

# 7. Änderungsmitsellung zur Liste<sup>1</sup> der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserver- ordnung 2001<sup>2</sup>

Stand: August 2007

Der Gesamttext der Liste wird veröffentlicht. Änderungen, die sich nach der 6. Änderungsmitsellung ergeben haben, sind durch Unterstreichung und ggf. durch Durchstreichung kenntlich gemacht worden.

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

## Einleitung

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

Es dürfen nur Aufbereitungsstoffe (einschließlich ihrer Ionen, sofern diese

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 2 Gesetzliche Grundlage der Liste

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

vermeidbaren oder unvertretbaren Auswirkungen auf die Gesundheit oder Umwelt haben.

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

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

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

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

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

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

#### Formaler Aufbau

Die Liste umfasst drei Teilbereiche:

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

### III. Aufbereitungsstoffe mit befristeter Aufnahme

#### a. mit befristeter Aufnahme zur allgemeinen Anwendung

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

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

#### b. In erweiterter Wirksamkeitsprüfung (Praxisbetrieb) im Einzelfall

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

## Spalten der Liste

### Stoffname

Bezeichnung des Stoffes gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

### CAS-Nummer

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

### EINECS-Nummer

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

### Verwendungszweck

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

### Reinheitsanforderungen

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

### Zulässige Zugabe

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

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

und nach den Vorgaben der Anlage 3 der TrinkwV 1990.

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

### Höchstkonzentration nach Aufbereitung

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

### Zu beachtende Reaktionsprodukte

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

### Bemerkungen

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

## 4 Untersuchungsumfang

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

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

Tabelle 1

**Untersuchungsumfang und Untersuchungshäufigkeit gemäß § 11 TrinkwV 2001**

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

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

**b) Für Aufbereitungsstoffe mit begrenzter Höchstkonzentration nach Aufbereitung**

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

**c) Für alle übrigen Aufbereitungsstoffe**

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

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

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

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

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

**5 Beteiligte bei der Erstellung und Aktualisierung der Liste**

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

Anhörung nach § 11 TrinkwV 2001 sind in der **Tabelle 2** aufgelistet.

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

Tabelle 2

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

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

unter [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de) abzurufen. Die Änderungen werden unverzüglich im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht und sind damit rechtlich verbindlich.

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

## 6 Geplante Änderungen in der nächsten Veröffentlichung der Liste

Folgende Änderungen sind für die nächste Änderungsmeldung vorgesehen (→ Tabelle 3):

Tabelle 3

### Geplante Änderungen

| Aufbereitungsstoff/Verfahren | Zulässige Zugabe   |
|------------------------------|--|
| Calciumcarbonat              | <u>100 mg/L (als CaCO<sub>3</sub>)<sup>1, 2</sup></u>  |
| Calciumhydroxid              | <u>100 mg/L (als Ca(OH)<sub>2</sub>)<sup>2</sup></u>   |
| Calciumoxid                  | <u>100 mg/L (als CaO)<sup>2</sup></u>  |
| Natriumhydroxid              | <u>100 mg/L (als NaOH)</u>   |
| Schwefelsäure                | <u>240 mg/L (als H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)<sup>3</sup></u>  |
| Aufbereitungsstoff/Verfahren | Reinheitsanforderungen   |
| Eisen (III) chlorid          | Die Reinheitsanforderungen bezüglich der Parameter Chrom und Nickel werden zur Zeit geprüft. Bis zur nächsten Veröffentlichung der Liste dürfen Produkte eingesetzt werden, die abweichend von der DIN EN 888 Typ 1 folgende Reinheitsanforderungen enthalten:<br>Für den Parameter Chrom einen Gehalt von max. 100 mg/kg Fe III und für den Parameter Nickel max. 100 mg/kg Fe III. |
| Eisen (III) hydroxidchlorid  | Die Reinheitsanforderungen bezüglich des Parameters Arsen werden zur Zeit geprüft. Bis zur nächsten Veröffentlichung der Liste ist der Wert für Arsen ausgesetzt.  |

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

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

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

## Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

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

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

## Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

| Stoffname                | CAS-Nummer | EINECS-Nummer | Verwendungszweck  | Reinheitsanforderungen   | Zulässige Zugabe                                     | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*  | zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen                                     |
|--------------------------|------------|---------------|---|--|--|---|---------------------------------|---|
| Natriumchlorid           | 7647-14-5  | 231-598-3     | Herstellung von Chlor durch Elektrolyse. Regeneration von Sorbentien für die dezentrale Enthärtung                | DIN-EN 973, Tab. 1: Typ A und Tab 3  |  |   |                                 |   |
| Natriumchlorit           | 7758-19-2  | 231-836-6     | Herstellung von Chlordioxid   | DIN-EN 938, Tab. 5, Tab. 6: Typ 1  |  |   |                                 |   |
| Natriumdisulfit          | 7681-57-4  | 231-673-0     | Reduktion   | DIN EN 12121 Tab.1. Die Summe der Massenanteile von Natriumsulfat und Natriumchlorid darf 5% (m/m) nicht übersteigen.  | 5 mg/L SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                 | 2 mg/L SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>                  |                                 |   |
| Natriumhydrogen-carbonat | 144-55-8   | 205-633-8     | Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität, Regeneration von Sorbentien                      | DIN EN 898 Tab 1 und 2   |  |   |                                 |   |
| Natriumhydrogen-sulfit   | 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>                  |                                 | EINECS-Nummer entspricht nicht der DIN-EN 12120 |
| Natriumhydroxid          | 1310-73-2  | 215-185-5     | Einstellung des pH-Wertes, des Salzgehaltes, der Säurekapazität, des Calciumgehaltes, Regeneration von Sorbentien | DIN EN 896 Tab. 1 und Tab 2: Typ 1   |  |   |                                 |   |
| Natriumperoxodisulfat    | 7775-27-1  | 231-892-1     | Oxidation, Vorprodukt zur Herstellung von Chlordioxid.  | DIN EN 12926 Tab. 1: Typ 1   | 7,0 mg/L berechnet als H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | 0,1 mg/L, berechnet als H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> |                                 |   |

| Stoffname                                   | CAS-Nummer                        | EINECS-Nummer                   | Verwendungszweck  | Reinheitsforderungen   | Zulässige Zugabe                                   | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung*                               | zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen  |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--|--|---------------------------------|--|
| Natrium-polyphosphat                        | 68915-31-1                        | 272-808-3                       | Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinablagerung bei dezentraler Anwendung, <u>Verhinderung der Verblockung von Membranen</u> | DIN EN 1212 Tab. 1 und 2<br><u>DIN EN 15041</u>  | 2,2 mg/L P   |  |                                 |  |
| Natriumsilikat                              | 1344-09-8                         | 215-687-4                       | Hemmung der Korrosion   | DIN EN 1209, Tab. 1 und 2  | 15 mg/L SiO <sub>2</sub>                           |  |                                 | Einsatz nur in Mischung mit hier gelisteten Phosphaten, oder Natriumhydroxid oder, Natrium-carbonat oder Natriumhydrogen-carbonat. |
| Natriumsulfit                               | 7757-83-7                         | 231-821-4                       | Reduktion   | DIN EN 12124 Tab. 1. Der Massenanteil von Natrium-sulfat im Produkt darf 5% nicht übersteigen. Der Massen-anteil an Eisen im Produkt darf 25 mg/kg nicht über-schreiten. | 5 mg/L SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>               | 2 mg/L SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>   |                                 |  |
| Natrium-thiosulfat                          | 7772-98-7, 10102-17-7             | 231-867-5                       | Reduktion   | DIN EN 12125 Tab. 1. Der Massenanteil von Natrium-sulfat 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>                                 |                                 |  |
| Natrium-tripolyphosphat                     | 7758-29-4                         | 231-838-7                       | Hemmung der Korrosion, Hemmung der Steinab-lagerung bei dezentraler Anwendung, Verhinderung der Verblockung von Membranen       | DIN EN 1210 Tab. 1 und 2   | 2,2 mg/L P   |  |                                 |  |
| Ozon  | 10028-15-6                        | nicht an-wendbar 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  |
| Phosphorsäure                               | 7664-38-2                         | 231-633-2                       | biol. Nitrat-reduktion  | DIN EN 974 Tab. 1 und 2  | 5 mg/L P   | Technisch unvermeidbare sowie technologisch und mikrobiologisch unwirksame Anteile |                                 | Aerobe Verhältnisse im Wasser sind nach abgeschlossener Aufbereitung sicher-zustellen.   |
| Polyaluminium-chloridhydroxid <sup>1)</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                       |                                 |  |

## Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

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

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

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

## Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

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

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

| Teil I c: Aufbereitungsstoffe, die zur Desinfektion des Wassers eingesetzt werden |            |                 |   |   |                                    |  |                                 |   |
|---|------------|-----------------|---|---|------------------------------------|--|---------------------------------|---|
| Stoffname   | CAS-Nummer | EINECS-Nummer   | Verwendungszweck                          | Reinheitsanforderungen  | Zulässige Zugabe                   | Höchstkonzentration nach Abschluss der Aufbereitung *)                             | zu beachtende Reaktionsprodukte | Bemerkungen   |
| Calcium-hypochlorit   | 7778-54-3  | 231-908-7       | Desinfektion                              | DIN EN 900<br>Tab. 1: Typ 1   | 1,2 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub> | max. 0,3 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub><br>min. 0,1 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub> | Trihalogenmethane, Bromat       | 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. |
| Chlor   | 7782-50-5  | 231-959-5       | Desinfektion, Herstellung von Chlordioxid | DIN EN 937<br>Tab. 1 und Tab 2: Typ 1   | 1,2 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub> | max. 0,3 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub><br>min. 0,1 mg/L<br>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. |
| Chlordioxid   | 10049-04-4 | 233-162-8       | Desinfektion                              | DIN EN 12671;<br>Nur Angaben zu den Ausgangsstoffen (EN 937, 939, 938, 12926)   | 0,4 mg/L<br>ClO <sub>2</sub>       | max. 0,2 mg/L<br>ClO <sub>2</sub><br>min. 0,05 mg/L<br>ClO <sub>2</sub>            | Chlorit                         | 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.                |
| Natrium-hypochlorit   | 7681-52-9  | 231-668-3       | Desinfektion                              | DIN EN 901<br>Tab. 1: Typ 1<br>Grenzwert für Verunreinigungen mit Chlorat (NaClO <sub>3</sub> ): < 5,4 % (m/m) des Aktivchlors. | 1,2 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub> | max. 0,3 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub><br>min. 0,1 mg/L<br>freies Cl <sub>2</sub> | Trihalogenmethane, Bromat       | 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. |
| Ozon  | 10028-15-6 | nicht anwendbar | Desinfektion, Oxidation                   | DIN EN 1278<br>Anhang A.3.2   | 10 mg/L<br>O <sub>3</sub>          | ≤ 0,05 mg/L<br>O <sub>3</sub>  | Trihalogenmethane, Bromat       | <u>Siehe auch Liste Teil I a</u>  |

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

## Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

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

| Desinfektionsverfahren <sup>1)</sup>                    | Verwendungszweck        | Technische Regeln                       | Mindest-einwirkdauer | Anforderungen an das Verfahren | Bemerkungen  |
|---|-------------------------|---|----------------------|--------------------------------|--|
| Erzeugung und Dosierung von Ozon und Ozonlösung vor Ort | Desinfektion, Oxidation | DVGW-Arbeitsblätter W 225, W 296, W 625 |                      |                                | Bei Einsatz des Verfahrens außerhalb des Wasserwerkes ist auf die Einhaltung des Grenzwertes für Trihalogenmethane (THM) beim Verbraucher zu achten.<br>Das Desinfektionsverfahren ist nicht anwendbar für die Aufrechterhaltung einer Desinfektionskapazität im Verteilungsnetz <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Bei Einsatz der Verfahren für die Desinfektion von Oberflächenwasser oder von durch Oberflächenwasser beeinflusstem Wasser ist auf eine weitestgehende Partikelabtrennung vor der Desinfektion zu achten. Dabei sind Trübungswerte im Ablauf der partikelabtrennenden Stufe im Bereich von 0,1-0,2 FNU anzustreben, wenn möglich zu unterschreiten. Auf die Mitteilung des Umweltbundesamtes: „Anforderungen an die Aufbereitung von Oberflächenwässern zu Trinkwasser im Hinblick auf die Eliminierung von Parasiten“ (veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 12/97) wird ausdrücklich hingewiesen. <sup>2)</sup> Siehe TrinkwV 2001 § 5 Abs. 4

### Teil III a: Aufbereitungsstoffe mit befristeter Aufnahme zur allgemeinen Anwendung

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

## Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit

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

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

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

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

# Anhang 1

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

### **A Voraussetzungen**

#### **1 Anwendungsbereich gemäß Liste nach § 11 TrinkwV**

- a) UV-Geräte aus Edelstahl mit bis zu 7 Hg-Niederdruckstrahlern und Überwachungseinrichtung für Strahlerfunktion und UV-Sensor, die konstruktiv eine Desinfektionswirksamkeit von 400 J/m<sup>2</sup> unter den jeweiligen Einsatzbedingungen einhalten können.
- b) Geräte bis Baujahr 2002
- c) Einbau und Inbetriebnahme der Geräte vor Inkrafttreten der Trinkwasserordnung (TrinkwV 2001) am 1.1.2003

#### **2 Gültigkeit der Prüfbescheinigung**

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

### **B Anforderungen**

#### **1 Anforderungen an das zu prüfende UV-Gerät**

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

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

#### **2 Anforderungen an die Funktionsüberwachung**

- a) Betriebsanzeige und Betriebsstundenzähler für alle Strahler sind vorhanden.
- b) Betriebsstundenzähler ist rückstellbar (bei Strahlerwechsel) und gegen unbeabsichtigtes Verstellen gesichert.
- c) Der Sensor ist ausreichend UV-selektiv, dies gilt als erfüllt, wenn der Sensor die Anforderung in Abschnitt 3.b erfüllt.
- d) Der mit gereinigtem Gerät und neuem Strahlersatz erforderliche Sensorabgleich auf 100 % ist möglich und gegen unbeabsichtigtes Verstellen gesichert.
- e) Der Grenzwert des Sensorsignals (Wert der Anzeige in %) ist angegeben, bei dessen Unterschreiten die Desinfektionswirksamkeit von 400 J/m<sup>2</sup> nicht mehr gewährleistet wird.
- f) Der Grenzwert ist eingestellt und gegen Verstellen gesichert.
- g) Ist das Sensorsignal auf bzw. unter 110 % des Grenzwertes abgefallen, erfolgt ein Warnsignal mit dem Hinweis, dass Reinigung und ggf. Strahlerwechsel erforderlich sind.
- h) Ist das Sensorsignal auf bzw. unter den Grenzwert abgefallen, oder ist einer der Strahler ausgefallen, unterbricht die Schaltung den Durchfluss und es erfolgt ein Störungssignal, mit dem Hinweis, dass das Gerät wegen unzureichender Desinfektionswirksamkeit außer Betrieb gegangen ist und den Durchfluss unterbrochen hat.

#### **3 Anforderung an den Betrieb der Geräte**

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

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

**4 Anforderung an die Wasserbeschafftheit**

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

**C Durchführung der Prüfung****1 Prüfinstitut**

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

**2 Geräte- und Einsatzprüfung**

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

**3 Biodosimetrische Prüfung der Desinfektionswirksamkeit von 400 J/m<sup>2</sup>**

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

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

**D Prüfbericht**

Der Prüfbericht muss enthalten:

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