



J a h r e s b e r i c h t 2 0 0 1 - 2 0 0 2

Rhein



RIWA

Verein der Flußwasserwerke

Abteilung Rhein

Jahresbericht 2001-2002**Der Rhein**

Sekretariat RIWA-Rhein

Postfach 402, NL 3430 AK Nieuwegein

Telefon +31 (0)30 600 90 30

Fax +31 (0)30 600 90 39

E-Mail riwa@riwa.orgInternet www.riwa.org

ISBN - 90-6683-107-3

Inhaltsverzeichnis

| Kapitel | Seite |
|--|--------------|
| Vorwort | 5 |
| Einleitung | 7 |
| 1 Die Organisationsstruktur der RIWA | 9 |
| 2 Die Qualität des Rheinwassers in den Jahren 2001 und 2002 | 13 |
| 3 Internationaler Warn und Alarmdienst Rhein | 31 |
| 4 Schädlingsbekämpfungsmittel im Rhein: eine ständige Quelle der Sorge | 35 |
| 5 Laufende und neue Forschungsprojekte | 39 |
| 6 Erschienene Berichten | 43 |
| | |
| Anlagen | |
| 1 Interne Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein | 46 |
| 2 Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein | 47 |
| 3 Mitgliedswerke der RIWA - Dachorganisation | 48 |
| 4 Mitglieder IAWR | 49 |
| 5 Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith 2001 | 50 |
| 6 Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein 2001 | 56 |
| 7 Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis 2001 | 62 |
| 8 Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk 2001 | 68 |
| 9 Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede 2001 | 74 |
| 10 Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith 2002 | 80 |
| 11 Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein 2002 | 84 |
| 12 Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis 2002 | 90 |
| 13 Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk 2002 | 96 |
| 14 Beschaffenheit des Twentekanaalwassers bei Enschede 2002 | 102 |
| 15 Pestizide und weitere Stoffe im Rheinwasser bei Lobith 2001 | 108 |
| 16 Pestizide und weitere Stoffe im Rheinwasser bei Lobith 2002 | 114 |
| 17 Alarmmeldungen 2001 | 118 |
| 18 Alarmmeldungen 2002 | 119 |
| 19 Adressen RIWA-Rhein Arbeitsgruppen in alphabetischer Reihenfolge | 120 |
| | |
| Impressum | 124 |

Vorwort

Vor 50 Jahren, am 15. Juni 2001, wurde die RIWA als Arbeitsgemeinschaft der niederländischen Wasserwerke, die Flusswasser für die Trinkwasserbereitung verwenden, gegründet. Die beteiligten Unternehmen waren die Wasserwerke Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Duinwaterleiding Den Haag, Drinkwaterleiding Rotterdam und Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland.

Die Flüsse, um die es ging, waren und sind noch stets der Rhein und die Maas.

Grundwasser ist eine begrenzt verfügbare Quelle für die Trinkwasserbereitung. Gründe hierfür sind das salzige Grundwasser im Norden und Westen der Niederlande, während in der Mitte, im Süden und Osten der Niederlande die Trinkwasserversorgung mit den Interessen der Landwirtschaft, des Landschaftsschutzes und der Industrie konkurrieren muss.

Oberflächengewässer werden deshalb als Quelle für die Trinkwasserbereitung immer wichtiger, besonders dann, wenn der Wasserbedarf, der jetzt bereits viele Jahre konstant ist, in Zukunft wieder zunehmen wird.

Die großen Flüsse führen eine ausreichende Menge Wasser an. Der kritische Punkt ist die Qualität. In den letzten 50 Jahren ist diese, nach einer Periode der Verschlechterung, in den letzten Jahrzehnten wieder sehr viel besser geworden. Das Rhein- und das Maaswasser sind derzeit eine gute Quelle für die Trinkwasserversorgung.

Dennoch behält die RIWA die Qualitätsentwicklung genau im Auge.

Die heutigen wirtschaftlichen Entwicklungen dürfen kein Anlass für eine erneute Verschlechterung der Wasserqualität sein. Trotz der wirtschaftlichen Problematik werden wir Behörden und Unternehmen bitten und auffordern, weiterhin ihr Möglichstes zu tun, um eine Qualitätsverschlechterung des Wassers von Rhein und Maas zu verhindern.

Dies ist umso zwingender, da aus dem vorliegenden Jahresbericht hervorgeht, dass die Konzentration einer Anzahl Stoffe wieder zu steigen scheint. Hierbei kann es sich um zeitweilige Schwankungen handeln, sie dürfen aber sicher nicht der Anfang einer neuen Entwicklung zum Schlechteren sein.

Daneben bleibt die RIWA wachsam bezüglich neuer Stoffe, die der Aufmerksamkeit bedürfen; hierzu gehören zum Beispiel hormonal wirksame Stoffe, Medikamente und andere Chemieprodukte, die in unserer Gesellschaft verwendet werden. Es ist wichtig zu wissen, in welchen Mengen sie vorkommen, welche Wirkungen sie haben und ob sie in das Trinkwasser gelangen können.

Stoffe wie diese gehören nicht in das Trinkwasser. Dies ist und bleibt der Ausgangspunkt der Wasserversorgungsunternehmen.

Mit der Teilung der RIWA in einzelne Abteilungen für Rhein, Maas und Schelde wurde beabsichtigt, unsere Arbeit für die Einzugsgebiete der Flüsse effizienter zu gestalten. In der RIWA-Dachorganisation werden die Aktivitäten, falls erforderlich, koordiniert und aufeinander abgestimmt. Dies ist im Interesse des Flusses als Ökosystem im Allgemeinen und im Hinblick auf seine Verwendung als Quelle für die Trinkwasserbereitung im Besonderen.

ir. M.K.H. Gast
Vorsitzender RIWA

Einleitung

Im letzten Jahresbericht wurde ein Berichtszeitraum von zwei Jahren gewählt, dies wurde auch im vorliegenden Bericht beibehalten. Die wichtigsten Punkte dieses Jahresberichts werden unten kurz zusammengefasst.

Wasserentnahmestopps

Im November 2001 musste die WRK in Nieuwegein die Wasserentnahme 34 Tage lang unterbrechen. Im Januar 2002 waren es 19 Tage. Im Frühjahr 1994 fand ein längerer Entnahmestopp statt (36 Tage). In allen Fällen wurden die Unterbrechungen von dem Unkrautvertilgungsmittel Isoproturon und in geringerem Maße von anderen Mitteln, wie z.B. Atrazin und Chlortoluron, verursacht.

Auch in den dazwischen liegenden Jahren führten erhöhte Isoproturon-gehalte wiederholt zu Entnahmestopps.

Gesunder Fluss

Trinkwasser muss mit relativ einfachen Aufbereitungsverfahren aus Rheinwasser gewonnen werden können. Eine Bedingung hierfür ist ein sauberer und ökologisch gesunder Fluss. Dieser Ausgangspunkt wurde kürzlich von der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins übernommen. Der heutige Zustand des Rheins in Bezug auf Schädlingsbekämpfungsmittel stimmt zunächst allerdings nicht hoffnungsvoll, und es ist zweifelhaft, ob dieser Ausgangspunkt kurzfristig verwirklicht werden kann.

Entwicklung der Wasserqualität weniger positiv

Für eine große Anzahl Parameter weisen die Ergebnisse des RIWA-Wasserqualitätsmessnetzes eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu vorhergehenden Jahren auf. So wurden signifikante Verbesserungen für eine große Anzahl Salze und Metalle sowohl bei den Messstellen Lobith und Nieuwegein als auch im IJsselmeer und im Twentekanal konstatiert. Nichtsdestotrotz hat sich herausgestellt, dass eine Anzahl Metalle, insbesondere Eisen, Mangan, Quecksilber und Beryllium an einigen Messstellen einen signifikanten Anstieg im Vergleich zu vorhergehenden Jahren erkennen lassen. Dasselbe Bild zeigt sich auch bei einigen organischen Stoffen. Dies betrifft sowohl einzelne Stoffe, unter anderem die oben genannten Schädlingsbekämpfungsmittel Isoproturon und Chlortoluron, als auch eine Anzahl aromatischer Kohlenwasserstoffe, wie die Gruppenparameter TOC und DOC.

Diese Entwicklung ist für die RIWA ein Grund, um nachdrücklich dafür zu plädieren, nicht nur organischen Stoffen, die derzeit im Mittelpunkt des

Interesses stehen, wie zum Beispiel Arzneimitteln, hormonal wirksamen Stoffe und Ähnlichem Aufmerksamkeit zu schenken, sondern auch "traditioneller" erscheinende Parametern nicht aus den Augen zu verlieren, von denen angenommen wurde, dass sie weitgehend saniert worden waren.

Neue Problemstoffe

In dem Maße wie die analytischen Möglichkeiten zunehmen, werden immer mehr Stoffe im Wasser ermittelt. Wir verweisen diesbezüglich auf Arzneimittel und Röntgenkontrastmittel, auf Reinigungsmittel, Pestizide und Antibiotika, auf Zusatzstoffe, wie zum Beispiel feuerhemmende Mittel, Geruchs-, Farb- und Geschmackstoffe und den Benzinzusatzstoff MTBE. Bei der Zulassung solcher Stoffe müssen die letztendlichen Folgen der Anwesenheit derartiger Stoffe im Rohstoff für die Trinkwasserbereitung strenger berücksichtigt werden: Dies geschieht im Rahmen des so genannten "Vorbeugeprinzips".

Die Organisationsstruktur der RIWA

1

Das In-Kraft-Treten der EU-Wasserrahmenrichtlinie am 22. Dezember 2000 hat eine neue europäische Wasserpolitik eingeläutet. Ausgangspunkt ist ein am Einzugsgebiet orientierter Ansatz, wobei Grundwasser und Oberflächenwasser sowohl in quantitativer als qualitativer Hinsicht in Zusammenhang betrachtet werden. Einzugsgebiete müssen über politische und bürokratische Grenzen hinweg integriert verwaltet werden.

Die in der RIWA vereinten Flusswasserbetriebe richten sich auf die Wasserverwaltung in drei verschiedenen Einzugsgebieten: des Rheins, der Maas und der Schelde. Um dem am Einzugsgebiet orientierten europäischen Ansatz optimal entsprechen zu können, wurde beschlossen, die Organisationsstruktur der RIWA zu verändern.

Seit 2002 werden in der RIWA drei selbstständige Abteilungen für Rhein, Maas und Schelde unterschieden, die in einer Dachorganisation vereinigt sind. Jede Abteilung vertritt die Trinkwasserinteressen ihres Einzugsgebiets und konzentriert sich auf Qualitätsentwicklung, Untersuchungen, Berichterstattung, Informationserteilung und Aktionen. Diese Aktivitäten werden für jedes einzelne Einzugsgebiet entwickelt, festgelegt und finanziert. Jede Abteilung ernennt einen eigenen Direktor und einen eigenen Stab.

Die RIWA-Dachorganisation vertritt die allgemeinen Interessen der Flusswasserbetriebe, organisiert Beratungen (sowohl untereinander als auch mit den Behörden) und sorgt für die Abstimmung mit VEWIN und BELGAQUA.

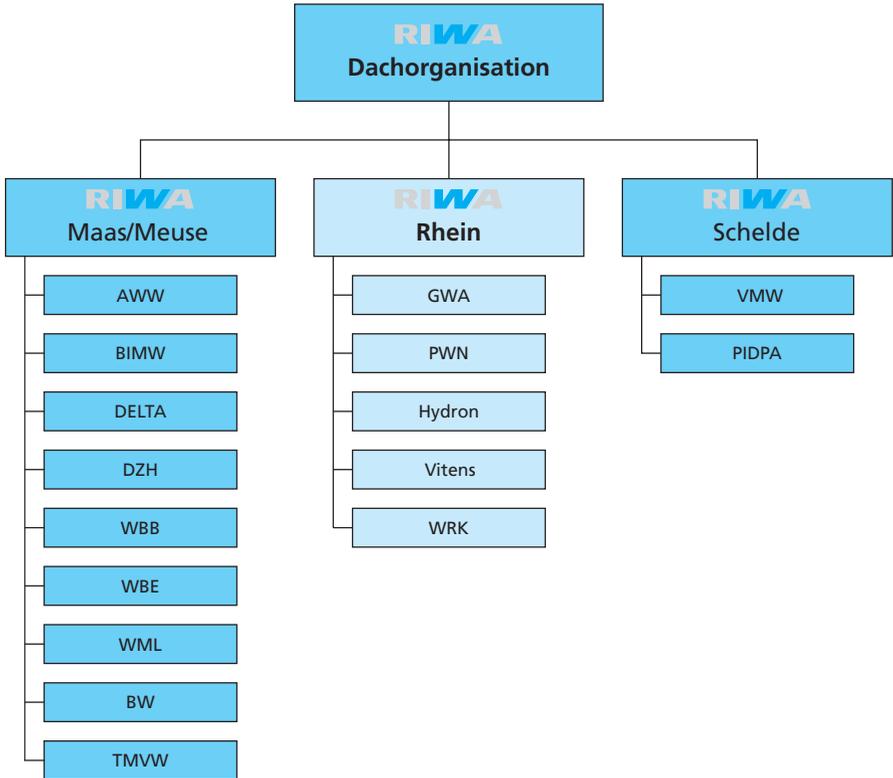
Die Abteilung RIWA-Rhein setzt die Zusammenarbeit mit den deutschen, schweizerischen und französischen Kollegen in der IAWR, der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet, fort. Dieser Dachorganisation, die 1970 von der RIWA, der ARW (Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke) und der AWBR (Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein) gegründet wurde, deckt das gesamte Einzugsgebiet des Rheins ab.



Die Abteilung RIWA-Rhein. Stehend v.l.n.r. Ch.P. Bruggink, C.M. van de Wiel, E.G.H. Vreedenburgh, R.A. Kloosterman, A.C. Renout. Sitzend v.l.n.r. W.F.B. Jülich, M.K.H. Gast und P.G.M. Stoks.



Organigramm der RIWA-Dachorganisation



Mitgliedsunternehmen der RIWA-Rhein

Gemeentewaterleidingen Amsterdam

Postfach 8169

NL 1005 AD Amsterdam

Besucheradresse *Telefon +31 (0)20-553 6000*

Arlandaweg 88

NL 1043 EX Amsterdam

Coöp. Hydron U.A.

Postfach 40319

NL 3504 AC Utrecht

Besucheradresse *Telefon +31 (0)30-248 72 11*

Reactorweg 47

NL 3542 AD Utrecht

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postfach 2113

NL 1990 AC Velsbroek

Besucheradresse *Telefon +31 (0)23-541 33 33*

Rijksweg 501

NL 1991 AS Velsbroek

N.V. Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (*bis 01.08.2003*)

Postfach 8614

NL 1005 AP Amsterdam

Besucheradresse *Telefon +31 (0)20-584 06 00 (bis 01.08.2003)*

Kabelweg 21 (*bis 01.08.2003*)

NL 1014 BA Amsterdam

Vitens Overijssel N.V.

Postfach 10005

NL 8000 GA Zwolle

Besucheradresse *Telefon +31 (0)38-427 61 11*

Oude Veerweg 1

NL 8019 BE Zwolle

Die Qualität des Rheinwassers in den Jahren 2001 und 2002

Einleitung

In diesem Kapitel steht die Qualität der Oberflächengewässer im Einzugsgebiet des Rheins in den Jahren 2001 und 2002 im Mittelpunkt. Der Gesichtswinkel, unter dem die Oberflächengewässer beurteilt werden, ist die Eignung eines Gewässers als Quelle zur Trinkwasserbereitung.

Behandelt wird das Rheinwasser bei Lobith, der Lekkanal bei Nieuwegein, der Amsterdam-Rheinkanal bei Nieuwersluis, das IJsselmeer bei Andijk und der Twentekanal bei Enschede. In den Anhängen 5 bis 16 sind die Messergebnisse als Monatsdurchschnitt sowie einige andere Kennzahlen beigefügt.

Nach einer allgemeinen Betrachtung des RIWA-Messnetzes werden einige wichtige Parameter einzeln behandelt.

IAWR-Qualitätsziele

1973 hat die "Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet" (IAWR) im Hinblick auf den Schutz der Trinkwasserversorgung von circa 30 Millionen Menschen im Rahmen eines so genannten Rhein-Memorandums zum ersten Mal Anforderungen an die Qualität des Rheinwassers gestellt. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse führten anschließend dazu, dass die Wasserwerke im Laufe der Jahre höhere Anforderungen an die Qualität ihres Rohstoffes – des Rheinwassers – stellten. Deshalb wurde das IAWR-Rhein-Memorandum in den Jahren 1986 und 1995 aktualisiert.

Da die wichtigste Forderung, die bereits 1973 von der IAWR formuliert wurde und lautet: *"Der Rhein muss so sauber sein, dass die Gewinnung von einwandfreiem Trinkwasser aus Flusswasser mit lediglich natürlichen Aufbereitungsverfahren möglich ist"*, bis heute noch immer nicht erfüllt wurde, wurde das Rhein-Memorandum im Jahr 2002 erneut angepasst. Seine Veröffentlichung ist für Anfang 2003 vorgesehen.

Um ein Urteil über die Qualität des Rheinwassers fällen zu können, wurden Qualitätsziele für verschiedene Stoffe in diese Memoranda aufgenommen, anhand derer die Qualität geprüft werden kann. Die Prüfung erfolgt auf der Grundlage der 90-Perzentil-Werte. In der Regel erfordert eine derartige Prüfungsart eine Messfrequenz von 13 Beobachtungen pro Jahr.

Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz

Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz im Einzugsgebiet des Rheins umfasst fünf Messstellen, d.h. Lobith, Nieuwegein, Nieuwersluis, Andijk und Enschede.

In Lobith werden Proben entnommen und danach analysiert; Ziel ist eine

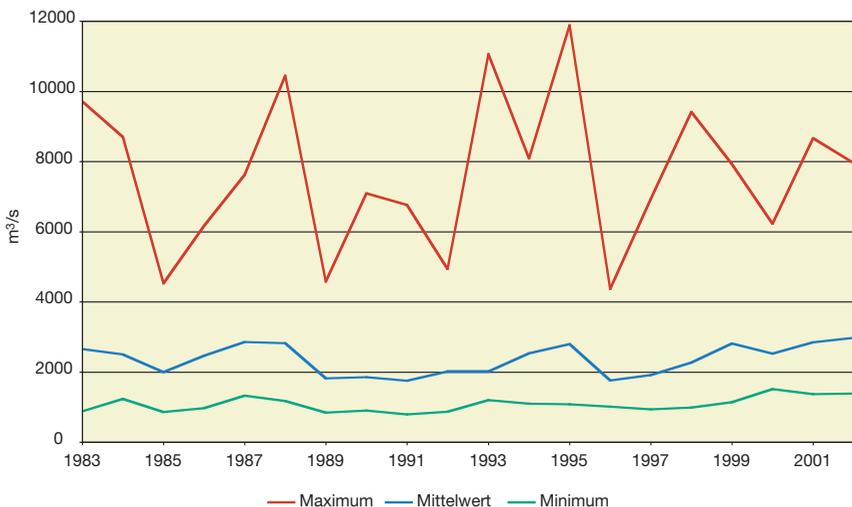
möglichst gute Ermittlung der Zusammensetzung des Rheinwassers beim Einströmen in die Niederlande. Zu diesem Zweck wird das Rheinwasser auf eine sehr große Anzahl Stoffe geprüft.

Neben der mehr oder weniger konventionellen Prüfung allgemeiner Parameter, wie zum Beispiel von Salzen, Schwermetallen, organischen Summen- und Gruppenparametern, eutrophierenden Stoffen, Algenbiomasse und Bakterien, liegt der Schwerpunkt der Untersuchung auf organischen Mikroverschmutzungen.

Die Untersuchung der Oberflächengewässer bei Nieuwersluis, Enschede, Nieuwegein und Andijk unterscheidet sich von der Untersuchung des Rheinwassers bei Lobith hauptsächlich durch ein kürzeres Messprogramm. Diese Messstellen wurden aus praktischen Gründen gewählt: Lobith bezeichnet die Stelle, an der der Rhein die niederländische Grenze überschreitet, bei den übrigen Orten handelt es sich um Entnahmestellen der Wasserwerke GWA, Vitens Overijssel, WRK und PWN.

Die Untersuchung der Qualität des Wassers im niederländischen Teil des Einzugsgebiets des Rheins wird hauptsächlich von den Labors der Mitgliedsunternehmen ausgeführt. Mit dem Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterzuivering (RIZA) [Staatlichen Amt für die integrale Bewirtschaftung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung] hat die RIWA einen Vertrag bezüglich des Austausches von Daten der verschiedenen Messstellen abgeschlossen, um doppelte Arbeit und Kosten zu vermeiden.

Abbildung 2.1 Wasserabfluss des Rheins bei Lobith 1983-2002.



Wasserabfluss

Der durchschnittliche Wasserabfluss des Rheins bei Lobith betrug in den Jahren 2001 und 2002 2850 m³/s bzw. 2970 m³/s und überschritt damit deutlich den langjährigen Durchschnittswert von 2370 m³/s : Die Jahre 2001 und 2002 kennzeichneten sich durch einen relativ hohen Abfluss. In Abbildung 2.1 wird der Wasserabfluss des Rheins bei Lobith in den letzten zwanzig Jahren wiedergegeben. Die Abbildung zeigt, dass die jährlichen durchschnittlichen Wasserabflüsse in dieser Berichtsperiode die beiden höchsten Jahresdurchschnitte in zwei Jahren in Folge der letzten zwanzig Jahre bilden. Der Wasserabfluss bei Lobith schwankte im Jahr 2001 zwischen 1370 en 8660 m³/s und im Jahr 2002 zwischen 1385 und 7960 m³/s. Nieuwegein (Hagestein) liefert, was den Wasserabfluss betrifft, ein vergleichbares Bild wie Lobith. Die Werte lagen in den Jahren 2001 und 2002 zwischen 3 und 1560 m³/s bzw. 2 und 1470 m³/s.

Tabelle 2.1 Normprüfung; Vergleich der Wasserqualität mit den im Rhein-Memorandum 1995 niedergelegten IAWR-Qualitätszielen.

| | Grenzwert | Lobith | | Nieuwegein | | Nieuwerstuis | | Andijk | | Enschede | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-----------|
| | | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | |
| Allgemeiner Parameter | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 25,0 | 22,5 | 22,6 | 21,0 | 21,6 | 22,9 | 22,4 | 19,6 | 18,1 | 22,0 | 21,3 |
| Sauerstoffsättigung | % | >80 | 95 | 95 | 94 | 102 | 95 | 94 | 100 | 100 | * | 85 |
| Elektrische Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 70 | 65 | 68 | 69 | 71 | 66 | 66 | 68 | 66 | 52 | 52 |
| pH-Wert | pH | 6,50-8,50 | 7,97 | 7,90 | 8,27 | 8,20 | 8,06 | 8,09 | 8,70 | 8,76 | 8,05 | 8,01 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | | |
| Chlorid | mg/l | 100 | 113 | 108 | 101 | 97 | 90 | 89 | 106 | 98 | * | 81 |
| Sulfat | mg/l | 100 | 63 | 66 | 58 | 64 | 60 | 62 | 73 | 65 | * | 48 |
| Nitrat | mg/l | 25,0 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Nitrat-Stickstoff | mg/l | 5,6 | – | – | 3,3 | 3,43 | 3,2 | 3,1 | 3,1 | 3,11 | – | – |
| Ammonium | mg/l | 0,30 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,14 | 0,26 | 0,50 | 0,43 | 0,14 | 0,15 | – | – |
| Natrium | mg/l | 60 | 62 | 56,5 | 53,4 | 54,4 | 51,0 | 53,0 | 58,1 | 55,5 | * | 50,7 |
| Cyanid | µg/l | 25 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Antimon | µg/l | 2,00 | 0,42 | 0,40 | * | * | – | – | – | – | * | * |
| Bor | µg/l | 200 | 90 | 90 | * | * | * | * | 90 | * | – | – |
| Arsen | µg/l | 5 | 2,18 | 2,12 | * | * | * | * | 2,93 | * | * | * |
| Barium | µg/l | 700 | 120 | 104 | * | * | * | * | 80 | * | * | * |
| Blei | µg/l | 5 | 6,5 | 5,8 | + | * | * | * | 3,7 | * | * | + |
| Cadmium | µg/l | 3 | <0,05 | 0,10 | * | * | * | * | 0,11 | * | * | * |
| Chrom | µg/l | 25 | 1,0 | 8,5 | * | * | * | * | 4,9 | * | * | * |
| Nickel | µg/l | 10 | 1,8 | 6,4 | * | * | * | * | 6 | * | * | * |
| Quecksilber | µg/l | 0,5 | 0,065 | 0,031 | * | * | * | * | 0,246 | * | 0,170 | * |
| Selen | µg/l | 5 | * | * | * | * | – | – | * | * | * | * |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | | |
| TOC Gesamt | mg/l | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 3,8 | 3,9 | 7,8 | 7,9 | 6,4 | 5,6 | – | – |
| UV-Extinktion, 254 nm | 1/m | 10,0 | – | – | 8,1 | – | 24,1 | 24,4 | 18,1 | – | – | – |
| Summe der 6 PAK | µg/l | 0,30 | – | – | * | + | 0,11 | 0,22 | * | * | * | * |
| von Borneff | µg/l | 0,30 | – | – | * | + | 0,11 | 0,22 | * | * | * | * |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l | 25 | 37,8 | 42 | + | 13 | 18,5 | 16,6 | 27 | 28,2 | – | 75 |
| AOS (Adsorb. Schwefelverb.) | µg/l | 80 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Pestizid (p. stück) | µg/l | 0,05 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Tetrachlormethan | µg/l | 1,5 | <0,01 | 0,01 | * | * | <0,10 | <0,10 | <0,10 | * | * | * |
| Komplexbildner | | | | | | | | | | | | |
| EDTA | µg/l | 10 | * | – | – | – | – | * | 8,6 | – | – | – |
| (Ethylendiamintetraessigsäure) | µg/l | 10 | * | – | – | – | – | * | 8,6 | – | – | – |
| NTA | µg/l | 5 | * | – | – | – | – | * | 4,2 | – | – | – |

Zulässige Höchstwerte als 90-Perzentile; die **fett** gedruckten Werte überschreiten den Grenzwert.

–) Keine Daten verfügbar

*) Zu wenig Daten für eine Prüfung verfügbar

+*) Keine Prüfung anhand des 90-Perzentils, eine oder mehrere Beobachtungen überschreiten aber die Norm.

Wasserzusammensetzung

Tabelle 2.1 zeigt eine Übersicht über die Wasserqualität (die 90-Perzentile der Messwerte) des Rheins bei Lobith, des Lekkanals bei Nieuwegein, des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis, des IJsselmeer bei Andijk und des Twentekanal bei Enschede in den Jahren 2001 und 2002.

Die Tabelle umfasst die Parameter, für die IAWR-Qualitätsziele festgelegt wurden. Außerdem wurde in dieser Tabelle die Qualität des Wassers an den fünf Messstellen anhand der im Rhein-Memorandum 1995 festgelegten IAWR-Qualitätsziele geprüft. Die 90-Perzentil-Werte der Messreihen fungieren als Grundlage für die Beurteilung, ob die Wasserqualität die in diesem Memorandum gestellten Anforderungen erfüllt.

Die fett gedruckten Werte erfüllen die Normen nicht. Bei einer Anzahl Parameter ist die Messfrequenz zu niedrig, um eine zuverlässige Normprüfung auf der Grundlage des 90-Perzentils ausführen zu können.

Tabelle 2.2 Signifikante Erhöhungen – 2001-2002 in Bezug auf die vier vorhergehenden Jahre.

| Parameter | Lobith | Nieuwegein | Andijk | Enschede |
|---|--------|------------|--------|----------|
| Wasserführung | • | • | | |
| Eisen | | • | • | |
| Mangan | | • | • | |
| Aluminium (nach Filtration) | | | • | |
| Beryllium (langjährig 1992 bis zum 2002) | | • | | |
| Quecksilber | | • | • | |
| Zink | | | • | |
| Nicht-ionische + kationische Detergentien | | | • | |
| Benzol | • | | | |
| Benzo(b)fluoranthen | | • | | |
| Tetrachlorortho-Phthalsäure | • | | | |
| Beta-HCH (beta-hexachlorcyclohexan) | | • | | |
| Chlortoluron | | • | | |
| Isoproturon | | • | | |

Signifikante Verminderungen – 2001-2002 in Bezug auf die vier vorhergehenden Jahre.

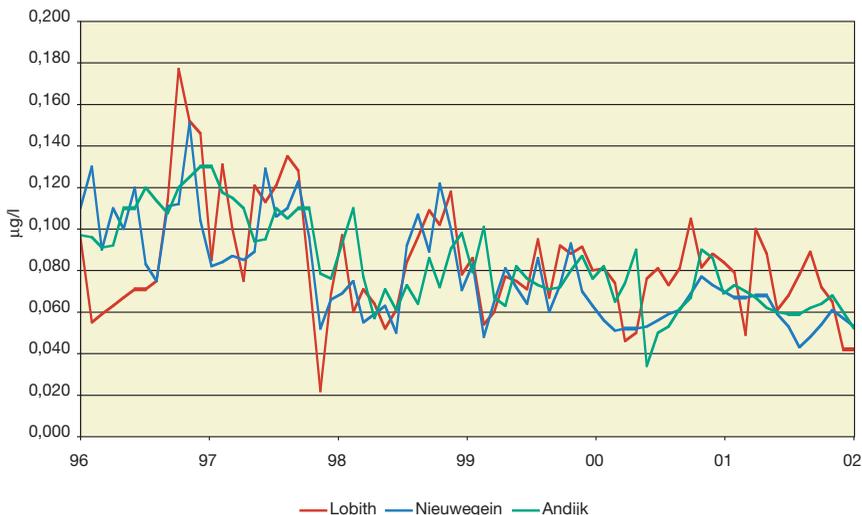
| Parameter | Lobith | Nieuwegein | Andijk | Enschede |
|-------------------------------------|--------|------------|--------|----------|
| Chlorid | • | • | • | |
| Chlorid (Fracht) | • | | | |
| Sulfat | • | • | • | • |
| Natrium | • | • | • | |
| Kalium | • | • | • | • |
| Calcium | • | | | |
| Magnesium | | | • | • |
| Nitrat | | • | | |
| Orthophosphat | • | • | | • |
| Bor | • | • | • | |
| Cadmium | • | | | |
| Kupfer | • | • | | |
| Blei | • | | | |
| Nickel | • | • | | |
| Zink | • | | | |
| Bromid | | | • | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | • | | • | |
| VOX (flüchtige org. geb. Halogenen) | • | | | |
| Cholineesterasehemmer | • | | | |

Die Prüfung wurde mithilfe von TRENDPAK, einem von der Kiwa (P. Baggelaar) entwickelten Verfahren, und RIWABASE, einem von der RIWA entwickelten Verfahren, durchgeführt.
Die Beryllium-Analyse wurde mittels des Box-Jenkins-Verfahrens durchgeführt.

Dies wird in der Tabelle mit einem * angegeben. Wenn sich aufgrund einzelner Messungen herausstellt, dass die Norm überschritten wurde, wird dies mit einem + angegeben. Manche Stoffe kommen seit längerem in so geringen Konzentrationen vor, dass das IAWR-Qualitätsziel mühelos erfüllt wird bzw. wurde. Bei einigen dieser Stoffe hat man sich dazu entschlossen, die "Messbemühungen" zu reduzieren.

Statistisch signifikant: Im Bereich der Statistik bedeutet dies, dass ein ermitteltes Ergebnis (wahrscheinlich) nicht auf Zufall beruht. Bei der Prüfung von Signifikanz geht man von der Nullhypothese aus, die besagt, dass eine ermittelte Assoziation oder ein ermittelter Unterschied auf Zufall beruht, mit anderen Worten, dass es in Wirklichkeit keine Assoziation oder keinen Unterschied gibt. Mithilfe einer statistischen Prüfung kann diese Hypothese überprüft werden. Wenn der ermittelte Wert deutlich von dem im Rahmen der Nullhypothese erwarteten Wert abweicht, können wir die Nullhypothese verwerfen. Die ermittelte Assoziation oder der ermittelte Unterschied wird dann statistisch signifikant genannt.

Abbildung 2.2 Borgehalt im niederländischen Teil des Rheins 1996-2002 (Beispiel für einen sinkenden Trend).



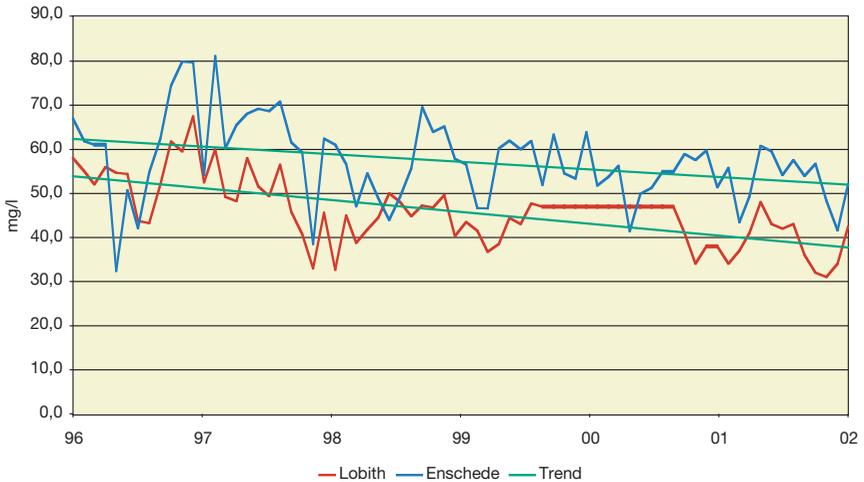
Konservative anorganische Stoffe

Stoffe, wie zum Beispiel Chlorid, Sulfat, Natrium, Kalium und Magnesium werden "konservativ" genannt, da ihr Gehalt nur durch Verdünnung und Ausscheidung der Ionen beeinflusst wird und nicht durch die physisch-chemischen oder biologischen Prozesse, die sich in einem Fluss oder einem See abspielen. Die Fluktuation der Gehalte dieser Stoffe im Wasser wird

demnach hauptsächlich durch den Umfang der Einleitungen, des Abflusses und der natürlichen Hintergrundkonzentration bestimmt.

Da 2001 und 2002 Jahre mit einem relativ hohen Wasserabfluss waren, wurde erwartet, dass in diesen Berichtjahren eine Verminderung der Gehalte der oben genannten Stoffe aufgetreten ist. Die Messergebnisse zeigen, dass dies beim Großteil dieser Stoffe tatsächlich der Fall war.

Abbildung 2.3 Sulfatgehalt im niederländischen Teil des Rheins 1996-2002.



Schwebestoffe

Schwebestoffe sind Feststoffe, die unter spezifischen Umständen durch Filtration aus dem Wasser entfernt werden können. Zusammen mit dem Trübungsgrad sind Schwebestoffe Parameter, deren Fluktuation vom Abfluss abhängt. Bei einem hohen Wasserabfluss wird am Boden liegender Schlack miterfasst, der im Wasser zu schweben beginnt. Für Schwebestoffe wurde eine Norm in das niederländische Qualitätsziel "Oberflächengewässer für die Trinkwasserbereitung" (<50 mg/l) aufgenommen. In den Jahren 2001 und 2002 entsprachen eine Anzahl Beobachtungen, die bei den Messstellen Lobith, Nieuwegein und Andijk gemacht wurden, (in etwa) dem Normwert.

Der Schwebestoffgehalt liegt an den genannten drei Stellen ungefähr 50% unter der Norm. An den beiden anderen Messstellen wird die Norm mühelos erfüllt.

Normprüfung Schwebestoffe: Für diesen Parameter schreibt das Gesetz eine andere Art der Prüfung vor. Die Prüfung bezüglich dieser Norm erfolgt auf der Grundlage des rechnerisch ermittelten Durchschnitts der Untersuchungsergebnisse.

Elektrische Leitfähigkeit

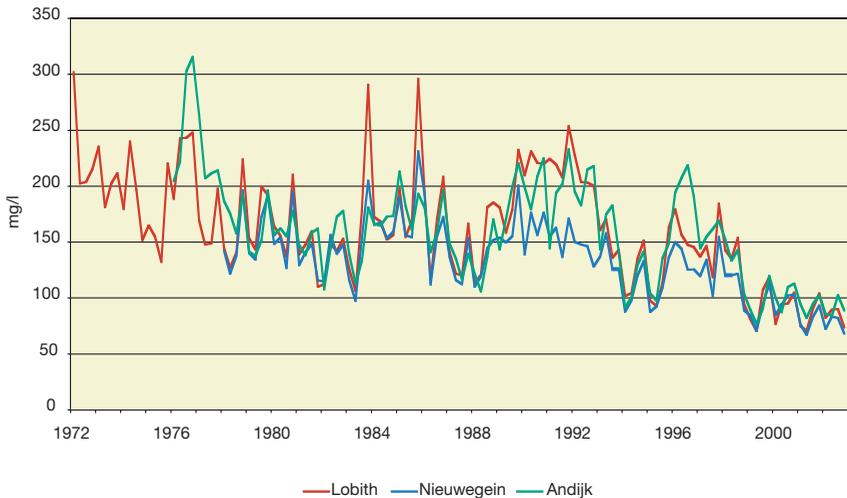
Die elektrische Leitfähigkeit (EGV) ist ein summarischer Parameter und gibt ein grobes Bild des Gesamtsalzgehaltes in einer untersuchten Wasserprobe wieder. Insbesondere die oben genannten konservativen anorganischen Stoffe liefern einen bedeutenden Beitrag zur elektrischen Leitfähigkeit. Die Registrierung von Messungen der elektrischen Leitfähigkeit kann ein Hilfsmittel sein, um schnell bestimmte Schwankungen der Zusammensetzung des in einem Fluss strömenden Wassers festzustellen.

Chlorid

Die günstige Entwicklung bezüglich des Chloridgehaltes im Einzugsgebiet des Rheins, die sich seit 1993 abzeichnet, setzt sich auch in der heutigen Berichtsperiode fort.

Die 90-Perzentile der im Einzugsgebiet des Rheins analysierten Oberflächengewässer entsprechen bei jeder der fünf Messstellen in etwa dem IAWR-Qualitätsziel (100 mg/l Cl).

Abbildung 2.4 Chloridgehalt im niederländischen Teil des Rheins 1972-2002.



In Abbildung 2.4 wird die Chloridkonzentration des Rheins an der deutsch-niederländischen Grenze, bei Andijk am IJsselmeer und dem Lekkanal bei Nieuwegein im Zeitraum 1972 - 2002 wiedergegeben.

Natrium

Bei den Natriumgehalten im Einzugsgebiet des Rheins zeigt sich im Allgemeinen dasselbe Bild wie bei den Chloridgehalten.

Die 90-Perzentile der im Einzugsgebiet des Rheins analysierten Oberflächengewässer erfüllen bis auf eine Beobachtung das IAWR-Qualitätsziel (60 mg/l Na).

Eutrophierende Stoffe

Algen sind in der Lage, um mithilfe von Sonnenenergie organische Stoffe aus einfachen Mineralien, wie zum Beispiel Kohlendioxid, Nitraten, Phosphaten usw. aufzubauen (Fotosynthese).

In einem natürlichen Gewässer sind die Nitrat- und Phosphatgehalte allerdings normalerweise sehr niedrig, wodurch es zu einem relativ geringen Algenwachstum kommt.

Wenn jetzt (ungereinigtes) Abwasser eingeleitet wird, werden dem empfangenden Gewässer größere Mengen Stickstoffverbindungen in Form von Ammonium und Nitrat zugeführt. Außerdem wird das Wasser infolge der Einleitungen mit Phosphaten belastet. Jetzt kann Eutrophierung entstehen. Ein übermäßiges Algenwachstum kann zu trübem und undurchsichtigem Wasser führen, das sich grün oder braun färbt. Die Verwendung zu Freizeitwecken wird sehr erschwert, eventuell sogar unmöglich. Daneben steigen auch die Kosten für die Trink- und Industrierwassergewinnung beträchtlich. Bei der Trinkwasserbereitung stören die zu hohen Algenkonzentrationen infolge organischer Verschmutzungen, zu denen Geruchsstoffe, Geschmacksstoffe und Toxine gehören. Auch ist unter diesen Umständen eine größere Menge Flockungsmittel erforderlich und kommt es schneller zu einer Verstopfung von Mikrosieben und Schnellfiltern.

Eine Verminderung der Eutrophierung ist durch eine Begrenzung der Zufuhr von Nährsalzen möglich. Da in einem natürlichen Gewässer Stickstoff und Phosphor das Algenwachstum bestimmen und diese hauptsächlich durch menschliches Zutun in das Wasser gelangen, liegt es vor der Hand, dieser Problematik Aufmerksamkeit zu schenken.

Die bereits vor längerer Zeit in Gang gesetzte Politik ist darauf gerichtet, die Stickstoff- und Phosphatmengen im Sinne des Rhein-Aktionsplans und des Nordsee-Aktionsplans zurückzudrängen. Auf Ausführungsebene hat dies u.a. zu einer umfangreichen Umstellung auf phosphatfreie Waschmittel, einer Zunahme der in Abwasser-Kläranlagen behandelten Menge Haushaltsabwässer, einer Verbesserung der Leistung von Abwasser-Kläranlagen (mehr Aufbereitungsschritte), einer strengeren Düngergesetzgebung und Regeln für Phosphat- und Stickstoffemissionen von Abwasser-Kläranlagen geführt.

Die Verbesserung der Gehalte eutrophierender Stoffe im Wasser an den Messstellen Lobith, Nieuwegein, Andijk und Enschede, die sich in den letzten Jahren abgezeichnet hat, hat sich in den Jahren 2001 und 2002 gut durchgesetzt.

Ammonium

Das im Rhein-Memoranden 1995 festgelegte IAWR-Qualitätsziel für Ammonium ($0,2 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$) wurde in den Jahren 2001 und 2002 nur in Nieuwersluis nicht erfüllt. An den übrigen drei Messstellen im Einzugsgebiet des Rheins entsprachen die 90-Perzentile der Beobachtungsreihen in etwa dem IAWR-Qualitätsziel.

Die zu dem niederländischen Qualitätsziel "Oberflächengewässer für die Trinkwasserbereitung" gehörende Ammoniumnorm ($1,2 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$) wurde in dieser Berichtsperiode mühelos erfüllt.

Anorganische Stoffe

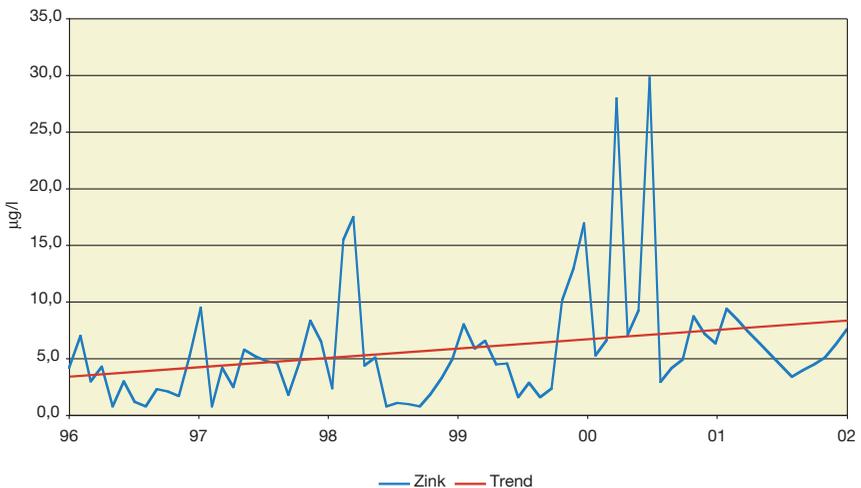
In den Berichtsjahren wurde das Wasser an den Messstellen im Einzugsgebiet des Rheins auf eine Reihe von anorganischen Stoffen geprüft. Für eine große Anzahl dieser Stoffe wurde ein IAWR-Qualitätsziel in das Rhein-Memorandum 1995 aufgenommen. Oben wurden bereits verschiedene anorganische Stoffe behandelt. Der einzige Stoff, der das IAWR-Qualitätsziel nicht erfüllte und noch nicht behandelt wurde, ist Blei.

Blei (Schwermetalle)

Das Element Blei wird in der Industrie in mehreren Bereichen eingesetzt. Wir verweisen diesbezüglich zum Beispiel auf die Herstellung von Batterien, Glasur, Farbpigmenten, Jagdmunition und Insektiziden.

Die 90-Perzentile der in Lobith ermittelten Bleigehalte erfüllten das IAWR-Qualitätszielsetzung (5 µg/l) in den Jahren 2001 und 2002 nicht. Bei Nieuwersluis, Enschede und Andijk erfüllten alle Beobachtungen das IAWR-Qualitätsziel.

Abbildung 2.5 Zinkgehalt des IJsselmeerwassers bei Andijk 1996-2002 (Beispiel für einen steigenden Trend).



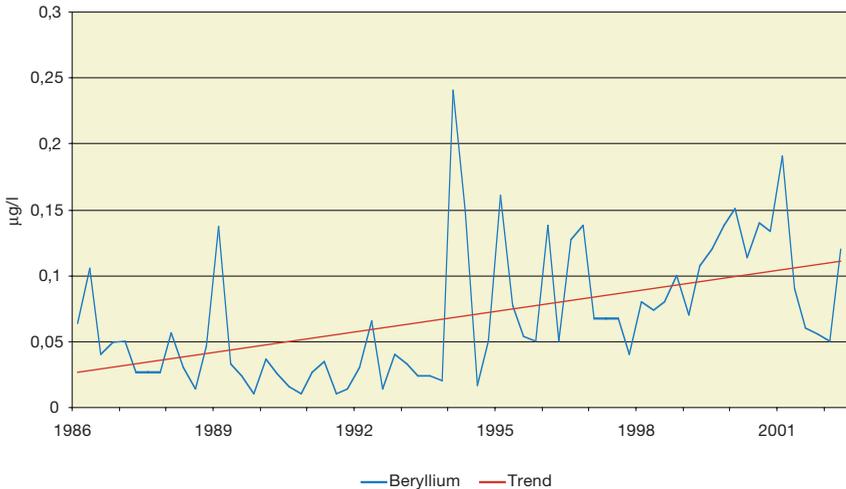
Was den Standort Nieuwegein betrifft, konnte aufgrund der geringen Messfrequenz kein 90-Perzentil-Wert ermittelt werden, aber im Hinblick auf die Beobachtungen überschritt circa die Hälfte der Messungen in den Jahren 2001 und 2002 die Norm.

Bezüglich der zu dem niederländischen Qualitätsziel "Oberflächengewässer für die Trinkwasserbereitung" gehörenden Bleinorm (30 µg/l) kann festgestellt werden, dass alle Beobachtungen im Berichtsjahr die Norm erfüllen.

Beryllium

Beryllium ist ein Stoff, der für eine große Vielfalt (Dutzende) von Anwendungen verwendet wird; so wird er zum Beispiel als Moderator in Kernzentralen eingesetzt, aber auch in Kupfer-, Aluminium- und Nickellegierungen für eine sehr große Anzahl hochwertiger Anwendungen. Beryllium wird in modernen Kommunikationsgeräten und Mikroelektronik, wie zum Beispiel Mobiltelefonen, Computern, Druckern, Radio- und Fernsehgeräten, Airbag-Sensoren und anderer moderner Autoelektronik, aber auch in automatischen Feuerlöschanlagen verwendet. Berylliumkupfer ist häufig das einzige Material, das die hohen Anforderungen erfüllen kann, die in Bezug auf Zuverlässigkeit und kompakte Bauart gestellt werden.

Abbildung 2.6 Berylliumgehalt des Rheinwassers bei Nieuwegein (Hagestein) 1986-2002.



Auffällig ist der Trend, der sich in Bezug auf Beryllium in Oberflächengewässern abzeichnet. Nachdem der Durchschnittsgehalt lange bei ca. 0,05 µg/l lag, ist in den letzten 10 Jahren ein steigender Trend wahrnehmbar; so erhöhte sich der Durchschnittsgehalt in den Jahren 2001 und 2002 auf 0,12 µg/l. Die zunehmende Verwendung der oben genannten Geräte und deren anschließende Ausrangierung ist eine mögliche Ursache für diese steigende Tendenz. Es ist sehr wichtig, diesen Trend genau zu verfolgen.

Organische Stoffe

Organische Stoffe sind Verbindungen des Elements Kohlenstoff mit im Wesentlichen Wasser und Sauerstoff und daneben Elementen wie zum Beispiel Chlor, Stickstoff, Schwefel, Phosphor usw. Die in Oberflächengewässern vorhandenen gelösten organischen Stoffe sind einerseits natürlichen Ursprungs und stammen von totem tierischen und pflanzlichem Leben ab, sie werden andererseits aber auch vom Menschen, insbesondere durch die Einleitung von Haushalts- und Industrieabwässern, dem Wasser zugeführt. Durch die Wirkung von Mikroorganismen können organische Stoffe in einer Wasserumgebung abgebaut werden.

Da es viele Millionen organischer Verbindungen auf der Welt gibt, ist es unmöglich, die Anwesenheit jedes einzelnen Stoffes im Wasser festzustellen. Als Hilfsmittel wurden deshalb einige "Gesamt" Bestimmungen entwickelt, wie zum Beispiel die Bestimmung von gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC).

Summenbestimmungen beinhalten die Addition einzelner Messungen zu einer Gesamtzahl, wie zum Beispiel die 6 PAKs von Borneff. Gesamtbestimmungen sind Messungen nicht definierter Mischungen.

Für einige Stoffe wurde kein IAWR-Qualitätsziel formuliert, oder es kann keine Prüfung durchgeführt werden, da eine zu kleine Anzahl von Beobachtungen vorliegt.

Organischer Kohlenstoff, gelöst (DOC)

Die 90-Perzentile der in den Jahren 2001 und 2002 erstellten Messreihen für organischen Kohlenstoff (DOC) erfüllten das IAWR-Qualitätsziel (3,0 mg/l C) an keiner Messstelle.

Auch in den vorhergehenden Jahren war keine Änderung der DOC-Gehalte aufgetreten.

Bakteriologische Qualität

Der größte Teil der in Oberflächengewässern vorkommenden Organismen ist für den Menschen nicht nur unschädlich, sondern in der Regel sogar sehr nützlich und manchmal sogar ein unentbehrliches Glied im Nahrungskreislauf. Manche Wasserorganismen sind allerdings pathogen, sie können der Gesundheit von Mensch und Tier schaden und (ansteckende) Krankheiten verursachen.

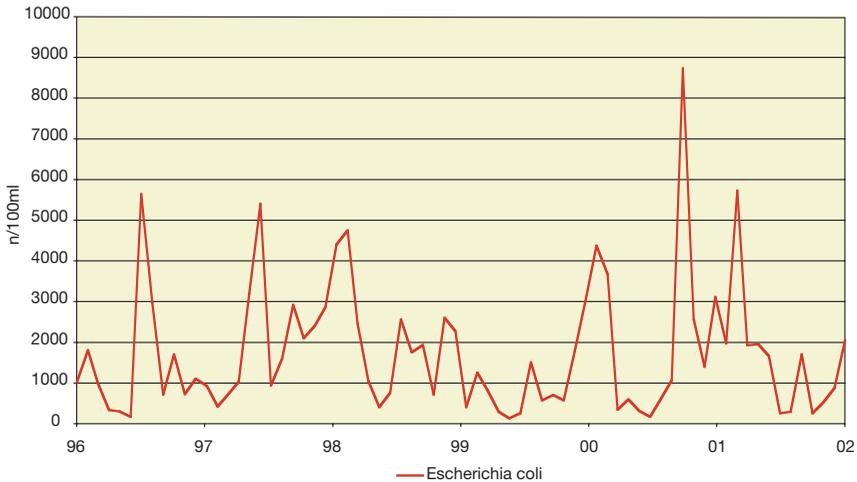
Krankheitserregende Organismen kommen im Allgemeinen von Natur aus nicht in großen Mengen im Wasser vor. Sie gelangen durch menschliche und tierische Fäkalien in das Wasser. Die größte Quelle pathogener Organismen ist die Einleitung von ungereinigten und teilweise gereinigten Haushalts- und Industrieabwässern.

Tabelle 2.3 Vergleich der Qualität der Oberflächengewässer im Einzugsgebiet des Rheins mit dem IAWR-Ziel. In der Tabelle wird der höchste nachgewiesene Messwert aufgeführt, wenn der Parameter das IAWR-Ziel überschritten hat. Wird der IAWR-Zielwert mindestens 10 Mal überschritten, wird der Wert in Weiß vor einem roten Hintergrund angegeben.

| | Grenzwert | Lobith | | Nieuwegein | | Nieuwersluis | | Andijk | | Enschede | |
|--|-----------|--------|------|------------|------|--------------|------|--------|-------|----------|------|
| | | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe | | | | | | | | | | | |
| Dichlormethan | µg/l | 0,05 | 0,15 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Trichlormethan | µg/l | 0,05 | 0,49 | 0,07 | - | - | - | - | - | 0,56 | 0,68 |
| Bromdichlormethan | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | 0,13 | 0,11 |
| 1,2-Dichlorethan | µg/l | 0,05 | 0,15 | 0,14 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-Dichlorethen | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | 0,38 | 0,12 |
| Tetrachlorethen | µg/l | 0,05 | 0,10 | 0,09 | - | - | 0,17 | - | - | - | - |
| Trichlorethen | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,08 |
| Trans-1,2-dichlorethen | µg/l | 0,05 | - | - | - | 0,17 | 0,17 | - | - | - | - |
| Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe | | | | | | | | | | | |
| 1,2-Dimethylbenzol | µg/l | 0,05 | - | 0,06 | - | - | - | - | - | 0,13 | 0,15 |
| Benzen | | | | | | | | | | | |
| Methylbenzol | µg/l | 0,05 | 0,74 | 0,33 | - | - | - | - | - | - | - |
| Trimethylbenzol | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | 0,15 | 0,06 |
| Meta + Paraxylol | µg/l | 0,05 | - | 0,42 | - | - | - | - | - | 0,20 | - |
| Chlorphenolen | | | | | | | | | | | |
| 2,4-Dichlorphenol | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | 0,25 | - |
| 2,6-Dichlorphenol | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | 0,35 | - |
| 2,4-Dichlorphenol | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | 0,06 | - | - | - |
| Pentachlorphenol | µg/l | 0,05 | 0,13 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chlorfenoxycarbonsäure | | | | | | | | | | | |
| 2,4-D | µg/l | 0,05 | - | - | - | 0,10 | - | - | - | - | - |
| MCPP (Mecoprop) | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | 0,07 | 0,10 | - | - | 0,10 |
| 0,15 | | | | | | | | | | | |
| Organochlorpestizide | | | | | | | | | | | |
| Beta-HCH (beta-hexachlor-cyclohexan) | µg/l | 0,05 | - | - | 0,16 | 0,12 | 0,07 | 0,07 | - | - | 0,07 |
| Triazine | | | | | | | | | | | |
| Atrazine | µg/l | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,13 | 0,17 | 0,06 | - | 0,06 | - | - |
| Simazin | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | 0,30 | 0,14 |
| Organo - P - esters (OPB) | | | | | | | | | | | |
| Parathion-methyl | µg/l | 0,05 | 0,15 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Halogenierte organische Säure | | | | | | | | | | | |
| TCA (trichloressigsäure) | µg/l | 0,05 | 0,40 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 0,05 | 0,46 | - | 0,09 | - | 0,06 | 0,17 | - | - | - |
| Fenol herbizide (dinitrofenolen) | | | | | | | | | | | |
| Chlortoluron | µg/l | 0,05 | - | - | 0,26 | 0,40 | - | - | - | - | - |
| Methabenzthiazuron | µg/l | 0,05 | - | - | - | 0,10 | - | - | - | - | - |
| Monolinuron | µg/l | 0,05 | - | - | - | 0,10 | - | - | - | - | - |
| Fenyluremherbizide | | | | | | | | | | | |
| Isoproturon | µg/l | 0,05 | 0,18 | 0,08 | 0,51 | 0,51 | 0,10 | 0,20 | - | 0,07 | - |
| Diuron | µg/l | 0,05 | - | - | 0,09 | 0,08 | - | - | - | - | - |
| Linuron | µg/l | 0,05 | - | - | 0,06 | - | - | - | - | - | - |
| Übrige Pestizide und Metaboliten | | | | | | | | | | | |
| Glyphosat | µg/l | 0,05 | 0,13 | 0,20 | 0,12 | - | - | 0,25 | - | - | - |
| AMPA (Aminomethylphosphonsäure) | µg/l | 0,05 | 0,45 | 0,73 | 0,41 | - | 0,38 | - | 0,27 | 0,17 | - |
| Bentazon | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | 0,06 | - | - | - |
| Carbamazepine | µg/l | 0,05 | - | - | 0,30 | 0,21 | - | - | 0,11 | 0,09 | - |
| Metolachlor | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | 0,24 | 0,10 | - | - | - |
| Übrige organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Decaan | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | 22,00 | 1,10 | - |
| Dodecaan | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | 4,00 | 1,01 | - |
| Hexadecaan | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | 5,00 | 1,15 | - |
| Octadecaan | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | 4,00 | 1,24 | - |
| Tetradecaan | µg/l | 0,05 | - | - | - | - | - | - | 6,00 | 1,10 | - |
| Trifenyfosfine-oxide | µg/l | 0,05 | - | - | 0,51 | 0,47 | - | - | 0,17 | 0,20 | - |

Da pathogene Organismen in Oberflächengewässern in einer großen Vielfalt vorkommen können und Isolierungs- und Zuchtverfahren für krankheits-erregende Organismen viel Zeit in Anspruch nehmen, ist es nicht möglich, mithilfe so genannter Routinebestimmungen die An- oder Abwesenheit verschiedener Arten festzustellen. Hinzu kommt noch, dass manche Arten in so geringen Mengen im Wasser vorkommen, dass die Chance (zu) groß ist, dass eine Art nicht in einer Wasserprobe vorgefunden wird, obwohl sie in Oberflächengewässern vorkommt.

Abbildung 2.7 *Escherichia-coli*-Gehalt des Rheinwassers bei Lobith 1996-2002.



Eine Art, um beiden Problemen die Stirn zu bieten, ist, den Umstand zu nutzen, dass pathogene Organismen überwiegend durch Fäkalien in das Wasser gelangen und dass menschliche Fäkalien riesige Mengen, d.h. 10^8 bis 10^9 pro Gramm, Darmbakterien umfassen, die größtenteils unschädlich sind. Einige dieser Darmbakterien, wie zum Beispiel *Escherichia coli* und *fäkale Streptokokken*, sind ausschließlich fäkalen Ursprungs. Diese so genannten "Begleitbakterien" können als Indikatororganismen verwendet werden, um Verschmutzungen mit Fäkalien nachzuweisen.

Die fäkale Belastung des untersuchten Rheinwassers bei Lobith war in den Jahren 2001 und 2002 ebenso wie in den vorhergegangenen Jahren viele Male höher als die fäkale Belastung bei den anderen Messstellen.

Die zu dem niederländischen Qualitätsziel "Oberflächengewässer für die Trinkwasserebereitung" für die *fäkalen Streptokokken* (Medianwerte von 10.000 KVE pro Liter) und *thermotolerante coliforme Bakterien* (Medianwert 20.000 KVE pro Liter) gehörige Norm wurde, ebenso wie in vorhergehenden Jahren, an den vier Messstellen Nieuwegein, Nieuwersluis, Andijk und Enschede erfüllt.

Organische Mikroverunreinigungen

Wie bereits in den letzten Jahren wurde das Wasser an den fünf Messstellen im Einzugsgebiet des Rheins auf organische Mikroverunreinigungen geprüft. In den Tabellen 2.1 und 2.3 werden die einzelnen organischen Mikroverunreinigungen aufgeführt, die an einer Messstelle (oder an mehreren Messstellen) im Einzugsgebiet des Rheins das IAWR-Qualitätsziel nicht erfüllten. Die in Tabelle 2.3 wiedergegebene Prüfung weicht von der gängigeren Prüfmethode anhand von 90-Perzentil-Werten ab; in dieser Tabelle werden die höchsten Beobachtungswerte pro Jahr aufgeführt.

Der Grund, um in diesem Fall von dem gängigen 90-Perzentil abzuweichen, ist, dass bei derartigen Stoffen komplizierte und deshalb teure Analysen erforderlich sind, wodurch hohe Messfrequenzen bereits schnell zu unannehmbaren hohen Kosten führen würden.

In den am Ende dieses Jahresberichts beigefügten Anhängen wird die Gesamtzahl der Stoffe, einschließlich Parametern, die das IAWR-Qualitätsziel erfüllten, aufgeführt.

In Kapitel 4 werden ausgewählte organische Mikroverunreinigungen ausführlich behandelt.

Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)

In der Berichtsperiode erfüllten adsorbierbare organische Halogenverbindungen an den Messstellen Lobith und Andijk die 90-Perzentile der Messreihen für AOX und das IAWR-Qualitätsziel (25 µg/l Cl) nicht. Der AOX-Gehalt des Rheinwassers bei Lobith erfüllte im Jahr 2001, ebenso wie im Jahr 2002, bei ungefähr 50% der Messungen das IAWR-Qualitätsziel nicht. Das IJsselmeer-Wasser bei Andijk und das Lekkanal-Wasser bei Nieuwegein erfüllten in beiden Berichtsjahren nur einige Male die Zielsetzung nicht.

Beim Vergleich der AOX-Gehalte der verschiedenen Probenentnahmestellen fällt auch auf internationaler Ebene eine große Streuung in Bezug auf die Ergebnisse der AOX-Analysen auf. In einem Fall sind auch von mehreren Labors abkünftige Daten an einer Messstelle verfügbar. Auch hierbei lassen sich Unterschiede bis zu einem Faktor zwei erkennen. Die Unterschiede können auf Abweichungen bei der Probenentnahme oder den Analyseverfahren weisen, auch wenn internationale Standardnormen zu Grunde gelegt wurden. Zum Zeitpunkt des Verfassens des vorliegenden Berichts wird eine Umfrage vorbereitet, an der sowohl die RIWA als auch die IAWR teilnehmen, und deren Ziel es ist, den genauen Grund für die Unterschiede bei den im Einzugsgebiet des Rheins ermittelten AOX-Werten herauszufinden. Im Rahmen dieser Umfrage werden alle teilnehmenden Labors angeschrieben.

Inbetriebnahme des neuen Systems sind ganz unterschiedliche Arten der Datenanlieferung möglich geworden.

Die Verarbeitungsmodule ermöglichen die sofortige Verfügbarkeit eingeegebener Analyseergebnisse, berechneter Parameter, Frachten und verschiedener Kennzahlen (Mindest- und Höchstwerte, Durchschnittswerte und Perzentile).

Das Ausführungsmodul realisiert die schriftlichen Präsentationen der Wasserqualitätsdaten mittels Berichten und Grafiken.

Grob geschätzt lässt sich sagen, dass die RIWA-Datenbank Mitte 2002 über circa 1,3 Millionen Wasserqualitätsdaten und Kennzahlen verfügte. Jährlich wird die Datenbank um circa 100.000 Daten ergänzt.

Die heutige RIWA-Datenbank wird derzeit mit dem Ziel eingerichtet, mit dem Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe Daten austauschen zu können und in naher Zukunft Berichte bezüglich des größten Teils des Rhein-Einzugsgebiets erstellen zu können. Eine große Anzahl aus Deutschland abkünftiger Daten wurde inzwischen in die Datenbank eingegeben.

Weitere Pläne sehen vor, in naher Zukunft (einen Teil der) Messdaten der RIWA auf der RIWA-Website zur Verfügung zu stellen.



Internationaler Warn- und Alarmdienst Rhein

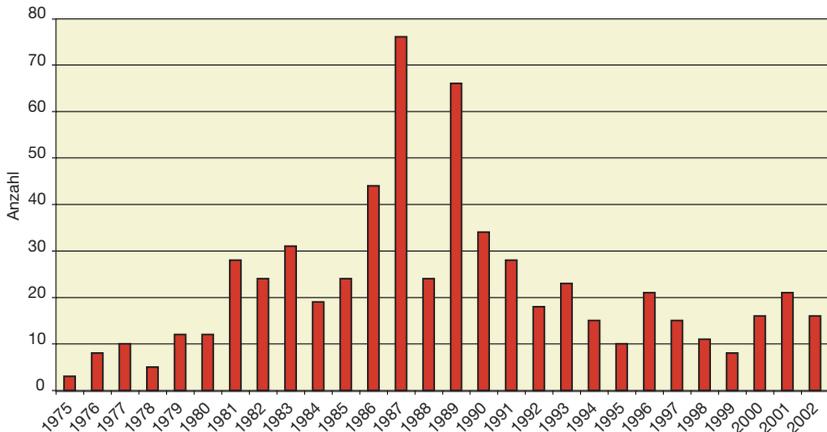


Auf der Grundlage des Rhein-Chemievertrags und des Salzvertrags, den die Rheinuferstaaten im Rahmen der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) im Jahre 1976 unterzeichnet haben, erarbeitete die IKSR ein internationales Warn- und Alarmsystem für gelegentliche Verschmutzungen des Rheinwassers. Dieses System, der "Internationale Warn- und Alarmdienst Rhein", wurde 1980 verwirklicht.

An sechs Standorten entlang dem Rhein und an zwei Standorten entlang der Mosel wurden so genannte Hauptwarnzentralen eingerichtet, d.h. zentrale Meldestellen, denen plötzliche Verschmutzungen des Rheins oder der Seitenflüsse gemeldet werden können, insofern sie sich auf ein Gebiet beziehen, das von der Meldestelle abgedeckt wird. Diese Verschmutzungen können zum Beispiel durch Betriebsstörungen oder Schiffsunglücke verursacht werden. Die zentralen Meldestellen sind Tag und Nacht erreichbar. Nach einem festen Muster werden solche Meldungen danach an alle flussabwärts gelegenen Meldestellen weitergeleitet. In Deutschland wird daneben auch das Regierungspräsidium des Bundeslandes informiert, in dem sich die Meldestelle befindet.

Die am weitesten flussabwärts gelegene Meldestelle befindet sich bei Arnheim und gehört zur RWS-Direktion Ostniederlande. Von dort aus wird sowohl die Katastrophenorganisation des Staatlichen Amtes für die integrale Bewirtschaftung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung RIZA als auch die Kontrollzentrale des Wasserwerks Rijn-Kennemerland (WRK) mit Sitz in Nieuwegein gewarnt, die diese Warnung danach an betroffene Wasserwerke in den Niederlanden weiterleitet.

Abbildung 3.1 Anzahl offizieller Meldungen.



Verbesserte Weiterleitung von Meldungen

Ursprünglich wurden Meldungen per Telex weitergeleitet. Anfang der neunziger Jahre wurden sie durch Faxmeldungen ersetzt. Manchmal sind solche Faxberichte aber schlecht lesbar, da Berichte im Laufe der Weiterleitung über verschiedene Meldestellen manchmal vier bis fünf Mal ausgedruckt und neu eingegeben werden. Deshalb wurde vereinbart, ab 2001 auf jeden Fall in den Niederlanden die bei der RWS Arnheim eingegangenen Meldungen nicht nur per Fax, sondern auch per E-Mail weiterzuleiten. Die RIWA führt die erhaltenen Meldungen in den Jahresberichten auf.

Kürzlich wurde mit einer an der deutsch-niederländischen Grenze gelegenen Messstelle vereinbart, um ab Mitte 2002 so genannte Vorwarnungen per E-Mail an das WRK-Labor zu senden: Hierbei handelt es sich um Informationen über Konzentrationsveränderungen, noch bevor eine tatsächliche Überschreitung eines Schwellenwerts vorliegt.

Alarmschwellen

Seit Ende der achtziger Jahre fungiert die RIWA namens der beteiligten Wasserwerke als Ansprechpartner für Rijkswaterstaat (die oberste Straßen- und Wasserbaubehörde in den Niederlanden). Sie übernimmt nicht nur die regelmäßige Abstimmung bezüglich der oben genannten Warnungen, sondern vor allem auch bezüglich der von RWS-RIZA selbst festgestellten Verschmutzungen von Rhein und Maas bei den an den Grenzübergängen gelegenen Messstellen Lobith und Eijsden und bezüglich der von der RWS gehandhabten Schwellenwerte für einen Alarm. Diese Schwellenwerte werden jedes Jahr evaluiert und, falls erforderlich, angepasst.

Daneben verwaltet die RIWA die Liste niederländischer Unternehmen, die gewarnt werden müssen. In der Praxis war das Wasserwerk Rijn-Kennemerland mit Sitz in Nieuwegein bis 31. Dezember 2002 hauptsächlich mit der Ausführung betraut.

Wie auch in Bezug auf die Entnahmetüberwachung bei Nieuwegein wurden inzwischen konkrete Vereinbarungen mit Het Waterlaboratorium (HWL) getroffen, um auch nach dem 1. Januar 2003 diese bis dato an die WRK delegierte Aufgabe zu übernehmen.

Zentraler Ansprechpartner

HWL fungiert im Rahmen dieser Vereinbarungen als zentraler Ansprechpartner, was die Meldungen aus dem Einzugsgebiet des Rheins und von der Messstelle Bimmen-Lobith betrifft. Auch die Verwaltung der oben genannten Liste wurde HWL übertragen. Die tatsächlichen Meldungen (Fax und E-Mail) des internationalen Warndienstes werden allerdings weiterhin bei der Kontrollzentrale in Nieuwegein ankommen und von dort aus auch an die entsprechenden Beteiligten weitergeleitet. HWL berät die betroffenen Wasserwerke bezüglich zu treffender Maßnahmen und informiert die RIWA.

Evaluierung

Der Betrieb des Warn- und Alarmdienstes wird regelmäßig von der IKSР evaluiert. Im Jahr 2001 wurde in diesem Rahmen zum ersten Mal das Wasserwerk Rijn-Kennemerland eingeladen, um ihre Erfahrungen zu beschreiben. Sie teilten damals mit, dass ihre Erfahrungen in Bezug auf die Geschwindigkeit und den Inhalt der Meldungen im Allgemeinen befriedigend waren. Sie äußerten allerdings den Wunsch, dass die hochfrequenten Überprüfungen, die an der deutsch-niederländischen Grenze gang und gäbe sind, auch an weiter stromaufwärts gelegenen Stellen durchgeführt werden sollten. Der wichtigste Grund hierfür ist die Tatsache, dass die Hauptfunktion des Warndienstes die Weiterleitung von *Meldungen* plötzlich auftretender Verschmutzungen ist. Nicht gemeldete Verschmutzungen können natürlich nur dann schnell weitergeleitet werden, wenn sie mittels (hochfrequenter) Überprüfungen ermittelt werden. Seit ungefähr 1990 ist der Anteil gemeldeter Verschmutzungen, die in der Regel industriellen Ursprungs sind, deutlich zurückgegangen, während nicht gemeldete Verschmutzungen, die insbesondere infolge des Abflusses von Schädlingsbekämpfungsmitteln sowohl im Frühjahr als auch im Herbst auftreten, in diesem Zeitraum stark zugenommen haben.

Nach zwei Meldungen im Spätsommer des Jahres 2002 verlieh die RIWA allerdings ihrer Besorgtheit über die Geschwindigkeit und den Inhalt von Meldungen Ausdruck: Die Einleitung von radioaktivem Material bei Philippsburg am 23. September wurde nicht rechtzeitig weitergeleitet, und die Meldung einer Einleitung von Chromsäure in die Wupper, die kurz danach am 8. Oktober erfolgte, war sehr verwirrend.

Hoffentlich sind diese beiden Zwischenfälle kein Vorzeichen für nachlassende Aufmerksamkeit.

Abbildung 3.2

Warnzentren entlang dem Rhein

- ▼ Meistens Wasserschützepolizeistationen
- ▼ Ständig besetzt
- ▼ Hotline zur Regierung des Bundeslandes
- ▼ Informationen per Fax an stromabwärts gelegene Zentren





Schädlingsbekämpfungsmittel im Rhein: eine ständige Quelle der Sorge

Der zweitlängste Wasserentnahmestopp in der Geschichte der WRK begann damit, dass am 11. November 2001 ein erhöhter Gehalt der Unkrautvernichtungsmittel Isoproturon und Chlortoluron festgestellt wurde. Anfänglich waren die ermittelten Gehalte nicht direkt beunruhigend. Deshalb wurde beschlossen, gemäß der von der Provinz Utrecht erhaltenen Genehmigung, Grundwasser beizumischen. Im Laufe der Woche stiegen die Gehalte aber derart an, dass diese Beimischungen nur unzureichend Erleichterung boten. Am 16. November wurde die Wasserlieferung an die Wasserversorgungsunternehmen unterbrochen. Dieser Beschluss wurde in Absprache mit den betroffenen Unternehmen in erster Linie gefasst, weil die vorgefundenen Schädlingsbekämpfungsmittel in der WRK-Aufbereitungsanlage nicht ausreichend entfernt werden konnten und dadurch die im Infiltrationsbeschluss festgelegte geltende Norm überschritten worden wäre. Der Entnahmestopp dauerte bis zum 14. Dezember. Im Flusswasser wurde in diesem Zeitraum ein Isoproturongehalt von maximal 0,5 µg/l und ein Chlortolurongehalt von maximal 0,2 µg/l angetroffen. Auch in Düsseldorf und in Lobith wurde (von der GEW Köln bzw. RWS/RIZA) Isoproturon gemessen, was deutlich auf eine stromaufwärts gelegene Ursache hinwies.

Am 4. Januar 2002 trat nochmals eine Erhöhung auf, die zum nächsten Entnahmestopp führte. Diese Erhöhung dauerte bis zum 24. Januar; ungewöhnlich war, dass diesmal nicht Isoproturon, sondern Chlortoluron die höchsten Werte aufwies (bis 0,3 µg/l).

Wiederholte Verschmutzungen

In der Berichtsperiode wurden die Wasserwerke Rijn-Kennemerland bei der Produktionsanlage Cornelis Biemond in Nieuwegein wiederholt mit erhöhten Schädlingsbekämpfungsmittelgehalten konfrontiert.

In allen Fällen handelte es sich um das Unkrautvertilgungsmittel Isoproturon sowie, in geringerem Maße, andere Mittel, wie z.B. Atrazin und Chlortoluron.

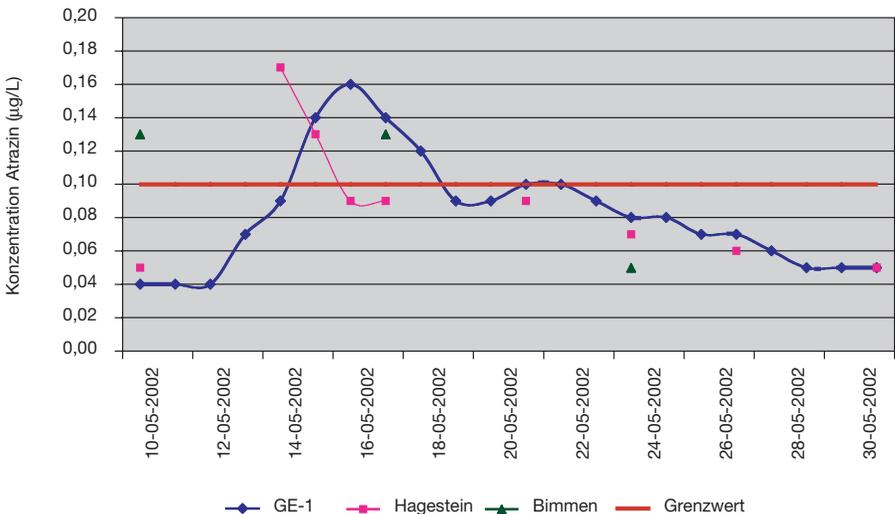
Am Freitag, dem 13. (!) April 2001, wurde ein erhöhter Isoproturongehalt bei Hagestein gemessen. Da das Osterwochenende zu diesem Zeitpunkt begann und dadurch, aller Voraussicht nach, die Beatrix-Schleuse nur begrenzt benutzt werden würde (geringer Zustrom zur Entnahmestelle im Lekkanal), wurden die Messungen zwar am Wochenende fortgesetzt, es wurde aber weiter nicht gehandelt. Erst nach dem Osterwochenende wurde aus der WRK-Produktionsanlage Andijk stammendes Wasser beigemischt, so dass an der Auslieferstelle die Norm nicht überschritten wurde.

Kurz danach wurden vom 2. bis 9. Mai 2002 erhöhte Isoproturongehalte

gemessen. Diesmal wurden bei Lobith Werte bis ca. 0,25 µg/l angetroffen. Auch in diesem Fall konnte eine Normüberschreitung durch die Beimischung von Grundwasser wieder vermieden werden.

Ende des Frühjahrs 2002 war es aber wieder so weit: Am 14. Mai stellte das WRK-Labor sowohl im Rohwasser bei Hagestein als auch im gelieferten Wasser eine erhöhte Konzentration Atrazin fest. In den nachfolgenden Tagen stieg der Gehalt im gelieferten Wasser zwar, die bei Hagestein festgestellte Konzentration sank aber wieder. Diese Tatsache sowie die von der obersten niederländischen Straßen- und Wasserbaubehörde Rijkswaterstaat mit Sitz in Bimmen-Lobith erhaltenen Informationen deuteten nur auf eine relativ kurze Erhöhung hin. Nach Rücksprache mit den GWA wurde deshalb der Beschluss gefasst, nur kurze Zeit Grundwasser beizumischen (siehe Abbildung 4.1).

Abbildung 4.1 Der Konzentrationsverlauf von Atrazin im Zeitraum vom 10. bis einschließlich 31. Mai 2002.



Brief an den niederländischen Verkehrsminister

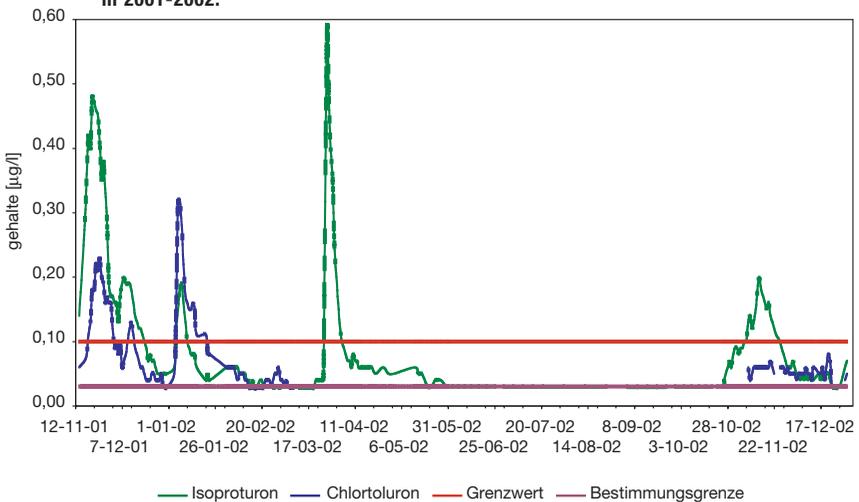
Bezug nehmend auf die Verschmutzung vom November 2001 und Januar 2002 schickte der Magistrat der Stadt Amsterdam dem Verkehrsminister einen Brief, in dem er seine Sorge über die schädlichen Wirkungen derartig langer Entnahmestopps auf die Sicherung der Vorratbildung in den Amsterdamer Waterleidingduinen [Amsterdamer Wasserleitungsdünen] zum Ausdruck brachte und dringend wirksame Maßnahmen forderte. Das Ministerium antwortete mit der Zusage, eine Untersuchung durchzuführen. Der Bericht bezüglich dieser Untersuchung erschien im Sommer 2002 und

bestätigte die Vermutung der WRK, dass die Verschmutzung auf den Abfluss von stromaufwärts gelegener Landwirtschaft zurückzuführen war. Ferner enthielt die Antwort die Mitteilung, dass der niederländische Staat sich bemühen würde, um insbesondere mithilfe von Genehmigungsverfahren (im Rahmen der EU-Richtlinie 91/414) und im Rahmen der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Wasserrahmenrichtlinie die diffuse Einströmung von Schädlingsbekämpfungsmitteln gemeinsam mit den Nachbarländern wesentlich zu reduzieren.

Internationale Zusammenarbeit

Wie fast zu erwarten war, wurde im November übrigens wieder eine neue Verschmutzung mit Isoproturon festgestellt. Im Gegensatz zu früheren Erhöhungen, für die insbesondere im stromaufwärts gelegenen Teil des Rheins nur wenig hochfrequente Messdaten verfügbar waren, so dass die Herkunft des Isoproturon nur schwer eindeutig zurückverfolgt werden konnte, arbeiteten die Labors der verschiedenen IAWR-Mitgliedsunternehmen bei dieser Erhöhung eng zusammen. Ein Bericht bezüglich dieser intensiven Messkampagne wird Anfang 2003 vom Technologiezentrum Wasser mit Sitz in Karlsruhe vorgelegt werden.

Abbildung 4.2 Der Konzentrationsverlauf von Chlortoluron und Isoproturon Verschmutzungen in 2001-2002.



Beunruhigung

Die RIWA und ihre internationale Schwesterorganisation, die IAWR, sind der Meinung, dass die Wasserqualität des Rheins so beschaffen sein muss, dass die Gewinnung von einwandfreiem Trinkwasser mithilfe relativ

einfachen Aufbereitungsverfahren möglich sein muss. Bedingung hierfür ist ein sauberer und ökologisch gesunder Fluss. Dieser Ausgangspunkt wurde kürzlich von der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins übernommen. Nach Ansicht der RIWA ist es deshalb umso beunruhigender, dass im Rhein wiederholt derart hohe Überschreitungen der Schädlingsbekämpfungsmittelnorm festgestellt wurden, dass die Wasserentnahme manchmal länger als einen Monat unterbrochen werden musste. Die RIWA konstatiert, dass sogar zehn Jahre nach In-Kraft-Treten der oben genannten Richtlinie 91/414, das darin aufgeführte Prüfkriterium in Bezug auf die Gewinnung von Trinkwasser aus Oberflächengewässern noch immer nicht operationell ist. Die RIWA findet dies inakzeptabel und ist der Meinung, dass die Verwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln strenger kontrolliert werden muss. Die im IKSR-Rahmen zu erzielenden Qualitätsverbesserungen werden deshalb von der RIWA genauestens verfolgt.

Laufende und neue Forschungsprojekte



Bei drei Projekten ist in der Berichtsperiode eine Verzögerung aufgetreten, wodurch der Abschlussbericht nicht innerhalb der geplanten Frist erscheinen konnte. Es handelt sich hierbei um das Projekt "Toxikologische Bestandsaufnahme", die Stoffuntersuchung bezüglich anthropogener organischer Halogenverbindungen und den Übersichtsbericht über prioritäre Stoffe in Biota.

Das ursprünglich für 2001 geplante und im Jahresbericht 1999-2000 bereits kurz beschriebene Projekt "Toxikologische Evaluierung gemäß neuer Kriterien" hat sich unter anderem durch die Krankheit des Auftragnehmers so verzögert, dass im Herbst 2002 beschlossen wurde, dieses Projekt zu annullieren und in geänderter Form für 2003 vorzuschlagen.

Die Stoffuntersuchung bezüglich anthropogener organischer Halogenverbindungen hat mehr Zeit in Anspruch genommen als ursprünglich vorgesehen, insbesondere, was die Sammlung von Stoffinformationen und deren Rubrizierung betrifft. Außerdem sind in der Berichtsperiode Kapazitätsprobleme bei dem Auftragnehmer aufgetreten.

Auch der von dem Niederländischen Institut für Fischereiforschung RIVO in Auftrag gegebene Übersichtsbericht über die Trends, die sich im Laufe von 25 Jahren in Bezug auf prioritäre Stoffe in Biota (Fisch, Muscheln) in niederländischen Oberflächengewässern abgezeichnet haben, hat sich durch Krankheit des betreffenden Experten verzögert. Bezüglich der beiden letztgenannten Projekte wird nichtsdestotrotz der erforderliche Druck ausgeübt, um zu gewährleisten, dass die Abschlussberichte nachträglich noch abgerundet werden.

Virusuntersuchung

Das RIWA-Projekt "Die Anwesenheit von Viren in für die Trinkwasserbereitung bestimmten Oberflächengewässern" wurde in Zusammenarbeit mit dem RIVM (Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umwelthygiene) und den Wasserwerken Vitens, GWA, WRK und PWN ausgeführt.

Die Messungen wurden mit Proben ausgeführt, die in Lobith, dem IJsselmeer und dem PWN-Vorratsbecken entnommen wurden.

Bis vor kurzem war es nur möglich, die Anwesenheit züchtbarer Viren (verschiedener Arten von Bakteriophagen sowie Enteroviren und Reoviren) nachzuweisen. Mithilfe molekularbiologischer Verfahren (Polymerase-Ketten-Reaktion) ist es möglich, charakteristische Stücke DNA oder RNA aus Wasserproben zu isolieren, zu vermehren und zu identifizieren. Die Anwesenheit solcher Stücke Erbmateriale in Wasserproben wird als tatsächliche Anwesenheit dieser Art von Viren interpretiert. Wichtig hierbei ist, dass aus theoretischen Gründen nicht ausgeschlossen werden kann, dass

das nachgewiesene DNA- oder RNA-Fragment nur ein Teil des Virus war oder dass der Virus zwar vollständig, aber nicht mehr lebensfähig war. In diesem Rahmen muss angemerkt werden, dass freie RNA im Wasser ziemlich instabil ist und relativ schnell abgebaut wird.

Die letzte Probenentnahme fand im Dezember statt, und die unbearbeiteten Daten aller Probenentnahmen sind inzwischen verfügbar. In der nächsten Zeit werden die Ergebnisse ausführlich bearbeitet und evaluiert werden. Verschiedene Arten von Bakteriophagen, Enteroviren und Reoviren, die alle mithilfe des Zuchtverfahrens bestimmt werden konnten, kamen in Konzentrationen vor, die man auch in anderen Untersuchungen ermittelt hat. Die Konzentrationen weichen zu verschiedenen Zeiten manchmal stark voneinander ab. Die begrenzte Anzahl von Messungen zeigt auch, dass die in Lobith ermittelten Gehalte häufig höher sind als im IJsselmeer und dem PWN-Becken. Dies weist darauf hin, dass, ebenso wie für die parasitären Protozoen, die Anfuhr aus Deutschland nicht unerheblich ist. Die Untersuchungen nach der Anwesenheit von RNA von Rota- und Norwalk-like-Viren führte auch zu unerwarteten Ergebnissen. Die bei Lobith ermittelten Rotavirus-RNA-Konzentrationen variierten von nicht erfassbar (<27 RNA-Teile pro L) in 7 Proben bis zu sehr hohen Werten von $\pm 2000/l$ bis $\pm 18.000/l$ in drei Proben. Im IJsselmeer und dem PWN-Becken wurde in sechs Proben keine Rotavirus-RNA angetroffen. Norwalk-like-Virus-RNA wurde bei Lobith in 4 von 10 Proben ermittelt, die beobachteten Konzentrationen variierten von ca. 250-ca. 4000 RNA-Teilen pro L. Im Allgemeinen stellte sich heraus, dass die Gehalte etwas niedriger als erwartet waren.

Eine detaillierte Interpretation und Evaluierung der ermittelten Daten erfolgt in den nächsten Monaten; die Fertigstellung des Berichts ist für Juli 2003 geplant.

Cyanobakterien

Das RIWA-Forschungsprojekt bezüglich der Anwesenheit toxischer Cyanobakterien in für die Trinkwasserbereitung verwendeten Oberflächengewässern ist nunmehr fast abgeschlossen. Für diese Untersuchung wurden 135 Proben an verschiedenen Orten in der Nähe von Entnahmestellen für die Trinkwasserbereitung entnommen, d.h. bei: DZH, GWA, PWN, WRK, WBB, WBG und Vitens. Die Probenentnahme fand von Mai bis Oktober 2000 statt. Ausgehend von der Phytoplanktonzusammensetzung der 135 Proben wurden 71 ausgewählt, die auf die Anwesenheit von Mikrozystin untersucht wurden. Ferner gab die Phytoplanktonzusammensetzung von 40 Proben Anlass, eine Untersuchung nach der Anwesenheit von Anatoxin durchzuführen.

An allen untersuchten Probenentnahmestellen wurden toxische Cyano-

bakterien nachgewiesen, die Mikrozystinkonzentrationen variierten hier von nicht erfassbar ($<0,01 \mu\text{g/l}$) bis $6,5 \mu\text{g/l}$.

Es stellte sich heraus, dass das Verhältnis zwischen dem gemessenen Biovolumen und dem Mikrozystingehalt ziemliche Schwankungen aufwies, aber der aus der Literatur bekannte Höchstgehalt von $0,2 \text{ pg/Zelle}$ wurde in keiner unserer Proben überschritten. Nur in 7 von 40 Proben, die auf Anatoxin untersucht wurden, wurde dieses Toxin auch gefunden, wobei die höchste Konzentration ($12,1 \mu\text{g/l}$) im IJsselmeerwasser nachgewiesen wurde.

In den nächsten Monaten wird der Bericht bezüglich dieser Untersuchung abgeschlossen.

Arzneimittel

Im Anschluss an die Aktivitäten der deutschen Wasserwerke hat auch die RIWA versucht, einen Einblick in die Anwesenheit von Arzneimitteln und verwandten Stoffen, wie zum Beispiel Röntgenkontrastmitteln, zu erhalten. Jeden Monat wurde an vier Messstellen eine Probe entnommen und nach Karlsruhe zum TZW, einem der beiden Institute im Einzugsgebiet des Rheins, die circa 80 Stoffe messen können, gebracht.

Erwartungsgemäß wurden regelmäßig ca. 10-20 Arzneimittel in den Wasserproben angetroffen, wenn auch in sehr niedrigen Konzentrationen von einigen bis einigen hundert Nanogramm. Angesichts der Tatsache, dass die (für den Menschen) wirksamen Konzentrationen dieser Stoffe sehr viel höher sind (Milligramm bis ca. 1 Gramm), und die Stoffe bei der Wasseraufbereitung meistens gut entfernt werden können, scheint es zunächst keinen Grund zur Sorge zu geben. Das RIVM wurde gebeten, auf der Grundlage der außergewöhnlich niedrigen Konzentrationen, die möglichen Folgen für die menschliche Gesundheit zu beurteilen.

IAWR-VCI-Untersuchung

Im Jahr 2001 wurde eine umfangreiche Untersuchung nach der Abbaubarkeit verschiedener wichtiger chemischer Stoffe im Rheinwasser gestartet – wenn diese Stoffe nur in niedrigen Konzentrationen von einigen Mikrogramm vorkommen. Die Untersuchung wird von zwei Wasserwerkorganisationen (ARW und RIWA) getragen und zur Hälfte vom Verband der Chemieindustrie (VCI) in Deutschland bezahlt. Die Untersuchung wird von drei Forschungslabors (ESWE-Wiesbaden, GEW-Köln, TZW-Karlsruhe) ausgeführt. Die Untersuchung dauert insgesamt zweieinhalb Jahre und wird Mitte 2003 abgeschlossen.

Der Beratungsausschuss umfasst Vertreter der Chemieunternehmen BASF, Bayer und Hoechst.

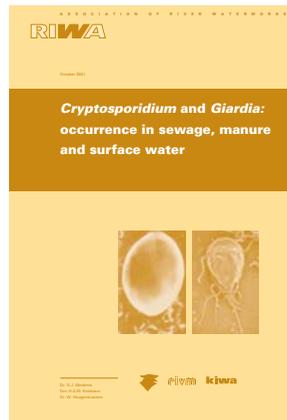
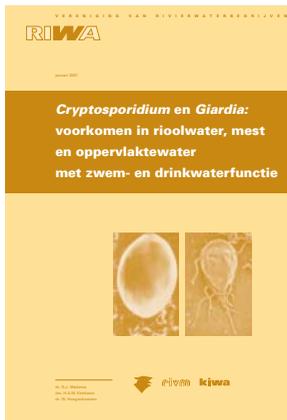
Die Ergebnisse sind überraschend: Der Schwellenwert für den biologischen Abbau durch Bakterien ist für jede Substanz unterschiedlich (dies war zu erwarten), aber der Abbau hängt auch davon ab, ob die Bakterien an den

chemischen Stoff "gewöhnt" sind, da dieser Stoff regelmäßig, wenn auch nur in niedrigen Konzentrationen im Flusswasser vorkommt. Dies kann bedeuten, dass ein bestimmter Stoff, der nach langer Abwesenheit plötzlich wieder im Rhein auftaucht, nicht sofort von Bakterien abgebaut werden kann, da sie einige Zeit benötigen, um sich anzupassen.

Erschienenen Berichte

Im RIWA-Jahresbericht 1999-2000 wurden bereits einige im Jahr 2001 erschienene Berichte erwähnt, da der Großteil der diesbezüglich verrichteten (Forschungs)Aktivitäten in der Berichtsperiode stattgefunden hatte. Aus Gründen der Vollständigkeit werden unten alle in den Jahren 2001 und 2002 erschienenen Berichte aufgeführt; hierbei inbegriffen sind von anderen Organisationen verfasste Berichte, zu deren Erstellung die RIWA einen wichtigen Beitrag geleistet hat.

- *Cryptosporidium* und *Giardia*: Anwesenheit in Abwässern, Dünger und Oberflächengewässern mit Bade- und Trinkwasserfunktion (2001)



Biotests, ein brauchbares Instrument für die Qualitätsüberwachung von Oberflächengewässern (2001)



Auswirkungen humaner Arzneimittel auf die Umwelt – Anwesenheit und Risiken (2001)



Bericht zum mikrobiologischen Messprogramm der AWBR, ARW und RIWA 1997-1999 (IAWR-Publikation 2001)



Seit 1997 führen die AWBR, die ARW und zum Teil auch die RIWA ein mikrobiologisches Messprogramm aus, in dessen Rahmen fäkale Verschmutzungen (über fäkal coliforme Bakterien und Gesamtcoliforme) und die Belastung mit abbaubarem organischem Material (anhand von Koloniezahlen) untersucht werden. In dem hier veröffentlichten Bericht wird dieses Messprogramm beschrieben und werden die bis einschließlich 1999 verfügbaren Ergebnisse anhand der EU-Richtlinie (76/160 EG) über die Qualität der Badegewässer wie auch der in Deutschland gängigen Wasserqualitätsklassifizierung nach Popp geprüft.

Was die Badegewässerprüfung betrifft, war das Ergebnis für den Bodensee gewiss akzeptabel; dies galt aber in geringerem Maße für die stromabwärts

gelegenen Rheinteile, da die Grenzwerte stärker überschritten wurden, je weiter stromabwärts die Messstelle lag. Nichtsdestotrotz wurde auch dort in ca. 70-80% der Fälle der Grenzwert nicht überschritten. Für die Trinkwasserqualität ist eine solche Prüfung anhand der Richtlinie über die Qualität der Badegewässer übrigens irrelevant. Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der Prüfung auf der Grundlage des Wasserqualitätssystems nach Popp. Da die Häufigkeit der Probenentnahme relativ gering war, konnte keine eindeutige Wechselbeziehung zwischen Niederschlägen und dem Abflussregime ermittelt werden, obgleich bei einigen Messstellen ein Hinweis für eine solche Wechselbeziehung gefunden wurde: Nach extremen Niederschlägen bzw. Hochwasserperioden wurde dort eine Zunahme der Bakterienzahl konstatiert.

Interne Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein

Anlage 1

Vorstand RIWA-Rhein

| | |
|--------------|---|
| Vorsitzender | Dipl.-Ing. M.K.H. Gast, WRK, Amsterdam (<i>bis 1. August 2002</i>) |
| Sekretär | Dr. W.F.B. Jülich, RIWA, Nieuwegein (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks, RIWA, Nieuwegein (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Mitglieder | Dipl.-Ing. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht Dipl.-Ing. R.A. Kloosterman, Vitens NV, Zwolle Dipl.-Ing. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velselbroek (<i>ab 1. August 2003</i>) Frau C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam |

Beirat Rhein

| | |
|--------------|---|
| Vorsitzender | Dr. W.F.B. Jülich, RIWA (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks, RIWA (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Sekretär | Ing. G. van de Haar, RIWA |
| Mitglieder | Frau Ing. A. Doornbos, Vitens Drs. B.G. van der Heijden, Hydron Dr. Dipl.-Ing. J.P. van der Hoek, WLB Dr. W. Hoogenboezem, PWN Dr. Dipl.-Ing. Th.N. Olsthoorn, WLB Dr. Dipl.-Ing. J.A. Schellart, WLB Frau Drs. P. Scholte, WRK A.H. Smits, WRK Dr. R.J.C.A. Steen, HWL Dipl.-Ing. B.H. Tangena, PWN |
| Gäste | Dr. Dipl.-Ing. A. van Mazijk, TU Delft Dipl.-Ing. J.G.M.M. Smeenk, WLB |

RIWA-Sekretariat

| | |
|-------------|---|
| Direktor | Dr. W.F.B. Jülich (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Mitarbeiter | Frau A.C. Renout Ing. G. van de Haar A. Smits (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |

RIWA-Staatsbehördengremien

| | |
|--------------|---|
| Vorsitzender | Dipl.-Ing. M.K.H. Gast, WRK |
| Sekretär | Dr. W.F.B. Jülich, RIWA (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks, RIWA (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Mitglieder | Dipl.-Ing. G.W. Ardon, Ministerium VROM Dipl.-Ing. Ch.P. Bruggink, Hydron Dipl.-Ing. E.J.J. Cals, VEWIN Dipl.-Ing. R.H. Dekker, Ministerium V & W Drs. P. Jonker, DZH Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water Ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas Frau Dipl.-Ing. J.F.M. Versteegh, RIVM Dipl.-Ing. G. Vogelesang, WBB Dipl.-Ing. E.G.H. Vreedenburgh, PWN Ing. G. de Vries, RIZA-Rijkswaterstaat |
| Gast | Drs. H. Kool, Ministerium LNV |

RIWA-Rijkswaterstaat (oberste Straßen- und Wasserbaubehörde)

| | |
|--------------|--|
| Vorsitzender | Frau J.C.M. van Haren, Rijkswaterstaat (<i>bis 1. März 2003</i>) |
| Sekretär | Dr. P.G.M. Stoks, RIWA |
| Mitglieder | J.Q.M. de Beer, Rijkswaterstaat Drs. P.J.M. Bergers, RIZA-Rijkswaterstaat Dr. W.F.B. Jülich, RIWA (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dipl.-Ing. L. van Leengoed, Vitens Dr. Dipl.-Ing. J.A. Schellart, WLB Drs. H. van der Zouwen, PWN (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) |

RIWA-Dachorganisation (Stand: 31. Dezember 2002)

Anlage 3

Vorstand

| | |
|--------------|---|
| Vorsitzender | Dipl.-Ing. M.K.H. Gast, WRK, Amsterdam |
| Vize- | |
| vorsitzender | Dipl.-Ing. Leemans, BIWM, Brussel |
| Sekretär | Dr. W.F.B. Jülich, RIWA, Nieuwegein (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks, RIWA, Nieuwegein (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Mitglieder | Dr. S. Beernaert, VMW, Brussel Ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam |
| Gäste | Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel Dipl.-Ing. E.J.J. Cals, VEWIN, Rijswijk |

Mitgliederversammlung

| | |
|--------------|--|
| Vorsitzender | Dipl.-Ing. M.K.H. Gast, WRK, Amsterdam |
| Vize- | |
| vorsitzender | Dipl.-Ing. Leemans, BIWM, Brussel |
| Sekretär | Dr. W.F.B. Jülich, RIWA, Nieuwegein (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks, RIWA, Nieuwegein (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Mitglieder | J.H. de Back, DELTA N.V., Middelburg Dr. S. Beernaert, VMW, Brussel Dipl.-Ing. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht Dipl.-Ing. E.J.J. Cals, VEWIN, Rijswijk Dipl.-Ing. R. Depamelaere, AWW, Antwerpen Drs. P. Hoogendoorn, WBE, Rotterdam Dr. T.C. Hulshof, WML, Maastricht Drs. P. Jonker, DZH, Voorburg Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel L. Modderie, TMVW, Gent Drs. G.J. van Nuland, Brabant Water N.V., Den Bosch Ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam Dipl.-Ing. G. Vogelesang, WBB, Werkendam Dipl.-Ing. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsbroek Frau. C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam |

RIWA-Sekretariat

| | |
|-------------|---|
| Direktor | Dr. W.F.B. Jülich (<i>bis 31. Dezember 2002</i>) Dr. P.G.M. Stoks (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |
| Mitarbeiter | Ing. G. van de Haar (Meßnetz) Frau. A.C. Renout A. Smits (<i>ab 1. Januar 2003</i>) |

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke
im Rheineinzugsgebiet

Mitglieder der IAWR (Stand: 31. Dezember 2002)

ARW

Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke e.V.
GEW - RheinEnergie AG
Parkgürtel 24
D - 50823 Köln - Ehrenfeld

AWBR

Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein
Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung
Hauptstrasse 163
D - 70563 Stuttgart Vaihingen

RIWA

Vereniging van Rivierwaterbedrijven
Statutarisch ansässig in Amsterdam
Groenendael 6
NL - 3439 LV Nieuwegein

Präsidium

Präsident Dipl.-Ing. M.K.H. Gast, Vorsitzender, RIWA
1. Vizepräsident Senator E.h. Dipl.Ing. H. Haumann, Vorsitzender ARW
2. Vizepräsident Prof. Dr. H. Mehlhorn, Vorsitzender AWBR

Geschäftsführer

IAWR Dr. W.F.B. Jülich
ARW BauAss. Dipl.-Ing. K. Lindner M.Sc.
AWBR Dr.-Ing. R. Schick
RIWA Dr. P.G.M. Stoks (*ab 1. Januar 2003*)

IAWR-Geschäftsstelle
Postfach 402
NL - 3430 AK Nieuwegein
Telefon: +31 (0)30 - 600 90 30
Fax: +31 (0)30 - 600 90 39
E-mail: iawr@riwa.org

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2001

Anlage 5

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|-------------------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | m ³ /s | 365 | | 3142 | 3173 | 5005 | 4396 | 3101 | 2627 | 2308 |
| Temperatur | °C | 356 | | 6 | 7,3 | 8,5 | 11 | 17 | 19,3 | 22,4 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 344 | | 11,5 | 11,1 | 10,9 | 10,7 | 8,2 | 10,1 | 9,1 |
| Sauerstoffsättigung | % | 344 | | 92 | 91 | 91 | 94 | 76 | 94 | 82 |
| Schwebstoff | mg/l | 365 | | 37,7 | 33,9 | 49,3 | 23,3 | 26 | 25 | 23,1 |
| ph-Wert | pH | 355 | | 7,95 | 7,93 | 7,82 | 7,82 | 7,97 | 7,85 | 7,76 |
| Gesamthärte | mmol/l | 13 | | 2,27 | 2,17 | 1,74 | 1,93 | 2,32 | 2,27 | 2,19 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 25 | | 65 | 59 | 54 | 47 | 55 | 55 | 57 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 13 | | 0,042 | 0,056 | 0,078 | 0,039 | 0,026 | 0,046 | 0,055 |
| Tritium | Bq/l | 13 | | 2 | 4 | 2 | 5 | 7 | 2 | 6 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 8 | | 180 | 180 | 155 | 170 | 190 | 175 | |
| Chlorid | mg/l | 344 | | 80 | 79 | 69 | 53 | 74 | 80 | 87 |
| Bromid | mg/l | 13 | 1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Fluorid | mg/l | 6 | | | 0,15 | | 0,11 | | 0,12 | |
| Cyanid (total) | µg/l | 6 | 3 | | 6 | | < | | < | |
| Bromat | µg/l | 9 | 0,1 | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | < | 0,2 | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 26 | | 52 | 54 | 56 | 41 | 50 | 51 | 55 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 26 | 0,1 | 0,17 | 0,25 | < | 0,12 | < | < | < |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 12 | 1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Nitrit | mg/l N | 26 | 0,01 | 0,04 | 0,055 | 0,035 | 0,03 | 0,017 | 0,015 | 0,012 |
| Orthophosphat | mg/l P | 26 | 0,03 | 0,065 | 0,05 | 0,05 | 0,125 | < | < | 0,045 |
| Gesamtposphat | mg/l P | 26 | | 0,12 | 0,16 | 0,12 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,11 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 26 | | 46,4 | 46,1 | 42,3 | 33,2 | 43,9 | 45,6 | 50,5 |
| Kalium | mg/l | 13 | | 5 | 4,8 | 3,5 | 3,5 | 4,1 | 4,2 | 4,2 |
| Calcium | mg/l | 13 | | 73 | 69 | 55 | 61 | 74 | 72 | 70 |
| Magnesium | mg/l | 13 | | 11,21 | 11 | 8,67 | 9,67 | 11,43 | 11,56 | 10,71 |
| Eisen | mg/l | 13 | | 0,84 | 0,76 | 2,46 | 1,02 | 3,11 | 0,69 | 0,75 |
| Mangan | mg/l | 13 | | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,15 | 0,05 | 0,05 |
| Bor | mg/l | 13 | | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| Aluminium | µg/l | 13 | | 144 | 169 | 335 | 167 | 765 | 131 | 128 |
| Antimon | µg/l | 13 | 0,05 | 0,38 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| Arsen | µg/l | 13 | 0,05 | 1,1 | 1,1 | 2 | 1,2 | 2,5 | 1,3 | 1,5 |
| Barium | µg/l | 13 | | 75 | 75 | 64 | 66 | 78 | 68 | 70 |
| Cadmium | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Chrom | µg/l | 26 | 0,05 | 0,16 | 0,65 | 1,05 | 0,66 | 0,37 | 0,47 | < |
| Kupfer | µg/l | 26 | | 1,8 | 1,8 | 2,5 | 1,2 | 1,9 | 1,1 | 2,1 |
| Quecksilber | µg/l | 25 | | 0,023 | 0,02 | 0,032 | 0,08 | 0,033 | 0,025 | 0,023 |
| Blei | µg/l | 26 | 0,1 | 4,8 | 4,2 | 2,8 | 5,2 | 3,5 | 1,9 | < |
| Nickel | µg/l | 26 | 0,1 | 1,3 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 0,3 | 0,6 |
| Selen | µg/l | 6 | 0,01 | < | < | < | 0,86 | | 0,14 | |
| Zink | µg/l | 26 | | 4 | 3 | 6 | 2 | 1 | 1 | 2 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | 1718 | 2216 | 1870 | 1953 | 2706 | 1366 | 2849 | 8664 | 1609 | 2386 | 4518 |
| Temperatur | 23,5 | 17,7 | 16,7 | 10,4 | 6,5 | 4 | 13,8 | 26 | 6,2 | 13,7 | 22,5 |
| Sauerstoff, gelöst | 8,3 | 8,8 | 9,1 | 10,2 | 11,8 | 7,4 | 10 | 12,3 | 8 | 10,2 | 11,6 |
| Sauerstoffsättigung | 75 | 82 | 85 | 89 | 94 | 67 | 87 | 106 | 74 | 90 | 95 |
| Schwebstoff | 18 | 19,8 | 13,2 | 21,1 | 25,5 | 2,9 | 26,3 | 128,9 | 13 | 20,9 | 45 |
| ph-Wert | 7,69 | 7,6 | 7,75 | 7,72 | 7,73 | 7,5 | 7,8 | 8,2 | 7,63 | 7,79 | 7,97 |
| Gesamthärte | 2,04 | 2,24 | 2,23 | 2,19 | 2,32 | 1,74 | 2,16 | 2,37 | 1,89 | 2,19 | 2,33 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 59 | 59 | 61 | 62 | 59 | 41 | 57 | 67 | 47 | 58 | 65 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | 0,043 | 0,054 | 0,038 | 0,049 | 0,036 | 0,026 | 0,046 | 0,078 | 0,026 | 0,046 | 0,06 |
| Tritium | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 7 | 2 | 3 | 7 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | | 167 | 177 | | | 155 | 174 | 190 | | | |
| Chlorid | 91 | 97 | 105 | 114 | 95 | 0 | 86 | 143 | 58 | 86 | 113 |
| Bromid | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Fluorid | 0,14 | | 0,19 | 0,15 | | 0,11 | 0,14 | 0,19 | | | |
| Cyanid (total) | < | < | < | < | < | < | < | 6 | | | |
| Bromat | 0,3 | 0,3 | 0,5 | | | < | 0,36 | 0,8 | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 55 | 59 | 58 | 60 | 51 | 40 | 53 | 69 | 43 | 55 | 63 |
| Ammonium-Stickstoff | < | < | < | < | 0,12 | < | < | 0,3 | < | < | 0,2 |
| Kjeldahl-Stickstoff | | | | | | < | < | < | < | < | < |
| Nitrit | < | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,045 | < | 0,025 | 0,06 | 0,01 | 0,02 | 0,05 |
| Orthophosphat | 0,047 | 0,05 | 0,038 | 0,075 | 0,075 | < | 0,053 | 0,2 | < | 0,05 | 0,08 |
| Gesamtposphat | 0,12 | 0,11 | 0,1 | 0,13 | 0,1 | 0,05 | 0,11 | 0,17 | 0,07 | 0,1 | 0,14 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 54,4 | 54,8 | 58,6 | 53,5 | 51,1 | 29 | 48,6 | 67,3 | 33,4 | 48,5 | 62 |
| Kalium | 4,8 | 5,1 | 4,9 | 4,9 | 5,5 | 3,5 | 4,6 | 5,5 | 3,5 | 4,8 | 5,4 |
| Calcium | 64 | 70 | 71 | 70 | 75 | 55 | 69 | 75 | 60 | 70 | 75 |
| Magnesium | 10,54 | 11,83 | 10,78 | 10,71 | 10,68 | 8,67 | 10,74 | 11,87 | 9,47 | 10,71 | 11,84 |
| Eisen | 0,5 | 0,63 | 0,34 | 0,65 | 0,77 | 0,17 | 0,99 | 3,11 | 0,43 | 0,75 | 2,59 |
| Mangan | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,02 | 0,06 | 0,15 | 0,04 | 0,05 | 0,1 |
| Bor | 0,08 | 0,1 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,08 | 0,1 | 0,05 | 0,08 | 0,09 |
| Aluminium | 108 | 120 | 130 | 161 | 142 | 92 | 202 | 765 | 105 | 144 | 421 |
| Antimon | 0,4 | 0,4 | 0,26 | 0,4 | 0,4 | < | 0,35 | 0,5 | 0,25 | 0,4 | 0,42 |
| Arsen | 2,1 | 1,6 | 0,71 | 1,2 | 1,1 | < | 1,39 | 2,5 | 0,89 | 1,3 | 2,18 |
| Barium | 75 | 84 | 78 | 120 | 121 | 64 | 81 | 121 | 66 | 75 | 120 |
| Cadmium | < | < | < | < | < | < | < | 0,07 | < | < | < |
| Chrom | 0,16 | 0,75 | 0,24 | 0,11 | 0,06 | < | 0,39 | 1,7 | < | 0,3 | 0,99 |
| Kupfer | 2,2 | 2,2 | 2,1 | 2,4 | 2,3 | 0,4 | 2 | 2,9 | 1,7 | 2 | 2,4 |
| Quecksilber | 0,017 | 0,067 | 0,014 | 0,021 | 0,019 | 0,009 | 0,029 | 0,12 | 0,012 | 0,018 | 0,065 |
| Blei | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | < | 1,9 | 8,5 | 0,1 | 1 | 6,5 |
| Nickel | 0,4 | 1,3 | 1 | 1,1 | 0,6 | < | 0,9 | 2,9 | 0,1 | 0,9 | 1,8 |
| Selen | 0,06 | | 0,52 | < | | < | 0,26 | 0,86 | | | |
| Zink | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 7 | 1 | 3 | 5 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|-----------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Komplexbildner | | | | | | | | | | |
| EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) | µg/l | 8 | 5 | 7 | 9 | 6 | < | 6 | 6 | |
| NTA | µg/l | 8 | 5 | < | < | < | < | < | < | |
| DTPA | ug/l | 7 | 5 | < | < | < | < | | < | |
| Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 26 | | 3,5 | 3,5 | 4 | 3,5 | 2,7 | 3,5 | 3 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 5 | | | 16 | | 12 | | 9 | |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | mg/l | 7 | | | 0,03 | | 0,06 | | 0,04 | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 28 | | 29 | 25,5 | 22,7 | 23 | 26,7 | 37,5 | 25 |
| Cholinesteraschemmer | µg/l para | 9 | 0,1 | 0,21 | 0,15 | < | 0,4 | < | < | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Dichlormethan | µg/l | 4 | | 0,01 | 0,04 | 0,02 | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 13 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | 0,01 | < | < |
| 1,2-dichlorethan | µg/l | 13 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | 0,01 | 0,01 | < |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Trichlormethan | µg/l | 13 | | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,33 | 0,49 | 0,03 | 0,05 |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlormethan | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlorethen | µg/l | 13 | | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,03 |
| Bromdichlormethan | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | 0,03 | < | 0,01 | 0,01 |
| Dibromchlormethan | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | 0,01 | < | < | < |
| Tribrommethan | µg/l | 13 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 8 | 0,02 | 0,37 | 0,3 | 0,14 | 0,19 | 0,22 | 0,46 | |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,6-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4,5-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4,6-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| 3,4,5-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | µg/l | 6 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| pentachlorphenol | µg/l | 7 | 0,02 | < | < | < | < | 0,13 | < | < |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Benzol | µg/l | 13 | 0,01 | 0,74 | 0,06 | < | < | 0,01 | < | 0,01 |
| Methylbenzol | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Ethylbenzol | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Ethenylbenzol | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 13 | 0,01 | 0,04 | < | < | < | < | < | < |
| Meta + Paraxylol | ug/l | 13 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | < | < | < | < | < |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Komplexbildner | | | | | | | | | | | |
| EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) | 7 | | 9 | | | < | 6,56 | 9 | | | |
| NTA | < | | < | | | < | < | < | | | |
| DTPA | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | 3,5 | 2,5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3,4 | 6 | 2 | 3 | 5 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | | 9 | 10 | | | 9 | 11 | 16 | | | |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | 0,07 | | 0,05 | 0,1 | | 0,03 | 0,06 | 0,1 | | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 22 | 23 | 15 | 27,5 | 55,5 | 8 | 26,9 | 92 | 13,6 | 24 | 37,8 |
| Cholinesterasehemmer | 0,16 | 0,19 | 0,19 | | | < | 0,16 | 0,4 | | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Dichlormethan | | 0,15 | | | | 0,01 | 0,05 | 0,15 | | | |
| Trichlorethen | 0,01 | 0,01 | < | 0,01 | 0,01 | < | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1,1,1-trichlorethan | < | < | < | < | < | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 |
| 1,2-dichlorethan | < | < | < | 0,09 | 0,15 | < | < | 0,15 | < | < | 0,1 |
| 1,2-dichlorpropan | < | 0,01 | < | 0,01 | 0,01 | < | < | 0,01 | < | 0,01 | 0,01 |
| cis-1,3-dichlorpropen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Trans-1,3-dichlorpropen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Trichlormethan | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,09 | 0,49 | 0,02 | 0,03 | 0,36 |
| 1,2,3-trichlorpropan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlorethen | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,1 | 0,02 | 0,04 | 0,1 | 0,02 | 0,03 | 0,06 |
| Bromdichlormethan | < | < | < | < | < | < | < | 0,03 | < | < | 0,01 |
| Dibromchlormethan | < | < | < | < | < | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 |
| Tribrommethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | | | < | < | | < | 0,212 | 0,46 | | | |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | | | | | | < | < | < | | | |
| 2,3,6-trichlorphenol | | | | | | < | < | < | | | |
| 2,4,5-trichlorphenol | | | | | | < | < | < | | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | | | | | | < | < | < | | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | | | | | | < | < | < | | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | | | | | | < | < | < | | | |
| pentachlorphenol | | | | | | < | 0,03 | 0,13 | | | |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Benzol | < | 0,01 | < | 0,4 | 0,2 | < | 0,11 | 0,74 | < | 0,01 | 0,47 |
| Methylbenzol | < | < | < | < | 0,02 | < | < | 0,02 | < | < | 0,01 |
| Ethylbenzol | < | < | < | 0,01 | < | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 |
| Ethenylbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | < | < | < | 0,01 | 0,02 | < | < | 0,04 | < | < | 0,02 |
| Meta + Paraxylol | < | < | < | < | 0,02 | < | < | 0,02 | < | < | 0,01 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | mg/kg | 4 | | | | 0,01 | 0,009 | | 0,006 | |
| benzo(k)fluoranthen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,275 | 0,295 | 0,455 | 0,134 | 0,12 | 0,12 | 0,17 |
| benzo(ghi)perylen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,43 | 0,368 | 1,04 | 0,281 | 0,21 | 0,27 | 0,38 |
| benzo(a)pyreen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,505 | 0,57 | 3,151 | 0,269 | 0,317 | 0,27 | 0,4 |
| fluoranthen | mg/kg | 16 | | 1,065 | 0,93 | 0,859 | 0,495 | 0,537 | 0,45 | 0,67 |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,493 | 0,39 | 0,385 | 0,302 | 0,173 | 0,145 | 0,61 |
| Summe der 6 PAK von Borneff | mg/kg | 4 | | | | 1,98 | 0,03 | | 1,44 | |
| antracen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,12 | 0,115 | 0,125 | 0,081 | 0,06 | 0,065 | 0,13 |
| benzo(a)antracen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,43 | 0,47 | 1,115 | 0,245 | 0,217 | 0,195 | 0,32 |
| chrysen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,55 | 0,52 | 0,48 | 0,279 | 0,253 | 0,18 | 0,34 |
| dibenzo(a,h)antracen | mg/kg | 16 | 0,005 | 0,082 | 0,087 | 0,072 | 0,048 | 0,027 | 0,017 | 0,05 |
| phenantren | mg/kg | 16 | 0,05 | 0,456 | 0,515 | 1,34 | 0,208 | 0,197 | 0,285 | 0,4 |
| fluoren | mg/kg | 4 | 0,005 | | | < | < | | < | |
| pyren | mg/kg | 16 | | 0,765 | 0,77 | 0,73 | 0,39 | 0,323 | 0,365 | 0,57 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | µg/l | 26 | | 2 | 2 | 6 | 4 | 34 | 27 | 19 |
| Pheophytin | µg/l | 26 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 11 | 9 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | n/100 ml | 26 | 10 | 3700 | 4130 | 725 | 445 | 770 | 365 | 1010 |
| Escherichia coli | n/100 ml | 25 | | 4370 | 3670 | 340 | 590 | 310 | 170 | 610 |
| Fäkale Streptokokken | n/100 ml | 26 | 10 | 1225 | 1340 | 230 | 173 | 18 | < | 16 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | 0,006 | | | | | 0,006 | 0,008 | 0,01 | | | |
| benzo(k)fluoranthen | < | | | | | < | 0,202 | 0,73 | 0,01 | 0,18 | 0,3 |
| benzo(ghi)perylen | < | | | | | < | 0,379 | 1,8 | 0,018 | 0,35 | 0,458 |
| benzo(a)pyreen | < | | | | | < | 0,697 | 5,9 | 0,027 | 0,391 | 0,743 |
| fluoranthen | 0,01 | | | | | 0,01 | 0,649 | 1,1 | 0,04 | 0,734 | 1,093 |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | < | | | | | < | 0,304 | 0,61 | 0,014 | 0,287 | 0,596 |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,03 | | | | | 0,03 | 0,87 | 1,98 | | | |
| antracen | < | | | | | < | 0,088 | 0,16 | 0,007 | 0,08 | 0,15 |
| benzo(a)antracen | < | | | | | < | 0,383 | 1,9 | 0,019 | 0,32 | 0,488 |
| chrysen | < | | | | | < | 0,338 | 0,65 | 0,022 | 0,36 | 0,617 |
| dibenzo(a,h)antracen | < | | | | | < | 0,05 | 0,1 | < | 0,055 | 0,09 |
| phenantren | < | | | | | < | 0,427 | 2,4 | 0,057 | 0,305 | 0,62 |
| fluoren | < | | | | | < | < | < | | | |
| pyren | 0,01 | | | | | 0,01 | 0,499 | 0,92 | 0,022 | 0,57 | 0,866 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | < | < | < | 0,04 | 0,01 | < | < | 0,04 | < | < | 0,02 |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 12 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 10 | 58 | 1 | 3 | 34 |
| Pheophytin | 11 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 5 | 23 | 2 | 3 | 15 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | 13503 | 7350 | 3113 | 1500 | 3840 | < | 3261 | 27000 | 194 | 975 | 8120 |
| Escherichia coli | 1065 | 8725 | 2560 | 1400 | 3110 | 30 | 2212 | 16450 | 90 | 690 | 6650 |
| Fäkale Streptokokken | 24 | 170 | 95 | 440 | 585 | < | 337 | 2400 | < | 120 | 945 |

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2001

Anlage 6

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|-------------------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | m ³ /s | 362 | | 564 | 613 | 881 | 842 | 564 | 466 | 394 |
| Temperatur | °C | 18 | | 4,2 | 7,7 | 7,9 | 10,1 | 15,8 | 17,8 | 21,8 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 13 | | 12,2 | 11,4 | 10,5 | 10,4 | 9,9 | 8,7 | 7 |
| Sauerstoffsättigung | % | 13 | | 94 | 94 | 88 | 91 | 97 | 85 | 69 |
| Trübungsgrad | FTE | 12 | | | 38 | 43 | 21 | 24 | 37 | 30 |
| Swebstoff | mg/l | 16 | | 39 | 29 | 31 | 25 | 36,5 | 47 | 68 |
| Geruchsschwellenwert | - | 12 | | 20 | 12 | 12 | 12 | 18 | 18 | 14 |
| ph-Wert | pH | 18 | | 8,07 | 8,03 | 8,05 | 8,12 | 8,34 | 8,09 | 7,95 |
| Gesamthärte | mmol/l | 13 | | 2,32 | 2,25 | 2,14 | 2,22 | 2,2 | 2,17 | 2,03 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 13 | | 64 | 61 | 47 | 55 | 56 | 62 | 57 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 4 | 0,2 | | < | | | < | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 12 | | 183 | | 148 | 181 | 182 | 176 | 169 |
| Chlorid | mg/l | 286 | | 91 | 81 | 73 | 57 | 64 | 80 | 83 |
| Fluorid | mg/l | 12 | | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,13 |
| Cyanid (total) | µg/l | 4 | 2 | | < | | | < | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 13 | | 53 | 54 | 37 | 50 | 49 | 56 | 51 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 16 | | 0,19 | 0,12 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,14 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 18 | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,75 | 0,57 | 0,8 | 0,8 |
| Nitrit | mg/l N | 16 | | 0,027 | 0,037 | 0,026 | 0,023 | 0,014 | 0,018 | 0,022 |
| Nitrat | mg/l N | 16 | | 3,3 | 3,5 | 3 | 2,37 | 2,38 | 2,11 | 1,75 |
| Orthophosphat | mg/l P | 14 | 0,03 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,06 | 0,045 | 0,05 | 0,07 |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 13 | | 0,16 | 0,14 | 0,16 | 0,1 | 0,11 | 0,14 | 0,1 |
| Silikat | mg/l Si | 16 | | 3,51 | 3,45 | 3,08 | 2,98 | 1,68 | 1,05 | 0,68 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 13 | | 46 | 45 | 27 | 33 | 36 | 48 | 44 |
| Kalium | mg/l | 13 | | 4,5 | 4,4 | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 4,3 | 4 |
| Calcium | mg/l | 13 | | 75 | 71 | 70 | 70 | 70 | 69 | 64 |
| Magnesium | mg/l | 13 | | 11 | 11,5 | 9,5 | 11,5 | 11 | 11 | 10,5 |
| Eisen | mg/l | 13 | | 1,7 | 1,35 | 1,6 | 1,1 | 1,05 | 2 | 1,75 |
| Mangan | mg/l | 13 | | 0,1 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,07 |
| Bor | mg/l | 4 | | | 0,05 | | | 0,05 | | |
| Arsen | µg/l | 4 | 1 | | 1 | | | < | | |
| Barium | µg/l | 4 | | | 103 | | | 80 | | |
| Beryllium | µg/l | 5 | | | 0,19 | | | 0,09 | | |
| Cadmium | µg/l | 6 | | | 0,08 | | 0,06 | | 0,18 | |
| Chrom | µg/l | 6 | | | 6,3 | | 3,6 | | 6,2 | |
| Kupfer | µg/l | 6 | | | 2,8 | | 2,4 | | 5,8 | |
| Quecksilber | µg/l | 6 | 0,02 | | 0,02 | | < | | 0,07 | |
| Blei | µg/l | 6 | | | 1,8 | | 3,7 | | 6,8 | |
| Nickel | µg/l | 6 | | | 3,3 | | 2,5 | | 4 | |
| Selen | µg/l | 4 | 1 | | < | | | < | | |
| Zink | µg/l | 6 | | | 16 | | 6 | | 20 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | 136 | 318 | 216 | 232 | 467 | 3 | 472 | 1560 | 61 | 437 | 830 |
| Temperatur | 21,5 | 18 | 15,3 | 8,1 | 3,7 | 3,7 | 13,1 | 21,8 | 5,3 | 13 | 21 |
| Sauerstoff, gelöst | 7,2 | 7 | 9,9 | 10,6 | 11,7 | 7 | 9,7 | 12,2 | 7 | 10 | 11,8 |
| Sauerstoffsättigung | 71 | 69 | 94 | 89 | 89 | 69 | 86 | 97 | 69 | 89 | 95 |
| Trübungsgrad | 20 | 22 | 35,5 | 52 | 20 | 20 | 31,5 | 52 | 20 | 30 | 45,7 |
| Swebstoff | 20 | 22 | 33,5 | 43 | 19 | 19 | 34,3 | 68 | 20,2 | 30 | 57,8 |
| Geruchsschwellenwert | 16 | 10 | 16 | 14 | | 10 | 15 | 20 | 11 | 14 | 20 |
| ph-Wert | 7,93 | 7,88 | 8,03 | 8,01 | 8,11 | 7,83 | 8,07 | 8,53 | 7,93 | 8,05 | 8,27 |
| Gesamthärte | 1,96 | 1,98 | 2,12 | 2,39 | 2,35 | 1,96 | 2,17 | 2,39 | 1,97 | 2,2 | 2,36 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 60 | 57 | 60 | 69 | 68 | 47 | 60 | 69 | 54 | 60 | 69 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 164 | 160 | 168 | 178 | 184 | 148 | 172 | 184 | 154 | 177 | 183 |
| Chlorid | 85 | 86 | 84 | 101 | 84 | 42 | 81 | 115 | 58 | 82 | 102 |
| Fluorid | 0,14 | 0,15 | 0,14 | | 0,17 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,13 | 0,13 | 0,16 |
| Cyanid (total) | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 52 | 54 | 52 | 58 | 57 | 37 | 52 | 58 | 44 | 53 | 58 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,09 | 0,13 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,03 | 0,08 | 0,19 | 0,04 | 0,07 | 0,14 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 0,65 | 0,5 | < | 0,62 | 1 | 0,5 | 0,6 | 0,8 |
| Nitrit | 0,016 | 0,033 | 0,013 | 0,018 | 0,023 | 0,009 | 0,021 | 0,037 | 0,01 | 0,022 | 0,032 |
| Nitrat | 1,82 | 1,96 | 2,4 | 3,1 | 3,2 | 1,74 | 2,53 | 3,5 | 1,76 | 2,5 | 3,29 |
| Orthophosphat | 0,09 | 0,12 | 0,09 | | 0,09 | < | 0,075 | 0,12 | 0,048 | 0,08 | 0,102 |
| Gesamtposphat | 0,12 | 0,17 | 0,18 | | 0,27 | 0,08 | 0,14 | 0,27 | 0,1 | 0,14 | 0,2 |
| Silikat | 1,41 | 1,94 | 2,78 | 3,42 | 3,46 | 0,68 | 2,41 | 3,51 | 0,94 | 2,63 | 3,46 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 51 | 46 | 46 | 55 | 51 | 27 | 44,2 | 55 | 31,8 | 46 | 53,4 |
| Kalium | 4,1 | 4,4 | 4,4 | 5,3 | 4,8 | 3,7 | 4,3 | 5,3 | 3,7 | 4,3 | 5,1 |
| Calcium | 62 | 62 | 69 | 77 | 76 | 62 | 69 | 77 | 62 | 70 | 76 |
| Magnesium | 10 | 10,5 | 10 | 11,5 | 11 | 9,5 | 10,69 | 11,5 | 9,5 | 11 | 11,5 |
| Eisen | 0,89 | 1,05 | 1,38 | 1,5 | 0,76 | 0,76 | 1,35 | 2 | 0,86 | 1,35 | 1,8 |
| Mangan | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,05 | 0,07 | 0,1 |
| Bor | 0,06 | | 0,08 | | | 0,05 | 0,06 | 0,08 | | | |
| Arsen | 3 | | 2 | | | < | 1,62 | 3 | | | |
| Barium | 96 | | 132 | | | 80 | 103 | 132 | | | |
| Beryllium | 0,06 | | 0,03 | 0,05 | | 0,03 | 0,08 | 0,19 | | | |
| Cadmium | 0,06 | | 0,19 | 0,16 | | 0,06 | 0,12 | 0,19 | | | |
| Chrom | 3,9 | | 5,1 | 7 | | 3,6 | 5,35 | 7 | | | |
| Kupfer | 3,9 | | 5,3 | 6,8 | | 2,4 | 4,5 | 6,8 | | | |
| Quecksilber | 0,07 | | < | 0,13 | | < | 0,052 | 0,13 | | | |
| Blei | 3,1 | | 6,2 | 7 | | 1,8 | 4,8 | 7 | | | |
| Nickel | 2,4 | | 2,7 | 4,3 | | 2,4 | 3,2 | 4,3 | | | |
| Selen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Zink | 24 | | 22 | 29 | | 6 | 19 | 29 | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------------------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Organische Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | mg/l O ₂ | 12 | | | 13 | 14 | 13 | | 12 | 7 |
| UV-Extinktion, 254 nm | 1/m | 13 | | 7,5 | 8 | 5 | 7 | 6,4 | 5,9 | 5,9 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 13 | | 11 | 13 | 17 | 9 | 10 | 9 | 11 |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | mg/l | 4 | | | 0,03 | | | 0,04 | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 4 | | | 11 | | | 26 | | |
| Cholinesterasemhemmer | µg/l para | 4 | 0,1 | | 0,2 | | | 0,28 | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Trichlormethan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Tetrachlormethan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Tetrachlorethen | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Bromdichlormethan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Dibromchlormethan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Tribrommethan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 3 | | | 0,09 | | | 0,06 | | |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Benzol | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Methylbenzol | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Ethylbenzol | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Ethenylbenzol | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Chlorbenzol | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 4 | | | 0,02 | | | 0,02 | | |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 4 | 0,01 | | 0,01 | | | < | | |
| benzo(ghi)perylene | µg/l | 4 | | | 0,02 | | | 0,01 | | |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 4 | | | 0,02 | | | 0,02 | | |
| fluoranthen | µg/l | 4 | | | 0,04 | | | 0,04 | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 4 | | | 0,12 | | | 0,1 | | |
| antracen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(a)antracen | µg/l | 4 | | | 0,02 | | | 0,01 | | |
| chrysen | µg/l | 4 | 0,01 | | 0,02 | | | 0,01 | | |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| phenantren | µg/l | 4 | | | 0,02 | | | 0,02 | | |
| fluoren | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| pyren | µg/l | 4 | | | 0,03 | | | 0,03 | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | mg/l | 6 | 50 | | < | | | 81 | | |
| Naphtalin | µg/l | 4 | 0,05 | | < | | | < | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|-----|
| Organische Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | 26 | 10 | 8 | 13 | 8 | 7 | 12 | 26 | 8 | 12 | 18 |
| UV-Extinktion, 254 nm | 5,8 | 6,7 | 6,9 | 8,3 | 6,9 | 5 | 6,7 | 8,3 | 5,6 | 6,7 | 8,1 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | 9 | 10 | 13 | 18 | 11 | 9 | 12 | 18 | 9 | 11 | 17 |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | 0,08 | | 0,06 | | | 0,03 | 0,05 | 0,08 | | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 9 | | 17 | | | 9 | 15,8 | 26 | | | |
| Cholinesterasehemmer | < | | < | | | < | 0,14 | 0,28 | | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 1,1,1-trichlorethan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 1,2-dichlorpropan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| cis-1,3-dichlorpropen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Trans-1,3-dichlorpropen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Trichlormethan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 1,2,3-trichlorpropan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Tetrachlormethan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Tetrachlorethen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Bromdichlormethan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Dibromchlormethan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Tribrommethan | < | | < | | | < | < | < | | | |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | 0,05 | | | | | 0,05 | 0,067 | 0,09 | | | |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Benzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Methylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Ethylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Ethenylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Chlorbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 1,2-dimethylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | 0,03 | | 0,03 | | | 0,02 | 0,025 | 0,03 | | | |
| benzo(k)fluoranthen | 0,01 | | 0,01 | | | < | < | 0,01 | | | |
| benzo(ghi)perylene | 0,02 | | 0,01 | | | 0,01 | 0,015 | 0,02 | | | |
| benzo(a)pyreen | 0,02 | | 0,02 | | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | | | |
| fluoranthen | 0,05 | | 0,04 | | | 0,04 | 0,043 | 0,05 | | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,14 | | 0,12 | | | 0,1 | 0,12 | 0,14 | | | |
| antracen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| benzo(a)antracen | 0,02 | | 0,02 | | | 0,01 | 0,017 | 0,02 | | | |
| chrysen | 0,02 | | < | | | < | 0,014 | 0,02 | | | |
| dibenzo(a,h)antracen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| phenantren | 0,02 | | 0,02 | | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | | | |
| fluoren | < | | 0,01 | | | < | < | 0,01 | | | |
| pyren | 0,04 | | 0,04 | | | 0,03 | 0,035 | 0,04 | | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | < | < | < | 120 | | < | 50,17 | 120 | | | |
| Naphtalin | < | | < | | | < | < | < | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|---|----------|----|--------|------|-------|------|-------|-----|------|------|
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | µg/l | 15 | | | 1 | 3 | 4 | 19 | 16 | 7 |
| Pheophytin | µg/l | 15 | | | 2 | 1 | 4 | 16 | 29 | 14 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | n/100 ml | 13 | | 560 | 270 | 408 | 211 | 16 | 100 | 2 |
| Escherichia coli | n/100 ml | 11 | | 560 | 270 | 408 | | 16 | 100 | 2 |
| Fäkale Streptokokken | n/100 ml | 13 | | 85 | 79 | 98 | 15 | 10 | 20 | 10 |
| Clostridia Spuren SO ₃ -Reduz. | n/100 ml | 12 | | 110 | | 500 | 0 | 120 | 290 | 28 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|---|------|-------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyll-a | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 7 | 31 | 1 | 3 | 20 |
| Pheophytin | 6 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 8 | 30 | 2 | 4 | 29 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | 230 | 312 | 219 | 260 | 320 | 2 | 240 | 560 | 13 | 260 | 438 |
| Escherichia coli | 230 | 312 | 250 | | 220 | 2 | 238 | 560 | 10 | 230 | 469 |
| Fäkale Streptokokken | 120 | 120 | 105 | 54 | 61 | 10 | 68 | 120 | 10 | 79 | 120 |
| Clostridia Spuren SO ₃ -Reduz. | 250 | 280 | 445 | 850 | 130 | 0 | 287 | 850 | 20 | 265 | 640 |

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis im Jahre 2001

Anlage 7

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|---------|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 15 | | 5,5 | 5,2 | 5 | 10,7 | 14 | 18,3 | 23 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 15 | | 11,7 | 10,9 | 11,8 | 10,3 | 9,8 | 8,5 | 7,9 |
| Sauerstoffsättigung | % | 15 | | 93,18 | 86,22 | 94,53 | 91,15 | 92,35 | 86,66 | 81,18 |
| Trübungsgrad | FTE | 15 | | 13 | 13 | 7,2 | 10 | 9,4 | 5,2 | 5,3 |
| Webstoff | mg/l | 5 | | 23 | | | 25 | | | 19 |
| Geruchsschwellenwert | - | 8 | | 5 | | 25 | | 14 | | |
| ph-Wert | pH | 57 | | 7,84 | 7,8 | 7,9 | 7,97 | 8,04 | 8,03 | 7,96 |
| Gesamthärte | mmol/l | 15 | | 2,16 | 2,24 | 2,26 | 2,02 | 2,18 | 2,23 | 2,21 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 15 | | 58,1 | 60,4 | 60,8 | 50,1 | 53,5 | 60,6 | 61,8 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 15 | 0,2 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tritium | Bq/l | 15 | 5 | < | < | < | < | < | < | < |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 15 | | 183 | 187 | 190 | 175 | 182 | 191 | 178 |
| Chlorid | mg/l | 57 | | 82,4 | 70,5 | 81 | 56 | 62,2 | 83 | 81,2 |
| Bromid | mg/l | 14 | | 0,113 | | 0,125 | 0,088 | 0,09 | 0,138 | 0,16 |
| Fluorid | mg/l | 15 | 0,1 | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,12 | 0,18 | 0,16 | 0,14 |
| Cyanid (total) | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | | < |
| Bromat | µg/l | 14 | 0,5 | < | | < | < | < | < | < |
| Chlorat | µg/l | 14 | 5 | < | | < | < | < | 5,9 | 9,2 |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 15 | | 55 | 58 | 53 | 41 | 47 | 54 | 56 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 53 | 0,02 | 0,47 | 0,47 | 0,43 | 0,32 | 0,17 | 0,09 | 0,06 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 15 | | 2,3 | 2 | 0,63 | 0,81 | 0,29 | 0,53 | 0,61 |
| Nitrit | mg/l N | 56 | | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 |
| Nitrat | mg/l N | 56 | | 3,02 | 2,98 | 3,13 | 2,67 | 2,48 | 2,2 | 2,01 |
| Orthophosphat | mg/l P | 53 | | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,09 | 0,1 | 0,11 | 0,11 |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 53 | | 0,22 | 0,24 | 0,2 | 0,16 | 0,18 | 0,17 | 0,17 |
| Silikat | mg/l Si | 15 | | 4,06 | 3,95 | 4,08 | 3,44 | 2,61 | 1,92 | 1,56 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 15 | | 40 | 49 | 46 | 32 | 34 | 42 | 49 |
| Kalium | mg/l | 15 | | 5,8 | 5,6 | 5 | 4,4 | 4,4 | 4,8 | 5,1 |
| Calcium | mg/l | 15 | | 71 | 72 | 74 | 66 | 71 | 72 | 71 |
| Magnesium | mg/l | 15 | | 9,6 | 9,7 | 9,7 | 9 | 10 | 10,9 | 10,9 |
| Mangan | mg/l | 15 | | 0,26 | 0,23 | 0,15 | 0,14 | 0,12 | 0,09 | 0,08 |
| Bor | mg/l | 4 | | 0,05 | | | 0,06 | | | 0,06 |
| Aluminium (nach Filtration) | µg/l | 4 | | 16 | | | 12 | | | 26 |
| Arsen | µg/l | 5 | 1 | 1 | | | < | | | 1 |
| Barium | µg/l | 5 | | 72,1 | | | 67,7 | | | 74,1 |
| Cadmium | µg/l | 5 | 0,1 | < | | | < | | | < |
| Chrom | µg/l | 5 | 2 | 2 | | | < | | | < |
| Kobalt | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | | < |
| Kupfer | µg/l | 5 | 5 | 8 | | | 5 | | | 5 |
| Quecksilber | µg/l | 5 | | 0,03 | | | 0,06 | | | 0,02 |
| Blei | µg/l | 5 | | 3,2 | | | 2,4 | | | 1,8 |
| Nickel | µg/l | 5 | | 3 | | | 3 | | | 2 |
| Vanadium | µg/l | 5 | 2 | 3 | | | < | | | < |

Min. Minimum n Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr
 Mw. Mittelwert u.a.g. untere Analysegrenze
 Max. Maximum 10%, 50%, 90% 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | 22,9 | 21,4 | 10,4 | 13,4 | 9,1 | 2,5 | 12,67 | 23 | 5 | 13,4 | 22,9 |
| Sauerstoff, gelöst | 7,7 | 8 | 10,3 | 9,4 | 9,6 | 7,7 | 9,79 | 12,9 | 7,9 | 9,8 | 11,8 |
| Sauerstoffsättigung | 80,32 | 82,27 | 88,97 | 88,25 | 82,92 | 80,32 | 87,66 | 94,53 | 81,18 | 86,66 | 94,53 |
| Trübungsgrad | 6,3 | 6,2 | 14,25 | 9,3 | 10 | 5,2 | 10,13 | 21 | 5,3 | 9,4 | 16 |
| Swebstoff | | | 29 | | | 19 | 25 | 36 | | | |
| Geruchsschwellenwert | 3 | | 8 | | 25 | 3 | 12 | 25 | | | |
| ph-Wert | 8 | 7,72 | 7,91 | 7,84 | 7,68 | 7,42 | 7,9 | 8,19 | 7,7 | 7,94 | 8,06 |
| Gesamthärte | 2,14 | 2,04 | 2,29 | 2,31 | 2,24 | 1,97 | 2,21 | 2,42 | 2,02 | 2,23 | 2,41 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 60,8 | 66,9 | 61,9 | 64,3 | 61,1 | 50,1 | 60,4 | 66,9 | 53,5 | 60,8 | 65,7 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tritium | < | < | < | < | < | < | < | 5,7 | < | < | 5 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 172 | 168 | 189,75 | 187 | 181 | 167 | 183,53 | 204 | 168 | 183 | 196 |
| Chlorid | 83 | 75,25 | 76,5 | 93 | 79,5 | 52 | 76,82 | 98 | 62 | 79 | 90,4 |
| Bromid | 0,165 | 0,16 | 0,145 | 0,189 | 0,149 | 0,088 | 0,138 | 0,189 | 0,089 | 0,145 | 0,167 |
| Fluorid | 0,14 | 0,14 | 0,12 | 0,14 | 0,14 | < | 0,13 | 0,18 | 0,11 | 0,14 | 0,17 |
| Cyanid (total) | | | < | | | < | < | < | | | |
| Bromat | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Chlorat | 6,7 | 7,3 | < | 9,9 | 5,9 | < | 5,17 | 9,9 | < | 5,9 | 9,27 |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 58 | 59 | 57,5 | 60 | 58 | 41 | 55,27 | 62 | 47 | 56 | 60 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,06 | 0,11 | 0,14 | 0,15 | 0,33 | < | 0,22 | 0,7 | 0,04 | 0,17 | 0,48 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 0,38 | 0,56 | 0,91 | 0,5 | 0,97 | 0,29 | 0,88 | 2,3 | 0,38 | 0,64 | 2 |
| Nitrit | 0,03 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,13 | 0,04 | 0,05 | 0,08 |
| Nitrat | 1,98 | 2,02 | 2,54 | 2,55 | 2,75 | 1,81 | 2,52 | 3,5 | 1,96 | 2,5 | 3,19 |
| Orthophosphat | 0,12 | 0,16 | 0,13 | 0,15 | 0,12 | 0,08 | 0,12 | 0,19 | 0,09 | 0,12 | 0,15 |
| Gesamthosphat | 0,17 | 0,25 | 0,25 | 0,18 | 0,25 | 0,12 | 0,21 | 0,47 | 0,14 | 0,2 | 0,29 |
| Silikat | 1,58 | 2,47 | 3,54 | 3,56 | 3,69 | 1,56 | 3,14 | 4,3 | 1,58 | 3,56 | 4,08 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 47 | 46 | 46 | 51 | 46 | 32 | 44,4 | 57 | 34 | 46 | 51 |
| Kalium | 4,6 | 4,7 | 5,6 | 5 | 6,4 | 4,4 | 5,21 | 6,4 | 4,4 | 5,1 | 5,9 |
| Calcium | 68 | 65 | 74,75 | 75 | 73 | 64 | 71,8 | 79 | 65 | 72 | 79 |
| Magnesium | 10,3 | 9,7 | 10,45 | 10,5 | 10,2 | 9 | 10,15 | 11,4 | 9,1 | 10,2 | 11 |
| Mangan | 0,08 | 0,09 | 0,16 | 0,13 | 0,16 | 0,08 | 0,14 | 0,26 | 0,08 | 0,14 | 0,23 |
| Bor | | | 0,08 | | | 0,05 | 0,06 | 0,08 | | | |
| Aluminium (nach Filtration) | | | 16 | | | 12 | 17,5 | 26 | | | |
| Arsen | | | 2 | | | < | 1,3 | 2 | | | |
| Barium | | | 81,5 | | | 67,7 | 75,38 | 91,9 | | | |
| Cadmium | | | < | | | < | < | 0,11 | | | |
| Chrom | | | < | | | < | < | 3 | | | |
| Kobalt | | | < | | | < | < | < | | | |
| Kupfer | | | < | | | < | 5,3 | 8 | | | |
| Quecksilber | | | 0,04 | | | 0,02 | 0,04 | 0,06 | | | |
| Blei | | | 3,3 | | | 1,8 | 2,8 | 3,5 | | | |
| Nickel | | | 3,5 | | | 2 | 3 | 4 | | | |
| Vanadium | | | < | | | < | < | 3 | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 15 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | < | 0,01 | 0,01 |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 15 | 0,01 | < | 0,01 | < | 0,01 | < | < | < |
| benzo(ghi)perylen | µg/l | 15 | 0,01 | < | 0,02 | < | 0,01 | < | < | < |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 15 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | < | < |
| fluoranthen | µg/l | 15 | 0,04 | < | 0,07 | < | < | < | < | < |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 15 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | < | 0,02 | < | < | < |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 15 | | 0,06 | 0,16 | 0,06 | 0,11 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| antracen | µg/l | 15 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| benzo(a)antracen | µg/l | 15 | 0,01 | < | 0,01 | < | 0,01 | < | < | < |
| chrysen | µg/l | 15 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | < | 0,02 | < | < | 0,02 |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 15 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| pyren | µg/l | 15 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Mineralöl IR-Methode | mg/l | 3 | 10 | < | 10 | < | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | mg/l | 12 | 4 | | | | < | < | < | < |
| Naphtalin | µg/l | 14 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | n/100 ml | 2 | | | | 400 | | | | 170 |
| Escherichia coli | n/100 ml | 2 | | | | | | | | |
| Fäkale Streptokokken | n/100 ml | 11 | 0,2 | 350 | 1500 | 150 | < | 4 | 8,8 | 13 |
| Clostridia, Spuren SO ₃ -Reduz. | n/100 ml | 15 | | 970 | 2300 | 370 | 400 | 230 | 200 | 380 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | 0,01 | 0,02 | < | < | 0,01 | < | 0,01 | 0,03 | < | 0,01 | 0,02 |
| benzo(k)fluoranthen | < | < | < | < | < | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 |
| benzo(ghi)perylen | < | 0,01 | 0,01 | < | < | < | < | 0,03 | < | < | 0,02 |
| benzo(a)pyreen | 0,01 | 0,02 | 0,01 | < | 0,01 | < | 0,01 | 0,02 | < | 0,01 | 0,02 |
| fluoranthen | < | < | < | < | < | < | < | 0,07 | < | < | 0,04 |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | 0,01 | 0,01 | < | < | 0,01 | < | < | 0,02 | < | < | 0,02 |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,07 | 0,09 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,16 | 0,05 | 0,06 | 0,11 |
| antracen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| benzo(a)antracen | < | 0,01 | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 |
| chrysen | 0,01 | 0,01 | < | < | 0,01 | < | < | 0,02 | < | 0,01 | 0,02 |
| dibenzo(a,h)antracen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| pyren | 0,03 | 0,03 | 0,02 | < | 0,02 | < | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Mineralöl IR-Methode | | | | | | < | < | 10 | | | |
| Mineralöl GC-Methode | < | < | 12,5 | 50 | < | < | 8,33 | 50 | < | < | 50 |
| Naphtalin | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | | | | | | 170 | 285 | 400 | | | |
| Escherichia coli | | | 325 | | | 50 | 325 | 600 | | | |
| Fäkale Streptokokken | 33 | | 110 | 56 | 240 | < | 224,08 | 1500 | 2,48 | 56 | 810 |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | 70 | 720 | 675 | 330 | 1100 | 70 | 651,33 | 2300 | 200 | 400 | 1200 |

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2001

Anlage 8

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|---------|-----|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 66 | | 1,5 | 4,8 | 4,1 | 7,5 | 14,4 | 15,9 | 20 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 26 | | 13,6 | 12,4 | 11,4 | 12 | 8,4 | 9,4 | 9,1 |
| Sauerstoffsättigung | % | 26 | | 97 | 95 | 88 | 100 | 80 | 88 | 88 |
| Trübungsgrad | FTE | 251 | | 12,67 | 9,42 | 16,59 | 14,03 | 10,91 | 11 | 12,32 |
| Swebstoff | mg/l | 26 | | 21,3 | 11,8 | 129 | 42,6 | 11,1 | 17,8 | 17,3 |
| ph-Wert | pH | 66 | | 8,19 | 8,29 | 8,42 | 8,58 | 8,49 | 8,5 | 8,7 |
| Gesamthärte | mmol/l | 66 | | 2,44 | 2,29 | 2,48 | 2,24 | 2 | 1,97 | 1,62 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 40 | | 70 | 67 | 65 | 59 | 55 | 54 | 52 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 10 | 0,2 | | < | | < | < | < | |
| Tritium | Bq/l | 4 | 5 | | < | | | < | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 66 | | 176 | 174 | 174 | 173 | 147 | 142 | 86 |
| Chlorid | mg/l | 66 | | 105 | 88 | 88 | 95 | 75 | 78 | 91 |
| Bromid | mg/l | 13 | | 0,221 | 0,189 | 0,188 | 0,199 | 0,148 | 0,151 | 0,168 |
| Fluorid | mg/l | 17 | | 0,15 | 0,16 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,14 |
| Cyanid (total) | µg/l | 4 | 2 | | < | | | < | | |
| Bromat | µg/l | 12 | 0,5 | | < | < | < | < | < | < |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 65 | | 74 | 67 | 72 | 62 | 58 | 62 | 58 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 65 | | 0,09 | 0,12 | < | < | 0,04 | 0,05 | < |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 39 | | 0,97 | 0,89 | 2,15 | 1,29 | 1,21 | 1,15 | 1,48 |
| Nitrit | mg/l N | 39 | | 0,016 | 0,02 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,015 | 0,01 |
| Nitrat | mg/l N | 37 | | 2,51 | 2,87 | 3,25 | 2,85 | 2,01 | 1,2 | < |
| Orthophosphat | mg/l P | 39 | 0,003 | 0,026 | 0,051 | 0,026 | 0,028 | 0,006 | 0,011 | 0,019 |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 38 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,27 | 0,12 | 0,13 | 0,09 | 0,11 |
| Silikat | mg/l Si | 62 | 0,2 | 2,98 | 3,47 | 2,45 | 1,88 | 0,58 | 0,3 | 0,7 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 65 | | 56,2 | 47 | 48,3 | 43 | 40,3 | 41,5 | 48,9 |
| Kalium | mg/l | 26 | | 7,1 | 6,1 | 6,3 | 5,9 | 6,3 | 5,3 | 5,5 |
| Calcium | mg/l | 66 | | 77 | 73 | 80 | 71 | 63 | 60 | 46 |
| Magnesium | mg/l | 66 | | 12,53 | 11,25 | 11,85 | 11,14 | 10,67 | 11,14 | 11,85 |
| Eisen | mg/l | 25 | | 0,66 | 0,46 | 2,78 | 1,13 | 0,61 | 0,29 | 0,27 |
| Mangan | mg/l | 26 | | 0,1 | 0,03 | 0,21 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,09 |
| Bor | mg/l | 17 | | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,03 | 0,05 | 0,05 |
| Aluminium | µg/l | 13 | | 298 | 298 | 255 | 99 | < | 156 | 25 |
| Aluminium (nach Filtration) | µg/l | 13 | | 62,6 | 35,5 | 194,69 | < | < | 130 | 44,9 |
| Arsen | µg/l | 15 | 1 | | < | 1,89 | 1,68 | < | 2,16 | 2,88 |
| Barium | µg/l | 25 | | 57 | 66 | 109 | 65 | 62 | 66 | 57 |
| Beryllium | µg/l | 22 | 0,01 | 0,03 | < | 0,08 | 0,05 | 0,02 | < | < |
| Cadmium | µg/l | 17 | 0,05 | < | 0,05 | 0,12 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | < |
| Chrom | µg/l | 15 | | 4 | 1,32 | 5,5 | 4,4 | 1,8 | 1,5 | 2,6 |
| Kobalt | µg/l | 13 | | < | 1 | < | < | < | < | < |
| Kupfer | µg/l | 16 | | 2,3 | 2,4 | 4,3 | 3,5 | 3,2 | 4,8 | 1,9 |
| Quecksilber | µg/l | 11 | 0,02 | | < | 0,153 | | < | 0,385 | |
| Blei | µg/l | 24 | | 1,1 | 1,2 | 5,6 | 3,3 | < | 1,1 | < |
| Nickel | µg/l | 14 | | 3,9 | 2 | 3,9 | 2,8 | 2 | 2,5 | 1,7 |
| Selen | µg/l | 8 | 1 | | < | | 1,51 | 1,04 | 1,49 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | 19,7 | 15,8 | 14,3 | 8,3 | 3,7 | 0,1 | 10,9 | 22 | 2,6 | 11,1 | 19,6 |
| Sauerstoff, gelöst | 6,9 | 7 | 9,3 | 11,4 | 13,1 | 5,6 | 10,3 | 13,8 | 8 | 10,2 | 13,4 |
| Sauerstoffsättigung | 67 | 67 | 88 | 93 | 97 | 53 | 87 | 103 | 75 | 90 | 100 |
| Trübungsgrad | 13,4 | 22,18 | 11,62 | 18,2 | 11,3 | 3,9 | 13,64 | 60 | 6,36 | 10 | 25,8 |
| Swebstoff | 23,7 | 32 | 26,5 | 24,6 | 18,5 | 10 | 31 | 158 | 11,2 | 21,3 | 54,6 |
| ph-Wert | 8,26 | 8,05 | 8,39 | 8,17 | 8,19 | 7,75 | 8,36 | 8,97 | 8,1 | 8,33 | 8,7 |
| Gesamthärte | 1,63 | 1,79 | 1,97 | 2,09 | 2,3 | 1,52 | 2,07 | 3,02 | 1,6 | 2,07 | 2,39 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 53 | 56 | 62 | 64 | 67 | 52 | 60 | 75 | 53 | 62 | 68 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tritium | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 115 | 119 | 130 | 149 | 171 | 72 | 146 | 204 | 104 | 151 | 178 |
| Chlorid | 95 | 98 | 100 | 104 | 105 | 62 | 94 | 155 | 76 | 94 | 106 |
| Bromid | 0,164 | 0,154 | 0,194 | 0,188 | 0,132 | 0,132 | 0,176 | 0,221 | 0,145 | 0,188 | 0,203 |
| Fluorid | 0,13 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,13 | 0,14 | 0,16 |
| Cyanid (total) | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Bromat | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 56 | 59 | 66 | 67 | 67 | 51 | 64 | 81 | 55 | 64 | 73 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,08 | 0,19 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,02 | 0,07 | 0,38 | < | 0,06 | 0,14 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 1,57 | 1,75 | 1,24 | 1,2 | 1,01 | 0,84 | 1,32 | 2,61 | 0,92 | 1,2 | 1,76 |
| Nitrit | 0,011 | 0,027 | 0,017 | 0,016 | 0,026 | 0,002 | 0,018 | 0,042 | 0,008 | 0,017 | 0,027 |
| Nitrat | 0,12 | 0,27 | 0,86 | 1,66 | 2,49 | 0,05 | 1,67 | 3,87 | 0,2 | 1,46 | 3,06 |
| Orthophosphat | 0,056 | 0,05 | 0,021 | 0,021 | 0,056 | < | 0,03 | 0,083 | < | 0,024 | 0,067 |
| Gesamtposphat | 0,16 | 0,2 | 0,11 | 0,1 | 0,1 | < | 0,13 | 0,42 | 0,08 | 0,11 | 0,18 |
| Silikat | 0,82 | 0,77 | 0,38 | 0,86 | 2,32 | < | 1,45 | 4,6 | 0,2 | 0,88 | 3,43 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 52 | 54,9 | 56 | 57,1 | 54,4 | 32 | 50,1 | 64 | 40,6 | 50,7 | 58,1 |
| Kalium | 5,3 | 5,3 | 6,1 | 6,3 | 6,8 | 5,1 | 6 | 7,6 | 5,2 | 6 | 6,7 |
| Calcium | 46 | 52 | 59 | 64 | 73 | 42 | 63 | 100 | 45 | 64 | 76 |
| Magnesium | 11,89 | 12,08 | 12,1 | 12,11 | 12,56 | 9,88 | 11,78 | 14,49 | 11 | 11,74 | 12,89 |
| Eisen | 0,42 | 1,02 | 0,97 | 0,62 | 0,56 | 0,11 | 0,84 | 3,26 | 0,26 | 0,55 | 2,3 |
| Mangan | 0,16 | 0,2 | 0,12 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,1 | 0,28 | 0,03 | 0,07 | 0,2 |
| Bor | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,09 | 0,04 | 0,07 | 0,09 |
| Aluminium | 27 | 48 | 94 | 188 | 295 | 25 | 148 | 298 | 26 | 114 | 298 |
| Aluminium (nach Filtration) | 34,78 | 18,8 | 73,93 | 86 | 56,17 | 18,8 | 70,1 | 194,69 | 31,58 | 64 | 142,94 |
| Arsen | 2,88 | 2,93 | 1,21 | 1,09 | 1,34 | < | 1,7 | 3,75 | < | 1,68 | 2,93 |
| Barium | 58 | 66 | 72 | 72 | 62 | 50 | 68 | 131 | 51 | 66 | 80 |
| Beryllium | < | 0,05 | < | < | < | < | 0,03 | 0,16 | 0,01 | < | 0,1 |
| Cadmium | < | 0,09 | 0,05 | < | < | < | 0,06 | 0,14 | < | 0,05 | 0,11 |
| Chrom | 1,4 | 4,9 | 1 | 1,3 | 1,1 | 0,7 | 2,38 | 5,5 | 1,04 | 1,5 | 4,9 |
| Kobalt | < | 0 | 0 | < | < | 0 | 0 | < | 0 | < | < |
| Kupfer | 2,1 | 3,2 | 2,2 | 2,5 | 2,3 | 1,9 | 3,1 | 7 | 2,1 | 2,5 | 4,5 |
| Quecksilber | < | < | 0,048 | 0,021 | < | < | 0,071 | 0,385 | < | 0,021 | 0,246 |
| Blei | 1,8 | 2,7 | < | 2 | 1,1 | 0,7 | 1,9 | 5,7 | < | 1,4 | 4,4 |
| Nickel | 1,9 | 2,6 | 9,9 | 2,4 | 2 | 1,7 | 4,1 | 25,2 | 1,9 | 2,3 | 6 |
| Selen | < | 1,34 | < | < | < | < | < | 1,51 | < | < | < |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------------------|----|--------|--------|--------|--------|-------|------|------|------|
| Metalle (fortsetzung) | | | | | | | | | | |
| Strontium | µg/l | 13 | | 406,17 | 389,27 | 433,89 | 390 | 360 | 350 | 340 |
| Zink | µg/l | 17 | | 5 | 7 | 28 | 7 | 9 | 30 | 3 |
| Komplexbildner | | | | | | | | | | |
| EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) | µg/l | 12 | | | 10 | 6 | 6 | 6 | 8 | 3 |
| NTA | µg/l | 12 | 3 | | < | < | < | < | < | < |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 53 | | 5,6 | 6 | 6,2 | 5,7 | 5,5 | 4,7 | 5,4 |
| Chemisch Sauerstoffbedarf | mg/l O ₂ | 39 | | 22 | 19 | 40 | 25 | 22 | 22 | 28 |
| UV-Extinktion, 254 nm | l/m | 78 | | 15,6 | 17,4 | 17,7 | 16,1 | 14,7 | 12,3 | 12,3 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 13 | | 18 | 19 | 23 | 20 | 17 | 16 | 13 |
| Anionaktive Detergentien | mg/l na-l | 6 | | | 0,02 | | 0,02 | | 0,02 | |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | mg/l | 10 | | | 0,02 | | 0,08 | 0,04 | 0,04 | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 26 | | 20 | 18,5 | 19 | 20 | 19 | 13,5 | 13,5 |
| Cholinesterasehemmer | µg/l para | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| 1,2-dichlorethan | µg/l | 6 | 1 | | < | | < | | < | |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | < | | < | |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | < | | < | |
| Trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | < | | < | |
| Trichlormethan | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| 1,1,2-trichlorethan | µg/l | 6 | 0,1 | | < | | < | | < | |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | < | | < | |
| Tetrachlormethan | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| Tetrachlorethan | µg/l | 6 | 0,2 | | < | | < | | < | |
| Tetrachlorethen | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| Bromchlormethan | µg/l | 6 | 0,1 | | < | | < | | < | |
| Bromdichlormethan | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| Dibromchlormethan | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| Tribrommethan | µg/l | 10 | 0,1 | | < | | < | < | < | |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 4 | | | 0,05 | | | 0,03 | | |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 3-chlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 4-chlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3-dichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,4-dichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,6-dichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 3,4-dichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 3,5-dichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3,5-trichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3,6-trichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,4,5-trichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| <i>Chlorphenolen (fortsetzung)</i> | | | | | | | | | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| pentachlorphenol | µg/l | 4 | 0,02 | | < | | | < | | |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Benzol | µg/l | 8 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| Methylbenzol | µg/l | 8 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| Ethylbenzol | µg/l | 8 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| Ethenylbenzol | µg/l | 8 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| Chlorbenzol | µg/l | 8 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 8 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(ghi)perylene | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| fluoranthen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 8 | | | 0,03 | | | 0,03 | | |
| antracen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(a)antracen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| chrysen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| phenantren | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| fluoren | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| pyren | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | mg/l | 4 | 50 | | < | | | < | | |
| Naphtalin | µg/l | 10 | 0,05 | | < | | < | < | < | < |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyll-a | µg/l | 64 | | 15 | 14 | 48 | 52 | 28 | 40 | 93 |
| Pheophytin | µg/l | 64 | | 7 | 7 | 24 | 27 | 17 | 21 | 30 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | n/100 ml | 16 | | 21 | 6 | 13 | 110 | 1 | 80 | 200 |
| Escherichia coli | n/100 ml | 16 | | 19 | 5 | 13 | 110 | 0 | 80 | 200 |
| Fäkale Streptokokken | n/100 ml | 16 | | 10 | 0 | 8 | 2 | 4 | 200 | 9 |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | n/100 ml | 16 | | 133 | 250 | 300 | 150 | 31 | 200 | 20 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| <i>Chlorphenolen (fortsetzung)</i> | | | | | | | | | | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| pentachlorphenol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Benzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Methylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Ethylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Ethenylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Chlorbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| 1,2-dimethylbenzol | < | | < | | | < | < | < | | | |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| benzo(k)fluoranthen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| benzo(ghi)perylen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| benzo(a)pyreen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| fluoranthen | 0,017 | | < | | | < | < | 0,03 | | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,04 | | 0,03 | | | 0,03 | 0,03 | 0,06 | | | |
| antracen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| benzo(a)antracen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| chrysen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| dibenzo(a,h)antracen | < | | < | | | < | < | < | | | |
| phenantren | 0,012 | | < | | | < | < | 0,02 | | | |
| fluoren | < | | < | | | < | < | < | | | |
| pyren | 0,012 | | < | | | < | < | 0,02 | | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Naphtalin | < | | < | | | < | < | < | < | < | < |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 77 | 77 | 73 | 53 | 23 | 5 | 49 | 120 | 12 | 44 | 92 |
| Pheophytin | 32 | 36 | 20 | 25 | 11 | 1 | 21 | 55 | 5 | 18 | 46 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | 36 | 230 | 60 | 14 | 6 | 1 | 56 | 230 | 2 | 21 | 191 |
| Escherichia coli | 36 | 184 | 47 | 18 | 0 | 0 | 51 | 200 | 0 | 21 | 177 |
| Fäkale Streptokokken | 60 | 75 | 40 | 8 | 2 | 0 | 31 | 200 | 2 | 9 | 75 |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | 20 | 34 | 42 | 60 | 9 | 9 | 106 | 300 | 11 | 70 | 247 |

Die Beschaffenheit des Twentekanaals bei Enschede im Jahre 2001

Anlage 9

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------------------|----|--------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 25 | | 4 | 5,8 | 6 | 10 | 16,3 | 18,3 | 22,7 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 7 | | | | | | | 9,9 | 7,1 |
| Sauerstoffsättigung | % | 7 | | | | | | | 92 | 65 |
| Trübungsgrad | FTE | 8 | | | | 6,7 | | | 7,2 | 8,7 |
| Swebstoff | mg/l | 7 | | | | | | | 13 | 16 |
| ph-Wert | pH | 26 | | 7,38 | 7,3 | 7,52 | 7,95 | 7,85 | 7,82 | 8,1 |
| Gesamthärte | mmol/l | 7 | | | | | | | 1,64 | 1,53 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 26 | | 42 | 42 | 41 | 37 | 41 | 49 | 52 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 2 | 1 | | < | | | < | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 7 | | | | | | | 131 | 131 |
| Chlorid | mg/l | 7 | | | | | | | 68 | 85 |
| Fluorid | mg/l | 13 | | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| Cyanid (total) | µg/l | 8 | 5 | < | < | < | < | < | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 7 | | | | | | | 47 | 47 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 7 | | | | | | | 1,5 | 1 |
| Orthophosphat | mg/l P | 7 | 0,05 | | | | | | < | < |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 7 | 0,15 | | | | | | 0,22 | < |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 7 | | | | | | | 42 | 53 |
| Kalium | mg/l | 9 | | | 10 | | | 7,9 | 8,9 | 9 |
| Calcium | mg/l | 7 | | | | | | | 54 | 50 |
| Magnesium | mg/l | 7 | | | | | | | 7,2 | 6,8 |
| Aluminium | µg/l | 8 | | | | 220 | | | 110 | 140 |
| Antimon | µg/l | 8 | 3 | < | < | < | < | < | | |
| Arsen | µg/l | 8 | 2 | < | < | < | < | < | | |
| Barium | µg/l | 8 | | 44 | 47 | 44 | 41 | 47 | | |
| Beryllium | µg/l | 2 | 1 | | < | | | | < | |
| Cadmium | µg/l | 8 | 0,1 | < | < | < | < | < | | |
| Chrom | µg/l | 8 | 2 | < | < | < | < | < | | |
| Kobalt | µg/l | 4 | 2 | | < | | | | < | |
| Quecksilber | µg/l | 13 | 0,05 | 0,052 | < | 0,05 | < | < | 0,53 | 0,07 |
| Blei | µg/l | 8 | | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 1 | 1 | | |
| Nickel | µg/l | 8 | | 8 | 7,5 | 8 | 7,5 | 6,5 | | |
| Selen | µg/l | 8 | 2 | < | < | < | < | < | | |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Chemisch Sauerstoffbedarf | mg/l O ₂ | 4 | | | 39 | | | 38 | | |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 13 | | 47 | 72 | 73 | 42 | 37 | 36 | 32 |
| Anionaktive Detergentien | mg/l na-l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | 22,5 | 16,3 | 15,5 | 10,5 | 6,3 | 3,5 | 13 | 25 | 4 | 14,5 | 22 |
| Sauerstoff, gelöst | 6,3 | 7,3 | 7,6 | 7,2 | 9 | 6,3 | 7,8 | 9,9 | | | |
| Sauerstoffsättigung | 58 | 68 | 70 | 65 | 76 | 58 | 71 | 92 | | | |
| Trübungsgrad | 7,5 | 7,6 | 6,2 | 7,9 | 9,7 | 6,2 | 7,69 | 9,7 | | | |
| Swebstoff | 12 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 13,1 | 16 | | | |
| ph-Wert | 8 | 7,65 | 7,5 | 7,53 | 7,38 | 7,2 | 7,67 | 8,5 | 7,35 | 7,57 | 8,05 |
| Gesamthärte | 1,46 | 1,43 | 1,34 | 1,52 | 1,37 | 1,34 | 1,47 | 1,64 | | | |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 50 | 50 | 47 | 49 | 37 | 36 | 45 | 53 | 37 | 45 | 52 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | | | | | | < | < | < | | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 128 | 124 | 119 | 123 | 99 | 99 | 122 | 131 | | | |
| Chlorid | 78 | 82 | 67 | 79 | 32 | 32 | 70 | 85 | | | |
| Fluorid | 0,11 | 0,13 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,11 | 0,12 | 0,13 |
| Cyanid (total) | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 47 | 41 | 34 | 38 | 38 | 34 | 42 | 47 | | | |
| Kjeldahl-Stickstoff | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,7 | 1 | 1,33 | 1,7 | | | |
| Orthophosphat | 0,05 | 0,07 | 0,06 | 0,09 | 0,11 | < | 0,061 | 0,11 | | | |
| Gesamthosphat | 0,35 | 0,31 | 0,23 | 0,35 | 0,26 | < | 0,26 | 0,35 | | | |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 51 | 53 | 38 | 51 | 19 | 19 | 43,9 | 53 | | | |
| Kalium | 8,7 | 8,2 | 7,3 | 8,3 | 8,5 | 7,3 | 8,5 | 10 | | | |
| Calcium | 48 | 47 | 44 | 50 | 44 | 44 | 48 | 54 | | | |
| Magnesium | 6,5 | 6,3 | 5,8 | 6,6 | 6,7 | 5,8 | 6,56 | 7,2 | | | |
| Aluminium | 140 | 100 | 100 | 140 | 180 | 100 | 141 | 220 | | | |
| Antimon | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Arsen | < | | | 3,5 | | < | < | 3,5 | | | |
| Barium | 46 | | | 43 | | 41 | 44 | 47 | | | |
| Beryllium | | | | | | < | < | < | | | |
| Cadmium | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Chrom | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Kobalt | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Quecksilber | 0,06 | < | 0,06 | 0,07 | 0,08 | < | 0,087 | 0,53 | < | 0,06 | 0,17 |
| Blei | 2,5 | | | 3,5 | | 1 | 1,9 | 3,5 | | | |
| Nickel | 5,5 | | | 5 | | 5 | 7 | 9 | | | |
| Selen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Chemisch Sauerstoffbedarf | 35 | | | 33 | | 33 | 36 | 39 | | | |
| Färbung, Pt/Co-Skala | 29 | 27 | 24 | 36 | 59 | 24 | 43 | 73 | 26 | 37 | 72 |
| Anionaktive Detergentien | < | | | < | | < | < | < | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorethan | µg/l | 26 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Trichlormethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | 0,16 | 0,13 | 0,45 |
| 1,1,2-trichlorethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlormethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlorethen | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Bromchlormethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Bromdichlormethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | 0,1 |
| Dibromchlormethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tribrommethan | µg/l | 26 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | |
| 2,3-dichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4-dichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | 0,25 | < |
| 2,6-dichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | 0,35 | < |
| 3,4-dichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 3,5-dichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4-trichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,5-trichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,6-trichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4,5-trichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4,6-trichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 3,4,5-trichlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| pentachlorphenol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzol | µg/l | 26 | 0,01 | 0,01 | < | < | < | < | < | < |
| methylbenzol | µg/l | 26 | 0,01 | < | < | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,07 | 0,05 |
| ethylbenzol | µg/l | 26 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| Chlorbenzol | µg/l | 26 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 26 | 0,01 | < | < | 0,02 | < | < | < | 0,01 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,1,1-trichlorethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorpropan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Trichlormethan | 0,31 | 0,2 | 0,3 | 0,36 | < | < | 0,17 | 0,56 | < | 0,13 | 0,49 |
| 1,1,2-trichlorethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlorethen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Bromchlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Bromdichlormethan | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | < | < | < | 0,13 | < | < | 0,12 |
| Dibromchlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tribrommethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Chloroifenolen</i> | | | | | | | | | | | |
| 2,3-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | 0,25 | < | < | 0,13 |
| 2,6-dichlorphenol | < | < | 0,29 | < | 0,15 | < | < | 0,35 | < | < | 0,3 |
| 3,4-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 3,5-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,5-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,6-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4,5-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,4,6-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 3,4,5-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| pentachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzol | < | < | < | < | < | < | < | 0,02 | < | < | 0,01 |
| methylbenzol | < | 0,04 | 0,01 | < | < | < | 0,02 | 0,15 | < | 0,01 | 0,07 |
| ethylbenzol | < | < | < | < | 0,02 | < | < | 0,03 | < | < | 0,01 |
| Chlorbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | < | 0,01 | < | < | 0,07 | < | 0,01 | 0,13 | < | < | 0,03 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|---|--------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| benzo(ghi)perylen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| fluoranthen | µg/l | 8 | | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 8 | | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | | |
| antracen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| benzo(a)antracen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| chrysen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| phenantren | µg/l | 8 | 0,01 | 0,012 | 0,01 | 0,02 | < | < | | |
| fluoren | µg/l | 8 | 0,01 | < | < | < | < | < | | |
| pyren | µg/l | 8 | 0,01 | 0,025 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | µg/l | 8 | 0,01 | 0,01 | < | < | < | < | | |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | µg/l | 7 | | | | | | | 44 | 32 |
| Pheophytin | µg/l | 7 | 2 | | | | | | 20 | 22 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Fäkale Streptokokken | n/100 ml | 7 | | | | | | | 90 | 33 |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | n/100 ml | 6 | | | | | | | 120 | 250 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|-----|
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| benzo(k)fluoranthen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| benzo(ghi)perylene | < | | | < | | < | < | < | | | |
| benzo(a)pyreen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| fluoranthen | 0,02 | | | 0,02 | | 0,01 | 0,02 | 0,04 | | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,04 | | | 0,04 | | 0,03 | 0,04 | 0,06 | | | |
| antracen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| benzo(a)antracen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| chrysen | < | | | < | | < | < | 0,01 | | | |
| dibenzo(a,h)antracen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| phenantren | < | | | < | | < | < | 0,02 | | | |
| fluoren | < | | | < | | < | < | 0,01 | | | |
| pyren | 0,01 | | | < | | < | 0,017 | 0,03 | | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | < | | | < | | < | < | 0,02 | | | |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 26 | 29 | 15 | 5 | 3 | 3 | 22 | 44 | | | |
| Pheophytin | 11 | < | 11 | 10 | 15 | < | 13 | 22 | | | |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Fäkale Streptokokken | 60 | 4 | 47 | 75 | 350 | 4 | 94 | 350 | | | |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | 50 | 1000 | 23 | 70 | | 23 | 252 | 1000 | | | |

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2002

Anlage 10

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|-------------------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | m ³ /s | 365 | | 3085 | 4644 | 4611 | 2152 | 2712 | 2195 | 1963 |
| Temperatur | °C | 26 | | 4,5 | 7,9 | 9,3 | 11,1 | 16,2 | 21,3 | 21,5 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 25 | | 12,3 | 11,4 | 10,8 | 10,9 | 9,8 | 9 | 8,4 |
| Sauerstoffsättigung | % | 25 | | 95 | 95 | 92 | 96 | 90 | 82 | 77 |
| Swebstoff | mg/l | 37 | | 41,6 | 53,2 | 10,7 | 11,6 | 36,5 | 26,5 | 290 |
| ph-Wert | pH | 25 | | 7,75 | 7,7 | 7,75 | 7,9 | 7,8 | 7,8 | 7,6 |
| Gesamthärte | mmol/l | 11 | | 2,44 | 1,89 | 2,43 | 2,56 | 2,19 | 2,21 | |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 25 | | 62 | 50 | 54 | 64 | 61 | 60 | 59 |
| Alpha Radioaktivität | s-1/l | 13 | | 69 | 83 | 49 | 48 | 60 | 48 | 69 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 13 | | 0,052 | 0,089 | 0,017 | 0,017 | 0,023 | 0,03 | 0,057 |
| Tritium | Bq/l | 13 | | 2 | 3 | 11 | 11 | 4 | 3 | 5 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Chlorid | mg/l | 351 | | 103 | 74 | 70 | 101 | 84 | 86 | 96 |
| Bromid | mg/l | 13 | 1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Fluorid | mg/l | 7 | | 0,15 | | 0,16 | | 0,15 | | 0,19 |
| Cyanid (total) | µg/l | 7 | 0,5 | 1 | | < | | < | | < |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 26 | | 56 | 43 | 49 | 61 | 60 | 54 | 58 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 26 | | 0,22 | 0,12 | 0,09 | 0,12 | 0,06 | 0,05 | 0,05 |
| Nitrit | mg/l N | 26 | 0,01 | 0,06 | 0,035 | 0,175 | 0,015 | 0,018 | 0,115 | 0,02 |
| Orthophosphat | mg/l P | 25 | | 0,087 | 0,106 | 0,081 | 0,024 | 0,064 | 0,064 | 0,044 |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 26 | | 0,24 | 0,26 | 0,18 | 0,19 | 0,2 | 0,25 | 0,36 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 25 | | 50,7 | 39,7 | 41,4 | 50,6 | 46,9 | 48,4 | 56,5 |
| Kalium | mg/l | 13 | | 5,1 | 4,2 | 4,8 | 5,1 | 3,9 | 4,5 | 4,7 |
| Calcium | mg/l | 11 | | 78 | 59 | 77 | 80 | 70 | 69 | |
| Magnesium | mg/l | 11 | | 12,16 | 10,11 | 12,15 | 13,84 | 10,58 | 11,73 | |
| Eisen | mg/l | 11 | | 1,78 | 3,98 | 0,67 | 0,65 | 1,18 | 0,81 | |
| Mangan | mg/l | 11 | | 0,12 | 0,13 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | |
| Bor | mg/l | 11 | | 0,08 | 0,05 | 0,1 | 0,09 | 0,06 | 0,07 | |
| Aluminium | µg/l | 11 | | 262 | 521 | 189 | 153 | 211 | 144 | |
| Antimon | µg/l | 11 | | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | |
| Arsen | µg/l | 11 | | 1,6 | 2,3 | 1,1 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | |
| Barium | µg/l | 11 | | 97 | 81 | 104 | 105 | 73 | 76 | |
| Cadmium | µg/l | 24 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,06 | < | 0,07 | 0,07 | < |
| Chrom | µg/l | 24 | | 6,3 | 7,1 | 3,3 | 1,85 | 2,03 | 3,5 | 2,4 |
| Kupfer | µg/l | 24 | | 6,6 | 6,4 | 4 | 3,2 | 3,3 | 3,8 | 3,4 |
| Quecksilber | µg/l | 24 | | 0,039 | 0,027 | 0,015 | 0,014 | 0,015 | 0,02 | 0,021 |
| Blei | µg/l | 24 | | 7,1 | 5,8 | 2,7 | 1,4 | 2,6 | 2,8 | 1,9 |
| Nickel | µg/l | 24 | | 6,6 | 4,9 | 3,4 | 2,9 | 1,9 | 6,1 | 3,4 |
| Selen | µg/l | 5 | 0,01 | < | | < | | 0,02 | | |
| Zink | µg/l | 24 | | 38 | 32 | 18 | 12 | 18 | 17 | 2 |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 25 | | 4 | 4,5 | 5 | 3 | 3,3 | 5 | 3,5 |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 25 | | 15,5 | 21,5 | 18 | 37 | 34,3 | 13,5 | 20,5 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | 2113 | 1787 | 2415 | 4845 | 3301 | 1385 | 2974 | 7958 | 1767 | 2402 | 5185 |
| Temperatur | 22,6 | 20,2 | 13,5 | 9,9 | 6,1 | 2,8 | 13,8 | 23,2 | 6,3 | 12,5 | 22,6 |
| Sauerstoff, gelöst | 8 | 8,6 | 10,4 | 10,6 | 11,6 | 7,8 | 10,1 | 12,8 | 8,1 | 10,2 | 11,7 |
| Sauerstoffsättigung | 72 | 80 | 94 | 92 | 93 | 71 | 88 | 97 | 75 | 91 | 95 |
| Swebstoff | 24,4 | 26 | 26,3 | 79,8 | 31,1 | 3,7 | 37,9 | 290 | 12,2 | 26,6 | 59,4 |
| ph-Wert | 7,7 | 7,7 | 7,95 | 7,65 | 7,8 | 7,5 | 7,76 | 8,1 | 7,6 | 7,7 | 7,9 |
| Gesamthärte | 2,14 | 2,11 | 2,22 | 2,21 | | 1,89 | 2,24 | 2,56 | 2,02 | 2,21 | 2,49 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 56 | 62 | 53 | 47 | 57 | 42 | 57 | 70 | 47 | 58 | 66 |
| Alpha Radioaktivität | 53 | 77 | 79 | 64 | 35 | 35 | 62,54 | 98 | 45,4 | 60 | 86 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | 0,041 | 0,021 | 0,055 | 0,025 | 0,009 | 0,009 | 0,038 | 0,089 | 0,015 | 0,03 | 0,073 |
| Tritium | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 5 | 11 | 2 | 3 | 11 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Chlorid | 80 | 96 | 82 | 64 | 77 | 49 | 84 | 140 | 61 | 85 | 108 |
| Bromid | 1 | < | < | < | < | < | < | 1 | < | < | 1 |
| Fluorid | | 0,17 | 0,13 | | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,19 | | | |
| Cyanid (total) | | 0,9 | < | | 0,7 | < | 0,5 | 1 | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 54 | 57 | 48 | 42 | 52 | 38 | 53 | 72 | 42 | 51 | 66 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,11 | 0,02 | 0,08 | 0,24 | 0,03 | 0,06 | 0,15 |
| Nitrit | < | < | 0,012 | 0,02 | 0,02 | < | 0,04 | 0,31 | < | 0,02 | 0,076 |
| Orthophosphat | 0,092 | 0,095 | 0,089 | 0,072 | 0,072 | 0,017 | 0,076 | 0,122 | 0,047 | 0,077 | 0,103 |
| Gesamtposphat | 0,19 | 0,15 | 0,28 | 0,17 | 0,17 | 0,11 | 0,22 | 0,53 | 0,14 | 0,19 | 0,36 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 44,5 | 52,8 | 40,9 | 28,7 | 39,3 | 27,5 | 44,5 | 57,5 | 30,9 | 46 | 56,5 |
| Kalium | 5,1 | 4,9 | 4,2 | 3,5 | 4,3 | 3,5 | 4,5 | 5,1 | 3,9 | 4,5 | 5,1 |
| Calcium | 69 | 68 | 72 | 73 | | 59 | 71 | 80 | 64 | 70 | 79 |
| Magnesium | 10,4 | 10,1 | 10,47 | 9,79 | | 9,79 | 11,07 | 13,84 | 9,98 | 10,58 | 12,83 |
| Eisen | 0,71 | 0,41 | 1,74 | 0,9 | | 0,41 | 1,32 | 3,98 | 0,55 | 0,9 | 2,68 |
| Mangan | 0,05 | 0,06 | 0,09 | 0,05 | | 0,05 | 0,07 | 0,13 | 0,05 | 0,06 | 0,12 |
| Bor | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | | 0,04 | 0,07 | 0,1 | 0,05 | 0,07 | 0,09 |
| Aluminium | 143 | 195 | 238 | 151 | | 143 | 222 | 521 | 144 | 195 | 365 |
| Antimon | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Arsen | 1,7 | 1,6 | 1,95 | 1,3 | | 1,1 | 1,63 | 2,3 | 1,16 | 1,6 | 2,12 |
| Barium | 86 | 78 | 72 | 60 | | 60 | 82 | 105 | 65 | 78 | 104 |
| Cadmium | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | < | < | 0,07 | 0,1 | < | 0,06 | 0,1 |
| Chrom | 2,65 | 1,85 | 5,1 | 3,55 | 2 | 0,9 | 3,58 | 9,8 | 1,47 | 2,8 | 8,5 |
| Kupfer | 4,5 | 4,3 | 5,6 | 4,9 | 3,4 | 2 | 4,5 | 7,2 | 3,3 | 4,3 | 6,3 |
| Quecksilber | 0,023 | 0,019 | 0,018 | 0,017 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,054 | 0,011 | 0,019 | 0,03 |
| Blei | 2,5 | 2,7 | 3,3 | 3,6 | 1,8 | 0,7 | 3,3 | 8,3 | 1,8 | 2,6 | 5,8 |
| Nickel | 2,3 | 1,9 | 2,7 | 1,9 | 1,6 | 0,8 | 3,3 | 9,5 | 1,5 | 2,7 | 6,4 |
| Selen | | 0,4 | < | | | < | 0,09 | 0,4 | | | |
| Zink | 15 | 13 | 18 | 22 | 10 | 2 | 19 | 40 | 10 | 17 | 35 |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | 4 | 2,5 | 3,7 | 6,5 | 3 | 2 | 4 | 9 | 3 | 4 | 6 |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 20 | 16 | 28,7 | 20,5 | 18 | 12 | 22,9 | 75 | 14 | 18 | 42 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|------|-------|------|-------|--------|------|------|
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,2-dichlorethan | µg/l | 12 | | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Trichlormethan | µg/l | 12 | | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,02 |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tetrachlormethan | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tetrachlorethen | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 |
| Bromdichlormethan | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Dibromchlormethan | µg/l | 12 | 0,01 | 0,01 | < | 0,01 | < | 0,01 | < | 0,01 |
| Tribrommethan | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Benzol | µg/l | 12 | | 0,33 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,07 | 0,01 | 0,01 |
| Methylbenzol | µg/l | 12 | | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Ethenylbenzol | µg/l | 11 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 12 | | 0,06 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Meta + Paraxylol | µg/l | 12 | | 0,42 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | µg/l | 25 | 1 | 2 | 2 | 5 | 23 | 22 | 30 | 19 |
| Pheophytin | µg/l | 25 | | 4 | 2 | 3 | 10 | 13 | 17 | 12 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | n/100 ml | 26 | 10 | 1825 | 8975 | 2100 | 2540 | 723,33 | 340 | 435 |
| Escherichia coli | n/100 ml | 26 | 10 | 1970 | 5725 | 1925 | 1945 | 1660 | 250 | 290 |
| Fäkale Streptokokken | n/100 ml | 25 | 10 | 455 | 1050 | 555 | 115 | 36 | 20 | < |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|-------|------|-----------|-------|------|------|------|------|
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1,1,1-trichlorethan | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,2-dichlorethan | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,06 | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,08 |
| 1,2-dichlorpropan | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| cis-1,3-dichlorpropen | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| trans-1,3-dichlorpropen | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Trichlormethan | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | | 0,01 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,06 |
| 1,2,3-trichlorpropan | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tetrachlormethan | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tetrachlorethen | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 0,03 | | 0,01 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,03 | 0,07 |
| Bromdichlormethan | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Dibromchlormethan | < | 0,01 | < | < | | < | < | 0,01 | < | < | 0,01 |
| Tribrommethan | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Benzol | 0,01 | 0,09 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,05 | 0,33 | 0,01 | 0,02 | 0,16 |
| Methylbenzol | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| Ethenylbenzol | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1,2-dimethylbenzol | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Meta + Paraxylol | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,04 | 0,42 | 0,01 | 0,01 | 0,13 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | < | 9 | 39 | 1 | 3 | 30 |
| Pheophytin | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 6 | 18 | 2 | 3 | 16 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Thermotolerante Bakt. | | | | | | | | | | | |
| Coligruppe (/100ml) | 3825 | 340 | 880 | 2125 | 6250 | 802396,92 | 14000 | | 172 | 1225 | 4845 |
| Escherichia coli | 1700 | 250 | 520 | 877,5 | 2050 | <1557,88 | 9000 | | 109 | 685 | 3607 |
| Fäkale Streptokokken | 78 | 11 | 120 | 330 | 895 | < | 300 | 1450 | < | 90 | 1100 |

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2002

Anlage 11

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|-------------------|-----|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | m ³ /s | 365 | | 500 | 872 | 901 | 332 | 463 | 346 | 250 |
| Temperatur | °C | 17 | | 5,1 | 7,3 | 9,5 | 10,4 | 14,5 | 18,6 | 19,4 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 13 | | 11,7 | 10,8 | 11,5 | 12,3 | 9,1 | 8,5 | 7,8 |
| Sauerstoffsättigung | % | 13 | | 92 | 89 | 100 | 109 | 86 | 86 | 78 |
| Trübungsgrad | FTE | 40 | | 33 | 49 | 32 | 31 | 25,2 | 26 | 22,75 |
| Swebstoff | mg/l | 45 | | 41 | 47,5 | 40 | 31 | 27,2 | 33,5 | 28 |
| Geruchsschwellenwert | - | 13 | | 10 | 5 | 10 | 14 | 10 | 12 | 16 |
| ph-Wert | pH | 17 | | 8,21 | 8,01 | 8,07 | 8,33 | 7,96 | 8,05 | 7,88 |
| Gesamthärte | mmol/l | 13 | | 2,53 | 1,77 | 2,37 | 2,52 | 2,05 | 2,26 | 2,1 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 13 | | 72 | 46 | 63 | 71 | 55 | 65 | 63 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 5 | 0,2 | < | | | < | | | < |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 13 | | 195 | 135 | 187 | 184 | 166 | 182 | 166 |
| Chlorid | mg/l | 316 | | 101 | 71 | 62 | 87 | 82 | 81 | 88 |
| Fluorid | mg/l | 13 | | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,12 |
| Cyanid (total) | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | | < |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 13 | | 46 | 45 | 61 | 70 | 50 | 61 | 59 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 13 | | 0,25 | 0,09 | 0,05 | 0,03 | 0,07 | 0,11 | 0,08 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 17 | | 0,6 | 0,75 | 0,6 | 0,65 | 0,5 | 0,6 | 0,4 |
| Nitrit | mg/l N | 13 | 0,004 | 0,043 | 0,033 | 0,03 | 0,013 | 0,024 | 0,02 | 0,013 |
| Nitrat | mg/l N | 12 | | | 3,5 | 3,4 | 2,9 | 2,8 | 2,06 | 2,11 |
| Orthophosphat | mg/l P | 13 | 0,01 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | < | 0,08 | 0,06 | 0,08 |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 13 | | 0,17 | 0,19 | 0,18 | 0,07 | 0,1 | 0,16 | 0,1 |
| Silikat | mg/l Si | 13 | | 3,55 | 3,45 | 3,26 | 1,46 | 2,32 | 1,19 | 1,23 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 13 | | 54 | 24 | 42 | 56 | 34 | 50 | 50 |
| Kalium | mg/l | 13 | | 4,8 | 3,5 | 4,4 | 5 | 3,6 | 4,7 | 4,3 |
| Calcium | mg/l | 13 | | 83 | 57 | 77 | 80 | 66 | 72 | 67 |
| Magnesium | mg/l | 13 | | 11,2 | 8,5 | 10,8 | 12,8 | 9,8 | 11,3 | 10,4 |
| Eisen | mg/l | 13 | | 1,1 | 2,2 | 1,5 | 1,6 | 1,4 | 1,1 | 0,92 |
| Mangan | mg/l | 13 | | 0,08 | 0,07 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| Bor | mg/l | 5 | | 0,07 | | | 0,07 | | | 0,04 |
| Arsen | µg/l | 5 | 1 | 1 | | | 1 | | | 2 |
| Barium | µg/l | 5 | | 98 | | | 93 | | | 80 |
| Beryllium | µg/l | 5 | 0,03 | 0,05 | | | 0,12 | | | < |
| Cadmium | µg/l | 7 | 0,1 | 0,1 | | 0,11 | | 0,15 | | 0,13 |
| Chrom | µg/l | 7 | 2 | < | | < | | < | | 2 |
| Kupfer | µg/l | 7 | 5 | < | | < | | < | | < |
| Quecksilber | µg/l | 7 | 0,02 | 0,04 | | 0,03 | | 0,06 | | 0,02 |
| Blei | µg/l | 7 | | 2,4 | | 4,1 | | 3,8 | | 3,7 |
| Nickel | µg/l | 7 | 1 | 3 | | 3 | | 2 | | 2 |
| Selen | µg/l | 5 | 1 | < | | | < | | | < |
| Zink | µg/l | 6 | | 18 | | 22 | | 20 | | 18 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Wasserführung | 310 | 167 | 378 | 894 | 603 | 2 | 499 | 1474 | 172 | 427 | 963 |
| Temperatur | 22 | 20,8 | 14,1 | 9,2 | 4,1 | 4,1 | 13,1 | 22,3 | 5,4 | 11,6 | 21,6 |
| Sauerstoff, gelöst | 7,1 | 7,8 | 9,5 | 10,2 | 11,8 | 7,1 | 9,8 | 12,3 | 7,7 | 9,8 | 11,9 |
| Sauerstoffsättigung | 73 | 80 | 89 | 88 | 90 | 73 | 88 | 109 | 77 | 89 | 102 |
| Trübungsgrad | 22,5 | 26,75 | 34 | 42,6 | 31,8 | 14 | 30,13 | 66 | 20 | 29 | 43 |
| Swebstoff | 22,6 | 43,8 | 33,2 | 37,6 | 32,2 | 15 | 33 | 105 | 18 | 30 | 46 |
| Geruchsschwellenwert | 18 | 18 | 7 | 10 | 25 | 5 | 12 | 25 | 6 | 10 | 19 |
| ph-Wert | 7,76 | 7,95 | 8,08 | 7,98 | 8,17 | 7,73 | 8,04 | 8,6 | 7,8 | 8,04 | 8,2 |
| Gesamthärte | 2,03 | 2,1 | 2,14 | 2,01 | 2,37 | 1,77 | 2,18 | 2,53 | 1,96 | 2,12 | 2,52 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 61 | 59 | 57 | 48 | 60 | 46 | 60 | 72 | 48 | 60 | 71 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | | | < | < | < | < | < | < | | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 157 | 168 | 177 | 168 | 196 | 135 | 174 | 196 | 153 | 171 | 195 |
| Chlorid | 74 | 85 | 76 | 60 | 69 | 46 | 76 | 114 | 56 | 77 | 97 |
| Fluorid | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,1 | 0,13 | 0,1 | 0,15 | 0,18 | 0,12 | 0,15 | 0,17 |
| Cyanid (total) | | | < | < | < | < | < | < | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 59 | 63 | 56 | 39 | 54 | 39 | 55 | 70 | 44 | 56 | 64 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,29 | 0,02 | 0,09 | 0,29 | 0,03 | 0,06 | 0,26 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 0,45 | 0,5 | 0,57 | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,59 | 1 | 0,4 | 0,5 | 0,96 |
| Nitrit | 0,015 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | < | < | 0,018 | 0,043 | 0,008 | 0,013 | 0,035 |
| Nitrat | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,5 | 2,9 | 2,06 | 2,66 | 3,5 | 2,09 | 2,55 | 3,43 |
| Orthophosphat | 0,1 | 0,12 | 0,095 | 0,07 | 0,08 | < | 0,078 | 0,12 | 0,05 | 0,08 | 0,104 |
| Gesamtposphat | 0,11 | 0,18 | 0,12 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,13 | 0,19 | 0,09 | 0,12 | 0,18 |
| Silikat | 2,29 | 2,5 | 2,57 | 3,4 | 3,37 | 1,19 | 2,55 | 3,55 | 1,22 | 2,5 | 3,47 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 52 | 42 | 40 | 23 | 39 | 23 | 42 | 56 | 23,8 | 42 | 54,4 |
| Kalium | 4,5 | 4,3 | 4,2 | 3,3 | 4,1 | 3,3 | 4,2 | 5 | 3,5 | 4,3 | 4,8 |
| Calcium | 65 | 67 | 69 | 66 | 76 | 57 | 70 | 83 | 63 | 68 | 81 |
| Magnesium | 10 | 10,4 | 10,55 | 8,9 | 11,5 | 8,5 | 10,52 | 12,8 | 8,82 | 10,4 | 11,76 |
| Eisen | 0,54 | 1,3 | 1,3 | 1,6 | 1,5 | 0,54 | 1,34 | 2,2 | 0,84 | 1,3 | 1,72 |
| Mangan | 0,05 | 0,07 | 0,06 | 0,1 | 0,07 | 0,05 | 0,07 | 0,1 | 0,06 | 0,07 | 0,09 |
| Bor | | | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | | | |
| Arsen | | | < | 1 | < | < | 1,1 | 2 | | | |
| Barium | | | 74 | 79 | 74 | 74 | 85 | 98 | | | |
| Beryllium | | | 0,05 | 0,05 | < | < | 0,06 | 0,12 | | | |
| Cadmium | | 0,11 | 0,12 | < | < | < | 0,11 | 0,15 | | | |
| Chrom | | < | < | < | < | < | < | 2 | | | |
| Kupfer | | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| Quecksilber | | < | 0,03 | 0,07 | < | < | 0,037 | 0,07 | | | |
| Blei | | 4,3 | 3,5 | 3,6 | 2,4 | 2,4 | 3,6 | 4,3 | | | |
| Nickel | | 2 | 2 | < | < | < | 2,1 | 3 | | | |
| Selen | | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| Zink | | 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 22 | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------------------|----|--------|------|-------|------|-------|-----|------|------|
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | mg/l O ₂ | 16 | | 10 | 14 | 12 | 13 | 14 | | 9 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 13 | | 9 | 16 | 10 | 9 | 14 | 9 | 9 |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | mg/l | 5 | 0,02 | 0,07 | | | 0,08 | | | < |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 11 | | | | 11 | 12 | 11 | 10 | 8 |
| Cholinesterasehemmer | µg/l para | 6 | 0,1 | 0,14 | | 0,12 | | | | < |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Trichlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Tetrachlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Tetrachlorethen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Bromchlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Dibromchlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Tribrommethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 4 | 0,02 | < | | | 0,04 | | | 0,04 |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzeen | µg/l | 5 | | < | | | < | | | < |
| methylbenzeen | µg/l | 5 | | < | | | < | | | < |
| ethylbenzeen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| ethenylbenzeen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| chloorbenzeen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,2-dimethylbenzeen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 5 | | 0,02 | | | 0,02 | | | 0,01 |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 5 | 0,01 | < | | | < | | | < |
| benzo(ghi)perylen | µg/l | 5 | 0,01 | 0,01 | | | < | | | < |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 5 | | 0,01 | | | 0,01 | | | 0,01 |
| fluoranthen | µg/l | 5 | 0,01 | 0,05 | | | 0,03 | | | 0,03 |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 5 | 0,01 | < | | | < | | | < |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 5 | | 0,1 | | | 0,08 | | | 0,07 |
| antracen | µg/l | 5 | 0,01 | < | | | < | | | < |
| benzo(a)antracen | µg/l | 5 | | 0,02 | | | 0,01 | | | 0,01 |
| chrysen | µg/l | 5 | | 0,02 | | | 0,01 | | | 0,01 |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 5 | 0,01 | < | | | < | | | < |
| phenantren | µg/l | 5 | | 0,03 | | | 0,01 | | | 0,02 |
| fluoren | µg/l | 5 | 0,01 | < | | | < | | | < |
| pyren | µg/l | 5 | | 0,03 | | | 0,02 | | | 0,02 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | mg/l | 10 | 50 | < | < | | < | | < | 92 |
| Naphtalin | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|-----|
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | 10 | 8 | 9 | 12 | 12 | 6 | 11 | 16 | 8 | 12 | 14 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | 9 | 9 | 13 | 14 | 10 | 9 | 11 | 16 | 9 | 10 | 14 |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | | | 0,04 | | < | < | 0,04 | 0,08 | | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 9 | 10 | 13 | 11 | 9 | 8 | 10,6 | 13 | 8,6 | 11 | 13 |
| Cholinesterasehemmer | | < | 0,13 | | 0,12 | < | 0,1 | 0,14 | | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,1,1-trichlorethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,2-dichlorpropan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| cis-1,3-dichlorpropen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Trans-1,3-dichlorpropen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Trichlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,2,3-trichlorpropan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Tetrachlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Tetrachlorethen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Bromchlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Dibromchlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Tribrommethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | | | 0,04 | | | < | 0,032 | 0,04 | | | |
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzeen | | | < | | 0,09 | 0,09 | < | < | | | |
| methylbenzeen | | | < | | 0,05 | 0,05 | < | < | | | |
| ethylbenzeen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| ethenylbenzeen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| chlorbenzeen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,2-dimethylbenzeen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | | | 0,05 | | 0,02 | 0,01 | 0,024 | 0,05 | | | |
| benzo(k)fluoranthen | | | 0,03 | | < | < | < | 0,03 | | | |
| benzo(ghi)perylene | | | < | | < | < | < | 0,01 | | | |
| benzo(a)pyreen | | | 0,05 | | 0,01 | 0,01 | 0,018 | 0,05 | | | |
| fluoranthen | | | 0,23 | | < | < | 0,069 | 0,23 | | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | | | 0,37 | | 0,05 | 0,05 | 0,13 | 0,37 | | | |
| antracen | | | 0,04 | | < | < | 0,012 | 0,04 | | | |
| benzo(a)antracen | | | 0,08 | | 0,01 | 0,01 | 0,026 | 0,08 | | | |
| chrysen | | | 0,07 | | 0,01 | 0,01 | 0,024 | 0,07 | | | |
| dibenzo(a,h)antracen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| phenantren | | | 0,18 | | 0,02 | 0,01 | 0,052 | 0,18 | | | |
| fluoren | | | 0,05 | | 0,01 | < | 0,015 | 0,05 | | | |
| pyren | | | 0,14 | | 0,02 | 0,02 | 0,046 | 0,14 | | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | < | < | < | < | < | < | < | 92 | < | < | 71 |
| Naphtalin | | | < | | < | < | < | < | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|------|-------|------|-------|-----|------|------|
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | µg/l | 13 | | 2 | 2 | 6 | 49 | 4 | 7 | 1 |
| Pheophytin | µg/l | 13 | | 3 | 1 | 5 | 24 | 8 | 11 | 12 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | n/100 ml | 9 | | 130 | 230 | 110 | 22 | | 80 | |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | n/100 ml | 12 | | 610 | 770 | 370 | 260 | 490 | 320 | 350 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 | 49 | 1 | 2 | 15 |
| Pheophytin | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 6 | 24 | 2 | 3 | 14 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | 110 | | 540 | 190 | 320 | 22 | 192 | 540 | | | |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | | 270 | 350 | 710 | 250 | 170 | 425 | 770 | 226 | 360 | 728 |

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis im Jahre 2002

Anlage 12

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|---------|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 14 | | 2,5 | 8,7 | 7,6 | 11,4 | 14,97 | 22,1 | 21,3 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 14 | | 12,9 | 9,8 | 9,9 | 10,4 | 9,5 | 7,5 | 8,1 |
| Sauerstoffsättigung | % | 14 | | 93,26 | 84,95 | 82,95 | 93,59 | 89,85 | 76,74 | 82,77 |
| Trübungsggrad | FTE | 14 | | 21 | 16 | 17 | 12 | 6,07 | 37 | 6,5 |
| Webstoff | mg/l | 5 | | 36 | | | 21 | | 16 | |
| Geruchsschwellenwert | - | 6 | | | 7 | | 9 | 20 | | 8 |
| ph-Wert | pH | 52 | | 7,82 | 7,83 | 7,79 | 8,02 | 8 | 8,02 | 8,02 |
| Gesamthärte | mmol/l | 13 | | 2,38 | 2,42 | 1,99 | 2,16 | 2,4 | 2,21 | 2,15 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 14 | | 63,1 | 65,3 | 49,7 | 55,2 | 65,27 | 62,1 | 63,6 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 13 | 0,2 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tritium | Bq/l | 13 | 5 | < | < | < | < | < | < | < |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 13 | | 204 | 192 | 165 | 176 | 193 | 186 | 173 |
| Chlorid | mg/l | 53 | | 81 | 73,25 | 58,25 | 69,75 | 88,8 | 79,5 | 88 |
| Bromid | mg/l | 13 | | 139 | 142 | 94 | 108 | 165 | 157 | 184 |
| Fluorid | mg/l | 13 | 0,1 | < | 0,15 | 0,17 | 0,17 | 0,11 | 0,16 | 0,14 |
| Cyanid (total) | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | < | |
| Bromat | µg/l | 13 | 0,5 | < | < | < | < | < | < | < |
| Chlorat | µg/l | 13 | 5 | < | 6,1 | < | 5,9 | 6,8 | 6,3 | 7,9 |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 13 | | 56 | 60 | 47 | 51 | 63 | 57 | 61 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 52 | 0,02 | 0,5 | 0,41 | 0,23 | 0,13 | 0,13 | 0,11 | 0,09 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 12 | | 0,88 | 1,1 | 1,4 | 0,93 | 0,57 | 0,7 | 0,42 |
| Nitrit | mg/l N | 53 | 0 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,03 |
| Nitrat | mg/l N | 53 | | 2,74 | 2,9 | 2,82 | 3,1 | 2,72 | 2,39 | 2,11 |
| Orthophosphat | mg/l P | 52 | | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,09 | 0,12 | 0,11 |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 53 | | 0,3 | 0,25 | 0,23 | 0,21 | 0,17 | 0,17 | 0,15 |
| Silikat | mg/l Si | 13 | | 4,3 | 4,02 | 3,73 | 3,36 | 2,22 | 2,09 | 1,73 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 13 | | 43 | 46 | 29 | 36 | 53,5 | 45 | 52 |
| Kalium | mg/l | 13 | | 5,5 | 5,7 | 5,2 | 5,2 | 5,4 | 5,1 | 5 |
| Calcium | mg/l | 13 | | 79 | 79 | 64 | 69 | 77 | 71 | 69 |
| Magnesium | mg/l | 13 | | 10,3 | 11 | 9,5 | 10,2 | 11,5 | 10,6 | 10,5 |
| Mangan | mg/l | 14 | | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,13 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Bor | mg/l | 5 | | 0,07 | | | 0,05 | | 0,07 | |
| Aluminium | µg/l | 3 | | 14 | | | 16 | | 5 | |
| Aluminium (nach Filtration) | µg/l | 5 | | 14 | | | 16 | | 5 | |
| Arsen | µg/l | 5 | | 2 | | | 1 | | 1 | |
| Barium | µg/l | 5 | | 91,9 | | | 73,1 | | 81,8 | |
| Cadmium | µg/l | 5 | 0,1 | 0,11 | | | < | | < | |
| Chrom | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | < | |
| Kobalt | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | < | |
| Kupfer | µg/l | 5 | 5 | 6 | | | < | | 7 | |
| Quecksilber | µg/l | 5 | 0,02 | 0,02 | | | < | | < | |
| Blei | µg/l | 5 | | 3,1 | | | 2,4 | | 2,3 | |
| Nickel | µg/l | 5 | | 3 | | | 4 | | 2 | |
| Vanadium | µg/l | 5 | 2 | < | | | 3 | | < | |

| | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | 25,2 | 20,9 | 14 | 9,8 | 5,6 | 2,5 | 13,86 | 25,2 | 5,29 | 13,4 | 22,41 |
| Sauerstoff, gelöst | 7 | 7,5 | 9,8 | 9,5 | 12 | 7 | 9,49 | 12,9 | 7,45 | 9,8 | 12,09 |
| Sauerstoffsättigung | 73,53 | 76,12 | 92,85 | 83,51 | 94,48 | 73,53 | 86,02 | 94,53 | 75,86 | 85,06 | 94,48 |
| Trübungsgrad | 3,2 | 7,7 | 12 | 12 | 28 | 3,2 | 13,61 | 37 | 3,83 | 12 | 28,9 |
| Swebstoff | | 26 | | | 29 | 16 | 25,6 | 36 | | | |
| Geruchsschwellenwert | | 9 | | 14 | | 7 | 11,17 | 20 | | | |
| ph-Wert | 7,84 | 8,03 | 8,09 | 7,79 | 7,91 | 7,49 | 7,94 | 8,19 | 7,69 | 7,98 | 8,09 |
| Gesamthärte | 2,15 | 2,13 | 2,22 | 1,97 | 2,24 | 1,97 | 2,22 | 2,42 | 1,98 | 2,21 | 2,41 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 60,8 | 58,1 | 60,7 | 50,9 | 54,2 | 49,7 | 59,96 | 65,7 | 50,78 | 61,45 | 65,52 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tritium | < | < | < | < | < | < | < | 5,7 | < | < | 5,14 |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 172 | 174 | 187 | 160 | 182 | 160 | 181,31 | 204 | 164 | 182 | 197,6 |
| Chlorid | 77,75 | 72,75 | 80,4 | 64,25 | 63,4 | 54 | 75,28 | 97 | 59 | 76 | 89 |
| Bromid | 181 | 151 | 162 | 109 | 93 | 93 | 142,31 | 184 | 93,8 | 151 | 181,6 |
| Fluorid | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,1 | 0,15 | < | 0,13 | 0,17 | 0,1 | 0,14 | 0,17 |
| Cyanid (total) | | < | | | < | < | < | < | | | |
| Bromat | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Chlorat | 6,7 | 7,8 | 5,9 | < | < | < | 5,4 | 7,9 | < | 6,1 | 7,82 |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 58 | 55 | 58 | 51 | 46 | 46 | 55,85 | 64 | 46,8 | 57 | 62,4 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,14 | 0,04 | 0,06 | 0,27 | 0,34 | < | 0,2 | 0,62 | 0,05 | 0,16 | 0,43 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 0,54 | 0,95 | 0,43 | 1,2 | | 0,42 | 0,81 | 1,4 | 0,43 | 0,79 | 1,26 |
| Nitrit | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | < | 0,05 | 0,1 | 0,02 | 0,04 | 0,08 |
| Nitrat | 2,06 | 2,29 | 2,42 | 2,47 | 2,6 | 1,93 | 2,55 | 3,3 | 2,13 | 2,5 | 3,1 |
| Orthophosphat | 0,14 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,1 | 0,08 | 0,11 | 0,2 | 0,09 | 0,11 | 0,15 |
| Gesamthosphat | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,19 | 0,47 | 0,13 | 0,16 | 0,26 |
| Silikat | 2,69 | 2,91 | 2,75 | 3,61 | 4,06 | 1,73 | 3,05 | 4,3 | 2,02 | 2,91 | 4,11 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 50 | 42 | 48 | 32 | 30 | 29 | 43,08 | 57 | 29,8 | 45 | 53 |
| Kalium | 5,5 | 4,8 | 5,1 | 5,9 | 4,4 | 4,4 | 5,25 | 5,9 | 4,72 | 5,2 | 5,74 |
| Calcium | 70 | 69 | 71 | 64 | 74 | 64 | 71,77 | 79 | 64 | 71 | 79 |
| Magnesium | 10 | 10,2 | 10,9 | 9,3 | 9,6 | 9,3 | 10,39 | 11,6 | 9,46 | 10,3 | 11,44 |
| Mangan | 0,08 | 0,11 | 0,15 | 0,16 | 0,14 | 0,08 | 0,13 | 0,19 | 0,09 | 0,13 | 0,17 |
| Bor | | 0,06 | | | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | | | |
| Aluminium | | | | | | 5 | 11,67 | 16 | | | |
| Aluminium (nach Filtration) | | 6 | | | 9 | 5 | 10 | 16 | | | |
| Arsen | | 2 | | | 1 | 1 | 1,4 | 2 | | | |
| Barium | | 80,4 | | | 67,8 | 67,8 | 79 | 91,9 | | | |
| Cadmium | | < | | | < | < | < | 0,11 | | | |
| Chrom | | 3 | | | < | < | < | 3 | | | |
| Kobalt | | < | | | < | < | < | < | | | |
| Kupfer | | 8 | | | 6 | < | 5,9 | 8 | | | |
| Quecksilber | | < | | | < | < | < | 0,02 | | | |
| Blei | | 3,7 | | | 3,7 | 2,3 | 3,04 | 3,7 | | | |
| Nickel | | 3 | | | 2 | 2 | 2,8 | 4 | | | |
| Vanadium | | 2 | | | < | < | < | 3 | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|-----------|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Komplexbildner | | | | | | | | | | |
| EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) | µg/l | 1 | | | | | | | 8 | |
| NTA | µg/l | 3 | 3 | | | | | | < | |
| DTPA | ug/l | 3 | 3 | | | | | | 9 | |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 52 | | 6,58 | 8,3 | 5,82 | 4,53 | 4,16 | 3,92 | 3,6 |
| UV-Extinktion, 254 nm | l/m | 53 | | 18,34 | 23,98 | 16,28 | 10,88 | 9,5 | 9,07 | 7,22 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 14 | | 23 | 24 | 31 | 19 | 12,33 | 15 | 12 |
| Anionaktive Detergentien | mg/l na-l | 5 | 0,01 | 0,03 | | | 0,03 | | | < |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 13 | | 15 | 11 | 13 | 9 | 10,5 | 10 | 9 |
| Cholinesterasemhemmer | µg/l para | 5 | 0,1 | < | | | < | | < | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Trichlormethan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlormethan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlorethen | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | 0,17 | < | < | < | < |
| Bromdichlormethan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Dibromchlormethan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Tribrommethan | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 13 | 0,02 | < | < | < | 0,03 | | 0,06 | 0,05 |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 3-chlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 4-chlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3-dichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,4-dichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,6-dichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 3,4-dichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 3,5-dichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3,4-trichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3,5-trichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3,6-trichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,4,5-trichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,4,6-trichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 3,4,5-trichlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |
| pentachlorphenol | µg/l | 5 | 0,02 | < | | | < | | < | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| Komplexbildner | | | | | | | | | | | |
| EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure) | | | | | | 8 | 8 | 8 | | | |
| NTA | | | | < | < | < | < | < | | | |
| DTPA | | | | < | < | < | 4 | 9 | | | |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | 4,4 | 3,73 | 3,34 | 6,15 | 5,8 | 2,8 | 5,01 | 9,8 | 3,07 | 4,55 | 7,9 |
| UV-Extinktion, 254 nm | 12,33 | 8,32 | 8,62 | 17,63 | 15,82 | 6,8 | 13,05 | 28,7 | 7,48 | 10,1 | 24,44 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | 9 | 8 | 8 | 37 | 16 | 8 | 17,07 | 37 | 8 | 14 | 31,6 |
| Anionaktive Detergentien | | 0,01 | | | 0,02 | < | 0,02 | 0,03 | | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 8 | 8 | 19 | 16 | 13 | 8 | 11,69 | 19 | 8 | 11 | 16,6 |
| Cholinesterasehemmer | | < | | | < | < | < | < | | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,1,1-trichlorethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dichlorpropan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| cis-1,3-dichlorpropen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Trans-1,3-dichlorpropen | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Trichlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tetrachlorethen | < | < | < | < | < | < | < | 0,17 | < | < | 0,11 |
| Bromdichlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Dibromchlormethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Tribrommethan | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | 0,03 | 0,06 | 0,05 | < | 0,03 | < | 0,04 | 0,11 | < | 0,03 | 0,07 |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 3-chlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 4-chlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3-dichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,4-dichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,6-dichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 3,4-dichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 3,5-dichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,5-trichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,6-trichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,4,5-trichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |
| pentachlorphenol | | < | | < | < | < | < | < | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|------|-------|------|-------|--------|------|------|
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Benzol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Methylbenzol | µg/l | 8 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Ethylbenzol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Ethenylbenzol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| Chlorbenzol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 13 | 0,1 | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 13 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | < | < | < |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 13 | 0,01 | < | 0,02 | < | < | < | < | < |
| benzo(ghi)perylen | µg/l | 13 | 0,01 | < | 0,03 | 0,01 | < | < | < | < |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 13 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,01 | < | < | 0,01 | < |
| fluoranthen | µg/l | 12 | 0,04 | < | 0,12 | < | < | < | < | < |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 13 | 0,01 | < | 0,03 | < | < | < | < | < |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 12 | | 0,06 | 0,26 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| antracen | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| benzo(a)antracen | µg/l | 13 | 0,01 | < | 0,02 | 0,01 | < | < | < | < |
| chrysen | µg/l | 13 | 0,01 | < | 0,04 | 0,01 | < | < | < | < |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| pyren | µg/l | 13 | | 0,02 | 0,09 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | mg/l | 13 | | 0 | 0 | < | < | < | < | < |
| Naphtalin | µg/l | 13 | 0,05 | < | < | < | < | < | < | < |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | n/100 ml | 10 | | | | | 50 | 325 | 350 | 340 |
| Clostridia, Spuren SO ₃ -Reduz. | n/100 ml | 13 | | 1200 | 600 | 470 | 230 | 256,67 | | 380 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Benzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Methylbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Ethylbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Ethenylbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| Chlorbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | 0,01 | | 0,01 | 0,03 | < | < | 0,01 | 0,04 | < | 0,01 | 0,03 |
| benzo(k)fluoranthen | < | | < | 0,02 | < | < | < | 0,02 | < | < | 0,02 |
| benzo(ghi)perylene | < | | < | 0,02 | < | < | < | 0,03 | < | < | 0,02 |
| benzo(a)pyreen | < | | 0,01 | 0,03 | < | < | 0,01 | 0,03 | < | 0,01 | 0,03 |
| fluoranthen | < | | < | 0,08 | < | < | < | 0,12 | < | < | 0,09 |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | < | | 0,01 | 0,02 | < | < | < | 0,03 | < | < | 0,02 |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,05 | | 0,06 | 0,19 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,26 | 0,05 | 0,05 | 0,22 |
| antracen | < | | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| benzo(a)antracen | < | | < | 0,02 | < | < | < | 0,02 | < | < | 0,02 |
| chrysen | < | | < | 0,03 | < | < | 0,01 | 0,04 | < | < | 0,03 |
| dibenzo(a,h)antracen | < | | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| pyren | 0,03 | | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,09 | 0,02 | 0,02 | 0,07 |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | < | < | < | < | < | 0 | 21,15 | < | 0 | < | < |
| Naphtalin | < | < | < | < | 0,06 | < | < | 0,06 | < | < | 0,05 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | 240 | 120 | 140 | 8400 | 250 | 50 | 1054 | 8400 | 50 | 245 | 4500 |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | 460 | 340 | 500 | 1100 | 600 | 190 | 511,54 | 1200 | 222 | 460 | 1120 |

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2002

Anlage 13

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|------------------------------------|---------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 21 | | 3,9 | 5,9 | 7,2 | 8,9 | 14 | 17,2 | 17,5 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 15 | | 12,8 | 12,4 | 11,7 | 10,8 | 9,5 | 9,5 | 8,2 |
| Sauerstoffsättigung | % | 15 | | 98 | 100 | 98 | 93 | 89 | 94 | 82 |
| Trübungsggrad | FTE | 242 | | 12,07 | 20,17 | 29 | 14,21 | 9,76 | 9,77 | 14,26 |
| Swebstoff | mg/l | 15 | 0,4 | 14 | 51 | 26 | 8 | 12 | 16 | 12 |
| ph-Wert | pH | 21 | | 8,3 | 8,5 | 8,4 | 8,7 | 8,35 | 8,85 | 8,55 |
| Gesamthärte | mmol/l | 21 | | 2,37 | 2,28 | 2,07 | 1,97 | 2,07 | 1,95 | 1,72 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 19 | | 66 | 65 | 52 | 57 | 58 | 57 | 56 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 7 | 0,2 | < | | < | | < | | < |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 21 | | 171 | 175 | 156 | 134 | 156 | 132 | 115 |
| Chlorid | mg/l | 21 | | 97 | 95 | 65 | 84 | 83 | 85 | 96 |
| Bromid | mg/l | 3 | | | | | | | | |
| Fluorid | mg/l | 7 | | 0,16 | | | 0,14 | | | 0,13 |
| Cyanid (total) | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | | < |
| Bromat | µg/l | 3 | 0,5 | | | | | < | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 15 | | 67 | 64 | 51 | 56 | 58 | 57 | 56 |
| Ammonium-Stickstoff | mg/l N | 15 | | 0,14 | 0,03 | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,05 | 0,12 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 16 | | 0,9 | 1,3 | 0,9 | 1 | 1,8 | 1,2 | 1,2 |
| Nitrit | mg/l N | 15 | | 0,023 | 0,006 | 0,024 | 0,007 | 0,019 | 0,031 | 0,014 |
| Nitrat | mg/l N | 15 | 0,2 | 2,93 | 3,02 | 3,28 | 2,55 | 2,25 | 1,39 | 0,33 |
| Orthophosphat | mg/l P | 15 | 0,01 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | < | 0,01 |
| Gesamtposphat | mg/l P | 15 | | 0,09 | 0,17 | 0,18 | 0,07 | 0,06 | 0,09 | 0,12 |
| Silikat | mg/l Si | 53 | | 3,86 | 4,47 | 4,17 | 1,83 | 0,7 | 0,43 | 0,64 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 15 | | 53,5 | 52 | 34,8 | 45,7 | 44,1 | 44,3 | 52 |
| Kalium | mg/l | 15 | | 7 | 7 | 5,6 | 6,4 | 5,8 | 5,6 | 6,2 |
| Calcium | mg/l | 21 | | 75 | 71 | 67 | 60 | 64 | 59 | 49 |
| Magnesium | mg/l | 21 | | 12,2 | 12,4 | 9,8 | 11,4 | 11,4 | 11,7 | 12 |
| Eisen | mg/l | 15 | | 0,55 | 1,95 | 1,35 | 0,41 | 0,44 | 0,33 | 0,27 |
| Mangan | mg/l | 15 | | 0,04 | 0,13 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,13 | 0,13 |
| Bor | mg/l | 5 | | 0,07 | | | 0,06 | | | 0,06 |
| Aluminium | µg/l | 3 | | | | | | | | |
| Arsen | µg/l | 5 | 1 | < | | | < | | | 1 |
| Barium | µg/l | 5 | | 63 | | | 45 | | | 55 |
| Beryllium | µg/l | 5 | 0,03 | < | | | < | | | < |
| Cadmium | µg/l | 5 | 0,1 | < | | | < | | | < |
| Chrom | µg/l | 5 | 2 | < | | | < | | | < |
| Kupfer | µg/l | 5 | 5 | < | | | < | | | < |
| Quecksilber | µg/l | 5 | 0,02 | 0,03 | | | < | | | 0,07 |
| Blei | µg/l | 5 | 1 | 1,2 | | | < | | | < |
| Nickel | µg/l | 5 | 1 | 3 | | | 2 | | | 2 |
| Selen | µg/l | 5 | 1 | < | | | < | | | < |
| Zink | µg/l | 5 | | 9 | | | 6 | | | 3 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Min. | Minimum | n | Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr | | | | | | | | |
| Mw. | Mittelwert | u.a.g. | untere Analysegrenze | | | | | | | | |
| Max. | Maximum | 10%, 50%, 90% | 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert | | | | | | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | 21 | 17,2 | 10,9 | 8,1 | 1,1 | 0,2 | 9,8 | 21 | 0,6 | 8,9 | 18,1 |
| Sauerstoff, gelöst | 6,9 | 8,6 | 9,6 | 11 | 13,3 | 6,9 | 10,4 | 14,3 | 8,2 | 10,7 | 12,8 |
| Sauerstoffsättigung | 70 | 83 | 87 | 91 | 93 | 70 | 90 | 100 | 82 | 91 | 100 |
| Trübungsgrad | 14 | 21,4 | 19,77 | 14,18 | 14,91 | 4 | 15,77 | 80 | 5,37 | 13 | 30,6 |
| Swebstoff | 10 | 21 | 20,5 | 8,7 | 5,1 | < | 16,7 | 51 | 8 | 14 | 27 |
| ph-Wert | 7,75 | 8,47 | 8,33 | 8,21 | 8,16 | 7,75 | 8,33 | 8,85 | 8,01 | 8,3 | 8,76 |
| Gesamthärte | 1,6 | 1,75 | 2,02 | 2,06 | 2,46 | 1,58 | 2,08 | 2,78 | 1,64 | 2,07 | 2,38 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 55 | 56 | 61 | 59 | 62 | 50 | 59 | 69 | 53 | 59 | 66 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | | < | < | | < | < | < | < | | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 104 | 105 | 139 | 157 | 188 | 96 | 148 | 206 | 108 | 156 | 183 |
| Chlorid | 96 | 95 | 96 | 76 | 79 | 57 | 88 | 101 | 70 | 91 | 98 |
| Bromid | | 0,169 | | | 0,213 | 0,148 | 0,183 | 0,213 | | | |
| Fluorid | | 0,13 | 0,14 | | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | | | |
| Cyanid (total) | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Bromat | < | | < | | | < | < | < | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 56 | 60 | 58 | 50 | 62 | 50 | 58 | 67 | 51 | 58 | 65 |
| Ammonium-Stickstoff | 0,22 | 0,06 | 0,13 | 0,1 | 0,14 | 0,02 | 0,1 | 0,22 | 0,03 | 0,1 | 0,15 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 0,9 | 1,38 | 1,07 | 1,4 | 0,55 | 0,5 | 1,11 | 1,9 | 0,6 | 1,05 | 1,77 |
| Nitrit | 0,017 | 0,009 | 0,024 | 0,035 | 0,019 | 0,003 | 0,019 | 0,041 | 0,006 | 0,018 | 0,035 |
| Nitrat | < | 0,31 | 0,44 | 3,11 | 2,74 | < | 1,73 | 3,28 | < | 2,25 | 3,11 |
| Orthophosphat | 0,06 | 0,046 | 0,017 | 0,07 | 0,04 | < | 0,035 | 0,088 | < | 0,03 | 0,075 |
| Gesamtposphat | 0,15 | 0,14 | 0,11 | 0,11 | 0,1 | 0,06 | 0,12 | 0,18 | 0,07 | 0,11 | 0,17 |
| Silikat | 1,25 | 1,72 | 2,22 | 2,88 | 3,92 | 0,3 | 2,29 | 5,5 | 0,4 | 2,2 | 4,32 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 54 | 52,6 | 55 | 26,5 | 40,2 | 26,5 | 46,8 | 56 | 34,8 | 49,7 | 55,5 |
| Kalium | 6 | 5,9 | 5,9 | 4,6 | 5,9 | 4,6 | 6 | 7 | 5,6 | 5,9 | 7 |
| Calcium | 44 | 52 | 61 | 65 | 78 | 44 | 64 | 88 | 46 | 64 | 75 |
| Magnesium | 12,1 | 11,41 | 11,96 | 10,79 | 12,29 | 9,6 | 11,73 | 13,73 | 10,53 | 11,98 | 12,28 |
| Eisen | 0,14 | 0,32 | 0,48 | 0,43 | 0,53 | 0,14 | 0,57 | 1,95 | 0,27 | 0,43 | 1,35 |
| Mangan | 0,17 | 0,07 | 0,09 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,17 | 0,04 | 0,07 | 0,13 |
| Bor | | | 0,07 | | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | | | |
| Aluminium | | 61 | | | 395 | 47 | 172 | 395 | | | |
| Arsen | | | 1 | | 1 | < | < | 1 | | | |
| Barium | | | 53 | | 62 | 45 | 55 | 63 | | | |
| Beryllium | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Cadmium | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Chrom | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Kupfer | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Quecksilber | | | < | | < | < | 0,026 | 0,07 | | | |
| Blei | | | | | 3,4 | < | 1,2 | 3,4 | | | |
| Nickel | | | 1 | | < | < | 1,7 | 3 | | | |
| Selen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Zink | | | 5 | | 8 | 3 | 6 | 9 | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------------------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 15 | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | mg/l O ₂ | 16 | | 22 | 31 | 24 | 23 | 21 | 25 | 26 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 3 | | | | | | | | |
| Anionaktive Detergentien | mg/l na-l | 3 | | | | | | 0,03 | | |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | mg/l | 5 | 0,02 | 0,04 | | | 0,12 | | | 0,11 |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 14 | | 21 | 26 | 23 | 25 | 18 | 20 | 21 |
| Cholinesterasehemmer | µg/l para | 5 | 0,1 | < | | | < | | | < |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| cis-1,3-dichlorpropen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Trans-1,3-dichlorpropen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Trichlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Tetrachlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Tetrachlorethen | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Bromdichlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Dibromchlormethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| Tribrommethan | µg/l | 5 | 0,05 | < | | | < | | | < |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | µg/l | 4 | 0,02 | < | | | 0,02 | | | 0,03 |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 3-chlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 4-chlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3-dichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,4-dichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,6-dichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 3,4-dichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 3,5-dichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3,5-trichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3,6-trichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,4,5-trichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |
| pentachlorphenol | µg/l | 3 | 0,02 | | | | | < | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|------|
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | 5,3 | 5,8 | 4,6 | 4,1 | 5 | 4,1 | 5,2 | 7,3 | 4,1 | 5,2 | 5,6 |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | 23 | 31 | 27 | 14 | 18 | 14 | 24 | 38 | 17 | 23 | 31 |
| Färbung, Pt/Co-Skala | | 15 | | | 16 | 14 | 15 | 16 | | | |
| Anionaktive Detergentien | 0,02 | | 0,03 | | | 0,02 | 0,027 | 0,03 | | | |
| Nicht ionaktive und kationaktive Detergentien | | | < | | 0,04 | < | 0,06 | 0,12 | | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 14 | 27 | 28,7 | 19 | 16 | 14 | 22,6 | 30 | 15,8 | 22 | 28,2 |
| Cholinesterasehemmer | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,1,1-trichlorethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,2-dichlorpropan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| cis-1,3-dichlorpropen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Trans-1,3-dichlorpropen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Trichlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,2,3-trichlorpropan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Tetrachlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Tetrachlorethen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Bromdichlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Dibromchlormethan | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Tribrommethan | | | 0,11 | | < | < | 0,06 | 0,11 | | | |
| <i>Halogenierte organische Säure</i> | | | | | | | | | | | |
| Tetrachloro-ortho-Phthalsäure | | | 0,03 | | | < | 0,022 | 0,03 | | | |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 3-chlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 4-chlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,4-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,6-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 3,4-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 3,5-dichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,5-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,6-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,4,5-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |
| pentachlorphenol | < | < | < | < | < | < | < | < | | | |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzol | | | < | | < | < | < | < | | | |
| methylbenzol | | | < | | 0,05 | 0,05 | < | < | | | |
| ethylbenzol | | | < | | < | < | < | < | | | |
| ethenylbenzol | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Chlorbenzol | | | < | | < | < | < | < | | | |
| 1,2-dimethylbenzol | | | < | | < | < | < | < | | | |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| benzo(k)fluoranthen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| benzo(ghi)perylene | | | < | | < | < | < | < | | | |
| benzo(a)pyreen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| fluoranthen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | | | 0,03 | | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | | | |
| antracen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| benzo(a)antracen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| chrysen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| dibenzo(a,h)antracen | | | < | | < | < | < | < | | | |
| phenantren | | | < | | < | < | < | < | | | |
| fluoren | | | < | | < | < | < | < | | | |
| pyren | | | < | | < | < | < | < | | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Mineralöl GC-Methode | | | 50 | | < | < | < | 120 | | | |
| Naphtalin | | | < | | < | < | < | < | | | |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 89 | 106 | 37 | 22 | 13 | 3 | 43 | 200 | 10 | 33 | 83 |
| Pheophytin | 27 | 35 | 15 | 15 | 14 | 1 | 18 | 55 | 5 | 15 | 36 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | | 29 | | | 14 | 5 | 24 | 53 | | | |
| Clostridia. Spuren SO ₃ -Reduz. | | 15 | | | 63 | 10 | 31 | 63 | | | |

Die Beschaffenheit des Twentekanals bei Enschede im Jahre 2002

Anlage 14

(Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------------------|----|--------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | |
| Temperatur | °C | 14 | | 5 | 5 | 8,5 | 12 | 19,5 | 21 | 21 |
| Sauerstoff, gelöst | mg/l | 14 | | 9,9 | 10 | 10 | 10 | 6,8 | 6,8 | 9,2 |
| Sauerstoffsättigung | % | 14 | | 77 | 78 | 84 | 89 | 63 | 63 | 85 |
| Trübungsgrad | FTE | 14 | | 14,45 | 15 | 7,7 | 4,8 | 4,4 | 6,8 | 5,2 |
| Swebstoff | mg/l | 14 | | 9,4 | 26 | 9 | 10 | 12 | 20 | 10 |
| ph-Wert | pH | 14 | | 7,32 | 7,35 | 7,45 | 8,1 | 7,7 | 7,65 | 8 |
| Gesamthärte | mmol/l | 14 | | 1,32 | 1,14 | 1,38 | 1,52 | 1,56 | 1,58 | 1,52 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | mS/m | 14 | | 39 | 31 | 36 | 44 | 47 | 49 | 52 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | Bq/l | 5 | 0,2 | | | < | | < | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | 14 | | 83 | 75 | 89 | 113 | 127 | 130 | 134 |
| Chlorid | mg/l | 14 | | 43 | 28 | 39 | 55 | 64 | 70 | 80 |
| Fluorid | mg/l | 14 | | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,11 |
| Cyanid (total) | µg/l | 4 | 5 | | < | | | < | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | |
| Sulfat | mg/l | 14 | | 34 | 37 | 41 | 48 | 43 | 42 | 43 |
| Kjeldahl-Stickstoff | mg/l | 14 | 0,5 | 1,75 | 2 | 1,6 | 1,9 | 3,2 | 1,6 | 0,9 |
| Orthophosphat | mg/l P | 14 | 0,05 | 0,195 | 0,15 | 0,1 | < | < | < | < |
| Gesamtphosphat | mg/l P | 14 | 0,15 | 0,34 | 0,5 | 0,22 | < | 0,24 | 0,23 | 0,27 |
| Metalle | | | | | | | | | | |
| Natrium | mg/l | 14 | | 26 | 17 | 24 | 31 | 38 | 43 | 50 |
| Kalium | mg/l | 4 | | | 8,1 | | | 8,2 | | |
| Calcium | mg/l | 14 | | 42 | 36 | 44 | 49 | 51 | 52 | 50 |
| Magnesium | mg/l | 14 | | 6,75 | 5,7 | 6,8 | 7 | 6,9 | 7 | 6,6 |
| Aluminium | µg/l | 14 | | 350 | 360 | 200 | 43 | 58 | 130 | 66 |
| Antimon | µg/l | 4 | 3 | | < | | | < | | |
| Arsen | µg/l | 4 | 2 | | < | | | < | | |
| Barium | µg/l | 4 | | | 40 | | | 41 | | |
| Cadmium | µg/l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| Chrom | µg/l | 4 | 2 | | < | | | < | | |
| Kobalt | µg/l | 4 | 2 | | 2 | | | < | | |
| Quecksilber | µg/l | 4 | 0,05 | | 0,24 | | | < | | |
| Blei | µg/l | 4 | 1 | | 2,5 | | | < | | |
| Nickel | µg/l | 4 | | | 8 | | | 7 | | |
| Selen | µg/l | 4 | 2 | | < | | | < | | |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | mg/l O ₂ | 4 | | | 46 | | | 43 | | |
| Färbung, Pt/Co-Skala | mg/l Pt | 14 | | 61 | 92 | 72 | 37 | 34 | 34 | 33 |
| Anionaktive Detergentien | mg/l na-l | 4 | 0,1 | | < | | | < | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | µg/l Cl | 15 | | 42,5 | 45 | 40 | 45 | 45 | 45 | 44 |

Min. Minimum n Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr
 Mw. Mittelwert u.a.g. untere Analysegrenze
 Max. Maximum 10%, 50%, 90% 10%, 50%, 90% der Meßwerte unterschritten den angegebenen Wert

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Allgemeine Parameter | | | | | | | | | | | |
| Temperatur | 24 | 21 | 15 | 10 | 4,5 | 2 | 12,6 | 24 | 3,8 | 11 | 21,3 |
| Sauerstoff, gelöst | 5,9 | 4,8 | 7,3 | 9,4 | 10 | 4,8 | 8,6 | 10 | 5,8 | 9,6 | 10 |
| Sauerstoffsättigung | 53 | 44 | 67 | 81 | 77 | 44 | 73 | 89 | 52 | 77 | 85 |
| Trübungsgrad | 5,4 | 6,4 | 5 | 11 | 7,7 | 4,4 | 8,29 | 19 | 4,76 | 6,6 | 15,4 |
| Swebstoff | 12 | 11 | 12 | 24 | 7 | 4,8 | 12,8 | 26 | 5,6 | 11,5 | 24,2 |
| ph-Wert | 7,55 | 7,55 | 7,55 | 7,55 | 7,35 | 7,2 | 7,56 | 8,1 | 7,29 | 7,55 | 8,01 |
| Gesamthärte | 1,37 | 1,31 | 1,4 | 1,31 | 1,28 | 1,14 | 1,38 | 1,58 | 1,25 | 1,38 | 1,56 |
| Physische Parameter | | | | | | | | | | | |
| Elektr. Leitfähigkeit (bei 20 °C) | 44 | 47 | 52 | 38 | 36 | 31 | 42 | 52 | 36 | 42 | 52 |
| Rest Betaradioaktivität (tot.-K40) | < | | | < | | < | 0,34 | < | | | |
| Anorganische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| Hydrogenkarbonat | 121 | 121 | 126 | 108 | 93 | 75 | 107 | 134 | 81 | 111 | 130 |
| Chlorid | 66 | 75 | 92 | 48 | 41 | 28 | 56 | 92 | 35 | 52 | 81 |
| Fluorid | 0,11 | 0,12 | 0,11 | 0,1 | 0,11 | 0,1 | 0,11 | 0,12 | 0,1 | 0,11 | 0,12 |
| Cyanid (total) | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Nährstoffe | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 36 | 32 | 31 | 34 | 43 | 31 | 39 | 50 | 32 | 37 | 48 |
| Kjeldahl-Stickstoff | 0,9 | 1 | < | 1,3 | 1,45 | < | 1,5 | 3,2 | 0,86 | 1,55 | 2,12 |
| Orthophosphat | 0,05 | 0,11 | 0,07 | 0,1 | 0,14 | < | 0,096 | 0,28 | < | 0,1 | 0,19 |
| Gesamthosphat | 0,31 | 0,26 | 0,24 | 0,38 | 0,35 | < | 0,29 | 0,5 | 0,21 | 0,28 | 0,41 |
| Metalle | | | | | | | | | | | |
| Natrium | 41 | 48 | 57 | 29 | 20,5 | 17 | 33,6 | 57 | 19,7 | 30 | 50,7 |
| Kalium | 8,1 | | | 7,4 | | 7,4 | 7,9 | 8,2 | | | |
| Calcium | 45 | 43 | 46 | 42 | 41 | 36 | 45 | 52 | 40 | 44 | 51 |
| Magnesium | 6 | 5,7 | 6,1 | 6,3 | 6,35 | 5,7 | 6,45 | 7,1 | 5,7 | 6,4 | 7,01 |
| Aluminium | 100 | 95 | 130 | 240 | 155 | 43 | 174 | 390 | 57 | 130 | 363 |
| Antimon | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Arsen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Barium | 42 | | | 52 | | 40 | 44 | 52 | | | |
| Cadmium | 0,22 | | | < | | < | < | 0,22 | | | |
| Chrom | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Kobalt | < | | | < | | < | < | 2 | | | |
| Quecksilber | 0,06 | | | 0,06 | | < | 0,096 | 0,24 | | | |
| Blei | 7,5 | | | 3 | | < | 3,4 | 7,5 | | | |
| Nickel | 5,5 | | | 5,5 | | 5,5 | 6,5 | 8 | | | |
| Selen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| Organische Stoffe, Summen-u. Gruppenparameter | | | | | | | | | | | |
| Chemischer Sauerstoffbedarf | 26 | | | 31 | | 26 | 37 | 46 | | | |
| Färbung, Pt/Co-Skala | 32 | 27 | 23 | 39 | 77 | 23 | 50 | 92 | 27 | 38 | 82 |
| Anionaktive Detergentien | < | | | < | | < | < | < | | | |
| AOX (Adsorb. org. Halogenverb.) | 30 | 85 | 72,5 | 40 | 45 | 30 | 49,3 | 85 | 40 | 45 | 75 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|---------|---|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | 0,08 | < | < |
| 1,1,1-trichlorethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| 1,2-dichlorethan | µg/l | 8 | 0,1 | < | | | | < | < | < |
| 1,2-dichlorpropan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| Trichlormethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | 0,68 | 0,59 | 0,46 |
| 1,1,2-trichlorethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| 1,2,3-trichlorpropan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| Tetrachlormethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| Tetrachlorethen | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| Bromdichlormethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| Bromdichlormethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | 0,11 | 0,08 | 0,11 |
| Dibromchlormethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| Tribrommethan | µg/l | 8 | 0,05 | < | | | | < | < | < |
| <i>Aromatische Amine</i> | | | | | | | | | | |
| 2-Chloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 3-Chloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 4-Chloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 2,3-Dichloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 2,4-Dichloranilin | µg/l | 2 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 2,6-Dichloranilin | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 3,4-Dichloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 3,5-Dichloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 2,4,5-Trichloranilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 3-Methylanilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| 4-Methylanilin | µg/l | 2 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| Anilin | µg/l | 6 | 0,05 | < | | | | < | | < |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | µg/l | 4 | 0,1 | | | | | | | < |
| 3-chlorphenol | µg/l | 4 | 0,1 | | | | | | | < |
| 4-chlorphenol | µg/l | 4 | 0,1 | | | | | | | < |
| 2,3-dichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,4-dichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,6-dichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 3,4-dichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 3,5-dichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,3,4-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,3,5-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,3,6-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,4,5-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,4,6-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 3,4,5-trichlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |
| pentachlorphenol | µg/l | 6 | 0,1 | < | | | | < | | < |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Organische Stoffe | | | | | | | | | | | |
| <i>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Trichlorethen | < | < | < | < | | < | < | 0,08 | | | |
| 1,1,1-trichlorethan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| 1,2-dichlorethan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| 1,2-dichlorpropan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| Trichlormethan | 0,24 | 5,5 | 0,46 | < | | < | 1 | 5,5 | | | |
| 1,1,2-trichlorethan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| 1,2,3-trichlorpropan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| Tetrachlormethan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| Tetrachlorethen | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| Bromdichlormethan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| Bromdichlormethan | < | 1,5 | 0,11 | < | | < | 0,25 | 1,5 | | | |
| Dibromchlormethan | < | 0,21 | < | < | | < | < | 0,21 | | | |
| Tribrommethan | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| <i>Aromatische Amine</i> | | | | | | | | | | | |
| 2-Chloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3-Chloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 4-Chloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3-Dichloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,4-Dichloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,6-Dichloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3,4-Dichloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3,5-Dichloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,4,5-Trichloranilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3-Methylanilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 4-Methylanilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| Anilin | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| <i>Chlorphenolen</i> | | | | | | | | | | | |
| 2-chlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3-chlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 4-chlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3-dichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,4-dichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,6-dichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3,4-dichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3,5-dichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3,4-trichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3,5-trichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3,6-trichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,4,5-trichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,4,6-trichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 3,4,5-trichlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3,4,5-tetrachlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3,4,6-tetrachlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| 2,3,5,6-tetrachlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |
| pentachlorphenol | < | < | | < | | < | < | < | | | |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|----------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzol | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | < | < |
| methylbenzol | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | 0,06 | 0,08 |
| ethylbenzol | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | < | < |
| Chlorbenzol | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | < | < |
| 1,2-dimethylbenzol | µg/l | 8 | 0,01 | | < | | | < | 0,01 | < |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(k)fluoranthen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(ghi)perylen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(a)pyreen | µg/l | 4 | 0,01 | | 0,01 | | | < | | |
| fluoranthen | µg/l | 4 | 0,01 | | 0,01 | | | < | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | µg/l | 4 | | | 0,04 | | | 0,03 | | |
| antracen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| benzo(a)antracen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| chrysen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| dibenzo(a,h)antracen | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| phenantren | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| fluoren | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| pyren | µg/l | 4 | 0,01 | | 0,02 | | | < | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | µg/l | 4 | 0,01 | | < | | | < | | |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | µg/l | 13 | 2 | 4 | 16 | 17 | 65 | 16 | 34 | 42 |
| Pheophytin | µg/l | 13 | | 4 | 10 | 8 | 14 | 10 | 18 | 25 |
| Bakterien | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | n/100 ml | 12 | 1 | | 2 | 19 | 6 | 85 | 35 | < |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|--|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|-----|
| <i>Flüchtige Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzol | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| methylbenzol | 0,02 | 0,07 | < | < | | < | 0,03 | 0,08 | | | |
| ethylbenzol | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| Chlorbenzol | < | < | < | < | | < | < | < | | | |
| 1,2-dimethylbenzol | < | < | < | < | | < | < | 0,01 | | | |
| <i>PAK's, Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| benzo(b)fluoranthren | < | | | 0,02 | | < | < | 0,02 | | | |
| benzo(k)fluoranthren | < | | | 0,01 | | < | < | 0,01 | | | |
| benzo(ghi)perylene | < | | | 0,02 | | < | < | 0,02 | | | |
| benzo(a)pyreen | < | | | 0,02 | | < | < | 0,02 | | | |
| fluoranthren | 0,01 | | | 0,03 | | < | 0,014 | 0,03 | | | |
| indeno (1,2,3-cd)pyren | < | | | 0,01 | | < | < | 0,01 | | | |
| Summe der 6 PAK von Borneff | 0,03 | | | 0,11 | | 0,03 | 0,05 | 0,11 | | | |
| antracen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| benzo(a)antracen | < | | | 0,01 | | < | < | 0,01 | | | |
| chrysen | < | | | 0,01 | | < | < | 0,01 | | | |
| dibenzo(a,h)antracen | < | | | < | | < | < | < | | | |
| phenantren | 0,01 | | | < | | < | < | 0,01 | | | |
| fluoren | < | | | < | | < | < | < | | | |
| pyren | < | | | 0,04 | | < | 0,017 | 0,04 | | | |
| <i>Übrige organischen Stoffe</i> | | | | | | | | | | | |
| Naphtalin | 0,01 | | | < | | < | < | 0,01 | | | |
| Algenbiomasse | | | | | | | | | | | |
| Chlorophyl-a | 21 | 8 | | 13 | 2 | < | 19 | 65 | 3 | 16 | 47 |
| Pheophytin | 12 | 11 | | 12 | 6 | 3 | 11 | 25 | 3 | 10 | 19 |
| Bakterien | | | | | | | | | | | |
| Escherichia coli | 7 | < | 325 | 19 | 19 | < | 45 | 325 | < | 15 | 157 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|---|---------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| <i>Übrige Pestizide und Metaboliten</i> | | | | | | | | | | |
| Bentazon | µg/l | 9 | 0,02 | < | < | < | < | < | < | < |
| Carbaryl | µg/l | 4 | 0,01 | < | | < | < | | < | |
| Chlorfenvinphos | µg/l | 13 | 0,01 | < | < | < | < | < | < | < |
| AMPA (Aminomethylphosphonsäure) | µg/l | 12 | | 0,19 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,39 | 0,34 |
| Glyphosat | µg/l | 12 | 0,05 | < | < | < | < | 0,13 | 0,12 | 0,06 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|---|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Übrige Pestizide und Metaboliten</i> | | | | | | | | | | | |
| Bentazon | | 0,04 | < | < | | < | < | < | | | |
| Carbaryl | | | | | | < | < | < | | | |
| Chlorfenvinphos | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < | < |
| AMPA (Aminomethylphosphonsäure) | 0,45 | | 0,32 | 0,27 | 0,31 | 0,11 | 0,27 | 0,45 | 0,11 | 0,28 | 0,41 |
| Glyphosat | 0,08 | | < | < | 0,13 | < | 0,06 | 0,13 | < | < | 0,13 |

| Parameter | Einheit | n | u.a.g. | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|---|---------|----|--------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| <i>Phenylhormstoffherbizide</i> | | | | | | | | | | |
| Chlortoluron | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,01 |
| Diuron | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 |
| Isoproturon | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,01 | 0,01 |
| Linuron | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,01 |
| Methabenzthiazuron | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Methobromuron | µg/l | 12 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,01 |
| Metoxuron | µg/l | 12 | 0,01 | < | < | < | 0,05 | < | 0,01 | < |
| <i>Übrige Pestizide und Metaboliten</i> | | | | | | | | | | |
| Chlorfenvinphos | µg/l | 12 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| AMPA (Aminomethylphosphonsäure) | µg/l | 13 | | 0,2 | 0,16 | 0,24 | 0,27 | 0,26 | 0,3 | 0,43 |
| Glyphosat | µg/l | 13 | 0,05 | < | < | < | 0,08 | 0,11 | 0,17 | 0,19 |

| Parameter | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Min. | Mw. | Max. | 10% | 50% | 90% |
|---|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|
| <i>Phenylhornstoffherbizide</i> | | | | | | | | | | | |
| Chlortoluron | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,05 |
| Diuron | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | | 0,02 | 0,042 | 0,05 | 0,027 | 0,05 | 0,05 |
| Isoproturon | 0,01 | 0,01 | 0,045 | 0,06 | | 0,01 | 0,037 | 0,08 | 0,01 | 0,05 | 0,066 |
| Linuron | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,027 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,05 |
| Methabenzthiazuron | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Methobromuron | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,027 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,05 |
| Metoxuron | < | < | < | < | | < | 0,016 | 0,05 | < | 0,01 | 0,05 |
| <i>Übrige Pestizide und Metaboliten</i> | | | | | | | | | | | |
| Chlorfenvinphos | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| AMPA (Aminomethylphosphonsäure) | 0,38 | 0,73 | 0,25 | 0,15 | 0,26 | 0,15 | 0,3 | 0,73 | 0,16 | 0,26 | 0,49 |
| Glyphosat | 0,08 | 0,2 | 0,06 | < | 0,08 | < | 0,09 | 0,2 | < | 0,08 | 0,19 |

Alarmmeldungen 2001

Anlage 17

Bei der N.V. WRK in Nieuwegein (Zentrale RIWA-Meldstelle) gemeldete Verunreinigungen des Rheins in 2001

| Nr. | Datum | Ort | Str.km | Art und Menge der Verunreinigung | Konz. | Ursache/ Herkunft |
|-----|-------|------------------|---------|--|------------|--|
| 1 | 2.1 | Koblenz | 468 | Öl befassendes Abwasser | unbekannt | unbekannt |
| 2 | 5.1 | Ludwigshafen | 430 | Natronlauge, 10 t | 625 µg/l | BASF, Störung |
| 3 | 1.2 | Wiesbaden | 450-465 | Mineralöhlhaltiges Produkt | unbekannt | unbekannt |
| 4 | 24.2 | Bimmen | 864,9 | Toluol | 13,2 µg/l | vermutlich Schiffsreinigung |
| 5 | 28.2 | Wiesbaden | 434-462 | vermutlich Ölprodukt | unbekannt | unbekannt |
| 6 | 8.3 | Ludwigshafen | 433,2 | TOC, Organischer Kohlenstoff (gesamt) | unbekannt | BASF, Umstellung Kläranlage auf Nitrifikation |
| 7 | 21.3 | IJssel, Deventer | 946 | Lösch- und Abwasser mit Asbest | unbekannt | unbekannt |
| 8 | 8.4 | Krefeld | 766 | Trimethylolpropan, 70 kg | unbekannt | unbekannt |
| 9 | 20.4 | Krefeld | 766 | Ölfilm, Länge ca. 12 km | unbekannt | unbekannt |
| 10 | 2.6 | Duisburg | 778,3 | Gasöl, 1000 L | unbekannt | Schiffsunfall |
| 11 | 6.6 | Basel | 158,5 | 1-octansulfonylchlorid, 1 t | unbekannt | Einleitung über Sauberwasserleitung Säurefabrik Schweizerhalle |
| 12 | 24.6 | Duisburg | 778,3 | MTBE | unbekannt | unbekannt |
| 13 | 3.8 | Düsseldorf | 732-755 | Gasöl und Bilgenöl, Länge ca. 20 km | unbekannt | Schiffseinleitung |
| 14 | 16.9 | Kleve/Bimmen | 864,9 | MTBE | 16,36 µg/l | unbekannt |
| 15 | 21.11 | Krefeld | 765 | Salpetersäure, Dieselöl, 130 m ³ | unbekannt | Schiffsunfall |
| 16 | 23.11 | Bimmen | 864,9 | 2,2-butoxyethoxyethanol, verm. 2-butoxyethanol | 11 µg/l | unbekannt |
| 17 | 26.11 | Lek, Hagestein | 946 | Öl | unbekannt | unbekannt |
| 18 | 27.11 | Dusseldorf | 766 | Salpetersäure, 1500 t | unbekannt | unbekannt |
| 19 | 11.12 | Kleve/Bimmen | 864,9 | MTBE, ca. 2650 kg | 28,78 µg/l | unbekannt |
| 20 | 19.12 | Krefeld | 766 | Ölhaltige Flüssigkeit | unbekannt | Bergung eines Schiffes |
| 21 | 29.12 | Kleve/Bimmen | 864,9 | Cyclohexanon, ca. 300 kg | 2,51 µg/l | unbekannt |

Alarmmeldungen 2002

Anlage 18

Bei der N.V. WRK in Nieuwegein (Zentrale RIWA-Meldstelle) gemeldete Verunreinigungen des Rheins in 2002

| Nr. | Datum | Ort | Str.km | Art und Menge der Verunreinigung | Konz. | Ursache/ Herkunft |
|-----|-------|----------------------|---------|---|----------------------|---|
| 1 | 4.1 | Lek, Hagestein | 946 | Chlortoluron Isoproturon | 0,4 µg/l 0,2 µg/l | unbekannt |
| 2 | 7.1 | Dormagen | 712,5 | Benzin, ca. 12 t | unbekannt | Schiffsleckage |
| 3 | 19.4 | Worms | 442-444 | Öl | unbekannt | unbekannt |
| 4 | 23.4 | Bimmen | 964,9 | MTBE | 21,3 µg/l | unbekannt |
| 5 | 3.5 | Düsseldorf | 749 | Dieselöl, 9000 L | unbekannt | Schiffsunfall |
| 6 | 13.5 | Düsseldorf | 732 | MTBE | 35 µg/l | unbekannt |
| 7 | 23.5 | Emmerich | 865 | Gasöl und Bilgenöl, Länge ca. 35 km | unbekannt | unbekannt |
| 8 | 25.6 | Leverkusen | 682 | Mineralöl | unbekannt | unbekannt |
| 9 | 5.7 | Bimmen | 964,9 | MTBE | 23,8 µg/l | unbekannt |
| 10 | 12.7 | Bingen | 527,9 | Naphta, 15 t | unbekannt | Verlust Schiffsladung |
| 11 | 17.7 | Main, Frankfurt | 23,4 | Produktionsabwässer 300 m ³ | unbekannt | Betriebsstörung Kläranlage |
| 12 | 27.9 | Phillipsburg | 389,7 | Radioaktiv kontaminiertes Reinigungswasser | unbekannt | Kernkraftwerk, Fehleinleitung über das Regen- wassersystem |
| 13 | 7.10 | Wupper, Wuppertal | – | Chromsäure/ Wasser-Gemisch, 500 m ³ | 13 µg/l | Betriebsstörung |
| 14 | 13.12 | Bad Honnef | 640 | Benzol | unbekannt | unbekannt |
| 15 | 15.12 | Bad Honnef | 638 | Heizöle 15 m ³ | unbekannt | Schiffsleckage |
| 16 | 28.12 | Bad Honnef | 640 | Ölfilm, Länge ca. 30 km | unbekannt | unbekannt |

RIWA-Rhein Adressen Arbeitsgruppen**Anlage 19**

(Stand: 31. Dezember 2002)

- ir. G.W. Ardon
DG Milieubeheer / VROM
Afd. Drinkw., Ind. Emissies & Afvalw.keten / IPC 630
Postfach 30945
NL - 2500 GX Den Haag
t. +31 (0)70-3394248
f. +31 (0)70-3391288
e. ger.ardon@minvrom.nl
- J.Q.M. de Beer
DirectieUtrecht / Rijkswaterstaat / Afd. ANA
Postfach 650
NL - 3430 AR Nieuwegein
t. +31 (0)30-6009474
f. +31 (0)30-6052060
e. jan.dbeer@dut.rws.minvenw.nl
- drs. P.J.M. Bergers
RIZA / Rijkswaterstaat Afd. IMM
Postfach 17
NL - 8200 AA Lelystad
t. +31 (0)320-298632
f. +31 (0)320-249218
e. p.bergers@riza.rws.minvenw.nl
- ir. Ch.P. Bruggink
Coöp. Hydron U.A.
Postfach 40319
NL - 3504 AC Utrecht
t. +31 (0)30-2487307
f. +31 (0)30-2487474
e. cbruggink@hydron-mn.nl
- ir. E.J.J. Cals
Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)
Postfach 1019
NL - 2280 CA Rijswijk
t. +31 (0)70-4144756
f. +31 (0)70-4144420
e. cals@vewin.nl
- ir. R.H. Dekker
Hoofdkant. Waterstaat Afd. Int. Waterbeleid (AI)
Postfach 20906
NL - 2500 EX Den Haag
t. +31 (0)70-3519041
f. +31 (0)70-3519078
e. r.h.dekker@dgw.minvenw.nl
- Frau ing. A. Doornbos
Vitens Overijssel NV
Postfach 10005
NL - 8000 GC Zwolle
t. +31 (0)38-4276257
f. +31 (0)38-4276259
e. arja.doornbos@vitens.nl
- ir. M.K.H. Gast
N.V. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland
Postfach 8614
NL - 1005 AP Amsterdam
t. +31 (0)20-5840620
f. +31 (0)20-6881641
e. gast@wrk.nl
Adresse bis 1-08-2003
- ing. G. van de Haar
RIWA-meetnet
Postfach 402
NL - 3430 AK Nieuwegein
t. +31 (0)30-6009032
f. +31 (0)30-6009039
e. vandehaar@riwa.org

| | |
|--|--|
| Frau J.C.M. van Haren Directie Oost-Nederland / Rijkswaterstaat / Afd. ANSW Postfach 9070 NL - 6800 ED Arnhem | t. +31 (0)26-3688766 f. +31 (0)26-3634897 e. j.c.m.vharen@don.rws.minvenw.nl <i>bis 1-03-2003</i> |
| drs. B.G. van der Heijden Hydron Advies en Diensten Postfach 40205 NL - 3504 AA Utrecht | t. +31 (0)30-2487508 f. +31 (0)30-2487448 e. bhn@hydron-ad.nl |
| dr. ir. J.P. van der Hoek Waterleidingbedrijf gemeente Amsterdam Vogelenzangseweg 21 NL - 2114 BA Vogelenzang | t. +31 (0)23-5233573 f. +31 (0)20-5802815 e. jp.vdhoek@wlb.amsterdam.nl |
| dr. W. Hoozenboezem NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland J.W. Lucasweg 2 NL - 2031 BE Haarlem | t. +31 (0)23-5413521 f. +31 (0)23-5311027 e. wim.hoozenboezem@pwn.nl |
| drs. B.J. Hoogwout Brabant Water N.V. Postfach 1068 NL - 5200 BC Den Bosch | t. +31 (0)73-6837154 f. +31 (0)73-6837949 e. bjorn.hoogwout@brabantwater.nl |
| drs. P. Jonker N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland Postfach 34 NL - 2270 AA Voorburg | t. +31 (0)70-3577601 f. +31 (0)70-3577609 e. s.voort@dzh.nl |
| dr. W.F.B. Jülich IAWR-Sekretariat Postfach 402 NL - 3430 AK Nieuwegein | t. +31 (0)30-6009031 f. +31 (0)30-6009039 e. iawr@riwa.org |
| ir. R.A. Kloosterman Vitens Overijssel NV Postfach 10005 NL - 8000 GA Zwolle | t. +31 (0)38-4276268 f. +31 (0)38-4276259 e. rian.kloosterman@vitens.nl |
| drs. H. Kool Ministerie van LNV / Directie Landbouw Postfach 20401 NL - 2500 EX Den Haag | t. +31 (0)70-3784282 f. +31 (0)70-3786156 e. h.kool@dl.agro.nl |
| ir. L. van Leengoed Vitens Lab & Consultants B.V. Postfach 10005 NL - 8000 GC Zwolle | t. +31 (0)38-4276194 f. +31 (0)38-4276161 e. lodewijk.vanLeengoed@vitens.nl |

dr. ir. A. van Mazijk
TU Delft / Sectie Hydrologie en Ecologie
Postfach 5048
NL - 2600 GA Delft

t. +31 (0)15-2785477
f. +31 (0)15-2785915
e. a.van.mazijk@citg.tudelft.nl

drs. G.J. van Nuland
Brabant Water N.V.
Postfach 1068
NL - 5200 BC Den Bosch

t. +31 (0)73-6837708
f. +31 (0)73-6837949
e. g.j.van.nuland@brabantwater.nl

dr. ir. T.N. Olsthoorn
Waterleidingbedrijf gemeente Amsterdam
Vogelzangseweg 21
NL - 2114 BA Vogelzang

t. +31 (0)23-5233569
f. +31 (0)23-5281460
e. T.Olsthoorn@wlb.amsterdam.nl

Frau A.C. Renout
RIWA / IAWRSekretariat
Postfach 402
NL - 3430 AK Nieuwegein

t. +31 (0)30-6009030
f. +31 (0)30-6009039
e. riwa@riwa.org

dr. ir. J.A. Schellart
Waterleidingbedrijf gemeente Amsterdam
Vogelzangseweg 21
NL - 2114 BA Vogelzang

t. +31 (0)23-5233500
f. +31 (0)23-5241460
e. j.schellart@wlb.amsterdam.nl

Frau drs. P. Scholte
N.V. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland
Postfach 10
NL - 3430 AA Nieuwegein

t. +31 (0)30-6305732
f. +31 (0)30-6305850
e. p.scholte@wrk.nl

ir. J.G.M.M. Smeenk
Waterleidingbedrijf gemeente Amsterdam
Vogelzangseweg 21
NL - 2114 BA Vogelzang

t. +31 (0)23-5233514
f. +31 (0)23-5294053
e. h.smeenk@wlb.amsterdam.nl

A.H. Smits
N.V. Watertransportmij. Rijn-Kennemerland
Postfach 10
NL - 3430 AA Nieuwegein

t. +31 (0)30-6009034
f. +31 (0)30-6009039
e. smits@riwa.org

dr. R.J.C.A. Steen
Het Waterlaboratorium
Postfach 34
NL - 2270 AA Voorburg

t. +31 (0)71-4064648
f. +31 (0)71-4072907
e. r.steen@dzh.nl

dr. P.G.M. Stoks
Direktor RIWA-Rijn
Postfach 402
NL - 3430 AK Nieuwegein

t. +31 (0)30-6009036
f. +31 (0)30-6009039
e. stoks@riwa.org

| | |
|--|---|
| ir. B.H. Tangena NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland Postfach 2113 NL - 1990 AC Velsbroek | t. +31 (0)23-5413333 f. +31 (0)23-5413300 e. ben.tangena@pwn.nl |
| ing. J.A. Verheijden Direktor RIWA-Maas Postfach 61 NL - 4250 DB Werkendam | t. +31 (0)183-508522 f. +31 (0)183-508525 e. j.verheijden@riwa-maas.org |
| Frau ir. J.F.M. Versteegh RIVM / IMD postbak 21 Postfach 1 NL - 3720 BA Bilthoven | t. +31 (0)30-2742321 f. +31 (0)30-2290919 e. ans.versteegh@rivm.nl |
| ir. G. Vogelesang NV Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch Postfach 61 NL - 4250 DB Werkendam | t. +31 (0)183-508300 f. +31 (0)183-508499 e. g.vogelesang@wbe.nl |
| ir. E.G.H. Vreedenburgh NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland Postfach 2113 NL - 1990 AC Velsbroek | t. +31 (0)23-5413100 f. +31 (0)23-5413113 e. erik.vreedenburgh@pwn.nl |
| ing. G. de Vries RIZA / Rijkswaterstaat Afd. EMI Postfach 17 NL - 8200 AA Lelystad | t. +31 (0)320-298451 f. +31 (0)320-298373 e. g.dvries@riza.rws.minvenw.nl |
| Frau C.M. van de Wiel Waterleidingbedrijf gemeente Amsterdam Postfach 8169 NL - 1005 AD Amsterdam | t. +31 (0)20-5536010 f. +31 (0)20-5536747 e. g.smit@wlb.amsterdam.nl |
| drs. H. van der Zouwen NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland J.W. Lucasweg 2 NL - 2031 BE Haarlem | t. +31 (0)23-5413501 f. +31 (0)23-5311027 e. henk.v.d.zouwen@pwn.nl |

Impressum

Druck B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam

Umschlag B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam

Gestaltung B.V. Drukkerij De Eendracht, Schiedam

Text *RIWA-Sekretariat:*
Dr. W.F.B. Jülich
Dr. P.G.M. Stoks
Ing. G. van de Haar
A.C. Renout
A. Smits

Erscheinungsdatum März 2004