



Umweltbundesamt

Bekanntmachung der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung – 18. Änderung – (Stand: Oktober 2015)

Vom 7. Dezember 2015

Nachstehend wird die Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001)¹ in der Fassung der 18. Änderung (Stand: Oktober 2015, gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung) 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 2001.

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 2001).

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
 - 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

¹ Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001 in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2013 (BGBl. I S. 2977), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. November 2015 (BGBl. I S. 2076) geändert worden ist).



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 2001 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 2001 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 Ionenaustauschern, Membranen und anderen Filtermaterialien (z. B. Füllkörper, natürliche Sande für die Langsandsfiltration) zur Aufbereitung von Trinkwasser darf auch weiterhin nach den a. a. R. d. T. und nachgewiesener Wirksamkeit erfolgen. Dabei ist sicherzustellen, dass keine chemischen Substanzen aus Membranen, 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 unmittelbar durch die Aufbereitung zu Trinkwasser wird. Dieser Bereich erstreckt sich von der Rohwasserentnahme bis zur Übergabestelle an die Endverbraucher gemäß § 8 TrinkwV 2001 (Entnahmearmatur 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 2001.

Nach § 11 Absatz 3 Satz 1 TrinkwV 2001 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 2001 wird vom Umweltbundesamt (UBA) geführt und aktualisiert. Die Liste hat gemäß § 11 Absatz 1 Satz 2 TrinkwV 2001 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 2001

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 Inventory of Existing Commercial Chemical Substances – 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.

– Zulässige Zugabe

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

1. nach der sogenannten 10-%-Regel, bezogen auf die Parameter der Anlage 2 der TrinkwV 2001,

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 2001.

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 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 Aufbereitungsstoffes 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 Aufbereitungsstoffes 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 2001 angegeben ist.

– Bemerkungen

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

4 Untersuchungsumfang

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

– die Kontrolle der zugesetzten Menge eines Aufbereitungsstoffes 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 Aufbereitungsstoffes und sind in Tabelle 1 wiedergegeben.



Tabelle 1: Untersuchungsumfang und Untersuchungshäufigkeit gemäß § 11 TrinkwV 2001

a) Für Aufbereitungsstoffe, die für die Desinfektion eingesetzt werden

| Untersuchungsumfang | Untersuchungshäufigkeit | Dokumentation | Bemerkungen |
|---|-------------------------|-------------------------------|--|
| 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 |

d) Regeneriersalze für Ionenaustauscher für dezentrale Enthärtung

| Untersuchungsumfang | Untersuchungshäufigkeit | Dokumentation | Bemerkung |
|--|---|---------------|---|
| Kontrolle der eingesetzten Salzmenge (als Masse in kg) und die damit aufbereitete Wassermenge (als Volumen in m ³) | 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 2001 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.



**Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren
gemäß § 11 TrinkwV 2001
Stand: Oktober 2015,
gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung
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 Oktober 2015 | | | | | | | | | | |
|---|--|---|------------------------|---|--|-------------------------------|--|---------------------------------|--|--|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen | |
| 1 | Aluminiumchlorid ⁴ | 7446-70-0 | 231-208-1 | Flockung, Fällung | DIN EN 881 Tab. 1: Typ 1 | 9 mg/L Al | Technisch unvermeidbare und technologisch unvermeidbare Anteile | - | - | |
| 2 | Aluminiumhydroxidchlorid ⁴ | 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 unvermeidbare Anteile | - | - | |
| 3 | Aluminiumhydroxidchloridsulfat (monomer) ⁴ | 39290-78-3 | 254-400-7 | Flockung, Fällung | DIN EN 881 Tab. 1: Typ 1 | 9 mg/L Al | Technisch unvermeidbare und technologisch unvermeidbare Anteile | - | - | |
| 4 | Aluminiumsulfat ⁴ | 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 unvermeidbare Anteile | - | Die CAS-Nummern 16828-12-9 und 17927-65-0 sind nicht in DIN EN 878 aufgeführt. | |
| 5 | anionische und nichtionische Polyacrylamide ⁴ | z. B. 25085-02-3 9003-05-8 9003-04-7 | nicht vorhanden | Flockung | DIN EN 1407 max. 200 mg/kg Acrylamid-Monomer. Frei von kationischen Wirkgruppen. | 0,5 mg/L | Technisch unvermeidbare und technologisch unvermeidbare Anteile | - | Der Grenzwert für monomeres Acrylamid gilt als eingehalten, wenn die zulässige Zugabe von 0,5 mg/L des Produktes nicht überschritten wird. | |
| 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 ₂ | - | - | - | |



| Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|------------------------|---------------|--|---|------------------------------|--|---------------------------------|---|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 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) ₂ | - | - | Bei Fällungsenthärtung max. 350 mg/L Zugabe ³ Die Grenzwerte für Aluminium und Mangan sind zu beachten. |
| 8 | Calciumoxid (Weißkalk) | 1305-78-8 | 215-138-9 | Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, 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 ³ 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 ⁴ | 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 | - | - |



| Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------|---------------|------------------------------------|--|---|---|---------------------------------|---|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 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 außerwöhnliche 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 ⁴ | 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 ⁴ | 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 | - | - |
| 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 ₂ H ₅ 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 ₂ ≤ 2 ppm N ₂ ≤ 3 ppm H ₂ 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 ₄ | - | - | Die EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN EN 12672. |



| Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|--|------------|---------------|---|---|---|--|---------------------------------|--|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 20 | Kaliumperoxomonosulfat [Kaliummonopersulfat (2 KHSO ₅ , KHSO ₄ , K ₂ SO ₄)] | 70693-62-8 | 274-778-7 | Oxidation, Herstellung von Chlordioxid | 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 | - | - |
| 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 | - | - | - |
| 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 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 $\geq 6,5$ und $\leq 9,5$ liegen. |
| 23 | Mangan(II)-chlorid x 1 H ₂ 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 | - | - | - |



| Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|--|------------|---------------|--|---|--|--|---------------------------------|-------------|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 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 unvermeidbare 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 ₂ CO ₃ | - | - | - |
| 29 | Natriumchlorid | 7647-14-5 | 231-598-3 | Herstellung von Chlor durch Elektrolyse Regeneration von Sorbentien für dezentral betriebene Ionenaustauscher | DIN EN 14805 Tab. 3: Typ 1 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 ₃ ²⁻ | 2 mg/L SO ₃ ²⁻ | - | - |
| 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 ₃ | - | - | - |



| Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|------------|---------------|--|---|---|--|---------------------------------|--|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 33 | Natriumhydrogensulfid | 7631-90-5 | 231-548-0 | Reduktion | DIN EN 12120 Tab. 1 Die Summe der Massenanteile von Natriumsulfat und Natriumchlorid darf 5 % des Handlungspunktes, 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⁻ | - | Die EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN EN 12120. |
| 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 ₄ ⁻ | - | - | - |
| 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 ₂ O ₂ | 0,1 mg/L, berechnet als H ₂ O ₂ | - | - |
| 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 | - | - | - |



Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015

| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
|----------|------------------------|-------------------------|---------------|--|--|--|--|---------------------------------|---|
| 38 | Natriumsilikat | 1344-09-8 | 215-687-4 | Hemmung der Korrosion | DIN EN 1209, Tab. 1 | 15 mg/L SiO ₂ | - | - | Einsatz nur in Mischung mit hier gelisteten Phosphaten, Natriumhydroxid, Natriumcarbonat oder Natriumhydrogencarbonat |
| 39 | Natriumsulfid | 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⁻ | - | - |
| 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 ₂ O ₃ ²⁻ | 3 mg/L S ₂ O ₃ ²⁻ | - | - |
| 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 | - | - | - |



Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015

| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
|----------|--|--|---|--|-----------------------------|---------------------------|--|---------------------------------|---|
| 42 | Ozon | 10028-15-6 | 233-069-2 | Oxidation, Desinfektion | DIN EN 1278 Anhang A.3.2 | 10 mg/L O ₃ | 0,05 mg/L O ₃ | Trihalomethane, 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 | - | - | - | - |
| 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 ⁴ | 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 | - | - |
| 46 | Polyaluminiumhydroxidchloridsilikat ⁴ | 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 ⁴ | 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 ⁴ | 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 | - | - | - | - |



| Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------------------|------------------------|--|---|--|--|---------------------------------|---|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 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 ² -Sättigung |
| 52 | 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⁻ | - | - |
| 53 | Schwefelsäure | 7664-93-9 | 231-699-5 | Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität; Regeneration von Sorbentien | DIN EN 899 Tab. 1 | 240 mg/L H ₂ SO ₄ | - | - | Der Grenzwert für Sulfat ist zu beachten (Konzentration im Rohwasser + Zugabemenge). |
| 54 | Silber, Silberchlorid | 7440-22-4 7783-90-6 | 231-131-3 232-033-3 | Konservierung des gespeicherten Wassers in Wassererversorgungsanlagen nach § 3 Nummer 2 Buchstabe c und d TrinkwV 2001 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 (Biozidverordnung). |
| 55 | Tetrakaliumdiphosphat | 7320-34-5 | 230-785-7 | Hemmung der Korrosion, biol. Nitrattfernung | DIN EN 1207 Tab. 1 und 2 | 2,2 mg/L P | - | - | - |



Teil I a: Aufbereitungsstoffe, die als Lösungen oder als Gase eingesetzt werden; Stand Oktober 2015

| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
|----------|-------------------------|-------------------------|---------------|---|---|---------------------------------------|--|---------------------------------|---|
| 56 | Tetranatriumdi-phosphat | 7722-88-5 | 231-767-1 | Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung | DIN EN 1206 Tab. 1 und 2 | 2,2 mg/L P | - | - | - |
| 57 | Trikaliumphosphat | 7778-53-2 | 231-907-1 | Hemmung der Korrosion, biol. Nitratentfernung | DIN EN 1203 Tab. 1 und 2 | 2,2 mg/L P | - | - | - |
| 58 | 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 | - | - | - |
| 59 | Wasserstoff | 1333-74-0 | 215-605-7 | biol. Nitratentfernung | Reinheit: ≥ 99,999 Vol.-% Nebenbestandteile (vpm): ≤ 0,5 C _n H _m Reinheit ≥ 99,9 Vol.-% bezüglich O ₂ , N ₂ , H ₂ O | - | - | - | Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicherzustellen. |
| 60 | 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:

² Einschließlich der Gehalte vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten.

³ Sollte im Einzelfall die technische Notwendigkeit bestehen, z. B. bei bestimmten Rohwasserhältnissen, 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.

⁴ Sollte im Einzelfall die technische Notwendigkeit bestehen, z. B. bei bestimmten Rohwasserhältnissen, 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.

- keine

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 2001
Stand: Oktober 2015,
gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung
Teil I b**

Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden

| Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|---|------------|---------------|---|-----------------------------|------------------|--|---------------------------------|--|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | 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 | - | - | - | - |



Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Oktober 2015

| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
|----------|---|--|--|---|--|-------------------------------|--|---------------------------------|--|
| 9 | Calciumcarbonat, fest | 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 Stufe 1 und Tab. 3: Typ A | 100 mg/L CaCO ₃ | - | - | Bei Fällungsenthärtung max. 350 mg/L Zugabe ³ |
| 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 1 | 100 mg/L CaCO ₃ | - | - | - |
| 11 | Eisen(III)hydroxid-oxid | 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 4753-6 DIN EN 12438 | - | - | - | Einsatz von Magnesium als Opferanode im Warmwasserbereich. |



Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Oktober 2015

| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
|----------|--|--|---|--|----------------------------------|------------------|--|---------------------------------|--|
| 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. |
| 18 | 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 | - | - | - | Mit Manganoxid beschichtetes Zeolith (Glauconit); keine Erhöhung der Mangankonzentration im Ablauf der Filter zulässig. |
| 19 | Modifiziertes tertiäres Amin-Acryl-Copolymer | - | - | Entfernung von Uran | a. a. R. d. T. | - | - | - | DIN EN Normung in Vorbereitung; Strahlenschutzrechtliche Regelungen sind bei Betrieb, Entsorgung und Regeneration zu beachten. |
| 20 | Perlit, pulverförmig | - | - | Anschwemmfiltration | DIN EN 12914 Tab. 1 | - | - | - | - |
| 21 | 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 | - | - | - | - |
| 22 | Styren-Divinylbenzen-Copolymer mit Imino-diessigsäuregruppen | 135620-93-8 | - | Entfernung von Nickel | a. a. R. d. T. | - | - | - | DIN EN Normung in Vorbereitung |



| Teil I b: Aufbereitungsstoffe, die als Feststoffe eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|---|------------|---------------|--------------------------|---------------------------|------------------|--|---------------------------------|---|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 23 | Styrendiviny/-benzen-Copolymer mit Trialkylammonium-Gruppen | - | - | Entfernung von Uran | a. a. R. d. T. | - | - | - | DIN EN Normung in Vorbereitung; Strahlenschutzrechtliche Regelungen sind bei Betrieb, Entsorgung und Regeneration zu beachten. |
| 24 | 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 Aufhärtemittelzugabe zu erhöhen, sind dazu vorher der zuständigen Überwachungsbehörde und dem UBA die erforderlichen Unterlagen über das qualitativ höherwertige Aufhärtemittel vorzulegen, aus denen hervorgeht, dass die Anforderungen nach § 11 TrinkwV 2001 eingehalten werden.

– keine

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 2001
Stand: Oktober 2015,
gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung
Teil I c**

Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden

| Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------|---------------|---|---|------------------------------------|--|---------------------------------|---|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Konzentrationsbereich nach Abschluss der Aufbereitung ² | Zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen |
| 1 | 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 4,7 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. Der Grenzwert für Bromat ist zu beachten. |
| 2 | Chlor | 7782-50-5 | 231-959-5 | Desinfektion, Herstellung von Chlordioxid | DIN EN 937 Bei Herstellung des Chlors nach dem Amalgam- Verfahren: Hg-Gehalt max. 0,1 mg/kg Cl ₂ | 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. |
| 3 | Chlordioxid | 10049-04-4 | 233-162-8 | Desinfektion | DIN EN 12671 Nur Angaben zu den Ausgangs- stoffen (EN 937, 938, 939, 12678, 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. |



| Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------|---------------|----------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------------------|--|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Konzentrationsbereich nach Abschluss der Aufbereitung ² | 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 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 | Trihalomethane, 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. Der Grenzwert für Bromat ist zu beachten. |
| 5 | Ozon | 10028-15-6 | 233-069-2 | Desinfektion, Oxidation | DIN EN 1278 Anhang A.3.2 | 10 mg/L O ₃ | ≤ 0,05 mg/L O ₃ | Trihalomethane, 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 Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren
gemäß § 11 TrinkwV 2001
Stand: Oktober 2015,
gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung**

Teil II

Desinfektionsverfahren

| Teil II: Desinfektionsverfahren; Stand Oktober 2015 | | | | | | |
|---|---|-------------------------|---|---------------------|---|---|
| Lfd. Nr. | Desinfektionsverfahren ⁵ | Verwendungszweck | Technische Regeln | Mindesteinwirkdauer | Anforderungen an das Verfahren | Bemerkungen |
| 1 | Dosierung einer vor Ort hergestellten Chlordioxidlösung | Desinfektion | DVGW-Arbeitsblätter W 224, W 624 | - | - | - |
| 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. |
| 3 | Dosierung von Natrium- und Calciumhypochlorit-Lösungen | 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. |
| 4 | Elektrolytische Herstellung und Dosierung von Chlor vor Ort | Desinfektion | DVGW-Arbeitsblätter W 296, W 623, W 229 | - | - | Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten. |
| 5 | 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 (vgl. § 5 Absatz 5 Satz 2 TrinkwV 2001). |



Teil II: Desinfektionsverfahren; Stand Oktober 2015

| Lfd. Nr. | Desinfektionsverfahren ⁵ | Verwendungszweck | Technische Regeln | Mindesteinwirkdauer | Anforderungen an das Verfahren | Bemerkungen |
|----------|-------------------------------------|------------------|---|---------------------|--|---|
| 6 | 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 biodynamischen Prüfung eine Desinfektionswirksamkeit von mindestens 400 Joule/m ² (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 2001). |

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



**Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren
gemäß § 11 TrinkwV 2001
Stand: Oktober 2015,**

gültig ab Inkrafttreten der Dritten Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung

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: Aufbereitungsstoffe, die als Desinfektions- und Oxidationsmittel eingesetzt werden; Stand Oktober 2015 | | | | | | | |
|--|---|------------|---------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| Lfd. Nr. | Stoffname | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck | Reinheitsanforderungen | Zulässige Zugabe | Bemerkungen |
| 1 | Calciumhypochlorit | 7778-54-3 | 231-908-7 | Desinfektion, Oxidation | DIN EN 900 | ≤ 260 mg/L freies Chlor ⁷ | Bei besonderen Gefahrenlagen kann die zuständige Gesundheitsbehörde den Mindestgehalt an freiem Chlor nach Abschluss der Aufbereitung anordnen. |
| 2 | Natriumdichlorisocyanurat ⁶ | 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 ⁶ | 51580-86-0 | 220-767-7 | Desinfektion | DIN EN 12932 | 26 mg/L freies Chlor | Die zulässige Zugabe entspricht 46,7 mg/L Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat. |
| 4 | Natriumhypochlorit | 7681-52-9 | 231-668-3 | Desinfektion, Oxidation | DIN EN 901 | ≤ 260 mg/L freies Chlor ⁷ | Bei besonderen Gefahrenlagen kann die zuständige Gesundheitsbehörde den Mindestgehalt an freiem Chlor nach Abschluss der Aufbereitung anordnen. |

Legende:

- ⁶ Dieser Aufbereitungsstoff 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.
- ⁷ Tablettierhilfsmittel müssen geeignet sein, die Stabilität der Tabletten zu garantieren und den Anforderungen des Arzneibuches und der Zusatzstoff-Verkehrsverordnung entsprechen.
- Die Konzentration an freiem Chlor ergibt sich aus der Zugabe von Desinfektionsmittel, z. B. nach Einheits-Dosier-Plan der Bundeswehr.

Berlin, den 7. Dezember 2015

Umweltbundesamt

Im Auftrag
Dr. Hartmut Bartel