

BUNDESGESETZBLATT

FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1998

Ausgegeben am 23. Juli 1998

Teil II

235. Verordnung: Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch
[CELEX-Nr.: 380L0778]

235. Verordnung der Bundesministerin für Frauenangelegenheiten und Verbraucherschutz über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

Auf Grund der §§ 10 Abs. 1, 12 Abs. 1, 21 Abs. 1, 29 lit. b und 39 Abs. 8 des Lebensmittelgesetzes 1975, BGBl. Nr. 86, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 63/1998, wird verordnet:

Geltungsbereich

§ 1. (1) Diese Verordnung regelt die Anforderungen an die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.

(2) Diese Verordnung ist nicht anwendbar auf natürliche Mineralwässer gemäß der Mineralwasserverordnung, BGBl. Nr. 552/1994, in der derzeit geltenden Fassung.

(3) Bei allen personenbezogenen Formulierungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Definitionen

§ 2. Gemäß dieser Verordnung ist

1. „Wasser für den menschlichen Gebrauch“ (= Wasser)

Wasser, das dazu bestimmt ist, entweder im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung gemäß § 1 Abs. 2 LMG 1975 in Verkehr gebracht zu werden;

2. „Wasser zur Verwendung unter besonderen Umständen“

a) Wasser, das in Behältern, wie zB Zisternen, gespeichert wird und für Land-, Wasser- oder Luftfahrzeuge oder Schutz- bzw. Almhütten bestimmt ist und

b) Trinkwasser, das für Notfälle in Behältern gelagert wird;

3. „Zuständige Behörde“

der Landeshauptmann (§ 35 LMG 1975).

Anforderungen

§ 3. (1) Wasser muß den Anforderungen des **Anhangs I** entsprechen und geeignet sein, ohne Gefährdung der menschlichen Gesundheit getrunken oder verwendet zu werden.

(2) Für die Aufbereitung von Wasser sind die in **Anhang IV** genannten Stoffe unter den dort festgelegten Kriterien zugelassen.

Eigenkontrolle

§ 4. Der Betreiber einer Wasserversorgungsanlage hat

1. die Wasserversorgungsanlage in ordnungsgemäßigem Zustand zu halten und vorzusorgen, daß eine negative Beeinflussung des Wassers hintangehalten wird;

a) zu diesem Zweck ist die Anlage fachgerecht von geschulten Personen zu warten und instandzuhalten;

b) über Maßnahmen gemäß lit. a sind Aufzeichnungen zu führen, insbesondere über

– Wartungsarbeiten und

– Schulungen der für die Instandhaltung und Wartung eingesetzten Personen oder

– gegebenenfalls Nachweise über die Tätigkeiten einschlägiger konzessionierter Betriebe.

Diese Aufzeichnungen sind solange aufzubewahren, daß der Betreiber einer Wasserversorgungsanlage jederzeit die Erfüllung der Aufgaben nach lit. a nachweisen kann. Sie sind je-

- denfalls fünf Jahre aufzubewahren und jederzeit auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzuweisen;
2. Untersuchungen des Wassers gemäß dem Untersuchungsumfang und den Untersuchungshäufigkeiten nach **Anhang II** von einer Lebensmitteluntersuchungsanstalt gemäß den §§ 42 oder 49 LMG 1975 oder von einer nach § 50 LMG 1975 hierzu berechtigten Person durchführen zu lassen; diese haben
 - bei der Probennahme auch die Überprüfung der Anlage (Lokalaugenschein) vorzunehmen,
 - Proben zu entnehmen und
 - nach Möglichkeit die in **Anhang III** erwähnten Bezugsverfahren oder gleichwertigen Verfahren für die Analysen anzuwenden;
 3. die Proben für die Untersuchungen gemäß Z 2 zumindest an den von der zuständigen Behörde gemäß § 5 Z 1 festgelegten Probeentnahmestellen entnehmen zu lassen. Sind aus Gründen der Sicherung der einwandfreien Beschaffenheit des Wassers an weiteren Stellen oder in häufigeren Abständen Probenentnahmen erforderlich, sind entsprechende zusätzliche Proben zu entnehmen und Untersuchungen durchführen zu lassen;
 4. Befunde und Gutachten über die gemäß Anhang II durchgeführten Untersuchungen
 - unverzüglich an die zuständige Behörde weiterzuleiten und
 - fünf Jahre lang zur Kontrolle aufzubewahren, ausgenommen die Befunde und Gutachten der Vollanalyse, die zehn Jahre aufzubewahren sind;
 5. soweit bei Untersuchungen gemäß den Z 2 und 3 die Nichteinhaltung der mikrobiologischen Anforderungen (Anhang I Kapitel F) festgestellt wurde, unverzüglich
 - Maßnahmen zur Wiederherstellung der einwandfreien Qualität des abgegebenen Wassers zu ergreifen,
 - die betroffenen Verbraucher in geeigneter Weise davon in Kenntnis zu setzen und auf etwaige Vorsichtsmaßnahmen (Nutzungsbeschränkungen für das Wasser oder bestimmte Behandlungsverfahren, wie zB Kochen bei Siedetemperatur, die zumindest drei Minuten gehalten werden muß) hinzuweisen und
 - die zuständige Behörde zu informieren und ihr alle erforderlichen Informationen zur Verfügung zu stellen;
 6. jedem Verbraucher des von ihm in Verkehr gebrachten Wassers auf schriftliche Anfrage die letzten ihm zur Verfügung stehenden Ergebnisse der Wasseruntersuchung bekanntzugeben oder die Ergebnisse in einer anderen geeigneten Weise zu veröffentlichen.

Überwachung

§ 5. Die zuständige Behörde

hat

1. die Entnahmestellen für die Proben jeder Wasserversorgungsanlage nach Anhörung des Betreibers der Wasserversorgungsanlage festzulegen. Dabei sind auch solche Probennahmestellen aus dem Leitungsnetz festzulegen, die einen Rückschuß auf die Wasserbeschaffenheit beim Verbraucher zulassen;
- kann
2. bei ihrer Überwachungstätigkeit Untersuchungen folgender Parameter durch hierfür besonders geschulte Organe selbst durchführen:
 - a) Aussehen
 - b) Geruch
 - c) Geschmack
 - d) Temperatur
 - e) pH-Wert
 - f) Leitfähigkeit
 - g) Nitrit
 - h) Messung des jeweils eingesetzten Desinfektionsmittels (zB Chlor, Chlordioxid, Ozon);
- kann
3. in Notsituationen (Katastrophenfälle wie zB: Überschwemmungen) für einen begrenzten Zeitraum Überschreitungen zulassen, wenn es nicht möglich ist, die zulässige Höchstkonzentration (ZHK) einzelner oder mehrerer Parameter des Anhangs I einzuhalten und die Wasserversorgung nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann. Die Volksgesundheit darf dabei nicht gefährdet werden, das heißt, das Wasser muß frei von Krankheitserregern sein und darf keine Stoffe in Mengen enthalten, die zu einer akuten Schädigung der menschlichen Gesundheit führen können.

Für die notwendige Desinfektion dürfen über Anhang IV hinausgehende höhere Chlorkonzentrationen und Chlorverbindungen verwendet werden.

Der Betreiber hat unter Aufsicht der Behörde die betroffenen Verbraucher unverzüglich in geeigneter Weise über die Art der Überschreitung und deren voraussichtlicher Dauer sowie etwaige Nutzungsbeschränkungen oder erforderliche Behandlungsverfahren zur Abwendung einer etwaigen Gefährdung zu informieren. Allenfalls ist dem Betreiber der Wasserversorgungsanlage aufzutragen, die Verbraucher über Nutzungsbeschränkungen oder bestimmte Behandlungsverfahren (zB Kochen bei Siedetemperatur, die zumindest drei Minuten gehalten werden muß) zu informieren;

kann

4. jenen Untersuchungsumfang der regelmäßigen Kontrolle (Anhang II Kapitel A Z 3), der über den Umfang der laufenden Kontrolle (Anhang II Kapitel A Z 2) hinausgeht, für eine Wasserversorgungsanlage festlegen;
kann
5. den Untersuchungsumfang und die Untersuchungshäufigkeit gemäß Anhang II für eine Wasserversorgungsanlage erhöhen, um erforderlichenfalls die Erhaltung oder Wiederherstellung der einwandfreien Wasserqualität zu überwachen.

Wasser zur Verwendung unter besonderen Umständen

§ 6. Wasser zur Verwendung unter besonderen Umständen gemäß § 2 Z 2 muß den Bestimmungen dieser Verordnung unter Berücksichtigung der in den Z 1 und 2 genannten Ausnahmen entsprechen:

1. Wasser gemäß § 2 Z 2 lit. a darf Konzentrationen an freiem Chlor bis 1,5 mg/l aufweisen;
2. Wasser gemäß § 2 Z 2 lit. b darf mit Silber konserviert werden. Eine zulässige Höchstkonzentration von 0,08 mg/l Silber darf nicht überschritten werden.

Prammer

LISTE DER PARAMETER
A. ORGANOLEPTISCHE PARAMETER

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
1	Färbung	m ⁻¹		0,5	– spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm
2	Trübung	Trübungseinheiten/ Formazin		1,5	– oder statt dessen unter bestimmten Voraussetzungen durch Sichttiefenmessung in Meter mit der Secchi-Scheibe RZ: 6 m ZHK: 2 m
3	Geruchsschwellenwert	Verdünnungsfaktor	0	2 bei 12 °C 3 bei 25 °C	– Mit den Geschmacksabstimmungen vergleichen
4	Geschmacksschwellenwert	Verdünnungsfaktor	0	2 bei 12 °C 3 bei 25 °C	– Mit den Geruchsabstimmungen vergleichen

B. PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER
(in Verbindung mit der natürlichen Zusammensetzung des Wassers)

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
5	Temperatur	°C	12	25	
6	Wasserstoffionenkonzentration	pH-Wert	6,5 ≤ pH ≤ 8,5		– Das Wasser sollte nicht aggressiv sein – Die pH-Werte gelten nicht für Wasser in verschlossenen Behältnissen – Zulässiger Höchstwert: 9,5
7	Leitfähigkeit	µS/cm bei 25 °C	400		– Entsprechend der Mineralisierung des Wassers – Entsprechende Werte des spezifischen Leitungswiderstandes in Ohm/cm: 2 500
8	Chlorid	mg/l Cl	25		– Geogen oder aufbereitungstechnisch bedingte Überschreitungen sind bis 200 mg/l zulässig
9	Sulfat	mg/l SO ₄	25	250	– Überschreitungen bis zu 750 mg/l SO ₄ bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt.
10					
11	Calcium	mg/l Ca	100		
12	Magnesium	mg/l Mg	30	50	
13	Natrium	mg/l Na	20	150	

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
14	Kalium	mg/l K	10	12	– Geogen bedingte Überschreitungen bis 50 mg/l sind zulässig
15	Aluminium	mg/l Al	0,05	0,2	
16					
17	Abdampfrückstand	mg/l nach Abdampfen bei 180 °C		1 500	
18					
19					

C. PARAMETER FÜR UNERWÜNSCHTE STOFFE

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
20					
21	Nitrite	mg/l NO ₂		0,1	
22	Ammonium	mg/l NH ₄	0,05	0,5	– Geogen bedingte Überschreitungen sind bis 5 mg/l zulässig
23	Kjeldahl-Stickstoff (N von NO ₂ und NO ₃ ausgenommen)	mg/l N		1	– bei der Gewinnung von Wasser aus Oberflächenwasser
24	Oxidierbarkeit (KMnO ₄)	mg/l O ₂	2	5	– Messung in heißem Zustand und saurem Medium
25	organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	mg/l C			– Alle möglichen Ursachen für eine Erhöhung der normalen Konzentration müssen untersucht werden
26	Schwefelwasserstoff	µg/l		organoleptisch nicht nachweisbar	
27	Mit Chloroform extrahierbare Stoffe	Abdampfrückstand mg/l	0,1		– Gilt als eingehalten, wenn die ZHK für Oxidierbarkeit (24) eingehalten ist
28	Gelöste oder emulgierte Kohlenwasserstoffe; Mineralöle	µg/l		10	
29	Phenole (Phenolindex)	µg/l C ₆ H ₅ OH		0,5	– ausgenommen natürliche Phenole, die nicht mit Chlor reagieren

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
					– Die ZHK gilt als eingehalten, wenn Phenole nach Umwandlung zu Chlorphenolen sensorisch nicht nachweisbar sind
30	Bor	µg/l B	1 000		
31	Oberflächenaktive Stoffe (die mit Methylblau reagieren)	Tetrapropylbenzolsulfonat (TBS) µg/l		200	
32	leichtflüchtige halogenierte aliphatische Kohlenwasserstoffe 1,1 Dichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen	µg/l Σµg/l		 0,3 3 10 30	– Der Gehalt an Haloformen muß soweit als irgend möglich verringert werden – Summe der Gehalte zB folgender Stoffe: Trichlormethan, Tribrommethan, Bromdichlormethan, Dibromchlor-methan, Tetrachlormethan, Dichlormethan, 1,1-Dichlorethen, Tetrachlorethen, Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan
33	Eisen	µg/l Fe	50	200	
34	Mangan	µg/l Mn	20	50	
35	Kupfer	µg/l Cu	100 beim Austritt aus den Pump- und/oder Auf- bereitungsan- lagen und ihren Nebenanlagen	2 000	– 3 000 nach zwölfstündigem Verbleib in der Leitung am Punkt der Bereitstellung für den Verbraucher
36	Zink	µg/l Zn	100 beim Austritt aus den Pump- und/oder Auf- bereitungsan- lagen und ihren Nebenanlagen 5 000 nach zwölf- stündigem Ver- bleib in der Leitung am		– über 5 000 hinaus können adstringierender Geschmack, Opaleszenz und sandähnliche Ablagerungen auftreten

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
			Punkt der Bereitstellung für den Verbraucher		
37	Phosphat	µg/l P ₂ O ₅	400	5 000	
38	Fluorid	µg/l F		1 500	
39					
40	ungelöste Stoffe		keine		
41					
42	Barium	µg/l Ba	100		
43	Silber	µg/l Ag		10	– Unter den in § 6 Z 2 genannten besonderen Umständen ist ein ZHK-Wert von 80 µg/l zulässig

D. PARAMETER FÜR TOXISCHE STOFFE

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
44	Arsen	µg/l As		50	
45					
46	Cadmium	µg/l Cd		5	
47	Cyanide	µg/l CN		50	
48	Chrom	µg/l Cr		50	
49	Quecksilber	µg/l Hg		1	
50	Nickel	µg/l Ni		50	
51	Blei	µg/l Pb		50 15 Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung gilt eine ZHK von 10	
52	Antimon	µg/l Sb		10	
53	Selen	µg/l Se		10	
54					
55	Pestizide-Summe	µg/l		0,5	Für die Berechnung des Summenwertes sind nur jene Pestizide zu berücksichtigen, deren Analysenwerte über der Bestimmungsgrenze (= quantitativ erfaßbar) liegen.

	Parameter	Art der Darstellung der Ergebnisse	Richtzahl (RZ)	Zulässige Höchstkonzentration	Bemerkungen
					Der Summengrenzwert ist nicht anwendbar, wenn gemäß der Trinkwasser-Ausnahmereverordnung, BGBl. Nr. 384/1993 in der derzeit geltenden Fassung, ein Grenzwert höher als 0,5 µg/l festgelegt wurde.
56	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	µg/l		0,2	– Summe der Referenzstoffe: – Fluoranthen – Benzo(a)pyren – Benzo-(b)fluoranthen – Benzo-(k)fluoranthen – Benzo-(ghi)perylene – Indeno(1,2,3-cd)pyren

E. ERFORDERLICHE MINDESTKONZENTRATION FÜR WASSER, DAS ENTHÄRTET WORDEN IST UND ZUM MENSCHLICHEN GEBRAUCH GELIEFERT WIRD

	Parameter	Darstellungsweise der Ergebnisse	Erforderliche Mindestkonzentration (enthärtetes Wasser)	Bemerkungen
1	Gesamthärte	mg/l Ca	60	Calcium oder gleichwertige Kationen
2	Wasserstoffionenkonzentration	pH		Das Wasser sollte nicht aggressiv sein
3	Alkalität (Carbonathärte)	mg/l HCO ₃	30	

NB: – Die Bestimmungen über die Härte, pH und Calcium gelten auch für entsalztes Wasser.

- Wird das Wasser wegen seiner übermäßigen Härte entsprechend Tabelle E vor seiner Lieferung an den Verbraucher enthärtet, so darf sein Natriumgehalt in Ausnahmefällen über dem in der Spalte „Zulässige Höchstkonzentration“ angegebenen Wert liegen. Es wird angestrebt, diesen Wert möglichst niedrig zu halten, wobei der Schutz der Volksgesundheit sichergestellt sein muß.

F. MIKROBIOLOGISCHE PARAMETER

1. Zulässige Höchstkonzentrationen für nicht desinfiziertes Wasser:

Escherichia coli	in 100 ml nicht nachweisbar,
coliforme Bakterien	in 100 ml nicht nachweisbar,
Enterokokken	in 100 ml nicht nachweisbar,
Pseudomonas aeruginosa	in 100 ml nicht nachweisbar,
sulfitreduzierende Clostridien	in 20 ml nicht nachweisbar.

2. Zulässige Höchstkonzentrationen für desinfiziertes Wasser:

Escherichia coli	in 250 ml nicht nachweisbar,
coliforme Bakterien	in 250 ml nicht nachweisbar,
Enterokokken	in 250 ml nicht nachweisbar,
Pseudomonas aeruginosa	in 250 ml nicht nachweisbar,
sulfitreduzierende Clostridien	in 50 ml nicht nachweisbar.

3. Richtzahlen für nicht desinfiziertes Wasser:

KBE (koloniebildende Einheiten) bei 22 °C	100/ml
KBE (koloniebildende Einheiten) bei 37 °C	10/ml

4. Richtzahlen für desinfiziertes Wasser nach Abschluß der Desinfektion:

KBE (koloniebildende Einheiten) bei 22 °C	10/ml
KBE (koloniebildende Einheiten) bei 37 °C	5/ml

5. Wasser für den menschlichen Gebrauch darf keine Krankheitserreger enthalten. (Diese Anforderung gilt prinzipiell als erfüllt, wenn die Grenzwerte gemäß den Z 1 bis 4 eingehalten werden.)

Anhang II

UNTERSUCHUNGSUMFANG UND -HÄUFIGKEITEN
A UNTERSUCHUNGSUMFANG

1. Mindestkontrolle

a) Die bakteriologische Untersuchung umfaßt

Bestimmung der KBE (koloniebildende Einheiten) bei 22 °C,
 Bestimmung der KBE (koloniebildende Einheiten) bei 37 °C,
 Nachweis der Indikatorkeime *Escherichia coli*, coliforme Bakterien und Enterokokken.

Dieser Untersuchungsumfang wird erweitert:

bei der Anwendung von chemisch-technischen Aufbereitungsverfahren um *Pseudomonas aeruginosa*;
 gegebenenfalls Nachweis von für das jeweilige Verfahren charakteristischen Mikroorganismen;
 bei neuen Wasserversorgungsanlagen und bei desinfizierten Wässern um
Pseudomonas aeruginosa und
 sulfitreduzierenden Clostridien.

b) Geruch

c) Geschmack

d) Leitfähigkeit $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ bei 25 °C

e) je nach Art des eingesetzten Desinfektionsverfahrens

Chlor,

Chlordioxid,

Ozon oder

spektraler Absorptionskoeffizient m^{-1} bei 254 nm (UV-Durchlässigkeit).

f) Im Verdachtsfall ist die mikrobiologische Untersuchung von Wasser für den menschlichen Gebrauch auf etwaige Krankheitserreger zu erweitern.

g) Ist mit dem Auftreten von Parasiten, Algen oder anderen figürlichen Elementen (*Animacula*) zu rechnen (zB Oberflächenwasser), ist die Untersuchung auf diese biologischen Parameter zu erweitern.

2. Laufende Kontrolle

Der Umfang der Mindestkontrolle wird erweitert um die Parameter:

a) Temperatur °C,

b) Färbung (spektraler Absorptionskoeffizient m^{-1} bei 436 nm),
Aussehen,

c) pH-Wert,

d) Gesamthärte °dH,

e) Carbonathärte °dH (Säurekapazität bis pH 4,3),

f) Oxidierbarkeit (Kaliumpermanganatverbrauch) mg/l KMnO_4 oder TOC mg/l C,g) Ammonium mg/l NH_4 ,h) Eisen (ΣFe) mg/l Fe,i) Mangan (ΣMn) mg/l Mn,j) Nitrit mg/l NO_2 ,

k) Chlorid mg/l Cl,

l) Sulfat mg/l SO_4 .

3. Regelmäßige Kontrolle

Zusätzlich zum Untersuchungsumfang der laufenden Kontrolle werden weitere Parameter aus dem Anhang I umfaßt, die nachteiligen Einfluß auf die Beschaffenheit des dem Verbraucher gelieferten Wassers haben und die Beurteilung des ionischen Gleichgewichtes der Bestandteile ermöglichen könnten. Bei der Auswahl sind die speziellen Gegebenheiten im Einzugsgebiet des Wasserspenders zu berücksichtigen (geologische und hydrologische Verhältnisse, Nutzungen, zB Landwirtschaft, Industrie, Gewerbe, Verkehr mit den dadurch möglichen Auswirkungen).

4. Volluntersuchung

Alle in Anhang I, Kapitel A bis F, angeführten Parameter.

B. UNTERSUCHUNGSHÄUFIGKEIT

Verteilte Wassermenge in m³/Tag	Versorgte Bevölkerung	Mindestanzahl der Untersuchungen pro Jahr	Mindestanzahl der Proben pro Jahr gemäß			Volluntersuchung
			Mindestkontrolle	laufende Kontrolle	regelmäßige Kontrolle	
bis 10	bis 50	1	–	–	1	–
bis 100	bis 500	1	3	1	1	alle 10 Jahre
bis 1 000	bis 5 000	1	6	2	1	alle 10 Jahre
bis 2 000	bis 10 000	2	12	3	1	alle 5 Jahre
bis 10 000	bis 50 000	4	60	6	1	alle 5 Jahre
bis 20 000	bis 100 000	6	120	12	2	alle 5 Jahre
bis 30 000	bis 150 000	12	180	18	3	alle 5 Jahre
bis 60 000	bis 300 000	12	360	36	6	alle 5 Jahre
bis 100 000	bis 500 000	12	360	60	10	alle 5 Jahre
über 200 000	über 1 000 000	12	360	120	20	jährlich

Bei desinfiziertem Wasser muß die Häufigkeit der mikrobiologischen (bakteriologischen) Analysen verdoppelt werden.

Sind die Werte der in den vorhergehenden Jahren erfolgten Probennahmen konstant und sind sie erheblich besser als die in Anhang I vorgesehenen zulässigen Höchstkonzentrationen, so kann, falls kein Faktor festgestellt wird, der sich negativ auf die Wasserqualität auswirken kann, die oben angegebene Untersuchungshäufigkeit reduziert werden, und zwar

- bei Grundwasser auf ein Viertel,
- bei Oberflächenwasser auf die Hälfte mit Ausnahme der mikrobiologischen (bakteriologischen) Analysen.

Eine Untersuchung pro Jahr ist jedenfalls erforderlich.

In Fremdenverkehrsgebieten sind sowohl die Anzahl der Gäste als auch der Zeitpunkt der Hochsaison bei der Berechnung der Mindesthäufigkeit der Untersuchungen zu berücksichtigen.

Die Abstände zwischen den Untersuchungen sollen möglichst gleich sein.

Anhang III**BEZUGSVERFAHREN FÜR DIE ANALYSEN****A. ORGANOLEPTISCHE PARAMETER**

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Färbung | Photometrische Prüfung nach Platin-Kobalt-Eichskala |
| 2 Trübung | Kieselsäure-Verfahren – Formasin-Verfahren – Secchi-Verfahren |
| 3 Geruchsschwellenwert | Durch schrittweise Verdünnung, Messungen bei 12 °C oder 25 °C |
| 4 Geschmacksschwellenwert | Durch schrittweise Verdünnung, Messungen bei 12 °C oder 25 °C |

B. PHYSIKALISCH-CHEMISCHE PARAMETER

- | | |
|---------------------------------|--|
| 5 Temperatur | Wärmemessung |
| 6 Wasserstoffionenkonzentration | Elektrometrie |
| 7 Leitfähigkeit | Elektrometrie |
| 8 Chloride | Titrimetrie – Mohr-Methode |
| 9 Sulfate | Gewichtsanalyse, Komplexometrie und Spektrophotometrie |
| 10 Kieselsäure | Absorption – Spektrophotometrie |
| 11 Calcium | Atomabsorption – Komplexometrie |
| 12 Magnesium | Atomabsorption |
| 13 Natrium | Atomabsorption |
| 14 Kalium | Atomabsorption |
| 15 Aluminium | Atomabsorption – Absorption-Spektrophotometrie |

16 Gesamthärte	Komplexometrie
17 Abdampfdruckstand	Trocknung bei 180 °C und Wägen
18 Sättigungsanteil Sauerstoff	Winkler-Methode – Methode mit spezifischen Elektroden
19 freies Kohlendioxid	Acidimetrie

C. PARAMETER FÜR UNERWÜNSCHTE STOFFE

20 Nitrate	Absorptions-Spektrophotometrie – Methode mit spezifischen Elektroden
21 Nitrite	Absorptions-Spektrophotometrie
22 Ammonium	Absorptions-Spektrophotometrie
23 Stickstoff nach Kjeldahl	Oxidations-Titrimetrie – Absorptions-Spektrophotometrie
24 Oxidierbarkeit	Siedendes KMnO_4 während 10 Minuten in saurem Medium
25 Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	–
26 Schwefelwasserstoff	Absorptions-Spektrophotometrie
27 Mit Chloroform extrahierbare Stoffe	Extraktion flüssig/flüssig durch gereinigtes Chloroform mit neutralem pH-Wert; Wägen des Rückstandes
28 Gelöste oder emulgierte Kohlenwasserstoffe (nach Extraktion durch Petroläther Mineralöle)	Infrarot-Absorptions-Spektrophotometrie
29 Phenol (Phenolindex)	Absorptions-Spektrophotometrie, Paranitranilin-Methode und 4-AAP-Methode
30 Bor	Atomabsorption – Absorptions-Spektrophotometrie
31 Oberflächenaktive Stoffe (die auf Methylenblau reagieren)	Methylenblauverfahren – Absorptionsspektrophotometrisch
32 Andere nicht unter Parameter 55 fallende organische Chlorverbindungen	Chromatographie im gasförmigen oder flüssigen Zustand nach Extraktion mit geeigneten Lösungsmitteln und Reinigung – Falls notwendig, Identifizierung der Mischungsbestandteile. Mengenmäßige Bestimmung.
33 Eisen	Atomabsorption – Absorptions-Spektrophotometrie
34 Mangan	Atomabsorption – Absorptions-Spektrophotometrie
35 Kupfer	Atomabsorption – Absorptions-Spektrophotometrie
36 Zink	Atomabsorption – Absorptions-Spektrophotometrie
37 Phosphor	Absorptions-Spektrophotometrie
38 Fluor	Absorptions-Spektrophotometrie – Methode mit spezifischen Elektroden
39 Kobalt	–
40 Ungelöste Stoffe	Filtration über poröse Membran 0,45µ oder Zentrifugieren (Mindestzeit 15 Minuten und durchschnittliche Beschleunigung 2 800 und 3 200 g); Trocknen bei 105 °C und Wägen.
41 Restchlor	Titrimetrie-Absorptions-Spektrophotometrie
42 Barium	Atomabsorption

D. PARAMETER FÜR TOXISCHE STOFFE

43 Silber	Atomabsorption
44 Arsen	Absorptions-Spektrophotometrie – Atomabsorption
45 Beryllium	–
46 Kadmium	Atomabsorption
47 Cyanide	Absorptions-Spektrophotometrie
48 Chrom	Atomabsorption – Absorptions-Spektrophotometrie
49 Quecksilber	Atomabsorption
50 Nickel	Atomabsorption
51 Blei	Atomabsorption
52 Antimon	Absorptions-Spektrophotometrie
53 Selen	Atomabsorption
54 Vanadium	–
55 Pestizide und verwandte Produkte	Siehe Methode unter 32

- 56 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe Messung der Fluoreszenzstärke in ultraviolettem Licht nach Extraktion mittels Hexan – Chromatographie im gasförmigen Zustand oder Messung der Fluoreszenz in ultraviolettem Licht nach Chromatographie mit dünnen Schichten – Messungen zwecks Vergleichs mit einer Mischung aus sechs Standardstoffen mit gleicher Konzentration ¹⁾

E. MIKROBIOLOGISCHE PARAMETER

- | | |
|--|---|
| 57 ²⁾ Coliforme Bakterien
58 ²⁾ E. coli | <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 3em; line-height: 1;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <p>Fermentation im Mehrfachansatz. Bei positivem Ausfall Überführungen in Nachweismilieu, Auszählen (wahrscheinlichste Zahl) oder</p> <p>Filtration über Membran und Kultur auf geeignetem Milieu wie Milch-Zucker-Tergitol-Agar, Endo-Agar, 0,4%ige Teepol-Nährbouillon, Umpflanzen und Identifizierung verdächtiger Kolonien</p> <p>Gesamtcoliforme Bakterien: Bebrütungstemperatur von 37 °C</p> <p>Fäkalcoliforme Bakterien: Bebrütungstemperatur von 44 °C</p> </div> |
| 59 ²⁾ Fäkalstreptokokken | <p>Natriumazid-Methode (Litsky). Auszählen (wahrscheinlichste Zahl)</p> <p>Filtration über Membran und Kultur auf geeignetem Nährboden</p> |
| 60 ²⁾ Sulfitreduzierende Clostridien | <p>Nach Erhitzen der Probe auf 80 °C Auszählen der Sporen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einsäen in Medium mit Glukose, Sulfit und Eisen; Auszählen der Kolonien mit schwarzem Lichthof; – Membranfiltration, Filtrerrückstand auf mit Agar-Agar abgedecktes Medium mit Glukose, Sulfit und Eisen absetzen; Auszählen der schwarzen Kolonien; – Verteilen in Röhrchen mit „D.R.C.M.“-Medium (Differential reinforced clostridial medium), schwarze Röhrchen in Medium mit Lackmusmilch umsetzen; Auszählen (wahrscheinlichste Zahl) |
| 61/62 ²⁾ Koloniezahl | <p>Impfen auf Agar-Agar-Nährboden</p> |

ZUSÄTZLICHE UNTERSUCHUNGEN

- | | |
|--------------------------|---|
| Salmonellen | <p>Konzentration durch Filtrieren über Membran. Impfen auf vorher angereichertem Nährboden. Anreicherung, Überführen auf Isolierungs-Agar-Agar, Identifizierung</p> |
| Pathogene Staphylokokken | <p>Membranfiltration und Kultur in spezifischem Medium (zB übersalzenes Chapman-Medium). Sichtbarmachung der Pathogenitätsmerkmale</p> |

¹⁾ Zu berücksichtigende Standardstoffe:

Fluoranthren, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylene, Indeno(1,2,3-cd)pyren

²⁾ Bemerkungen: Die Inkubationszeit beträgt im allgemeinen 24 oder 48 Stunden; eine Ausnahme machen die Gesamtzählungen, bei denen sie 48 oder 72 Stunden beträgt.

Anhang IV

STOFFE ZUR AUFBEREITUNG VON WASSER

Lfd. Nr.	Bezeichnung	EWG Nr.	Zulässige Verwendungszwecke der angeführten Stoffe	Höchste zulässige Zugabe mg/l	ZHK bzw. Bereich nach der Aufbereitung ³⁾ berechnets als mg/l	Zulässiger Fehler des Meßwertes mg/l	Reaktionsprodukte/ Effekte
⁸⁾ 1	Chlor Natriumhypochlorit Calciumhypochlorit Magnesiumhypochlorit Chlorkalk	E 925	D D D D D	1,0 ¹⁾ ²⁾	0,3–0,5 ¹⁾ ²⁾ 0,03	freies Chlor Trihalogenmethane	0,05 0,005 Trihalogenmethane
2	Chlordioxid hergestellt aus Natriumchlorit und Salzsäure bzw. Chlor	E 926	D	0,4 ¹⁾ ²⁾	¹⁾ ²⁾ 0,4 ¹⁾ ²⁾ 0,2	Chlordioxid (ClO ₂) Chlorit (ClO ₂)	0,02 0,05 Chlorit
3	Ozon		D,O	10	³⁾ 0,1 0,03	O ₃ Trihalogenmethane	0,03 0,005 Trihalogenmethane
4	Silber Silberchlorid Natriumsilberchloridkomplex Silbersulfat	E 174	siehe § 6 Abs. 2		0,08	Silber	0,01
5	Wasserstoffperoxid Natriumperoxidsulfat Kaliummonopersulfat		O O O	17	0,1	H ₂ O ₂	0,05
6	Kaliumpermanganat		O		0,05	Mangan	0,02
7	Luft Sauerstoff	E948	O S O S				
8	Natriumdisulfit Natriumhydrogensulfit Natriumsulfit Natriumthiosulfat	E 223 E 222 E 221	R R R R	6,7	2,8	S ₂ O ₃ ²⁻	0,2
9	Mononatriumphosphat Dinatriumphosphat Trinatriumphosphat Monokaliumphosphat Dikaliumphosphat Trikaliumphosphat Monocalciumphosphat Dinatriumdiphosphat Tetranatriumpyrophosphat Tetrakaliumpyrophosphat Natrium – Calcium – Polyphosphat Natriumpolyphosphat Natriumtripolyphosphat Kaliumtripolyphosphat Monozinkphosphat	E 339a E 339b E 339c E 340a E 340b E 340c E 341a E 450i E 453 E 452ii E 452i	K K K K K K K St St St St St St St St St St		6,7	Gesamt-PO ₄	0,1 Möglichkeit der Nachverkeimung
10	Natriumsilikat auch gemischt mit Stoffen unter 9 oder Natriumhydroxid oder Natriumcarbonat oder Natriumhydrogencarbonat	E 550 E 524 E 500i E 500ii	K K K K		40	SiO ₂	0,4
11	Calciumcarbonat Calciumoxid Calciumhydroxid Calciumsulfat Calciumchlorid Weißkalk	E 170 E 529 E 526 E 516 E 509	P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk		pH 6,5–8,5 ⁴⁾ 400 50 150 200 250	Calcium Magnesium Natrium Chlorid Sulfat	40 5 10 10 25

Lfd. Nr.	Bezeichnung	EWG Nr.	Zulässige Verwendungszwecke der angeführten Stoffe	Höchste zulässige Zugabe mg/l	ZHK bzw. Bereich nach der Aufbereitung ⁵⁾ berechnets als mg/l	Zulässiger Fehler des Meßwertes mg/l	Reaktionsprodukte/ Effekte
	Halbgebrannter Dolomit Magnesiumcarbonat Magnesiumoxid Magnesiumhydroxid Magnesiumchlorid Natriumcarbonat Natriumchlorid Natriumhydrogencarbonat Natriumhydroxid Natriumhydrogensulfat Salzsäure Schwefelsäure	E 504 E 530 E 528 E 511 E 500i E 500ii E 524 E 514 E 507 E 513	P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk P, H, Sk, Rg P, H, Sk P, H, Sk, Rg P, H, Sk P, H, Sk, Rg P, H, Sk, Rg				
12	Magnesium Aluminium		Kt Kt		50 ⁶⁾ 0,2	Magnesium Aluminium	5 0,02
13	Aluminiumsulfat Aluminiumchlorid(e) Natriumaluminat Polyaluminiumhydroxidchlorid und -sulfat Polyaluminiumhydroxidchloridsilikat Polyaluminiumhydroxidsulfatsilikat Aluminium-Eisensulfat Eisen(III)chlorid Eisen(II)sulfat Eisen(III)sulfat Eisen(III)chloridsulfat	E 520	F F F F F F F F F		0,1 0,05	Aluminium Eisen	0,02 0,03
14	Kohlenstoffdioxid	E 290	P, H, Rg		pH 6,5–8,5 ⁴⁾		
15	Natrium-Alginat Modifizierte Stärke Poly(diallyldimethylammoniumchlorid) Polyamine	E 401	Fh Fh Fh Fh	0,5 5,0 10,0 5,0			Möglichkeit der Nachverkeimung
16	Wasserstoff Methanol Ethanol Essigsäure Kaliumacetat Natriumacetat	E 947 E 260 E 261 E 262	B B B B B B				Bakterienmasse

B Biol. Denitrifikation
 D Desinfektion
 F Flockung
 Fh Flockungshilfsmittel
 H Härtekorrektur
 K Korrosionsschutz
 Kt Kathod. Korr. Schutz

O Oxidation
 P pH-Korrektur
 R Reduktion von Chlor, Chlordioxid, Ozon
 Rg Regeneration von Sorbentien
 S Sauerstoffanreicherung
 Sk Korrektur der Säurekapazität
 St Steinschutz

¹⁾ Für Gebrauch unter besonderen Umständen siehe § 6.

²⁾ Bei der Desinfektion mit Hypochlorit-Lösungen und Chlorgas darf nach einer Einwirkzeit von mindestens 30 Minuten eine Restkonzentration an freiem Chlor (angegeben als Cl₂) von 0,3 mg/l nicht unterschritten und von 0,5 mg/l nicht überschritten werden. Bei Abgabe an den Verbraucher beträgt die zulässige Höchstkonzentration an freiem Chlor 0,3 mg/l.

Ergeben die technischen Einrichtungen nachweislich eine längere Einwirkzeit und zeigen die laufenden mikrobiologischen Untersuchungen die Einhaltung der Anforderung an desinfiziertes Wasser, kann die Restkonzentration an freiem Chlor nach Abschluß der Desinfektion auch geringer als 0,3 mg/l sein. Nach der Einwirkzeit muß jedenfalls eine Restkonzentration von mindestens 0,05 mg/l Chlor nachweisbar sein.

Bei der Chlorung von huminstoffreichen Wässern ist auf die mögliche Bildung von leichtflüchtigen halogenierten aliphatischen Kohlenwasserstoffen zu achten.

Bei der Desinfektion mit Chlordioxid beträgt die Zugabe mindestens 0,2 mg/l und höchstens 0,4 mg/l Chlordioxid (angegeben als ClO₂). Eine Mindesteinwirkzeit von 15 Minuten ist einzuhalten, wobei auf ausreichende Durch-

mischung zu achten ist. Nach der Einwirkzeit muß jedenfalls eine Restkonzentration von mindestens 0,05 mg/l ClO_2 nachweisbar sein. Bei Abgabe an den Verbraucher beträgt die zulässige Höchstkonzentration 0,2 mg/l Chlorit.

Bei einer notwendigen Transportchlorung (Chlor oder Chlordioxid) zur Aufrechterhaltung der einwandfreien mikrobiologischen Beschaffenheit eines Wassers muß das Desinfektionsmittel so zudosiert werden, daß es an den Endstellen noch nachweisbar ist. Bei Abgabe an den Verbraucher darf die jeweilige zulässige Höchstkonzentration an Desinfektionsmittel bzw. Desinfektionsmitteln Nebenprodukten nicht überschritten werden.

Die Hochchlorung darf zur Desinfektion und Reinigung von Einrichtungen der Wasserversorgung angewandt werden. Dabei sind unter Berücksichtigung der Materialverträglichkeit auch hohe Chlorgehalte im Wasser zulässig, wobei dieses unter Wahrung des Schutzes der Umwelt abgeleitet werden muß und nicht an den Verbraucher abgegeben werden darf.

Bei Vorliegen von seuchenhygienisch besonders kritischen Umständen kann es erforderlich sein, vorübergehend verstärkte Desinfektionsbedingungen einzusetzen.

³⁾ Bei der Desinfektion mit Ozon muß die Ozonzugabe so eingestellt bzw. geregelt werden, daß nach einer Einwirkzeit von mindestens 4 Minuten noch eine Restkonzentration von mindestens 0,1 mg/l Ozon (O_3) nachzuweisen ist. Auf die ausreichende Durchmischung ist zu achten. Die Restkonzentration an Ozon ist durch eine kontinuierliche Messung (zB über das Redoxpotential) zu überwachen.

Bei Abgabe an den Verbraucher beträgt die zulässige Höchstkonzentration 0,05 mg/l Ozon. Dies muß, gegebenenfalls durch entsprechende Maßnahmen, sichergestellt werden.

Bei Vorliegen von seuchenhygienisch besonders kritischen Umständen kann es erforderlich sein, vorübergehend verstärkte Desinfektionsbedingungen einzusetzen.

⁴⁾ Dimensionslos in der Einfahrphase Entsäuerungsanlagen bis pH 9,5.

⁵⁾ Einschließlich des Gehaltes vor der Aufbereitung und aus anderen Aufbereitungsschritten.

⁶⁾ Aus nicht filtrierter Probe.

⁷⁾ Gilt nicht bei Verwendung unter besonderen Umständen gemäß § 6.

⁸⁾ Wasser mit Ammoniumkonzentrationen über 0,2 mg/l wird nicht mit diesem Verfahren behandelt.