

# Umweltbundesamt

## Bekanntmachung der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung – 20. Änderung – (Stand: Dezember 2018)

Nachstehend wird die Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV)<sup>1</sup> in der Fassung der 20. Änderung bekannt gegeben.

### 1 Einleitung

Während der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser dürfen nur solche Aufbereitungsstoffe verwendet und nur solche Desinfektionsverfahren angewendet werden, die in der vorliegenden Liste enthalten sind. Ausnahmen hiervon gelten lediglich bei Vorliegen einer Genehmigung des Umweltbundesamtes unter den Voraussetzungen des § 12 TrinkwV.

Aufbereitungsstoffe sind alle Stoffe, die bei der Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung des Trinkwassers bis zur Entnahmestelle eingesetzt werden und durch die sich die Zusammensetzung des entnommenen Trinkwassers verändern kann (§ 3 Nummer 8 TrinkwV).

Es dürfen nur Aufbereitungsstoffe (einschließlich ihrer Ionen, sofern diese durch Ionenaustauscher oder durch Elektrolyse zugeführt werden) zugesetzt werden, die notwendig sind, um mindestens eines der 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 Trinkwassers 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 technischen Zwecken (z. B. Enthärtung) mit ein.
- c. Abtötung bzw. Inaktivierung von Krankheitserregern:
  - bei der Wasseraufbereitung im Wasserwerk (Primärdesinfektion),
  - bei der Verteilung des Trinkwassers auf festen Leitungswegen (Sekundärdesinfektion) sowie

<sup>1</sup> Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99) geändert worden ist

- bei der Lagerung des Trinkwassers in Behältern (Sekundärdesinfektion).

Ziel sollte es sein, ausschließlich solche Aufbereitungsstoffe 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, die eine geringere Belastung an unerwünschten Nebenprodukten erzeugen. Insbesondere in den Fällen, in denen keine Desinfektionskapazität in dem behandelten Trinkwasser aufrechterhalten werden soll, sind Alternativen zur Chlordosierung zu prüfen. Bis dahin sind alle in der Liste aufgeführten Desinfektionsverfahren anwendbar.

Aufbereitungsstoffe, die nach Buchstabe a zugesetzt werden und bestimmungsgemäß nicht im Trinkwasser verbleiben, müssen nach abgeschlossener Aufbereitung vollständig aus dem Trinkwasser 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 Trinkwasser enthalten sind.

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

Da durch die TrinkwV bei der Gewinnung des Rohwassers, dessen Aufbereitung zu Trinkwasser und der Verteilung bis zu den Verbrauchern auf die a. a. R. d. T. Bezug genommen wird, trifft dies auch auf die Qualität der Aufbereitungsstoffe zu. Als Grundlage für die Überprüfung der Anforderungen an die Aufbereitungsstoffe gemäß § 11 TrinkwV ist das Europäische Regelwerk der Normungsreihe „Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch“ heranzuziehen. Durch dieses Vorgehen ist eine internationale Harmonisierung der Qualität von Aufbereitungsstoffen für die Herstellung von Trinkwasser 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.

Des Weiteren sind die Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 204 „Aufbereitungsstoffe in der Trinkwasserversorgung – Regeln für Auswahl, Beschaffung und Qualitätssicherung“ zu berücksichtigen.

Der Einsatz von nicht gelisteten Ionenaustauschern und anderen Filtermaterialien (z. B. Füllkörper, natürliche Sande für die Langsandsandfiltration) zur Aufbereitung von Trinkwasser, die schon vor der Einführung der Liste in Betrieb waren, darf auch weiterhin nach den a. a. R. d. T. und nachgewiesener Wirksamkeit erfolgen. Dabei ist sicherzustellen, dass keine chemischen Substanzen aus Ionenaustauschern oder anderen Filtermaterialien in das aufbereitete Wasser übergehen, die eine vermeidbare oder unvermeidbare Auswirkung auf Gesundheit und Umwelt haben.

Das in DIN EN 12902 beschriebene Prüfverfahren für körniges Material zur Ermittlung von wasserextrahierbaren chemischen Substanzen kann zur Abschätzung der möglichen Auslaugung des Materials an chemischen Parametern herangezogen werden.

Wie bisher darf 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 Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung, in dem das geförderte Rohwasser zu Trinkwasser wird. Dieser Bereich erstreckt sich von der Rohwasserentnahme bis zur Übergabestelle an die Endverbraucher gemäß § 8 TrinkwV (Entnahmemarmatur für Trinkwasser).

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 a. a. R. d. T. zu beachten.

## **2 Rechtsrahmen**

Rechtsgrundlage für die Festlegungen in der Liste sind insbesondere die §§ 11 und 16 Absatz 4 TrinkwV.

Nach § 11 Absatz 3 Satz 1 TrinkwV müssen die eingesetzten Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren hinreichend wirksam sein und dürfen keine vermeidbaren oder unvermeidbaren Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt haben.

Die Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 TrinkwV wird vom Umweltbundesamt (UBA) geführt und aktualisiert. Die Liste hat gemäß § 11 Absatz 1 Satz 2 TrinkwV bezüglich dieser Stoffe Angaben zu enthalten über die

1. Reinheit,
2. Verwendungszwecke, für die sie ausschließlich eingesetzt werden dürfen,
3. zulässige Zugabe,
4. zulässigen Höchstkonzentrationen von im Trinkwasser verbleibenden Restmengen und Reaktionsprodukten,
5. sonstigen Einsatzbedingungen.

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

Aufbereitungsstoffe zur Desinfektion können nur dann in die Liste aufgenommen werden, wenn sie gemäß Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (ABl. L 167 vom 27.6.2012, S. 1) für diesen Zweck in Europa zugelassen sind.

## **3 Struktur der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 TrinkwV**

Die Liste gliedert sich in fünf Teile:

Teil I a : Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden

Teil I b : Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden

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

Teil II : Desinfektionsverfahren

Teil III : Aufbereitungsstoffe, die für den Bedarf der Bundeswehr im Auftrag des Bundesministeriums der Verteidigung, für den zivilen Bedarf in einem

Verteidigungsfall im Auftrag des Bundesministeriums des Innern sowie in Katastrophenfällen oder bei Großschadensereignissen bei ernsthafter Gefährdung der Wasserversorgung mit Zustimmung der für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden eingesetzt werden

## **Erläuterungen zu den Tabellenspalten der Liste**

### **– Stoffname**

Bezeichnung des Stoffes gemäß den a. a. R. d. T.

### **– CAS-Nummer**

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

### **– EINECS-Nummer**

European **I**nventory of **E**xisting **C**ommercial **C**hemical **S**ubstances – Die Nummern entsprechen den Rechercheergebnissen beim „European Chemical Substances Information System“ (<http://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/ec-inventory>).

### **– Verwendungszweck**

In der Spalte Verwendungszweck ist festgelegt, für welche Zwecke der Aufbereitungsstoff ausschließlich eingesetzt werden darf.

### **– Reinheitsanforderungen**

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

Für Aufbereitungsstoffe des Teils I b sollte keine Erhöhung des Gehaltes an chemischen Substanzen durch den Aufbereitungsstoff nach der Einfüllung, Spülung und Inbetriebnahme eines Filtersystems, in dem Trinkwasser produziert wird, erfolgen.

### **– Maximal zulässige Zugabe**

Die Angabe der zulässigen Zugabe (Dosierung) in der Liste richtet sich

1. nach der sog. 10-%-Regel, bezogen auf die Parameter der Anlage 2 der TrinkwV,
2. nach Angaben zur Referenzdosierung in den a. a. R. d. T. und
3. nach Erfahrungswerten der Wasserwerksbetreiber und Beachtung des Minimierungsgebotes des § 6 TrinkwV.

Die 10-%-Regel ist eine allgemein anerkannte Übereinkunft der Fachleute auf europäischer Ebene und besagt, dass durch die Anwendung von Aufbereitungsmitteln bei der Aufbereitung von Trinkwasser 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 Aufbereitungsmittels neben der technisch **notwendigen** Menge auch nach dessen Gehalt an Verunreinigungen (z.B. Schwermetalle, Monomere).

– **Höchstkonzentration nach Aufbereitung**

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

– **Zu beachtende Reaktionsprodukte**

In dieser Spalte werden Reaktionsprodukte aufgeführt, für die z.B. ein Grenzwert in der TrinkwV angegeben ist.

– **Bemerkungen**

In dieser Spalte werden zu beachtende Besonderheiten beim Einsatz der Aufbereitungsmittel und Desinfektionsverfahren festgelegt und Hinweise gegeben.

#### **4 Untersuchungsumfang**

Bei der Bestimmung des erforderlichen Untersuchungsumfanges für die Aufbereitungsmittel sind die folgenden zwei Bereiche zu trennen:

- die Kontrolle der zugesetzten Menge eines Aufbereitungsmittels und
- der verbleibende Restgehalt des Stoffes nach abgeschlossener Aufbereitung.

Bei Stoffen, die bestimmungsgemäß im Trinkwasser 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 Trinkwasser aus den bei der Aufbereitung nach den a. a. R. d. T. unvermeidbaren Restmengen.

Die anzuwendenden Untersuchungsverfahren richten sich nach den a. a. R. d. T.

Die Untersuchungshäufigkeit und der Untersuchungsumfang richten sich nach der Art des Aufbereitungsmittels und sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

*Tabelle 1: Untersuchungsumfang und Untersuchungshäufigkeit gemäß § 11 TrinkwV*

*a) Für Aufbereitungsstoffe, die für die Desinfektion eingesetzt werden*

<b>Untersuchungsumfang</b>	<b>Untersuchungs- häufigkeit</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>Bemerkungen</b>
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*

<b>Untersuchungsumfang</b>	<b>Untersuchungs- häufigkeit</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>Bemerkung</b>
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*

<b>Untersuchungsumfang</b>	<b>Untersuchungs- häufigkeit</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>Bemerkung</b>
Kontrolle der zugesetzten Menge des Einsatzproduktes (Verbrauch)	wöchentlich	Betriebsbuch	Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten.

d) Regeneriersalze für Ionenaustauscher für dezentrale Enthärtung

<b>Untersuchungsumfang</b>	<b>Untersuchungshäufigkeit</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>Bemerkung</b>
Kontrolle der eingesetzten Salzmenge (als Masse in kg) und die damit aufbereitete Wassermenge (als Volumen in m <sup>3</sup> )	Bei jeder Ergänzung oder Neubefüllung des Salzvorrats	Betriebsbuch	Entfällt bei kontinuierlicher Messung und Speicherung der Daten. Der Salzverbrauch sollte in einem Bereich liegen, der nach Herstellerangaben des Ionenaustauschers zu erwarten ist.

**5 Verfahren zur Erstellung und Fortschreibung der Liste**

Anträge nach § 11 Absatz 5 TrinkwV auf Änderung der Liste sind an das Umweltbundesamt, Abteilung II 3, Postfach 33 00 22, 14191 Berlin, zu richten. Einzelheiten zu dem Verfahren hat das Umweltbundesamt in einer Geschäftsordnung festgelegt.

Die Trinkwasserverordnung fordert im § 11 Absatz 4 eine Beteiligung der Länder, Behörden und Fachkreise bei der Führung der Liste.

**6 Geplante Änderungen in der nächsten Veröffentlichung der Liste**

Folgende Änderungen sind für die 21. Änderungsmitteilung vorgesehen:

Tabelle 3: Geplante Änderungen in der Liste

<b>Teil der Liste</b>	<b>Aufbereitungsstoff/Verfahren</b>	<b>Maximal zulässige Zugabe</b>
I a	Phosphonsäuren	2,5 mg/l Trockenmasse des Produktes

# **Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren**

gemäß § 11 TrinkwV

Stand: Dezember 2018

## **Teil I a**

Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden



**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
1	Aluminiumchlorid, wasserfrei <sup>4)</sup>	7446-70-0	231-208-1	Flockung, Fällung	DIN EN 17034 Tab. 1: Typ 1	9 mg/l Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
2	Aluminiumchlorid, basisch <sup>4)</sup>	1327-41-9 14215-15-7	215-477-2 238-071-7	Flockung, Fällung	DIN EN 17034 Tab. 1: Typ 1	9 mg/l Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
3	Aluminiumchloridhydroxidsulfat <sup>4)</sup>	39290-78-3	254-400-7	Flockung, Fällung	DIN EN 17034 Tab. 1: Typ 1	9 mg/l Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
4	Aluminiumsulfat <sup>4)</sup>	10043-01-3 16828-11-8 7784-31-8 16828-12-9 17927-65-0	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	-	Die CAS-Nummern 16828-12-9 und 17927-65-0 sind nicht in DIN EN 878 aufgeführt.
5	anionische und nichtionische Polyacrylamide <sup>4)</sup>	25085-02-3 9003-05-8 9003-04-7	nicht vorhanden	Flockung	DIN EN 1407 max. 200 mg/kg Acrylamid-Monomer.	0,5 mg/l	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	Der Grenzwert für monomeres Acrylamid gilt als eingehalten, wenn die zulässige Zugabe von 0,5 mg/l des Produktes nicht überschritten wird. Frei von kationischen Wirkgruppen.
6	Calciumchlorid	10043-52-4 10035-04-8	233-140-8	Einstellung des Calciumgehaltes, Regeneration von Sorbentien für Nickelabtrennung	DIN 19626 Tab. 4	200 mg/l CaCl <sub>2</sub>	-	-	-
7	Calciumhydroxid (Weißkalkhydrat)	1305-62-0	215-137-3	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität, Regeneration von Sorbentien für Nickelabtrennung	DIN EN 12518 Tab. 2 und 3: Qualität A und Tab. 4: Typ 1	100 mg/l Ca(OH) <sub>2</sub>	-	-	Bei Fällungsenthärtung max. 350 mg/l Zugabe <sup>3)</sup> Die Grenzwerte für Aluminium und Mangan sind zu beachten.

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
8	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: Qualität A und Tab. 4: Typ 1	100 mg/l CaO	-	-	Bei Fällungsenthärtung max. 350 mg/l Zugabe <sup>3)</sup> Die Grenzwerte für Aluminium und Mangan sind zu beachten.
9	Dikaliummonohydrogenphosphat	7758-11-4	231-834-5	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1202 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
10	Dinatriumdihydrogendiphosphat	7758-16-9	231-835-0	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1205 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
11	Dinatriummonohydrogenphosphat	7558-79-4	231-448-7	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1199 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
12	Eisen(II)-sulfat <sup>4)</sup>	7720-78-7 7782-63-0	231-753-5	Flockung, Fällung	DIN EN 889 Tab. 1 Qualität 1 und Tab. 2 Typ 1	6 mg/l Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
13	Eisen(III)-chlorid	7705-08-0 10025-77-1	231-729-4	Flockung, Fällung	DIN EN 888 Tab. 3 Qualität 1 und Tab. 4 Typ 1 Chrom max. 100 mg/kg Fe III Nickel max. 100 mg/kg Fe III	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.
14	Eisen(III)-chloridsulfat <sup>4)</sup>	12410-14-9	235-649-0	Flockung, Fällung	DIN EN 891 Tab. 1 Qualität 1 und Tab. 2 Typ 1	6 mg/l Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
15	Eisen(III)-sulfat <sup>4)</sup>	10028-22-5	233-072-9	Flockung, Fällung	DIN EN 890 Tab. 2 Qualität 1 und Tab. 3 Typ 1	6 mg/l Fe	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
16	Essigsäure	64-19-7	200-580-7	biol. Nitratentfernung	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. Die EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN EN 13194.
17	Ethanol	64-17-5	200-57-86	biol. Nitratentfernung	DIN EN 13176 Tab. 2	50 mg/l C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	Technisch unvermeidbare sowie technologisch und mikrobiologisch unwirksame Anteile	-	Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
18	Helium	7440-59-7	231-168-5	Leckagesuche im Rohrleitungssystem	≥ 99,999 % O <sub>2</sub> ≤ 2 ppm N <sub>2</sub> ≤ 3 ppm H <sub>2</sub> O ≤ 3 ppm KW ≤ 0,2 ppm	-	-	-	-
19	Kaliumpermanganat	7722-64-7	231-760-3	Oxidation	DIN EN 12672 Tab. 2	10 mg/l KMnO <sub>4</sub>	-	-	Die EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN EN 12672.
20	Kaliumperoxomonosulfat [Kaliummonopersulfat (2 KHSO <sub>5</sub> , KHSO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )]	70693-62-8	274-778-7	Oxidation, Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 12678 Tab. 1: Typ 1	5,5 mg/l, berechnet als H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,1 mg/l, berechnet als H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-	-
21	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	-	-	-

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS- Nummer	EINECS- Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktions- produkte	Bemerkungen
22	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 <sub>2</sub> 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.
23	Mangan(II)-chlorid x 1 H <sub>2</sub> O	64333-01-3	231-869-6	Entfernung von Nickel	DIN 19677 Tab. 5	2 mg/l Mn	-	-	-
24	Monocalciumphosphat	7758-23-8	231-837-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1204 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
25	Monokaliumdihydrogenphosphat (Kaliumorthophosphat)	7778-77-0	231-913-4	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1201 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
26	Mononatriumdihydrogenphosphat (Natriumorthophosphat)	7558-80-7	231-449-2	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1198 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
27	Natriumaluminat	11138-49-1	234-391-6	Flockung	DIN EN 882 Tab. 2 und Tab. 3: Typ 1	2,85 mg/l Al	Technisch unvermeid- bare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
28	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	250 mg/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	-	-	-

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
29	Natriumchlorid	7647-14-5	231-598-3	Herstellung von Chlor durch Elektrolyse	DIN EN 14805 Tab. 3: Typ 1	-	-	-	-
				Regeneration von Sorbentien für dezentral betriebene Ionenaustauscher	DIN EN 973, Tab. 1: Typ A und Tab. 3				
30	Natriumchlorit	7758-19-2	231-836-6	Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 938, Tab. 5, Tab. 6: Typ 1	-	-	-	-
31	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 <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2 mg/l SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-
32	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	250 mg/l NaHCO <sub>3</sub>	-	-	-
33	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 <sub>3</sub> nicht übersteigen.	5 mg/l SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2 mg/l SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	Die EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN EN 12120.

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
34	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	100 mg/l NaOH	-	-	-
35	Natriumpermanganat	10101-50-5	233-251-1	Oxidation	DIN EN 15482	7,5 mg/l MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	-	-	-
36	Natriumperoxodisulfat	7775-27-1	231-892-1	Oxidation, Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 12926 Tab. 1: Typ 1	7,0 mg/l, berechnet als H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,1 mg/l, berechnet als H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-	-
37	Natriumpolyphosphat	68915-31-1	272-808-3	Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung, Verhinderung der Verblockung von Membranen	DIN EN 1212 Tab. 1 und 2 DIN EN 15041	2,2 mg/l P	-	-	-
38	Natriumsilikat	1344-09-8	215-687-4	Hemmung der Korrosion	DIN EN 1209, Tab. 1	15 mg/l SiO <sub>2</sub>	-	-	Einsatz nur in Mischung mit hier gelisteten Phosphaten, Natriumhydroxid, Natriumcarbonat oder Natriumhydrogencarbonat
39	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 <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2 mg/l SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
40	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	3 mg/l S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-
41	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	-	-	-
42	Ozon	10028-15-6	233-069-2	Oxidation, Desinfektion	DIN EN 1278 Anhang A.3.2	10 mg/l O <sub>3</sub>	0,05 mg/l O <sub>3</sub>	Trihalogenmethane, Bromat	Siehe auch Liste Teil I c
43	Phosphonsäuren	6419-19-8 22042-96-2 32545-75-8 2809-21-4 15827-60-8 1429-50-1 5995-42-6 37971-36-1 23605-74-5	229-146-5 244-751-4 251-094-7 220-552-8 239-931-4 215-851-5 227-833-4 253-733-5 245-781-0	Verhinderung der Verblockung von Membranen	DIN EN 15040	5 mg/l Trockenmasse des Produktes	-	-	-
44	Phosphorsäure	7664-38-2	231-633-2	Biol. Nitratentfernung	DIN EN 974 Tab. 1	5 mg/l P	Technisch unvermeidbare sowie technologisch und mikrobiologisch unwirksame Anteile	-	Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
45	Polyaluminiumchloridhydroxid <sup>4)</sup>	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	-	-

**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
46	Polyaluminiumhydroxidchlorid-silikat <sup>4)</sup>	94894-80-1	-	Flockung, Fällung	DIN EN 885 Tab. 1: Typ 1	9 mg/l Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
47	Polyaluminiumhydroxidchlorid-sulfat <sup>4)</sup>	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	-	-
48	Polyaluminiumhydroxidsilikat-sulfat <sup>4)</sup>	131148-05-5	-	Flockung, Fällung	DIN EN 886 Tab. 1: Typ 1	9 mg/l Al	Technisch unvermeidbare und technologisch unwirksame Anteile	-	-
49	Polycarbonsäuren	9003-01-4 9003-06-9 29132-58-9	-	Verhinderung der Verblockung von Membranen	DIN EN 15039	2,5 mg/l Trockenmasse des Produktes	-	-	-
50	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	250 mg/l HCl	-	-	Der Grenzwert für Chlorid ist zu beachten (Konzentration im Rohwasser + Zugabemenge).
51	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 <sub>2</sub> -Sättigung
52	Schwefeldioxid	7446-09-5	231-195-2	Reduktion	DIN EN 1019 Tab. 1	5 mg/l SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	2 mg/l SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	-
53	Schwefelsäure	7664-93-9	231-639-5	Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität; Regeneration von Sorbentien	DIN EN 899 Tab. 1	240 mg/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	Der Grenzwert für Sulfat ist zu beachten (Konzentration im Rohwasser + Zugabemenge).



**Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
54	Tetrakaliumdiphosphat	7320-34-5	230-785-7	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1207 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
55	Tetranatriumdiphosphat	7722-88-5	231-767-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1206 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
56	Trikaliumphosphat	7778-53-2	231-907-1	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1203 Tab. 1 und 2	2,2 mg/l P	-	-	-
57	Trinatriumphosphat	7601-54-9 10101-89-0	231-509-8	Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung	DIN EN 1200 Tab. 1 und 2 bezogen auf das wasserfreie Produkt	2,2 mg/l P	-	-	-
58	Wasserstoff	1333-74-0	215-605-7	biol. Nitratentfernung	Reinheit: ≥ 99,999 Vol.-% Nebenbestandteile (vpm): ≤ 0,5 C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>  Reinheit ≥ 99,9 Vol.-% bezüglich O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	-	-	-	Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen.
59	Wasserstoffperoxid	7722-84-1	231-765-0	Oxidation	DIN EN 902 Tab. 7: Typ 1	17 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,1 mg/l H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-	-

**Legende:**

- 2) Einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten
- 3) 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 eingehalten werden.
- 4) 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 eingehalten werden.
- keine Angabe
- biol. biologische
- CAS Chemical Abstracts Service
- EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
- max. maximal
- Tab. Tabelle

# **Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren**

gemäß § 11 TrinkwV

Stand: Dezember 2018

## **Teil I b**

Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden

Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Dezember 2018									
Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
1	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	-	-	-	-
2	Aktivkohle, pulverförmig	7440-44-0	231-153-3	Adsorption	DIN EN 12903 Tab. 1 und 2	-	-	-	-
3	Aluminiumoxid, aktiviertes, granuliertes	1344-28-1	215-691-6	Adsorption, Ionenaustausch, Entfernung von Fluorid	DIN EN 13753	-	-	-	Der Grenzwert für Aluminium ist einzuhalten.
4	Aluminiumsilikate, expandierte (Blähton)	-	-	Entfernung von Partikeln, biol. Filtration	DIN EN 12905	-	-	-	Der Grenzwert für Aluminium ist einzuhalten.
5	Aluminiumsilikate, natürliche nicht expandierte	-	-	Entfernung von Partikeln	DIN EN 15795	-	-	-	Der Grenzwert für Aluminium ist einzuhalten.
6	Anthrazit	-	-	Entfernung von Partikeln, Entfernung von Chlor und Ozon	DIN EN 12909 Tab. 1	-	-	-	-
7	Bentonit	1302-78-9	215-108-5	Entfernung von Partikeln	DIN EN 13754 Tab. 1	-	-	-	-
8	Bims	-	-	Entfernung von Partikeln	DIN EN 12906	-	-	-	-
9	Calciumcarbonat	1317-65-3 471-34-1	215-279-6 207-439-9	Entfernung von Partikeln, Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, des Calciumgehaltes, der Säurekapazität; Entfernung von Eisen und Mangan	DIN EN 1018 Tab. 2 Qualität 1 und Tab. 3: Typ A	100 mg/l CaCO <sub>3</sub>	-	-	Bei Fällungsenthärtung max. 350 mg/l Zugabe <sup>3)</sup>

Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Dezember 2018									
Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
10	Dolomit, halbgebrannter	83897-84-1	281-192-5	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	100 mg/l CaCO <sub>3</sub>	-	-	-
11	Eisen(III)hydroxidoxid	51274-00-1	257-098-5	Adsorption, Entfernung von Arsen	DIN EN 15029 Arsen < 70 mg/kg TS	-	-	-	-
12	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, Entfernung von Arsen	DIN EN 14369	-	-	-	-
13	Granatsand			Entfernung von Partikeln, Schnellentcarbonisierung	DIN EN 12910	-	-	-	-
14	Kieselgur	61790-53-2 91053-39-3 68855-54-9	293-303-4	Anschwemmfiltration	DIN EN 12913 Tab. 1	-	-	-	Die CAS-Nummer 91053-39-3 stimmt nicht mit der DIN EN 12913 überein.
15	Magnesium, fest	7439-95-4	231-104-6	Kathodischer Korrosionsschutz	DIN 4753-3 DIN EN 12438	-	-	-	Einsatz von Magnesium als Opferanode im Warmwasserbereich
16	Mangandioxid	1313-13-9	215-202-6	Entfernung von Mangan	DIN EN 13752	-	-	-	Es dürfen auch Produkte mit einem Massenanteil an Mangandioxid von über 78 % eingesetzt werden.
17	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

Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Dezember 2018									
Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
18	Mangangrünsand (Manganzeolith, Eisensand, Grünsand)	Glaucorit: 90387-66-9 Mangandioxid: 1313-13-9	Glaucorit: 291-341-6 Mangandioxid: 215-202-6	Entfernung von Eisen und Mangan, Entfernung von Schwefelwasserstoff	DIN EN 12911 Tab. 1	-	-	-	Mit Manganoxid beschichteter Zeolith (Glaucorit); keine Erhöhung der Mangankonzentration im Ablauf der Filter zulässig
19	Modifiziertes tertiär-Amin-Acryl-Copolymer	-	-	Entfernung von Uran	a. a. R. d. T.	-	-	-	DIN EN Normung in Vorbereitung; Strahlenschutzrechtliche Regelungen sind bei Betrieb und Entsorgung zu beachten.
20	Natürlicher basaltischer Zeolith	1318-02-1	215-283-8	Entfernung von Mangan, Eisen, Radium	DIN EN 16070	-	-	-	Strahlenschutzrechtliche Regelungen sind bei Betrieb und Entsorgung zu beachten.
21	Natürlicher Zeolith - Klinoptilolith	1318-02-1 12173-10-3 12271-42-0	215-283-8	Entfernung von Mangan, Eisen, Radium	DIN EN 16070	-	-	-	Strahlenschutzrechtliche Regelungen sind bei Betrieb und Entsorgung zu beachten.
22	Perlit, pulverförmig	-	-	Anschwemmfiltration	DIN EN 12914 Tab. 1	-	-	-	-
23	Quarzsand und Quarzkies (Siliziumoxid)	-	-	Entfernung von Partikeln, Sedimentation, Entfernung von Eisen und Mangan, biol. Filtration, Schnellentcarbonisierung	DIN EN 12904 Tab. 1, Typ 1 und 2	-	-	-	-
24	Styren-Divinylbenzen-Copolymer mit Imino-diessigsäuregruppen	135620-93-8	-	Entfernung von Nickel	a. a. R. d. T.	-	-	-	DIN EN Normung in Vorbereitung
25	Styrendivinyl-benzen-Copolymer mit Trialkylammonium - Gruppen	-	-	Entfernung von Uran	a. a. R. d. T.	-	-	-	DIN EN Normung in Vorbereitung; Strahlenschutzrechtliche Regelungen sind bei Betrieb und Entsorgung zu beachten.
26	Thermisch behandelte Kohleprodukte	-	-	Entfernung von Partikeln	DIN EN 12907 Tab. 1 und 2	-	-	-	-

**Legende:**

2)	Einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten
3)	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 eingehalten werden.
-	keine Angabe
a. a. R. d. T.	Allgemein anerkannte Regeln der Technik
biol.	biologische
CAS	Chemical Abstracts Service
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
max.	maximal
min.	minimal
Tab.	Tabelle
TS	Trockensubstanz

# **Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren**

gemäß § 11 TrinkwV

Stand: Dezember 2018

## **Teil I c**

Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden



**Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Konzentrationsbereich nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
1	Calciumhypochlorit	7778-54-3	231-908-7	Desinfektion	DIN EN 900 Tab. 1: Typ1	1,2 mg/l freies Cl <sub>2</sub>	max. 0,3 mg/l freies Cl <sub>2</sub>  min. 0,1 mg/l freies Cl <sub>2</sub>	Trihalogenmethane, Bromat, Chlorat	Zusatz bis zu 4,7 mg/l freies Cl <sub>2</sub> und Gehalte bis 0,6 mg/l freies Cl <sub>2</sub> nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird.  Der Grenzwert für Bromat ist zu beachten. Für Chlorat gelten folgende Höchstwerte: - 70 µg/l für die dauerhafte Dosierung (bis Dosierung von 1,2 mg/l Cl <sub>2</sub> ), - 200 µg/l für die zeitweise Dosierung, wenn die Desinfektion nicht anders gewährleistet werden kann und - 700 µg/l für kurzfristige Notfälle, bis 4,7 mg/l Cl <sub>2</sub> .
2	Chlor	7782-50-5	231-959-5	Desinfektion, Herstellung von Chlordioxid	DIN EN 937 Tab. 1 Bei Herstellung des Chlor nach dem Amalgam-Verfahren: Hg-Gehalt max. 0,1 mg/kg Cl <sub>2</sub>	1,2 mg/l freies Cl <sub>2</sub>	max. 0,3 mg/l freies Cl <sub>2</sub>  min. 0,1 mg/l freies Cl <sub>2</sub>	Trihalogenmethane	Zusatz bis zu 6 mg/l freies Cl <sub>2</sub> und Gehalte bis 0,6 mg/l freies Cl <sub>2</sub> nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird.
3	Chlordioxid	10049-04-4	233-162-8	Desinfektion	DIN EN 12671 Nur Angaben zu den Ausgangsstoffen (EN 937, 938, 939, 12678, 12926)	0,4 mg/l ClO <sub>2</sub>	max. 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub>  min. 0,05 mg/l ClO <sub>2</sub>	Chlorit, Chlorat	Ein Höchstwert für Chlorit von 0,2 mg/l ClO <sub>2</sub> - 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.  Für Chlorat gelten folgende Höchstwerte: - 70 µg/l für die dauerhafte Dosierung (bis Dosierung von 0,4 mg/l ClO <sub>2</sub> ) und - 200 µg/l für die zeitweise Dosierung, wenn die Desinfektion nicht anders gewährleistet werden kann.

Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden; Stand Dezember 2018									
Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Konzentrationsbereich nach Abschluss der Aufbereitung <sup>2)</sup>	Zu beachtende Reaktionsprodukte	Bemerkungen
4	Natriumhypochlorit	7681-52-9	231-668-3	Desinfektion	DIN EN 901 Tab. 1: Typ 1 Grenzwert für Verunreinigungen mit Natriumchlorat (NaClO <sub>3</sub> ): < 5,4 % (m/m) des Aktivchlors	1,2 mg/l freies Cl <sub>2</sub>	max. 0,3 mg/l freies Cl <sub>2</sub>  min. 0,1 mg/l freies Cl <sub>2</sub>	Trihalogenmethane, Bromat, Chlorat	Zusatz bis zu 5,1 mg/l freies Cl <sub>2</sub> und Gehalte bis 0,6 mg/l freies Cl <sub>2</sub> nach der Aufbereitung bleiben außer Betracht, wenn anders die Desinfektion nicht gewährleistet werden kann oder wenn die Desinfektion zeitweise durch Ammonium beeinträchtigt wird. Der Grenzwert für Bromat ist zu beachten. Für Chlorat gelten folgende Höchstwerte: - 70 µg/l für die dauerhafte Dosierung (bis Dosierung von 1,2 mg/l Cl <sub>2</sub> ), - 200 µg/l für die zeitweise Dosierung, wenn die Desinfektion nicht anders gewährleistet werden kann und - 700 µg/l für kurzfristige Notfälle, bis 5,1 mg/l Cl <sub>2</sub> .
5	Ozon	10028-15-6	233-069-2	Desinfektion, Oxidation	DIN EN 1278 Anhang A.3.2	10 mg/l O <sub>3</sub>	≤ 0,05 mg/l O <sub>3</sub>	Trihalogenmethane, Bromat	Siehe auch Liste Teil I a

**Legende:**

- 2) Einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten  
CAS Chemical Abstracts Service  
EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances  
max. maximal  
min. minimal  
Tab. Tabelle

# **Liste der Aufbereitungsmittel und Desinfektionsverfahren**

gemäß § 11 TrinkwV

Stand: Dezember 2018

## **Teil II**

Desinfektionsverfahren

**Teil II: Desinfektionsverfahren; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Desinfektionsverfahren <sup>5)</sup>	Verwendungszweck	Technische Regeln	Mindesteinwirkdauer	Anforderungen an das Verfahren	Bemerkungen
1	Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung mithilfe des Chlorit-/Chlor-Verfahrens	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 224, W 624	DVGW-Arbeitsblatt W 224	-	-
2	Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung mithilfe des Chlorit-/Salzsäure-Verfahrens	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 224, W 624	DVGW-Arbeitsblatt W 224	-	-
3	Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung mithilfe des Chlorit-/Peroxydisulfat-Verfahren	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 224, W 624	DVGW-Arbeitsblatt W 224	-	-
4	Dosierung von Chlorgaslösungen	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 229, W 296, W 623	DVGW-Arbeitsblatt W 229	Einsatz erweiterter Vakuumchlorgasdosieranlagen	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.
5	Dosierung von Natriumhypochlorit-Lösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 229, W 296, W 623	DVGW-Arbeitsblatt W 229	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.
6	Dosierung von Calciumhypochlorit-Lösung	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 229, W 296, W 623	DVGW-Arbeitsblatt W 229	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.
7	Elektrolytische Herstellung und Dosierung von Chlorgas, Chlorklösungen und Natriumhypochlorit-Lösungen vor Ort	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 229, W 296, W 623	DVGW-Arbeitsblatt W 229	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.

**Teil II: Desinfektionsverfahren; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Desinfektionsverfahren <sup>5)</sup>	Verwendungszweck	Technische Regeln	Mindesteinwirkdauer	Anforderungen an das Verfahren	Bemerkungen
8	Erzeugung und Dosierung von Ozon und Ozonlösung vor Ort	Desinfektion, Oxidation	DVGW-Arbeitsblätter W 225, W 296, W 625	DVGW-Arbeitsblatt W 225	-	Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist bei bromidhaltigem Rohwasser auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten. Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz (vgl. § 5 Absatz 5 Satz 2 TrinkwV).
9	UV-Bestrahlung (240-290 nm)	Desinfektion	DVGW-Arbeitsblätter W 294-1, W 294-2, W 294-3	Anlagenspezifisch	Es sind nur UV-Desinfektionsgeräte zulässig, für die nach DVGW-Arbeitsblatt W 294-2 (A) im Rahmen einer biosimetrischen Prüfung eine Desinfektionswirksamkeit von mindestens 400 Joule/m <sup>2</sup> (bezogen auf 254 nm) erfolgreich nachgewiesen wurde. Die für das jeweilige Gerät im Prüfbericht sowie im Zertifikat eines akkreditierten Branchenzertifizierers angegebenen Betriebskennwerte (max. Durchfluss und zugehörige Mindestbestrahlungsstärke) sind im Betrieb einzuhalten.	Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz (vgl. § 5 Absatz 5 Satz 2 TrinkwV).

**Legende:**

- 5) 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 NTU 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.
- keine Angabe

# **Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren**

gemäß § 11 TrinkwV

Stand: Dezember 2018

## **Teil III**

Aufbereitungsstoffe, die für den Bedarf der Bundeswehr im Auftrag des Bundesministeriums der Verteidigung, für den zivilen Bedarf in einem Verteidigungsfall im Auftrag des Bundesministeriums des Innern sowie in Katastrophenfällen oder bei Großschadensereignissen bei ernsthafter Gefährdung der Wasserversorgung mit Zustimmung der für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden eingesetzt werden

**Teil III: Aufbereitungsmittel, die als Desinfektions- und Oxidationsmittel eingesetzt werden; Stand Dezember 2018**

Lfd. Nr.	Stoffname	CAS-Nummer	EINECS-Nummer	Verwendungszweck	Reinheitsanforderungen	Maximal zulässige Zugabe	Bemerkungen
1	Calciumhypochlorit	7778-54-3	231-908-7	Desinfektion, Oxidation	DIN EN 900	≤ 260 mg/l freies Chlor <sup>7)</sup>	Bei besonderen Gefahrenlagen kann die zuständige Gesundheitsbehörde den Mindestgehalt an freiem Chlor nach Abschluss der Aufbereitung anordnen.
2	Natriumdichlorisocyanurat <sup>6)</sup>	2893-78-9	207-67-7	Desinfektion	DIN EN 12931	26 mg/l freies Chlor	Die zulässige Zugabe entspricht 40 mg/l Natriumdichlorisocyanurat.
3	Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat <sup>6)</sup>	51580-86-0	220-767-7	Desinfektion	DIN EN 12932	26 mg/l freies Chlor	Die zulässige Zugabe entspricht 46,7 mg/l Natriumdichlorisocyanuratdihydrat.
4	Natriumhypochlorit	7681-52-9	231-668-3	Desinfektion, Oxidation	DIN EN 901	≤ 260 mg/l freies Chlor <sup>7)</sup>	Bei besonderen Gefahrenlagen kann die zuständige Gesundheitsbehörde den Mindestgehalt an freiem Chlor nach Abschluss der Aufbereitung anordnen.

**Legende:**

6) Dieser Aufbereitungsmittelstoff darf in Tablettenform verwendet werden.

Tabletten dürfen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn auf den Packungen, Behältnissen oder sonstigen Tablettenumhüllungen in deutscher Sprache, deutlich sichtbar, leicht lesbar und unverwischbar angegeben ist:

1. die Menge des in einer Tablette enthaltenen Natriumdichlorisocyanurats oder Natriumdichlorisocyanuratdihydrats in Milligramm,
2. die Menge des mit einer Tablette zu desinfizierenden Wassers in Liter,
3. eine Gebrauchsanweisung, die insbesondere die Dosierung, die vor dem Genuss des Wassers abzuwartende Einwirkzeit und die Verbrauchsfrist für das desinfizierte Wasser aufführt,
4. die Chargenbezeichnung, aus der mindestens Herstellungsmonat und –jahr hervorgehen.

Bei Abgabe von Tabletten aus Packungen, Behältnissen oder sonstigen Umhüllungen an Verbraucher können die Angaben nach den Nummern 1 bis 3 auch auf mitzugebenden Handzetteln ausreichen. Bestände an Tabletten, die vor Inkrafttreten der Ersten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung (1. November 2011) eingelagert waren, entsprechen den Anforderungen der Liste.

Tablettierhilfsmittel müssen geeignet sein, die Stabilität der Tabletten zu garantieren und den Anforderungen des Arzneibuches und der Zusatzstoff-Verkehrsverordnung entsprechen.

7) Die Konzentration an freiem Chlor ergibt sich aus der Zugabe von Desinfektionsmittel, z.B. nach Einheits-Dosier-Plan der Bundeswehr.

Berlin, den 20.11.2018

Umweltbundesamt  
Im Auftrag

Dr. Hartmut Bartel