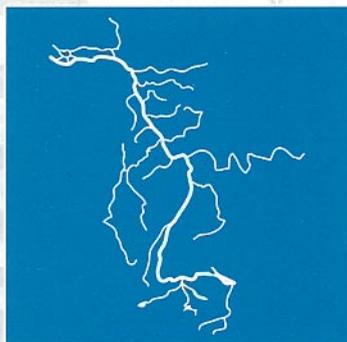


I A W R



Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

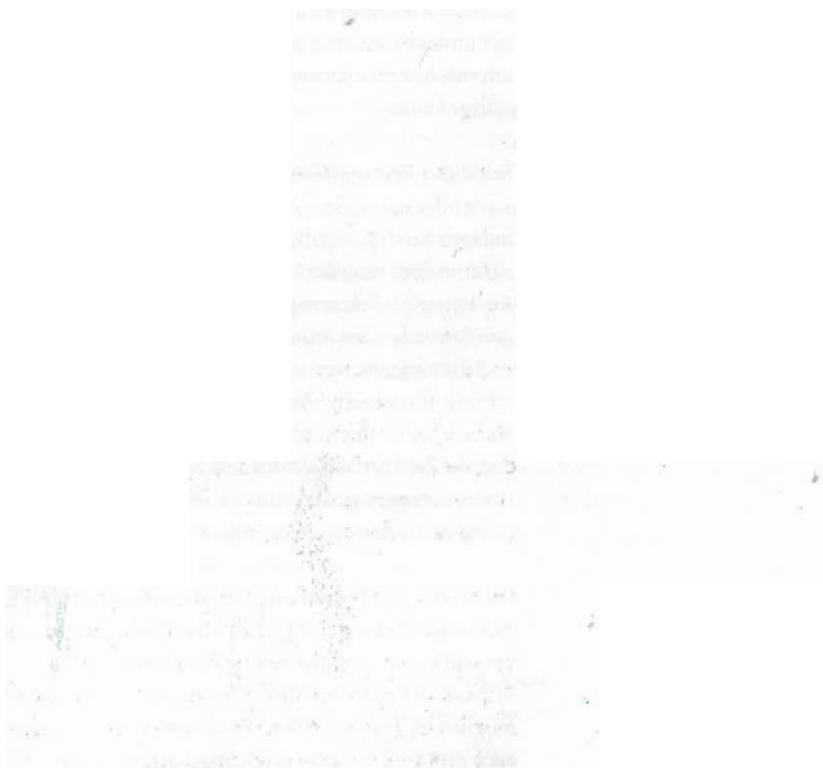
RHEIN-MEMORANDUM

1995



Internationale
Arbeitsgemeinschaft der
Wasserwerke im
Rheineinzugsgebiet
IAWR

RHEIN-MEMORANDUM 1995





Die IAWR legt daher heute ein auf den neuesten Stand gebrachtes Rhein-Memorandum vor, das in acht Thesen die Forderungen der Wasserwerke zusammenfaßt und erläutert.

Die im Anhang aufgeführte Liste der Qualitätsanforderungen zeigt die Beschaffenheit des Flusses auf, die mindestens eingehalten werden muß, um Trinkwasser ausschließlich mit natürlichen Verfahren aufbereiten zu können. Auf die in früheren Memoranden gesetzten Zwischenziele, die weitere Aufbereitungsverfahren voraussetzen (bisherige B-Werte), wurde verzichtet.

Da es nicht möglich ist, alle nun und in Zukunft relevanten Stoffe aufzulisten, enthält diese Tabelle in einem Rhein-Memorandum erstmals auch pauschale Angaben zu Komplexbildnern und naturfremden Stoffen, die bestimmte Konzentrationen nicht überschreiten dürfen.

Im Zuge der ökologischen Qualitätsverbesserung des Rheins ist eine weitergehende Sanierung erforderlich, die von den Wasserwerken auf vielfältige Weise tatkräftig unterstützt wird.



Dipl.-Ing. Helmut Haumann, Köln
Präsident



Dipl.-Ing. ETH Max Gutzwiller, St. Gallen
Vizepräsident



Ir. Maarten Gast, Amsterdam
Vizepräsident

Aktiv

für

reines

Wasser

Die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) erstellte 1973 erstmals und dann 1986 in einer überarbeiteten Fassung das Rhein-Memorandum. Zum Schutz der Trinkwasserversorgung für 20 Millionen Menschen verlangte die IAWR eine drastische Verringerung der Schadstoffeinträge in die Gewässer, eine wirksame staatliche Überwachung der Einleiter, die Erhebung einer Abwasserabgabe und ein absolutes Einleitungsverbot für schwer abbaubare giftige Stoffe.

Seit dieser Zeit wurde viel verbessert. Milliarden-Investitionen der Industrie und der Kommunen in neue Kläranlagen bzw. für zusätzliche Reinigungsstufen sorgten für eine Sanierung des Rheins. Sichtbarer Erfolg ist der Rückgang der Belastung mit Schwermetallen und einigen Pestiziden, der Anstieg der Sauerstoffkonzentration und die zunehmende Artenvielfalt im Gewässer - Zeichen einer fortschreitenden ökologischen Gesundheit. Hohe Schadstoffkonzentrationen sind seltener geworden, die Zahl der Unfälle auf dem Rhein und der Betriebsstörungen in der Industrie und damit die Anzahl der Spitzenbelastungen verminderte sich drastisch.

Die bereits 1973 formulierte Hauptforderung der IAWR jedoch wurde noch nicht erfüllt: Der Rhein muß so sauber sein, daß eine Aufbereitung von Flußwasser zu Trinkwasser mit ausschließlich natürlichen Verfahren möglich ist. Erst wenn diese Forderung erfüllt ist, kann auch die IAWR mit dem Erreichten zufrieden sein.

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

Erforderlich ist eine Beschaffenheit der Oberflächengewässer, die es gestattet, Trinkwasser ausschließlich mit natürlichen Verfahren zu gewinnen. Solche Verfahren sind beispielsweise die Uferfiltration und die Sandfiltration.

Dies setzt ökologisch intakte Gewässer voraus.

Gesundheitlich bedenkliche und naturfremde Stoffe gehören nicht in Oberflächengewässer.

Der Trinkwassergewinnung muß Vorrang vor allen anderen Nutzungen der Oberflächengewässer im Rheineinzugsgebiet eingeräumt werden.

Die hohen Anforderungen an die europäische Trinkwasserqualität verlangen einen vorsorgenden Gewässerschutz

20 Millionen Menschen in Europa sind für die 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 Seen und Flüssen oder aus Brunnen in Ufernähe.

Mit wachsenden wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Gefahren, die der Gesundheit des Menschen drohen, steigen auch die Anforderungen an das Trinkwasser, das frei sein soll von zivilisationsbedingten Belastungen und Krankheitserregern. Aus dem gleichen Grunde müssen auch die Güteanforderungen an die Gewässer wachsen, aus denen Trinkwasser gewonnen wird.

Die Tabelle bringt eine Übersicht der Qualitätsanforderungen, die bei natürlichen Aufbereitungsverfahren aus Sicht der Trinkwasserversorgung in Oberflächengewässern eingehalten werden müssen.

3

Bei allen Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität des Rheins, seiner Nebenflüsse und der Seen sind die ökologischen Zusammenhänge einzubeziehen

Ökologisch intakte Gewässer sind eine wichtige Voraussetzung für eine gesicherte Trinkwasserversorgung. Der Gewässerzustand kann nicht anhand einzelner, unzusammenhängender Kriterien beurteilt werden. Eine gesamtheitliche Betrachtung des Wechselspiels aller physikalisch-chemischer und biologischer Faktoren ist notwendig.

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

4

Vordringlich ist der Schutz der Gewässer vor Belastungen, die bis ins Trinkwasser gelangen können

Naturfremde, biologisch schwer abbaubare oder gesundheitlich bedenkliche Stoffe, die bis ins Trinkwasser gelangen können, sind den Gewässern fernzuhalten. Insbesondere gilt dies für krebs-erregende und mutagene Stoffe.

Es ist anzustreben, daß solche Stoffe bereits bei der Herstellung vermieden oder ihr Eintritt in die Natur und damit auch in die Gewässer unterbunden wird.

Der erreichte
Gewässerzustand
darf keinesfalls
verschlechtert
werden

Qualitätsanforderungen dürfen nicht
als Freiraum für zusätzliche Schad-
stoffeinträge angesehen werden, wenn
einzelne Flußabschnitte oder Seen nur
relativ schwach verunreinigt sind.

Das Verschlechterungsverbot darf sich
nicht nur auf Konzentrations- und
Frachtbetrachtungen beziehen, son-
dern muß auch für Wirkungen gelten.

Ziel des Gewässerschutzes muß es
sein, Belastungen der Gewässer wirk-
sam zu verhindern. Nur solche Ersatz-
stoffe, deren Wirkungsmechanismen
ausreichend erforscht und deren öko-
logische Unbedenklichkeit erwiesen
sind, dürfen zugelassen werden.

Die Gewässerbelastung durch störende Stoffe aus diffusen Quellen muß wirksamer verringert werden

Die Belastung der Oberflächengewässer im Rheineinzugsgebiet aus diffusen Quellen gewinnt zunehmend an Bedeutung.

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

Die Überwachung der Gewässer erfordert weiterhin ständige behördliche Kontrolle

Ständige Untersuchungen der Gewässerbeschaffenheit sind unentbehrlich für die Beurteilung der Folgen von Abwassereinleitungen und diffusen Belastungen. Sie zeigen den Handlungsbedarf für einen vorsorgenden Gewässerschutz auf.

Behördliche Abwasserkontrollen ergänzen wirksam die Eigenüberwachung der Einleiter.

Ein gut funktionierendes Warn- und Alarmsystem ist bereits in Betrieb. Allerdings sollten die Angaben zur Chemie und Toxikologie der nachgewiesenen Stoffe erweitert werden.

8

Vorsorgender
Gewässerschutz
erfordert die
Mitwirkung aller

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

Herstellung, Gebrauch, Absatzmengen und Entsorgung müssen bereits bei der Produktentwicklung berücksichtigt werden.

Jeder kann durch sein Verhalten dazu beitragen, daß die Fracht der Schadstoffe in die Umwelt verringert wird.

Aktiv

für

reines

Wasser



Qualitätsanforderungen für Wasserinhaltsstoffe im Rhein

für allgemeine Meßdaten

IAWR - Qualitätsanforderungen (Höchstzulässige Werte als 90-Perzentile)

Temperatur	°C	25
Geruchsschwellenwert	-	5
Sauerstoffsättigung	%	>80
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	mS/m	70
Färbung (SAK 436 nm)	1/m	0,5
pH-Wert	-	6,5 - 8,5

für anorganische
Wasserinhaltsstoffe
(gelöst)

Chlorid	mg/l Cl ⁻	100
Sulfat	mg/l SO ₄ ²⁻	100
Nitrat	mg/l NO ₃ ⁻	25
Nitrat-Stickstoff	mg/l NO ₃ -N	5,6
Ammonium	mg/l NH ₄ ⁺	0,3
Ammonium-Stickstoff	mg/l N ₄ -N	0,2
Natrium	mg/l Na ⁺	60
Cyanid	mg/l CN ⁻	0,025
Antimon	mg/l Sb	0,002
Bor	mg/l B	0,2
Arsen	mg/l As	0,005
Barium	mg/l Ba	0,7
Blei	mg/l Pb	0,005
Cadmium	mg/l Cd	0,003
Chrom	mg/l Cr	0,025
Nickel	mg/l Ni	0,01
Quecksilber	mg/l Hg	0,0005
Selen	mg/l Se	0,005

für organische
Wasserinhaltsstoffe

Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l C	3
Spektraler Absorptionskoeffizient (SAK 254 nm)	l/m	10
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, gelöst (PAK) *	µg/l	0,1
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen, gelöst (AOX)	µg/l Cl	25
Adsorbierbare organische Schwefelverbindungen, gelöst (AOS)	µg/l S	80
Pestizide je Einzelstoff	µg/l	0,05
Organische Halogenverbindungen, insgesamt **	µg/l	5
Tetrachlormethan	µg/l	1,5
Trihalogenmethane, insgesamt ***	µg/l	5

für synthetische
Komplexbildner

- gut abbaubar (z.B. NTA)	µg/l	10
- schlecht abbaubar (z.B. EDTA)	µg/l	5

für weitere naturfremde
Stoffe

- gut abbaubar, je Substanz	µg/l	10
- schlecht abbaubar, je Substanz	µg/l	5

aus mikrobiologischer
und toxikologischer Sicht

Oberflächengewässer sollen so beschaffen sein, daß mit natürlichen Verfahren ein mikrobiologisch und toxikologisch einwandfreies Trinkwasser hergestellt werden kann.

* Fluoranthen, Benzo (b) fluoranthen, Benzo (k) fluoranthen, Benzo (ba) pyren, Benzo (ghi) perylen, Indeno (1,2,3-cd) pyren.

** 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethen, Tetrachlorethen, Dichlormethan.

*** Trichlormethan, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan, Tribrommethan



für allgemeine Meßdaten

IAWR - Qualitätsanforderungen
(Höchstzulässige Werte als 90-Perzentile)

Temperatur	°C	25
Geruchsschwellenwert	-	5
Sauerstoffsättigung	%	>80
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	mS/m	70
Färbung (SAK 436 nm)	1/m	0,5
pH-Wert	-	6,5 - 8,5

für anorganische
Wasserinhaltsstoffe
(gelöst)

Chlorid	mg/l Cl ⁻	100
Sulfat	mg/l SO ₄ ²⁻	100
Nitrat	mg/l NO ₃	25
Nitrat-Stickstoff	mg/l NO ₃ -N	5,6
Ammonium	mg/l NH ₄ ⁺	0,3
Ammonium-Stickstoff	mg/l N ₄ -N	0,2
Natrium	mg/l Na ⁺	60
Cyanid	mg/l CN ⁻	0,025
Antimon	mg/l Sb	0,002
Bor	mg/l B	0,2
Arsen	mg/l As	0,005
Barium	mg/l Ba	0,7
Blei	mg/l Pb	0,005
Cadmium	mg/l Cd	0,003
Chrom	mg/l Cr	0,025
Nickel	mg/l Ni	0,01
Quecksilber	mg/l Hg	0,0005
Selen	mg/l Se	0,005



Bedeutung der IAWR - Qualitäts- anforderungen

Die Gewinnung von Trinkwasser aus Oberflächenwasser oder Uferfiltrat erfordert die Einhaltung bestimmter Qualitätsanforderungen in den Gewässern.

Die IAWR-Forderungen in der Tabelle gelten in erster Linie für den Rhein, grundsätzlich aber auch für seine Nebenflüsse.

Aufgrund der längeren Aufenthaltszeit und unterschiedlicher limnologischer Gegebenheiten sind bei der Beurteilung der Beschaffenheit stehender Gewässer zusätzliche Bewertungskriterien und unter Umständen auch verschärfte Qualitätsanforderungen anzuwenden.

Überlegungen zur Festsetzung der Qualitäts- anforderungen

Rheinwasser wird nur in wenigen Fällen direkt zu Trinkwasser aufbereitet. Üblicherweise wird Uferfiltrat oder künstlich angereichertes Grundwasser verwendet, das aufgrund der langen Verweilzeit sowie der mechanischen, chemischen und biologischen Reinigung im Untergrund bereits sehr weitgehend vorgereinigt ist.

Neuere Forschungsergebnisse beweisen die langjährige Beobachtung der Wasserwerke, daß kurzfristige Schadstoffwellen oder Spitzenbelastungen keinen oder nur einen geringen Einfluß auf die Qualität des Uferfiltrats haben.

Bei der Erarbeitung der Werte für die Tabelle der Qualitätsanforderungen wurde von den folgenden Gesichtspunkten ausgegangen:

1. Wichtigster Ausgangspunkt ist, daß die Grenzwerte der EU-Trinkwasserrichtlinie bei der Aufbereitung von Rohwasser zu Trinkwasser eingehalten werden müssen.



2. Die Pufferwirkung der Untergrundpassage bzw. der Sandfiltration gleicht kurzfristige Stoßbelastungen im Gewässer aus. Der 90-Perzentilwert der im Kalenderjahr gemessenen Werte darf den in der Tabelle aufgeführten Wert nicht überschreiten. Hierbei wird von einem Datenkollektiv von mindestens 12 Proben ausgegangen. In der früheren Fassung des Rhein-Memorandums wurden Tagesmittelwerte und Zwischenziele (B-Werte) verwendet.

3. Die 90-Perzentilwerte entsprechen in etwa den halbierten Trinkwassergrenzwerten. In Abhängigkeit von weiteren Faktoren wie Adsorption, biologischer Abbau und chemischen Wechselwirkungen mit anderen Substanzen muß der errechnete Wert weiter angepaßt werden. Hierbei wurden auch die Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) beachtet.

Längerfristige Überschreitungen von Schadstoffkonzentrationen, die sich in einer Überschreitung der 90-Perzentile niederschlagen, dürfen nicht toleriert werden, da sie zu einer Verschlechterung des zu fördernden Rohwassers führen können.

Die Tabelle der Grenzwerte für Einzelstoffe und Summenparameter enthält wichtige, aber bei weitem nicht alle trinkwasserrelevanten Parameter. Jährlich werden zahlreiche weitere Stoffe analysiert bzw. werden neue toxikologische Daten verfügbar. Vorsorglich werden deshalb in diesem Memorandum erstmals pauschale Grenzwerte für synthetische Komplexbildner und weitere naturfremde Stoffe festgelegt, die aus Sicht der Wasserwerke in den Oberflächengewässern einzuhalten sind.



Natürliche Aufbereitung

Ziel ist eine Beschaffenheit des Rheinwassers, die es gestattet, ausschließlich mit natürlichen Verfahren Trinkwasser aufzubereiten. Zu diesen Verfahren zählen zum Beispiel die Uferfiltration und die Sandfiltration.

Weitergehende physikalisch-chemische Aufbereitungsverfahren sollten im Normalfall nicht zum Einsatz kommen müssen. Sie gewährleisten eine zufriedenstellende Trinkwasserqualität in all jenen Fällen, in denen durch Unfälle oder Betriebsstörungen längerfristig Schadstoffkonzentrationen auftreten. Auch bei länger andauernden extremen Niedrigwasserperioden oder vorübergehend eingeschränkter Leistungsfähigkeit der Aufbereitungsanlagen der Wasserwerke können zusätzliche aufwendigere Aufbereitungsverfahren notwendig werden.

Die oben aufgeführten Qualitätsanforderungen zeigen die Grenzen für die Herstellung einwandfreien Trinkwassers mit natürlichen Verfahren auf.

Aufgrund künftiger Forschungsergebnisse können andere Qualitätsanforderungen notwendig werden. Die vorliegende Liste muß deshalb jederzeit an neue Erkenntnisse angepaßt werden können.

Bonn, den 24. Mai 1995



IAWR

Kabelweg 21
NL - 1014 BA Amsterdam
Postfach 8169
NL - 1005 AD Amsterdam
Telefon (0031) 20 - 58 02 333
Telefax (0031) 20 - 68 81 641

Gestaltung: van Beers Design, Köln
Druck: Ziegler Beckmann GmbH, Köln