

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch -
Gesundheitsschutz 2007 · 50:1087–1104
DOI 10.1007/s00103-007-0291-x
Online publiziert: 7. August 2007
© Springer Medizin Verlag 2007

7. Änderungsmitteilung zur Liste¹ der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001²

Stand: August 2007

Der Gesamttext der Liste wird veröffentlicht. Änderungen, die sich nach der 6. Änderungsmitteilung ergeben haben, sind durch Unterstreichung und ggf. durch ~~Durchstreich~~ung kenntlich gemacht worden.

Vorwort und allgemeine Anforderungen an Stoffe zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch sowie an Desinfektionsverfahren

Einleitung

Zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen nur Aufbereitungsstoffe verwendet werden, die vom Bundesministerium für Gesundheit in einer Liste im Bundesgesundheitsblatt bekannt gemacht worden sind.

Es dürfen nur Aufbereitungsstoffe (einschließlich ihrer Ionen, sofern diese

durch Ionentauscher oder durch Elektrolyse zugeführt werden) zugesetzt werden, die notwendig sind, um die folgenden Aufbereitungsziele zu erreichen:

- a. Entfernung von unerwünschten Stoffen aus dem Rohwasser durch die Aufbereitung im Wasserwerk.
- b. Veränderung der Zusammensetzung des fortgeleiteten Wassers zur Einhaltung der Anforderungen an die Beschaffenheit des Wassers für den menschlichen Gebrauch im Verteilungsnetz bis zur Entnahmestelle beim Verbraucher. Die Anforderungen können über die Anforderungen der Trinkwasserverordnung hinausgehen, zum Beispiel hinsichtlich der korrosionschemischen Eigenschaften. Die Veränderung der Wasserzusammensetzung schließt die weitergehende Aufbereitung zu tech-

nischen Zwecken (z. B. Enthärtung) mit ein.

- c. Abtötung bzw. Inaktivierung von Krankheitserregern:
 - bei der Wasseraufbereitung im Wasserwerk (Primärdesinfektion),
 - bei der Verteilung des Wassers auf festen Leitungswegen (Sekundärdesinfektion) sowie
 - bei der Lagerung in Behältern (Sekundärdesinfektion).

Ziel sollte es sein, ausschließlich solche Stoffe einzusetzen, die den geringeren Gehalt an Verunreinigungen gegenüber Vergleichsprodukten aufweisen oder toxikologisch unbedenklicher als deren Vergleichsprodukte sind. Die Vergleichbarkeit ergibt sich u.a. aus Einsatzzweck, Wirksamkeit und Handhabbarkeit. Das bedeutet für Desinfektionsverfahren, dass mittel- und langfristige solche Verfahren

¹ Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001; Bundesgesundheitsblatt 2002; 45:827–845

1. Änderungsmitteilung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001; Stand: Januar 2003; Bundesgesundheitsblatt 2003; 46:254–261

2. Änderungsmitteilung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001; Stand: März 2004; Bundesgesundheitsblatt 2004; 47:494–498

3. Änderungsmitteilung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001; Stand: Dezember 2004; Bundesgesundheitsblatt 2004; 47:1244–1252

4. Änderungsmitteilung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001; Stand: November 2005; Bundesgesundheitsblatt 2005; 48:1313–1317

5. Änderungsmitteilung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001;

Stand: Juli 2006; Bundesgesundheitsblatt 2006; 49:714–715

6. Änderungsmitteilung zur Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001; Stand: November 2006; Bundesgesundheitsblatt 2006; 49:1172–1178

² Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001); Artikel 1 der Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001. BGBl. I S. 959–980

bevorzugt eingesetzt werden, welche eine geringere Belastung an unerwünschten Nebenprodukten erzeugen. Insbesondere in den Fällen, in denen keine Desinfektionskapazität in dem behandelten Wasser aufrechterhalten werden soll, sind Alternativen zur Chlordosierung zu prüfen. Bis dahin sind alle in der Liste aufgeführten Desinfektionsverfahren anwendbar.

Aufbereitungsstoffe, die nach (a) zugesetzt werden und bestimmungsgemäß nicht im Wasser verbleiben, müssen nach abgeschlossener Aufbereitung vollständig aus dem Wasser für den menschlichen Gebrauch entfernt werden. Diese Anforderung gilt nach den „allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)“ als erfüllt, wenn die Stoffe so weit aus dem Wasser entfernt werden, dass sie oder ihre Umwandlungsprodukte nur bis auf technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Reste in gesundheitlich, geruchlich und geschmacklich unbedenklichen Anteilen im Wasser für den menschlichen Gebrauch enthalten sind.

Aufbereitungsstoffe, die nach (b) und (c) zugesetzt werden und bestimmungsgemäß im Wasser für den menschlichen Gebrauch verbleiben, sind entsprechend dem Minimierungsgebot in den Einsatzmengen der Aufbereitungsstoffe auf das für die Erreichung des Aufbereitungszieles erforderliche Maß zu beschränken.

Da bei der Gewinnung des Rohwassers, dessen Aufbereitung zu Wasser für den menschlichen Gebrauch und der Verteilung bis zu dem Verbraucher die Einhaltung der „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ durch die TrinkwV 2001 zwingend vorgeschrieben ist, trifft diese Anforderung auch auf die Qualität der Aufbereitungsstoffe zu. Als Grundlage für die Überprüfung der Anforderungen an die Aufbereitungsstoffe gemäß § 11 TrinkwV 2001 ist das Europäische Regelwerk der Normungsreihe „Produkte für die Aufbereitung für Wasser für den menschlichen Gebrauch“ herangezogen worden. Zurzeit sind darin Produktnormen im Bereich von EN 878 bis EN 14369 15030 in das deutsche Regelwerk als DIN EN überführt worden. Durch dieses Vorgehen ist eine internationale Harmonisierung der Qualität von Aufbereitungsstoffen für die Herstellung von

Wasser für den menschlichen Gebrauch sichergestellt. Die Produktnormen gelten in ihrer Gesamtheit für die Sicherstellung der Qualität der Aufbereitungsstoffe. Damit stellt das Vorliegen einer Produktnorm ein notwendiges, aber kein hinreichendes Kriterium für die Aufnahme in die Liste dar.

Der Einsatz von Ionenaustauschern, Membranen und anderen Filtermaterialien (z. B. Füllkörper, natürliche Sande für die Langsandsandfiltration) zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch kann auch weiterhin nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und nachgewiesener Wirksamkeit erfolgen. Dabei ist sicherzustellen, dass keine Verunreinigungen aus Membranen, Ionenaustauschern oder anderen Filtermaterialien in das aufbereitete Wasser übergehen, die eine vermeidbare oder unvermeidbare Auswirkung auf Gesundheit und Umwelt haben. Wie bisher kann Luft für die Oxidation, Sauerstoffanreicherung, mechanische Entsäuerung durch Gasaustausch und für die Ozonerzeugung eingesetzt werden.

Der Anwendungsbereich der Liste bezieht sich auf den Teil der Aufbereitung und Verteilung, in dem das geförderte Rohwasser unmittelbar durch die Aufbereitung zu Wasser für den menschlichen Gebrauch wird. Dieser Bereich erstreckt sich von der Rohwasserentnahme bis zur Übergabestelle an den Endverbraucher gemäß § 8 TrinkwV 2001 (Entnahmearmatur für Wasser für den menschlichen Gebrauch).

In den Bereichen im Vorfeld der eigentlichen Rohwasserentnahme (z. B. der Voraufbereitung durch Grundwasseranreicherung) und des Rohwasserschutzes (z. B. durch Phosphateliminierung im Vorfluter) sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

2 Gesetzliche Grundlage der Liste

Die gesetzliche Grundlage der Liste ist die Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) vom 21. Mai 2001 (§ 11 Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren). Danach müssen die eingesetzten Aufbereitungsstoffe hinreichend wirksam sein und dürfen keine

vermeidbaren oder unvermeidbaren Auswirkungen auf die Gesundheit oder Umwelt haben.

Das Bundesministerium für Gesundheit veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt vor Inkrafttreten der TrinkwV 2001 die Liste von Stoffen, die zur Trinkwasseraufbereitung verwendet werden dürfen; diese Liste wird ständig aktualisiert. Die Liste hat bezüglich dieser Stoffe Angaben zu enthalten über die

1. Reinheitsanforderungen,
2. Verwendungszwecke, für die sie ausschließlich eingesetzt werden dürfen,
3. zulässige Zugabe,
4. zulässigen Höchstkonzentrationen von im Wasser verbleibenden Restmengen und Reaktionsprodukten.

Sie enthält ferner die Mindestkonzentration an freiem Chlor nach Abschluss der Aufbereitung. In der Liste wird auch der erforderliche Untersuchungsumfang für die Aufbereitungsstoffe spezifiziert. In die Liste können ferner Verfahren zur Desinfektion sowie die Einsatzbedingungen, welche die Wirksamkeit dieser Verfahren sicherstellen, aufgenommen werden.

Die Liste wurde nach Anhörung der Länder, der zuständigen Stellen im Bereich der Bundeswehr, des Eisenbahn-Bundesamtes sowie der beteiligten Fachkreise und Verbände erstellt und wird unter Anhörung der oben genannten Stellen regelmäßig fortgeschrieben.

Die Liste ist seit dem Inkrafttreten der TrinkwV 2001 am 1.1.2003 verbindlich.

3 Struktur der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 TrinkwV 2001

Formaler Aufbau

Die Liste umfasst drei Teilbereiche:

- I. Zur Trinkwasseraufbereitung geeignete Stoffe
 - a. Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase angewendet werden,
 - b. Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe angewendet werden
 - c. Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden.
- II. Desinfektionsverfahren

III. Aufbereitungsstoffe mit befristeter Aufnahme

a. mit befristeter Aufnahme zur allgemeinen Anwendung

Die befristete Aufnahme von Stoffen in Teil III a der Liste betrifft die Aufbereitungsstoffe, die sich nach erfolgreicher erweiterter Wirksamkeitsprüfung (Praxisbetrieb) im Einzelfall zu einer zweijährigen Freigabe für die allgemeine Anwendung befinden. Sollten innerhalb dieses Zeitraumes keine Tatsachen bekannt werden, die gegen einen weiteren Einsatz dieser Stoffe sprechen, wird die zeitliche Befristung aufgehoben.

Weiterhin werden im Teil III a der Liste Stoffe geführt, die nach der TrinkwV 1990 zur Anwendung zugelassen waren und deren Bedarf für den weiteren Einsatz für die Trinkwasseraufbereitung geprüft wird, bzw. anderweitige gesetzliche Regelungen für deren Anwendung geschaffen werden.

b. In erweiterter Wirksamkeitsprüfung (Praxisbetrieb) im Einzelfall

Für neu in die Liste aufzunehmende Aufbereitungsstoffe ist eine Aufnahme in Teil III b beim UBA zu beantragen. Eine Prüfung auf Wirksamkeit und Eignung für den jeweiligen Aufbereitungszweck und eine Bewertung von Gesundheits- oder Umweltbelastung erfolgt durch einen erweiterten Wirksamkeitsnachweis im Rahmen eines Probetriebes unter Versuchsbedingungen an einer realen technischen Wasserversorgungsanlage. Die Wirksamkeitsprüfungen im Praxisbetrieb sind zeitlich befristet (mindestens 12 Monate und höchstens 3 Jahre) und beziehen sich nur auf die konkrete Wasserversorgungsanlage. Im Rahmen dieses Probetriebes ist eine erhöhte Überwachung durch die zuständige Überwachungsbehörde sicherzustellen, und es ist ein wissenschaftliches Gutachten über die Planung und Durchführung des Versuches und die erhaltenen Ergebnisse zu erstellen.

Spalten der Liste

Stoffname

Bezeichnung des Stoffes gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

CAS-Nummer

Chemical Abstracts Service Registry Number – Die Nummern entsprechen den Rechercheergebnissen bei STN International (<http://www.cas.org/stn.html>)

EINECS-Nummer

European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances – Die Nummern entsprechen den Rechercheergebnissen beim „European Chemical Substances Information System“ (<http://ecb.jrc.it>) und der Verordnung (EG) Nr. 2032/2003 der Kommission vom 4. November 2003 über die zweite Phase des Zehn-Jahres-Arbeitsprogramms gemäß Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1896/2000 L 307; 46. Jahrgang; 24. November 2003; ISSN 1725-2539

Verwendungszweck

In der Spalte Verwendungszweck ist festgelegt, für welche Zwecke der Aufbereitungsstoff ausschließlich eingesetzt werden darf. Da sich diese Zweckbindung in der Praxis bewährte, hat sie den Eingang in den Verordnungstext gefunden.

Reinheitsanforderungen

Die Reinheitsanforderungen beziehen sich auf die Zahlenwerte in den Tabellen der entsprechenden DIN EN-Normen, einschließlich der sonstigen Anforderungen der jeweiligen Normen. Wenn ein Produkt in mehreren Reinheitsklassen (Typen) angeboten wird, ist die jeweilige Klasse (Typ) in der Spalte angegeben.

Zulässige Zugabe

Die Angabe der zulässigen Zugabe (Dosierung) in der Liste richtete sich:

1. nach der sog. 10 %-Regel, bezogen auf die Parameter der Anlage 2 TrinkwV 2001, sowie
2. in Einzelfällen nach den Angaben zur Referenzdosierung in den Technischen Regeln (DIN EN-Normen)

und nach den Vorgaben der Anlage 3 der TrinkwV 1990.

Die 10 %-Regel ist eine allgemein anerkannte Übereinkunft der Fachleute auf europäischer Ebene und besagt, dass durch die Anwendung von Aufbereitungsstoffen bei der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch die Konzentration eines mit einem Grenzwert versehenen gesundheitsrelevanten Parameters im aufbereiteten Wasser um nicht mehr als 10 % seines Grenzwertes erhöht werden darf. Daher richtet sich z. B. die maximale Dosiermenge eines Aufbereitungsstoffes neben der technisch notwendigen Menge auch nach dessen Gehalt an Verunreinigungen (z. B. Schwermetalle, Monomere, etc.).

Höchstkonzentration nach Aufbereitung

Die Höchstkonzentration nach der Aufbereitung bezieht sich auf den wirksamen Anteil des eingesetzten Aufbereitungsstoffes bzw. auf dessen Reaktionsprodukte. Bei Desinfektionsmitteln werden analog den bisherigen gesetzlichen Anforderungen eine Höchstkonzentration und eine Mindestkonzentration des Desinfektionsmittels angegeben.

Zu beachtende Reaktionsprodukte

In dieser Spalte werden Reaktionsprodukte aufgeführt, für die ein Grenzwert in der TrinkwV 2001 angegeben ist. Die Begrenzung für Chlorit ist aus der TrinkwV 1990 übernommen worden.

Bemerkungen

In dieser Spalte wird auf Besonderheiten beim Einsatz der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren hingewiesen.

4 Untersuchungsumfang

Zwei Bereiche sind bei der Bestimmung des erforderlichen Untersuchungsumfanges für die Aufbereitungsstoffe zu trennen: erstens die Kontrolle der zugesetzten Menge eines Aufbereitungsstoffes und zweitens der verbleibende Restgehalt des Stoffes nach abgeschlossener Aufbereitung.

Bei Stoffen, die bestimmungsgemäß im Wasser verbleiben, ergibt sich die

Tabelle 1

Untersuchungsumfang und Untersuchungshäufigkeit gemäß § 11 TrinkwV 2001

a) Für Aufbereitungsstoffe, die für die Desinfektion eingesetzt werden

Untersuchungsumfang	Untersuchungshäufigkeit	Dokumentation	Bemerkung
Kontrolle der zugesetzten Menge des Einsatzproduktes (Verbrauch)	wöchentlich	Betriebsbuch	Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten
Kontrolle der Konzentration des Wirkstoffes im aufbereiteten Wasser	täglich	Betriebsbuch + Analysenbefund	Die tägliche Messung hat im Rahmen der Betriebskontrolle durch geschultes Personal zu erfolgen. Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten

b) Für Aufbereitungsstoffe mit begrenzter Höchstkonzentration nach Aufbereitung

Untersuchungsumfang	Untersuchungshäufigkeit	Dokumentation	Bemerkung
Kontrolle der zugesetzten Menge des Einsatzproduktes (Verbrauch)	wöchentlich	Betriebsbuch	Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten
Kontrolle der Konzentration des Wirkstoffes im aufbereiteten Wasser	wöchentlich	Betriebsbuch + Analysenbefund	Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten

c) Für alle übrigen Aufbereitungsstoffe

Untersuchungsumfang	Untersuchungshäufigkeit	Dokumentation	Bemerkung
Kontrolle der zugesetzten Menge des Einsatzproduktes (Verbrauch)	wöchentlich	Betriebsbuch	Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten

Restkonzentration aus der in einem bestimmten Zeitraum zugesetzten Menge des Stoffes und dem in diesem Zeitraum aufbereiteten Wasservolumen. Bei Stoffen, die bei oder nach der Aufbereitung wieder aus dem Wasser entfernt werden oder deren Konzentration von selbst abnimmt, ergibt sich die Konzentration im aufbereiteten Wasser aus den bei Aufbereitung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbaren Restmengen.

Die anzuwendenden Untersuchungsverfahren richten sich nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Die Untersuchungshäufigkeit und der Untersuchungsumfang richten sich nach der Art des Aufbereitungsstoffes und sind in der [Tabelle 1](#) wiedergegeben.

Bei Wasserversorgungsanlagen nach TrinkwV 2001 § 3 Nr. 2 Buchstabe b) (Kleinanlagen sowie sonstige, nicht ortsfeste Anlagen) und c) (Hausinstallation) kann die zuständige Überwachungsbehörde den Umfang und die Häufigkeit der Untersuchungen unter Berücksichtigung des Einzelfalles reduzieren.

5 Beteiligte bei der Erstellung und Aktualisierung der Liste

Die Verordnung fordert explizit eine breite Beteiligung der Länder, Behörden und Fachkreise bei der Erstellung und Führung der Liste. Die Beteiligten für eine

Anhörung nach § 11 TrinkwV 2001 sind in der [Tabelle 2](#) aufgelistet.

Die Erstveröffentlichung der Liste erfolgte in der Oktoberausgabe 2002 des Bundesgesundheitsblattes. Eine Aktualisierung der Liste erfolgt bei Bedarf. Die aktuelle Fassung der Liste ist im Internet

Tabelle 2

Beteiligte für die Anhörung zur Führung der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

Bundesministerien	
(zur Stellungnahme)	BMG, BMU, BMVg, BMI
(zur Kenntnis)	BMWi, BMVBS, BMJ, BMELV
Bundesbehörden	Umweltbundesamt (Führung der Liste)
	Sanitätsamt der Bundeswehr
	Eisenbahn-Bundesamt
	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Bundesländer	Zuständige Landesministerien durch schriftliche Anhörung
Beteiligte Fachkreise	Trinkwasserkommission des BMG beim UBA
	DIN
	DVGW
Verbände	BGW
	FIGAWA
	ATT

unter www.umweltbundesamt.de abzurufen. Die Änderungen werden unverzüglich im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht und sind damit rechtlich verbindlich.

Anträge auf Aktualisierung der Liste und für eine erweiterte Wirksamkeitsprüfung sind an das Umweltbundesamt, Abteilung II 3, Postfach 330022, 14191 Berlin zu richten.

6 Geplante Änderungen in der nächsten Veröffentlichung der Liste

Folgende Änderungen sind für die nächste Änderungsmitteilung vorgesehen (■ Tabelle 3):

Tabelle 3

Geplante Änderungen

Aufbereitungsstoff/Verfahren	Zulässige Zugabe
Calciumcarbonat	100 mg/L (als CaCO_3)* ¹ , * ²
Calciumhydroxid	100 mg/L (als Ca(OH)_2)* ²
Calciumoxid	100 mg/L (als CaO)* ²
Natriumhydroxid	100 mg/L (als NaOH)
Schwefelsäure	240 mg/L (als H_2SO_4)* ³
Aufbereitungsstoff/Verfahren	Reinheitsanforderungen
Eisen (III) chlorid	Die Reinheitsanforderungen bezüglich der Parameter Chrom und Nickel werden zur Zeit geprüft. Bis zur nächsten Veröffentlichung der Liste dürfen Produkte eingesetzt werden, die abweichend von der DIN EN 888 Typ 1 folgende Reinheitsanforderungen einhalten: Für den Parameter Chrom einen Gehalt von max. 100 mg/kg Fe III und für den Parameter Nickel max. 100 mg/kg Fe III.
Eisen (III) hydroxidoxid	Die Reinheitsanforderungen bezüglich des Parameters Arsen werden zur Zeit geprüft. Bis zur nächsten Veröffentlichung der Liste ist der Wert für Arsen ausgesetzt.

*¹ bei einer Fällungsenthärtung dürfen maximal 350 mg/L zugegeben werden. *² Sollte im Einzelfall die technische Notwendigkeit bestehen, z. B. bei bestimmten Rohwasserverhältnissen, die maximale Aufhärtungsmittelzugabe zu erhöhen, sind dazu vorher der zuständigen Überwachungsbehörde und dem UBA die erforderlichen Unterlagen über das qualitativ höherwertige Aufhärtungsmittel vorzulegen, aus denen hervorgeht, dass die Anforderungen nach § 11 TrinkwV 2001 eingehalten werden. *³ Der Grenzwert für Sulfat in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) ist einzuhalten (Konzentration im Rohwasser + Zugabemenge)

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001, Stand: August 2007. Teil I a Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Aluminiumchlorid ¹⁾	7446-70-0	231-208-1	Flockung, Fällung	DIN EN 881 Tab 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Aluminiumhydroxidchlorid ¹⁾	1327-41-9, 14215-15-7	215-477-2, 238-071-7	Flockung, Fällung	DIN EN 881 Tab 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Aluminiumhydroxid-chlorid-sulfat (monomer) ¹⁾	39290-78-3	254-400-7	Flockung, Fällung	DIN EN 881 Tab 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Aluminiumsulfat ¹⁾	10043-01-3, 16828-11-8, 7784-31-8, 16828-12-9	233-135-0	Flockung, Fällung	DIN EN 878 Tab 5: eisenfrei und Tab 6 Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		CAS-Nr. 16828-12-9 entspricht nicht DIN EN 878
anionische und nichtionische Polyacrylamide ¹⁾	z. B. 25085-02-3, 9003-05-8, 9003-04-7	nicht vorhanden	Flockung	E-DIN EN 1407 max. 200 250 mg/kg Acrylamid-Monomer. Frei von kationischen Wirkgruppen.	0,4 mg/L 0,5 mg/L	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		Grenzwert von monomerem Acrylamid gilt als eingehalten, wenn die zulässige Zugabe von 0,4 mg/L 0,5 mg/L des Produktes nicht überschritten wird.

Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Calciumhydroxid (Weißkalkhydrat)	1305-62-0	215-137-3	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität	DIN EN 12518 Tab. 2 und 3: Typ Klasse 1 und Tab 4: Typ A				
Calciumoxid (Weißkalk)	1305-78-8	215-138-9	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität	DIN EN 12518 Tab. 2 und 3: Typ 1 und Tab. 4: Typ A				
Dikalium-monohydrogenphosphat	7758-11-4	231-834-5	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1202 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Dinatrium-dihydrogen-diphosphat	7758-16-9	231-835-0	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1205 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Dinatrium-monohydrogenphosphat	7558-79-4	231-448-7	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1199 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Eisen(II)-sulfat ¹⁾	7720-78-7, 7782-63-0	231-753-5	Flockung, Fällung	DIN EN 889 Tab 1 Klasse Qualität 1 und Tab 2 Typ 1	6 mg/L Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Eisen(III)-chlorid	7705-08-0, 10025-77-1	231-729-4	Flockung, Fällung	DIN EN 888 Tab 3 Klasse Qualität 1 und Tab 4 Typ. <u>Für den Parameter Chrom einen Gehalt von max. 100 mg/kg Fe III und für den Parameter Nickel max. 100 mg/kg Fe III</u>	12 mg/L Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		Soweit sich durch außergewöhnliche Umstände die Rohwasserbeschaffenheit vorübergehend verändert, kann kurzfristig die maximale Zugabe erhöht werden, wenn sichergestellt ist, dass dies zu keiner vermeidbaren Beeinträchtigung der Gesundheit führt und anders das Aufbereitungsziel nicht erreicht werden kann.
Eisen(III)-chloridsulfat ¹⁾	12410-14-9	235-649-0	Flockung, Fällung	DIN EN 891 Tab 1 Klasse Qualität 1 und Tab 2 Typ 1	6 mg/L Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Eisen(III)-sulfat ¹⁾	10028-22-5	233-072-9	Flockung, Fällung	DIN EN 890 Tab 2 Klasse Qualität 1 und Tab 3 Typ 1	6 mg/L Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Essigsäure	64-19-7	200-580-7	biol. Nitratreduktion	DIN EN 13194, Tab 2 und Tab 3		Technisch unvermeidbare sowie technologisch und mikrobiologisch unwirksame Anteile		Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen. EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN-EN 13194

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Ethanol	64-17-5	200-57-86	biol. Nitrat-reduktion	DIN EN 13176 Tab. 2	50 mg/L C ₂ H ₅ OH	Technisch unvermeidbare sowie technologisch und mikrobiologisch unwirksame Anteile		Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
Kaliumpermanganat	7722-64-7	231-760-3	Oxidation	DIN EN 12672 Tab. 2	10 mg/L KMnO ₄			EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN-EN 12672
Kaliumperoxomonosulfat [Kaliummonopersulfat (2 KHSO ₅ , KHSO ₄ , K ₂ SO ₄)]	37222-66-5 70693-62-8	233-187-4 274-778-7	Oxidation	DIN EN 12678 Tab. 1: Typ 1	5,5 mg/L, berechnet als H ₂ O ₂	0,1 mg/L, berechnet als H ₂ O ₂		
Kaliumtripolyphosphat	13845-36-8	237-574-9	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung	DIN EN 1211 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Kohlenstoffdioxid	124-38-9	204-696-9	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität, Regeneration von Sorbentien	DIN EN 936: Das Produkt muss eine Mindestreinheit von 99,7% des Volumens an CO ₂ enthalten. Kohlenstoffdioxid muss darüber hinaus frei von Ölen und Phenolen sein, die den Geschmack des Trinkwassers beeinträchtigen können.				Der pH-Wert des abgegebenen Trinkwassers muss zwischen ≥ 6,5 und ≤ 9,5 liegen.
Monocalciumphosphat	7758-23-8	231-837-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitrat-reduktion	DIN EN 1204 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Monokaliumdihydrogenphosphat (Kaliumorthophosphat)	7778-77-0	231-913-4	Hemmung der Korrosion, biol. Nitrat-reduktion	DIN EN 1201 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Mononatriumdihydrogenphosphat (Natriumorthophosphat)	7558-80-7	231-449-2	Hemmung der Korrosion, biol. Nitrat-reduktion	DIN EN 1198 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Natriumaluminat	11138-49-1	234-391-6	Flockung	DIN EN 882 Tab. 2 und Tab. 3: Typ 1	2,85 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Natriumcarbonat	497-19-8	207-838-8	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität, Regeneration von Sorbentien	DIN EN 897 Tab. 1 und 2				

Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Natriumchlorid	7647-14-5	231-598-3	Herstellung von Chlor durch Elektrolyse. Regeneration von Sorbentien für die dezentrale Enthärtung	DIN-EN 973, Tab. 1: Typ A und Tab 3				
Natriumchlorit	7758-19-2	231-836-6	Herstellung von Chlordioxid	DIN-EN 938, Tab. 5, Tab. 6: Typ 1				
Natriumdisulfit	7681-57-4	231-673-0	Reduktion	DIN EN 12121 Tab.1. Die Summe der Massenanteile von Natriumsulfat und Natriumchlorid darf 5% (m/m) nicht übersteigen.	5 mg/L SO_3^{2-}	2 mg/L SO_3^{2-}		
Natriumhydrogencarbonat	144-55-8	205-633-8	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität, Regeneration von Sorbentien	DIN EN 898 Tab 1 und 2				
Natriumhydrogensulfit	7631-90-5	231-548-0	Reduktion	DIN EN 12120 Tab. 1. Die Summe der Massenanteile von Natriumsulfat und Natriumchlorid darf 5% des Handelsproduktes, d.h. der Lösung mit einem Massenanteil von 40% NaHSO_3 nicht übersteigen.	5 mg/L SO_3^{2-}	2 mg/L SO_3^{2-}		EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN-EN 12120
Natriumhydroxid	1310-73-2	215-185-5	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität, des Calciumgehaltes, Regeneration von Sorbentien	DIN EN 896 Tab. 1 und Tab 2: Typ 1				
Natriumperoxodisulfat	7775-27-1	231-892-1	Oxidation, Vorprodukt zur Herstellung von Chlordioxid.	DIN EN 12926 Tab. 1: Typ 1	7,0 mg/L berechnet als H_2O_2	0,1 mg/L, berechnet als H_2O_2		

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Natriumpolyphosphat	68915-31-1	272-808-3	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung, <u>Verhinderung der Verblockung von Membranen</u>	DIN EN 1212 Tab. 1 und 2 <u>DIN EN 15041</u>	2,2 mg/L P			
Natriumsilikat	1344-09-8	215-687-4	Hemmung der Korrosion	DIN EN 1209, Tab. 1 und 2	15 mg/L SiO ₂			Einsatz nur in Mischung mit hier gelisteten Phosphaten, oder Natriumhydroxid oder, Natriumcarbonat oder Natriumhydrogencarbonat.
Natriumsulfit	7757-83-7	231-821-4	Reduktion	DIN EN 12124 Tab. 1. Der Massenanteil von Natriumsulfat im Produkt darf 5% nicht übersteigen. Der Massenanteil an Eisen im Produkt darf 25 mg/kg nicht überschreiten.	5 mg/L SO ₃ ²⁻	2 mg/L SO ₃ ²⁻		
Natriumthiosulfat	7772-98-7, 10102-17-7	231-867-5	Reduktion	DIN EN 12125 Tab. 1. Der Massenanteil von Natriumsulfat im Produkt darf 5% nicht übersteigen.	7 mg/L S ₂ O ₃ ²⁻	3 mg/L S ₂ O ₃ ²⁻		
Natriumtripolyphosphat	7758-29-4	231-838-7	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung, Verhinderung der Verblockung von Membranen	DIN EN 1210 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Ozon	10028-15-6	nicht anwendbar 233-069-2	Oxidation, Desinfektion	DIN EN 1278 Anhang A.3.2	10 mg/L O ₃	0,05 mg/L O ₃	Trihalogenmethane, Bromat	Siehe auch Liste Teil I c
Phosphorsäure	7664-38-2	231-633-2	biol. Nitratreduktion	DIN EN 974 Tab. 1 und 2	5 mg/L P	Technisch unvermeidbare sowie technologisch unwirksame Anteile		Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
Polyaluminiumchloridhydroxid ¹⁾	1327-41-9, 12042-91-0, 10284-64-7	215-477-2, 234-933-1, 233-632-2	Flockung, Fällung	DIN EN 883 Tab. 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		

Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Polyaluminiumhydroxid-chloridsulfat ¹⁾	39290-78-3	254-400-7	Flockung, Fällung	DIN EN 883 Tab. 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Polyaluminiumhydroxid-chloridsilikat ¹⁾	94894-80-1		Flockung, Fällung	DIN EN 885 Tab. 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Polyaluminiumhydroxid-silikatsulfat 1)	131148-05-5		Flockung, Fällung	DIN EN 886 Tab. 1: Typ 1	9 mg/L Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Salzsäure	7647-01-0	231-595-7	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität. Regeneration von Sorbentien. Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 939 Tab 4 und Tab 5: Typ 1				
Sauerstoff	7782-44-7	231-956-9	Oxidation, Sauerstoffanreicherung	DIN EN 12876; Der Kohlenwasserstoffgehalt (als Methan-Index) muss unter 50 ppm (V/V) liegen.				nicht höher als O ₂ -Sättigung
Schwefeldioxid	7446-09-5	231-195-2	Reduktion	DIN EN 1019 Tab. 1	5 mg/L SO ₃ ²⁻	2 mg/L SO ₃ ²⁻		
Schwefelsäure	7664-93-9	231-639-5	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität. Regeneration von Sorbentien	DIN EN 899 Tab. 1 und 2				
Tetrakaliumdiphosphat	7320-34-5	230-785-7	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1207 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Tetranatriumdiphosphat	7722-88-5	231-767-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1206 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Trikaliumphosphat	7778-53-2	231-907-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1203 Tab. 1 und 2	2,2 mg/L P			
Trinatriumphosphat	7601-54-9, 10101-89-0	231-509-8	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1200 Tab. 1 und 2 bezogen auf das wasserfreie Produkt	2,2 mg/L P			
Wasserstoff	1333-74-0	215-605-7	biologische Nitratreduktion	Reinheit: ≥ 99,999 Vol.-% Nebenbestandteile (vpm): ≤ 2 O ₂ ≤ 3 N ₂ ≤ 5 H ₂ O ≤ 0,5 C _n H _m				Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
Wasserstoffperoxid	7722-84-1	231-765-0	Oxidation	DIN EN 902 Tab 7: Typ 1	17 mg/L H ₂ O ₂	0,1 mg/L H ₂ O ₂		

* einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten. ¹⁾ Sollte im Einzelfall die technische Notwendigkeit bestehen, z. B. bei bestimmten Rohwasserverhältnissen, die maximale Flockungsmittel- bzw. Flockungshilfsmittelzugabe anlagenbezogen zu erhöhen, sind dazu vorher der zuständigen Überwachungsbehörde und dem UBA die erforderlichen Unterlagen vorzulegen, aus denen hervorgeht, dass die Anforderungen nach § 11 TrinkwV 2001 eingehalten werden. CAS Chemical Abstracts Service Registry Number. EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung *)	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Aktivkohle, granuliert	7440-44-0	231-153-3	Adsorption, Entfernung von Chlor und Ozon, biol. Filtration, Entfernung von Partikeln	DIN EN 12915-1 Tab. 1 und 2				
Aktivkohle, pulverförmig	7440-44-0	231-153-3	Adsorption	DIN EN 12903 Tab. 1 und 2				
Aluminiumoxid, aktiviertes, granuliertes	1344-28-1	215-691-6	Adsorption, Ionenaustausch, Entfernung von Fluorid	DIN EN 13753 Tab. 1				Der Grenzwert für Aluminium ist einzuhalten.
Aluminiumsilikate, expandierte (Blähton)			Entfernung von Partikeln, biol. Filtration	DIN EN 12905 Tab. A1				Der Grenzwert für Aluminium ist einzuhalten.
Anthrazit			Entfernung von Partikeln, Entfernung von Chlor und Ozon	DIN EN 12909 Tab. 1 und A.1				
Bentonit	1302-78-9	215-108-5	Entfernung von Partikeln	DIN EN 13754 Tab. 1				
Bims			Entfernung von Partikeln	DIN EN 12906 Tab. A.1				
Calciumcarbonat, fest	471-34-1	207-439-9	Entfernung von Partikeln, Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität, Entfernung von Eisen und Mangan	DIN EN 1018 Tab. 2 Klasse 1 und Tab. 3 Typ 1 <u>Grenzwert 10 mg/kg Trocken-substanz des Parameters Pb darf im Handelsprodukt nicht überschritten werden.</u>				
Dolomit, halbgebrannter	Calciumcarbonat 471-34-1, Magnesiumoxid 1309-48-4	Calciumcarbonat 207-439-9, Magnesiumoxid 215-171-9	Entfernung von Partikeln, Einstellung des pH-Wertes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität, Entfernung von Eisen und Mangan	DIN EN 1017 Tab. 2 und Tab. 3 Typ A				
Eisen(III)hydroxid-oxid	20344-49-4	243-746-4	Adsorption, Entfernung von Arsen	DIN EN 15029 Tab. A.1				
Eisenumlagertes Aluminiumoxid	Aktiviertes Aluminiumoxid: 1344-28-1 Eisen(III)-sulfat: 100028-22-5	Aktiviertes Aluminiumoxid: 215-691-6 Eisen(III)-sulfat: 233-072-9	Adsorption, Filtration, Entfernung von Arsen	DIN EN 14369 Tab. A.1				

Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung *)	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Granatsand			Entfernung von Partikeln, Schnellentcarbonisierung	DIN EN 12910 Tab. A 1				
Kieselgur	61790-53-2, 91053-39-3, 68855-54-9	293-303-4	Anschwemmfiltration	DIN EN 12913 Tab. 1				CAS-Nr. 91053-39-3 stimmt nicht mit der DIN EN 12913 überein
Magnesium, fest	7439-95-4	231-104-6	Kathodischer Korrosionsschutz	DIN 4753-6				Einsatz von Magnesium als Opferanode im Warmwasserbereich
Mangandioxid	1313-13-9	215-202-6	Entfernung von Mangan	DIN EN 13752 Tab. A.1				
Mangangrünsand (Manganzeolith, Eisensand, Grünsand)	Glauconit: 90387-66-9, Mangandioxid: 1313-13-9	Glauconit: 291-341-6, Mangandioxid: 215-202-6	Entfernung von Eisen und Mangan, Entfernung von Schwefelwasserstoff	DIN EN 12911 Tab. 1 und A.2				Mit Manganoxid beschichtetes Zeolith (Glauconit). Keine Erhöhung der Mangankonzentration im Ablauf der Filter zulässig.
Mangandioxid beschichteter Kalkstein	Calciumcarbonat: 471-34-1, Mangandioxid: 1313-13-9	Calciumcarbonat: 207-439-9, Mangandioxid: 215-202-6	Entfernung von Partikeln, Entfernung von Eisen und Mangan, Entfernung von Schwefelwasserstoff	DIN EN 14368				Keine Erhöhung der Mangankonzentration im Ablauf der Filter zulässig.
Perlit, pulverförmig			Anschwemmfiltration	DIN EN 12914 Tab. 1				
Quarzsand und Quarzkies (Siliziumoxid)			Entfernung von Partikeln, Sedimentation, Entfernung von Eisen und Mangan, biologische Filtration, Schnellentcarbonisierung	DIN EN 12904 Tab. 1, Typ 1 und 2				
Thermisch behandelte Kohleprodukte			Entfernung von Partikeln	DIN EN 12907 Tab. 1 und 2				

a.a.R.d.T.: allgemein anerkannte Regeln der Technik, *) einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten. CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number, EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung *)	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Calciumhypochlorit	7778-54-3	231-908-7	Desinfektion	DIN EN 900 Tab. 1: Typ 1	1,2 mg/L freies Cl ₂	max. 0,3 mg/L freies Cl ₂ min. 0,1 mg/L freies Cl ₂	Trihalogenmethane, Bromat	Zusatz bis zu 6 mg/L freies Cl ₂ und Gehalte bis 0,6 mg/L freies Cl ₂ nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeit- weise durch Ammonium beeinträchtigt wird.
Chlor	7782-50-5	231-959-5	Desinfektion, Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 937 Tab. 1 und Tab 2: Typ 1	1,2 mg/L freies Cl ₂	max. 0,3 mg/L freies Cl ₂ min. 0,1 mg/L freies Cl ₂	Trihalogenmethane	Zusatz bis zu 6 mg/L freies Cl ₂ und Gehalte bis 0,6 mg/L freies Cl ₂ nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird.
Chlordioxid	10049-04-4	233-162-8	Desinfektion	DIN EN 12671; Nur Angaben zu den Aus- gangsstoffen (EN 937, 939, 938, 12926)	0,4 mg/L ClO ₂	max. 0,2 mg/L ClO ₂ min. 0,05 mg/L ClO ₂	Chlorit	Ein Höchstwert für Chlorit von 0,2 mg/L ClO ₂ nach Abschluss der Aufbereitung muss eingehalten werden. Der Wert für Chlorit gilt als eingehalten, wenn nicht mehr als 0,2 mg/L Chlordioxid zugegeben werden. Möglichkeit von Chloratbildung beachten.
Natriumhypochlorit	7681-52-9	231-668-3	Desinfektion	DIN EN 901 Tab. 1: Typ 1 Grenzwert für Verun- reinigungen mit Chlorat (NaClO ₃): < 5,4 % (m/m) des Aktivchlors.	1,2 mg/L freies Cl ₂	max. 0,3 mg/L freies Cl ₂ min. 0,1 mg/L freies Cl ₂	Trihalogenmethane, Bromat	Zusatz bis zu 6 mg/L freies Cl ₂ und Gehalte bis 0,6 mg/L freies Cl ₂ nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird.
Ozon	10028-15-6	nicht anwendbar	Desinfektion, Oxidation	DIN EN 1278 Anhang A.3.2	10 mg/L O ₃	≤ 0,05 mg/L O ₃	Trihalogenmethane, Bromat	<u>Siehe auch Liste Teil I a</u>

*) einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten. CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number. EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Teil II: Desinfektionsverfahren

Desinfektionsverfahren ¹⁾	Verwendungszweck	Technische Regeln	Mindesteinwirkdauer	Anforderungen an das Verfahren	Bemerkungen
UV-Bestrahlung (240-290 nm)	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblatt W 294-1, W 294-2 und W 294-3 ÖNORM M 5873-1 (2001) unter folgenden Bedingungen: 1. Die Prüfung der Desinfektionswirksamkeit ist nach ÖNORM M 5873-1 Abschnitt 7.3 (Verfahren B) erfolgt und die Überwachung im Betrieb entsprechend festgelegt. Das Prüfverfahren B muss gemäß ÖNORM M 5873-1, Abschnitt D.4.1.3 ausgeführt worden sein. 2. Es sind nur die tatsächlich biodosimetrisch geprüften Betriebskennpunkte zugelassen. 3. Die Betriebskennpunkte gemäß ÖNORM M 5873-1 Bild D.6 müssen entsprechend W 294-1 Abschnitt 7 (Tab. 3) am Gerät gekennzeichnet sein. 4. Zusätzlich zur Beschriftung des Sensors nach M 5873-1, Abschnitt B.2.6 muss gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 294-1 Abschnitt 6.5.2 an Sensor und Messfenster das 160°-Messfeldwinkel-Logo angebracht sein. 5. In der Betriebsanleitung muss auf die Kontrolle der Messwerte der Gerätesensoren gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 294-1 Abschnitt 11.4 ((4)) hingewiesen werden. Der Messwert muss mit dem eines Referenzradiometers nach DVGW W 294-3 mit 160°-Messfeldwinkel mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ übereinstimmen, sonst ist ein Abgleich bzw. Kalibrierung erforderlich.	Anlagen-spezifisch	Es sind nur gemäß technischer Regel geprüfte Anlagen zulässig, die eine Desinfektionswirksamkeit entsprechend einer Bestrahlung von mindestens 400 J/m ² (bezogen auf 254 nm) einhalten. <u>Die Übereinstimmung mit den Anforderungen ist über ein Konformitätsbewertungsverfahren einer akkreditierten Drittstelle nachzuweisen.</u> Für ungeprüfte UV-Desinfektionsgeräte aus rostfreiem Stahl mit Hg-Niederdruckstrahlern, die vor dem 1.1.2003 in Betrieb genommen wurden, kann der Nachweis, dass die Anforderungen eingehalten werden, hilfsweise durch eine erfolgreiche Einzelprüfung nach Anhang 1 der Liste erfolgen. Die entsprechende Prüfbescheinigung gilt für 5 Jahre und ist nicht verlängerbar.	Der Betrieb ungeprüfter UV-Anlagen wird bis zum 30.6.2007 unter der Bedingung, dass mindestens eine monatliche mikrobiologische Untersuchung (Zu- und Ablauf der Anlage) auf Veranlassung des Betreibers durchgeführt wird, verlängert. Nach außergewöhnlichen Belastungssituationen (z. B. Starkregen) sollten weitere mikrobiologische Untersuchungen veranlasst werden. Die Untersuchungsergebnisse sind der zuständigen Behörde mitzuteilen. Bis zum 30.6.2012 dürfen UV-Desinfektionsgeräte weiter verwendet werden, a) wenn deren Desinfektionswirkung hilfsweise durch eine Einzelprüfung nach Anhang 1 dieser Liste nachgewiesen wurde bzw. für die bis zum 30.6.2007 ein von der Prüfstelle verbindlich bestätigter Prüftermin der zuständigen Behörde gemeldet worden ist, b) oder UV-Desinfektionsgeräte in Kleinanlagen gemäß §3 TrinkwV 2001 ohne Trinkwasserabgabe an Dritte mit Zustimmung der zuständigen Behörde. Die zuständige Behörde legt den erforderlichen mikrobiologischen Untersuchungsumfang fest.“ Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz. ²⁾
Dosierung von Chlorgaslösungen	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623,		Einsatz erweiterter Vakuumchlorgasdosieranlagen.	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.
Dosierung von Natrium- und Calciumhypochlorit-Lösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623			Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.
Elektrolytische Herstellung und Dosierung von Chlor vor Ort	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623, Entwurf W 229			Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.
Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 224 und W 624			

Desinfektionsverfahren ¹⁾	Verwendungszweck	Technische Regeln	Mindesteinwirkdauer	Anforderungen an das Verfahren	Bemerkungen
Erzeugung und Dosierung von Ozon und Ozonlösung vor Ort	Desinfektion, Oxidation	DVGW-Arbeitsblätter W 225, W 296, W 625			Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten. Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz ²⁾
¹⁾ Bei Einsatz der Verfahren für die Desinfektion von Oberflächenwasser oder von durch Oberflächenwasser beeinflusstem Wasser ist auf eine weitestgehende Partikelabtrennung vor der Desinfektion zu achten. Dabei sind Trübungswerte im Ablauf der partikelabtrennenden Stufe im Bereich von 0,1-0,2 FNU anzustreben, wenn möglich zu unterschreiten. Auf die Mitteilung des Umweltbundesamtes: „Anforderungen an die Aufbereitung von Oberflächenwässern zu Trinkwasser im Hinblick auf die Eliminierung von Parasiten“ (veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 12/97) wird ausdrücklich hingewiesen. ²⁾ Siehe TrinkwV 2001 § 5 Abs. 4					

Teil III a: Aufbereitungsstoffe mit befristeter Aufnahme zur allgemeinen Anwendung								
Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung *)	Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Aluminium	7429-90-5	231-072-3	Hemmung der Korrosion von bestehenden Warmwassersystemen aus verzinktem Stahl	DIN EN 14095		0,2 mg/L Al		Nur zulässig in Warmwassersystemen, die vor dem 1.1.2006 errichtet wurden. Die Höchstkonzentration für Aluminium darf an keinem Zapfhahn überschritten werden. Aufnahme ist vorläufig befristet bis 1.1.2008
Calciumchlorid	10043-52-4 <u>10035-04-8</u>	233-140-8	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität	<u>DIN 19626</u> <u>Tab. 4</u>				Aufnahme ist vorläufig befristet bis 1.1.2008
Calciumsulfat	7778-18-9	231-900-3	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität	a.a.R.d.T.				Aufnahme ist endgültig befristet bis 1.1.2008
Modifiziertes tert.-Amin-Acryl-Copolymer			Entfernung von Uran	a.a.R.d.T.				Aufnahme ist vorläufig befristet bis 1.6.08 DIN-EN Normung in Vorbereitung.
Natrium-Calcium-Polyphosphat (glasige Kristalle bzw. Kugeln)	23209-59-8	245-490-9	Hemmung der Korrosion	DIN EN 1208 <u>Tab 1 und 2</u>	2,2 mg/L P			Aufnahme ist endgültig befristet bis 01.01.2007
Phosphonsäure	6419-19-8	229-146-5	Antiscalant für Membrananlagen	DIN EN 15040				Aufnahme ist vorläufig befristet bis 1.1.2009

Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung *)	Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Silber Silberchlorid	7440-22-4 7783-90-6	231-131-3 232-033-3	Konservierung des gespeicherten Wassers in Kleinanlagen nach §3, Nr. 2 Buchstabe b) TrinkwV; nur bei nicht-systematischem Gebrauch im Ausnahmefall	gemäß DIN EN 15030 Tab 1 und 2	0,1 mg/L Ag	0,08 mg/L Ag		Für die Dauer der Zulässigkeit der Anwendung von Silberprodukten gelten die Bestimmungen des Chemikalienrechtes (Biozidrichtlinie)
Styren-Divinylbenzen-Copolymer mit Iminodiessigsäuregruppen	135620-93-8		Entfernung von Nickel	a.a.R.d.T.				Aufnahme ist vorläufig befristet bis 1.1.2008 DIN-EN Normung in Vorbereitung.
Styren divinylbenzen Copolymer mit Trialkylammonium-Gruppen			Entfernung von Uran	a.a.R.d.T.				Aufnahme ist vorläufig befristet bis 1.1.2009 DIN-EN Normung in Vorbereitung.

a.a.R.d.T.: allgemein anerkannte Regeln der Technik, *) einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten, CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number, EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Teil III b: Aufbereitungsstoffe in erweiterter Wirksamkeitsprüfung (Praxisbetrieb) im Einzelfall

Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Ausnahme		Einsatzort	Land	Für die amtliche Beobachtung zuständiges Untersuchungsamt	Bemerkungen
				erteilt am	befristet bis				
Mangan (II) chlorid x 1 H ₂ O	64333-01-3	231-869-6	Entfernung von Nickel	30.9.2004	30.9.2007	Wasser- und Abwasser-Zweckverband Niedergrafschaft	NI	Gesundheitsamt LK Grafschaft Bentheim	
Styren-divinylbenzen-Copolymer mit Trialkylammonium-Gruppen			Entfernung von Uran	21.6.2004	21.12.2006	Zweckverband zur Wasserversorgung der Schwabachgruppe	BY	Gesundheitsamt Erlangen-Höchststadt	
Natürliches basaltisches Zeolith	1318-02-1	215-283-8	Entfernung Mn, Fe, Ra	24.5.2006	24.5.2007	Wasserwerk Grevenbroich-Fürth RWE	NW	Gesundheitsamt Rhein-Kreis Neuss	
Natürlicher Zeolith-Klinoptilolith	1318-02-1 12173-10-3 12271-42-0	215-283-8	Entfernung Mn, Fe, Ra	24.5.2006	24.5.2007	Wasserwerk Fürth RWE	NW	Gesundheitsamt Rhein-Kreis Neuss	
Polycarbonsäuren	9003-01-4 9003-06-9 29132-58-9		Antiscalant für Membrananlagen	15.11.2006	14.11.2008	Zweckverband Wasserversorgungsgruppe Mühlbach	BW	Gesundheitsamt Rhein-Neckar-Kreis	

Anhang 1

Einzelprüfung von UV-Desinfektionsgeräten ohne Baumusterprüfung nach DVGW-Arbeitsblatt W 294 – Voraussetzungen, Anforderungen und Prüfung

A Voraussetzungen

1 Anwendungsbereich gemäß Liste nach § 11 TrinkwV

- a) UV-Geräte aus Edelstahl mit bis zu 7 Hg-Niederdruckstrahlern und Überwachungseinrichtung für Strahlerfunktion und UV-Sensor, die konstruktiv eine Desinfektionswirksamkeit von 400 J/m² unter den jeweiligen Einsatzbedingungen einhalten können.
- b) Geräte bis Baujahr 2002
- c) Einbau und Inbetriebnahme der Geräte vor Inkrafttreten der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) am 1.1.2003

2 Gültigkeit der Prüfbescheinigung

5 Jahre vom Zeitpunkt der Prüfung, eine Verlängerung ist nicht möglich.

B Anforderungen

1 Anforderungen an das zu prüfende UV-Gerät

- a) Das Gerät liegt im Anwendungsreich
 - bis Baujahr 2002,
 - Einbau und Inbetriebnahme vor dem 1.1.2003,
 - Überwachungseinrichtung für die Funktion der Strahler ist vorhanden,
 - UV-Sensor zur Überwachung ausreichender UV-Bestrahlung ist vorhanden,
 - Begrenzung auf maximal zulässigen Durchfluss ist vorhanden,
 - Einrichtung für Alarm und Unterbrechung des Durchflusses bei Störung oder Fehlfunktion ist vorhanden.
- b) Einbau-, Wartungs- und Betriebsanleitung liegen vollständig vor und erlauben sachgemäßen Betrieb.

- c) Dokumentation mit Schnittzeichnung sowie Spezifikation der Komponenten liegt vollständig vor.
- d) Die Sensoreigenschaften sind dokumentiert und prüfbar (Datenblatt, Konstruktionszeichnung).
- e) Alle Verschleiß-Ersatzteile sind spezifiziert und verfügbar (insbesondere Dichtungen, Quarzschutzrohre, Strahler, Vorschaltgeräte, UV-Sensor).

2 Anforderungen an die Funktionsüberwachung

- a) Betriebsanzeige und Betriebsstundenzähler für alle Strahler sind vorhanden.
- b) Betriebsstundenzähler ist rückstellbar (bei Strahlerwechsel) und gegen unbeabsichtigtes Verstellen gesichert.
- c) Der Sensor ist ausreichend UV-selektiv, dies gilt als erfüllt, wenn der Sensor die Anforderung in Abschnitt 3.b erfüllt.
- d) Der mit gereinigtem Gerät und neuem Strahlersatz erforderliche Sensorabgleich auf 100 % ist möglich und gegen unbeabsichtigtes Verstellen gesichert.
- e) Der Grenzwert des Sensorsignals (Wert der Anzeige in %) ist angegeben, bei dessen Unterschreiten die Desinfektionswirksamkeit von 400 J/m² nicht mehr gewährleistet wird.
- f) Der Grenzwert ist eingestellt und gegen Verstellen gesichert.
- g) Ist das Sensorsignal auf bzw. unter 110 % des Grenzwertes abgefallen, erfolgt ein Warnsignal mit dem Hinweis, dass Reinigung und ggf. Strahlerwechsel erforderlich sind.
- h) Ist das Sensorsignal auf bzw. unter den Grenzwert abgefallen, oder ist einer der Strahler ausgefallen, unterbricht die Schaltung den Durchfluss und es erfolgt ein Störungssignal, mit dem Hinweis, dass das Gerät wegen unzureichender Desinfektionswirksamkeit außer Betrieb gegangen ist und den Durchfluss unterbrochen hat.

3 Anforderung an den Betrieb der Geräte

- a) DVGW-Arbeitsblatt W 294 Teil 1 ist anzuwenden mit Ausnahme der Sensorkalibrierung und Prüfung. Insbesondere gilt:
 - Die Betriebsanleitung muss klar angeben, wie das Gerät ordnungsgemäß zu betreiben ist und welche Maßnahmen bei Warnungen und Störungen zu ergreifen sind.
 - Die Einhaltung vom maximal zulässigen Durchfluss muss sichergestellt sein.
 - Die Unterbrechung des Durchflusses bei Unterschreiten des Sensorgrenzwerts sowie bei Strahlerausfall muss sichergestellt sein.
 - Es muss jeweils ein Zapfhahn für die bakteriologische Probenahme in der Rohrleitung vor und nach dem UV-Gerät vorhanden sein. Hähne am Gerät sind für die Probenahme unzulässig.
 - Das Gerät ist wöchentlich zu kontrollieren und das Betriebstagebuch zu führen. In dieses sind Datum und Uhrzeit der Kontrolle sowie Sensorsignalanzeige einzutragen. Wasseruntersuchungen und Wartungsmaßnahmen sind ebenfalls mit Datum und Umfang zu dokumentieren, außerdem der Name der eintragenden Person.
- b) Nach jedem Strahlerwechsel (mit Reinigung des Gerätes) ist die Anzeige des Sensors auf 100 % abzugleichen (Startwert), dabei ist die ausreichende UV-Selektivität wie folgt zu prüfen:
 - Die UV-Selektivität ist ausreichend, wenn bei Beleuchtung der Messöffnung des Sensors mit einer 40-W-Mattglas-Glühlampe in 10 cm Abstand, das Signal 10 % des Startwertes nicht überschreitet.

Erfüllt der UV-Sensor diese Anforderung nicht, ist er durch einen mit ausreichender UV-Selektivität zu ersetzen.

4 Anforderung an die Wasserbeschaffenheit

- a) Eine aktuelle Wasseranalyse nach Trinkwasserverordnung muss vorliegen, außerdem ist ein Untersuchungsbefund über SSK/SAK-254, Trübung, Feges, Mnges, pH-Wert, Leitfähigkeit, KBE 20/36, E.coli/Coliforme vom Wasser vor dem UV-Gerät vorzulegen, der längstens 6 Monate alt sein darf.
- b) Die Zahl der E.Coli sollte 10 KBE/100 ml nicht überschreiten. Die Zahl für Coliforme sollte unter 20 KBE/100 ml liegen. Die Trübung muss unter 1,0 FNU liegen.

C Durchführung der Prüfung

1 Prüfinstitut

Die Prüfung ist in Anlehnung an DVGW-Arbeitsblatt W 294 Teil 2 Abschnitt 4.5.2 von einer dazu befähigten Stelle mit entsprechender Ausrüstung und Qualifikation vorzunehmen, zu dokumentieren und zu bescheinigen.

2 Geräte- und Einsatzprüfung

Die Einhaltung der Anforderungen B1. bis B4. ist zu prüfen und zu bestätigen.

3 Biodosimetrische Prüfung der Desinfektionswirksamkeit von 400 J/m²

- c) Vom zu desinfizierenden Wasser werden gemessen: SSK/SAK₂₅₄, Trübung, Fe_{ges}, Mn_{ges}, pH-Wert, Leitfähigkeit, KBE 20/36, E.coli/Coliforme.
- d) Die Untersuchung wird analog zu DVGW-Arbeitsblatt W 294 Teil 2 durchgeführt.
- e) Das Gerät wird entweder vor Ort oder in einem Prüflabor an einen (transportablen) Prüfstand entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 294 Teil 2 angeschlossen (mit Dosierung/Einmischung, Probenahme vor UV-Gerät, Mischer, Probenahme nach UV-Gerät).
- f) Einbaulage und hydraulischer Anschluss müssen mit der Betriebssituation übereinstimmen.
- g) Die Stromversorgung der Strahler-
EVG wird auf einen Regeltrafo geschaltet, die Stromversorgung der

Steuerung wird auf Netzspannung (230 V) geschaltet.

- h) Das UV-Gerät wird in Betrieb genommen und der Durchfluss auf den zu prüfenden Wert eingestellt (Abfluss durch Probennahmehähne berücksichtigen).
- i) Der SSK-254 des Testwassers wird mit Ligninsulfonat auf den Wert des SSK-254 der Anwendung eingestellt.
- j) Der Startwert der Sensoranzeige wird bei 230 V Strahlerversorgung eingestellt (100 %).
- k) Für Test L wird der Grenzwert der Sensoranzeige durch Absenken der Strahlerleistung über die Netzspannung mittels Regeltrafo eingestellt.
- l) Für Test H wird der Grenzwert der Sensoranzeige durch Anheben des SSK-254 durch Zumischen von Ligninsulfonat eingestellt.
- m) Bei beiden Tests (L und H) werden Sporen von B.-subtilis ATCC 6633 zudosiert, so dass vor dem UV-Gerät etwa 10×10^3 KBE/ml erhalten werden.
- n) Die biodosimetrische Untersuchung erfolgt analog zu DVGW-Arbeitsblatt W 294 Teil 2 Abschnitt 5.4.
- o) Die Anforderung einer Desinfektionswirksamkeit von $> 400 \text{ J/m}^2$ ist erfüllt, wenn bei beiden Tests eine Inaktivierung der B. subtilis-Sporen von mindestens 2,5 lg 10 erzielt wird.

D Prüfbericht

Der Prüfbericht muss enthalten:

1. Prüfinstitut und Prüfer,
2. Ort und Datum der Prüfung,
3. Beschreibung des geprüften Geräts,
4. Untersuchungsbedingungen,
5. Ablauf und Ergebnisse der Untersuchungen,
6. Zusammenfassendes Prüfungsergebnis,
7. ggf. Hinweise zum Betrieb,
8. Ablauf der Gültigkeit der Prüfung (Jahr),
9. rechtsverbindliche Unterschrift