

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001¹

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

1. 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 hinaus gehen, zum Beispiel hinsichtlich der korrosionschemischen Eigenschaften. Die Veränderung der Wasserzusammensetzung schließt die weitergehende Aufbereitung zu technischen 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 langfristig solche Verfahren bevorzugt eingesetzt werden, welche eine geringere Belastung an unerwünschten Nebenprodukten erzeugen. Insbesondere in den Fällen, in denen keine Desinfektionskapazität in dem behandelten Wasser aufrecht erhalten werden soll, sind Alternativen zur Chlordosierung zu prüfen. Bis dahin sind alle in der Liste aufgeführten Desinfektionsverfahren anwendbar.

¹ Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001) v. 21 Mai 2001, BGBl 2001 Teil I, Nr. 24 S. 959-980

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 als erfüllt, wenn die Stoffe soweit 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 natürlich auch für 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. Zur Zeit sind darin Produktnormen im Bereich von EN 878 bis EN 13754 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. 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 Langsandsfiltration) zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch kann auch weiterhin nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik 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 Zugabemenge,
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, die die Wirksamkeit dieser Verfahren sicherstellen, aufgenommen werden.

Die Liste wird nach Anhörung der Länder, der zuständigen Stellen im Bereich der Bundeswehr, des Eisenbahnbundesamtes sowie der beteiligten Fachkreise und Verbände erstellt und fortgeschrieben.

Die Liste wird mit dem Inkrafttreten der TrinkwV 2001 am 01.01.2003 verbindlich.

3. Struktur der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gem. § 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 zur Desinfektion
- II. Desinfektionsverfahren
- III. Aufbereitungsstoffe
 - a. mit einer befristeten Aufnahme bis 01.01.2005
 - b. mit einer Ausnahmegenehmigung gemäß § 37 Abs. 2 LMBG

Die befristete Aufnahme von Stoffen, die in dem Teil III a der Liste geführt werden, betrifft die Aufbereitungsstoffe, welche nach der TrinkwV 1990 zugelassen waren, für die aber bis jetzt keine Produktnormen vorliegen. Der Übergangszeitraum bis 01.01.2005 dient dazu, Produktnormen zu erstellen, soweit noch ein Einsatzbedarf für diese Stoffe vorliegt. Diese Regelung dient der Rechtssicherheit bezüglich der Weiterführung der Versorgungsanlagen nach In-Kraft-Treten der TrinkwV 2001.

Eine Ausnahmegenehmigung nach § 37 Abs. 2 LMBG vom Zusatzstoffverbot, konnten bisher neu auf dem Markt befindliche Aufbereitungsstoffe erhalten, bei denen noch geprüft werden muss, ob die Anforderungen des § 11 TrinkwV 2001 (z. B. Wirksamkeit und Eignung für den jeweiligen Aufbereitungszweck, Gesundheits- oder Umweltbelastung) erfüllt werden. Dies erfolgt im Rahmen eines Probebetriebes unter Versorgungsbedingungen an einer realen technischen Wasserversorgungsanlage. Die Ausnahmegenehmigungen sind zeitlich befristet und beziehen sich nur auf die konkrete Wasserversorgungsanlage. Im Rahmen dieses Probebetriebes wird eine erhöhte Überwachung durch die zuständige Überwachungsbehörde sichergestellt, und es wird ein wissenschaftliches Gutachten über die Planung und Durchführung des Versuches und die erhaltenen Ergebnisse erstellt.

Spalten der Liste

Verwendungszweck

In der Spalte Verwendungszweck ist festgelegt, für welchen Zweck 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 Zugabemenge

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

1. den Vorgaben der Anlage 3 der TrinkwV 1990,
2. Angaben zur Referenzdosierung in den Technischen Regeln (DIN EN-Normen) und
3. der sog. 10-%-Regel.

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 Parameters im aufbereiteten Wasser um nicht mehr als 10 % seines Grenzwertes erhöht werden darf. Daher richtet sich z. B. die maximale Dosiermenge eines Aufbereitungstoffes neben der technisch notwendigen Menge auch nach dessen Gehalt an Verunreinigungen (z. B. Schwermetalle, Monomere, etc.).

Grenzwert nach Aufbereitung

Der Grenzwert nach der Aufbereitung bezieht sich auf den wirksamen Anteil des eingesetzten Aufbereitungstoffes bzw. auf dessen Reaktionsprodukte. Bei Desinfektionsmitteln wird analog den bisherigen gesetzlichen Anforderungen eine Maximalkonzentration 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 Untersuchungsumfangs 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 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 richtet sich nach der Art des Aufbereitungsstoffes und sind in der Tabelle 1 wiedergegeben.

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) Untersuchungsumfang und Untersuchungshäufigkeit gemäß § 11 TrinkwV 2001 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	wöchentlich	Betriebsbuch +	Entfällt bei

Konzentration des Wirkstoffes im aufbereiteten Wasser		Analysenbefund	kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten
---	--	----------------	--

c) Untersuchungsumfang und Untersuchungshäufigkeit gemäß § 11 TrinkwV2001 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

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.

Tabelle 2: Beteiligte für die Anhörung zur Führung der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren nach § 11 TrinkwV 2001

Bundesministerien (direkte Mitarbeit) (zur Stellungnahme)	BMG
	BMVEL
	BMU, BMWi, BMVg, BMA, BMI, BMVBW, BMJ
Bundesbehörden	BgVV (Zur Prüfung der Vereinbarkeit mit anderen lebensmittelrechtlichen Vorschriften)
	UBA (Führung der Liste)
Bundesländer	Landesgesundheitsministerien durch schriftliche Anhörung
Bundeswehr	Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Berlin
Eisenbahn	Eisenbahnbundesamt, Bonn
Beteiligte Fachkreise	Trinkwasserkommission des BMG beim UBA
	DIN
	DVGW
Verbände	BGW
	FIGAWA
	ATT

Die Erstveröffentlichung der vollständigen Liste erfolgt hiermit im 4. Quartal 2002 im Bundesgesundheitsblatt. Eine Aktualisierung der Liste erfolgt bei Bedarf. Die jeweils geltende Fassung der Liste wird auf der Internetseite des Umweltbundesamtes abzurufen sein. Die Änderungen werden unverzüglich im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht.

Anträge zur Aktualisierung der Liste sind an das Umweltbundesamt, Abteilung II4, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin zu richten.

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Stand: September 2002

Teil I a

Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden

Stoffname	CAS-Nr.	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluß der Aufbereitung *)	zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Aluminiumchlorid	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	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-chloridsulfat (monomer)	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	10043-01-3, 16828-11-8, 7784-31-8	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		

anionische und nichtionische Polyacrylamide	25085-02-3 9003-05-8 9003-04-7	nicht vorhanden	Flockung	DIN EN 1407 max 250 mg/kg Acrylamid-Monomer. Frei von kationischen Wirkgruppen.	0,4 mg/l	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		Grenzwert von monomeren Acrylamid gilt als eingehalten, wenn die zulässige Zugabe von 0,4 mg/l des Produktes nicht überschritten wird.
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 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				
Dikaliummonohydrogenphosphat	7758-11-4	231-834-5	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1202 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
Dinatriumdihydrogendiphosphat	7758-16-9	231-835-0	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1205 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
Dinatriummonohydrogenphosphat	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	7720-78-7 7720-63-0	231-753-5	Flockung, Fällung	DIN EN 889 Tab 1 Klasse 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 2 Klasse 1 und Tab 3 Typ 1	6 mg/l Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		

Eisen(III)-chloridsulfat	12410-14-9	235-649-0	Flockung, Fällung	DIN EN 891 Tab 1 Klasse 1 und Tab 2 Typ 1	6 mg/l Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Eisen(III)-sulfat	7705-08-0, 10025-77-1	233-072-9	Flockung, Fällung	DIN EN 890 Tab 2 Klasse 1 und Tab 3 Typ 1	6 mg/l Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Essigsäure	64-19-7	203-56-48	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.
Ethanol	64-17-5	200-57-86	biol. Nitratreduktion	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	231-76-03	Oxidation	DIN EN 12672 Tab 2	10 mg/l KMnO ₄			
Kaliumperoxomonosulfat	70693-62-8	233-187-4	Oxidation	DIN EN 12678 Tab 1: Typ 1	17 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 im behandelten Wasser			
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				
Monocalciumphosphat	7758-11-4	231-837-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1204 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
Monokalium-dihydrogenphosphat (Kaliumorthophosphat)	7778-77-0	231-913-4	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1201 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
Mononatrium-dihydrogenphosphat (Natriumorthophosphat)	7558-80-7	231-449-2	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	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		
Natrium-Calcium-Polyphosphat	65997-17-3	233-782-9	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1208 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
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				
Natriumchlorid	7647-14-5	231-598-3	Herstellung von Chlor durch Elektrolyse. Regeneration von Sorbentien für die dezentrale Enthärtung	E-DIN-EN 973 Draft				

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	231-548-4	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-}		
Natriumhydroxid	1310-73-2	215-185-5	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität 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	17 mg/l, berechnet als H_2O_2	0,1 mg/l, berechnet als H_2O_2		
Natriumpolyphosphat	10361-03-2	233-782-9	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung	DIN EN 1212 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
Natriumsilikat	1344-09-8	215-687-4	Hemmung der Korrosion	DIN EN 1209 Tab 1 und 2	1,65 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 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	3 mg/l $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$		
Natriumtripolyphosphat	7558-29-4	231-838-7	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung	DIN EN 1210 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			
Ozon	10028-15-6	nicht anwendbar	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 Ic.
Phosphorsäure	7664-38-2	231-633-2	biol. Nitratreduktion	DIN EN 974 Tab 1 und 2	5 mg/l als P	Technisch unvermeidbare sowie technologisch und mikrobiologisch unwirksame Anteile		Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
Polyaluminiumchloridhydroxid	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		
Polyaluminiumhydroxidchloridsulfat	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		

Polyaluminiumhydroxidchloridsilikat	94894-80-1		Flockung, Fällung	DIN EN 885 Tab 1: Typ 1	9 mg/l Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile		
Polyaluminiumhydroxidsilikatsulfat	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				
Tetralciumdiphosphat	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	231-509-8	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratreduktion	DIN EN 1200 Tab 1 und 2	2,2 mg/l P			

			Nitratreduktion					
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		

Legende:

*) einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten.

CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number

EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Stand: September 2002

Teil I b

Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden

Stoffname	CAS-Nr.	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, biologische Filtration, Partikelentfernung	DIN EN 12915 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	E-DIN EN 13753 Tab 1				
Aluminiumsilikate, expandierte (Blähton)			Partikelentfernung	DIN EN 12905 Tab A1				Der Grenzwert für Al ist einzuhalten.
Anthrazit			Partikelentfernung, Entfernung von Chlor und Ozon	DIN EN 12909 Tab 1 und A.1				
Bentonit	1302-78-9	215-108-5	Partikelentfernung	E-DIN EN 13754 Tab 1				
Bims			Partikelentfernung	DIN EN 12906 Tab A.1				
Calciumcarbonat, fest	471-34-1	207-439-9	Partikelentfernung, 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 A				
Dolomit, halbgebrannter	CaCO ₃ : 417-34-1, MgO: 1309-48-4	CaCO ₃ : 207-439-9, MgO: 215-171-9	Partikelentfernung, Einstellung des pH-Wertes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität, Entfernung von Eisen und Mangan	DIN EN 1017 Tab 2 und 3 Typ A				
Eisenumlagertes aktiviertes 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	E-DIN EN 14369 Tab A.1				

Granatsand			Partikelentfernung, Schnellentcarbonisierung	DIN EN 12910				
Kieselgur	61790-53-2, 90053-39-3, 68855-54-9	293-303-4	Anschwemmfiltration	DIN EN 12913 Tab 1				
Magnesium, fest			Kathodischer Korrosionsschutz					Einsatz von Magnesium als Opferanode
Mangandioxid	1313-13-9	215-202-6	Manganentfernung	E-DIN EN 13752 Tab A.1				
Mangangrünsand (Manganzeolith, Eisensand, Grünsand)	Glauconit: 90387- 66-9, Manganoxid: 1313-13-9	Glauconit: 291-341-6, Manganoxid: 215-202-6	Eisen- und Manganentfernung, H ₂ S-Entfernung	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 Manganoxid: 1313-13-9	Calciumcarbonat: 207- 439-9 Manganoxid: 215- 202-6	Partikelentfernung, Eisen- und Manganentfernung, H ₂ S-Entfernung	E-DIN EN 14368				Keine Erhöhung der Mangankonzentration im Ablauf der Filter zulässig.
Perlit, pulverförmig			Anschwemmfiltration	DIN EN 12914 Tab 1				
Quarzsand und Quarkies (Siliziumoxid)			Partikelentfernung, Sedimentation, Entfernung von Eisen und Mangan, biologische Filtration, Schnellentcarbonisierung	DIN EN 12904 Tab 1 , Typ 1 und 2				
Thermisch behandelte Kohleprodukte			Partikelentfernung	DIN EN 12907 Tab 1 und 2				

Legende:

*) einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten.

CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number

EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical
Substances

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Stand: September 2002

Teil I c

Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion eingesetzt werden

Stoffname	CAS-Nr.	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 Tabelle 1: Typ1	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.
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 Ausgangsstoffen (EN 937, 901, 939, 899, 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. Möglichkeit von Chloratbildung beachten.
Natriumhypochlorit	7681-52-9	231-668-3	Desinfektion	DIN EN 901 Tab 1: Typ 1 Grenzwert für Verunreinigungen 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	

Legende:

*) einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten.

CAS: Chemical Abstracts Service Registry Number

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Stand: September 2002

Teil II

Desinfektionsverfahren

Desinfektionsverfahren 1)	Verwendungszweck	Technische Regeln	Mindesteinwirkdauer	Anforderungen an das Verfahren	Bemerkungen
UV-Bestrahlung (240-290 nm)	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblatt W 294 (DVGW-Merkblatt W 293)	Anlagenspezifisch	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.	Für in Betrieb befindliche ungeprüfte Anlagen muß bis zum 31.12.2005 eine Prüfung nachgeholt werden. Für die Übergangszeit hat der Hersteller eine Erklärung abzugeben, dass die geforderte Desinfektionswirksamkeit sichergestellt wird. Das Verfahren ist nicht anwendbar für die Erzeugung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz 2)
Dosierung von Chlorgaslösungen	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623,		Einsatz des Vollvakuumverfahrens.	
Dosierung von Natrium- und Calciumhypochlorit-Lösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623			
Elektrolytische Herstellung und Dosierung von Chlor vor Ort	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623,			
Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 224 und W 624			
Erzeugung und Dosierung von Ozon und Ozonlösung vor Ort	Desinfektion, Oxidation	DVGW-Arbeitsblätter W 225, W 296, W 625			Das Verfahren ist nicht anwendbar für die Erzeugung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz 2)

1) Bei Einsatz der Verfahren für die Desinfektion von Oberflächenwasser oder von durch Oberflächenwasser beeinflusstem Wasser darf ein Trübungswert von 0,2 FNU nicht überschritten werden

2) siehe TrinkwV 2001 § 5 Abs. 4

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Teil III a

Aufbereitungsstoffe mit befristeter Aufnahme bis 01.01.2005

Stoffname	CAS-Nr.	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluß der Aufbereitung *)	Reaktionsprodukte	Bemerkungen
Calciumchlorid	10043-52-4	233-140-8	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Calciumsulfat	7778-18-9	231-900-3	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Calciumsulfid	10257-55-3	233-596-8	Reduktion	a.a.R.d.T	5 mg/l SO_3^{2-}	2 mg/l SO_3^{2-}		Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Kaliummonopersulfat	37222-66-5		Oxidation	a.a.R.d.T	17 mg/l, berechnet als H_2O_2	0,1 mg/l, berechnet als H_2O_2		Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Magnesiumcarbonat	39409-82-0		Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Magnesiumchlorid	7786-30-3	232-094-6	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Magnesiumhydroxid	1309-42-8	215-170-3	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Magnesiumoxid	1309-48-4	215-171-9	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Natriumhydrogensulfat	7681-38-1	231-665-7	Einstellung des Salzgehaltes, der Säurekapazität, Regeneration von Sorbentien	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Silbersalze (Silbernitrat, Silbersulfat, Silbercarbonat)	7761-88-8, 10294-26-5, 534-16-7	231-853-9, 233-653-7, 208-590-3	Konservierung des gespeicherten Wassers in Kleinanlagen nach §3 Buchstabe b) TrinkwV ; nur bei nicht-systematischem Gebrauch im Ausnahmefall	a.a.R.d.T	0,1 mg/l Ag	0,08 mg/l Ag		Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005
Wasserstoff	1333-74-0	215-605-7	biologische Nitratreduktion	a.a.R.d.T				Aufnahme ist befristet bis 01.01.2005. Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.

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

Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren

gemäß § 11 Trinkwasserverordnung 2001

Teil III b

Aufbereitungsstoffe mit Ausnahmegenehmigung nach § 37 LMBG

Stoffname	CAS-Nr.	Verwendungszweck	Ausnahme erteilt am	Befristet bis	Einsatzort	Land	Für die amtliche Beobachtung zuständiges Untersuchungsamt	Bemerkungen
Aluminiumhydroxid (elektrolytisch vor Ort erzeugt)	21645-51-2	Hemmung der Korrosion	26.07.2000	25.07.2003	Klinikum St. Elisabeth Straubing GmbH, St. Elisabeth-Str. 23 94315 Straubing	BY	Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Südbayern in Oberschleißheim	Höchstkonzentration nach Abschluß der Aufbereitung beträgt 0,2 mg/l Al. Für Wasser in Warmwassernetzen mit Temperaturen von mehr als 60 Grad C wird ein Höchstgehalt für Aluminium von 0,5 mg/l festgelegt
Aluminiumhydroxid (elektrolytisch vor Ort erzeugt)	21645-51-2	Hemmung der Korrosion	26.07.2000	25.07.2003	Steigenberger Hotel, Friedensplatz 06844 Dessau	ST	Hygieneinstitut Sachsen-Anhalt, Magdeburg	Höchstkonzentration nach Abschluß der Aufbereitung beträgt 0,2 mg/l Al. Für Wasser in Warmwassernetzen mit Temperaturen von mehr als 60 Grad C wird ein Höchstgehalt für Aluminium von 0,5 mg/l festgelegt
Aluminiumhydroxid (elektrolytisch vor Ort erzeugt)	21645-51-2	Hemmung der Korrosion	26.07.2000	25.07.2003	Stuttgarter Straßenbahn AG, Schockenriedstr. 50 70565 Stuttgart-Möhringen	BW	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart, Sitz Fellbach	Höchstkonzentration nach Abschluß der Aufbereitung beträgt 0,2 mg/l Al. Für Wasser in Warmwassernetzen mit Temperaturen von mehr als 60 Grad C wird ein Höchstgehalt für Aluminium von 0,5 mg/l festgelegt