. Tritt eine signifikante Vorbelastung aus dem Rohwasser im Kühlwasser auf, so ist diese auf die betroffene Anforderung aufzuschlagen (s. 3.2). Bei Kreislaufsystemen ist darüber hinaus die Aufkonzentrierung der Vorbelastung durch die Eindickung im Kreislauf zu berücksichtigen. Diese Eindickung ergibt sich aus dem Verhältnis von Zusatzwassermenge (m^3/s) zu Abschlämmwassermenge (m^3/s). Sie wird je nach betrieblichen Erfordernissen vorgegeben und liegt in der Regel bei drei- bis neunfach. Auch bei Frischwasserkühlung mit offener Ablaufkühlung kommt es infolge der Verdunstungsverluste zu einer Aufkonzentrierung der Vorbelastung. Diese Aufkonzentrierung ergibt sich aus dem Verhältnis von Kühlturmzulauf (m^3/s) zu Kühlturmablauf (m^3/s).

4.2.2 Abwasser aus der Abflutung von Hauptkühlkreisläufen von Kraftwerken (Abflutwasser aus der Umlaufkühlung)

- CSB
Anforderung: 30 mg/l (Stichprobe)
CSB wird durch organische Konditionierungsmittel (Phosphonate, Polycarboxylate, mikrobizide Wirkstoffe u. ä.) eingetragen. Wegen der bei Kraftwerken im Vergleich zu industriellen Prozessen allgemein niedrigeren Wandtemperaturen werden Konditionierungsmittel (v. a. Härtestabilisatoren) hier generell in geringeren Konzentrationen eingesetzt, daher schärfere Anforderung an CSB bei Kraftwerken (entsprechend auch an Phosphorverbindungen und AOX).
- P_{ges}
Anforderung: 1,5 mg/l (Stichprobe) bei Einsatz organischer Phosphorverbindungen
oder 3 mg/l (Stichprobe) nur Einsatz anorganischer Phosphorverbindungen
Phosphorverbindungen werden als Härtestabilisatoren und als Korrosionsinhibitoren eingesetzt. Organische Verbindungen (Phosphonate u. ä.) weisen, bezogen auf den Phosphorgehalt, eine höhere Effizienz, auf als anorganische (Polyphosphate, o-Phosphat). Daher differenzierte Anforderungen. Für den Bescheidsvorschlag ist entsprechend der für die Kühlwasserkonditionierung vorgesehenen Mittel die zutreffende Anforderung auszuwählen.

4.2.3 Abflutung sonstiger Kühlkreisläufe

- **CSB:**
Anforderung: 40 mg/l (Stichprobe)
bzw. 80 mg/l (Stichprobe) nach Durchführen einer Reinigung mit Dispergatoren.
Bei erhöhter Verschmutzung des Kühlkreislaufes, z. B. nach Öffnen normalerweise geschlossener Bereiche zur Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten, ist vorübergehend eine erhöhte Konzentration an Dispergatoren (z. B. Polycarboxylaten) im Kühlkreislauf erforderlich, bis durch Austrag der dispergierten Stoffe über die Abschlammung der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt ist. Da Dispergatoren zum CSB beitragen, ist für diese Situation ein erhöhter CSB zuzugestehen.
- **P_{ges}:**
Anforderung: 3 mg/l (Stichprobe) wenn Zinkverbindungen eingesetzt werden
4 mg/l (Stichprobe) wenn keine Zink-, aber organische Phosphorverbindungen eingesetzt werden
5 mg/l (Stichprobe) wenn keine Zinkverbindungen und nur anorganische Phosphorverbindungen eingesetzt werden

Der im Kühlkreislauf einzustellende Phosphorgehalt hängt von der Art der zur Härtestabilisierung, Dispergierung und Korrosionsinhibierung eingesetzten Mittel ab (Zink, anorganische oder organische Phosphorverbindungen), daher differenzierte Anforderungen. Für den Bescheidsvorschlag ist entsprechend den vorgesehenen Konditionierungsmitteln die zutreffende Anforderung auszuwählen.

4.3 Dampferzeugung

- **CSB:**
Anforderung: 50 mg/l (qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe)
bzw. 80 mg/l (qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe) für Abwasser aus der Kondensatentsalzung
Das Regenerat der für die Kondensataufbereitung eingesetzten Ionenaustauscher kann organische Verbindungen aus dem Kondensat in aufkonzentrierter Form sowie Füllbettmaterial enthalten, das zum CSB beiträgt. Daher für diesen Teilbereich weniger strenge Anforderung, da eine gezielte CSB-Eliminierung nicht Stand der Technik ist.
- **P_{ges}:**
Anforderung: 3 mg/l (qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe)
- **N_{ges}:**
Anforderung: 10 mg/l (qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe)
Gilt nur für Kraftwerke mit einer installierten thermischen Leistung von mindestens 1.000 MWth. Der Parameter N_{ges} kann auch als gesamter gebundener Stickstoff TN_b bestimmt werden.

5 Anforderungen an das Abwasser vor Vermischung (Teil D)

5.1 Wasseraufbereitung

- **Arsen:**
Anforderung: 0,1 mg/l (qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe)
Arsen im Abwasser aus Wasseraufbereitungsanlagen stammt aus Vorbelastungen im Grundwasser. Es ist daher im Filterspülwasser von Anlagen zu erwarten, bei denen gezielt Arseneliminierung betrieben wird. Aber auch bei Anlagen zur Enteisung/Entmanganung von Rohwasser ohne nachweisbare Vorbelastung kann Arsen infolge der Aufkonzentrierung durch Mitfällung in Konzentrationen über 0,1 mg/l im Filterspülwasser auftreten. Es liegt dabei im Wesentlichen in partikulärer Form als Bestandteil der abfiltrierbaren Stoffe vor. Zur Einhaltung der Anforderung ist daher in diesen Fällen eine Behandlung des Filterspülwassers z. B. durch Sedimentation unbedingt erforderlich. In Abhängigkeit von der tatsächlich vorliegenden Arsenbelastung kann dabei eine Auslegung der Behandlungsanlage erforderlich sein, die einen geringeren Ablaufwert für abfiltrierbare Stoffe sicherstellt als 50 mg/l. Hinweise gibt das LfW-Merkblatt 1.6/4 (Trinkwasseraufbereitung; Auslegung von Klärbehältern zur Sedimentation von schlammhaltigen Wässern aus der Filterspülung für kleine und mittlere Wasserwerke und Entsorgung von schlammhaltigem Wasser, Klarwasser und Schlamm).

- AOX:
Anforderung: 1 mg/l (Stichprobe) im Regenerationswasser von Ionenaustauschern
0,2 mg/l (Stichprobe) im übrigen Abwasser aus der Wasseraufbereitung
AOX ist zu erwarten bei entsprechend vorbelastetem Rohwasser. Eine wesentlich größere Rolle spielt jedoch der Eintrag bzw. die Bildung von AOX durch Einsatzstoffe wie Salzsäure oder andere Chlorverbindungen. Relevant sind folgende Verfahren:

Vollentsalzung:

Wesentliche AOX-Quelle ist die zur Regeneration eingesetzte Salzsäure; entspricht sie den Anforderungen nach DIN EN 939, so ist die Anforderung von 1 mg/l ohne weitere Behandlung einhaltbar. Daher kann bei Indirekteinleitern im Bescheid auf Antrag anstelle eines Konzentrationswertes für AOX eine Auflage festgesetzt werden, nach der nur AOX-arme Salzsäure nach DIN EN 939 verwendet werden darf und dies durch Betriebstagebuch und Herstellerangaben nachzuweisen ist. Diese Lösung ist dann sinnvoll, wenn die Erfassung des Regeneratablaufes schwierig ist (z. B. bei Anhang-40-Betrieb ohne separate Neutralisation für das Regenerat aus dem Ionenaustauscher der Wasseraufbereitung). Bei Direkteinleitungen ist aus abgaberechtlichen Gründen ein Konzentrationswert erforderlich, wenn der AOX über dem Schwellenwert (0,1 mg/l und 10 kg/a) zu erwarten ist.

Einsatz von halogenhaltigen Bioziden z. B. als Vorchlorung:

Ein Überwachungswert ist nur festzusetzen, wenn die Biozidbehandlung permanent oder so häufig erfolgt, dass eine wesentliche AOX-Fracht zu erwarten ist; bei Direkteinleitung, wenn eine Überschreitung des abgaberechtlichen Schwellenwertes zu erwarten ist (0,1 mg/l und 10 kg/a). Ob eine Abwasserbehandlung erforderlich ist, muss im Einzelfall entschieden werden.

Zusätzlich zu berücksichtigende Parameter:

Bei Direkteinleitung von biozidhaltigem Abwasser, z. B. aus der Behälterdesinfektion bei Wasseraufbereitungsanlagen, ist ein gewässerunschädlicher Gehalt an Bioziden sicherzustellen. Hinweise gibt das LfW Merkblatt Nr. 1.8/3 (Spülung und Desinfektion von Rohrleitungen von Wasserversorgungsanlagen). Für freies Chlor darf danach unter Berücksichtigung der Verdünnung bei Einleitung eine Konzentration im Gewässer von maximal 0,01 mg/l nicht überschritten werden. Gemäß BayFischGewV darf in den dort aufgelisteten Salmoniden- und Cyprinidengewässern ein Restchlorgehalt von 0,005 mg/l HOCl nicht überschritten werden. Kann eine ausreichende Chlorzehrung in der Ableitungsstrecke bis zur Einleitungsstelle nicht erwartet werden, so ist eine gezielte Behandlung zur Eliminierung von freiem Chlor (z. B. Reduktion mit Natriumthiosulfatlösung, s. LfU-Merkblatt Nr. 1.8/3) bzw. ein entsprechender Überwachungswert festzulegen.

5.2 Kühlsysteme mit Abflutung von sonstigen Kühlkreisläufen

Unter sonstigen Kühlkreisläufen sind industrielle Kühlkreisläufe und Nebenkühlkreisläufe von Kraftwerken zu verstehen.

- Zink:
Anforderung: 4 mg/l (Stichprobe)
Bei industriellen Kühlkreisläufen kann der Einsatz von Zinkverbindungen als Korrosionsinhibitor erforderlich sein. Die Mindestkonzentration an gelöstem Zink beträgt dann 3 mg/l. Ist der Einsatz von Zinkverbindungen nicht vorgesehen, sollte in den Bescheidsvorschlag die Anforderung aufgenommen werden, dass solche Verbindungen aus Kühlwasserkonditionierungsmitteln im Abwasser nicht vorhanden sein dürfen.
- AOX:
Anforderung: 0,15 mg/l (Stichprobe)
Diese Anforderung gilt, wenn keine Stoßbehandlung mit mikrobiziden Wirkstoffen durchgeführt wird.

5.3 Dampferzeugung

5.3.1 Allgemeines

Bei den zuvor genannten Anfallstellen (s. 2.4) resultieren in der Regel relativ geringe Abwassermengen, die überwiegend chargenweise und nur bei bestimmten Betriebszuständen anfallen. Die Art der Abwasserinhaltsstoffe hängt stark von den Gegebenheiten des Einzelfalles ab und damit auch Art und Umfang der zu fordernden Abwasserbehandlung. Es sind im Bescheid nur jene Parameter zu begrenzen, die zu erwarten sind. Voraussetzung für die Begutachtung ist daher eine entsprechende Beschreibung der Abwasseranfallstellen und der zu erwartenden Abwasserzusammensetzung sowie ein Entsorgungs-/Behandlungskonzept unter Beachtung insbesondere der Anforderungen nach Teil D des Anhangs 31.

5.3.2 Anforderungen (jeweils qual. Stichprobe oder 2h-Mischprobe)

- Zink: 1 mg/l
- Chrom: 0,5 mg/l
- Cadmium: 0,05 mg/l
- Kupfer: 0,5 mg/l
- Blei: 0,1 mg/l
- Nickel: 0,5 mg/l
- Vanadium: 4 mg/l

Die aufgeführten Schwermetalle können aus Komponenten des Dampfsystems bei verstärktem Abrieb, z.B. wegen Korrosion oder durch Beizung, ausgetragen werden (z. B. Zink und Kupfer bei Messingwärmetauschern). Mit Ausnahme von Kupfer können die aufgeführten Metalle aus der Kohlebeheizung stammen, Nickel und Vanadium ist im Schweröl enthalten. Zink kann über Konditionierungsmittel eingetragen werden.

- Hydrazin: 2 mg/l (Stichprobe)
- Freies Chlor: 0,2 mg/l (Stichprobe)
Biologische Beläge können sich in Bereichen des Dampfsystems mit niederen Temperaturen bilden, z. B. bei Kondensataufbereitung. Hier kann der fallweise Einsatz von chlorhaltigen Bioziden erforderlich sein.
- AOX: 0,5 mg/l (Stichprobe)
AOX ist im Wesentlichen dann zu erwarten, wenn Kondensataufbereitung an Ionenaustauschern betrieben und für deren Regeneration Salzsäure eingesetzt wird. In diesem Fall ist AOX-arme Salzsäure nach DIN EN 939 zu verwenden.

6 Anforderungen an das Abwasser für den Ort des Anfalls (Teil E)

6.1 Allgemeines

Gemäß den allgemeinen Anforderungen in Teil B dürfen andere mikrobizide Wirkstoffe als Wasserstoffperoxid oder Ozon nur in Form einer Stoßbehandlung eingesetzt werden (s. 3.1). In Teil E ist festgelegt, welche Anforderungen dabei in den verschiedenen Kühlsystemen einzuhalten sind. Grundsätzlich werden folgende mikrobizide Wirkstoffe verwendet:

Oxidierende Wirkstoffe werden meist als „Routinebiozid“ eingesetzt:

- Chlorung (hauptsächlich Hypochlorit bzw. Chlorbleichlauge oder Chlorgas; selten Chlordioxid);
- Chlorung mit Bromid als Aktivator (NaBr) ;
- Behandlung mit Natriumhypobromit-Lösung;
- Ozonbehandlung;
- Wasserstoffperoxid.

Oxidierende Wirkstoffe verlieren im Zuge der Anwendung ihre Wirksamkeit („Chlorzehrung“). Bei Einsatz von Aktivhalogenverbindungen bilden sich als unerwünschte Folgeprodukte Organohalogenverbindungen, wobei das Chlor/Bromid- bzw. Hypobromit- und das Chlordioxidverfahren mit deutlich geringerer AOX-Bildung verbunden sind als die reine Chlorung. Aus Gewässerschutzgründen ist das Ozonverfahren zu bevorzugen, da die Bildung von Folgeprodukten dabei vernachlässigbar ist. Auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist dieses Verfahren im Hinblick auf die laufenden Betriebskosten vorteilhaft, da seine hohe Effizienz zu einem besseren Wärmeübergang an Wärmetauschern führt und der Einsatz sonstiger Konditionierungsmittel stark eingeschränkt werden kann. Allerdings ist die Umstellung eines Kühlkreislaufes auf Ozonierung mit relativ hohen Investitionskosten verbunden.

Die oxidierenden Wirkstoffe werden durch das Analysenverfahren nach AbwV für den Parameter „Chlordioxid und andere Oxidantien berechnet als Chlor“ erfasst. Es beruht auf einem maßanalytischen Verfahren unter Verwendung von N.N-Diethyl-1,4-phenylendiamin zur Bestimmung von Chlordioxid, wobei durch eine Modifikation auch andere oxidierende Substanzen (Chlor, Brom, Jod, Bromamine, Jodat, Chromat, Wasserstoffperoxid, Ozon) erfasst werden. Betriebsmethoden zur Bestimmung vor Ort sind eingeführt (entsprechen dem Verfahren zur Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor)

Nicht oxidierende Wirkstoffe (organische Biozide) werden eingesetzt, um Keime zu bekämpfen, die gegen oxidierende Wirkstoffe resistent sind oder der Einsatz oxidierender Wirkstoffe nicht möglich ist. Beispiel: quartäre Ammoniumverbindungen; organische Schwefelverbindungen (Isothiazoline). Auch diese Wirkstoffe sollen im Zuge der Anwendung ihre Wirksamkeit verlieren, um schädliche Einflüsse auf Gewässer zu verhindern. Die Restwirksamkeit wird über die Leuchtbakterientoxizität erfasst.

Bei Durchführung einer Stoßbehandlung mit mikrobiziden Wirkstoffen ist die Abwasserableitung aus dem behandelten System so lange einzustellen, bis der Überwachungswert für Chlordioxid und andere Oxidantien bzw. für Leuchtbakterientoxizität infolge der Abreaktion der Wirkstoffe sicher erreicht worden ist. Die dafür erforderliche Zeitspanne wird vom Hersteller/Lieferanten der verwendeten Präparate vorgegeben. Entsprechende Unterlagen müssen im Betriebstagebuch enthalten sein.

Bei Einhaltung der Anforderung für Chlordioxid, und andere Oxidantien wird auch die Anforderung an die Bakterienleuchthemmung eingehalten, ebenso bei optimierten Ozonierungsverfahren. Über G_L wird der Einsatz anderer, nicht oxidierender Biozide begrenzt. Die amtliche Überwachung kann sich für diesen Parameter auf die Kontrolle des Betriebstagebuches beschränken.

Bei Kühlkreisläufen, die regelmäßig einer Stoßbehandlung mit halogenhaltigen Bioziden unterzogen werden, ist eine AOX-Anforderung von 0,5 mg/l festzusetzen (anstelle der Anforderung 0,15 mg/l gemäß Teil D Nr. 2).

6.2 Frischwasserkühlung von industriellen und gewerblichen Prozessen und von Kraftwerken im Ablauf

- AOX: 0,15 mg/l (Stichprobe)
- Chlordioxid und andere Oxidantien angegeben als Chlor: 0,2 mg/l (Stichprobe)
- Bakterienleuchthemmung G_L : keine Anforderung

6.3 Abflutwasser von Hauptkühlkreisläufen von Kraftwerken (Abflutwasser aus der Umlaufkühlung)

- AOX: 0,15 mg/l (Stichprobe)
- Chlordioxid und andere Oxidantien angegeben als Chlor: 0,3 mg/l (Stichprobe)
- Bakterienleuchthemmung G_L : 12 (Stichprobe)

6.4 Anforderungen an die Abflutung sonstiger Kühlkreisläufen

- AOX: 0,5 mg/l (Stichprobe)
- Chlordioxid und andere Oxidantien angegeben als Chlor: 0,3 mg/l (Stichprobe)
- Bakterienleuchthemmung G_L: 12 (Stichprobe)

7 Anforderungen für vorhandene Einleitungen (Teil E)

Einleitungen von Abwasser aus Anlagen zur Aufbereitung von Schwimm- oder Badebeckenwasser (Kreislaufwasser) die vor dem 01.08.2002 rechtmäßig in Betrieb waren oder mit deren Bau zu diesem Zeitpunkt rechtmäßig begonnen worden ist, gelten nur die Anforderungen nach Teil B (Allgemeine Anforderungen) und Teil C (Anforderungen an das Abwasser für die Einleitungsstelle). Für derartige „Altanlagen“ bestehen daher keine Anforderungen vor Vermischung und für den Ort des Anfalls. Somit entfällt für entsprechende Indirekteinleiter eine Genehmigungspflicht nach § 58 WHG.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bildnachweis:

Telefon: (08 21) 90 71-0
Telefax: (08 21) 90 71-55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Bearbeitung:
Ref. 68
Stand:
01. November 2011