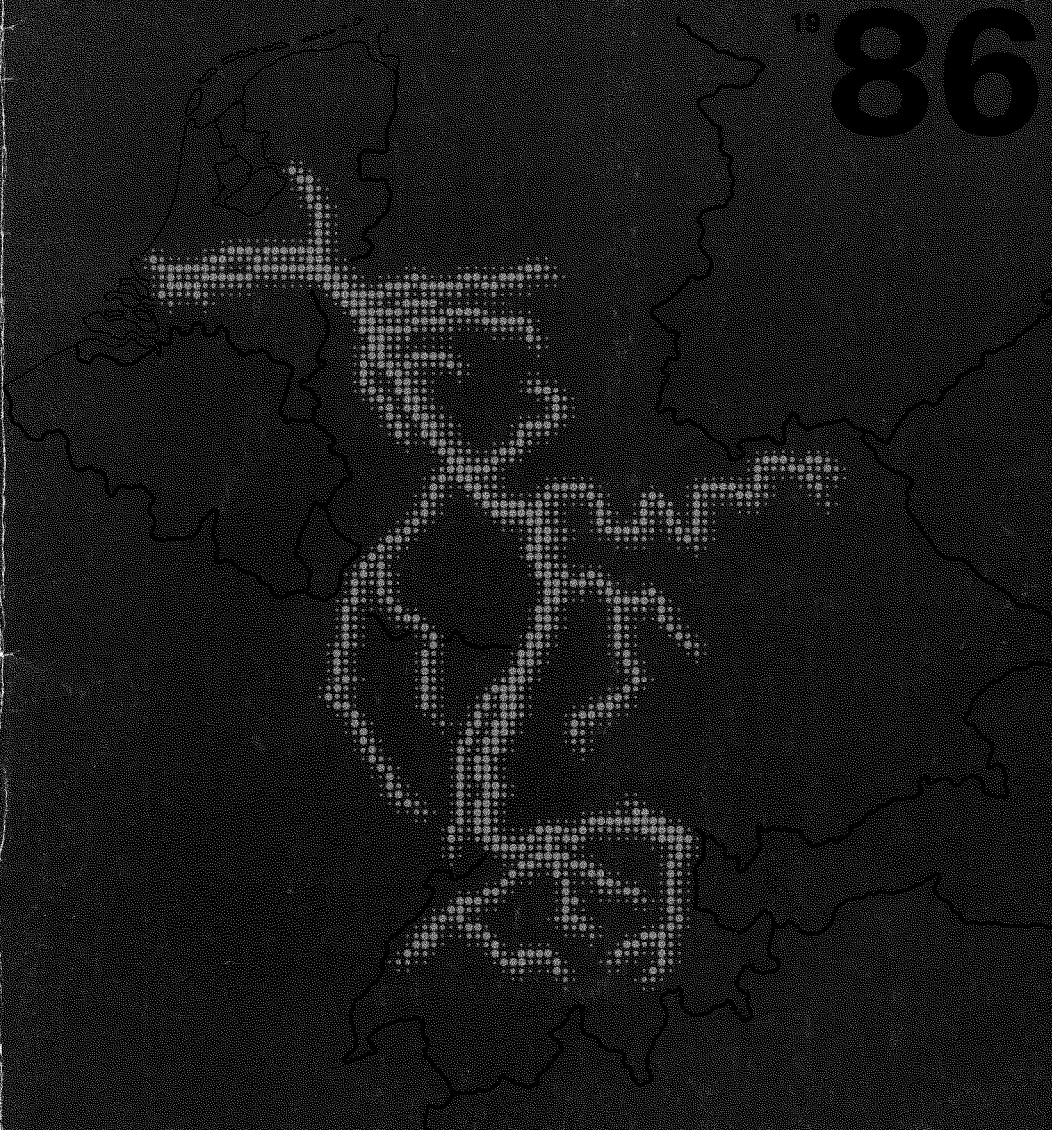


I A W W R

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

R H E I N - M E M O R A N D U M

19 86



RHEIN-MEMORANDUM 1986

CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag*

Rhein-Memorandum

Rhein-Memorandum 1986.

– Amsterdam : Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke
im Rheineinzugsgebiet IAWR

SISO 614.621

UDC [614.777 + 628.1.033] (282.243.1) (058)

Trefw. : waterverontreiniging ; Rijn ; normen /
drinkwatervoorziening ; Rijn ; normen.

ISBN 90 70671 06 9

* CIP = Cataloguing in Publication;

Bibliographische Angaben der Königlichen Bibliothek, Den Haag

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke
im Rheineinzugsgebiet
IAWR

R H E I N - M E M O R A N D U M 1 9 8 6

Sekretariat
Postfach 8169, NL-1005 AD Amsterdam

Telefon (020) 58 02 333
Telex 16644 wrk nl

V O R W O R T

Die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) veröffentlichte 1973 Forderungen zur Sanierung des Rheins. In ihrem Memorandum 'Rheinwasserverschmutzung und Trinkwassergewinnung' verlangte sie vor allem eine drastische Verringerung des Schadstoffeintrags in die Gewässer, ferner die staatliche Überwachung der Einleiter, die Erhebung einer Abwasserabgabe und ein absolutes Einleitungsverbot für giftige, schwer abbaubare Stoffe.

Das Ziel war, den Gewässerzustand im Rheineinzugsgebiet entscheidend zu verbessern und die Trinkwasserversorgung für Millionen Menschen zu sichern.

Inzwischen ist viel erreicht worden — dank der Anstrengungen der Staaten und Länder, der Gemeinden und der Industrie. Sauerstoffdefizit, Belastungen an Schwermetallen und die sichtbaren Verschmutzungen haben sich erheblich vermindert.

Fracht und Konzentration schwer abbaubarer organischer Substanzen jedoch sind zwar zurückgegangen, aber nach wie vor zu hoch. Die neuere Forschung, insbesondere auf dem Gebiet der Toxikologie, macht deutlich, daß dieser Stoffgruppe hohe Bedeutung für die Trinkwasserhygiene zukommt. Schon in Spuren, wie sie heute mit der modernen Analytik nachweisbar sind, können sie den Gewässerzustand beeinträchtigen. Solche Stoffe stammen sowohl aus gewerblichen als auch aus häuslichen Abwässern und Oberflächenabschwemmungen.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten Jahre führten dazu, daß die Wasserwerke gesteigerte Anforderungen an die Beschaffenheit des Rheinwassers stellen müssen. Der wissenschaftliche Fortschritt bietet aber auch die Möglichkeit zu verbesserter Abwasserreinigung.

Die Wasserwerke halten daher die Zeit für gekommen, die Forderungen des IAWR-Memorandums von 1973 zu aktualisieren.

Die IAWR fordert, daß die Bemühungen um die Sanierung des Rheins verstärkt fortgesetzt werden. Sie appelliert erneut an die Staaten als die obersten Gewässerschützer, an die Gesetzgeber,

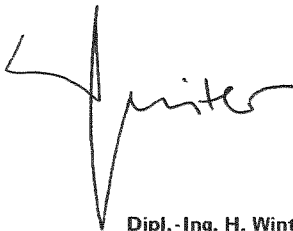
die Behörden, die Industrie und nicht zuletzt an die Bevölkerung, die wichtigste Lebensgrundlage, das Wasser, zu schützen.

Die IAWR beruft sich dabei auf ihre aus der Sachkenntnis erwachsene Verantwortung für das Trinkwasser und auf die Wasser-Charta des Europarates vom 6. Mai 1968.

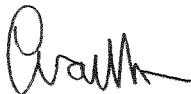
Wasser ist Leben! Wasserschutz ist Lebensvorsorge!



Professor Dr.-Ing. G. Naber Präsident, Stuttgart



Dipl.-Ing. H. Winter Vizepräsident, Köln



Ir. C. van der Veen Vizepräsident, Amsterdam

1

Ziel des Gewässerschutzes muß es sein, den Wasserwerken im Rheineinzugsgebiet jederzeit die Gewinnung von einwandfreiem Trinkwasser zu ermöglichen

Millionen Menschen in Europa sind in der Trinkwasserversorgung auf das Wasser des Rheins, seiner Nebenflüsse und der Seen in seinem Einzugsgebiet angewiesen. Bestimmt von den natürlichen Gegebenheiten wird Wasser im Rheineinzugsgebiet auf unterschiedliche Weise gewonnen — durch Entnahme aus den Seen und Flüssen oder aus Brunnen in Ufernähe.

Mit wachsender wissenschaftlicher Erkenntnis über die Gefahren, die der Gesundheit des Menschen drohen, steigen die Anforderungen an das Trinkwasser, das frei sein soll von zivilisationsbedingten Belastungen. Aus dem gleichen Grunde müssen auch die Güteanforderungen an die Gewässer wachsen, aus denen das Trinkwasser gewonnen werden muß.

Niedrigwasser, Unfälle auf dem Rhein und Betriebsstörungen bei der Industrie können überhöhte Konzentrationen gefährlicher Stoffe im Rheinwasser verursachen. Der Gewässerschutz muß deshalb so verbessert werden, daß die Wasserwerke nicht ständig ihre Anstrengungen bei der Überwachung und Behandlung des gewonnenen Wassers steigern müssen.

Die Trinkwassergewinnung muß Vorrang vor allen anderen Nutzungen des Rheinwassers haben.

2

Der Grundsatz, daß der erreichte Gewässerzustand keinesfalls wieder schlechter werden darf, muß am Rhein streng eingehalten werden

Der erreichte Zustand des Rheins darf sich keinesfalls wieder verschlechtern, sondern muß weiterhin ständig verbessert werden. Grenzwerte dürfen nicht als Hinweis auf einen noch ausfüllbaren Freiraum für zusätzliche Schadstoffeinträge angesehen werden, auch wenn einzelne Flußabschnitte oder Seen nur relativ schwach verschmutzt sind. Das Überschreiten eines Grenzwertes kann nicht durch Unterschreiten anderer Grenzwerte ausgeglichen werden.

Eine wirksame Kontrolle der Wasserbeschaffenheit ist bei einem Fließgewässer wie dem Rhein, bei dem die Konzentration vieler Stoffe in komplexer Weise von der Wasserführung abhängt, nicht einfach. Die 1979 von der IAWR vorgeschlagene Methode zur Ermittlung von mittleren und maximalen repräsentativen Konzentrationen (Basler Modell) ermöglicht es beispielsweise, von der jeweiligen Wasserführung unabhängige und für einen Vergleich mit früheren Daten geeignete Werte für gemessene Parameter zu ermitteln.

3

Alle bedeutsamen Abwassereinleitungen müssen im Hinblick auf wasserwerks- und trinkwasserrelevante Bestandteile kontrolliert werden

Abwasser läßt sich aus der Sicht der Trinkwasserversorgung mit der Testfiltermethode beurteilen. Testfilter sind biologisch arbeitende Kohlefilter, die nach der praktisch vollständigen Entfernung aller biologisch abbaubaren Stoffe einen zuverlässigen analytischen Zugriff auf die wasserwerksrelevanten organischen Stoffe und die trinkwasserrelevanten Bestandteile ermöglichen.

Wasserwerksrelevant sind schwer abbaubare Abwasserbestandteile, die durch überwiegend biologische Reinigungsprozesse nicht beseitigt werden. Trinkwasserrelevant sind Abwasserbestandteile, die durch die Aufbereitung im Wasserwerk nicht vollständig entfernt werden können.

Die Ergebnisse aller Untersuchungen müssen gegenüber den Wasserwerken offengelegt werden.

4

Maßnahmen zur weitergehenden Abwasserreinigung müssen sich verstärkt an den Anforderungen der Trinkwasserversorgung orientieren

Die höchste Priorität muß die Entfernung von biologisch schwer abbaubaren und gesundheitlich bedenklichen Stoffen haben. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse über Schad- und Giftstoffe haben zu gesteigerten Anforderungen an die Trinkwasserqualität geführt. Deshalb sollten Stoffe, die aufgrund ihrer Toxizität nicht in das Trinkwasser gelangen dürfen, überhaupt nicht in die Gewässer abgeleitet werden.

Alle mit gereinigtem Abwasser in Oberflächengewässer eingeleiteten trinkwasserrelevanten organischen Wasserinhaltsstoffe müssen für die menschliche Gesundheit unbedenklich sein.

Naturfremde toxische Stoffe im Rheinwasser müssen auch deshalb als bedenklich angesehen werden, weil das Gefahrenpotential komplizierter Stoffgemische noch nicht genügend erforscht ist. Diese Stoffe müssen am Entstehungsort beseitigt werden und nicht erst bei den Wasserwerken.

Die Möglichkeiten zur Verbesserung der Trinkwasseraufbereitung sind nicht unbegrenzt.

5

Bei Niedrigwasser müssen zusätzliche Maßnahmen zur Gewässerreinigung getroffen werden

Niedrigwasser im Fluß kann den Gehalt an Schadstoffen im Rohwasser erhöhen und die Wasseraufbereitung und -verteilung beeinträchtigen.

Diese Zusammenhänge führen zu der Forderung, die Konzentration und Fracht insbesondere an biologisch schwer abbaubaren Stoffen aus den Abwasserreinigungsanlagen bei Niedrigwasser des Rheins durch zusätzliche Maßnahmen zu verringern, beispielsweise durch den Zusatz von pulverförmiger Aktivkohle.

6

Die Gewässerbelastung durch störende und giftige Stoffe aus diffusen Quellen muß wirksam verringert werden

Ein wachsender Anteil der Rheinbelastung stammt aus diffusen Quellen.

Schadstoffe aus der Atmosphäre, die Auslaugung von Abfalldeponien, die Abschwemmungen von bebauten sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen und die Verunreinigungen durch Regenüberläufe müssen in stärkerem Maße beachtet werden.

Durch den Verzicht der Verbraucher auf die Verwendung von Umweltgiften, durch strengere behördliche Zulassungs- und Anwendungsvorschriften und eine umfassende Überwachung der auf dem Markt befindlichen Produkte läßt sich diese Belastung verringern.

Alle Maßnahmen, die diffuse Belastung zu verringern, gewinnen an Bedeutung.

7**Für die Produktion neuer chemischer Substanzen müssen abwasser- und abfallarme Verfahren angewendet werden**

Vor der Inbetriebnahme von Produktionsanlagen für neuartige chemische Substanzen und vor der Steigerung der Produktion bekannter Erzeugnisse müssen nicht nur die Substanzen selbst, sondern auch die bei ihrer Herstellung entstehenden Abfälle und Abwässer auf Umweltrelevanz geprüft werden. Es dürfen nur solche Stoffe zugelassen und produziert werden, die sich nicht in der Umwelt anreichern können und bei deren Herstellung keine Schadstoffe und schwer abbaubaren Substanzen ins Abwasser gelangen.

Die Einführung schadstoffarmer Produktionsverfahren ist eine der schärfsten Waffen gegen die Wasserverschmutzung.

8

Betriebsstörungen dürfen keine zusätzlichen Gewässerbelastungen verursachen

Die Sicherheitsvorkehrungen gegen Unfälle bei Produktion, Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe müssen so umfassend sein, daß eine Gewässerbelastung nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen werden kann.

Dennoch auftretende Störfälle müssen neben den zuständigen Behörden den stromabwärts gelegenen Wasserwerken unverzüglich gemeldet werden.

9**Die Belastung der Gewässer im Rheineinzugsgebiet mit
Neutralsalzen muß verringert werden**

Die derzeitige Belastung mit Neutralsalzen, insbesondere mit Chloriden und Sulfaten, ist zu hoch und führt vor allem im Zusammenhang mit Niedrigwasser zu unerträglichen Verhältnissen.

Da sich die Neutralsalze mit den üblichen Aufbereitungsverfahren nicht aus dem Wasser entfernen lassen, kann bei hohen Neutralsalzkonzentrationen auch im Trinkwasserverteilsystem die Bildung gut schützender Deckschichten erschwert, die Korrosion gefördert und die störende Bildung von Rostwasser begünstigt werden. Zudem vergrößern Bestandteile des Kochsalzes (Natrium) das Risiko von Herz- und Kreislaufkrankheiten.

10

Die Einleitung von Stoffen, die die Massenentwicklung von Algen fördern, muß eingeschränkt werden

Vor allem in Seen und gestauten Flüssen kann es durch die Massenentwicklung von Algen und Wasserpflanzen zu ungünstigen Veränderungen der Wasserbeschaffenheit und zu Problemen bei der Aufbereitung kommen. Die Zusammenhänge sind derart komplex, daß in der Regel mit der Verringerung der Zufuhr einer einzelnen Substanz – z.B. der Phosphate – die Eutrophierungsvorgänge nur abgeschwächt, jedoch nicht verhindert werden können. Für Seewasserwerke und Werke mit großen Speicherbecken kann die Reduzierung des Phosphatgehalts schon zu spürbaren Verbesserungen führen.

Der Phosphateinsatz soll auf den technisch unabdingbaren Umfang beschränkt werden. Von Phosphat-Ersatzstoffen können aber auch neue Gefahren für die Trinkwasserversorgung ausgehen.

Die Überwachung des Rheins erfordert behördliche Kontrollen

Ständige Untersuchungen des Gewässerzustandes sind unentbehrlich für die Beurteilung der Folgen von Abwasser-einleitungen. Ebenso wichtig ist eine behördliche Abwasser-überwachung. Dadurch wird die Selbstkontrolle der Einleiter wirksam ergänzt.

Rechts- und Verwaltungsvorschriften zum Schutz der Gewässer müssen von den Behörden so angewandt werden, daß Gesetzgebung und Vollzug nicht auseinanderklaffen ('Vollzugsdefizit').

Abwasserabgaben sind kein Ersatz für Abwasserreinigung.

Bei allen Maßnahmen zur Verbesserung des Wassers im Rhein und seinen Nebenflüssen sowie in den Seen sind die ökologischen Zusammenhänge zu beachten

Ökologisch intakte Gewässer sind eine wichtige Voraussetzung für eine gesicherte Trinkwasserversorgung. Einseitig wirkende Maßnahmen können neben Vorteilen auch Gefahren zur Folge haben. Der Gewässerzustand und die Abwasserbeschaffenheit können nicht nur anhand weniger Parameter und Grenzwerte beurteilt werden; es ist vielmehr stets eine gesamtheitliche Betrachtung notwendig.

Die aus der Sicht der Trinkwasserversorgung geforderten Reinhaltemaßnahmen stehen im Einklang mit dem Streben nach einer gesunden, nicht verschmutzten Umwelt.

Grenzwerte für Wasserinhaltsstoffe im Rhein

Bedeutung der Grenzwerte

Die Anforderungen an das Flußwasser können mit Hilfe von Grenzwerten beschrieben werden. Die Grenzwerte gelten als Tagesmittelwerte in erster Linie für den Rhein, grundsätzlich aber auch für seine Nebenflüsse. Sie können nicht ohne weiteres für eine Beurteilung der Beschaffenheit stehender Gewässer dienen, da hier meist noch zusätzliche Bewertungskriterien mit heranzuziehen und unter Umständen auch verschärfte Grenzwerte anzuwenden sind. Dabei sind besonders die lange Aufenthaltszeit des Wassers und die jeweiligen besonderen örtlichen und limnologischen Gegebenheiten zu beachten.

Aussagen über die zeitliche Entwicklung der Rheinwasserbeschaffenheit unter Berücksichtigung der von Jahr zu Jahr unterschiedlichen Abflußverhältnisse ermöglicht ein von der IAWR 1979 gemachter Vorschlag für die abflußunabhängige Darstellung der Wasserbeschaffenheit des Rheins (Basler Modell*). Diese Methode kann den Vergleich der Meßwerte mit den Grenzwerten nicht ersetzen, sondern soll die Entwicklung des Gewässerzustandes in bezug auf einige wichtige Parameter verdeutlichen. Zur Beurteilung von Veränderungen des Wassers können auch die repräsentativen mittleren Konzentrationen beziehungsweise die Ergebnisse anderer statistischer Auswertungsmethoden herangezogen werden.

Da sich zahlreiche Stoffe auf der Fließstrecke anreichern, sind am Oberlauf in der Regel weitergehende Anforderungen an die Beschaffenheit der Gewässer zu stellen.

Überlegungen zur Festsetzung der Grenzwerte

Bei der Festsetzung der Grenzwerte wurden unter anderem die national und international festgelegten Standardwerte für die Trinkwasserqualität berücksichtigt, ergänzt durch die Ergebnisse neuerer Forschungsarbeiten und die erkennbaren Entwicklungstendenzen; insoweit stellen die neuen Grenzwerte eine Fortschreibung der Festlegungen aus dem IAWR-Memorandum 1973 dar.

*) Im IAWR-Jahresbericht 1979/80 veröffentlicht.

Eine stets einwandfreie Trinkwasserversorgung wird am ehesten mit einem Rheinwasser erreicht, das allein mit Hilfe natürlicher Verfahren zu Trinkwasser aufbereitet werden kann, also beispielsweise durch eine Bodenpassage oder Langsandsandfiltration. Durch die zusätzliche Anwendung von physikalisch-chemischen Aufbereitungsverfahren ist unter solchen Gegebenheiten eine ausreichende Sicherheitsspanne vorhanden. Sie gestattet es in der Regel, daß auch bei Unfällen und Betriebsstörungen, die an einem Strom wie dem Rhein nie auszuschließen sind, noch eine zufriedenstellende Trinkwasserqualität gewährleistet werden kann. Nur bei einem derartigen Gewässerzustand wird außerdem auch bei lang andauernden extremen Niedrigwasserperioden oder vorübergehend eingeschränkter Leistungsfähigkeit der Aufbereitungsanlagen in den Wasserwerken noch ein einwandfreies Trinkwasser abgegeben werden können.

Ausgehend von dieser Zielsetzung werden zwei Gruppen von Grenzwerten vorgeschlagen:

Gruppe A

In dieser Gruppe sind die Grenzwerte zusammengefaßt, die bei alleiniger Anwendung von natürlichen Verfahren die Abgabe eines einwandfreien Trinkwassers ermöglichen. Voraussetzung ist dabei, daß auch die nicht durch eine Aufbereitung beeinflussbaren Wasserinhaltsstoffe nur in solchen Konzentrationen vorliegen, daß nachteilige Auswirkungen vermieden werden. Ziel aller Gewässerschutzmaßnahmen am Rhein muß sein, die Werte dieser Gruppe auch bei den Entnahmestellen der Wasserwerke am Unterlauf des Rheins zu unterschreiten.

Gruppe B

Die Einhaltung der in dieser Gruppe zusammengestellten Grenzwerte ermöglicht bei Anwendung der am Rhein bewährten physikalisch-chemischen Aufbereitungsverfahren noch eine zufriedenstellende Trinkwasserqualität. Die Werte dieser Gruppe können nur als Übergangziel angesehen werden. Es ist beispielsweise zu beachten, daß zahlreiche Wasserwerke am Niederrhein nur deshalb gutes Trinkwasser abgeben können, weil bei der Bodenpassage stets auch Grundwasser von der Landseite mit erfaßt wird und dadurch ein Konzentrationsausgleich stattfindet.

Die Tabellen und die ergänzenden Erläuterungen gehen von derzeitigen Stand des Wissens aus; ihre Ergänzung und Korrektur ist daher von Zeit zu Zeit unumgänglich.

1. Grenzwerte für allgemeine Meßdaten

		A	B
Sauerstoffdefizit	%	20	40
Elektrische Leitfähigkeit bei 20 °C	mS/m	70	100
Färbung	mg/l Pt	10	35

2. Grenzwerte für anorganische Wasserinhaltsstoffe*

		A	B
Chlorid	mg/l Cl ⁻	100	150
Sulfat	mg/l SO ₄ ²⁻	100	150
Nitrat	mg/l NO ₃ ⁻	25	25
Ammonium	(mg/l N	5,6	5,6)
	mg/l NH ₄ ⁺	0,2	1,5
Natrium	(mg/l N	0,16	1,2)
	mg/l	60	90
Fluorid	mg/l	1	1
Cyanid	mg/l	0,01	0,05
Bor	mg/l	1,0	1,0
Arsen	µg/l	10	50
Barium	µg/l	100	1000
Beryllium	µg/l	0,1	0,2
Blei	µg/l	30	50
Cadmium	µg/l	1	5
Chrom	µg/l	30	50
Kupfer	µg/l	30	50
Nickel	µg/l	30	50
Quecksilber	µg/l	0,5	1
Selen	µg/l	10	10
Zink	µg/l	500	1000

* ohne absetzbare Stoffe (Absetzzeit 2 Stunden)

3. Grenzwerte für Summen- und Gruppenparameter bei den organischen Wasserinhaltsstoffen

		A	B
Gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l C	4	8
Chemischer Sauerstoffbedarf (gelöst)	mg/l O ₂	10	20
Kohlenwasserstoff (insgesamt)	mg/l	0,1	0,2
Anionaktive Detergentien (insgesamt)	mg/l TBS	0,1	0,3
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (gelöst)	µg/l	0,1	0,2
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX, gelöst)	µg/l Cl	50	100

Die Gruppenparameter sind so gewählt worden, daß sie nützliche Anhaltswerte für die Gesamtbelastung mit möglicherweise schädlichen organischen Stoffen liefern; auf diese Weise wird eine schnelle Erkennung von Gefahren für die Trinkwasserversorgung ermöglicht.

Der Parameter 'Chemischer Sauerstoffbedarf' ist mit der Bichromatmethode oder einer vergleichbaren Methode zu bestimmen.

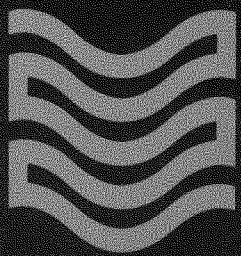
4. Grenzwerte für gelöste organische Einzelstoffe pro Substanz

		A	B
Organochlorpestizide	µg/l	0,1	0,5
Organische Halogenverbindungen (ohne Dichlormethane)	µg/l	1	5
Aromatische Amine	µg/l	1	5
Phenole	µg/l	1	5

I M P R E S S U M

Druck B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam
Gestaltung Jan Ketting, Amsterdam

Erscheinungsdatum September 1986



ISBN 90 70671 06 9