

**Jahresbericht 2004**

**Der Rhein**

**RIWA**  
Rhine Water Works  
The Netherlands



**100.**

Jahresbericht 2004

Der Rhein

**RIWA**  
Rhine Water Works  
The Netherlands



100.

## Inhaltsverzeichnis

	<b>blz.</b>
Einleitung	3
<b>Kapitel</b>	
1 Die Qualität des Rheinwassers im Jahr 2004	7
2 statistische Analyse der Gewässergüte des Rheins	29
3 Die Ausarbeitung der WRRL lässt noch viel zu wünschen übrig	39
4 Hormonell wirksame Stoffe	49
5 Internationale Zusammenarbeit mit Banten, Indonesië	53
6 Die 100. Rheinveröffentlichung der RIWA	57
7 Laufende und neue Forschungsprojekte	63
8 Erschienene Berichte	65
<b>Anlagen</b>	
1 Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith 2004	70
2 Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein 2004	86
3 Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis 2004	102
4 Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk 2004	118
5 Alarmmeldungen 2004	136
6 Entnahmestopps WCB 1969-2004	137
7 Mitgliedswerke der RIWA-Rhein	138
8 Interne Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein	139
9 Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein	140
10 RIWA - Dachorganisation	141
11 Mitglieder IAWR	144
12 Abgeordneten in IAWR-Arbeitsgruppen	145
13 Adressen RIWA-Rhein Arbeitsgruppen in alphabetischer Reihenfolge	146
<b>Impressum</b>	

## Einleitung

Der vorliegende Jahresbericht der RIWA-Rhein ist der 100. Bericht, den der RIWA seit seiner Gründung im Jahr 1952 veröffentlicht hat. Diese Tatsache, der an anderer Stelle in diesem Bericht mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird, ist auch der Grund dafür, dass diese Ausgabe mit einem besonderen Umschlag erscheint. Der vorliegende Jahresbericht der RIWA-Rhein umfasst wie immer Betrachtungen bezüglich der Entwicklung der Gewässergüte im niederländischen Rheineinzugsgebiet. Daneben werden in den einzelnen Kapiteln verschiedene Themen behandelt, die aus der Sicht der RIWA-Rhein und der angeschlossenen Mitgliedsunternehmen wichtig waren. Nachfolgend werden diese Themen kurz beschrieben.

Zwei spezifischen Aspekten wird im Jahresbericht 2004 keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, d.h. dem Benzinzusatzstoff MTBE und dem Herbizid Isoproturon. Der wichtigste Grund ist, dass diese beiden Themen im Jahresbericht 2003 bereits ausführlich behandelt worden sind. Trotzdem werden nachfolgend die Entwicklungen, die sich bezüglich beider Problemstoffe im Berichtsjahr erkennen ließen, kurz zusammengefasst.

### MTBE

Wie bereits im Jahresbericht 2003 gemeldet, sind wiederholt kurzzeitig umfangreiche Verschmutzungen mit MTBE (Methyltertiärbutylether) im Rhein aufgetreten. Von der gemeinsamen niederländisch-deutschen Messstelle Bimmen-Lobith gingen auch im Jahr 2004 zahlreiche Meldungen ein, wobei die Gehalte mehr oder weniger dasselbe Muster wie im Vorjahr erkennen ließen. Die Spitzenwerte der Verschmutzungen betrugten größtenteils einige Mikrogramm pro Liter, aber es wurden auch einige Spitzenwerte erfasst, die wesentlich höher waren.

Dies war der Grund, um im Rahmen der IAWR ein Gespräch mit Vertretern aller MTBE-Hersteller und mit Benzinproduzenten zu organisieren. Dieses Gespräch, an dem auch der Wasserverband VEWIN teilnahm, fand im November 2004 in Brüssel statt.

Die Hersteller erklärten sich bereit zu prüfen, ob die häufigen Verschmutzungen durch den Transport und die stromaufwärts von Lobith durchgeführte Umladung des MTBE verursacht werden. Eine Unterrichtung bezüglich der Ergebnisse sowie Folgebesprechungen über die MTBE-Problematik erfolgen Mitte des Jahres 2005. Die MTBE-Hersteller teilten bei diesem Treffen übrigens mit, dass in Europa bereits in großem Umfang auf ETBE (Ethyltertiärbutylether) übergegangen würde; dieser Stoff ist zwar etwas weniger flüchtig als MTBE, hat aber ferner größtenteils dieselben Eigenschaften.

### Isoproturon

Auf Bitten der Plenarversammlung der IKSР, der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins, hat die Arbeitsgruppe S (Gewässergüte / Emissionen) Ende des Jahres 2003 einen Bericht bezüglich der gängigen Methoden zur Begrenzung diffuser Verschmutzungen (siehe auch den Jahresbericht 2003 der RIWA-Rhein) vorgelegt. Die IAWR teilte bei der Behandlung des Berichts Mitte des Jahres 2004 mit, dass ihr eine Bestandsaufnahme und, falls möglich, eine Umsetzung tief greifender Reduzierungsmöglichkeiten wesentlich wichtiger wäre. Die Entnahmestopps, die kürzlich bei Nieuwegein stattfanden, hätten schließlich durch die gängigen Reduzierungsmaßnahmen nicht verhindert werden können. Der Bitte der IAWR wurde entsprochen, und bei der Erstellung der angepassten Bestandsaufnahme bzw. der Empfehlungen werden die RIWA-Rhein und VEWIN einen Beitrag leisten, der hauptsächlich auf den von der niederländischen Trinkwasserbranche gesammelten Erfahrungen basiert. Die Veröffentlichung des diesbezüglichen Berichts ist für das Jahr 2005 geplant.

### Schwermetalle

Die statistische Verarbeitung und Analyse der im RIWA-Messnetz gesammelten Messdaten lassen in Bezug auf eine Anzahl Schwermetalle einen Anstieg in den letzten fünf Jahren erkennen. Dieser Anstieg ist zwar mit dem angewandten statistischen Test noch nicht signifikant, gibt der RIWA-Rhein aber dennoch Anlass zur Sorge. Auch der Staat weist in seinem zwischenzeitlichen Tätigkeitsbericht Wasserwirtschaft 2004 auf eine "Stagnation der Verbesserung der Gewässergüte", die sich u.a. auf Kupfer und Zink bezieht. Die RIWA-Rhein ist der Meinung, dass die derzeitige Wirtschaftslage für die Verwalter der Gewässergüte kein Grund sein darf, um ihre Aufmerksamkeit erschlaffen zu lassen oder um sogar die Handhabung weniger streng zu gestalten. Es ist weiterhin Wachsamkeit geboten, um die erreichte Qualitätsverbesserung aufrechtzuerhalten und gegebenenfalls zu verbessern.

### Arzneimittel

Nach einer Orientierungsuntersuchung im Jahr 2002, die gemeinsam mit dem Staatlichen Institut für Integralverwaltung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung (RIZA), dem niederländischen Prüfinstitut Kiwa und dem Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umwelthygiene (RIVM) ausgeführt wurde, hat die RIWA-Rhein seit dem Jahr 2004 eine breite Palette von Arzneimitteln, Antibiotika und Röntgenkontrastmitteln in das Messprogramm aufgenommen.

Obgleich die ersten Messergebnisse nur indikativ sind, zeigen sie, dass einige Arzneimittel strukturell in Oberflächengewässern vorkommen und dass insbesondere einige Röntgenkontrastmittel bei der Messstelle Lobith sogar bei jeder Probenentnahme das IAWR-Qualitätsziel von 0,1 µg/l überschreiten.

Die RIWA-Rhein unterstützt deshalb auch nachdrücklich die Empfehlung von VEWIN, die Emissionen solcher Stoffe an der Quelle, d.h. im vorliegenden Fall in Krankenhäusern, zu bekämpfen.

## Die Qualität des Rheinwassers im Jahr 2004

### Einleitung

Im vorliegenden Kapitel steht die Qualität des Oberflächenwassers im Rheineinzugsgebiet im Jahr 2004 im Mittelpunkt. Der Gesichtswinkel, unter dem das Oberflächenwasser beurteilt wird, ist die Eignung des Wassers als Quelle zur Trinkwassergewinnung. Behandelt wird das Oberflächenwasser des Rheins bei Lobith, des Lekkanals bei Nieuwegein, des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis, des IJsselmeers bei Andijk.

Nach dem Brand bei dem Reifenhersteller Vredestein Banden in Enschede im August 2003 wurde im Jahr 2004 der Beschluss gefasst, den Entzug von Oberflächenwasser am Standort Twentekanal bei Enschede einzustellen. In diesem Berichtsjahr blieb diese Messstelle unberücksichtigt. Vitens hat alternative Kapazität durch die Lieferung über andere Produktionsbetriebe und den Einkauf in Deutschland gefunden. Hydron-ZH verwendet entlang dem Rhein Uferfiltrat für die Trinkwasserproduktion. Das Verhältnis zwischen der Güte von Oberflächenwasser und Uferfiltrat wird allerdings im Rahmen dieses Berichts nicht behandelt. Die oben genannten Standorte werden im vorliegenden Bericht deshalb auch nicht besprochen.

In den Anhängen 1 bis 4 werden die Messergebnisse der vier Standorte zusammen mit einigen anderen im Zeitraum eines Jahres ermittelten Kennzahlen als Monatsmittel in einer Tabelle aufgeführt.

Im vorliegenden Kapitel werden im Anschluss an eine kurze Betrachtung der Ziele der IAWR und des RIWA-Gewässergüte-Messnetzes einige besondere Punkte und Parameter einzeln behandelt.

Insbesondere da die verfügbaren Messreihen bis einschließlich des Jahres 2002 große Lücken aufwiesen (siehe auch den Jahresbericht 2003), hat der RIWA für die Jahre 2004 bis 2008 eine umfangreiche Erweiterung vorgeschlagen. Diese Erweiterung haben die Mitgliedsunternehmen allerdings erst im Laufe des Jahres größtenteils übernommen. Da hierdurch die Daten für Anfang des Jahres 2004 fehlen, ist die Normprüfung nur für eine begrenzte Anzahl Parameter möglich.

### Wussten Sie schon, dass.....

Auch in diesem Jahr wurden die Daten bezüglich der Gewässergüte, die von den Entnahmestellen und von Lobith eingegangen sind, bezüglich Normüberschreitungen und trendmäßigen Entwicklungen analysiert. Im Hinblick auf die untersuchten Trends fällt insbesondere auf, dass einige Schädlingsbekämpfungsmittel einen sinkenden Trend erkennen lassen. Überraschend ist auch, dass von den steigenden Trends hauptsächlich Schwermetalle betroffen sind und dass sich bei einem breiten Spektrum von Schwermetallen ein Anstieg erkennen lässt. Dies bereitet der RIWA-Rhein ernste Sorge.

Noch immer kann eine große Anzahl Parameter nicht statistisch zuverlässig geprüft werden, weil entweder keine diesbezüglichen Daten eingegangen sind oder weil noch keine ausreichende Geschichte erstellt worden ist oder weil es in der Messreihe eine Lücke gibt, die ein Vierteljahr überschreitet. Für eine statistisch zuverlässige Trendanalyse muss sich eine Messreihe über mindestens 5 Jahre erstrecken und mindestens 4 Beobachtungen pro Jahr umfassen. Aus diesem Grund wird auch in den nächsten Jahren für diese Parameter noch keine Trendanalyse erstellt werden können. Die RIWA wird versuchen, eine vertretbare Lösung für dieses Problem zu finden. Für eine Normprüfung sind mindestens 10 Beobachtungen erforderlich, wenn das Urteil zuverlässig sein soll.

### IAWR-Qualitätsziele

Im Jahr 2003 hat die IAWR das aus dem Jahr 1995 stammende Rheinmemorandum aktualisiert. Dies ist die vierte Fassung des Dokuments. Es umfasst Forderungen bezüglich eines nachhaltigen Schutzes der Gewässergüte und korrigierte Grenzwerte für einzelne Stoffe, die im Wasser vorkommen. Zudem werden konkrete Grenzwerte für einige Gruppen von Stoffen aufgeführt. Die Grenzwerte werden in diesem Memorandum als Höchstwerte definiert (das Rheinmemorandum ist als PDF-Datei auf unserer Website verfügbar: [www.riwa.org](http://www.riwa.org)).

Foto 1.1: Einnahme Pompstation Nieuwegein



### Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz, RIWA-base

Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz im Rheineinzugsgebiet umfasst in 2004 nur noch vier Messstellen, d.h. Lobith, Nieuwegein, Andijk und Nieuwersluis. In Lobith werden Wasserproben entnommen und danach analysiert; Ziel ist eine optimale Definition der Zusammensetzung des Rheinwassers beim Einströmen in die Niederlande. Zu diesem Zweck wird das Rheinwasser auf eine sehr große Anzahl Stoffe untersucht.

Neben der mehr oder weniger konventionellen Prüfung allgemeiner Parameter, wird der Schwerpunkt der Untersuchung immer stärker auf organische Mikroverunreinigungen, wie z.B. Arzneimittel, hormonell wirksame Stoffe und, mittels einer Screening-Untersuchung, auf andere neue, im Oberflächenwasser vorkommende Stoffe ("emerging substances") gelegt.

Die Untersuchungen, die die übrigen Probenentnahmestellen durchführten, unterscheiden sich von der Untersuchung des Rheinwassers bei Lobith hauptsächlich durch ein umfangreicheres Messprogramm bezüglich der organischen Mikroverunreinigungen.

Der wichtigste Grund für das geringere Messprogramm bei Lobith sind die fortwährenden Sparmaßnahmen, dem sich auch das Staatliche Institut für Integralverwaltung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung (RIZA) nicht entziehen kann.

Die Untersuchung der Gewässergüte im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets wird hauptsächlich vom Labor der Wasserwerke (HWL) und von RIZA ausgeführt. Mit der Analyse der an der Probenentnahmestelle Lobith ermittelten Arzneimittel hat die RIWA im Jahr 2004 das in Karlsruhe ansässige Technologie Zentrum Wasser (TWZ) beauftragt. Die RIWA speichert die Daten in einer Datenbank (RIWA-base). Mit dem Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterzuivering (RIZA) [Staatlichen Amt für die integrale Verwaltung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung] hat die RIWA einen Vertrag bezüglich des Austausches von Daten der verschiedenen Messstellen, um doppelte Analysen zu vermeiden. Im Laufe des Jahres 2004 wurde begonnen, die verschiedenen Messprogramme der einzelnen Mitgliedsunternehmen aufeinander abzustimmen. So können mehr Daten miteinander verglichen und bessere Schlussfolgerungen gezogen werden.

### Wasserabfluss

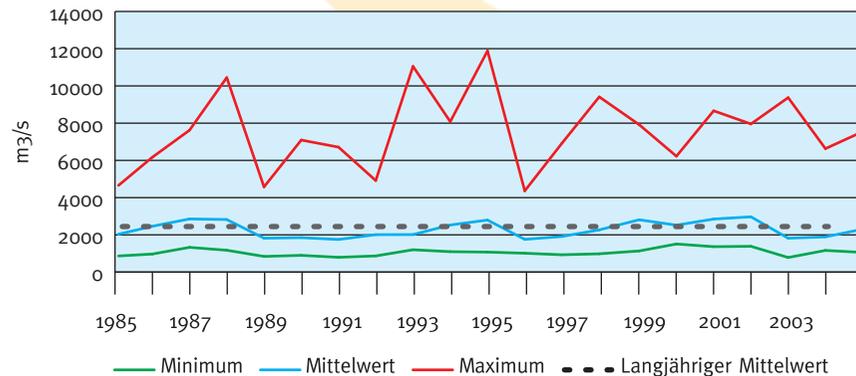
Der durchschnittliche Wasserabfluss des Rheins bei Lobith betrug im Jahr 2004 1890 m<sup>3</sup>/s (siehe Graphik 1.1) und unterschritt damit deutlich den langjährigen Durchschnittswert (20 Jahre) von 2306 m<sup>3</sup>/s : Auch das Jahr 2004 war ein relativ trockenes Jahr.

Grafik 1.1: Wasserabfluss des Rheins bei Lobith im Jahr 2004 (Tagesdurchschnittswerte)



Der Wasserabfluss bei Lobith schwankte im Jahr 2004 zwischen 1160 und 6630 m³/s. Dieses Muster entspricht dem des Jahres 2003; in den ersten Monaten lässt sich demnach ein Anstieg erkennen und danach erfolgt ein ziemlich gleichmäßiger, geringer Abfluss.

Grafik 1.2: Kennzahlen für den Rhein bei Lobith für im Zeitraum mehrerer Jahre (Jahresdurchschnittswerte)



Grafik 1.2 gibt den Wasserabfluss (Jahresdurchschnitt aus Minimum, Mittelwert, Maximum und Langjähriger Mittelwert) des Rheins bei Lobith in den letzten 20 Jahren wieder. Hagestein lässt in Bezug auf den Wasserabfluss ein vergleichbares Bild wie Lobith erkennen. Die Werte lagen im Jahr 2004 zwischen 0 und 1200 m³/s, und der Jahresdurchschnitt betrug 179 m³/s.

### Anorganische Stoffe

Auch in diesem Berichtsjahr wurde das Wasser an den Messstellen im Rheineinzugsgebiet auf eine Reihe anorganischer Stoffe geprüft. Für eine große Anzahl dieser Stoffe ist ein IAWR-Qualitätsziel in das Rheinmemorandum 2003 aufgenommen.

### Wasserzusammensetzung

Tabelle 1.1 zeigt eine Übersicht über die Wasserqualität (die Höchstwerte) des Rheins bei Lobith, des Lekkanals bei Nieuwegein, des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis und des IJsselmeers bei Andijk.

In dieser Tabelle wurde die an den vier Messstellen ermittelte Gewässergüte mit den in der AMvB aufgeführten Normen für die "Gewässergüte für die Trinkwassergewinnung" und mit den IAWR-Gütezielen des Rheinmemorandums 2003 verglichen. In der Tabelle wird der gemessene Höchstwert aufgeführt. Die **fett/fett** gedruckten Werte erfüllen die entsprechende Norm nicht.

Tabelle 1.1: Vergleich der Wasserqualität mit den Normen

	AMvB ***)	Lobith		Nieuwegein		Nieuwersluis		Andijk		IAWR Qualitätsz.	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004		
<b>Allgemeiner Parameter</b>											
Temperatur	°C	<b>25</b>	<b>25,7</b>	24,4	23,7	24,8	23,5	23,0	24,5	23,8	-
Sauerstoffgehalt	mg/l	-	<b>7,1</b>	<b>7,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,2</b>	<b>7,1</b>	<b>7,6</b>	-	8,0	>8,0
Sauerstoffsättigung	%	> <b>51</b>	64,3	68,4	55,5	64,6	63,7	70,4	-	74,6	-
Elektr. Leitfähigkeit (20°C)	mS/m	<b>100</b>	89	78	86	77	79	73	89	81	70
pH-Wert	pH	<b>7,0 - 8,5</b>	<b>8,60</b>	8,10	<b>8,65</b>	<b>8,67</b>	<b>8,51</b>	8,20	<b>8,81</b>	<b>8,90</b>	<b>7,0 - 9,0</b>
<b>Anorganische Stoffen</b>											
Chlorid	mg/l	<b>150</b>	<b>184</b>	<b>148</b>	<b>150</b>	<b>132</b>	<b>136</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>155</b>	<b>100</b>
Sulfat	mg/l	<b>100</b>	96	78	82	69	80	98	95	85	<b>100</b>
Nitrat-N	mg/l	<b>5,6</b>	-	4,4	3,6	4,2	16,0	3,9	3,5	3,18	<b>5,6</b>
Ammonium-N	mg/l	<b>0,20</b>	0,17	<b>0,21</b>	<b>0,26</b>	0,16	<b>0,55</b>	<b>0,70</b>	<b>0,20</b>	0,18	<b>0,20</b>
Ortho-Phosphat-P	mg/l	<b>0,20</b>	<b>0,35</b>	<b>0,41</b>	<b>0,27</b>	0,17	<b>0,20</b>	0,17	<b>0,29</b>	0,11	-
Natrium	mg/l	<b>90,0</b>	89,8	70,7	77	60	77	58	<b>103</b>	79	-
Barium	µg/l	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>102</b>	<b>106</b>	77	82	63	66	-
Blei	µg/l	<b>30,0</b>	<b>33,0</b>	<b>5,7</b>	<b>17,7</b>	<b>10,0</b>	3,3	3,7	<1,0	<b>9,0</b>	<b>5,0</b>
<b>Organische Stoffe</b>											
DOC	mg/l	-	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,9</b>	<b>8,2</b>	<b>8,6</b>	<b>5,3</b>	<b>7,8</b>	<b>3,0</b>
UV-Extinktion (254 nm)	1/m	-	-	-	-	9,8	<b>30,7</b>	<b>23,2</b>	-	-	<b>10,0</b>
AOX (Ads.org. Halogenverb.)	µg/l	-	<b>165*</b>	12**	13	15	16	17	23,3	<b>28</b>	<b>25</b>
AOS (Adsorb. Schwefelverb.)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>80</b>

-) keine Daten verfügbar

\*) AOX total

\*\*) AOX nach Filtration/Sedimentation (anderes Labor)

### Konservative anorganische Stoffe

Stoffe, wie zum Beispiel Chlorid, Natrium, Sulfat, 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 Schwankungen der Gehalte dieser Stoffe im Wasser werden demnach hauptsächlich vom Umfang der Einleitungen und des Abflusses bestimmt.

Da das Jahr 2004 wieder ein relativ trockenes Jahr war, wurde erwartet, dass es im Jahr 2004 ebenso wie im Jahr 2003 im Vergleich zu den Jahren 2001 und 2002 zu einem (leichten) Anstieg der oben genannten Stoffe kommen würde. Diese Annahme wurde für die meisten Stoffe bestätigt.

### Elektrische Leitfähigkeit (EGV)

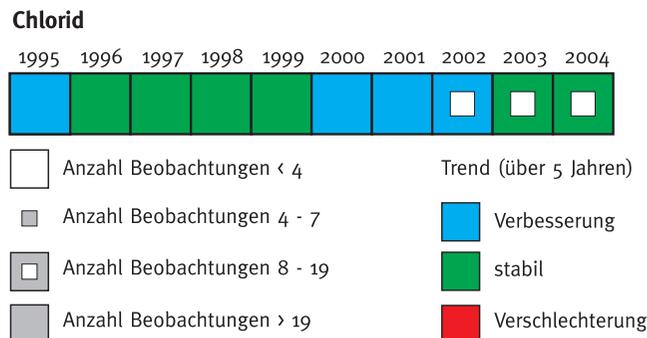
Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Gruppenparameter und gibt ein globales Bild des Gesamtsalzgehalts in einer untersuchten Wasserprobe wieder. Insbesondere die oben genannten konservativen anorganischen Stoffe sind ausschlaggebend für die EGV. Die Registrierung von Messungen der elektrischen Leitfähigkeit ist ein Hilfsmittel, um Schwankungen der Gewässergüte schnell feststellen zu können.

Angesichts der Tatsache, dass im Jahr 2003 kein Höchstwert an den vier Probenentnahmestellen im niederländischen Rheineinzugsgebiet das IAWR-Güteziel (70 mS/m) erfüllte, war dies auch für das Jahr 2004 zu erwarten. Diese Erwartung bestätigte sich tatsächlich auch. Übrigens war im Jahr 2004 im Vergleich zum Jahr 2003 an allen vier Messstellen eine (nicht-signifikante) Senkung der EGV-Werte erkennbar.

### Chlorid

Der Trend bezüglich einer steten Senkung der Chloridkonzentration (2000 – 2001 – 2002) wurde Anfang des Jahres 2003 plötzlich unterbrochen. An allen Messstellen im niederländischen Rheineinzugsgebiet war die Situation im Jahr 2004 mit der des Vorjahres vergleichbar.

Abbildung 1.1: Trendpalette bezüglich des bei Andijk gemessenen Chlorids im Zeitraum 1995 – 2004.

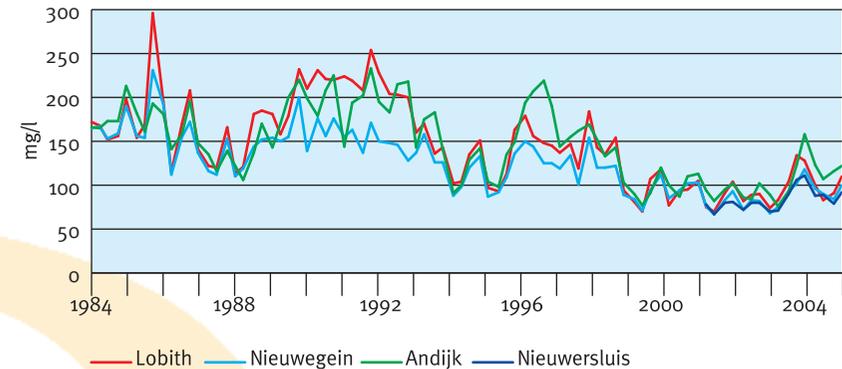


Für weitere Informationen über diese Art der Wiedergabe verweisen wir auf Kapitel 2, Seite 29.

Zur Veranschaulichung des oben Stehenden umfasst Grafik 1.3 die von 4 Probenentnahmestellen stammenden Quartalsdurchschnittswerte für den Zeitraum 1984 - 2004.

Für die Probenentnahmestelle Nieuwersluis sind die Daten erst ab dem Jahr 2001 verfügbar.

Graphik 1.3: Chloridgehalt im Niederländischen Teil des Rheins 1984-2004



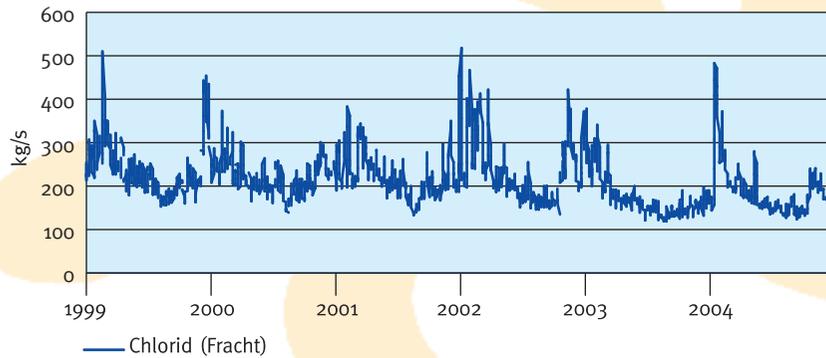
Die Quartalsdurchschnittswerte von Lobith und Nieuwegein lagen im Bereich des IAWR-Güteziels (100 mg/l Cl). Nieuwersluis bleibt unter der Norm, und bei Andijk erfüllten die Quartalsdurchschnittswerte dieses Ziel nicht.

Die im Jahr 2004 in Lobith, Nieuwegein, Andijk und Nieuwersluis gemessenen Höchstkonzentrationen betragen 148, 132, 155 bzw. 108 mg/l Cl. Im Jahr 2004 wurde das IAWR-Ziel (100 mg/l) für Oberflächengewässer an allen 4 Probenentnahmestellen regelmäßig überschritten. Bei 15 bis 92% der einzelnen Beobachtungen wurde das IAWR-Güteziel überschritten.

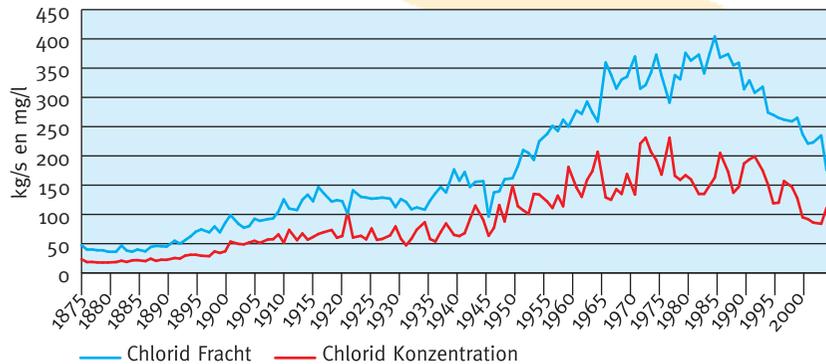
Die durchschnittliche Chloridfracht stabilisierte sich im Jahr 2004 und ist nur geringfügig höher als die im Jahr 2003 ermittelte (niedrige) Fracht. Der relativ geringe Wasserabfluss resultierte auch im Jahr 2004 in einer wesentlich niedrigeren Chloridfracht als in den vorhergegangenen Jahren. In den Jahren 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 und 2004 betragen die bei Lobith gemessenen durchschnittlichen Chloridfrachten 237, 221, 223, 235, 176 und 190 kg/s Cl.

In der Graphik 1.4 wird die Chloridfracht des Rheins an der deutsch-niederländischen Grenze im Zeitraum 1999 -2004 wiedergegeben.

Graphik 1.4: Lobith



Graphik 1.5: gibt den Chloridverlauf der Jahre 1875 bis 2004 wieder (Jahresdurchschnittswerte)



### Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung

Das IAWR-Rheinmemorandum 2003 legt als Güteziel für den Sauerstoffgehalt fest, dass dieser höher sein muss als 8,0 mg/l. An allen Standorten kam es zu gelegentlichen bis regelmäßigen Unterschreitungen dieses Gehalts (8 -25% der Beobachtungen). In der AmvB wird als Norm für die Sauerstoffsättigung 51% gehandhabt. Der Prozentsatz der Sauerstoffsättigung wird anhand der Temperatur und des Sauerstoffgehalts des Wassers bestimmt. Im Jahr 2004 wurden keine Normunterschreitungen für diesen Parameter konstatiert.

### Geruchsverdünnungsfaktor

Der charakteristische Geruch von Wasser wird mithilfe eines so genannten Geruchsverdünnungsfaktors geprüft, der auch Geruchszahl genannt wird. Der Geruchsverdünnungsfaktor wird ermittelt, indem das zu prüfende Wasser solange mit geruchslosem Wasser verdünnt wird, bis die Hälfte der Mitglieder eines Geruchsforums keinen Geruch mehr feststellt. Trotz der Tatsache, dass hierfür eine Norm (AmvB: 3) gilt, wurde dieser Parameter im Jahr 2004 nur an einer der vier Probenentnahmestellen geprüft, d.h. in Nieuwegein. An dieser Probenentnahmestelle entsprachen die beiden niedrigsten Beobachtungen der Norm; die restlichen Beobachtungen lagen deutlich über der Norm.

### Eutrophierende Stoffe

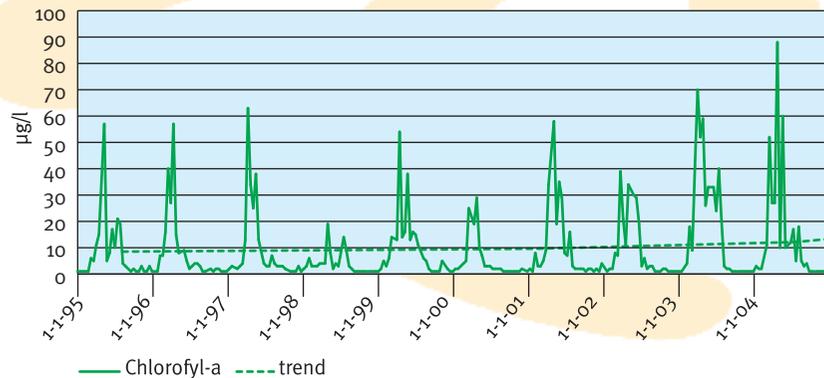
Algen sind in der Lage, um mithilfe von Sonnenenergie organische Stoffe aus einfachen Mineralien, wie zum Beispiel Wasser, Kohlendioxid, Nitraten, Phosphaten usw. aufzubauen (Fotosynthese). In einem natürlichen Gewässer sind die Nitrat- und Phosphatgehalte häufig sehr niedrig, wodurch es zu einem relativ geringen Algenwachstum kommt.

Bei Einleitungen von nicht aufbereitetem und/oder teilweise aufbereitetem Abwasser, werden dem empfangenden Gewässer größere Mengen Stickstoffverbindungen in Form von Ammonium, Nitrat, Nitrit und daneben auch Phosphat zugeführt. Dieses Phänomen nennt man Eutrophierung. Die Folge ist ein übermäßiges Algenwachstum, das zu trübem und undurchsichtigem Wasser führen und dem Wasser eine grüne oder braune Farbe verleihen kann. Die Nutzung zu Freizeitwecken wird hierdurch erschwert oder sogar unmöglich gemacht; daneben kommt es auch zu einem erheblichen Anstieg der Kosten für die Trink- und Industrierwassergewinnung. Bei der Trinkwassergewinnung bringen die zu hohen Algenkonzentrationen nicht nur mechanische Probleme mit sich, sondern führen auch infolge organischer Verunreinigungen, zu denen Geruchsstoffe, Geschmacksstoffe und Toxine gehören, zu Schwierigkeiten. Für den Aufbereitungsprozess ist unter diesen Umständen eine größere Menge Flockungsmittel erforderlich, und es kommt schneller zu einer Verstopfung von Mikrosieben und Schnellfiltern.

In natürlichen Gewässern bestimmen Stickstoff und Phosphor schließlich das Algenwachstum, und diese Stoffe gelangen hauptsächlich durch menschliches Zutun in die Gewässer. Eine Verminderung der Eutrophierung ist durch eine Begrenzung der Zufuhr von Nährsalzen möglich. Bereits seit längerem richtet sich die internationale und nationale Politik auf die Senkung der Stickstoff- und Phosphatmengen im Rheinwasser. Dies ist im Rhein-Aktionsplan und dem Nordsee-Aktionsplan festgelegt. Auf Ausführungsebene hat dies u.a. zu 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. Normüberschreitungen wurden bei circa 55% der Beobachtungen in Bezug auf verschiedene eutrophiefördernde Parameter und Probenentnahmestellen nachgewiesen. Hinsichtlich Chlorophyll, als Indikatorvariable für Eutrophie, wurde im Jahr 2004 bei der Probenentnahmestelle Lobith ein trendmäßiger Anstieg in den letzten 5 Jahren festgestellt.

Graphik 1.6: Chlorofyl-a Lobith 1995-2004



Figur 1.2: chlorofyl-a

**Chlorofyl-a**



**Schwermetalle**

Oben wurden bereits verschiedene anorganische Stoffe behandelt. Einige dieser Stoffe, die das IAWR-Güteziel oder die AMVB nicht erfüllten und noch nicht beschrieben wurden, sind die Schwermetalle. Die Metalle lassen alle in den letzten 5 Jahren einen (leicht bis stark) steigenden Trend an einer oder mehreren Probenentnahmestellen erkennen. Dieser Trend ist in der Regel nicht signifikant. Tabelle 1.1 zeigt, dass zwei Schwermetalle die Normen im Jahr 2004 überschritten haben. Hierbei handelt es sich um Barium an 2 Probenentnahmestellen und Blei an 3 Probenentnahmestellen. Ferner weist die Trendanalyse aus, dass ein (noch nicht signifikanter) Anstieg für die Metalle Mangan (Lobith und Nieuwegein), Antimon (Lobith), Chrom (Lobith), Kupfer (Andijk), Selen (Lobith), Zink (Lobith), Cadmium (Nieuwegein), Blei (Andijk) und Nickel (Lobith) konstatiert wurde. Der Trendanstieg wurde über einen Zeitraum von 5 Jahren (2000 - 2004) ermittelt.

Bei der Stoffgruppe Metalle sind in den Jahren 2003 und 2004 in den Datenreihen Lücken entstanden; diese beziehen sich auf Eisen, Cadmium, Chrom und Selen bei Andijk, auf Antimon, Arsen, Bor, Quecksilber, Selen und Zink bei Nieuwegein und auf Beryllium bei Lobith. Aus diesem Grund wird auch in den nächsten Jahren für diese Parameter noch keine statistisch zuverlässige Trendanalyse erstellt werden können. Die RIWA wird versuchen, eine vertretbare Lösung für dieses Problem zu finden.

**Organische Stoffe**

Organische Stoffe sind hauptsächlich Verbindungen des Elements Kohlenstoff mit Wasserstoff und Sauerstoff und Elementen wie zum Beispiel Stickstoff, Schwefel, Phosphor usw. Die im Oberflächenwasser vorhandenen gelösten organischen Stoffe sind einerseits natürlichen Ursprungs und stammen von totem tierischen und pflanzlichen Leben ab, sie werden aber andererseits dem Wasser auch vom Menschen zugeführt, und zwar hauptsächlich durch die Einleitung von (nicht aufbereiteten) Haushalts- und Industrieabwässern.

Durch die Wirkung von Mikroorganismen kann ein Teil der organischen Stoffe in einer aquatischen Umgebung abgebaut werden.

### Gruppenparameter

Da es viele Millionen organischer Verbindungen auf der Welt gibt, ist es unmöglich, das Vorkommen jedes einzelnen Stoffes im Wasser festzustellen. Als Hilfsmittel wurden deshalb einige so genannte Gruppenparameter entwickelt, wie zum Beispiel die Bestimmung von gelöstem organischen Kohlenstoff (DOC) und UV<sup>254</sup>.

Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) ist ein Maß für die gelösten, von organischen Materialien (wie zum Beispiel abgestorbenen und abgebautem tierischen und pflanzlichen Material) stammenden Bestandteile. Die einzelnen Teilchen sind so klein, dass sie sich in Wasser auflösen. Obgleich jeder wasserlösliche organische Stoff theoretisch zum DOC beiträgt, wird in der Praxis hauptsächlich das Vorkommen (abgestorbenen)

biologischen Materials, wie zum Beispiel Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße festgestellt; dies ist ausschließlich auf die wesentlich höheren Gehalte (mg-Bereich) zurückzuführen, im Vergleich zu einzelnen (industriellen) organischen Verunreinigungen (µg-Bereich).

Eine große Anzahl organischer, in Wasser aufgelöster Stoffe hat die Eigenschaft, UV-Licht mit einer Wellenlänge von 254 nm zu absorbieren (UV<sup>254</sup>). Bei diesen Stoffen handelt es sich u.a. um Huminsäuren, aromatische Kohlenwasserstoffe, Tannine und Lignine.

### Organischer Kohlenstoff (DOC) und UV<sup>254</sup>

Die Höchstwerte der im Jahr 2004 gesammelten Messreihen für organischen Kohlenstoff (DOC) erfüllten an keiner der vier Standorte das IAWR-Güteziel (3,0 mg/l C).

Was die UV-Bestimmung bei Nieuwersluis betrifft, so überschreiten 30 % der (26) Beobachtungen die Norm von 10\*1/m. Bei Nieuwegein wurde die Norm erfüllt. Für Lobith und Andijk gibt es keine Daten bezüglich der UV-Bestimmung.

### 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, d.h. sie können der Gesundheit von Mensch und Tier schaden und (ansteckende) Krankheiten verursachen.

Krankheitserregende Organismen kommen von Natur aus im Allgemeinen nicht in signifikanten Mengen im Wasser vor. Sie gelangen durch menschliche und tierische Fäkalien in das Wasser. Die wichtigste Quelle pathogener Organismen ist die Einleitung von nicht aufbereiteten

und teilweise aufbereiteten Haushaltsabwässern. Weitere Quellen sind zum Beispiel aus der Bioindustrie abkünftige Abwässer, die u.a. von Mastbetrieben und Schlachthöfen stammen.

Da pathogene Organismen in Oberflächengewässern in einer großen Vielfalt vorkommen können und Isolierungs- und Zuchtverfahren für pathogene Organismen viel Zeit in Anspruch nehmen, ist es nicht möglich, mithilfe so genannter Routinebestimmungen die Anwesenheit oder Abwesenheit verschiedener Arten festzustellen. Außerdem kommen manche Arten in so geringen Mengen in den Gewässern vor, dass die Gefahr (zu) groß ist, dass eine Art nicht in einer Wasserprobe nachgewiesen wird, obwohl sie im Oberflächengewässer vorkommt.

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 Darmbakterien (10<sup>8</sup> bis 10<sup>9</sup> pro Gramm) umfassen, die größtenteils unschädlich sind. Einige dieser Darmbakterien, wie zum Beispiel Escherichia coli, fäkale Streptokokken und Enterokokken, sind ausschließlich fäkalen Ursprungs. Diese so genannten "Begleitbakterien" können als Indikatororganismen verwendet werden, um Verunreinigungen mit Fäkalien nachzuweisen.

Die fäkale Belastung des untersuchten Rheinwassers bei Lobith war im Jahr 2004 ebenso wie in den vorhergegangenen Jahren viele Male höher als die bei den anderen Probenentnahmestellen ermittelte fäkale Belastung.

Die im niederländischen Güteziel "Oberflächengewässer für die Trinkwassergewinnung" für die fäkalen Streptokokken niedergelegte Norm wurde bei Lobith nicht erfüllt. Die anderen Messstellen erfüllten die Norm mit einer Ausnahme.

Für Escherichia-coli-Bakterien gilt dasselbe: Lobith erfüllte die Norm nicht, die anderen Probenentnahmestellen dahingegen schon.

### Organische Mikroverunreinigungen

Wie bereits in den letzten Jahren wurde das Wasser an den vier Messstellen im Rheineinzugsgebiet auf organische Mikroverunreinigungen untersucht.

Tabelle 1.2:

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 Wert um mindestens das Fünffache überschritten, wird er in weiß mit einem roten Hintergrund wiedergegeben.

	IAWR Qualitätsziel	Lobith 2004	Nieuwegein 2004	Andijk 2004	Nieuwersluis 2004	
<b>Komplexbildner</b>						
NTA	µg/l	5			15,0	
EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure)	µg/l	5	13,0	11,0	7,0	13,0
DTPA	µg/l	5	6,9	12,0		8,0
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>						
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,1				0,26
Trichlormethan	µg/l	0,1	0,43			
<b>Monozyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>						
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0,1			*	0,90
Methylbenzol (Toluene)	µg/l	0,1			*	0,11
<b>Polyzycl. Arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>						
Summe PAK's, 6 von Borneff	µg/l	0,1	0,16	0,20		0,14
Summe PAK's, 10 von "Waterleidingbesluit"	µg/l	0,1	0,26	0,37		0,23
Summe PAK's, 16 von EPA	µg/l	0,1	0,48	0,49	0,16	0,30
<b>Organophosphor-, Schwefelpestizide</b>						
Glyphosat	µg/l	0,1	0,17			0,15
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>						
MCPA (4-Chlor-2-Methylphenoxyessigsäure)	µg/l	0,1				0,15
MCPP (mecoprop)	µg/l	0,1				0,14
<b>Fenylharnstoffherbizide</b>						
Isoproturon	µg/l	0,1	0,14	0,13		
Diuron	µg/l	0,1				0,11
<b>Übrige Pestizide und Metaboliten</b>						
AMPA (aminomethylfosfonzuur)	µg/l	0,1	0,59	1,00	2,50	0,94
<b>Pharmazeutika</b>						
Amidotrizoinesäure	µg/l	0,1	0,31	0,20		0,30
Caffeine	µg/l	0,1	*	0,40		0,60
Bezafibraat	µg/l	0,1	0,13			
Johexol	µg/l	0,1	0,15			
Jomeprol	µg/l	0,1	0,21	*	*	*
Jopamidol	µg/l	0,1	0,34	0,20	0,50	0,20
Jopromide	µg/l	0,1	0,56	0,20	0,50	0,40
Carbamazepine	µg/l	0,1	0,14	0,15	0,11	0,16
<b>Hormonell wirksame Stoffe (EDC's)</b>						
Diethylhexylphtalat (DEHP)	µg/l	0,1	<1.00 **	0,70	0,26	0,29
4-tert-Octylphenol	µg/l	0,1	0,13	*	*	*
17-alfa-Ethinylestradiol	µg/l	0,1	*	<0.50 **	<0.50 **	<0.50 **
<b>Übrige organische Stoffe</b>						
Triphenylphosphinoxid (TPPO)	µg/l	0,1	*	0,31		0,20
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	µg/l	1		1,20		

\*) keine Daten verfügbar

\*\*) Normprüfung nicht möglich auf Grund zu hohen Berichtstatzungsgrenzen  
übrigens: ein leeres Feld, keine Normüberschreitungen

In Tabelle 1.2 werden die Höchstwerte einzelner organischer Mikroverunreinigungen aufgeführt, die an einer Messstelle (oder an mehreren Messstellen) im Rheineinzugsgebiet das IAWR-Güteziel nicht erfüllten.

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

### Komplexbildner

Die Gruppe Komplexbildner besteht für das RIWA-Messnetz aus den Stoffen NTA, EDTA und DTPA. Ethylendiamintetraessigsäure, meistens EDTA genannt, wird häufig in verschiedenen Industrieprozessen angewendet, wie zum Beispiel in der Metallverarbeitung und der Galvanotechnik als Ersatz für Cyanid. Ferner dient es als Zusatz zu Wasch- und Reinigungsmitteln, zur Entfernung von Silber in der Fotoindustrie und als Antioxidant für u.a. Seifen. Auch in der Textil- und der Papierindustrie findet dieser Stoff Verwendung.

Obgleich EDTA an sich nicht sehr toxisch ist, hat der Stoff durch sein Komplexierungsvermögen die Eigenschaft, Schwermetalle aus Schlamm frei zu setzen und wasserlöslich zu halten, wodurch sie sich bei der Trinkwasseraufbereitung schwieriger eliminieren lassen.

Das Rheinmemorandum 2003 umfasst ein IAWR-Güteziel für schwer abbaubare Komplexierungsmittel (5 µg/l). An den Messstellen wird das Wasser auf eine begrenzte Anzahl dieser Stoffe untersucht. In Nieuwersluis überschritten alle drei Parameter deutlich die Norm, an den anderen Standorten gilt dies in geringerem Maße (siehe Tabelle 1.2 und die Anhänge am Ende dieses Berichts).

### Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Die Gruppe flüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoffe besteht hauptsächlich aus einfachen Kohlenwasserstoffen an die ein oder mehrere Halogene gekoppelt sind. Die Messergebnisse sind ziemlich unterschiedlich: Trichlorethylen, Tetrachlorethylen und Trichlormethan lassen in den letzten 5 Jahren einen abnehmenden Trend erkennen, und bei Tribrommethan (früher ein viel verwendetes Flammschutz- und Lösungsmittel) ist der Trend steigend.

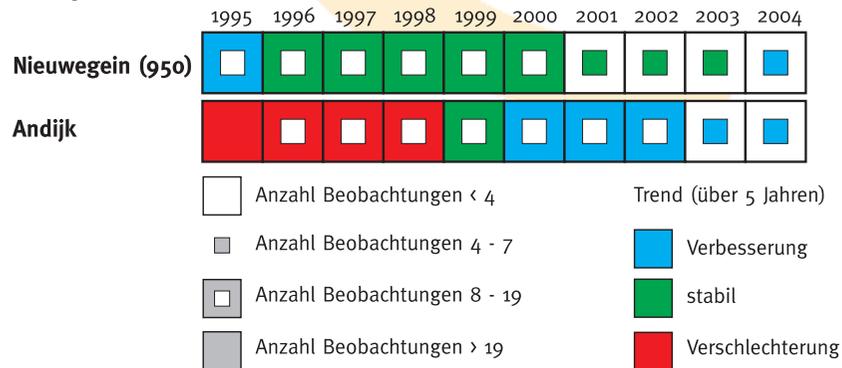
Zwei Stoffe dieser Gruppe (1,2-Dichlorethan und das oben genannte Trichlormethan) überschreiten das IAWR-Güteziel von 0,1 µg/l bei Nieuwersluis und Lobith allerdings stark; die diesbezüglich ermittelten Werte betragen 0,26 bzw. 0,43 µg/l.

### Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)

Im Berichtsjahr 2004 erfüllten 2 der 12 Beobachtungen bei Andijk das IAWR-Güteziel (25 µg/l Cl) nicht. Das Ergebnis steht im Widerspruch zu den Ergebnissen der Vorjahre. Eine auf der Hand liegende Erklärung ist, dass im Jahr 2004 beschlossen wurde, die von Lobith getätigten Messungen von demselben Labor auswerten zu lassen, das bereits die Proben der anderen Standorte untersucht. Bei einer im Jahr 2003 von dem RIWA organisierten (internationalen) Umfrage unter den Analyselabors hatte sich nämlich herausgestellt, dass die Analyseverfahren der Labors so unterschiedlich waren, dass ihre Ergebnisse nicht parallel verwendet werden konnten.

Bei den anderen drei Probenentnahmestellen wurden keine Überschreitungen der Norm festgestellt. Eine Trendanalyse hat sogar gezeigt, dass der AOX-Gehalt bei Nieuwegein und Andijk in den letzten 5 Jahren gesunken ist. Für Nieuwersluis liegen noch zu wenig Daten für eine Trendanalyse vor.

Abbildung 1.3



### Aromatische Stickstoffverbindungen

Aromatische Stickstoffverbindungen werden häufig als Grundstoff für die Synthese von Farbstoffen (Farbe, Textilien, Nahrungsmittel, Kosmetik), Gummi, Sprengstoffen, Pestiziden und pharmazeutischen Produkten verwendet, oder sie werden als Medien in diesen Prozessen eingesetzt. Eine Anzahl aromatischer Amine wird im Rheineinzugsgebiet hergestellt. Bei den vier Messstellen der RIWA-Rhein wurde diese Gruppe von Stoffen ausführlich untersucht. Das IAWR-Güteziel (0,1 µg/l) wurde bis auf zwei Beobachtungen bei Nieuwegein erfüllt.

### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAKs

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs) kommen hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen frei, wie zum Beispiel bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe und bei der Abfallverbrennung. Auch der Straßenverkehr, insbesondere Fahrzeuge mit Dieselmotor, produzieren beträchtliche Mengen PAKs. PAKs kommen auch in Teerprodukten vor.

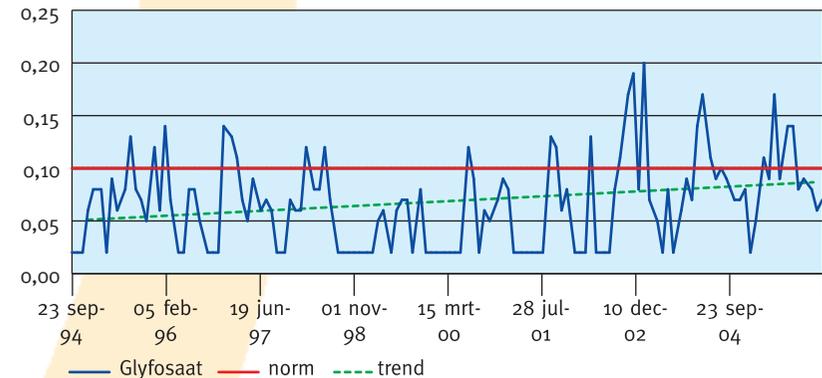
Sie werden unter anderem in Straßenbelägen, in der Holzkonservierung, im Schiffsbau, im Wasserbau und für die Verkleidung von Rohren und Fässern verwendet und gelangen so in die Oberflächengewässer.

In Tabelle 1.2 werden die Höchstwerte von Beobachtungen, die im Laufe des Jahres 2004 gemacht wurden, für die verschiedenen Summen von PAKs wiedergegeben. Die einzelnen PAKs überschreiten mit Ausnahme einer einzigen, bei Lobith gemachten Beobachtung bezüglich Acenaphtylen die geltenden Normen nicht.

### Organophosphor- und Schwefelpestizide

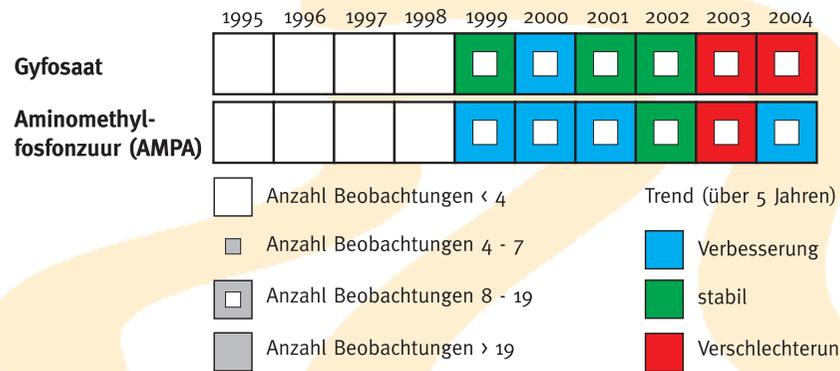
In Bezug auf die zur Gruppe der Organophosphor- und -schwefelpestizide gehörenden untersuchten Pestizide steht insbesondere der Stoff Glyphosat im Brennpunkt des Interesses. Das Rheinwasser bei Lobith und das Wasser des Amsterdam-Rheinkanals bei Nieuwersluis lassen einen Höchstwert für Glyphosat erkennen, der das IAWR-Ziel überschreitet.

Graphik 1.7: Lobith 1995 - 2004



Die Graphik 1.7 veranschaulicht die Entwicklung der letzten 10 Jahre bei Lobith. Dieser Trend wurde in der statistischen Analyse auch als "statistisch signifikant" beurteilt. Nieuwegein und Andijk lassen keine Überschreitung des IAWR-Ziels erkennen.

Abbildung 1.4 Lobith: Trends bezüglich AMPA und Glyphosat



Alle anderen Beobachtungen in dieser Gruppe erfüllten die im niederländischen Güteziel "Oberflächengewässer für die Trinkwassergewinnung" niedergelegte Norm. Auch alle übrigen Stoffe erfüllten das IAWR-Ziel.

#### Chlorphenoxy-Herbizide

Hierbei handelt es sich um eine Gruppe chlorhaltiger Unkrautvernichtungsmittel. In dieser Gruppe liegen die Beobachtungen häufig unter dem IAWR-Ziel von 0,1 µg/l.

Eine einzige Beobachtung bei Nieuwersluis bezüglich MCPP und MCPA überschritt die Norm von 0,1 µg/l (MCPP 0,14 µg/l und MCPA 0,15 µg/l). Alle anderen Beobachtungen (70, dieser Probenahmestelle) unterschritten die Norm von 0,1 µg/l und erfüllten damit das IAWR-Güteziel.

#### Phenylharnstoff-Herbizide

Von den untersuchten Pestiziden, die zur Gruppe der Phenylharnstoff-Pestizide gehören, sind Isoproturon und Diuron die bekanntesten. Eine einzige Beobachtung bei Nieuwegein bezüglich Isoproturon (0,13 µg/l), eine Beobachtung bei Lobith bezüglich Isoproturon (0,14 µg/l) und eine Beobachtung bei Nieuwersluis bezüglich Diuron (0,11 µg/l) überschritten die Norm von 0,1 µg/l; alle anderen Beobachtungen (658 aller Probenahmestellen) unterschritten die Norm von 0,1 µg/l und erfüllten damit das IAWR-Güteziel.

#### Dinitrophenol-Herbizide

Seit 1992 werden Oberflächengewässer auf das Vorkommen von Dinitrophenolen geprüft. Bei den untersuchten Stoffen handelt es sich u.a. um DNOC, Dinoseb und Dinoterb. Diese werden

hauptsächlich als Unkrautbekämpfungsmittel und als Krautvernichtungsmittel bei der Kartoffelzucht eingesetzt.

Die DNOC-, Dinoseb- und Dinoterb-Gehalte unterschritten im ganzen Berichtsjahr die untere Analysegrenze und erfüllten ebenfalls das IAWR-Güteziel und das zur AMvB "Oberflächengewässer für die Trinkwasserbereitung" gehörende niederländische Güteziel.

#### Triazine

Die wichtigsten Triazinemissionen in aquatische Umgebungen werden durch die Verwendung des Stoffs als Schädlingsbekämpfungsmittel in der Landwirtschaft und dem Gartenbau verursacht. Von Spritzrückständen sowie vom Ausspülen und Abwaschen stammende Emissionen tragen wesentlich hierzu bei. Die meistverwendeten Triazine sind Atrazin und Simazin. Das Verbot bezüglich der Benutzung von Triazinen hat inzwischen deutlich Wirkung gezeigt; die Stoffe werden bei der Analyse fast nicht mehr vorgefunden. An den Entnahmestellen unterschritten die Werte die Analysegrenze von 0,1 µg/l und erfüllten damit die Norm und die Zielsetzungen.

#### Arzneimittel

Auf Grund kürzlich erschienener Berichte der RIWA-Rhein über das Vorkommen vielerlei Arzneimittel wurde der Beschluss gefasst, ausgewählte Stoffe dieser Gruppe ab dem Jahr 2004 in das Messprogramm für die Probenentnahmestelle Lobith aufzunehmen. Ferner hat die RIWA-Rhein darauf gedrängt, dass diese Gruppe von Stoffen in das Messprogramm für die Entnahmestellen der Mitgliedsunternehmen aufgenommen wird. Die Auswahl umfasst Vertreter von Analgetika, Schmerzmitteln, fiebersenkenden Mitteln, Anti-Epileptika,

Foto 1.1 en 1.2: Vorbereitungen für die Beprobung von pharmazeutischen Mitteln und EDC's



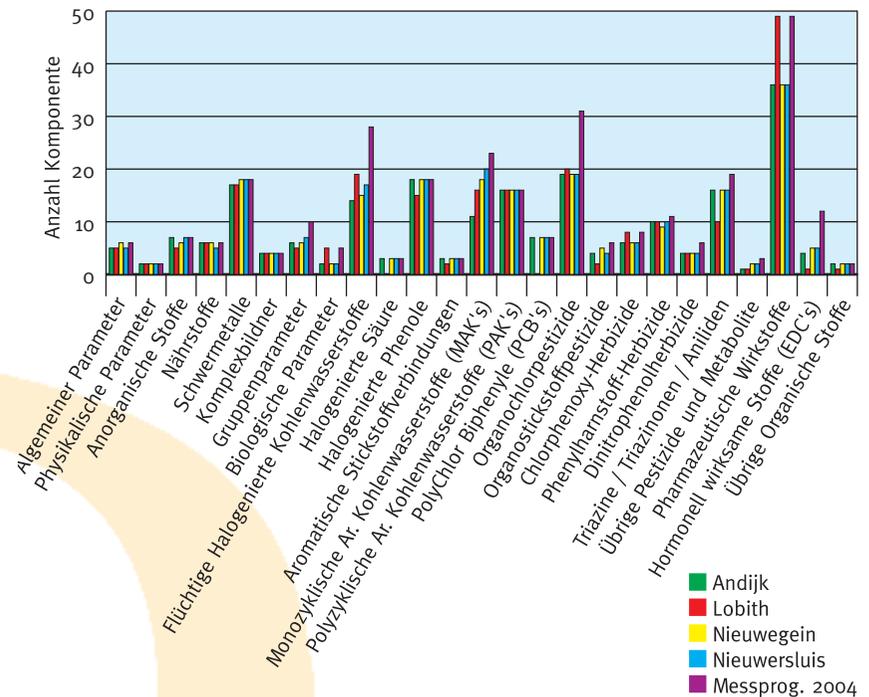
cholesterinsenkenden Mitteln, Blutverdünnern, Antibiotika sowie Röntgenkontrastmitteln. Streng genommen sind Röntgenkontrastmittel keine Arzneimittel, aber da sie von dem Analyse-labor in dieselbe Gruppe eingeteilt wurden, wird diese Einteilung hier übernommen. Alle Stoffe werden in großem Umfang zum Beispiel in der intensiven Viehhaltung eingesetzt und gelangen über Kläranlagen und Abschwemmung in die Oberflächengewässer.

Insbesondere einige Röntgenkontrastmittel überschritten im Jahr 2004 sehr regelmäßig das IAWR-Güteziel von  $0,1 \mu\text{g/l}$ . Bei Lobith überschritt eine Anzahl dieser Stoffe diesen Wert sogar bei jeder Probenentnahme. Wir verweisen diesbezüglich auf Tabelle 1.2 und die Anhänge 1 bis 4 am Ende dieses Berichts. Aus den oben genannten Gründen wird deshalb auch dafür plädiert, dass bei der Verabreichung von Röntgenkontrastmitteln in Krankenhäusern Patienten lange genug im Krankenhaus bleiben, so dass die Ausscheidung und damit auch eine wirk-same Behandlung des Abwassers zentralisiert erfolgen kann.

### Hormonell wirksame Stoffe (EDCs)

Hierbei handelt es sich um eine sehr heterogene Gruppe, deren gemeinsame Eigenschaft ist, dass sie hormonelle Funktionen sowohl beim Mensch als auch beim Tier beeinträchtigen. Sie können großen Schaden an den Fortpflanzungsorganen von Organismen anrichten und auch Verhaltensänderungen bewirken. Der Analyseumfang bezüglich dieser Gruppe wurde im Jahr 2004 auch um einige Parameter erweitert. Insbesondere einige Phtalate gelten als endokrin wirksam. Auf Grund einer vom Global Water Research Council (GWRC) erteilten Empfehlung bezüglich endokriner Disruptoren (EDCs) wurde das RIWA-Messprogramm um eine Anzahl Phtalate ergänzt. Phtalate werden als Weichmacher in PVC und anderen Kunst-stoffen verwendet. Auch in Kosmetikprodukten finden sie Anwendung. Phtalate können aus den Produkten, denen sie zugegeben wurden, freigesetzt werden und so zum Menschen gelangen. Insbesondere Diethylhexylphtalat (DEHP) kommt bei den meisten Proben in einer besorgniserregenden Konzentration vor. Ein erschwerender Faktor ist, dass die Analyseverfahren manchmal nicht genau genug sind, um das IAWR-Ziel überprüfen zu können.

Graphik 1.8: Evaluierung der Messprogram 2004

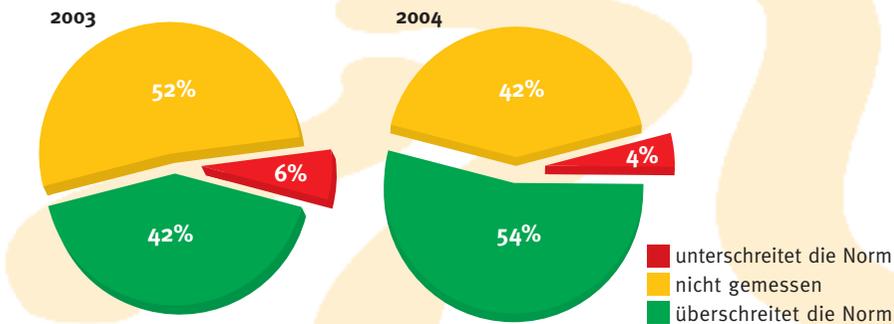


Wie bereits oben aufgeführt, erlaubt die vorhandene RIWA-Datenbank auf Grund großer Lücken bei Datenreihen bzw. fehlender Datenreihen keine statistisch zuverlässige Evaluierung der erforderlichen Messhäufigkeit für die verschiedenen Parameter.

Dies ist der Grund, dass den Mitgliedsunternehmen vorgeschlagen wurde, im Zeitraum von vier Jahren mindestens 13 Mal jährlich Messdaten zu sammeln, um eine statistisch zuverlässige Anpassung des vorhandenen Messnetzes zu ermöglichen. In Graphik 1.8 werden die derzeitigen Messbemühungen in Bezug zum von der RIWA-Rhein gewünschten Messprogramm wieder-gegeben. Aus dieser Graphik ist auch ersichtlich, wie die verschiedenen Messprogramme für die verschiedenen Probenentnahmestellen einander ergänzen.

## Fehlende Daten

Figur 1.4 und 1.5



In den oben stehenden Figuren wird der Prozentsatz der Stoffe wiedergegeben, die der Norm im Berichtsjahr nicht genügten, (rot) in Bezug zur Gesamtzahl berichteter Messungen (grün plus rot) festgestellt wurden. Obgleich eine große Anzahl Stoffe in der jüngsten Vergangenheit die Beobachtungsgrenze (gelb) überschritten hat, wurden diese Stoffe in den Jahren 2003 und 2004 nicht untersucht. Deshalb ist eine Normprüfung für diese Gruppe von Stoffen auch nicht möglich. Aus diesem Grund hat die RIWA für das Messprogramm 2004 eine Erweiterung vorgeschlagen (siehe diesbezüglich auch den letzten Abschnitt "Evaluierung Messprogramme 2003 – 2004"), die eine beträchtliche Reduzierung der "nicht gemessenen" Stoffe zur Folge hatte. Die RIWA vertraut darauf, dass dieser Trend sich fortsetzen wird, da im Laufe des Jahres 2004 eine große Anzahl Parameter in die Messprogramme aufgenommen wurde.

### Die RIWA-base im Dienste Dritter

Auch im Jahr 2004 haben verschiedene Instanzen wieder die Hilfe der sehr umfangreichen Datenreihen der RIWA-base in Anspruch genommen. Entsprechende Bitten kamen u.a. von verschiedenen deutschen Instanzen, die danach auf der Grundlage der Daten Berichte über die Güte der Oberflächengewässer erstellten. Von niederländischen Instituten kamen Bitten bezüglich langer Messreihen von KIWA, RWS, RIZA und den verschiedenen Mitgliedsunternehmen. Alle Fragen konnten schnell und ausführlich beantwortet werden.

## Beurteilung der Gewässergüte des Rheins auf der Grundlage einer statistischen Analyse

### 1. Einleitung

Zur Beurteilung der Gewässergüte und der Güteentwicklung des Rheins wurde eine statistische Analyse aller in der Datenbank RIWA-base verfügbaren Zeitreihen ausgeführt. Für alle Kombinationen von Messstelle und Parameter wurden dabei Normverhältnisse und Trends bestimmt und anschließend beurteilt. Auf dieser Grundlage konnte danach der Status der betreffenden Kombination aus Messstelle und Parameter ermittelt werden. Um es dem Messnetz-Berichtersteller zu ermöglichen, sich ein gutes Bild zu machen, welche Parameter wo und wann Probleme verursachen, wurden die Urteile bezüglich Normverhältnissen, Trends und Status graphisch in Paletten zusammengefasst. Im vorliegenden Kapitel werden die ausgeführte statistische Analyse und die gehandhabten Paletten erläutert.

Man erwartet, dass diese Vorgehensweise im Laufe des Jahres 2005 auf IAWR-Niveau besprochen werden kann, um festzustellen, in wieweit diese, eventuell nach Anpassungen, für das gesamte Rheineinzugsgebiet verwendet werden kann.

Beim Sauerstoff werden die Paletten umgekehrt gehandhabt, da höhere Gehalte bei diesem Parameter besser als niedrige Gehalte sind.

### 2. Die ausgeführte statistische Analyse

Bei der statistischen Analyse von RIWA-base wurden die Normverhältnisse und Trends aller Zeitreihen ermittelt. Diese statistischen Merkmale werden nachfolgend erläutert.

#### 2.1 Ermittlung der Normverhältnisse

Um ein objektives Urteil über die Güte eines bestimmten Parameters an einer bestimmten Messstelle in einem bestimmten Jahr fällen zu können, wurde das Normverhältnis berechnet. Hierbei handelt es sich um das Verhältnis des maximalen Messwerts des Parameters und der Norm gemäß:

$$r_{max} = \frac{x_{max}}{x_{max,norm}}$$

mit:

- $r_{max}$  das Normverhältnis
- $x_{max}$  der Höchstwert der Messwerte im betreffenden Jahr
- $x_{max,norm}$  die Norm des (Höchstwerts des) betreffenden Parameters

Hierfür wurde die von der IAWR (Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet) vorgeschriebene Norm gehandhabt. Da das Normverhältnis sehr anfällig ist für falsche Messwerte (die in der Regel den Höchstwert bilden), wurde die RIWA-base zunächst mit statistischen Filterverfahren sorgfältig gereinigt und danach mit Erfahrungskennnissen ergänzt. Tabelle 2.1 zeigt, wie das Normverhältnis an ein Urteil bezüglich der betreffenden Kombination von Parameter, Messstelle und Jahr gebunden ist. Daneben wird auch der Farbcode aufgeführt, der bei den graphischen Präsentationen des Urteils bezüglich des Normverhältnisses angewendet wurde.

#### Einfach ausgedrückt

- Ist der höchste gemessene Wert kleiner als die Hälfte der IAWR-Norm, ist das Urteil "blau"
- Liegt der Wert zwischen 50 – 100% des Normwerts, ist das Urteil "gelb"
- Überschreitet der Höchstwert die Norm, ist das Urteil "rot"

Tabelle 2.1: Klasseneinteilung des Normverhältnisses ( $r_{max}$ ) mit den entsprechenden Urteilen und Farbcodes.

Beurteilung des Normverhältnisses		
$r_{max}$	Urteil	Farbcode
0-50%	gut	blau
50 - 100%	mittelmäßig	gelb
> 100%	schlecht	rot

#### 2.2. Ermittlung der Trends

Mithilfe von Normverhältnissen können Urteile über die Gewässergüte in einem bestimmten Jahr gefällt werden. Um auch die Entwicklung der Gewässergüte beurteilen zu können, wurde für jede Zeitreihe auch ermittelt, ob sie einen Trend erkennen lässt. Ein Trend wurde in diesem Zusammenhang als eine permanente oder semipermanente Veränderung des durchschnittlichen (oder medianen) Konzentrationsniveaus eines bestimmten Parameters an einer bestimmten Messstelle über einen Zeithorizont von mindestens einigen Jahren definiert. Saisonbedingte Veränderungen und kurzzeitige Störfälle fallen deshalb nicht unter den Begriff.

Um ein mindestens 95% zuverlässiges Urteil zu gewährleisten, wurden die Trends über ununterbrochene Zeiträume von fünf Jahren mithilfe einer "Trendanalyse" ermittelt. Hierbei handelt es sich um ein statistisches Verfahren, mit dessen Hilfe objektiv festgestellt werden kann, ob eine bestimmte Zeitreihe einen Trend erkennen lässt, wobei auch eine Schätzung der Größe des Trends erfolgt.

Die Trendanalyse wurde mit einer angepassten Form des linearen Regressionsmodells (siehe unten stehenden Textrahmen) ausgeführt, so dass auch Zeitreihen mit Saisoneffekten und/oder Autokorrelation auf statistisch vertretbare Weise analysiert werden können. Solche Merkmale kommen bei Zeitreihen der Wassergüte nämlich häufig vor. Man spricht von Saisoneffekten, wenn die durchschnittliche Konzentration saisonbedingt variiert. Eine Autokorrelation wird als Ausdruck einer gewissen Trägheit in Bezug auf das gemessene Phänomen definiert, wodurch aufeinander folgende Messwerte einander stärker "ähneln" als Messwerte, die zeitlich weiter auseinander liegen.

#### Erläuterung des für die Trendanalyse gehandhabten Modells

Die Trendanalyse wurde auf der Grundlage des nachfolgenden angepassten linearen Regressionsmodells ausgeführt:

$$Z_t = b_0 + b_1 \cdot T_t + \sum_{i=2}^s (y_i \cdot I_i) + N_t$$

$$N_t = \emptyset_1 \cdot N_{t-1} + e_t$$

mit:

- $Z$  die Werte der betrachteten Variablen
- $b_0$  das geschätzte Interzept
- $b_1$  die geschätzte lineare Steigung
- $T$  die Zeit
- $t$  der Zeitindex
- $s$  die Anzahl Werte pro Jahr (zu interpretieren als die Anzahl Saisons)
- $i$  der Saisonindex
- $y$  der Saisoneinfluss
- $I$  die Saison (dies ist 1 wenn  $T_t$  in Saison  $i$  fällt und sonst 0)
- $N$  das Rauschen des Modells

Die Autokorrelation des Rauschens wird im zweiten Teil des Modells beschrieben.

Hierbei sind:

- $e$  das Modellresiduum
- $\emptyset$  der autoregressive Modellparameter der 1. Ordnung

Die erste Saison wurde in diesem umfangreichen Modell nicht behandelt, so dass ihr (eventueller) Effekt bei der Schätzung des Interzept ( $b_0$ ) berücksichtigt werden wird.

Ein relevanter Saisoneffekt kommt deshalb in einem statistisch signifikanten Einfluss ( $y_i$ ) von mindestens einer der anderen Saisonen zum Ausdruck. Der geschätzte Umfang dieses Einflusses macht den Unterschied zwischen dem Saisoneffekt von Saison  $i$  und dem der ersten Saison aus. Wenn die Modellresiduen ( $e_1 \dots e_n$ ) von derselben normalen Wahrscheinlichkeitsverteilung stammen und auch unabhängig voneinander sind, liegt mit 95-prozentiger Sicherheit ein Trend vor, wenn Folgendes gilt:

$$\frac{b_1}{stft[b_1]} > t_{(0,975, n-q)}$$

Hierbei sind:

$stft[b_1]$  der Standardfehler des Schätzers der linearen Steigung

$t_{(0,975, n-q)}$  er Student-t-Wert mit einer einseitigen Unterschreitungsmöglichkeit von 97,5%

bei  $n-q$  Freiheitsgraden ( $n$  ist hier die Anzahl Werte in der Zeitreihe und  $q$  die Anzahl der gehandhabten Modellparameter).

Da Messwerte der Gewässergüte häufig auch eine nicht-symmetrische Frequenzverteilung aufweisen und gewöhnlich positief Schief sind, wurde jede Reihe vor der Analyse erst in eine Zeitreihe von Quartaldurchschnittswerten umgewandelt. So konnte die Annahme von Normalität (die Ermittlung von Durchschnittswerten fördert schließlich die Normalität) besser erfüllt werden.

Die statistische Prüfung bezüglich des Trends resultiert in einem der drei möglichen Ergebnisse: 1) es liegt ein statistisch signifikanter sinkender Trend vor, 2) es liegt kein statistisch signifikanter Trend vor und 3) es liegt ein statistisch signifikanter steigender Trend vor. Tabelle 2.2 zeigt, wie das Ergebnis der statistischen Prüfung an ein Urteil bezüglich des Trends der betreffenden Kombination von Parameter und Messstelle gebunden ist. Ferner wird auch der Farbcode aufgeführt, der bei den graphischen Präsentationen des Urteils bezüglich des Trends angewendet wurde.

Tabelle 2.2: Klasseneinteilung des Ergebnisses der Prüfung bezüglich des Trends mit den entsprechenden Urteilen und den Farbcodes.

Beurteilung des Trends		
Trend	Urteil	Farbcode
sinkend	Verbesserung	<span style="background-color: #00aaff; color: white;"> </span>
keiner	stabil	<span style="background-color: #008000; color: white;"> </span>
steigend	Verschlechterung	<span style="background-color: #cc0000; color: white;"> </span>

### 2.3. Ermittlung des Status

Nachdem für die Kombination aus Messstelle und Parameter sowohl das Normverhältnis als auch der Trend beurteilt wurde, kann abschließend anhand dieser Urteile der Status ermittelt werden. Man spricht von einem guten Status, wenn das Normverhältnis gut ist und sich nicht verschlechtert, oder mittelmäßig ist und sich verbessert (blau). Und man spricht von einem schlechten Status, wenn das Normverhältnis schlecht ist und sich nicht verbessert, oder wenn es mittelmäßig ist und sich verschlechtert (rot). In den restlichen Fällen spricht man von einem mittelmäßigen Status (gelb). Tabelle 2.3 zeigt an, inwiefern der Status einer bestimmten Kombination aus Messstelle und Parameter auf den Urteilen bezüglich des Normverhältnisses und des Trends der Zeitreihe basiert. Ferner wird auch der Farbcode aufgeführt, der bei den graphischen Präsentationen der Urteile bezüglich des Status angewendet wurde.

Tabelle 2.3: Der Status eines bestimmten Parameters an einer bestimmten Messstelle wird anhand der Urteile bezüglich des Normverhältnisses und des Trends bestimmt. Ferner wird der Farbcode eines jeden Urteils aufgeführt.

Status			
Urteil Normverhältnis	Urteil Trend	Status	Farbcode
gut	Verbesserung	gut	<span style="background-color: #00aaff; color: white;"> </span>
gut	stabil	gut	<span style="background-color: #00aaff; color: white;"> </span>
mittelmäßig	Verbesserung	gut	<span style="background-color: #00aaff; color: white;"> </span>
gut	Verschlechterung	mittelmäßig	<span style="background-color: #ffff00; color: black;"> </span>
mittelmäßig	stabil	mittelmäßig	<span style="background-color: #ffff00; color: black;"> </span>
schlecht	Verbesserung	mittelmäßig	<span style="background-color: #ffff00; color: black;"> </span>
mittelmäßig	Verschlechterung	schlecht	<span style="background-color: #cc0000; color: white;"> </span>
schlecht	stabil	schlecht	<span style="background-color: #cc0000; color: white;"> </span>
schlecht	Verschlechterung	schlecht	<span style="background-color: #cc0000; color: white;"> </span>

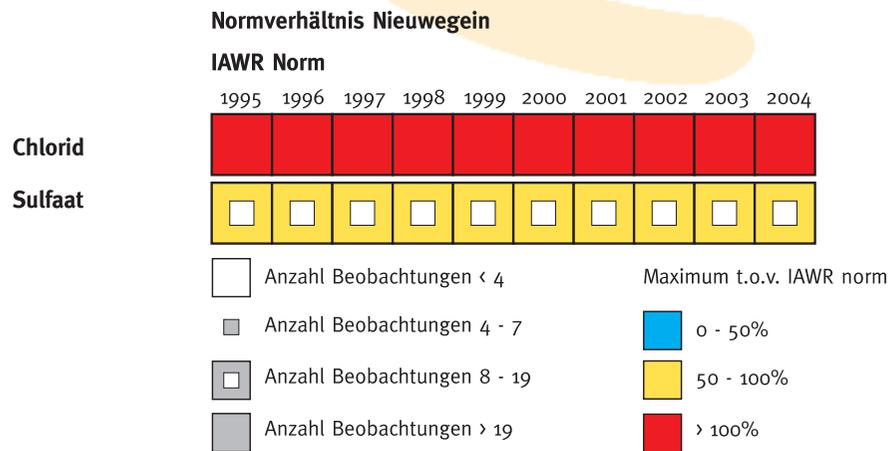
### 3. Präsentation der Urteile

Um schnell einen Überblick über Probleme zu erhalten, d.h. welche Parameter an welchen Messstellen derzeit oder langfristig für eine Verschlechterung der Qualität des Rheinwassers sorgen, wurde die große Anzahl Ergebnisse visuell in praktischen Paletten präsentiert (siehe das Beispiel in Abbildung 2.1). Bei einer Normverhältnis-, Trend- oder Statuspalette handelt es sich um eine

Farbmatrix, in der die Urteile bezüglich Normverhältnis, Trend oder Status mit auffallenden Farben angezeigt werden. Jede Palette kann Informationen über drei Dimensionen erteilen, d.h. Raum (Messstellen), Zeit (Jahre) und Parameter. Eine dieser Dimensionen ist immer konstant, aber die anderen beiden variieren und bilden deshalb die Spalten bzw. die Reihen der Matrix.

Wenn zum Beispiel ein räumliches Bild der Güte beurteilt werden muss, ist es praktisch, die Messstellen in logischer Reihenfolge (wie zum Beispiel von stromaufwärts nach stromabwärts) die Zeilen und Spalten der Palette bilden zu lassen. Beim vorliegenden Jahresbericht ist dies allerdings nicht sinnvoll, da die vier betrachteten Messstellen keine logische Reihenfolge aufweisen. Deshalb bildet bei jeder erstellten Palette die Messstelle die feste Dimension.

Abbildung 2.1: Beispiel einer Normverhältnis-Palette für die Messstelle Nieuwegein; auf der Vertikalachse befinden sich die Parameter (hierbei handelt es sich um Chlorid und Sulfat) und auf der Horizontalachse die Zeit (hierbei handelt es sich um die Kalenderjahre). Die Chloridkonzentration weist scheinbar immer zu hohe Jahreshöchstwerte auf (das Urteil ist jedes Jahr "schlecht"), während die Jahreshöchstwerte der Sulfatkonzentration immer gerade den Anforderungen entsprechen (das Urteil ist jedes Jahr "mittelmäßig").

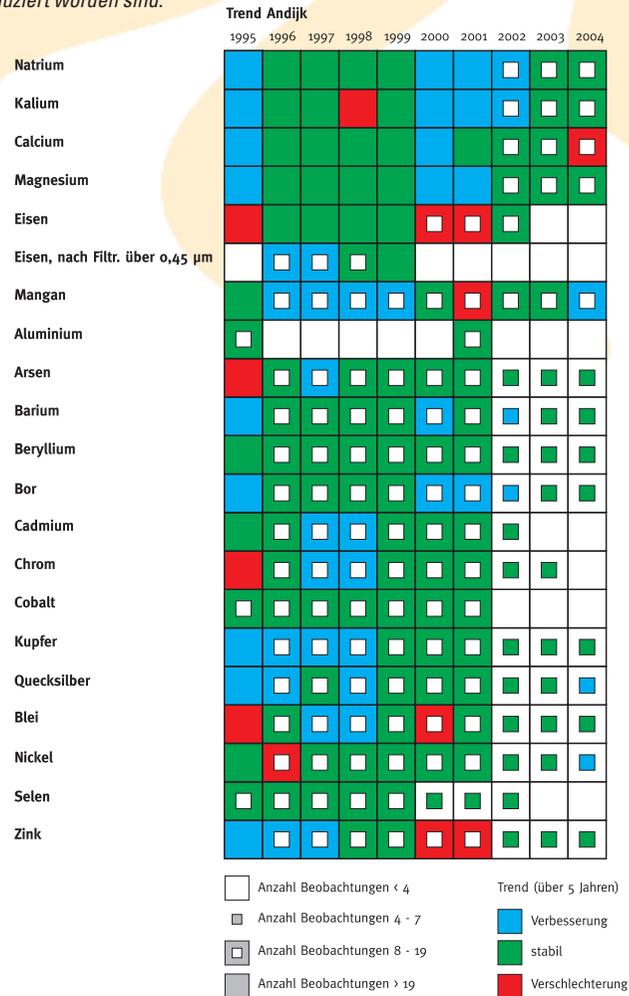


Die Flächendeckung einer Palettenzelle widerspiegelt die Zuverlässigkeit des betreffenden Urteils, das durch die Anzahl der für die Analyse verwendeten Messwerte bestimmt wird (siehe Tabelle 2.4 und auch das Beispiel in Abbildung 2.2).

Tabelle 2.4: Verhältnis zwischen der Anzahl der für die Analyse verwendeten Messwerte und der Flächendeckung der Zelle. Letztere ist als Anhaltspunkt für die Zuverlässigkeit des in der Zelle aufgeführten Urteils zu verstehen.

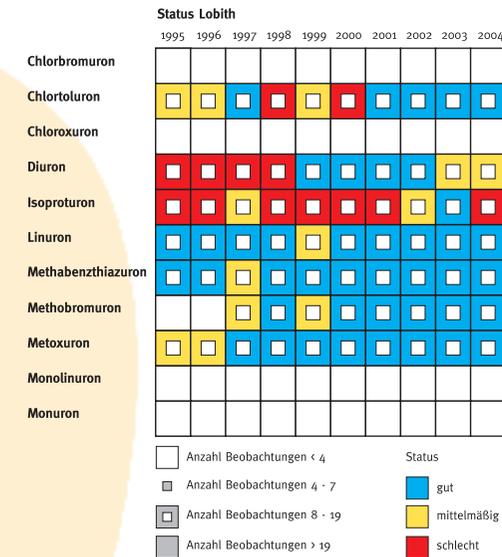
Mindestanzahl Messwerte in einem Jahr	Mindestanzahl Messwerte in einem Quartal	Anzahl Messwerte	Deckung
<4	<1	unzureichend	
4 bis 7	1	wenig	<input type="checkbox"/>
8 bis 19	2 bis 4	mittelmäßig	<input type="checkbox"/>
ab 20	ab 5	ausreichend	<input type="checkbox"/>

Abbildung 2.2: Beispiel einer Trendpalette für die Messstelle Andijk; auf der Vertikalachse befinden sich die Parameter (hierbei handelt es sich um die Alkali-/Erdalkalimetalle, Metalle und Schwermetalle) und auf der Horizontalachse die Zeit (hierbei handelt es sich um das letzte Jahr eines Fünfjahreszeitraums, in dem der Trend bestimmt wurde). Ende der neunziger Jahre ließen einige dieser Stoffe deutliche Verschlechterungen erkennen. Betroffen waren Eisen, Mangan, Blei und Zink. Danach scheint allerdings eine Stabilisierung aufgetreten zu sein. Seit Kurzem ist nur bei Calcium eine Verschlechterung erkennbar. In vielen Fällen sind die Urteile über die rezenten Entwicklungen allerdings weniger zuverlässig, da die Messungen reduziert worden sind.



Von den drei Palettenarten hat die Statuspalette den größten Informationsinhalt. Schließlich werden hier Informationen über Normverhältnisse und Trends zusammengefasst (siehe das Beispiel in Abbildung 2.3).

Abbildung 2.3: Beispiel einer Statuspalette für die Messstelle Lobith; auf der Vertikalachse befinden sich die Parameter (hierbei handelt es sich um die Phenylureumherbizide) und auf der Horizontalachse die Zeit (hierbei handelt es sich um das Jahr, dessen Normverhältnis bestimmt wurde und auch das letzte Jahr des Fünfjahreszeitraums, in dem der Trend bestimmt wurde). Diuron verursacht seit Kurzem wieder Probleme, nachdem Ende der neunziger Jahre anfänglich eine Verbesserung konstatiert worden war. Der Status von Isoproturon ist mit Ausnahme des Jahres 2003 in der Regel schlecht bis mittelmäßig. Der Status der übrigen Phenylureumherbizide ist seit dem Jahr 2001 immer gut.



Erwartet wird, dass dieser Ansatz im Laufe des Jahres 2005 im Rahmen der IAWR diskutiert werden kann, um festzustellen, inwieweit er - mit oder ohne Anpassungen - auf das ganze Rheineinzugsgebiet angewendet werden kann. Mit einer Zeitreihe bezeichnet man eine zeitliche Abfolge von Messwerten eines bestimmten Phänomens. In diesem Zusammenhang bezieht der Begriff sich meistens auf die Konzentration eines bestimmten Stoffes, wie zum Beispiel Chlorid oder Nitrat. Für Sauerstoff und Durchblick wird eine angepasste Tabelle gehandhabt, da ein negativer Trend der Parameter auf eine Verschlechterung und ein positiver Trend auf eine Verbesserung weist.

## Die Ausarbeitung der WRRL lässt noch viel zu wünschen übrig

Das Jahr 2004 war ein Meilenstein für die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL). Die WRRL ist bereits seit dem Jahr 2000 in Kraft, aber auf Grund der Verpflichtung, im Frühjahr 2005 einen Bericht über den derzeitigen Zustand des Grundwassers und der Oberflächengewässer nach Brüssel zu schicken, nimmt die Ausführung jetzt sehr rasch konkrete Formen an. Drei Punkten, die der Verbesserung bedürfen, muss Aufmerksamkeit geschenkt werden: dem Engagement der Wasserwerke bei der regionalen Umsetzung der WRRL, dem Standort und dem Umfang der Schutzgebiete für die Trinkwasserversorgung und den gültigen Gütenormen. Im Rheineinzugsgebiet beschäftigen sich drei Organisationen im Auftrag der Wasserwerke mit diesen Themen. Franz-Joseph Wirtz (IAWR), Peter Stoks (RIWA-Rhein) und Rob Eijnsink (VEWIN) berichten, was sie von der Wasserrahmenrichtlinie halten.

### Engagement

#### Ergebnispflicht

Die niederländischen Wasserwerke haben der Wasserrahmenrichtlinie von Anfang an positiv gegenüber gestanden, da es scheint, dass berüchtigte Problembereiche endlich in Angriff genommen werden. Die größte Veränderung ist, dass die Wasserrahmenrichtlinie die Bemühungspflicht, Zielsetzungen bezüglich der Gewässergüte zu verwirklichen, in eine Ergebnispflicht verwandelt hat. Im Jahr 2015 muss im Prinzip ein guter ökologischer und chemischer Zustand der Oberflächengewässer erreicht worden sein. Für Grundwasser geht es in diesem Jahr um einen guten chemischen und einen guten quantitativen Zustand. In den Niederlanden galten lange Zeit Ziele bezüglich der Gewässergüte, die aus Sicht der Trinkwasserversorgung auf dem Papier ziemlich gut aussahen, aber in der Realität nie erreicht wurden. Diese Ziele werden jetzt etwas abgeschwächt, demgegenüber steht aber, dass sie wirklich realisiert werden müssen.

Ein weiterer positiver Aspekt der WRRL ist nach Ansicht der Wasserwerke die verbesserte Möglichkeit, um aus dem Ausland abkünftige Verschmutzungen zu bekämpfen. Schließlich sind die Niederlande die "Senkgrube" Europas. Die Rahmenrichtlinie bietet die Möglichkeit, den eigenen Anteil an einem Problem zu ermitteln und danach den Anteil des Auslands nachzuweisen. Dies ist ein wichtiger Verhandlungspunkt, auch wenn die niederländische Regierung sich dessen noch nicht ganz bewusst zu sein scheint.

### Untergeordnete Trinkwasserinteressen

Auch nach Meinung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) ist die WRRL wichtig, da diese einen einzugsgebietsorientierten Ansatz vorschreibt. Gleichzeitig bedauert die IAWR es, dass die Interessen der Trinkwasserversorgung den ökologischen Zielen untergeordnet werden. Der Sprecher der IAWR, Franz-Joseph Wirtz, erläutert: "Ein guter ökologischer Zustand bedeutet nicht automatisch, dass die Gewässergüte auch gut ist für die Trinkwasserbereitung. Bei der integralen Untersuchung im Rahmen der Risikoanalyse wurden zum Beispiel nur die typenspezifischen Referenzbedingungen für Fische in Betracht gezogen. Für die Trinkwassergewinnung wichtige Parameter, d.h. insbesondere naturfremde, schwer abbaubare Stoffe, werden viel zu wenig berücksichtigt. Unsere Anforderungen gehen über die Wünsche der Ökologen hinaus."

Wirtz weist auch auf den finanziellen Aspekt. Die Einwohner von Nordrhein-Westfalen erhalten nur eine Rechnung für Gas, Wasser und Strom. Ab 2006 gibt es ein zweckgebundenes Budget für die Kosten der WRRL. Wirtz: "Aber wenn der größte Teil des Geldes für Ziele verwendet wird, die vor allem ökologischen Interessen dienen, bleibt für den Schutz der Trinkwasserquellen zu wenig übrig. Und Letzteres sollte laut der IAWR doch an erster Stelle stehen müssen." Dieser Aspekt spielt übrigens hauptsächlich in Deutschland eine Rolle.

Die Wasserwerke waren sehr optimistisch, dass sie ab dem Jahr 2000 an der Ausarbeitung der Richtlinie beteiligt werden sollten. Ihre Sicht, dass die Quelle so sauber sein sollte, dass eine einfache Aufbereitung für die Erzeugung einwandfreien Trinkwassers ausreichen sollte, hatte in den letzten Jahren Anklang gefunden und findet sich in ähnlichem Wortlaut auch in der Wasserrahmenrichtlinie. Der Direktor des Verbands der Flusswasserwerke RIWA-Rhein, Peter Stoks, konstatiert allerdings, dass hauptsächlich Ökologen und Wasserverwalter ihren Stempel auf die Rahmenrichtlinie gedrückt haben. "Die Richtlinie bezieht sich hauptsächlich auf die ökologische Güte, und bei der chemischen Güte beschränkt man sich vor allem auf die prioritären Stoffe. Aber die Wasserwerke möchten viel weiter gehen." Versuche, um die Aufmerksamkeit auf Stoffe zu richten, die den Wasserversorgungsunternehmen große Sorge bereiten, verliefen allerdings im Sand. Trotz allgemein guter Kontakte hat Brüssel auf Bitten der IAWR, um gemäß Artikel 7 der Rahmenrichtlinie so genannten neuen Stoffen Aufmerksamkeit zu schenken, nicht reagiert. Artikel 7 besagt, dass das Grundwasser und die Oberflächengewässer, die für die Trinkwasserversorgung genutzt werden, geschützt werden müssen. Ist der Zustand des Wassers nicht gut, müssen Maßnahmen getroffen werden, um dessen Güte zu verbessern. Letztendliches Ziel ist es, die für Trinkwasser erforderlichen

Aufbereitungsbemühungen schrittweise zu senken. Stoks ist der Ansicht, dass besser auf den Wasserwerksektor gehört werden sollte. "Die Trinkwasserversorgung ist lebenswichtig, und der Wirtschaftszweig, der über das entsprechende Know-how verfügt und dafür die Verantwortung trägt, muss zumindest angehört werden. Und ist es auch nur aus dem Grund, dass sich der Staat später nicht die Frage stellen muss, warum alles so schief gehen konnte."

### Drei Ebenen

Auch Rob Eijnsink vom niederländischen Wasserverband VEWIN ist unzufrieden über die Art, auf die der Trinkwassersektor an der Umsetzung der WRRL beteiligt wird. Er unterscheidet allerdings zwischen einer europäischen, nationalen und regionalen Ebene. "Was VEWIN betrifft, so läuft es auf europäischer Ebene hervorragend. Die Europäische Kommission war von Anfang an sehr offen und hat jeden an der Ausarbeitung der Guidelines beteiligt, was übrigens nicht heißen soll, dass auch alle unsere Wünsche erfüllt wurden. Auf nationaler Ebene ist es schwieriger. Hier müssen wir manchmal nachdrücklich auf uns aufmerksam machen. Wir werden derzeit in die inhaltliche behördliche Vorbereitung gut einbezogen. Aber den behördlichen Entscheidungsprozess können wir kaum beeinflussen. Nehmen Sie zum Beispiel die Entwurfstexte für den für Brüssel bestimmten ersten zwischenzeitlichen Tätigkeitsbericht bezüglich der Umsetzung der Rahmenrichtlinie. Nichtregierungsorganisationen konnten sich über das Beratungsorgan Wasserwirtschaft und Nordsee-Angelegenheiten (OWN) äußern. Aber ein Thema wie die Zuweisung von Wasserkörpern für die Trinkwasserversorgung wird nicht im OWN behandelt, sondern im Nationalen Gewässerrat (LBOW) beschlossen. Deshalb haben wir mitgeteilt, dass wir in die Behandlung dieses Themas im LBOW einbezogen werden wollten. Das ist damals geschehen, und es fand eine sehr gute Diskussion statt. Ich glaube, das Generaldirektorat Wasser (DGW) hat inzwischen erkannt, dass dieser Punkt der Verbesserung bedarf."

Die Mitsprache auf regionaler Ebene ist laut Eijnsink eine "regelrechte Katastrophe". Er findet es Besorgnis erregend, dass das Reich nicht geneigt ist, um in diesem Zusammenhang deutlicher die Leitung zu übernehmen. Seiner Meinung nach überlässt DGW den einzelnen Regionen zu viel. "Wir sind im behördlichen Prozess einiger Regionen gar nicht zum Zuge gekommen. Wir durften Informationen bezüglich der Charakterisierung der Einzugsgebiete erteilen, und das war alles. Meine Darstellung ist vielleicht schwarz-weiß, aber so erfahren wir die Situation. Ich hoffe, dass diesbezüglich Verbesserungen vorgenommen werden, denn das Reich und die einzelnen Regionen haben die Wasserwerke in der nächsten Zeit dringend nötig, um ihre Monitoringpflicht zu erfüllen."

Die deutschen Wasserwerke haben ähnliche Erfahrungen gemacht. Auch sie werden laut Wirtz nicht in den Umsetzungsprozess der WRRRL einbezogen. "In Nordrhein-Westfalen verläuft der Prozess aus unserer Sicht sehr unbefriedigend. Wir erhalten keine Informationen oder viel zu spät. Der Prozess liegt in staatlichen Händen, d.h. insbesondere in Händen der Umweltdienste. Lokale Wasserwerke werden überhaupt nicht an dem Prozess beteiligt, und die Dachorganisationen nur in Ausnahmefällen. Die Teilnahme aus Fachkreisen ist unzureichend." Für die Lobbytätigkeiten in Brüssel oder anderswo seitens des VKU (Verband Kommunale Unternehmen) und der Europäischen Union der nationalen Verbände der Wasser- und Abwasserunternehmen (Eureau) findet er dahingegen lobende Worte. Mit dem Europäischen Parlament gibt es gute Kontakte. Auch die Zusammenarbeit mit dem Pendant der IAWR im Donaeinzugsgebiet, der IAWD, nimmt langsam Gestalt an. Mit dem Beitritt neuer osteuropäischer Mitgliedsstaaten hat die Bedeutung der Wasserrahmenrichtlinie für die Donau zugenommen.

### Paradox

Die Tatsache, dass der Trinkwassersektor bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie vernachlässigt wird, ist möglicherweise auf seinen Erfolg zurückzuführen. Der Sektor scheint wenige Probleme zu haben oder lässt sie zumindest nur selten an die Öffentlichkeit gelangen. Auf Deutschland trifft dies noch stärker zu als auf die Niederlande. Franz-Joseph Wirtz: "In den letzten zwanzig Jahren hat sich viel verbessert. Die Trinkwasserversorgung ist gut und zuverlässig. Bezüglich Problemen mit neuen Stoffen unterhalten wir gute Kontakte mit der Industrie, die kein Interesse an einem Imageschaden hat. Darum wickeln wir Probleme meistens hinter den Kulissen ab. Denn wir möchten den Verbraucher nicht beunruhigen. Und deshalb denken die Behörden, dass es keine Probleme gibt."

Im Gegensatz hierzu ist es immer die Strategie der RIWA-Rhein gewesen, Verstöße an die Öffentlichkeit zu bringen. Aber auch die niederländischen Wasserwerke fangen an, dem Image von Trinkwasser Rechnung zu tragen. Peter Stoks: "Es ist ein Gefangenendilemma. Möchte man die Aufmerksamkeit der Politiker auf eine bestimmte Angelegenheit richten, muss man dafür sorgen, dass ein Bericht in der Zeitung erscheint, der die Bevölkerung beunruhigt, aber gleichzeitig schadet man damit dem eigenen Image."

Eine Sache steht fest: den emerging issues, d.h. im Wasser vorhandenen Stoffen – insbesondere Arzneimitteln – die derzeit noch kaum ein Problem bilden, muss Aufmerksamkeit geschenkt werden. Stoks: "Wir finden, dass der Staat hier präventiv eingreifen und nicht warten muss, bis wir mit einem richtigen Problem konfrontiert werden. Aber wann muss man die Aufmerksamkeit auf dieses Problem richten? Wenn noch keine Probleme erkennbar sind, ist der Staat nicht

geneigt, allerlei Maßnahmen zu treffen. Wie bekommt man ihn dennoch so weit? Wir richten uns derzeit hauptsächlich darauf, die Probleme mittels stiller Diplomatie gemeinsam mit den Herstellern zu lösen. Aber ich erwarte Situationen, für die diese Vorgehensweise nicht geeignet ist. Und dann muss der Staat uns Gehör schenken wollen.

### Realisierbare Aufgaben

Die Wasserwerke konstatieren, dass bei Behörden auf allen Ebenen große Unsicherheit über die Umsetzung der Rahmenrichtlinie und deren Auswirkungen herrscht. Die Behörden haben Angst, dass die Richtlinie weit reichende Pflichten und unrealisierbare Ziele mit sich bringt. Darauf möchten Sie sich nicht einlassen. Eijsink: "Ich bestreite nicht, dass die Rahmenrichtlinie in einigen Bereichen, wie zum Beispiel der Landwirtschaft, tief greifende Änderungen mit sich bringen wird. Aber die Reaktionen sind übertrieben. Man muss die Pflichten, die die Rahmenrichtlinie mit sich bringt, nüchtern betrachten, und sehen, wie schwierig die Aufgaben in Wirklichkeit sind. Wir waren froh mit den Bemühungen von DGW, die in dem Memorandum Pragmatische Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in den Niederlanden resultierten. DGW hat versucht, den Kern des Problems besser verständlich und handhabbar zu machen. Aus dem Memorandum geht hervor, dass die Sicherung der Trinkwasserquellen und die inhaltliche Gestaltung der aus Artikel 7 erwachsenden Pflichten realisierbare Aufgaben sind, wenn man sich etwas mehr anstrengt. Wir hoffen, dass diese Schlussfolgerung dem herrschenden negativen Sentiment entgegenwirkt."

## Schutzgebiete

### Entnahmestellen

Die Anforderungen, die Gewässer im Hinblick auf eine Wasserentnahme erfüllen müssen, werden in der EG-Richtlinie 75/440/EEG aufgeführt. In den Niederlanden wurde die Richtlinie in der aus dem Jahr 1983 stammenden AMvB 606 ausgearbeitet ("Güteziele Messungen Oberflächengewässer", KMO). Ziel ist, dass diese Art funktioneller Richtlinien verschwindet und in die Rahmenrichtlinie aufgenommen wird. Die niederländischen Wasserwerke fragen sich, was passiert, wenn - ungeachtet der Ursachen - die Güte des in die Niederlande einströmenden Wassers den Anforderungen nicht entspricht. Wie können die stromaufwärts gelegenen Ländern hierfür zur Verantwortung gezogen werden?

Die Rahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten zum Schutz von Wasserkörpern, denen Wasser für den menschlichen Genuss entzogen wird. Die Niederlande streben Europäische

Gütenormen an, die Trinkwasserquellen schützen müssen. Stoks: “Der Staat redet nur von Entnahmestellen; uns geht es um das ganze Einzugsgebiet. Wir werden diesbezüglich aufeinander zugehen müssen.” Der Staat möchte, dass die Schutzgebiete nicht zu groß werden, da die regionale öffentliche Verwaltung fürchtet, dass sie sonst mit allerlei Problemen, wie zum Beispiel landwirtschaftlichen Einleitungen, konfrontiert wird. Die Wasserwerke fragen sich, was dagegenspricht, die bestehenden Gebiete beizubehalten, die den niederländisch-deutschen Grenzbereich und das ganze IJsselmeer-Gebiet umfassen. Im Auftrag von VEWIN von dem niederländischen Prüfinstitut Kiwa ausgeführte Untersuchungen haben erwiesen, dass die Gewässergüte im Rheineinzugsgebiet gar nicht so schlecht ist und teilweise bereits den Trinkwassernormen entspricht. Und - was noch wichtiger ist - die Gewässergüte kann durch zusätzliche Anstrengungen aufrechterhalten werden. Im Maaseinzugsgebiet gibt es größere Probleme. Stoks: “Ich kann mir vorstellen, dass der Staat nicht zwei verschiedene Philosophien in zwei verschiedenen Einzugsgebieten handhaben möchte, aber die Untersuchungsergebnisse haben mich doch positiv gestimmt.”

Grundwasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Genuss wichtig sind, müssen in das Schutzgebietregister aufgenommen werden. Die Niederlande setzt die Ziele für diese Grundwasserkörper in Beziehung zur Qualität der terrestrischen und aquatischen Ökosysteme, die unmittelbar vom Grundwasser abhängig sind. Stoks: “Es gibt schon seit langem geschützte Grundwassergebiete: die Zehn- oder sogar Fünfzigjahreszonen. Warum kann dann nicht etwas Ähnliches für Oberflächengewässer geschaffen werden? Auch in Bezug auf diesen Punkte fragen wir uns, welche Möglichkeiten wir haben, um Bedrohungen aus der weiteren Umgebung juristisch abzuwehren, wenn der Schutz demnächst auf die unmittelbaren Entnahmestellen beschränkt wird.”

## Normen

### Qualitätsanforderungen

Nach Ansicht der Wasserwerke fehlt bei der Ausarbeitung der WRRL die Sicherung der Trinkwasserinteressen. Die Rahmenrichtlinie sieht vor, dass insbesondere der qualitative Zustand des Wassersystems gut sein muss. Aber was ist ein guter Zustand? Ist er auch aus Sicht der Trinkwasserversorgung gut genug? Welche Normen sind dann erforderlich? Welche Gewässergüte ist für die Wassergewinnung erforderlich? In welchen Gewässern muss diese Qualität erreicht werden, und wie verhält sich dies zu den derzeitigen Zielen? Diese Fragen werden diskutiert.

Um ein Beispiel zu nennen: Für bestimmte Herbizide wurden Normen festgelegt, bei denen Wasserorganismen noch leben können. Stoks: “Man vergisst, dass auch der Mensch - ein nicht zu vernachlässigender Teil der Ökologie - Qualitätsanforderungen stellt. Lassen Sie die Rahmenrichtlinie zur Verbesserung der Qualität dann doch auch direkt eine einzugsgebiets-orientierte Vorgehensweise gegen Stoffe erzwingen, für die die EU in Bezug auf das Trinkwasser Normen erstellt hat! Aber auf dieses Plädoyer hat Brüssel nicht reagiert, und die Internationale Rhein-kommission (ICBR) hat es nur zur Kenntnis genommen. Deshalb ist unklar, welche Anforderungen berücksichtigt werden müssen.”

### Echte Problemstoffe

Die Wasserwerke spielen eine aktive Rolle bei der Ausarbeitung der sich in Vorbereitung befindlichen Tochterrichtlinie für prioritäre Stoffe. Im oben genannten Kiwa-Bericht wurden für die Trinkwasserversorgung relevante Problemstoffe in Oberflächengewässern aufgelistet. Es handelt sich hierbei um eine kleine Anzahl überwiegend aus dem Ausland stammende Schädlingsbekämpfungsmittel, insbesondere das Herbizid Isoproturon. Dessen Vorkommen führt dazu, dass die Entnahme von Oberflächenwasser für die Trinkwasserbereitung regelmäßig gestoppt werden muss. Isoproturon steht übrigens auf der Liste prioritärer Stoffe, die Frage ist allerdings, welche Norm hierfür gelten wird. Das Maximal Zulässige Risikoniveau (MTR) reicht in manchen Fällen nicht aus. Eijsink: “Wir haben uns angeschaut, inwieweit wir mit vorhandenen Aufbereitungsverfahren die Problemstoffe aus dem Wasser entfernen können. Danach haben wir die Normen, die wir uns aus Sicht der Trinkwasserversorgung mithilfe einer einfachen Aufbereitung eigentlich wünschen, mit den für Oberflächengewässer bestimmten MTR-Normen verglichen. Es stellte sich heraus, dass die MTR-Normen für circa sechzig Stoffe unzureichend sind. Auf Grund der großen Bedeutung der Trinkwasserversorgung wären strengere Normen angebracht, da einige Problemstoffe von der Aufbereitung nicht erfasst werden. Jetzt muss nur noch Brüssel hiervon überzeugt werden.”

### Grundwassergüte

Bei Grundwasser treten von Natur aus weniger Qualitätsprobleme als bei Oberflächengewässern auf. Aber auch in Bezug auf Grundwasser wird diskutiert, was mit einem “guten Zustand” genau gemeint wird.

Welche Güteziele gehören dazu? Die Rahmenrichtlinie schweigt diesbezüglich. Deshalb wird für dieses Thema auch eine Tochterrichtlinie erstellt, die den Begriff “guten Zustand” inhaltlich näher definiert. Da es wichtig ist, die Trinkwasserinteressen in die Ausarbeitung der Güte-

ziele einzubeziehen, hat die IAWR ein Grundwassermemorandum veröffentlicht. Hierin wird als Ziel für Grundwasser genannt, dass es in Bezug auf einige physisch-chemische Parameter die Hälfte der für Trinkwasser gültigen Grenzwerte erfüllen muss.

### Internationale Zusammenarbeit

Im Europäischen Branchenverband der Wasserwerke Eureau wird natürlich auch über den Schutz der Gewässergüte gesprochen. Eijsink: "Wir haben eigentlich alle dieselbe Auffassung bezüglich der Qualitätssicherung des zu liefernden Wassers, auch wenn ein Land dies vielleicht etwas stärker zum Ausdruck bringt als ein anderes. Die Franzosen haben größeres Vertrauen in technische Leistungen, und wir betonen den Schutz des Rohstoffes, aber wir teilen eine allgemeine Anschauungsweise. Sie beinhaltet, dass in die gesamte Wasserversorgungskette von der Quelle bis zum Wasserhahn einige Schutzmaßnahmen eingebaut werden, wobei der Schutz des Rohstoffes an erster Stelle steht."

## Deutschland

### Großer Ehrgeiz

Deutschland, d.h. insbesondere Nordrhein-Westfalen, ist bezüglich der Umsetzung der Rahmenrichtlinie wesentlich ehrgeiziger als die Niederlande. Die Wasserwerke fürchten, dass viel Geld für Maßnahmen ausgegeben werden soll, um früher vorgenommene hydrologische Eingriffe zu lindern oder sogar rückgängig zu machen; Maßnahmen, die dem Wasserfloh, dem Lachs und anderen Wasserorganismen aber nicht der Trinkwasserversorgung zugute kommen. Franz-Joseph Wirtz: "Die Tatsache, dass der Rhein saniert wird und der Lachs ihn wieder ungestört durchqueren kann, bedeutet nicht, dass die Trinkwasserherstellung keine Probleme mehr verursacht. Natürlich ist eine gute ökologische Situation auch gut für eine sichere Trinkwasserversorgung; die chemischen Parameter müssen in Ordnung sein. Aber die Anforderungen in Bezug auf die Trinkwasserversorgung sind tief greifender. Auf die Problemstoffe wird in der WRRL nur unzureichend hingewiesen."

### Natürlicher Zustand

Laut Wirtz ist Deutschland bei der Umsetzung der WRRL zu ehrgeizig, wodurch sich die Bundesländer eigenhändig in eine Zwangslage manövriert haben. "Nordrhein-Westfalen hat den Rhein als natürliches Gewässer eingestuft. Damit ist das Land die Verpflichtung eingegangen, bis zum Jahr 2015 den guten ökologischen Zustand des Rheins zu erreichen. Aber dies ist

angesichts der dichten Bebauung entlang der Ufer überhaupt nicht machbar. Man kann nicht einfach so tun, als ob es im Ruhrgebiet keine Großstädte mit Millionen Einwohnern gibt. Man kann den Rhein nicht mehr in seinen ursprünglichen Zustand zurückbringen. Der Yangtze in China mäandert und strömt nach jedem Hochwasser wieder an anderen Stellen. Dies ist ein natürlicher Zustand. Aber das Bett des Rheins ist festgelegt.

Bei dem großen Ehrgeiz, den Deutschland an den Tag legt, wird ganz übersehen, dass die derzeitige Struktur des Rheins mit der Sicherung der Trinkwasserversorgung verbunden ist. Das Arbeitsgebiet der IAWR mit 30 Millionen Bewohnern zählt 120 Wasserwerke. Diese Situation kann man nicht so einfach rückgängig machen. Nur 4 Prozent des Einzugsgebiets erfüllt die Anforderungen des guten ökologischen Zustands, d.h. 96 Prozent nicht. Die Veränderungen, die erforderlich sind, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, erfordern so große finanzielle Bemühungen, dass sie nicht erbracht werden können. Ich möchte den Staat deshalb nachdrücklich warnen, die Anforderung des guten ökologischen Zustands nicht aufrechtzuerhalten, denn diese können wir im Hinblick auf Brüssel nicht in die Tat umsetzen. In den Niederlanden ist man vernünftiger gewesen. Hier wurde der Großteil der Gewässer als "stark verändert" eingestuft. Für diese Gewässer gilt die Verpflichtung, ein gutes ökologisches Potenzial zu erreichen. Dies lässt sich gut mit dem Ziel des Rheinmemorandums kombinieren, das vorsieht, dass die Qualität des Rheinwassers so beschaffen sein muss, dass mit einfachen Aufbereitungsverfahren gut und sicher Trinkwasser hergestellt werden kann."

### Unterschiede zwischen den Bundesländern

Nicht nur die Niederlande und Deutschland haben unterschiedliche Ansätze gewählt, sondern auch zwischen den einzelnen Bundesländern gibt es große Unterschiede. Wirtz: "Es gibt allein schon fünf verschiedene Arten zur Definition von Grundwasserkörpern mit dem entsprechenden Maß an Detailliertheit: geologische, hydrologische, hydrogeologische und Kombinationen, die dazwischen liegen. Das ist, als würde man Äpfel mit Birnen vergleichen." Auch über die Begrenzung der Wasserkörper äußert er Zweifel, da in Deutschland auf Grund von Uferfiltration eine Mischung aus Grund- und Oberflächenwasser für die Trinkwasserbereitung verwendet wird. Eine Begrenzung ist dann sinnlos, denn sie wird geologisch bestimmt und ist für jeden Standort unterschiedlich.

## Nächste Phase

### Monitoring

Nach Beendigung der Charakterisierungsphase der Umsetzung der Rahmenrichtlinie beginnt jetzt die nächste Phase: die Monitoringpflicht. Auch an dieser Phase ist der Trinkwassersektor beteiligt. Für den Diskussionsbeitrag zu diesem Thema arbeiten VEWIN und die RIWA-Rhein zusammen. Von VEWIN stammte der Vorschlag bezüglich eines gemeinsamen Vorgehens im Rahmen der Monitoringpflicht für Grundwasser. Da die sich entlang dem Rhein befindlichen Wasserwerke auch über Monitoringdaten verfügen, hat der RIWA vorgeschlagen, das gemeinsame Monitoring auf Grundwasser und Oberflächengewässer auszuweiten. Auch VEWIN strebt nach einem gemeinsamen Vorgehen. Anfang des Jahres 2007 müssen die Messprogramme betriebsbereit sein. Eijssink: "Die staatlichen und regionalen Behörden haben die Neigung, die Rahmenrichtlinie wörtlich zu befolgen. Wir wählen einen anderen, pragmatischeren Ansatz und versuchen, mithilfe unseres Monitoring Problemen auf die Spur zu kommen. Wir führen nicht aus dem Grund Messungen durch, weil es zufällig eine Liste mit Stoffen gibt, die laut der Richtlinie überwacht werden müssen. Wir müssen flexibel genug sein, um uns Stoffe anzuschauen, die der Trinkwassergüte schaden können, die aber zufällig nicht auf der Liste der Rahmenrichtlinie stehen. Deswegen beschäftigen wir uns bereits seit längerem mit Arzneimitteln und hormonell wirksamen Stoffen. Um Geldverschwendung und weniger sinnvolle Bemühungen zu vermeiden, werden wir in den nächsten zwei Jahren gemeinsam mit dem Staat über eine gute Art nachdenken müssen, auf die alle Monitoringaktivitäten wirksam aufeinander abgestimmt werden können."

## Hormonell wirksame Stoffe

Dem Vorkommen anthropogener Stoffe und natürlicher Hormone, die die Wirkung endokriner Systeme von Organismen in Oberflächengewässern stören, wird seit Ende des letzten Jahrhunderts große Aufmerksamkeit geschenkt. Diese hormonell wirksamen Stoffe (Endocrine Disrupting Compounds oder EDC's) können die Wirkung endokriner Systeme von Organismen durcheinander bringen und die Fortpflanzung beeinträchtigen; außerdem können sie das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Organismen beeinflussen und sich auf das Wachstum und die Entwicklung von Organismen (und deren Geschlechtsorganen) auswirken. Die Ergebnisse der ersten, im Jahr 2002 veröffentlichten RIWA-Rhein-Studie zeigten, dass an vielen Stellen eine geringe östrogene Aktivität in Oberflächengewässern gemessen wurde [RIWA-Rhein, 2002]. Im Trinkwasser wurde damals nur in Einzelfällen eine sehr niedrige östrogene Aktivität festgestellt. Auf Grund dessen wurde die Schlussfolgerung gezogen, dass die Aufbereitungsschritte bei der Herstellung von Trinkwasser einen guten Schutz bildeten. Bei der Folgeuntersuchung nach der östrogenen Aktivität in Oberflächengewässern, die im Rahmen des gemeinsamen Forschungsprogramms der Wasserversorgungsunternehmen im Jahr 2003 durchgeführt wurde, wurde eine viel höhere östrogene Aktivität in den Oberflächengewässern Rhein und Maas festgestellt (KIWA, 2004). Ein verbessertes Verfahren zur Isolierung östrogenen Stoffe aus dem Wasser vor deren Ermittlung mithilfe des "In-vitro"-Bioassay ER-CALUX war wahrscheinlich die Ursache dieser höheren östrogenen Aktivität. Daneben leistete auch der geringe Abfluss der Maas und des Rheins im trockenen Sommer des Jahres 2003 einen Beitrag zu der höheren östrogenen Aktivität, die damals in diesen Flüssen gemessen wurde.

Im Jahr 2004 hat die RIWA-Rhein mit dem Monitoring der östrogenen Aktivität und der Schilddrüsenhormonaktivität im Rhein (Lobith), im Lekkanal (Nieuwegein) und im IJsselmeer (Andijk) begonnen. Ziel dieses Monitoring war es, einen besseren Einblick in die maximalen Konzentrationen und den möglichen Einfluss von Jahreszeiten und Abflussmengen zu erhalten.

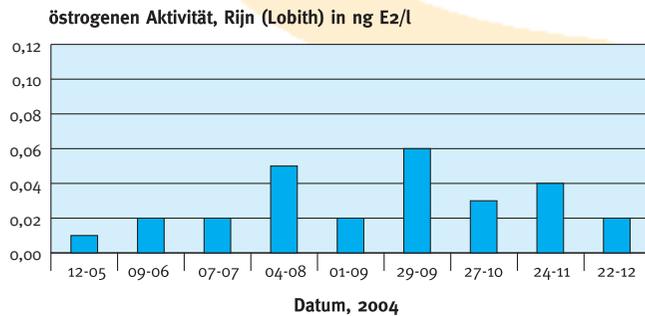
### Evaluierung der Messergebnisse

Die Messergebnisse werden in Graphik 4.1 wiedergegeben. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass die mit dem Bioassay ER-CALUX gemessene östrogene Aktivität im Jahr 2004 im Rhein bei Lobith und im Lekkanal bei Nieuwegein, ausgedrückt in 17 $\beta$ -Östradioläquivalenten (E<sub>2</sub>), zwischen der Bestimmungsgrenze (0,02 ng E<sub>2</sub>/l) und 0,6 bzw. 1 ng E<sub>2</sub>/l variiert. Die gemessenen Mengen waren hiermit im Vergleich zu früheren Messergebnissen, die im Jahr

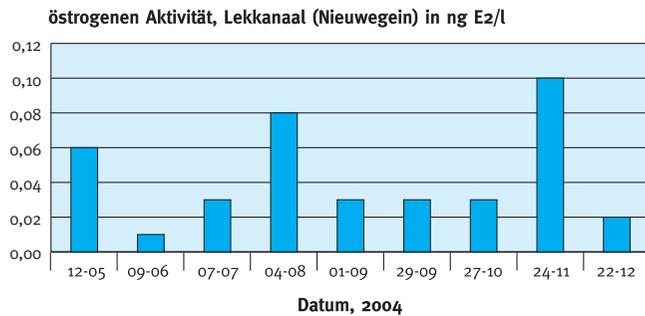
2002 veröffentlicht worden waren, um einen Faktor 2 bis 3 höher. Im IJsselmeer beträgt die maximale östrogene Aktivität 0,024 ng E2/l, die Messwerte sind verglichen mit denen des Rheins niedriger. Messungen der östrogenen Aktivität derselben Wasserprobenextrakte mithilfe eines von der Universität Wageningen ausgeführten Bioassay, der Hefezellen (REA) anstelle von humanen Brustkrebszellen (ER-CALUX) verwendet, hatten Ergebnisse zur Folge, die die Nachweisgrenze von 0,8 ng E2/l unterschritten. Dies entsprach den Ergebnissen des LOES-Projekts, das auch zeigte, dass ein Bioassay mit Hefezellen (YES-assay) weniger empfindlich war als der ER-CALUX Bioassay.

Die ersten Ergebnisse bezüglich der Aktivität von Schilddrüsenhormonen sind positiv. Dies betrifft allerdings eine noch sehr begrenzte Datenmenge. Außerdem lassen auch die Blankowerte eine derart große Streuung erkennen, dass zur Evaluierung dieser Ergebnisse zunächst einmal mehr Daten erforderlich sind. Die Messungen werden im Jahr 2005 fortgesetzt.

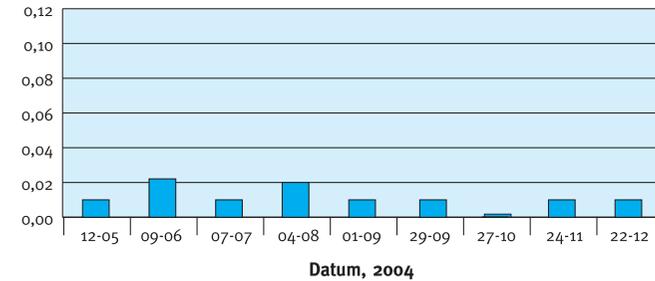
Graphik 4.1, 4.2 und 4.3: östrogenen Aktivität in Oberflächengewässern mithilfe des 'in vitro' bioassay ER-CALUX, in ng 17β-estradiol (E2)/l.



Graphik 4.2



Graphik 4.3 östrogenen Aktivität, IJsselmeer (Andijk) in ng E2/l



#### Gesundheitsrelevante Bedeutung der östrogenen Aktivität im Trinkwasser

Im Jahr 2004 hat das Reichsinstitut für Volks Gesundheit und Umwelthygiene (RIVM) in Zusammenarbeit mit Kiwa ein Memorandum bezüglich der Bedeutung der mithilfe des Bioassay ER-CALUX gemessenen östrogenen Aktivität für die Gesundheit von Trinkwasserverbrauchern erstellt. Diesem Memorandum wurde eine von der WHO im Jahr 2000 festgelegte akzeptable tägliche Aufnahmemenge (ADI) in Höhe von 50 ng/kg Körpergewicht zu 17β-Östradiol (WHO-JECFA, 2000) zugrunde gelegt. Diese ADI ist niedriger als die endogene Produktion von Östradiol bei Jungen, die sich in der Präpubertät befinden. Im Vergleich zu geschlechtsreifen Jungen oder Mädchen und Frauen wurde bei dieser Gruppe die niedrigste Menge Östradiol gemessen. Auf Grund der Spanne zwischen den maximal gemessenen Konzentrationen von 1 ng/l im Oberflächenwasser des Rheins und dieser ADI kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die im Oberflächengewässer und dem daraus hergestellten Trinkwasser ermittelten Mengen keine Gefahr für die Gesundheit des Trinkwasserverbrauchers darstellen. Auch wenn die östrogene Aktivität hauptsächlich von nicht-steroidalen Verbindungen verursacht wird (so genannten endokrinen Disruptoren), die im Körper weniger schnell umgewandelt werden als 17β-Östradiol, so dass die In-vivo-Aktivität dieser Verbindungen größer sein kann als die mithilfe des ER-CALUX Bioassay gemessene In-vitro-Aktivität, ist es unwahrscheinlich, dass die ermittelte östrogene Aktivität in Oberflächengewässern ein Risiko mit sich bringt. Auf Grund der Unterschiede der In-vivo- und In-vitro-Aktivität ist es sehr schwierig, einen Grenzwert für die mit dem ER-CALUX Bioassay gemessene maximale östrogene Aktivität festzulegen. Da dieser Bioassay allerdings für das Screening der gesamten östrogenen Aktivität im Wasser sehr gut brauchbar ist, wurde ein "Auslösewert" festgelegt, bei dessen Überschreitung eine detaillierte Untersuchung stattfinden muss, die eine chemische Identifizierung und eine Risikoeinschätzung umfasst. Der Auslösewert wurde auf 7 ng 17β-Östradioläquivalente (E2) pro Liter Wasser festgelegt.

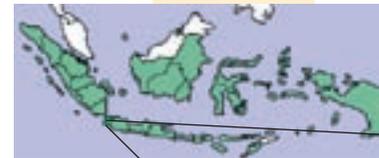
## Internationale Zusammenarbeit mit Banten, Indonesien

Auf der indonesischen Insel Java liegt die Provinz Banten. In dieser westlich von Jakarta gelegenen Provinz leben circa 9 Millionen Menschen auf einer Fläche von 9000 km<sup>2</sup> (zum Vergleich: die Fläche der Niederlande beträgt 41.500 km<sup>2</sup>).

Die dichte Bevölkerung des Gebiets hat einen tief greifenden Einfluss auf die Qualität der Oberflächengewässer. Unbehandeltes Abwasser von Dörfern und Städten, große und kleine Fabriken, die Wasser unkontrolliert einleiten, und intensive Landwirtschaft haben eine katastrophalen Effekt auf die Qualität der Oberflächengewässer.

Ist das Wasser am Oberlauf eines Flusses noch klar und sauber (es wird von der Lokalbevölkerung manchmal direkt getrunken), so hat es sich am Unterlauf desselben Flusses in einen schwarzen stinkenden und brodelnden Abwasserstrom verwandelt. Und dabei sind die Flüsse nur sehr kurz, d.h. ihre Länge beträgt nur zwischen 30 und 60 Kilometern.

Nicht nur die Wassergüte ist Besorgnis erregend, auch die Menge verfügbaren Wassers wird in naher Zukunft für Probleme sorgen. Sowohl für die Trinkwasserherstellung als auch für die Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen (Reisfelder) wird viel Wasser benötigt. Auf Grund des Klimawandels, der sich auch in Indonesien bemerkbar macht, verändert sich das Niederschlagsmuster, und durch das Bevölkerungswachstum droht in naher Zukunft ein Wassermangel.



Im Jahr 2004 wurde ein Kooperationsprojekt zwischen den Wasserwerken Amsterdam und 6 Wasserversorgungsunternehmen der Provinz Banten ins Leben gerufen. Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren und konzentriert sich auf vier Punkte.

1. Die Quellen
2. Technische Aspekte
3. Mehrjahresplanung
4. Solare Desinfektion (SODIS)

Wegen seines spezifischen Charakters wurden für den Punkt "Quellen" Mitarbeiter des RIWA gebeten, an dem Projekt teilzunehmen. Das Know-how und die Erfahrung des RIWA sowie dessen im Rheineinzugsgebiet gehandhabte Arbeitsweise können in diesem Projekt sehr gut vermittelt und angewendet werden.

Im Rahmen des Punktes "Quellen" wird danach gestrebt, einen Einblick in die Qualitäts- und Mengenentwicklungen der Oberflächengewässer in der Provinz Banten zu erhalten. Ein so genanntes "Ressourcen-Team" wurde zusammengestellt. Dieses Team besteht aus Mitgliedern der teilnehmenden Unternehmen in Banten. Es informiert sich über die Arbeitsweise des RIWA. Auch in Indonesien geht es um Wissenssammlung, Verwaltung des Gewässergüte-Messnetzes und eine Datenbank. Auch die Informierung von Behörden und Mitgliedsunternehmen wird langfristig zu dem Tätigkeitsbereich gehören. Ein weiteres Ergebnis des Projekts ist die Zusammenarbeit verschiedener Unternehmen für ein gemeinsames Ziel: einen sauberen Fluss.

Im Rahmen der "Sondierungsmission" wurde der Beschluss gefasst, den Punkt "Quellen" dieses Jahr zum Schwerpunkt zu machen. Grund hierfür ist, dass diese Kategorie erwartungsgemäß die größten Anlaufprobleme verursacht, denn die Fragestellung ist komplex, und einige andere Punkte des Projekts sind von diesen Ergebnissen abhängig.

Figur 5.2: das Logo für Resources Team



Zum Auftakt wurden die Probenentnahmestellen in den Flüssen festgelegt und Probenentnahmen sowie Messungen vorgenommen. Auch historische Daten der teilnehmenden Wasserwerke und der Provinz wurden gesammelt und verarbeitet. Ferner wurden Kontakte mit anderen Interessenten entlang der Flüsse geknüpft.

Die RIWA-BASE wurde im Hinblick auf die Nutzung in Indonesien angepasst (sie wurde u.a. auf den Einsatz für mehrere Flüsse zugeschnitten und in Bahasa Indonesia übersetzt) und in Banten eingeführt. Einige Mitglieder des Ressourcen-Teams wurden im Gebrauch der Datenbank ausführlich unterwiesen, wie zum Beispiel in der Dateneingabe und der Erstellung von Berichten. Drei Einsätze wurden im Jahr 2004 absolviert, und jeder der drei Einsätze war ein fester Bestandteil der Unterstützung von Mitgliedern des Ressourcen-Teams.

Angesichts der Tatsache, dass Haushalte, Landwirtschaft und Industrie (einschließlich der Wasserwerke mit ihrem Klärschlamm) es bis jetzt gewöhnt waren, Abfall und Abwasser ungereinigt in den Fluss einzuleiten, können wir konstatieren, dass eine Mentalitätsänderung dringend erforderlich ist. Wir müssen uns der Tatsache bewusst sein, dass eine Verbesserung erst langfristig zu erwarten ist. Es ist aber viel versprechend, dass diese Themen in den verschiedenen Versammlungen an die Tagesordnung kamen.

Denken wir in diesem Zusammenhang daran, dass die Lage im Rheineinzugsgebiet vor rund 50 Jahren ähnlich war. Auch hier hat es einige Jahrzehnte gedauert, um die Sanierung in Gang zu setzen und eine Verbesserung verbuchen zu können.



## RIWA-Publikationen

Die 50er und 60er Jahre des 20. Jahrhunderts waren Perioden intensiven wirtschaftlichen Aufschwungs. Das Rheinstromgebiet spielte hierbei eine wichtige Rolle, beherbergte es doch mehr als 20 Millionen Menschen, dazu Bodenschätze (Kohle, Salz) und einzigartige Transportmöglichkeiten per Schiff (Rhein, Nebenflüsse, Kanäle).

Im Laufe der Jahre entwickelte sich der Rhein zur wichtigsten Transportader Europas, erlaubte die kostengünstige An- und Abfuhr von Rohstoffen und Fertigprodukten – und war zugleich auch ein ideales Transportmittel für Abfälle aller Art: Abwasser aus Haushalten, Industrien und der Landwirtschaft wurden ungesäubert, offen oder versteckt, in den Rhein eingeleitet und darin verdünnt – damit war das Problem für den Einleiter „gelöst“. So entwickelte der Rhein sich schnell zur berüchtigten „größten Kloake Europas“.

Heutzutage erhalten rund 30 Millionen Menschen im Rheineinzugsgebiet Trinkwasser, das direkt oder indirekt aus Rheinwasser bereit wird. Das war in vergangenen Jahrzehnten keine leichte Aufgabe angesichts der sich ständig verschlechternden Rohwasserqualität, dennoch kann festgestellt werden, dass die Bevölkerung stets mit einwandfreiem gesundem Trinkwasser versorgt wurde – wenn auch mit immer höher werdendem technischem Aufwand und zu höheren Kosten. Aus Sicht der Trinkwasserwerke war dies eine ungewünschte Entwicklung: statt kostspieliger Techniken in den eigenen Werken forderten sie eine Sanierung des Rheins, die es möglich machen sollte, Trinkwasser aus Rheinwasser mit einfachen, natürlichen Methoden zu bereiten. Und auch die Bevölkerung stellte sich immer häufiger die Frage, ob das aus dem übel riechenden Rhein gewonnene Trinkwasser wirklich gesundheitlich einwandfrei sei. Zeit also zum Handeln!

In den 50er Jahren entstanden in Deutschland und in den Niederlanden Arbeitsgemeinschaften der Trinkwasserwerke (die ARW in Deutschland, die RIWA in den Niederlanden), sowie eine Deutsche und eine Internationale Kommission zum Schutz des Rheins. Ziel war die Verbesserung der Rheinwasserqualität, die Defizite sollten in umfangreichen Messserien aufgezeigt werden. Diese Verbände tauschten die Messdaten untereinander aus und besprachen regelmäßig die aufgefundenen Probleme.



Als letztes Glied in einer Kette von Rheinuferstaaten waren die Niederlande in besonderem Maße von der Qualität des Rheinwassers abhängig, da der Rhein die wichtigste Trinkwasserquelle darstellt. Den niederländischen Wasserwerken wurde immer deutlicher, dass das Verrichten von Messungen und das Abhalten von Besprechungen alleine nicht ausreicht, um schnellstmöglich eine Verbesserung der Situation zu bewerkstelligen. Sie beschlossen daher auf ihrer Sitzung vom Dezember 1968 – wenige Monate vor dem Endosulfan-Unfall, die Ergebnis der wissenschaftlichen Untersuchungen der Laboratorien der niederländischen Wasserwerke ab dem Jahre 1969 einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen: „...wird ab dem Jahre 1969 damit begonnen, einen Jahresbericht in ansprechender Form herauszubringen, in dem kurz und bündig über die Arbeit der Rheinkommission der Wasserwerke berichtet wird.“

Dieser Beschluss war richtungweisend: ein gut lesbarer, übersichtlicher Jahresbericht der Messdaten und Forschungsergebnisse sollte nicht nur die Kollegen in den Wasserwerken, die Behörden und Industrien, sondern jeden Interessierten erreichen, der am Rhein und seiner Wasserqualität interessiert war. In den darauf folgenden Jahren zeigte es sich, dass diese Entscheidung die Rheinsanierung ganz wesentlich beschleunigt hat: Politiker, Abgeordnete, Verantwortliche in Provinzen und Städten, sie alle wurden informiert. Schulen behandelten Aspekte der Rheinverschmutzung als spezielle Unterrichtsthemen, Schulbuchverlage baten um die Erlaubnis, Texte und Illustrationen aus Jahresberichten für ihre Schulbücher verwenden zu dürfen – und selbst im niederländischen Parlament wurden Fragen an den zuständigen Minister gestellt und dabei Textpassagen aus einem RIWA-Jahresbericht zitiert.

Für die Öffentlichkeit, also die Kunden der Trinkwasserwerke, aber auch die Politiker, Industrien und Gremien der Landwirtschaft, war die offene Darstellung der Probleme, der Messaktivitäten und Forschungsprojekte hilfreich. Sie zeigte, dass die Wasserwerke an der vordersten Front mithalfen, Probleme aufzuzeigen und Lösungsansätze zu suchen. Die Trinkwasserlieferanten arbeiteten freiwillig, unter Einsatz von Personal und Finanzmitteln, an dieser gemeinsamen Aufgabe: der Sanierung des Rheins und damit der Sicherstellung der Trinkwasserquelle. Politiker und Behörden wurden besser als zuvor über die speziellen Probleme der Trinkwasserwerke informiert, die ihnen z.T. nicht bekannt waren: dass es einerseits Stoffe gibt, die leicht in den Sandfiltern (etwa bei der Ufergrundpassage oder bei der Düneninfiltration) zurückgehalten werden, dass aber andererseits auch Stoffe (wie z.B. Pestizide) in die Umwelt gelangen, die ungehindert die klassischen Aufbereitungsfilter passieren und erst durch aufwendige spezielle Verfahren (wie Einsatz von Aktivkohle, Ozonfilter oder Membranfilter) zurückgehalten werden können.

Für die Kunden, die Trinkwasserverbraucher, war die Offenlegung der Messaktivitäten beruhigend. Sie schätzten die Offenheit ihrer Wasserwerke gerade bei dem heiklen Thema „Qualität“, sie verstanden die Problemstellung und befürworteten die Forderung nach einer schnellen Rheinsanierung. Die in der RIWA vereinigten Wasserwerke an Rhein und Maas waren davon überzeugt, dass eine offene Darlegung ihrer Probleme, Schwierigkeiten und letztendlich auch ihrer Erfolge das Verhältnis zum Kunden günstiger und nachhaltiger beeinflussen würde als eine Verheimlichung oder Verharmlosung der Messdaten. Außerdem waren auch die zu stellenden Forderungen an Politik, Industrie und Landwirtschaft wirksamer zu formulieren in dem Bewusstsein, dass die Bevölkerung über die aufgeführten Probleme nicht nur informiert war, sondern zurecht auch auf eine schnelle Lösung drängte.

Bald wurde deutlich, dass die Jahresberichte für ein breiteres Publikum geeignet waren, aber nicht genug Raum boten für eine ausführliche Besprechung der Messdaten oder für die Besprechung spezieller Probleme. Daher erschienen zwischen 1972 und 1988 in zweijährlichem Rhythmus umfangreiche Rapporte mit genauer Analyse der Messdaten. Zusätzlich publizierte die RIWA seit den 80er Jahren mehrmals pro Jahr eine Fülle spezieller Rapporte zu besonderen Themen: Radioaktivität, Pestizide, Mutagenität bzw. Gentoxizität des Rheinwassers, hormonell (endokrin) wirksame Stoffe, Arzneimittel, Benzinzusatzstoffe u.a.

Von Bedeutung war nicht nur der Nachweis von Stoffen im Rheinwasser, sondern auch die Ermittlung der Herkunft dieser Stoffe; auch hierzu erschienen spezielle, stoffgerichtete Rapporte. Bisweilen war es auch notwendig, eine so genannte Rheinkampagne durchzuführen: zu diesem Zweck wurde ein Schiff gemietet und auf der Fahrt von Basel nach Rotterdam in regelmäßigen Abständen Wasserproben genommen und analysiert. Auf diese Weise konnte gezeigt werden, ab welchem Stromkilometer ein bestimmter Schadstoff im Rheinwasser auftrat und wo die Einleitung dieses Stoffes in den Rhein stattfand.

Eingedenk der Tatsache, dass eine rein chemische Analyse des Rheinwassers keine erschöpfende Auskunft über die Qualität des Wassers zugeben vermag – da nur ein verhältnismäßig kleiner Prozentsatz der biologisch wirksamen Wasserinhaltsstoffe der chemischen Analyse zugänglich ist, wurde auch Wert auf umfangreiche biologische Wasseruntersuchungen gelegt. So wurde regelmäßig die Bakterienpopulation des Rheinwassers untersucht, zusätzlich in größeren Abständen (aufgrund der damit verbunden erheblichen Kosten) die Fauna der wasserbewohnenden Makro-Invertebraten (Nicht-Wirbeltiere), und rezent schließlich sogar eine Gruppe der im Rhein vorkommenden Viren.

Alle Ergebnisse dieser z.T. recht kostspieligen Untersuchungen wurden ausführlich dokumentiert und in ansprechender Form veröffentlicht. Ziel war nicht die Untersuchung an sich, so interessant diese aus rein wissenschaftlichen Erwägungen auch sein mochten, sondern es stand stets die Frage der Beurteilung der Wasserqualität im Vordergrund:

- wie gut ist die Qualität des Rheinwassers,
- gibt es Schadstoffe, die die Barrieren der Trinkwasserwerke (die speziellen Aufbereitungsmethoden) durchbrechen können,
- tauchen neue Schadstoffe auf, deren Quellen saniert werden müssen,
- wie ist der Trend der Schadstoffbelastung zu beurteilen, unabhängig von jahreszeitlichen Schwankungen der Wasserführung,

- wo sind die Schadstoffquellen zu finden bzw. wer ist für die Einleitung verantwortlich,
- wie müssen statistische Laufzeitmodelle und die Warn- und Alarmpläne verbessert werden,
- sind Probleme bereits heute im Ansatz erkennbar, die ein sofortiges Eingreifen erfordern?

Diese jahrzehntelangen Untersuchungen der Trinkwasserwerke, deren Ergebnisse Jahr für Jahr in einer Fülle von Jahresberichten und Rapporten niedergelegt wurden, haben Früchte getragen. Die Rheinwasserqualität ist sehr viel besser geworden, auch wurde die Zusammenarbeit mit Behörden und Industrien vertrauensvoller und intensiver. Profitiert haben davon die Verbraucher, die ein hervorragendes Trinkwasser erhalten, profitiert hat auch das Ökosystem Rhein insgesamt.

Das heutige gute Ergebnis darf nicht dazu verleiten, die Hände in den Schoß zu legen und den Rhein sich selbst bzw. den Einleitern zu überlassen. Wenn wir berücksichtigen, dass nur etwa 2% der chemischen Stoffe des Rheinwassers im Labor analysiert werden können, dann steht den Chemikern noch eine gewaltige Aufgabe bevor, zumindest was die toxischen oder verdächtigen Stoffe betrifft. Die Entwicklung biologischer Testmethoden für Rheinwasser ist ebenfalls noch nicht abgeschlossen. Und auch die Fülle der jährlich neu erscheinenden Stoffe, die letztendlich auch die Gewässer erreichen werden, erfordern die ständige Aufmerksamkeit der Wasserwerke und die Entwicklung neuer Analysemethoden. Zudem wird immer deutlicher, dass nicht nur aus Industrie und Landwirtschaft, sondern auch über die städtischen Abwässer gewaltige Stoffmengen in den Fluss eingeleitet werden, deren Einfluss auf die Trinkwasserqualität (Trinkwassergängigkeit und toxikologische Relevanz) noch zu untersuchen ist. Es gibt also keinen Grund, anzunehmen, dass die Untersuchungen des Rheinwassers und damit die Kontrolle der Roh- und Trinkwasserqualität zurückgefahren werden können.

Jeder Verband, der Mess- und Forschungsergebnisse veröffentlicht, stellt sich regelmäßig die Frage, wie viel er mitteilen soll. Zwei extreme Standpunkte stehen sich in Diskussionen diametral gegenüber:

a) Der ängstliche Typ veröffentlicht nur Erfolgsmeldungen, angefüllt mit Daten zu Stoffen, über die keine nennenswerte Unruhe besteht. Die Berichte gipfeln in der Aussage: ‚Die Rheinwasserqualität wird von Jahr zu Jahr besser, das Trinkwasser ist einwandfrei, eine kleine Liste relativ unauffälliger Stoffe zeigt keine Auffälligkeiten, der Verbraucher kann ganz beruhigt sein.‘

b) Der offene Typ erklärt: der Rhein wird allmählich besser, die Sanierung bestimmter Schadstoffe ist aber immer noch nicht abgeschlossen, neue Problemstoffe wurden entdeckt, deren toxikologische Relevanz noch nicht abschließend geklärt ist (z.B. Benzinzusatzstoffe, Baustoffe, Medikamente), die Bedeutung einiger endokrin wirksamer Stoffe muss noch weiter untersucht werden, Krankenhausabwässer sind dem Rhein fernzuhalten, neue Anforderungen sind an Behörden, Industrien, die Landwirtschaft und Kläranlagenbetreibern zu stellen.

Den zuletzt beschriebenen Weg größtmöglicher Offenheit hat die RIWA seit jeher beschritten. Messergebnisse wurden vollständig veröffentlicht, Probleme beim Namen genannt und die Sorgen der Trinkwasserwerke nicht unter den Tisch gefegt. Das war nicht immer einfach, besonders wenn bestimmte Forschungsergebnisse (wie Hormone oder Medikamente im Rheinwasser) zu erheblicher Unruhe in der Bevölkerung führen konnten. Und doch hat diese Offenheit der Berichte sicher immer positiv ausgewirkt: das Vertrauen der Bevölkerung in ‚ihre‘ Trinkwasserwerke wurde nicht erschüttert, hatten diese doch den Mut, selbst unangenehme Tatsachen offen auszusprechen. Damit wuchsen auch die Möglichkeiten für Gewässerkommissionen, Politiker, Behörden und auch Industrien, denn die Forderungen der Wasserwerke nach einer Fortsetzung der Rheinsanierung hingen nicht im luftleeren Raum, sondern waren letztendlich die berechtigten Forderungen der Trinkwasserkonsumenten selbst.

Die vorliegende 100. Rheinveröffentlichung der RIWA lässt erkennen, dass trotz aller erreichten Verbesserung noch viel zu messen, forschen und publizieren ist – vielleicht zeigt die 200. Publikation der RIWA, dass das Ziel, die nachhaltige Sanierung des Rheins, endgültig erreicht wurde.

## Laufende und neue Forschungsprojekte

Wie bereits im Jahresbericht 2001-2002 und im Jahresbericht 2003 mitgeteilt, traten bei drei Projekten Verzögerungen auf. Schritte, die unternommen worden waren, um deren Abschluss zu beschleunigen, waren zum Teil wirkungsvoll: Im Frühjahr 2004 erschien der Endbericht des Forschungsprojekts “Occurrence of toxic cyanobacteria” (“Vorkommen giftiger Cyanobakterien”), und im Spätsommer erschien der Endbericht des Forschungsprojekts “Trends in prioritaire stoffen in biota” (“Trends bezüglich prioritärer Stoffe in Biota”) (siehe auch Kapitel 8 “Erschienenen Berichte”).

Es wurde der Beschluss gefasst, die bereits seit 4 Jahren laufende Literaturstudie “Anthropogene Organohalogenverbindungen” (“Anthropogene Organohalogenverbindungen”) einzustellen.

Bei der im Jahr 2003 in Angriff genommenen Literaturstudie “Inloed van communale RWZI's” (“Einfluss kommunaler Kläranlagen”) ist inzwischen eine Verzögerung entstanden. Der Auftragnehmer hat versprochen, dass ein Berichtentwurf im Frühjahr 2005 erscheint.

### Toxizitätsuntersuchung bezüglich Fischen

Bei diesem Forschungsprojekt arbeiten die LU Wageningen und RIZA zusammen. Das Projekt war zwar ursprünglich für das Jahr 2003 geplant, konnte aber erst nach bewilligter Mitfinanzierung seitens RIZA offiziell begonnen werden. Bei diesem Projekt handelt es sich um eine Wiederholung einer an Fischen ausgeführten toxikologischen (mutagenen) Untersuchung, die Mitte der siebziger Jahre ausgeführt worden war; Ziel ist es zu prüfen, inwiefern die damals konstatierte Korrelation mit im Wasser vorgefundenen Verschmutzungen heute noch vorliegt. Damals wurde eine mutagene Wirkung des Rheinwassers deutlich nachgewiesen. Die ersten Ergebnisse weisen derzeit auf eine deutliche Abnahme der Mutagenität; derselbe Trend wurde mithilfe des Ames-Test bereits eher festgestellt (siehe RIWA-Rhein-Bericht “Evaluation of the Ames TA98, UMU and Comet assay for quality monitoring surface water”, [“Evaluierung des Ames TA98, UMU und Comet Assay für die Überwachung der Güte der Oberflächengewässer”] ISBN 90-6683-102-2, März 2003). Der Endbericht erscheint voraussichtlich im Jahr 2005.

### Hormonell wirksame Stoffe (EDCs): Effektmessungen im Rhein

Dieses Projekt konnte im Laufe des Jahres 2004 kostenneutral begonnen werden, da für ein anderes Forschungsprojekt, d.h. die “Toxicologische Evaluatie van in den Rijn aangetroffen aandachtsstoffen” (“Toxicologische Evaluierung im Rhein vorgefundener Stoffe, die der Aufmerksamkeit bedürfen”), ein wesentlich geringeres Budget ausreichend war. Im Rahmen

dieses Forschungsprojekts wird das Vorkommen hormonell wirksamer Aktivitäten mittels einer Anzahl Effektmessungen untersucht. Kapitel 4 berichtet über die ersten Ergebnisse dieses Projekts.

#### Polare Stoffe in Abwässern von Kläranlagen

In Zusammenarbeit mit RIZA wurde ein Forschungsprojekt bezüglich des Vorkommens polarer Stoffe in Abwässern von drei Kläranlagen gestartet. RIZA hat in der jüngsten Vergangenheit bereits viel Erfahrung mit Untersuchungen bezüglich des Vorkommens so genannter "emerging substances" in solchen Abwässern gesammelt; bis jetzt ließen es die angewandten Analyseverfahren aber nicht zu, speziell die polare Fraktion näher zu betrachten. Es liegt auf der Hand, dass gerade die polare Fraktion vom Gesichtspunkt der Trinkwassergewinnung betrachtet besonders interessant ist.

Die ersten Ergebnisse werden, abhängig von der Komplexität der Identifizierung möglicher neu vorgefundener Verbindungen, etwa Ende des Jahres 2005 erwartet.

## Erschienenene Berichte

Nachfolgend werden die im Berichtjahr erschienenen Berichte aufgeführt. Hierbei werden auch Berichte angegeben, zu deren Erstellung der RIWA-Rhein einen Beitrag geleistet hat, ohne aber eine Vorreiterrolle zu spielen.

Alle Berichte sind als PDF-Datei auf der RIWA-Rhein-Website ([www.riwa.org](http://www.riwa.org)) verfügbar.

Im Jahr 2003 wurde bei der Verbreitung von Berichten eine Änderung durchgeführt. Zur Senkung von Druckkosten wurde der Entschluss gefasst, die Auflage zu reduzieren und jeden Bericht als PDF-Datei auf der Website verfügbar zu machen. Daneben hat man sich zur Verbreitung so genannter "Aufmerksamkeitskarten" entschlossen. Hierbei handelt es sich um kurze Zusammenfassungen der Berichte, die sowohl auf die Website verweisen als auch auf die Möglichkeit, um nachträglich noch ein gedrucktes Exemplar anzufordern.

Da alle in diesem Kapitel aufgeführten Veröffentlichungen in früheren Jahresberichten unter der Kapitelbezeichnung "Laufende und neue Forschungsprojekte" bereits beschrieben worden sind, wird hier lediglich die Zusammenfassung der Aufmerksamkeitskarten in der Originalsprache integral wiedergegeben.

#### The occurrence of toxic cyanobacteria in some Dutch surface waters used for the production of drinking water

This report evaluates the potential risk of cyanotoxins in surface waters. It focusses on the actual presence of toxic cyanobacteria at various surface waters in the Netherlands. Several types of toxins have been discussed in literature, some toxins may cause liver damage or even suggest that long term exposure to microcystin may cause liver cancer.

Based on phytoplankton composition, samples taken between May – September 2000 were analysed for the presence of intracellular microcystin. At all sites microcystin was observed in at least some of the samples. The concentration of intracellular microcystin ranged from <math>0.01 \mu\text{g/l}</math> to  $6.5 \mu\text{g/l}</math>.$

To estimate whether these values are high or low, the observed microcystin concentration was compared to a theoretical value. Risk assessment studies in the literature commonly use  $0.2 \text{ pg microcystin per cell}</math>. With this assumption a maximum curve can be constructed (see figure, blue line). It was shown that the majority of our results do not reach the curve, only a few samples reach the curve, indicating a mean toxin content close to  $0.2 \text{ pg/cell}</math>.$$



This study recommends improvements of sampling strategies and of phytoplankton counting methods. Optimised phytoplankton determination methods may be used for the determination of the theoretical toxin load. More information on removal of cyanotoxins during the drinking water purification process is needed. Accumulation of cyanobacteria in filter beds may pose a risk after lysis of the cells.

#### Trends prioritärer Stoffe im Zeitraum 1977 – 2002

Im Auftrag des RIWA hat das Niederländische Institut für Fischereiforschung (RIVO) mit Sitz in Wageningen diesen Bericht über die trendmäßigen Veränderungen des Gehalts prioritärer Stoffe in den letzten 25 Jahren erstellt. Der Bericht gibt eine Übersicht über die Entwicklung der Gewässergüte, die sich aus dem Gehalt prioritärer Stoffe in Süßwasserfischen und Dreieckmuscheln in den niederländischen Binnengewässern ermitteln lässt. Nachdruck wird dabei auf die Flüsse Rhein und Maas und deren Flussarme gelegt.

Abhängig von Umweltproblematik (Unfällen), (nationalen und internationalen) Organisationen und Zielen wurden im Laufe der Jahre in den Niederlanden und anderen Ländern verschiedene Monitoringprogramme ins Leben gerufen, die es ermöglichen sollen, einen Einblick in die Art der Umweltverschmutzung und den Wirkungen der getroffenen Maßnahmen zu erhalten. Insbesondere akkumulierende prioritäre Stoffe, die in einem sehr geringen Gehalt in Oberflächengewässern vorkommen, sich aber auf Grund ihrer Eigenschaften in sehr hohen Konzentrationen im Gewebe von Wasserorganismen ansammeln und dadurch messbar werden, standen hierbei im Mittelpunkt des Interesses. Der Bericht ist auf Niederländisch erschienen.

#### Toxikologische Evaluierung organischer Mikroverunreinigungen 1998 – 2002

Auf der Grundlage laufender Screeninguntersuchungen, die hauptsächlich von dem Wasserlabor ausgeführt wurden, wurden acht Stoffe für eine toxikologische Evaluierung ausgewählt. Es handelt sich hierbei um neue Stoffe, die in den Jahren 1998-2002 insbesondere im Rheineinzugsgebiet sowie in verschiedenen Klärstadien und in reinen Gewässern vorgefunden wurden.

In Bezug auf vier Stoffe wurden keine spezifischen Informationen



gefunden. Die Beurteilung dieser Stoffe basiert auf Informationen über verwandte chemische Verbindungen.

Für fünf der acht Verbindungen wurden keine Toxizitätsdaten in der öffentlich zugänglichen Literatur gefunden. Aus einem Vergleich mit verfügbaren Daten verwandter Verbindungen kann gleichwohl die Schlussfolgerung gezogen werden, dass von den vorgefundenen acht Verbindungen sieben aller Wahrscheinlichkeit nach für den Verbraucher nicht gesundheitsgefährdend sind.

Dahingegen muss dem Vorkommen von Aziridin oder einem abgeleiteten Stoff in Oberflächengewässern und dem Verhalten dieser Verbindung(en) in einem Aufbereitungsverfahren Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Empfohlen wird, um die vorhandenen Screeningverfahren regelmäßig mit einer höheren Empfindlichkeit durchzuführen und daneben ausreichende Kapazität für die Identifizierung neu vorgefundener Verunreinigungen zu reservieren. Der Bericht ist auf Niederländisch erschienen.

Der RIWA-Rhein hat im Jahr 2004 an zwei IAWR-Veröffentlichungen mitgearbeitet.

#### NEWSLETTER Mitteilungen und Standpunkte der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

Diese Veröffentlichung ist sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch verfügbar.

#### ZUKUNFTSVISION 2020

Während der IAWR Vorstandssitzung vom 28.6.2004 wurde die Zukunftsvision 2020 verabschiedet. In dieser Vision werden die Schwerpunkte für die kommenden Jahre beschrieben.

#### Reinheitsgebot... auch für Flüsse! Die Bedeutung sauberer Oberflächengewässer für die Niederlande

Rund vier Millionen Niederländer beziehen ihr Trinkwasser aus dem Rhein. Vier große Wasserwerke sind für die Aufbereitung und Lieferung dieses Trinkwassers zuständig. Die Aufbereitung wird mit modernsten Mitteln ausgeführt.

Dennoch haben die Wasserwerke noch immer Probleme mit Verschmutzungen, die insbesondere durch Schädlingsbekämpfungsmittel verursacht werden. So musste in den letzten 10 Jahren der Entzug von Oberflächenwasser zum Beispiel in Nieuwegein infolge des hohen Gehalts von Schädlingsbekämpfungsmitteln wiederholt eingestellt werden. Zwei Mal dauerte die Unterbrechung sogar länger als einen Monat! Die Wasserwerke Amsterdam, die das Wasser als Rohstoff verwenden, haben deshalb auch gegenüber dem



niederländischen Ministerium für Verkehr, öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft ihre Sorge zum Ausdruck gebracht und darauf gedrängt, dass geeignete Maßnahmen getroffen werden.

Manch einer ist sich dessen bewusst, dass eine Beziehung zwischen Schädlingsbekämpfungsmitteln und lokalen Verschmutzungen von Grundwasser besteht. Nicht nur die Landwirtschaft sondern auch lokale und regionale Gartenbauämter tragen zu den von Schädlingsbekämpfungsmitteln verursachten Verschmutzungen wesentlich bei. Sie versprühen Schädlingsbekämpfungsmittel auf Asphaltdecken, in Parks, auf Golfplätzen und Sportfeldern. Wissen Sie aber auch, dass Reste von Schädlingsbekämpfungsmitteln über kleinere und größere Wasserläufe letztendlich in das Rheinwasser gelangen können?

Im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets setzt sich der RIWA namens der Wasserwerke für eine Verbesserung der Güte der Oberflächengewässer ein. Seit jeher unterhält der RIWA Kontakte mit dem Staat und Industriezweigen im In- und Ausland. In diesem Rahmen werden auf Forschungsergebnissen basierende Wünsche und Anforderungen zur Verbesserung der Gewässergüte präsentiert.

Mit dieser Broschüre und den beiden Salamandern möchte der RIWA Ihre Aufmerksamkeit insbesondere auf die Bedrohung der Trinkwasserversorgung durch Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln seitens lokaler und regionaler Gartenbauämter lenken.

Diese Veröffentlichung ist auf Deutsch, Französisch und Niederländisch verfügbar.

# Anlage 1

## Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>																					
Abfluss	m <sup>3</sup> /s		3190	2480	1690	1720	2000	1990	1630	1490	1460	1500	1910	1630	364	1160	1310	1650	1890	2620	6630
Wassertemperatur	°C		5.4	7.15	8.3	13.9	15.1	19.4	21	23.8	18.5	14.5	9.9	6.7	26	4.9	5.46	14	13.6	22	24.4
Sauerstoff	mg/l		11.9	11.7	12	11.8	10.3	8.65	8.4	8.1	8.57	9.6	10.3	11.5	26	7.6	8.19	10.4	10.2	12.1	12.5
Sauerstoffsättigung	%		93.7	95.5	101	107	95	80.5	77.5	72.2	79.8	88.2	89.1	93.1	26	68.4	74.5	90.5	89.4	105	113
Schwebstoffgehalt	mg/l	3	36.6	10.5	10.3	11	15.2	13.5	8.81	9.83	6.55	6.61	11.9	9.27	366	<	5.2	9.8	12.5	17.8	158
Sichttiefe (Secchi)	m		0.5	0.55	0.667	0.65	0.5	0.5	0.7	0.75	0.7	0.75	0.6	0.6	26	0.3	0.44	0.7	0.627	0.8	0.8
Geruchsschwellenwert	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
pH-Wert	pH		7.65	7.6	7.8	8.1	7.8	7.7	7.7	7.7	7.67	7.8	7.7	7.95	26	7.5	7.57	7.75	7.76	8.1	8.1
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		59	62	71.7	64.5	57.5	51.5	59.5	62.5	58.7	68	63	72.5	26	46	52.2	62	62.7	74.6	78
Gesamthörte	mmol/l		1.97	2.22	2.67	2.39	2.2	1.99	2.09	2.08	2	2.39	2.18	2.87	13	1.89	1.92	2.18	2.23	2.79	2.87
<b>Physische Parameter</b>																					
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l		0.2	0.12	0.18	0.15	0.17	0.15	0.16	0.15	0.165	0.16	0.17	0.17	13	0.12	0.132	0.16	0.162	0.192	0.2
Aktivität, Alpha	Bq/l		0.093	0.028	0.057	0.044	0.06	0.081	0.052	0.054	0.061	0.053	0.052	0.049	13	0.028	0.0344	0.053	0.0573	0.0882	0.093
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l		0.1	0.007	0.025	0.024	0.045	0.049	0.028	0.024	0.0255	0.024	0.026	0.009	13	0.007	0.0078	0.025	0.0317	0.0796	0.1
Aktivität, Tritium	Bq/l		2.5	2.9	6	3.5	4.9	4.1	4	4.4	4.8	6.9	5.1	3.3	13	2.5	2.66	4.1	4.4	6.54	6.9
Strontium-90	Bq/l	0.001	0.005		0.007		0.002		<		<	0.005		0.003	7	<	*	*	0.00329	*	0.007
Radium-226	Bq/l		0.006		0.003		0.005		0.004		0.004	0.004		0.004	7	0.003	*	*	0.00429	*	0.006
<b>Anorganische Parameter</b>																					
Chlorid	mg/l		100	104	125	106	93.3	79.7	92.1	97.7	98.9	115	108	125	365	62	82.6	102	104	127	148
Chlorid (Fracht)	kg/s		283	254	207	182	182	156	150	145	143	174	203	202	363	124	138	174	190	256	483
Sulfat	mg/l		58	56.5	72	65.5	62.5	52.5	62	64	65.3	69.5	57.5	73.5	26	42.1	52.9	63.5	63.7	74.3	78
Silikat	mg/l		3.19	3.28	2.06	1.1	1.82	1.82	1.84	2.06	2.43	2.88	3.33	3.73	26	0.8	1.44	2.36	2.44	3.58	3.89
Bromid	mg/l		0.07	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	13	0.07	0.082	0.2	0.175	0.3	0.3
Fluorid	mg/l		0.1		0.11		0.1		0.07		0.1	0.1		0.1	7	0.07	*	*	0.0971	*	0.11
Cyanid, gesamt	µg/l		1.2		1.1		0.9		1.1		0.7	0.9		1	7	0.7	*	*	0.986	*	1.2
<b>Nährstoffe</b>																					
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0.01	0.095	0.17	0.0967	0.04	0.03	0.035	0.035	0.02	0.0317	0.02	0.065	0.085	26	<	0.017	0.045	0.0606	0.146	0.21
Norg	mg/l	0.1	0.9	0.85	0.8	0.75	1	0.5	0.7	0.7	0.717	0.55	0.55	0.125	26	<	0.155	0.7	0.685	1.13	1.2
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0.01	0.04	0.05	0.03	0.015	0.025	0.015	0.015	<	0.01	0.01	0.0125	0.025	26	<	<	0.02	0.0212	0.05	0.05
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		4.21	3.98	3.3	2.59	2.5	1.72	1.93	1.83	2.28				20	1.65	1.71	2.52	2.71	4.06	4.4
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0.066	0.0735	0.034	0.033	0.0505	0.053	0.0805	0.0905	0.206	0.084	0.086	0.0845	26	0.007	0.0195	0.0775	0.0817	0.12	0.41
Phosphor, gesamt	mg/l		0.215	0.28	0.133	0.115	0.145	0.13	0.13	0.725	0.27	0.12	0.14	0.18	26	0.06	0.094	0.15	0.214	0.364	1.3
<b>Metalle</b>																					
Natrium	mg/l		46.8	46.9	61.8	53.3	45.4	40	51.3	53.4	52.1	60.4	49.7	61.3	26	30	39.5	52.2	52.2	64.1	70.7
Natrium (Fracht)	kg/s		124	134	101	91.4	110	86.4	85.3	76.8	84.3	86.9	95.5	100	26	72.1	75.5	90	97.5	142	170
Kalium	mg/l		3.6	4.13	5.44	4.41	4.26	3.43	4.62	4.46	4.88	4.82	5.12	5.59	13	3.43	3.5	4.52	4.59	5.53	5.59
Calcium	mg/l		64.9	72.6	86.7	76.3	69.4	65.8	69.1	68.9	62.9	78.8	70.2	95.6	13	59.4	61.6	69.4	72.6	92	95.6
Magnesium	mg/l		8.48	9.97	12.4	11.8	11.4	8.41	8.87	8.86	10.4	10.4	10.4	11.9	13	8.41	8.44	10.4	10.3	12.2	12.4
Eisen, gesamt	mg/l		3.2	0.68	0.54	0.33	1	1.7	0.57	0.47	0.865	0.49	0.82	0.74	13	0.33	0.386	0.73	0.944	2.6	3.2
Eisen (nach filtr. 0.45 µm)	mg/l		3.2	0.68	0.54	0.33	1	1.7	0.57	0.47				8	0.33	*	*	1.06	*	3.2	
Mangan, gesamt	mg/l		0.12	0.053	0.049	0.041	0.084	0.089	0.048	0.04	0.082	0.037	0.062	0.049	13	0.037	0.0382	0.053	0.0643	0.11	0.12
Aluminium	µg/l			126	101	108	219	487	219	203	193	141	228	337	12	101	103	199	213	442	487
Antimon	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Arsen	µg/l		2.3	1.2	1.1	1	1.3	1.6	1.5	1.5	1.85	1.4	1.3	1.4	13	1	1.04	1.4	1.48	2.14	2.3

**Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>																					
Barium	µg/l		71.7	68.5	84	80.3	69.3	67.5	74.1	77.8	79.3	81	81	106	13	67.5	67.9	77.8	78.4	99.2	106
Bor	mg/l		0.065	0.128	0.162	0.073	0.074	0.081	0.095	0.046	0.0705	0.075	0.06	0.084	13	0.046	0.0516	0.075	0.0834	0.148	0.162
Cadmium	µg/l	0.05	0.075	0.065	<	0.05	<	<	<	<	0.06	0.055	0.065	0.075	26	<	<	0.05	0.054	0.083	0.09
Cadmium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0.112	<	26	<	<	<	<	<	0.2
Chrom, gesamt	µg/l		4.85	2.35	1.7	1.75	2.5	3.1	1.65	2.05	2.6	1.3	0.95	1.3	26	0.6	0.94	1.85	2.17	3.56	8
Chrom (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.5	<	<	0.65	<	<	<	<	0.825	<	<	<	<	26	<	<	<	<	0.82	1.4
Kupfer	µg/l		6.55	4.2	4.53	4.5	5.3	4	4.45	4.3	4.7	3.9	4.1	3.55	26	1.8	2.73	4.25	4.52	6.71	11
Kupfer (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		3.9	2.15	2.23	2.1	2.2	2	2.2	2.5	1.9	2.45	1.85	1.9	26	0.8	1.8	2.1	2.27	2.86	4.8
Quecksilber	µg/l		0.021	0.017	0.014	0.0115	0.0185	0.019	0.0235	0.0295	0.0357	0.017	0.013	0.0185	25	0.008	0.01	0.017	0.0202	0.0312	0.057
Quecksilber (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.001	0.00225	0.00125	<	<	<	<	0.00275	<	0.00233	<	0.001	<	25	<	<	<	0.00116	0.0034	0.005
Blei	µg/l		4.25	2.35	1.43	1.55	2.3	2.2	2.45	2.95	2.9	1.85	2.25	2.2	26	1.2	1.3	2.05	2.37	3.79	5.7
Blei (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.1	0.2	0.4	<	<	<	<	<	<	0.25	0.125	<	<	26	<	<	<	0.123	0.36	0.6
Nickel	µg/l	0.5	3.15	2.15	1.43	2.1	1.77	2.75	1.52	2.45	3.17	2.6	2.7	2.15	26	<	0.985	2.6	2.33	3.63	4.6
Nickel (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.05	0.112	1.55	0.8	1.2	1.5	1.25	1.35	1.55	1.67	1.8	1.6	1.35	26	<	0.48	1.4	1.3	1.8	1.9
Selen	µg/l	0.01	<	<	0.46	<	0.58	<	<	<	0.04	0.2	<	0.22	7	<	*	*	0.216	*	0.58
Tellurium	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Zink	µg/l		27	21	12.7	12.5	23.5	12.3	19	15	17.3	12	16	14.6	26	6.9	7.48	17	16.8	27.9	33
Zink (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.5	8.15	5.95	4.3	2.3	0.725	2.22	<	0.525	8.1	5	4.4	4.45	26	<	<	4.15	4.04	7.93	13
Uranium	µg/l		0.68	<	0.75	<	0.57	<	0.74	<	0.88	0.63	<	0.68	7	0.57	*	*	0.704	*	0.88
<b>Komplexbildner</b>																					
Anionaktive Detergentien	mg/l	0.01	<	0.06	0.14	0.02	<	<	0.07	0.08	0.02	0.02	<	0.01	13	<	<	0.02	0.0354	0.116	0.14
NTA	µg/l		<	1.4	1.6	1.8	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	0.7	1.7	12	0.7	0.82	1.25	1.3	1.77	1.8
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l		5.4	8.3	11.4	8.3	6	5	6	5.7	6.2	8	7.4	10	14	4.9	4.95	7.45	7.53	11.5	13
DTPA	µg/l		<	2.9	3.8	3.5	2.1	2.4	2.8	4.6	4.35	4.1	6.9	5.1	12	2.1	2.19	3.75	3.91	6.36	6.9
ADA	µg/l	1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
PDTA	µg/l	1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>Gruppenparameter</b>																					
Kohlenstoff, gesamter organisch gebundener	mg/l		6	4	5	5	6	4.5	4.5	4	4.33	3.5	4.5	5	26	3	4	4	4.69	6	7
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		5	3.5	3.67	4.5	4	2.5	3	3	3.33	3.5	3.5	3.5	26	2	3	3	3.58	5	6
Extinctie 410 nm	1/m		3.83	2.2	2.05	2.25	2.53	2.86	1.79	1.79	1.92		1.66		21	1.66	1.72	1.99	2.29	3.44	5.67
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		12	11	10.7	10.5	9.5	8.5	8	9					15	8	8	10	9.93	12	12
Extrahierbare organisch gebundene Halogene	µg/l	1	<	<	<	<	<	<	1.3	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	1.3
AOX	µg/l	1	<	4	1.5	1.25	1	<	1.25	1.75	<	<	<	2.25	26	<	<	<	1.33	3.3	5
Cholinesterasehemmer	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Summenparameter</b>																					
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0.155	0.16	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0.16
Summe PAK (EPA)	µg/l	0.465	0.48	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0.48
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0.24	0.255	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0.255
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.01	0.01	0.01	<	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	<	14	<	<	<	<	0.01	0.01
2,4- en 2,5-dichloorfenol (som)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6- en 2,3,5,6-tetrachloorfenol (som)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
<b>Biologischeparameter</b>																					
Bakterien coligruppe	n/100 ml		2070	3360	940	490	1740	1290	2430	1880	2980	1330	7730	3600	25	450	480	1800	2460	5710	12300
Biologie Thermotolerante Bakterien coligruppe	n/100 ml		3800	2650	300	82.5	288	280	1530	135	623	425	2100	1420	26	35	45.5	460	1080	3780	6500
Biologie Escherichia coli	n/100 ml		1660	1620	257	47.5	11	23.5	125	520	567	310	1480	800	25	10	11.2	320	594	2340	2880
Biologie Fäkalstreptokokken	n/100 ml		670	230	63	11	21.5	26.5	206	19	38.3	27.5	140	185	26	10	10	39	130	386	1100
Biologie Salmonellen	n/100 ml		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0.0769	0.6	1
Chlorophyll a	µg/l	2	<	2	30	57.5	35	11	11	11.5	2.67	<	<	<	26	<	<	4.5	14	54.4	88
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>																					
Bromdichlormethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.03	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.02	0.03

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnehmungen

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)</b>																					
Dibromchlormethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	0.01
Dibroomethaan	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,1-Dichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0.05	<	<	14	<	<	<	<	0.055	0.06
1,1-Dichlorethen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbutadien	µg/l	0.003	<	<	0.003	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.003
Hexachlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethen	µg/l		0.02	0.025	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	14	0.01	0.01	0.02	0.0171	0.03	0.03
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Tribrommethan	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0.01	0.01	0.01	<	0.01	<	<	0.01	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.01	0.01
Chloroform	µg/l		0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.43	0.01	0.015	0.01	0.03	0.02	14	0.01	0.01	0.015	0.0457	0.23	0.43
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.01	0.01	0.015	0.02	0.01	<	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	<	<	14	<	<	0.01	0.0111	0.02	0.02
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Dibroomethaan	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
<b>Flüchtige Aromatische Kohlenwasserstoffe</b>																					
1,2,3-trimethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.01	0.05	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.03	0.05
3-Ethyltoluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
4-Ethyltoluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2-ethyltolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
4-chloormethylbenzeen	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Tertiair-butylbenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Phenole</b>																					
3-Chlorphenol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
4-Chlorphenol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.08	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
3,5-dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2-Chlorphenol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
4-chloor-3-methylfenol	µg/l	0.15	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Pentachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>																					
3-Chloranilin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,5-Dichloranilin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
5-Chlor-2-methylanilin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2-nitro-4-chlooraniline	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)</b>																					
2-chloor-4-methylaniline	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Bentazon	µg/l	0.02	<	<	<	<	0.05	<	0.02	0.02	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.038	0.05
2-Chloranilin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
4-Chloranilin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,4-Dichloranilin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3-chloor-2-mehtylaniline	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Monocyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>																					
Benzol	µg/l	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	<	0.01	0.01	<	0.0125	0.04	0.02	0.01	14	<	<	0.01	0.0139	0.035	0.04
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.01	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	0.01
Ethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	0.01
BTX10	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Chlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
3-chloormethylbenzeen	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0.01	0.01	<	<	<	<	<	0.01	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.01	0.01
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Dichloormethylbenzeen	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Pentachlorbenzol	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Iso-Propylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.01	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	0.01
1,2,4-trimethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.01	0.01
1-chloor-4-nitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1-chloor-2,4-dinitrobenzeen	µg/l	0.04	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1-chloor-2-nitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1-chloor-3-nitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
4-Chloor-2-nitrotolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2-Chloor-4-Nitrotolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2-Chloor-6-Nitrotolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
4-Chloor-3-Nitrotolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
5-Chloor-2-Nitrotolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3-dichloornitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,4-dichloornitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,5-dichloornitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3,4-dichloornitrobenzeen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3-Chloor-4-nitrotolueen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>																					
Acenaphthen	µg/l	0.12	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Acenaphthylen	µg/l	0.23	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Anthracen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Benz[a]anthracen	µg/l	0.08	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0.07	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Benzo[ghi]perylene	µg/l	0.08	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Benz[a]pyren	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnehmungen

**Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's) (Fortsetzung)</b>																					
Chrysen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.04	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Phenanthren	µg/l	0.09	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Fluoranthren	µg/l	0.04	0.04	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0.04
Fluoren	µg/l	0.07	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.08	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Pyren	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1-chloornaftaleen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Naphthalin	µg/l	0.01	<	<	<	0.01	<	<	0.01	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.01	0.01
<b>Organochlorpestizide</b>																					
Cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,3-dichlorpropeen	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Chloorpren (2-Chlor-1,3-butadien)	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Aldrin	µg/l	0.004	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDD	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDE	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDT	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Alpha-Endosulfan	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Alpha-HCH	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0.002	<	<	<	<	<	<	0.002	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.002
Isodrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Gamma-HCH	µg/l	0.002	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Telodrin (Isobenzan)	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>																					
Azinphos-Ethyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Azinphos-Methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Chlorfenvinphos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Cumafos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Demeton-S-methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dimethoat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Disulfoton	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Etroprophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Fenitrothion	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Fenthion	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Glyphosat	µg/l	0.05	<	0.05	0.11	0.09	0.17	0.09	0.14	0.14	0.085	0.08	0.06	0.07	13	<	<	0.09	0.0919	0.158	0.17
Heptenofos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Malathion	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<

**Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide (Fortsetzung)</b>																					
Omethoat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Parathion-ethyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Tolclofos-ethyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Triazofos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Chloorpyrifos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>																					
Alachlor	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Pirimicarb	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Propiconazool	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>																					
2,4-D	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
2,4-DB	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
MCPB	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Mecoprop (MCPP)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
2,4,5-T	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Fenoprop (2,4,5-TP)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Phenylureumherbizide</b>																					
Chlorbromuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Chlortoluron	µg/l	0.01	0.0475	0.0125	<	<	<	<	<	<	<	0.03	0.02	0.02	26	<	<	<	0.0121	0.026	0.09
Chlooroxuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0.01	0.015	<	0.01	0.03	0.035	0.025	0.04	0.055	0.0433	0.03	0.025	0.02	26	<	<	0.03	0.0277	0.05	0.06
Isoproturon	µg/l	0.01	0.06	0.02	0.02	0.055	0.025	0.01	0.0175	<	0.0117	0.03	0.11	0.055	26	<	<	0.025	0.0335	0.083	0.14
Linuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
<b>Dinitrophenolherbizide</b>																					
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dinoseb	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dinoterb	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
DNOC	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Trifluraline	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Triazin / Triazinonen / Aniliden</b>																					
Atrazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.02	0.03	0.02	0.02	0.015	0.01	<	<	13	<	<	0.01	0.0123	0.026	0.03
Desethylatrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.01	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.01
Prometryn	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Propanil	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Propazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.01	<	0.01	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.01
Terbutryn	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	<	12	<	<	<	<	<	0.02
Terbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze • n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr • Min = Minimum • p10, p50, p90 = Perzentilwert • Mw. = Mittelwert • Max = Maximum • \* = zu wenig Warnmeldungen

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Übrige Pestizide und Metabolite</b>																					
Bifenyl	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Chlordizon	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.02	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0.0155	0.02
AMPA	µg/l		0.14	0.19	0.29	0.27	0.37	0.28	0.43	0.47	0.53	0.44	0.31	0.34	13	0.14	0.16	0.34	0.353	0.542	0.59
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe</b>																					
Phenacetin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Carbamazepin	µg/l			0.075	0.12	0.097	0.12	0.087	0.084	0.087	0.13	0.092	0.086	0.11	12	0.075	0.0777	0.0945	0.101	0.134	0.14
Amoxicillin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dehydrato-Erythromycin	µg/l			0.042	0.06	0.022	0.017	0.013	0.021	0.014	0.0165	0.024	0.031	0.052	12	0.013	0.013	0.0215	0.0274	0.0576	0.06
Chloramphenicol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Clarithromycin	µg/l	0.01		0.012	0.018	0.01	<	<	<	<		0.012	<	0.028	12	<	<	<	<	0.025	0.028
Clindamycin	µg/l	0.01		0.016	0.023	0.011	<	0.011	<	<	0.027	<	0.017	0.03	12	<	<	0.0135	0.0152	0.0335	0.035
Cloxacillin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dapson	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dicloxacillin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Furazolidin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Metronidazol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Nafcillin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Oleandomycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Oxacillin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Penicillin G	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Penicillin V	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Ronidazol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Roxithromycin	µg/l	0.01		0.01	0.018	<	<	<	<	<	<	<	<	0.016	12	<	<	<	<	0.0174	0.018
Spiramycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Sulfadiazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Sulfadimidin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Sulfamerazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Sulfamethoxazol	µg/l			0.032	0.045	0.043	0.023	0.026	0.046	0.04	0.0465	0.059	0.039	0.053	12	0.023	0.0239	0.0415	0.0416	0.0578	0.059
Trimethoprim	µg/l	0.005		0.0079	0.012	0.0083	<	0.005	0.005	<	<	0.006	0.01	0.012	12	<	<	0.0055	0.00635	0.012	0.012
Tylosin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Pentoxifyllin	µg/l	0.01		0.029	<	<	<	0.013	<	0.015	0.0265	<	<	<	12	<	<	<	0.0121	0.0423	0.048
Amidotrizoesäure	µg/l			0.15	0.2	0.21	0.18	0.12	0.27	0.15	0.138	0.23	0.21	0.31	12	0.037	0.0619	0.205	0.192	0.298	0.31
Iodipamid	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Iohexol	µg/l			0.078	0.13	0.037	0.064	0.04	0.07	0.033	0.073	0.15	0.08	0.14	12	0.033	0.0342	0.074	0.0807	0.147	0.15
Iomeprol	µg/l			0.058	0.18	0.17	0.094	0.053	0.17	0.11	0.12	0.097	0.088	0.21	12	0.053	0.0545	0.105	0.123	0.201	0.21
Iopamidol	µg/l			0.14	0.26	0.21	0.18	0.097	0.33	0.094	0.29	0.28	0.16	0.25	12	0.094	0.0949	0.225	0.215	0.337	0.34
Iopansäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Iopromid	µg/l			0.22	0.56	0.41	0.14	0.35	0.21	0.18	0.385	0.3	0.16	0.17	12	0.14	0.146	0.24	0.289	0.545	0.56
Iothalaminsäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Ioxaglinsäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Ioxithalaminsäure	µg/l	0.02		0.022	0.037	0.025	0.024	0.021	0.029	<	0.024	0.03	0.027	0.049	12	<	<	0.0255	0.0268	0.0454	0.049
Bezafibrat	µg/l	0.01		0.06	0.13	0.071	0.051	0.02	0.025	<	0.0275	0.03	0.051	0.088	12	<	<	0.0405	0.0488	0.117	0.13
Clofibrinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Fenofibrat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Fenofibrinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0.016	12	<	<	<	<	0.0127	0.016
Gemfibrozil	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Diclofenac	µg/l			0.06	0.065	0.045	0.041	0.02	0.026	0.019	0.0515	0.062	0.089	0.1	12	0.019	0.0193	0.0525	0.0525	0.0967	0.1
Fenoprofen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Ibuprofen	µg/l	0.01		0.013	0.023	0.011	<	<	<	<	<	0.01	0.022	0.028	12	<	<	<	0.0114	0.0265	0.028
Indometacin	µg/l	0.01	<	<	0.015	<	<	<	<	<	0.0135	<	<	0.011	12	<	<	<	<	0.0147	0.015

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

**Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe (Fortsetzung)</b>																					
Ketoprofen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Azithromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>Endokrin Wirksamer Substanzen</b>																					
Diethylhexylftalaat (DEHP)	µg/l	1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
4-nonylphenol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Tributyltin	µg/l	0.003	0.008	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	0.008
4-tert-octylphenol	µg/l	0.05	<	<	0.13	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0.0985	0.13
<b>Übrige Organische Stoffe</b>																					
Cyclohexan	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Dicyclopentadien	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.04	<	<	<	0.01	<	14	<	<	<	<	0.025	0.04
Di-isopropylether	µg/l	0.01	<	0.025	0.03	<	<	0.01	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	0.0104	0.035	0.04
Dimethoxymethaan	µg/l	0.1	0.2	<	0.1	<	0.1	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0.15	0.2
Dimethyldisulfide	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Tributylphosphat	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Trifenylfosfaat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
MTBE	µg/l	0.1	0.1	0.125	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.3	0.1	0.1	<	0.2	14	<	<	0.2	0.264	0.6	0.7
Methylmethacrylaat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
2,4,7,9-tetramethyl-5-decyn-4,7-diol (Surfynol 104)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Dichloorfluordifluorchloorethaan (freon 113)	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<

## Anlage 2

### Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>																					
Abfluss	m <sup>3</sup> /s		461	427	120	123	190	231	60.8	54.8	53.6	31.6	233	131	317	1.4	6.14	74.5	179	478	1200
Wassertemperatur	°C		4.77	6.31	6.56	11.9	16.1	19.1	20	22.3	18	12.9	9.78	5.37	362	3.71	4.68	12.2	12.8	20.9	24.8
Sauerstoff	mg/l			11.3	12.4	11.8	8.7	8	8.4	7.2	8.5	10.1	11.1	12.5	12	7.2	7.44	9.55	9.88	12.5	12.5
Sauerstoffsättigung	%			92.4	101	104	80.6	74.2	78.3	64.6	78.9	90.4	92.5	94.9	12	64.6	67.5	86.8	85.8	103	104
Trübungsgrad	FTE		46	39.3	37.1	34.4	28.3	27.3	26.5	26.7	30	31.8	45.4	35.9	362	12.2	20.6	32.2	34	49.2	75.2
Schwebstoffgehalt	mg/l		41.7	32	30.5	34	28.6	25.4	21.3	35.5	35.6	39.8	46.5	44.6	49	14	17	31	34.6	48	94
Sichttiefe (Secchi)	m			0.4	0.45	0.5	0.6	0.55	0.55	0.35	0.425	0.45	0.45	0.35	12	0.35	0.35	0.45	0.458	0.585	0.6
Geruchsschwellenwert bei 12 °C	-						14	9	13	15	11	12	16.3	3	12	3	3	12.5	11.7	20.1	21
pH-Wert	pH		8.01	8.06	8.36	8.48	8.02	7.99	7.91	7.83	8.03	8.15	8.08	8.07	353	7.74	7.88	8.04	8.08	8.41	8.67
Elektrische Leitfähigkeit	mS/m		63.1	64.2	72.4	67.3	61.1	56.3	58.2	58.4	56.8	63.3	65.6	66.6	362	49	56.1	62.3	62.7	71.3	77.1
Gesamthärte	mmol/l			2.25	2.58	2.45	2.22	2.06	2.07	2.03	1.97	2.2	2.06	2.4	12	1.95	1.96	2.13	2.19	2.54	2.58
<b>Physische Parameter</b>																					
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	0.2								0.2	0.2	0.2	<	<	6	<	*	*	<	*	0.2
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0.2								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Aktivität, Tritium	Bq/l	5								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
<b>Anorganische Parameter</b>																					
Hydrogencarbonat	mg/l			159	190		169	161	169	158	152	163	151	186	12	151	151	161	165	189	190
Chlorid	mg/l		88.1	92.5	108	97.5	91.4	78.5	82.4	86.1	83.2	96.5	105	98.8	353	62.8	79.3	91.5	92.5	108	132
Chlorid (Fracht)	kg/s		37.2	39.2	13.4	12.2	19.1	17.5	5.07	4.86	4.61	3.2	24.4	15.1	304	0.138	0.541	6.72	16.3	45.6	92.7
Sulfat	mg/l	1		54	69	43.8	63	60	56	59	61.5	68	55	65	14	<	27.2	61.5	57.4	68.5	69
Silikat	mg/l			3.21	2.27	2.9	0.7	0.8	1.9	2	2.35	2.4	3	3.8	12	0.7	0.73	2.35	2.31	3.62	3.8
Bromide	µg/l					175				160	178	244	179	176	8	150	*	*	183	*	244
Fluorid	mg/l	0.05		0.16	0.16	0.102	0.12	0.11	0.12	0.13	0.135	0.14	0.12	0.12	14	<	0.0625	0.125	0.125	0.17	0.18
Cyanid, gesamt	µg/l	2					<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Chlorat	µg/l	5				6.1				8.9	11	16	11	12	8	<	*	*	10.3	*	16
<b>Nährstoffe</b>																					
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l			0.1	0.02	0.02	0.1	0.13	0.07	0.11	0.08	0.08	0.0733	0.11	16	0.02	0.02	0.08	0.0831	0.139	0.16
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l					0.9	0.95	0.5	0.6	0.7	0.95	0.8	1.07	0.85	14	0.5	0.55	0.9	0.871	1.15	1.2
Norg	mg/l			0		0.88	0.8	0.3	0.5	0.5	0.85	0.7	0.967	0.8	15	-0.5	-0.2	0.8	0.645	1.04	1.1
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l			0.044	0.023	0.016	0.036	0.039	0.025	0.034	0.031	0.025	0.034	0.047	12	0.016	0.0181	0.034	0.0321	0.0461	0.047
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l			4.2	3.5	2.9	2.5	1.94	1.69	2.05	2.1	2.41	3.02	3.21	12	1.69	1.77	2.46	2.64	3.99	4.2
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l			0.08	0.04		0.06	0.07	0.06	0.11	0.17	0.15	0.14	0.125	13	0.04	0.048	0.11	0.108	0.162	0.17
Phosphor, gesamt	mg/l			0.1	0.08	0.13	0.18	0.16	0.16	0.2	0.255	0.19	0.19	0.18	12	0.08	0.086	0.18	0.173	0.269	0.29
<b>Metalle</b>																					
Natrium	mg/l			43	60	54	54	51	43	48	50.5	58	49	47	12	43	43	50	50.7	59.4	60
Natrium (Fracht)	kg/s			18.7	1.34	14.8	31.9	21.6	0.108	0.417	9.61		17.6	4.9	11	0.108	0.169	14.8	11.9	29.8	31.9
Kalium	mg/l			4.1	5	4.9	5.2	4.6	3.9	4.5	5	5.6	5.1	5.4	12	3.9	3.96	4.95	4.86	5.54	5.6
Calcium	mg/l			73	84	79	71	66.5	67	65	62.5	70	67	78	13	62	62.4	67	70.2	82	84
Magnesium	mg/l			10.3	11.8	11.7	11	10	9.7	9.9	9.95	11	9.4	11	12	9.4	9.49	10.2	10.5	11.8	11.8
Eisen, gesamt	mg/l			0.46	0.59	0.62	0.45	0.31	0.44	0.9	0.37	0.8	0.46	0.69	12	0.31	0.319	0.46	0.538	0.87	0.9
Mangan, gesamt	mg/l			0.08	0.12	0.08	0.06	0.06	0.11	0.12	0.06	0.08	0.06	0.1	12	0.06	0.06	0.08	0.0825	0.12	0.12
Antimon	µg/l	1				<				<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Arsen	µg/l			2		1	2		1	2	2.5	2	2	2	11	1	1	2	1.91	2.8	3
Barium	µg/l			82.1	101	85.3	86.5	78.8	81.5	106	81.4	90.9	86.9	87.8	14	78.8	79.3	84.8	87.2	104	106
Beryllium	µg/l	0.1		<			<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.104	0.14

**Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>																					
Bor	mg/l			0.09			0.08			0.08	0.07	0.08			5	0.07	*	*	0.08	*	0.09
Cadmium	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Chrom, gesamt	µg/l	2	<	<	<	2.2	<	<	<	3.2	<	<	<	<	11	<	<	<	<	3	3.2
Kupfer	µg/l	5	6	<	<	5	5		<	7	6	6	6	<	12	<	<	5.5	5.17	7	7
Quecksilber	µg/l				0.04	0.04	0.03		0.06	0.07	0.045	0.07	0.06	0.07	11	0.02	0.022	0.06	0.0518	0.07	0.07
Blei	µg/l		4.7	6		5	3		5	10	5.17	6.2	5	4	12	3	3.3	5	5.37	8.86	10
Nickel	µg/l	1	2	1		2.3	<		<	3.2	2.3	2.9	2.7	2.4	11	<	<	2.3	2.01	3.14	3.2
Selen	µg/l	2	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Vanadium	µg/l	2	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
Zink	µg/l		27		21.5	19.8	16.1		16.9	30.1	23	30.2	29.9	43.2	13	16.1	16.4	26.6	25.7	38.2	43.2
<b>Komplexbildner</b>																					
Anionaktive Detergentien	mg/l	0.01								<	<	<	<	0.01	6	<	*	*	<	*	0.01
Nonionische und Kationische Detergentien	mg/l					0.045				0.03		0.05			4	0.03	*	*	0.0425	*	0.06
NTA	µg/l	3								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l									6	7	11	8	9	6	6	*	*	8	*	11
DTPA	µg/l	3								<	6.5	12	6	3	6	<	*	*	5.92	*	12
<b>Gruppenparameter</b>																					
Kohlenstoff, gesamter organisch gebundener DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l				3	3.45	3.4		2.9	2.9	3.35	3.1	3.27	3.77	15	2.9	2.9	3.3	3.33	4	4
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l				10	20.5	13		13	12	12.5	6	8	14	11	6	6.4	13	12.9	24.4	27
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	1/m									6.5	5.7	7.2	7.8	9.8	6	4.5	*	*	7.12	*	9.8
Mineralöl (GC-Methode)	µg/l	50		<	<	<	<	<	<	<	<	110	<	67	12	<	<	<	<	99.2	110
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		11	12	9.9	13	10		8	9	12.5	11	12	13	12	8	8.3	11	11.2	14.4	15
Cholienesterasehemmer	µg/l	0.2				0.2	<		<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	0.2
<b>Summenparameter</b>																					
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l					0.115			0.07		0.08	0.2	0.162	0.115	10	0.06	0.061	0.115	0.121	0.197	0.2
Summe PAK (EPA)	µg/l					0.325			0.22		0.245	0.49	0.427	0.355	10	0.2	0.202	0.34	0.344	0.485	0.49
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l					0.195			0.125		0.147	0.37	0.312	0.222	10	0.105	0.107	0.215	0.227	0.365	0.37
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.03				<	<		<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
<b>Biologischeparameter</b>																					
Biologie Escherichia coli	n/100 ml		90	67	35	14			19	47	63.5			400	9	14	*	*	88.8	*	400
Biologie Enterokokken	n/100 ml					20	20			26	153	53	170	51	8	20	*	*	80.8	*	270
Biologie Enterokokken (nicht best.)	n/100 ml		40	4	46	20	23		0	26	176	53	110	58	12	0	1.2	43	60.9	222	270
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100 ml		910		280	250	63		260	290	210	170	480	470	12	63	80.1	285	339	802	910
Chlorophyll a	µg/l	2	2	30		9	3		4	4	4.5	3	2	<	12	<	<	3.5	5.67	23.7	30
Summe Chlorophyll-a und Pheo-pigmente	µg/l					17	7		8	9	8	7	6	5	10	5	5	7	8	16.2	17
Pheophytine	µg/l		3	22		8	4		5	5	4	3	4	3	12	3	3	4	5.67	17.8	22
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>																					
Bromdichlormethan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbutadien	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Hexachlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethen	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Tribrommethan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Chloroform	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnehmungen

**Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.	
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)</b>																						
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.03					<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<	
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0.03					<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<	
<b>Halogenierte Säure</b>																						
Tetrachlorortho-phtalsäure	µg/l	0.02		0.04	0.03	0.07	0.02	0.16		0.08	0.18	0.075	0.07		11	<	<	0.07	0.0736	0.176	0.18	
Monochloressigsäure	µg/l	0.5									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Dichloressigsäure	µg/l	0.1									<	0.19	<	<	6	<	*	*	<	*	0.21	
Monobromessigsäure	µg/l	0.5									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Dibromessigsäure	µg/l	0.1									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Bromchloressigsäure	µg/l	0.1									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Dalapon (2,2-dichlorpropionsäure)	µg/l	0.1									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Trichloressigsäure	µg/l	0.1									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	0.17	
2,6-Dichlorbenzoesäure	µg/l	0.02					<	<			<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<	
<b>Halogenierte Phenole</b>																						
3-Chlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
4-Chlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
3,5-dichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<	
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2-Chlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
Pentachlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<	<		<	<			<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>																						
Anilin	µg/l	0.03		0.12	0.08	0.04	<	<		0.03	0.04	<	0.06	0.14	0.06	12	<	<	0.04	0.0546	0.134	0.14
n-Methylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
3-Chloranilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
3-Methylanilin	µg/l	0.03		<	0.03	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	0.03
N,N-Diethylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
n-Ethylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<	<
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
4-Isopropylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
2,3,-Dimethylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<
2-Nitroanilin	µg/l	0.03		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	<

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

**Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)</b>																					
3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
N,N-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	0.04	<	<	<	<	<	0.03	<	9	<	*	*	<	*	0.04
2-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0.04	<	9	<	*	*	<	*	0.04
2-(trifluormethyl)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Bentazon	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.05	<	0.02	<	<	<	<	11	<	<	<	<	0.044	0.05
4-bromoanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
4-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>Monocyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>																					
Benzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.03	<	0.06	0.06	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	0.06	0.06
Ethylbenzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0.03	<	<	11	<	<	<	<	<	0.03
Chlorbenzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
Pentachlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Iso-Propylbenzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
N-Propylbenzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
1,2,4-trimethylbenzol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0.12	9	<	*	*	<	*	0.12
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>																					
Acenaphthen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	0.05
Acenaphthylen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Anthracen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Benz[a]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	<	0.01	0.03	0.025	0.02	10	<	<	0.02	0.0175	0.03	0.03
Benz[b]fluoranthren	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Benz[k]fluoranthren	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.01	<	0.01	0.01	0.02	0.015	<	<	10	<	<	0.01	0.011	0.02	0.02
Benz[a]pyren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	0.01	0.03	0.025	0.02	0.02	10	<	<	0.02	0.0175	0.03	0.03
Chrysen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<	0.01	0.015	0.03	0.025	0.02	0.02	10	<	<	0.02	0.0185	0.03	0.03
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Phenanthren	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	0.05	<	<	<	10	<	<	<	<	0.05	0.05

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's) (Fortsetzung)</b>																					
Fluoranthen	µg/l	0.05					<		<		<	0.07	0.065	<	10	<	<	<	<	0.07	0.07
Fluoren	µg/l	0.05					<		<		<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.05					<		<		<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Pyren	µg/l	0.05					<		<		0.07	0.06	<	<	10	<	<	<	<	0.069	0.07
Naphthalin	µg/l	0.05		0.06			<		<		<	<	<	<	11	<	<	<	<	0.06	0.06
<b>Polychlor Biphenile (PCB's)</b>																					
PCB 28	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
PCB 101	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
PCB 180	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
<b>Organochlorpestizide</b>																					
Cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.03		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.03		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Chlorthal	µg/l	0.02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Dicamba	µg/l	0.02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Dichlobenil	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	0.02	<	<	<	9	<	*	*	<	*	0.02
Dieldrin	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Alpha-Endosulfan	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Alpha-HCH	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	<
Gamma-HCH	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01		<			<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>																					
Azinphos-Methyl	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Chlorfenvinphos	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
Diazinon	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Dimethoat	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Etroprophos	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Phosphamidon	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
Glyphosat	µg/l	0.05		<	<	<	0.09	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.064	0.09
Malathion	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0.05		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0.1		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorvinvos	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0.05		<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide (Fortsetzung)</b>																					
Cis-Chlorphenvinphos	µg/l	0.05					<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Trans-Chlorphenvinphos	µg/l	0.05					<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Edinphenphos	µg/l	0.05					<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>																					
Bromacil	µg/l	0.05					<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Butocarboxim	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Butoxycarboxim	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Lenacil	µg/l	0.1	<	<			<								3	*	*	*	*	*	*
Pirimicarb	µg/l	0.05	<	<			<	<		<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>																					
2,4-D	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.02		0.04	<	<	<	<	11	<	<	<	<	0.038	0.04
MCPB	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Mecoprop (MCP)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.02		<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	0.02
2,4,5-T	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
<b>Phenylureumherbizide</b>																					
Chlortoluron	µg/l	0.03		0.03	<	<	<			<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	0.03
Diuron	µg/l	0.03		<	<	<	0.05			<	<	<	0.035	<	15	<	<	<	<	0.05	0.05
Isoproturon	µg/l	0.03		<	<	0.03	<			<	<	<	0.085	0.075	15	<	<	<	0.035	0.1	0.13
Linuron	µg/l	0.03		<	<	<	<			<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0.03		<	<	<	<			<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0.1		<	<	<	<			<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0.1		<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0.1								<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-ureum	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-1-methylureum	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
<b>Dinitrophenolherbizide</b>																					
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0.03		<	<		<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dinoseb	µg/l	0.03		<	<		<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dinoterb	µg/l	0.03		<	<		<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
DNOC	µg/l	0.03		<	<		<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>N-methylcarbamate</b>																					
Aldicarb	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Aldicarb-sulfon	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Aldicarb-sulfoxide	µg/l	0.1								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Carbaryl	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Carbendazim	µg/l	0.05		<	<	<	0.08	<		<	0.065	<	<	<	14	<	<	<	<	0.085	0.09
Carbofuran	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ethiophencarb	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Methiocarb	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Methomyl	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oxamyl	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Propoxur	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Butocarboximsulphoxide	µg/l	0.1								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Methiocarbsulphon	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Thiofanosulphoxide	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
Thiosulfat (S2O3)	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<
3-hydroxycarbofuran	µg/l	0.05								<	<		<	<	5	<	*	*	<	*	<

**Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Triazin / Triazinone / Anilide</b>																					
Atrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Desethylatrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Desisopropylatrazin	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Propazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
PZ016	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
<b>Übrige Pestizide und Metabolite</b>																					
Dikegulac	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Phenpropionmorph	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
AMPA	µg/l		0.13	0	0	0.51	0.43			0.77	0.74	0.6	0.773	0.595	13	0	0	0.52	0.515	0.92	1
Cis-phosphamidon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Trans-phosphamidon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe</b>																					
Caffeine	µg/l	0.08	<	<	<	<	<	<		0.1	<	0.08	0.4	<	6	<	*	*	0.123	*	0.4
Carbamazepin	µg/l	0.1	<	0.14	0.13	0.14				<	<	<	0.135	<	15	<	<	<	<	0.144	0.15
progesteron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Chloramphenicol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Cloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Dapson	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Dicloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Erythromycine	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	0.01	6	<	*	*	<	*	0.01	<
Furazolidin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	<
Nafcillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Oleandomycin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Oxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Roxithromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Spiramycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Sulfadimidin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Sulfamethoxazol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		0.05	0.0225	0.06	0.04	0.04	6	<	*	*	0.0392	*	0.06
Trimethoprim	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Cyclofosfamide	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Metoprolol	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Propranolol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	<
Sotalol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	<
Amidotrizoesäure	µg/l		<	<	0.1	0.2	0.2	0.1		<	<	<	<	4	0.1	*	*	0.15	*	0.2	<
Iodipamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	<
Iohexol	µg/l		<	<	<	0.02	0.1	0.03		<	<	<	0.04	4	0.02	*	*	0.0475	*	0.1	<
Iopamidol	µg/l		<	<	<	0.1	0.2	0.1		<	<	<	0.2	4	0.1	*	*	0.15	*	0.2	<
Iopromid	µg/l		<	<	<	0.2	0.2	0.1		<	<	<	0.1	4	0.1	*	*	0.15	*	0.2	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

**Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.	
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe (Fortsetzung)</b>																						
Iothalaminsäure	µg/l	0.01									<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
Ioxaglinsäure	µg/l	0.01									<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
Ioxithalaminsäure	µg/l	0.01									<	0.02	0.02	0.02	4	<	*	*	0.0162	*	0.02	
Bezafibrat	µg/l	0.01									0.01	<	0.02	0.05	6	<	*	*	0.0225	*	0.05	
Clofibrinsäure	µg/l	0.02					<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<	
Fenofibrat	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Gemfibrozil	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Diclofenac	µg/l	0.02					<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<	
Fenoprofen	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Ibuprofen	µg/l	0.02					<	<	<	<	0.03	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0.03	
Indometacin	µg/l	0.02									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Ketoprofen	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Naproxen	µg/l	0.02									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Fenazon	µg/l	0.02									<	0.035	<	<	6	<	*	*	<	*	0.05	
Aspirin	µg/l	0.01					<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<	
Azithromycin	µg/l	0.01									<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
Lincomycine	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Tolfenamizuur	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Aminoantipyrine	µg/l	0.05									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Fenoterol	µg/l	0.02									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Monesin	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Pentoxifyline	µg/l	0.01									0.02	0.02	<	<	6	<	*	*	0.0125	*	0.03	
Primidon	µg/l	0.04									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Tiamuline	µg/l	0.01									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
<b>Endokrin Wirksamer Substanzen</b>																						
Butylbenzylftalaat	µg/l	0.05									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Dibutylftalaat (DBPH)	µg/l	0.05									<	0.0625	0.05	0.05	6	<	*	*	<	*	0.1	
Diethylftalaat (DEPH)	µg/l	0.05									<	<	<	0.05	6	<	*	*	<	*	0.05	
Diethylhexylftalaat (DEHP)	µg/l										0.7	0.305	0.24	0.36	0.31	6	0.2	*	*	0.37	*	0.7
Dimethylftalaat	µg/l	0.05									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Dioctylftalaat	µg/l	0.05									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Estrone	µg/l	0.1									<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<	
17alfa-Ethinylestradiol	µg/l	0.5									<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<	
Tributyltin	µg/l	0.01									<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*	
<b>Übrige Organische Stoffe</b>																						
Cyclohexan	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
Di-isopropylether	µg/l	0.03									<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<	
Triphenylphosphinoxid	µg/l		0.13	0.12	0.17	0.12	0.1		0.12		0.0875	0.14	0.09	0.31	14	0.07	0.075	0.11	0.124	0.24	0.31	
2-Aminoacetofenon	µg/l	0.03	<	<	<	<	<		<	0.03	0.03	0.03	<	0.03	12	<	<	<	<	0.03	0.03	
MTBE	µg/l					0.44	0.65		0.34	1.2	0.355	0.17	0.16	1.1	9	0.16	*	*	0.53	*	1.2	
4,4-sulphonyldiphenol	µg/l	0.1									<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<	
bis(4-chloorfenyl)sulfon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	14	<	<	<	<	<	<	

# Anlage 3

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.	
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>																						
Wassertemperatur	°C		6,05	6,7	7,23	13,5	17,3	20,1		20,2	21,1	18,3	11	6,65	5,85	25	4,3	4,7	11,5	12,7	20,8	23
Sauerstoff	mg/l		11,8	11,1	11	10,8	9,1	7,6		7,6		8,5	9	9,9	12	12	7,6	7,6	10,3	9,95	11,9	12
Sauerstoffsättigung	%		91,4	90,5	89,8	100	84,9			70,4		79	77,1	76,7	98,9	11	70,4	71,7	87	86,2	99,8	100
Trübungsgrad	FTE		22	25	18		5,8			6,4	4,1	7,6	6,6	9,9	18	11	4,1	4,44	9,9	12,9	24,6	25
Schwebstoffgehalt	mg/l			27	21,5	21	14	15,8		15,2	20,4	22	22,4	21,3	27	12	14	14,4	21,1	20,8	27	27
pH-Wert	pH		7,82	7,84	8,03	8,14	7,8	8		7,9	7,83	7,95	7,8	7,9	7,9	25	7,77	7,79	7,9	7,91	8,11	8,2
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		71,8	59,4	69,6	67	61,7			58,1	59,5	61	63,8	69,6	61,8	12	58,1	58,5	62,8	64,4	72,4	72,6
Gesamthärte	mmol/l		2,67	2,22	2,55	2,34	2,1	1,93		2	1,94	2,06	2,03	2,32	2,16	13	1,93	1,93	2,16	2,22	2,66	2,67
<b>Physische Parameter</b>																						
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	0,2	<	<	<	0,2	0,2	<		0,2	<	<	0,2	<	0,2	12	<	<	<	<	0,2	0,2
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0,2	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Tritium	Bq/l	5	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	5,6	<	12	<	<	<	<	5,45	5,6
<b>Anorganische Parameter</b>																						
Hydrogencarbonat	mg/l		182	158	192	183	163			170	159	165	161	165	172	12	158	158	168	172	195	199
Carbonat	mg/l	0,5	<	<	0,625	<	<			<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	0,85	1
Chlorid	mg/l		86	75	98,7	99,5	90,5	78		73	83	80,5	91	99	86	26	70	73,8	85	87	105	108
Sulfat	mg/l		98	67	70,5	67	62	51		55	58	62	68	67	61	13	51	52,6	66	65,9	88,8	98
Silikat	mg/l	0,5	4,08	3,71	2,98	<	1,8	2		2,1	2,4	2,9	2,6	2,9	3,7	13	<	0,87	2,6	2,65	4,02	4,08
Bromide	µg/l			105	133	200	153	129		143	154	168	209	246	165	12	105	107	154	162	235	246
Fluorid	mg/l			0,17	0,15	0,13	0,1	0,11		0,12	0,12	0,15	0,17	0,11	0,12	12	0,1	0,103	0,125	0,133	0,17	0,17
Cyanid, gesamt	µg/l	2	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Bromat	µg/l	0,5	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	0,6	4	<	*	*	<	*	<	0,6
Chlorat	µg/l	5	<	<	10	8	8,2			5,3	5,7	9,3	12	13	12	12	<	<	8,1	7,58	12,7	13
<b>Nährstoffe</b>																						
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0,02	0,61	0,464	0,223	0,0595	0,175	0,1		0,145	0,127	0,08	0,14	0,185	0,21	26	<	0,062	0,14	0,207	0,521	0,702
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		1,7	1	1,2	0,9	1,2	0,4		0,9	0,7	0,8	0,8	0,9	1	13	0,4	0,52	0,9	0,977	1,58	1,7
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l		0,0695	0,0765	0,055	0,03	0,044	0,046		0,0405	0,055	0,055	0,037	0,041	0,045	26	0,02	0,0287	0,0445	0,05	0,0836	0,085
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		3,7	3,75	3,5	2,8	2,38	2,11		1,87	1,92	2,04	2,27	2,34	3,2	26	1,81	1,9	2,35	2,66	3,69	3,9
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0,106	0,086	0,0807	0,057	0,085	0,115		0,1	0,16	0,133	0,135	0,125	0,115	26	0,04	0,0676	0,106	0,108	0,15	0,17
Phosphor, gesamt	mg/l		0,145	0,172	0,123	0,114	0,15	0,16		0,17	0,215	0,277	0,18	0,21	0,185	25	0,098	0,122	0,17	0,178	0,232	0,42
<b>Metalle</b>																						
Natrium	mg/l		54	38	52,5	54	50	39		49	50	51	56	57	44	13	38	38,4	50	49,8	57,6	58
Kalium	mg/l		6,9	5	5,6	5,5	5,1	4,2		5,2	5	5,5	5,8	5,6	5,2	13	4,2	4,52	5,3	5,4	6,5	6,9
Calcium	mg/l		87	74	84	74	66	62		64	63	66	65	75	70	13	62	62,4	70	71,8	87	87
Magnesium	mg/l		12,2	9	11,1	12	11	9,2		9,9	9	10	10	11	10	13	9	9	10	10,4	12,1	12,2
Eisen, gesamt	mg/l		1,1	1,1	0,64	0,82	0,64	0,55		0,34	0,41	0,63	0,48	0,94	1	13	0,34	0,368	0,64	0,715	1,1	1,1
Mangan, gesamt	mg/l		0,18	0,19	0,145	0,11	0,12	0,1		0,07	0,1	0,09	0,09	0,08	0,11	13	0,07	0,074	0,11	0,118	0,186	0,19
Antimon	µg/l	1	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Arsen	µg/l	1	<	<	2	<	1	<		1	2	2	2	2	1	12	<	<	1	1,33	2	2
Barium	µg/l		68,6	80,2	74	76,2	71,5			70,9	77,4	80,6	80,6	80,3	78,6	12	68,6	69,3	77,7	76,6	81,9	82,4
Beryllium	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Bor	mg/l			0,06	0,06	0,07	0,07	0,05		0,07	0,08	0,08	0,07	0,1	0,08	11	0,05	0,052	0,07	0,0718	0,096	0,1
Cadmium	µg/l	0,2	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Chrom, gesamt	µg/l	2	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Kupfer	µg/l	5	<	<	9	5	5			11	<	<	8	9	11	12	<	<	6	6,25	11	11

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnmeldungen

**Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>																					
Quecksilber	µg/l	0,02		0,03	<	0,04		0,03	<	0,02	0,02	<	<	0,03	11	<	<	0,02	<	0,038	0,04
Blei	µg/l	1		3,7	2,65	<	3	2	2	2,1	2,9	3	2,6	3	12	<	<	2,75	2,51	3,49	3,7
Molybdäen	µg/l	5													1	*	*	*	*	*	*
Nickel	µg/l	1		3	<	2	1,4	<	<	2,5	2	2,8	2,1	2,2	12	<	<	2	1,71	2,94	3
Selen	µg/l	1					0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	8	0,2	*	*	0,213	*	0,3
Zinn	µg/l	5										<			1	*	*	*	*	*	*
<b>Komplexbildner</b>																					
Anionaktive Detergentien	mg/l					0,02		0,01		0,015			0,01	0,01	6	0,01	*	*	0,0133	*	0,02
Nonionische und Kationische Detergentien	mg/l	0,02		<		<				0,02			<	<	4	<	*	*	<	*	0,02
NTA	µg/l	3		<	4,75		<	15	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	3,32	13,6	15
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l			12	13		8	6	11	10	9	11	10	13	11	6	6,4	11	10,5	13	13
DTPA	µg/l	3		<	4,75		<	<	<	<	<	5	5	<	11	<	<	<	<	7,4	8
<b>Gruppenparameter</b>																					
Anionen	meq/l		7,81	6,36	7,57		6,56		6,23	6,33	6,52	6,76	7,33	6,63	11	6,23	6,25	6,63	6,88	7,95	7,98
Kationen	meq/l		7,88	6,24	7,56		6,5		6,26	6,18	6,5	6,66	7,26	6,41	11	6,18	6,19	6,5	6,82	7,96	7,98
Ionenbilanz	%		1	-1,82	-0,06		0,9		0,6	2,3	0,4	1,6	0,8	3,4	11	-1,82	-1,58	0,8	0,715	3,18	3,4
Kohlenstoff, gesamter organisch gebundener	mg/l			6,6	4,85	4	5,4	3,7	3,9	4	3,4	3,4	3,2	3,9	12	3,2	3,26	3,95	4,27	6,24	6,6
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		7,9	7	4,43	4,05	4,4	3,75	4,85	4,77	4	4,25	5,4	3,65	26	3,4	3,57	4,45	4,85	7,23	8,6
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l									13	13	16	13	13	5	13	*	*	13,6	*	16
Spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	1/m		22	18,4	12,1	8,55	8,15	8,05	8,4	9,93	9,75	8,75	12,4	9,6	26	6,9	7,6	9,2	11,3	19,9	23,2
Färbung, Pt/Co skala	mg/l		25	24	25,5	11	12	11	12	12	13	10	13	14	13	10	10,4	13	16	29,8	33
Mineralöl (GC-Methode)	µg/l	50	<	<	<	<	<	<	50	<	<	55	<	<	13	<	<	<	<	53	55
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l			17	13	11	11	9	11	12	12	10	12	14	12	9	9,3	12	12,1	16,1	17
Cholinesterasehemmer	µg/l	0,2		<	<	<	0,3	<	<	<	<	<	<	0,2	12	<	<	<	<	0,27	0,3
<b>Summenparameter</b>																					
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0,03	0,055	0,1	0,117	0,055	<		<	<	0,05	0,065	0,1	0,1	12	<	<	0,06	0,0708	0,128	0,14
Summe PAK (EPA)	µg/l					0,21	0,16		0,16	0,145	0,18	0,215	0,295	0,26	8	0,145	*	*	0,203	*	0,295
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l		0,095	0,185	0,192	0,115	0,07		0,07	0,055	0,09	0,105	0,19	0,165	12	0,055	0,0595	0,11	0,127	0,214	0,225
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	<
<b>Biologischeparameter</b>																					
Biologie Escherichia coli	n/100 ml		390	710	220	36	32	97	160	57	40		280		11	32	32,8	140	204	646	710
Biologie Enterokokken	n/100 ml					14	8	10	14	56	13	13	38	48	9	8	*	*	23,8	*	56
Biologie Enterokokken (nicht best.)	n/100 ml		130	240	230	27	8	120	28	93	14	18	74	56	13	8	10,4	74	97,5	312	360
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100 ml		810	150	425	300	87	180	200	110	200	230	350	250	13	87	96,2	230	286	730	810
Biologie Campylobacter spp.	n/l	3								<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
Chlorophyll a	µg/l	2		3	11	29	3	4	3	4	2	3	<	<	12	<	<	3	6,25	26	29
Summe Chlorophyll-a und Pheopigmente	µg/l					43	7	7	6	7	7	6	4	4	9	4	*	*	10,1	*	43
Pheophytine	µg/l			6	8	15	3	4	3	3	4	3	3	3	12	3	3	3	5,25	14,4	15
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>																					
Bromdichlormethan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,03	<	<	0,0977	0,047	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	0,0342	0,263
Hexachlorbutadien	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Hexachlorethan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethen	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0,03	0,036	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	0,057
Tribrommethan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Chloroform	µg/l	0,03	<	0,046	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	0,077

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnehmungen

**Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)</b>																					
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Säure</b>																					
Tetrachlorortho-phtalsaure	µg/l	0,02	<	<	0,04		0,06	0,18	0,07	0,18	0,05	0,16	0,03	<	12	<	<	0,055	0,07	0,18	0,18
Monochloressigsäure	µg/l	0,5								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dichloressigsäure	µg/l	0,1								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Monobromessigsäure	µg/l	0,5								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dibromessigsäure	µg/l	0,1								<	<	<	<	0,16	5	<	*	*	<	*	0,16
Bromchloressigsäure	µg/l	0,1								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dalapon (2,2-dichlorpropionsäure)	µg/l	0,1	<	<	<					<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Trichloressigsäure	µg/l	0,1								<	<	0,14	<	0,1	5	<	*	*	<	*	0,14
2,6-Dichlorbenzoesäure	µg/l	0,02	<	0,07	<		<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,052	0,07
<b>Halogenierte Phenole</b>																					
3-Chlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
4-Chlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
3,5-dichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2-Chlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Pentachlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0,02		<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>																					
Anilin	µg/l	0,03				<	<	0,03	0,09	0,05	0,04	<	0,05	0,08	9	<	*	*	0,0428	*	0,09
N-Methylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3-Chloranilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3-Methylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
N,N-Diethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
N-Ethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
4-Isopropylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,3-Dimethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<

■ u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnehmungen

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>																					
2-Nitroanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3-Nitroanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
N,N-Dimethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2-Methoxyanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	0,03	9	<	*	*	<	*	0,03
2-(trifluormethyl)anilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
Bentazon	µg/l	0,02	0,02	<	0,02		0,04	0,03		<	<	0,03	<	<	12	<	<	<	<	0,037	0,04
4-bromoanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2-Chloranilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
4-Chloranilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,6-Dichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
3,4-Dichloranilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0,03				<	<	<		<	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	<
<b>Monocyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>																					
Benzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	0,057
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0,03	<	<	<	<	0,0575	<		<	<	<	0,0625	<	26	<	<	<	<	0,0405	0,11
Trimethylbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Chlorbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<		0,9	<	<	<	<	17	<	<	<	0,0765	0,2	0,9
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	17	<	<	<	<	<	<
Pentachlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		0,05	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,0365	0,05
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Iso-Propylbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
N-Propylbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	<
1,2,4-trimethylbenzol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	0,04
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>																					
Acenaphthen	µg/l	0,05				<	<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Acenaphthylen	µg/l	0,05				<	<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Anthracen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<		<	<	<	0,01	<	12	<	<	<	<	<	0,01
Benz[a]anthracen	µg/l	0,01	<	0,01	0,01	<	<	<		<	<	<	0,02	0,01	12	<	<	<	<	0,017	0,02
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0,01	0,01	0,02	0,02	<	<	<		<	0,02	0,02	0,02	0,02	12	<	<	0,02	0,0142	0,02	0,02
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0,01	<	0,01	<	<	<	<		<	<	<	<	0,01	12	<	<	<	<	0,01	0,01
Benzo[ghi]perylene	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,015	<	<	<		<	<	<	0,01	0,01	12	<	<	<	<	0,017	0,02
Benz[a]pyren	µg/l	0,01	<	0,01	0,015	<	<	<		<	<	0,01	0,02	0,01	12	<	<	<	<	0,02	0,02
Chrysen	µg/l	0,01	<	0,01	0,01	<	<	<		<	<	<	0,02	0,01	12	<	<	<	<	0,017	0,02

**Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's) (Fortsetzung)</b>																					
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Phenanthren	µg/l	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01		0,01	<	0,01	0,03	0,02	0,02	12	<	<	0,02	0,0196	0,037	0,04
Fluoranthen	µg/l	0,01	0,02	0,04	0,05	0,03	<		<	<	0,01	0,02	0,04	0,03	12	<	<	0,025	0,0254	0,054	0,06
Fluoren	µg/l	0,01	<	0,01	<	0,01	<		<	<	<	0,02	<	<	12	<	<	<	<	0,017	0,02
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01	<	0,01	0,01	<	<		<	<	<	<	<	0,02	12	<	<	<	<	0,017	0,02
Pyren	µg/l	0,01	0,02	0,04	0,035	0,02	0,02		0,02	0,01	0,02	<	0,04	0,03	12	<	<	0,02	0,0246	0,04	0,04
Naphthalin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	16	<	<	<	<	<	0,059
<b>Polychlor Biphenile (PCB's)</b>																					
PCB 28	µg/l	0,01	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0,01	<	<	0,06	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,0435	0,06
PCB 101	µg/l	0,01	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0,01	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0,01	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0,01	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
PCB 180	µg/l	0,01	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>Organochlorpestizide</b>																					
Cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	<
Trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0,01				<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Chlorthal	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dicamba	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Dichlobenil	µg/l	0,01			0,02	<	<	<	0,01	0,03	<	<	<	<	9	<	*	*	<	*	0,03
Dieldrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Alpha-Endosulfan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Alpha-HCH	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Gamma-HCH	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>																					
Azinphos-Methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Dimethoat	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Ectoprophos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Glyphosat	µg/l	0,05		0,0875									0,08	7	<	*	*	0,0507	*	0,15	
Malathion	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Mevinfos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorvinos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze • n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr • Min = Minimum • p10, p50, p90 = Perzentilwert • Mw. = Mittelwert • Max = Maximum • \* = zu wenig Warnmeldungen

**Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide (Fortsetzung)</b>																					
Cis-Chlorphenvinphos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Trans-Chlorphenvinphos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Edinphenphos	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>																					
Bromacil	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Butocarboxim	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Butoxycarboxim	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Pirimicarb	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>																					
2,4-D	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	0,05	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,038	0,05
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0,02	<	<	<	<	0,03	0,02	0,02	0,15	<	<	<	<	12	<	<	<	0,025	0,114	0,15
MCPB	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Mecoprop (MCP)	µg/l	0,02	0,04	<	0,02	<	0,03	0,03	0,03	0,14	<	<	<	<	12	<	<	0,02	0,03	0,11	0,14
2,4,5-T	µg/l	0,02	0,07	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	0,052	0,07
<b>Phenylureumherbizide</b>																					
Chlorbromuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Chlortoluron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	0,06	0,04	0,05	<	0,03	<	0,11	<	12	<	<	<	0,0329	0,095	0,11
Isoproturon	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0,03	0,1	12	<	<	<	<	0,079	0,1
Linuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	15	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-ureum	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-1-methylureum	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	0,03	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0,03
<b>Dinitrophenolherbizide</b>																					
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0,04	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Dinoseb	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<
Dinoterb	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	0,03	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	0,03
DNOC	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	0,07	10	<	<	<	<	0,0645	0,07
<b>N-methylcarbamate</b>																					
Aldicarb	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Aldicarb-sulfon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Aldicarb-sulfoxide	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Carbaryl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Carbendazim	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	0,065	0,0633	0,08	<	<	<	11	<	<	0,05	0,0455	0,078	0,08
Carbofuran	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ethiophencarb	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Methiocarb	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Methomyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oxamyl	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Propoxur	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Butocarboximsulphoxide	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Methiocarbsulphon	µg/l	0,05	0,06	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	0,06
Thiofanosulphoxide	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Thiosulfat (S2O3)	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
3-hydroxicarbofuran	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Triazin / Triazinone / Anilide</b>																					
Atrazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Desethylatrazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Desisopropylatrazin	µg/l	0,1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	0,08	<	<	<	<	14	<	<	<	<	0,0525	0,08
Metribuzin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
PZ016	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Übrige Pestizide und Metabolite</b>																					
BAM (2,6-Dichlorbenzamide)	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	<	9	<	*	*	0,0139	*	0,02
Dikegulac	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0,05
Phenpropiomorph	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
AMPA	µg/l			0,135	<	<	<	0,48	<	0,27	0,94	0,66	0,77	<	7	0,11	*	*	0,484	*	0,94
Cis-phosphamidon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
Trans-phosphamidon	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe</b>																					
Caffeine	µg/l		<	<	0,1	<	0,12	<	0,14	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	5	0,1	*	*	0,2	*	0,6
Carbamazepin	µg/l	0,1	<	<	0,1	<	0,12	<	0,14	0,14	<	0,11	0,16	0,12	12	<	<	0,11	0,102	0,154	0,16
Progesteron	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Chloramphenicol	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Cloxacillin	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dapson	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dicloxacillin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Erythromycine	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Furazolidin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
Nafcillin	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oleandomycin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oxacillin	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Roxithromycin	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Spiramycin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Sulfadimidin	µg/l	0,05	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Sulfamethoxazol	µg/l		<	<	<	<	<	<	<	0,05	0,05	0,07	0,05	0,04	5	0,04	*	*	0,052	*	0,07
Trimethoprim	µg/l	0,02	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Cyclofosfamide	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Metoprolol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	0,07	0,09	0,1	<	0,1	5	<	*	*	0,073	*	0,1
Propranolol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Sotalol	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
Amidotrizoesäure	µg/l		<	<	<	<	<	<	<	<	<	0,1	0,3	0,2	3	*	*	*	*	*	*
Iodipamid	µg/l	0,01	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
Iohexol	µg/l		<	<	<	<	<	<	<	<	0,07	0,08	0,04	0,1	3	*	*	*	*	*	*
Iopamidol	µg/l		<	<	<	<	<	<	<	<	0,2	0,2	0,1	0,1	3	*	*	*	*	*	*

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwerluis im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe (Fortsetzung)</b>																					
Iopromid	µg/l											0,4	0,3	0,1	3	*	*	*	*	*	*
lothalaminsäure	µg/l	0,01										<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
loxaglinsäure	µg/l	0,01										<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
loxithalaminsäure	µg/l											0,04	0,04	0,03	3	*	*	*	*	*	*
Bezafibrat	µg/l	0,01								<	0,01	0,03	0,03	0,04	5	<	*	*	0,023	*	0,04
Clofibrinsäure	µg/l	0,02	<	<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Fenofibrat	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Gemfibrozil	µg/l	0,01								0,01	<	<	<	0,01	5	<	*	*	<	*	0,01
Diclofenac	µg/l	0,02	0,06	0,03	0,035		<	<	<	<	<	<	<	0,03	12	<	<	<	0,0217	0,054	0,06
Fenoprofen	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ibuprofen	µg/l	0,02	0,04	0,02	0,055		<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	0,0208	0,082	0,1
Indometacin	µg/l	0,02										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ketoprofen	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Naproxen	µg/l	0,02										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Fenazon	µg/l	0,03										<	<	<	5	<	*	*	<	*	0,04
Aspirin	µg/l	0,01					<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Azithromycin	µg/l	0,01										<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
Lincomycine	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Tolfenaminzuur	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Aminoantipyrine	µg/l	0,05										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Fenoterol	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Monesin	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Pentoxyfiline	µg/l	0,01										<	0,01	<	5	<	*	*	<	*	0,01
Primidon	µg/l	0,03										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Tiamuline	µg/l	0,01										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
<b>Endokrin Wirksamer Substanzen</b>																					
Butylbenzylftalaat	µg/l	0,05										<		<	2	*	*	*	*	*	*
Dibutylftalaat (DBPH)	µg/l											0,06		0,06	2	*	*	*	*	*	*
Diethylftalaat (DEPH)	µg/l	0,05										<		<	2	*	*	*	*	*	*
Diethylhexylftalaat (DEHP)	µg/l											0,13		0,29	2	*	*	*	*	*	*
Dimethylftalaat	µg/l	0,05										<		<	2	*	*	*	*	*	*
Dioctylftalaat	µg/l	0,05										<		<	2	*	*	*	*	*	*
Estrone	µg/l	0,05										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
17alfa-Ethinylestradiol	µg/l	0,5										<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Tributyltin	µg/l	0,01										<		<	2	*	*	*	*	*	*
<b>Übrige Organische Stoffe</b>																					
Cyclohexan	µg/l	0,03	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether	µg/l	0,03				<	<	<	<	<	<	<	<	<	18	<	<	<	<	<	<
Triphenylphosphinoxid	µg/l	0,05						0,11	0,125	0,133	<	0,15	0,2	0,09	11	<	<	0,12	0,121	0,192	0,2
2-Aminoacetofenon	µg/l	0,03				<	<	<	0,05	0,05	<	0,03	<	<	9	<	*	*	<	*	0,05
MTBE	µg/l					0,37	0,425	0,365	0,42	0,65	0,165	0,155	0,14	0,24	18	0,09	0,126	0,255	0,341	0,761	0,86
4,4-sulphonyldiphenol	µg/l	0,1					<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
bis(4-chloorfenyl)sulfon	µg/l	0,05						<	<	<	<	<	<	<	11	<	<	<	<	<	<

# Anlage 4

## Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>																					
Wassertemperatur	°C		3.67	3.85	4.95	9.67	14.2	16.4	17.8	21.1	17.7	12.5	8.76	5.05	51	2.2	3.36	11.1	11.5	20	23.8
Sauerstoff	mg/l		12.8	11.7		11.7	9.4	9.3	10.5	8.5	8.3		11.3	11.6	11	8	8.06	10.5	10.3	12.6	12.8
Sauerstoffsättigung	%		96.7	93.7		103	86	86.2	97.9	78.7	76.7		92.3	89	11	74.6	75.1	89	89	102	103
Trübungsgrad	FTE		21.3	48		7.4	5.6	9.1	11	6.3	21		12	14	18	0.6	4.2	12	21.7	64	100
Schwebstoffgehalt	mg/l		33.2	18		9.6	8.2	21.2	19	16.6	35.7	48	22.2	22.2	12	8.2	8.62	20.1	22.5	44.3	48
Sichttiefe (Secchi)	m		0.6	0.333	0.6	0.725	0.3	0.44	0.6						21	0.1	0.2	0.5	0.49	0.7	0.9
pH-Wert	pH		8.25	8.23	8.44	8.63	8.4	8.56	8.6	8.34	8.13	8.17	8.34	8.22	50	7.9	8.01	8.3	8.37	8.79	8.9
Elektrische Leitfähigkeit	mS/m	1	79.9	74.4	67.8	69.7	69.4	66.2	64.1	48.5	64	68.6	69.5	71.6	50	<	61.6	68.1	67.3	75.8	80.6
Gesamthärte	mmol/l		2.33	2.57	2.44	2.4	2.39	2.18	2.07	1.64	1.93	2.11	2.1	2.22	51	1.49	1.78	2.22	2.18	2.49	2.83
<b>Physische Parameter</b>																					
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l		0.25	0.3		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	12	0.2	0.2	0.2	0.213	0.285	0.3
Aktivität, Alpha	Bq/l	0.01				<	0.031	0.018	0.034	0.0235	0.022	0.08	<	0.024	10	<	<	0.023	0.0266	0.0754	0.08
Aktivität, Beta (Gesamt - K40)	Bq/l	0.2	<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Tritium	Bq/l	5	5	<		16.7	<	<	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	13.2	16.7
Kohlendioxid	mg/l		1.52	1.38	1.22	0.675	1.2	0.56	0.55	0.82	1.73	1.63	1.52	1.95	50	0.2	0.4	1.2	1.21	2	3.4
<b>Anorganische Parameter</b>																					
Hydrogencarbonat	mg/l		153	156	153	141	161	122	100	93.8	122	133	139	151	50	71	94.1	137	134	161	175
Carbonat	mg/l		0	0	3.78	11.4	4.42	5.48	5.55	1.2	0	0	1.86	0	50	0	0	0	2.87	11.5	15.1
Chlorid	mg/l		149	120	101	105	105	111	119	117	114	124	121	121	50	88	101	117	117	135	155
Sulfat	mg/l		76	85		80	80	71	65	67.5	67	70	70	74	12	65	65	70.5	72.8	83.5	85
Silikat	mg/l	0.5	4.9	4.8		<	<	0.7	0.75	0.867	0.525	<	<	<	18	<	<	<	0.975	4.81	4.9
Bromide	µg/l		430	330		200	200	233	242	244	233	254	256	288	12	200	200	248	263	400	430
Fluorid	mg/l		0.12	0.12		0.11	0.11	0.09	0.11	0.105	0.14	0.14	0.12	0.12	12	0.09	0.09	0.12	0.116	0.14	0.14
Cyanid, gesamt	µg/l	2	<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Bromat	µg/l	0.5	<	<		<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Chlorat	µg/l	5	<	<		6.7	<	5.2	6.3	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	6.66	6.7
<b>Nährstoffe</b>																					
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0.02	0.1	0.14		<	0.06	0.04	<	0.025	0.18	0.02	<	0.11	12	<	<	0.04	0.0608	0.168	0.18
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		1.05	1.1	1.95	0.95	1.5	1.1	1.45	1.3	1.65	2.95	1.15	1.25	25	0.9	0.96	1.3	1.44	2.12	4.1
Norg	mg/l	0.5	1	0.8		<	<	<	1.4	1.25	1.4	1.8	1.2	1.2	11	<	<	1.2	1.07	1.74	1.8
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0.002	0.011	0.065		0.011	0.025	0.027	0.01	0.0095	0.027	0.008	0.003	0.012	12	<	<	0.0115	0.0182	0.0536	0.065
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l	0.03	2.12	2.13		3.18	2.68	1.93	0.66	0.267	0.53	0.51	0.9	0.95	12	<	0.163	0.925	1.34	3.03	3.18
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l	0.01	0.04	0.01		<	<	<	<	0.02	0.11	0.04	<	0.04	12	<	<	0.015	0.0271	0.089	0.11
Phosphor, gesamt	mg/l	0.05	0.14	0.07		0.05	<	0.06	0.06	0.08	0.18	0.12	0.1	0.1	12	<	<	0.09	0.0921	0.168	0.18
<b>Metalle</b>																					
Natrium	mg/l		79	78		62	59	60	60	63.5	64	69	66	70	12	59	59.3	65	66.2	78.7	79
Kalium	mg/l		7.5	7.7		7.2	7.1	6.7	6	6.35	6.7	6.9	7	7.2	12	6	6.09	6.95	6.89	7.64	7.7
Calcium	mg/l		69.3	81.8	78	76.8	76	67.2	61	46.6	57.5	63.5	63.6	68	51	40	53.2	68	66.9	79.8	94
Magnesium	mg/l		14.5	12.8	12	11.8	12	12.2	13.3	11.6	12	12.8	12.4	12.8	51	11	11.1	12	12.5	14	16
Eisen, gesamt	mg/l		1.1	0.8		0.46	1.9	0.19	0.15	0.18	0.36	0.33	0.38	0.21	12	0.05	0.08	0.345	0.52	1.66	1.9
Mangan, gesamt	mg/l	0.01	<	0.05		<	0.04	0.08	0.06	0.04	0.1	0.07	0.04	0.06	12	<	<	0.055	0.0492	0.094	0.1
Aluminium	µg/l	3	<	<		<	92	<	69	26	140	81	17	93	10	<	<	52.5	54.7	135	140
Arsen	µg/l	1	<	<		<	<	<		1	1	1	1	1	7	<	*	*	<	*	1
Barium	µg/l			60.6			59.7			55.6	65.9	65.5	65.4	61.8	8	47.7	*	*	61.3	*	65.9
Beryllium	µg/l	0.1	<	<		<	<	<		<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>																					
Bor	mg/l			0.09			0.07			0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	8	0.07	*	*	0.0825	*	0.09
Cadmium	µg/l	0.2	<	<	<	<	0.4	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0.4
Chrom, gesamt	µg/l	2	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Cobalt	µg/l	2	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Kupfer	µg/l	5	<	<	<	<	21	<	<	6	<	<	<	<	8	<	*	*	5.25	*	21
Quecksilber	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<	<	0.03	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0.03
Blei	µg/l	1	<	<	<	<	9	<	1.75	2	1.4	<	<	<	8	<	*	*	2.17	*	9
Nickel	µg/l		2.6	<	<	<	1.3	<	1.5	2.1	1.8	1.6	1.3	7	1.3	*	*	1.74	*	2.6	
Selen	µg/l								0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	5	0.1	*	*	0.16	*	0.2	
Strontium	µg/l		450	<	<	<	326	<	370		386			4	326	*	*	383	*	450	
Vanadium	µg/l	2	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
Zink	µg/l	5	12	<	<	<	<	<	<	<	7.9	<	<	4	<	*	*	6.22	*	12	
<b>Komplexbildner</b>																					
Anionaktive Detergentien	mg/l	0.01					0.02			0.01	0.01	0.02	<	<	7	<	*	*	0.0114	*	0.02
Nonionische und Kationische Detergentien	mg/l	0.02		0.04			0.05			<	<	<	<	<	4	<	*	*	0.0275	*	0.05
NTA	µg/l	3	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<	
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l	2		7			6			5	4	3	4	<	8	<	*	*	4.37	*	7
DTPA	µg/l	3	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<	
<b>Gruppenparameter</b>																					
Anionen	meq/l		8.27	8.17		7.61	7.51	7.04	6.57	6.52	6.74		7.34	7.65	11	6.1	6.19	7.34	7.27	8.25	8.27
Kationen	meq/l		8.44	8.38		7.84	7.5	7.18	6.82	6.19	6.95		7.35	7.74	11	6.06	6.11	7.35	7.33	8.43	8.44
Ionenbilanz	%					3	0.1	2	3.7	4.75	3.1		0.1	1.1	9	-3.7	*	*	-0.378	*	8.8
Kohlenstoff, gesamt organisch gebundener	mg/l		5.63	6.57	7.5	6.78	6.15	7.06	8.2	7.24	8.5	8.6	8.5	6.95	51	5.3	5.62	7.1	7.32	8.98	15
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		5.1	5.2		6.4	6	7.8	6.3	6.4	6.7	6.2	6.4	5.6	12	5.1	5.13	6.25	6.21	7.5	7.8
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		25.5	24.5	29	21	25.5	26	29.5	25	36	57.5	25.5	26.5	25	18	20.6	27	29.1	37	78
Biochemischer Sauerstoffbedarf	mg/l	2	<	<	<	<	<	<		2		3			4	<	*	*	<	*	3
Färbung, Pt/Co skala	mg/l		13	10		19	16	14	13	10.5	14	13	14	14	12	9	9.3	13.5	13.4	18.1	19
Mineralöl (GC-Methode)	µg/l	50	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		20		18	17	16	15	18	19	25	28	22	26	12	15	15.3	19	20.3	27.4	28
Cholinesterasehemmer	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<		0.2		<			3	*	*	*	*	*	*
<b>Summenparameter</b>																					
Summe Trihalogenmethane	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	1	*	*	*	*	*	*
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Summe PAK (EPA)	µg/l	0.14	0.145	<	<	<	<	<		0.142	<	<	<	0.155	8	<	*	*	0.143	*	0.155
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0.05	0.055	<	<	<	<	<		0.0525	<	<	<	0.065	8	<	*	*	0.0531	*	0.065
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<		<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
<b>Biologischeparameter</b>																					
Hygienisch verdächtige Bakterien 37°C	n/100ml		11	54		1	13	3	3	16	13	6	11	270	12	1	1.6	11.5	34.8	205	270
Bakterien coligruppe	n/100 ml		9	43		0	13	2	2	13.5	13	0	7	270	12	0	0	8	32.2	202	270
Biologie Escherichia coli	n/100 ml		2	17		0	0		2	13.5	13	0	7	160	11	0	0	7	20.7	132	160
Biologie Enterokokken	n/100 ml		13	2		1	1	6	3	36	12	6	0	8	12	0	0.3	6	10.3	48	63
Biologie Enterokokken (nicht best.)	n/100 ml		20	20		1	1	10	3	41.5	19	8	1	8	12	1	1	9	14.5	50.1	63
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100 ml		120	102		110	75	140	79	310	210	260	470	190	12	75	76.2	140	198	477	480
Biologie F-spezifisch RNA-bakteriophage	n/ml	10	10						30	<	<	<	<	<	4	<	*	*	11.4	*	30
Chlorophyll a	µg/l		18.7	37.7	77	38	31.5	47	63.3	49	66.5	91.8	62	31.8	47	5	18.4	51	50.5	81	180
Summe Chlorophyll-a und Pheopigmente	µg/l				113	56.7	35.8	62	84.8	72.8	97.8	128	83	44.3	39	7	28	74	76.5	120	260
Pheophytine	µg/l	2	10	18.2	38	18.7	5	15	21.5	23.4	31.8	36.8	20.4	12.5	47	<	6.4	17.4	20.3	35	80
Gesamt Phytoplankton	n/ml				15000	11000	15000		16000	34500	20000	44000	13000	20000	10	11000	11200	15500	22300	53900	55000
µ-Algen	n/ml				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Cyanophyceae	n/ml				390	0	1100		3800	25400	11000	28000	1100	8900	10	0	39	6300	10500	40600	42000

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Biologischeparameter (Fortsetzung)</b>																					
Cryptophyceae	n/ml					490	390	870	290	2800	580	1200	97	97	10	97	97	440	960	4800	5200
Chrysophyceae	n/ml				0	0	0	0	190	48.5	0	190	0	97	10	0	0	0	57.4	190	190
Chlorophyceae	n/ml				8900	10000	12000		11000	6000	7300	11000	7900	9600	10	4200	4510	9250	8970	11900	12000
Bacillariophyceae	n/ml				5300	390	880		1100	585	1200	2500	4200	1100	10	390	390	1100	1780	5190	5300
Euglenophyceae	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Dinophyceae	n/ml				97	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	9.7	87.3	97
Dierlijke organismen, totaal	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Amoeben (Rhizopoda)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Schaalamoeben (Testacea)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Beerdieren (Tardigrada)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Rotatoria	n/ml				480	340	190		1700	425	92	380	160	12	10	12	20	285	420	1590	1700
Wimperdieren (Ciliata)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Mosselkreeften (Ostracoda)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Cladocera	n/ml				4	0	4		4	4	0	4	68	40	10	0	0	4	13.2	65.2	68
Copepode, Gesamt	n/ml				8	28	68		4	14	0	36	12	0	10	0	10	18.4	64.8	68	
Naupilus-larve	n/ml				52	88	48		48	30	4	4	44	36	10	4	4	44	38.4	84.4	88
Cyclopoidea	n/ml				8	28	68		4	14	0	36	8	0	10	0	0	8	18	64.8	68
Calanoidea	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	4	0	10	0	0	0.4	3.6	4	
Harpacticoidea	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Buikharigen (Gastrotricha)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Borstelwormen (Oligochaeta)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Draadwormen (Nematoda)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Platwormen (Turbellaria)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Springstaarten (Collembola)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Dansmuggen (Chironomidae)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Watermijten (Hydrachnellae)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Larven van watermijten (Hydrachnellae)	n/ml				0	0	0		0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Bivalvia	n/ml				8	0	4		170	6	0	0	0	0	10	0	0	2	19.4	154	170
<b>Flüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>																					
Bromchlormethan	µg/l	0.1		<			<				<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Bromdichlormethan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Dibromchlormethan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Tetrachlorethan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Tribrommethan	µg/l	0.03		<			<		0.0325		<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0.05
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.1		<			<				<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Trichlorethan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Chloroform	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.2		<			<				<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0.03		<			<				<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Halogenierte Säure</b>																					
Tetrachlorortho-phtalsaure	µg/l					0.04				0.06	0.03	0.06	0.05	0.04	7	0.03	*	*	0.0486	*	0.07
Monochloressigsäure	µg/l	0.5		<		<				<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Dichloressigsäure	µg/l	0.1		<		<				<	0.19	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0.19
Monobromessigsäure	µg/l	0.5		<		<				<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Dibromessigsäure	µg/l	0.1		<		<				<	<	0.18	<	<	8	<	*	*	<	*	0.18

**Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Halogenierte Säure (Fortsetzung)</b>																					
Bromchloressigsäure	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Bromdichloressigsäure	µg/l	0.1		<						<	<	<	<	<	1	*	*	*	*	*	*
Dalapon (2,2-dichlorpropionsäure)	µg/l	0.1		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Trichloressigsäure	µg/l	0.1		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
2,6-Dichlorbenzoësäure	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Halogenierte Phenole</b>																					
3-Chlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
4-Chlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3,5-dichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2-Chlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Pentachlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>																					
Anilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
N-Methylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3-Chloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3-Methylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
N,N-Diethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
N-Ethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
4-Isopropylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,3-Dimethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2-Nitroanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3-Nitroanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
N,N-Dimethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2-Methoxyanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*

**Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)</b>																					
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2-(trifluormethyl)anilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
Bentazon	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0.02
4-bromoanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2-Chloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
4-Chloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
2,6-Dichloranilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
3,4-Dichloranilin	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0.03					<			<		<	<	<	3	*	*	*	*	*	*
2,6-Diethylanilin	µg/l	0.03					<			<		<			3	*	*	*	*	*	*
<b>Monocyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>																					
Benzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Ethylbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Ethylbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Toluol	µg/l	0.03		<			<			<	<	0.03	<	<	8	<	*	*	<	*	0.03
Trimethylbenzol	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	1	*	*	*	*	*	*
Chlorbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	1	*	*	*	*	*	*
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	1	*	*	*	*	*	*
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	1	*	*	*	*	*	*
Iso-Propylbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
N-Propylbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
1,2,4-trimethylbenzol	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>																					
Acenaphthen	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Acenaphthylen	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Anthracen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Benz[a]anthracen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Benz[a]pyren	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Chrysen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Phenanthren	µg/l	0.01		0.01			<			<	<	<	<	0.02	8	<	*	*	<	*	0.02
Fluoranthen	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Fluoren	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Pyren	µg/l	0.01		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Naphthalin	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
<b>Polychlor Biphenile (PCB's)</b>																					
PCB 28	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
PCB 52	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
PCB 101	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
PCB 118	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
PCB 138	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
PCB 153	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<

u.b.g. = untere Bestimmungsgrenze ■ n = Zahl der Analysedaten im Berichtsjahr ■ Min = Minimum ■ p10, p50, p90 = Perzentilwert ■ Mw. = Mittelwert ■ Max = Maximum ■ \* = zu wenig Warnehmungen

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Polychlor Biphenile (PCB's) (Fortsetzung)</b>																					
PCB 180	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Organochlorpestizide</b>																					
Cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Aldrin	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Chlorthal	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
p,p'-DDD	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
p,p'-DDE	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
p,p'-DDT	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Dicamba	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Dichlobenil	µg/l	0.01					0.01			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	0.01
Dieldrin	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Alpha-Endosulfan	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Endrin	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Heptachlor	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Alpha-HCH	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Beta-Hexachlorcyclohexan	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Gamma-HCH	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>																					
Azinphos-Methyl	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Diazinon	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Dichlorvos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Dimethoat	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Ectoprofos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Glyphosat	µg/l	0.05					<			<	<	0.05	<	0.08	7	<	*	*	<	*	0.08
Malathion	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Mevinfos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Parathion-ethyl	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Parathion-methyl	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Pyrazophos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Tetrachlorvinfos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Cis-Chlorphenvinfos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Trans-Chlorphenvinfos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Edinphenfos	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>																					
Bromacil	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Butocarboxim	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Butoxycarboxim	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Pirimicarb	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>																					
2,4-D	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Dichlorprop (2,4-DP)	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
MCPA	µg/l	0.02					<			<	0.04	0.02	<	0.03	7	<	*	*	<	*	0.04
MCPB	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Mecoprop (MCPB)	µg/l	0.02					<			<	0.04	0.03	<	0.04	7	<	*	*	0.0229	*	0.04

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Chlorphenoxyherbizide (Fortsetzung)</b>																					
2,4,5-T	µg/l	0.02					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Phenylureumherbizide</b>																					
Chlorbromuron	µg/l	0.005		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Chlortoluron	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Diuron	µg/l	0.03		<			<			0.0375	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	0.06
Isoproturon	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Linuron	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metobromuron	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metoxuron	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Monolinuron	µg/l	0.1		<			<			<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
Monuron	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-ureum	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
3-(3,4-dichlorphenyl)-1-methylureum	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Dinitrophenolherbizide</b>																					
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Dinoseb	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Dinoterb	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
DNOC	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
<b>N-methylcarbamate</b>																					
Aldicarb	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Aldicarb-sulfon	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Aldicarb-sulfoxide	µg/l	0.1					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Carbaryl	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Carbendazim	µg/l	0.03					<				0.0375	<		<	3	*	*	*	*	*	*
Carbofuran	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Ethiophencarb	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Methiocarb	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Methomyl	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Oxamyl	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Propoxur	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Butocarbosulphoxide	µg/l	0.1					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Methiocarbsulphon	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Thiofanosulphoxide	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
Thiosulfat (S2O3)	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
3-hydroxicarbophuran	µg/l	0.05					<			<	<		<	<	6	<	*	*	<	*	<
<b>Triazin / Triazinonen / Aniliden</b>																					
Atrazin	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Cyanazin	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Desethylatrazin	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Desisopropylatrazin	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Desmetryn	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Hexazinon	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metamitron	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metazachlor	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metolachlor	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Metribuzin	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Prometryn	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Propazin	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Simazin	µg/l	0.05		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Triazin / Triazinone / Anilide (Fortsetzung)</b>																					
Terbutryn	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Terbutylazin	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Triadimefon	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
PZ016	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Übrige Pestizide und Metabolite</b>																					
Chlordazon	µg/l	0.005		<			0.008			0.00525	<	<	<	0.006	8	<	*	*	<	*	0.008
Phenpropimorph	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
AMPA	µg/l						0.17			0.675	0.34	0.2	2.5	0.47	7	0.15	*	*	0.719	*	2.5
Cis-phosphamidon	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Trans-phosphamidon	µg/l	0.05					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe</b>																					
Caffeine	µg/l	0.05								0.0525		<	0.06	<	5	<	*	*	<	*	0.08
Carbamazepin	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	0.11	7	<	*	*	<	*	0.11
progesteron	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Chloramphenicol	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Cloxacillin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dapson	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dicloxacillin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Erythromycine	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Furazolidin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Nafcillin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oleandomycin	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oxacillin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Roxithromycin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Spiramycin	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Sulfadimidin	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Sulfamethoxazol	µg/l	0.03								<	<	<	0.03	<	5	<	*	*	<	*	0.03
Trimethoprim	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Cyclofosfamide	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Metoprolol	µg/l	0.04								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Propranolol	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Sotalol	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Amidotrizoensäure	µg/l									0.065		0.05	0.03	0.1	5	0.03	*	*	0.062	*	0.1
Iodipamid	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Iohexol	µg/l	0.01								0.025		0.02	<	0.04	5	<	*	*	0.023	*	0.04
Iopamidol	µg/l	0.01								0.0125		0.05	<	0.5	5	<	*	*	0.116	*	0.5
Iopromid	µg/l									0.085		0.06	0.04	0.06	5	0.04	*	*	0.066	*	0.1
Iothalaminsäure	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ioxaglinsäure	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ioxithalaminsäure	µg/l	0.01								<	<	<	<	0.01	5	<	*	*	<	*	0.01
Bezafibrat	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Clofibrinsäure	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Fenofibrat	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Gemfibrozil	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Diclofenac	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Fenoprofen	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ibuprofen	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Indometacin	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Ketoprofen	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Naproxen	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2004 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	Mw.	P90	Max.
<b>Pharmazeutische Wirkstoffe (Fortsetzung)</b>																					
Fenazon	µg/l	0.02								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Aspirin	µg/l	0.01					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Azithromycin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Lincomycine	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Tolfenaminzuur	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Aminoantipyrine	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Fenoterol	µg/l	0.03								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Monesin	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Pentoxifyline	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Primidon	µg/l	0.04								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Tiamuline	µg/l	0.01								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
<b>Endokrin Wirksamer Substanzen</b>																					
Butylbenzylftalaat	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	0.06
Dibutylftalaat (DBPH)	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Diethylftalaat (DEPH)	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Diethylhexylftalaat (DEHP)	µg/l	0.1								0.155	<	<	0.11	0.25	6	<	*	*	0.128	*	0.26
Dimethylftalaat	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Dioctylftalaat	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	*	<
Estrone	µg/l	0.08								<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<
17alfa-Ethinylestradiol	µg/l	0.5								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
<b>Übrige Organische Stoffe</b>																					
Dekan	µg/l	50								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Dodekan	µg/l	50								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Hexadekan	µg/l	50								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Oktadekan	µg/l	50								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Tetradekan	µg/l	50								<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<
Cyclohexan	µg/l	0.03		<			<			<	<	<	<	<	8	<	*	*	<	*	<
Di-isopropylether	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
Triphenylphosphinoxid	µg/l										0.075	0.08			3	*	*	*	*	*	*
2-Aminoacetofenon	µg/l	0.03					0.03			<	<	<			3	*	*	*	*	*	*
MTBE	µg/l	0.03					<			<	<	<	<	0.06	7	<	*	*	<	*	0.06
4,4-sulphonyldiphenol	µg/l	0.1					<			<	<	<	<	<	7	<	*	*	<	*	<
bis(4-chloorfenyl)sulfon	µg/l	0.05								<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*

## Anlage 5

Bei der WLB-Amsterdam in Nieuwegein (Zentrale RIWA-Meldstelle) gemeldete Verunreinigungen des Rheins in 2004

Nr	Datum	Ort	Str.km	Art und Menge der Verunreinigung	Konz.	Ursache /Herkunft
1	28.1	Gelsenheim	520	Gasöl; 300000 m <sup>2</sup>	unbekannt	unbekannt
2	30.1	Nieder-Rhein	956	Bilgenwasser; 150000 m <sup>2</sup>	unbekannt	unbekannt
3	2.2	Köln	698	Öl; 0,7 m <sup>3</sup>	unbekannt	Betriebsstörung
4	17.2	Worms	443	Öl	unbekannt	unbekannt
5	18.2	Pannerdense Kop	868	Öl	unbekannt	unbekannt
6	1.4	Kleve-Bimmen	865	MTBE	6 µg/l	unbekannt
7	5.4	Bad Honnef	640	MTBE	6,7 µg/l	unbekannt
8	24.4	Philippsburg	390	Radioaktiv kontaminiertes Regenwasser; 30 m <sup>3</sup> , 1 MBq	unbekannt	Betriebsstörung
9	26.4	Rees	833	Bilgenwasser und Öl	unbekannt	Einleitung
10	26.4	Bad Honnef	640	MTBE	30 µg/l	Schiffsunfall
11	2.5	Lobith	860	2-Methoxymethyl-ether (Diglyme)	5,25 µg/l	unbekannt
12	4.5	Beinheim Hafen	339	Gasöl; 5 m <sup>3</sup>	unbekannt	Schiffsunfall
13	7.5	Lobith	865	MTBE	49 µg/l	unbekannt
14	15.5	Bad Honnef	640	MTBE	5,19 µg/l	unbekannt
15	28.5	Niederheimbach	539	Testbenzin und C9 Aromaten; 16 Tonnen	unbekannt	Schiffsunfall
16	19.6	Lobith	862	Diglyme	3,7 µg/l	unbekannt
17	5.7	Lobith	864	MTBE	70 µg/l	unbekannt
18	18.7	Locher Werth	538	Heizöle	kein	Schiffsunfall
19	25.7	Lobith	862	Metolachlor; 100 kg	0,93 µg/l	unbekannt
20	10.8	Bimmen	865	MTBE; 100-200 kg	10,4 µg/l	unbekannt
21	31.8	Gernsheim	463	Xylol; 100 kg	unbekannt	Betriebsstörung
22	6.9	Millingen	869	Heizöle	unbekannt	Schiffsunfall
23	12.9	Düsseldorf	740	2-Butoxyethanol	7 µg/l	unbekannt
24	18.10	Kaiserwerth	751	Bilgenwasser; 4400000 m <sup>2</sup>	unbekannt	unbekannt
25	16.11	Lobith	860	Isoproturon	0,17 µg/l	unbekannt
26	24.11	Lobith	862	Mineraleöl; 750000 m <sup>2</sup>	unbekannt	unbekannt
27	16.12	Mündung Wupper	703	Caprolactam	20-40 µg/l	unbekannt
28	22.12	Bimmen	865	Phenol	6,7 µg/l	unbekannt
29	25.12	Mainz	498	Bilgenwasser; 16 m <sup>3</sup>	unbekannt	unbekannt

## Anlage 6

Entnahmestopps und begrenzte Produktion WCB Nieuwegein 1969 - 2004

Jahr	Verunreinigungen	Anzahl von Tagen
1969	Endosulfan	14
1970 - 1979		kein
1980	Styrol	6
1981		kein
1982	Chlornitrobenzol	10
1983	Dichlorisobutyl ether Chlorid	7 35 Tage begrenzte Entnahme
1984	Phenetidine / o-Isoanisidine	5
1985	Chlorid das 3. Quartal begrenzte Entnahme	17 Tage
1986	“Sandoz” Fettsäure / Terpentin 2,4-D Herbizide Chlorid	9 3 5 das 1. Quartal begrenzte Entnahme
1987	Neopentylglycol	3
1988	Isophoron Dichlorpropen Mecoprop	5 12 4
1989	Nitrobenzol Chlorid Metamitron	4 das 4. Quartal begrenzte Entnahme 6
1990		kein
1991 - 1993		kein
1994	Isoproturon	36
1995		kein
1998	Isoproturon	7
1999	Isoproturon	7
2000		kein
2001	Isoproturon/Chlortoluron	34
2002	Isoproturon/Chlortoluron	19
2003		kein
2004	MTBE	5 Tage begrenzte Entnahme (50000 m <sup>3</sup> /Tag)

## Anlage 7

### Mitgliedsunternehmen der RIWA-Rhein

#### Coöp. Hydron U.A.

Postfach 40319 NL  
3504 AC Utrecht  
bis 31. Dezember 2004  
Besucheradresse  
Reactorweg 47  
NL 3542 AD Utrecht  
*Telefon ++31 (0)30-248 72 11*

#### N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postfach 2113  
NL 1990 AC Velsbroek  
Besucheradresse  
Rijksweg 501  
NL 1991 AS Velsbroek  
*Telefon ++31 (0)23-541 33 33*

#### Waterleidingbedrijf Amsterdam

Postfach 8169  
NL 1005 AD Amsterdam  
Besucheradresse  
Arlandaweg 88  
NL 1043 AX Amsterdam  
*Telefon ++31 (0)20-553 60 00*

#### NV Hydron Zuid-Holland

Postfach 122  
NL 2800 AC Gouda  
ab 1. Januar 2005  
Besucheradresse  
Nieuwe Gouwe O.Z. 3  
NL 2801 SB Gouda  
*Telefon ++31 (0)182-593 3111*

#### Vitens N.V.

Postfach 23  
NL 6880 BC Velp  
Besucheradresse  
Boogschutterstraat 29a  
NL 7324 AE Apeldoorn  
*Telefon ++31 (0)55-844 30 82*

## Anlage 8

### Interne Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein

(Stand: Mai 2005)

#### Vorstand RIWA-Rhein

Vorsitzender Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsbroek (bis 01.07.2005)  
Vorsitzender Frau C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam (ab 01.07.2005)  
Sekretär Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein  
Mitglieder Ir. M.G.M. den Blanken, PWN, Velsbroek (ab 01.07.2005)  
Ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht (bis 01-01-2005)  
Ir. R. A. Kloosterman, Vitens N.V., Zwolle  
Ir. A.B.I.M Vos de Wael, Hydron Zuid-Holland, Gouda (ab 01-01-2005)

#### Beirat Rhein

Vorsitzender Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein  
Sekretär Ing. G. van de Haar, RIWA-Rhein  
Mitglieder Ir. M.J. Baptist, TU Delft (ab 1.10.2004)  
Frau Ing. A. Doornbos, Vitens  
Drs. B.G. van der Heijden, Hydron (bis 1.09.2004)  
Dr. Ir. J.P. van der Hoek, WLB  
Dr. W. Hoogenboezem, PWN  
Dr. Th.J.J. van den Hoven, Kiwa  
Ir. P.C. Kamp, PWN  
Dr. Ir A. van Mazijk, TU Delft (bis 1.10.2004)  
Dr. Ir. Th.N. Olsthoorn, WLB  
Dr. Ir. J.A. Schellart, WLB  
A.H. Smits, RIWA-Rhein  
Dr. R.J.C.A. Steen, HWL  
Frau Ing. J. Van der Vaart MSc., Hydron (ab 1.09.2004)  
Gäste: Ir. J.G.M.M. Smeenk, WLB

## Anlage 9

### Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Rhein

#### RIWA-Rijkswaterstaat (oberste Straßen- und Wasserbaubehörde)

Vorsitzender	Ir. H.J. Hoogenboom, Rijkswaterstaat
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein
Mitglieder	J.Q.M. de Beer, Rijkswaterstaat Drs. P.J.M. Bergers, RIZA-Rijkswaterstaat Frau Ing. A. Doornbos, Vitens Dr. Ir. J.A. Schellart, WLB Dr. R.J.C.A. Steen, HWL

#### RIWA-Rhein Sekretariat

Direktor	Dr. P.G.M. Stoks
Mitarbeiter	Ing. G. van de Haar Frau A.C. Renout A.H. Smits

Adresse	RIWA-Rijnwaterbedrijven Waterwinstation Ir. Cornelis Biemond Groenendael 6 NL - 3439 LV Nieuwegein
Telefon	++31 (0) 30-600 90 30
Fax	++31 (0) 30-600 90 39
E-mail	riwa@riwa.org

## Anlage 10

### RIWA-Dachorganisation (Stand: 31. Dezember 2004)

#### Mitgliederversammlung

Vorsitzender	Drs. P. Jonker, DZH, Voorburg (ab 15. Januar 2004)
Vizevorsitzender	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN, Velsbroek (bis 01.07.2005)
Vizevorsitzender	Frau C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam (ab 01.07.2005)
Sekretär	Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas (ab 15. Januar 2004)
Mitglieder	Ir. M.G.M. den Blanken, PWN, Velsbroek (ab 01.07.2005) ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A., Utrecht (bis 01-01-2005) Ir. H.J.L. de Kraa MBA, DELTA N.V., Middelburg Ir. R. A. Kloosterman, Vitens N.V., Zwolle Ir. J. Geilenkotten, AWW, Antwerpen (bis 01-01-2005) Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water Dr. T.C. Hulshof, WML, Maastricht Ir. M. Leemans, BIWM, Brussel Chr. Legros, BELGAQUA, Brussel L. Modderie, TMVW, Gent Drs. G.J. van Nuland, Brabant Water N.V., Den Bosch Drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN, Rijswijk Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein Ir. G. Vogelesang, WBE, Rotterdam Frau C.M. van de Wiel, WLB, Amsterdam Ir. A.B.I.M Vos de Wael, Hydron Zuid-Holland, Gouda (ab 01-01-2005)

### Externe Arbeitsgruppen der RIWA-Maas und der RIWA-Rhein

#### RIWA-Staatsbehördengremien

Vorsitzender	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN (bis 15. Januar 2004)
Vorsitzender	Drs. P. Jonker, DZH, Voorburg (ab 15. Januar 2004)
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein (bis 15. Januar 2004)
Sekretär	Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam (ab 15. Januar 2004)

Mitglieder	Ir. G.W. Ardon, Ministerium VROM Ir. Ch.P. Bruggink, Hydron Ir. R.H. Dekker, Ministerium V & W Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water Drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN, Rijswijk Ing. J.A. Verheijden, RIWA-Maas Frau. ir. J.F.M. Versteegh, RIVM Ing. G. de Vries, RIZA-Rijkswaterstaat
Gast	Drs. H. Kool, Ministerium LNV

**Beratungsgremium RIWA - VEWIN**

Mitglieder	Ing. A.D. Bannink, VEWIN, Rijswijk Drs. ing. R.J. Eijsink, VEWIN, Rijswijk Ir. L.T.A. Joosten, VEWIN, Rijswijk Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein
------------	---

**RIWA Dachorganisation-Sekretariat (bis 31. Dezember 2003)**

**RIWA-Rhein Sekretariat**

Direktor	Dr. P.G.M. Stoks – RIWA-Rhein
Mitarbeiter	Ing. G. van de Haar (Messnetz) Frau A.C. Renout A.H. Smits
Adresse	RIWA-Rijnwaterbedrijven Waterwinstation Ir. Cornelis Biemond Groenendaal 6 NL - 3439 LV Nieuwegein
Telefon	++31 (0) 30-600 90 30
Fax	++31 (0) 30-600 90 39
E-mail	riwa@riwa.org

**RIWA Dachorganisation-Sekretariat (ab. 1. Januar 2004)**

**RIWA-Maas**

Direktor	Ing. J.A. Verheijden – RIWA-Maas
Mitarbeiter	Frau A.M. Lintz-Thole
Adresse	RIWA-Maas Petrusplaat Postfach 61 NL - 4250 DB Werkendam
Telefon	++31 (0) 183-508 522
Fax	++31 (0) 183-508 525
E-mail	j.verheijden@riwa-maas.org

## Anlage 11

### IAWR

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

#### Mitglieder der IAWR

##### 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

#### IAWR - Präsidium (ab 1. Januar 2004)

Präsident	Senator E.h. Dipl.Ing. H. Haumann, Vorsitzender ARW
1. Vizepräsident	Prof. Dr. H. Mehlhorn, Vorsitzender AWBR
2. Vizepräsident	Ir. E.G.H. Vreedenburgh, Vorsitzender RIWA-Rhein
Geschäftsführer IAWR	Dr. P.G.M. Stoks (Geschäftsführer bis 1. April 2004)
IAWR	Ir. Franz-Josef Wirtz (Geschäftsführer ab 1. April 2004)
ARW	BauAss. Ir. K. Lindner M.Sc.
AWBR	Dr.-Ing. R. Schick
RIWA-Rijn	Dr. P.G.M. Stoks

#### IAWR-Geschäftsstelle bis 1. April 2004

c/o Waterwinst. Ir. C. Biemond

Groenendael 6

NL – 3439 LV Nieuwegein

Telefon: ++31 (0)30 – 600 90 30

Fax: ++31 (0)30 – 600 90 39

E-mail: iawr@riwa.org tot 1 april 2004

#### IAWR-Geschäftsstelle ab 1. April 2004

c/o GEW-RheinEnergie AG

Parkgürtel 24

D – 50823 Keulen

Telefon: ++49 (0)221 – 178 2991

Fax: ++49 (0)221 – 178 2258

E-mail: a.geuss@rheinenergie.com"

iawr@iawr.org

## Anlage 12

### IAWR

Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

#### RIWA-Rhein Abgeordneten in IAWR-Gremium

Vorstand (VS)

PR-Ausschuss (PR)

Wissenschaftliche Koordinierungsausschuss (WK),

Analytikgruppe (AG)

Biologengruppe (BG)

Abgeordneten Ir. Ch.P. Bruggink, Coöp. Hydron U.A.

Dr. W. Hoogenboezem, HWL

Dr. Th.J.J. van den Hoven, Kiwa

Frau M. Huisman, WLB

Ing. E. Penders, HWL

Dr. ir. J.A. Schellart, WLB

Ir. J.G.M.M. Smeenk, WLB

Frau A. Spanjaardt, PWN

Dr. R.J.C.A. Steen, HWL

Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein

Ir. E.G.H. Vreedenburgh, PWN

Frau C.M. van de Wiel, WLB

## Anlage 13

### RIWA-Rhein Adressen Arbeitsgruppen (Stand: April 2005)

#### ir. G.W. Ardon

DG Milieubeheer / VROM

Afd. Drinkw., Ind. Emissies & Afvalw.keten / IPC 625 t. ++ 31 (0)70-3394248

Postfach 30945 f. ++ 31 (0)70-3391288

NL - 2500 GX Den Haag e. ger.ardon@minvrom.nl

#### ing. A.D. Bannink

Ver.v.Waterbedrijven in Nederland (VEWIN)

Postfach 1019 t. ++ 31 (0)70-4144791

NL - 2280 CA Rijswijk f. ++ 31 (0)70-414420

e. bannink@vewin.nl

#### ir. M.J. Baptist

TU Delft / Sectie Waterhuishouding

Postfach 5048 t. ++ 31 (0)15-2789450

NL - 2600 GA Delft f. ++ 31 (0)15-2785915

e. m.j.baptist@citg.tudelft.nl

#### J.Q.M. de Beer

Directie Utrecht / Rijkswaterstaat / Afd. ANA

Postfach 650 t. ++ 31 (0)30-6009474

NL - 3430 AR Nieuwegein f. ++ 31 (0)30-6052060

e. jan.dbeer@dut.rws.minvenw.nl

#### dr. S. Beernaert

Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening

Belliardstraat 73 t. ++ 32 (0)2 -238 9411

B 1040 Burssel f. ++ 32 (0)2 -230 9798

e. stan.beernaert@vmw.be

#### drs. P.J.M. Bergers

RIZA / Rijkswaterstaat Afd. WIM

Postfach 17 t. ++ 31 (0)320-298632

NL - 8200 AA Lelystad f. ++ 31 (0)320-298940

e. p.bergers@riza.rws.minvenw.nl

#### ir. M.G.M. den Blanken

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

Postfach 2113 t. ++ 31 (0)23-5413600

NL - 1990 AC Velsersbroek f. ++ 31 (0)23-5413113

e. martien.d.blanken@pwn.nl

#### ir. Ch. P. Bruggink (bis 31.12.2004)

Coöp. Hydron U.A.

Postfach 40319 t. ++ 31 (0)30-2487307

NL - 3504 AC Utrecht f. ++ 31 (0)30-2487474

e. cbruggink@hydron-mn.nl

#### ir. R.H. Dekker -Afd. Int. Waterbeleid (AI)

Ministerie V&W DG Water

Postfach 20906 t. ++ 31 (0)70-3519041

NL - 2500 EX Den Haag f. ++ 31 (0)70-3519078

e. bob.dekker@minvenw.nl

#### drs. J. van Dijk

Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)

Postfach 1019 t. ++ 31 (0)70-4144774

NL - 2280 CA Rijswijk f. ++ 31 (0)70-4144420

e. dijk@vewin.nl

#### Frau ing. A. Doornbos

Vitens Waternotechnologie

Postfach 10005 t. ++ 31 (0)38-4673630

NL - 8000 GC Zwolle f. ++ 31 (0)38-4673624

e. arja.doornbos@vitens.nl

#### drs. ing. R.J. Eijsink

Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)

Postfach 1019 t. ++ 31 (0)70-4144780

NL - 2280 CA Rijswijk f. ++ 31 (0)70-4144420

e. eijsink@vewin.nl

#### ir. J. Geilenkotten

I.V. Antwerpse Waterwerken N.V.

Mechelsesteenweg 64 t. ++ 32 (0)3-2440600

B 2018 Antwerpen f. ++ 32 (0)3-2380749

e. pbejstrup@aww.be

**ing. G. van de Haar**

RIWA-Rijn meetnet  
Groenendaal 6  
NL - 3439 LV Nieuwegein

t. ++ 31 (0)30-6009032  
f. ++ 31 (0)30-6009039  
e. vandehaar@riwa.org

**drs. B.G. van der Heijden**

Hydron Advies en Diensten  
Postfach 40207  
NL - 3504 AA Utrecht

t. ++ 31 (0)30-2487508  
f. ++ 31 (0)30-2487448  
e. bruin.vander.heijden@hydron.nl

**dr. ir. J.P. van der Hoek**

Waterleidingbedrijf Amsterdam  
Postfach 8169  
NL - 1005 AD Amsterdam

t. ++ 31 (0)20-5536030  
f. ++ 31 (0)20-5536747  
e. jp.vdhoek@wlb.amsterdam.nl

**dr. W. Hoogenboezem**

Het Waterlaboratorium  
J.W. Lucasweg 2  
NL - 2031 BE Haarlem

t. ++ 31 (0)23-5175961  
f. ++ 31 (0)23-5175999  
e. wim.hoogenboezem@hetwaterlaboratorium.nl

**ir. H.J. Hoogenboom**

Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland  
Postfach 9070  
NL - 6800 ED Arnhem

t. ++ 31 (0)26-3688766  
f. ++ 31 (0)26-3634897  
e. h.j.hoogenboom@don.rws.minvenw.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

**dr. Th.J.J. van den Hoven**

Kiwa Water Research  
Postfach 1072  
NL -3430 BB Nieuwegein

t. ++ 31 (0)30-6069535  
f. ++ 31 (0)30-6061165  
e. theo.van.den.hoven@kiwa.nl

**Frau M. Huisman**

Waterleidingbedrijf Amsterdam  
Postfach 8169  
NL - 1005 AD Amsterdam

t. ++ 31 (0)20-5536303  
f. ++ 31 (0)20-5536740  
e. m.huisman@wlb.amsterdam.nl

**drs. T.C. Hulshof**

N.V. Waterleiding Maatschappij Limburg  
Postfach 1060  
NL -6201 BB Maastricht

t. ++ 31 (0)43-8808088  
f. ++ 31 (0)43-8808002  
e. e.hulshof@wml.nl

**drs. P. Jonker**

N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland  
Postfach 34  
NL - 2270 AA Voorburg

t. ++31 (0)70-3577608  
f. ++31 (0)70-3577609  
e. s.voort@dzh.nl  
e. p.jonker@dzh.nl

**ir. L.T.A. Joosten**

Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)  
Postfach 1019  
NL - 2280 CA Rijswijk

t. ++ 31 (0)70-4144776  
f. ++ 31 (0)70-4144420  
e. joosten@vewin.nl

**ir. P.C. Kamp**

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland  
Postfach 2113  
NL -1990 AC Velsersbroek

t. ++ 31 (0)23-5413740  
f. ++ 31 (0)23-5413716  
e. peer.kamp@pwn.nl

**ir. R.A. Kloosterman**

Vitens  
Postfach 400  
NL - 8901 BE Leeuwarden

t. ++ 31 (0)58-2945594  
f. ++ 31 (0)58-2945300  
e. rian.kloosterman@vitens.nl

**drs. H. Kool**

Ministerie van LNV / Directie Landbouw t. ++ 31 (0)70-3784282  
Postfach 20401 f. ++ 31 (0)70-3786156  
NL - 2500 EK Den Haag e. h.kool@minlnv.nl

**ir. H.J.L. de Kraa MBA**

Evides N.V. t. ++ 31 (0)10-2935097  
Postfach 4472 f. ++ 31 (0)10-2935010  
NL -3006 AL Rotterdam e. h.dekraa@evides.nl

**M. Leemans**

Brusselse Intercommunale Watermaatschappij t. ++ 32 (0)2-5188400  
Wolstraat 70 f. ++ 32 (0)2-5188430  
B 1000 Brussel e. marcel.leemans@cibe.be

**Chr. Legros, BELGAQUA**

Belgische Federatie voor de Watersector t. ++ 32 (0)2-7064090  
Kolonel Bourgstraat 127/129 f. ++ 32 (0)2-7064099  
B 1140 Brussel e. clegros@belgaqua.be

**dr. ir. A. van Mazijk (bis 30.09.2004)**

TU Delft / Sectie Hydrologie en Ecologie t. ++ 31 (0)15-2785477  
Postfach 5048 f. ++ 31 (0)15-2785915  
NL - 2600 GA Delft e. a.van.mazijk@citg.tudelft.nl

**L. Modderie, TMVW**

Tussengem. Mij.der Vlaanderen voor Watervoorziening t. ++ 32 (0)9-2400211  
Stropkaai 14 f. ++ 32 (0)9-2229111  
B 9000 Gent e. ludy.modderie@tmvw.be

**drs. G.J. van Nuland**

Brabant Water N.V. t. ++ 31 (0)73-6837708  
Postfach 1068 f. ++ 31 (0)73-6837949  
NL - 5200 BC Den Bosch e. gj.van.nuland@brabantwater.nl

**Prof. dr. ir. T.N. Olsthoorn**

Waterleidingbedrijf Amsterdam / TU Delft t. ++ 31 (0)23-5233569  
Vogelenzangseweg 21 f. ++ 31 (0)23-5281460  
NL - 2114 BA Vogelenzang e. t.olsthoorn@wlb.amsterdam.nl

**ing. E.J.M. Penders**

Het Waterlaboratorium t. ++ 31 (0)30-6305827  
Groenendael 6 f. ++ 31 (0)30-6305839  
NL - 3439 LV Nieuwegein e. eric.penders@hetwaterlaboratorium.nl

**Frau A.C. Renout (Sekretariat RIWA-Rijn)**

RIWA-Rijn t. ++ 31 (0)30-6009030  
Groenendael 6 f. ++ 31 (0)30-6009039  
NL - 3439 LV Nieuwegein e. riwa@riwa.org

**dr. ir. J.A. Schellart**

Waterleidingbedrijf Amsterdam t. ++ 31 (0)23-5233500  
Vogelenzangseweg 21 f. ++ 31 (0)23-5281460  
NL - 2114 BA Vogelenzang e. j.schellart@wlb.amsterdam.nl

**drs. T.J.J. Schmitz**

Ver.v.Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) t. ++ 31 (0)70-4144755  
Postfach 1019 f. ++ 31 (0)70-4144420  
NL - 2280 CA Rijswijk e. schmitz@vewin.nl

**ir. J.G.M.M. Smeenk**

Waterleidingbedrijf Amsterdam t. ++ 31 (0)23-5233514  
Vogelenzangseweg 21 f. ++ 31 (0)23-5281460  
NL - 2114 BA Vogelenzang e. h.smeenk@wlb.amsterdam.nl

**A.H. Smits**

RIWA-Rijn t. ++ 31 (0)30-6009034  
Groenendael 6 f. ++ 31 (0)30-6009039  
NL - 3439 LV Nieuwegein e. smits@riwa.org

**Frau A. Spanjaardt**

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland t. ++ 31 (0)23-5413370  
 Postfach 2113 f. ++ 31 (0)23-5413113  
 NL - 1990 AC Velsersbroek e. astrid.spanjaardt@pwn.nl

**dr. R.J.C.A. Steen**

Het Waterlaboratorium t. ++ 31 (0)23-5175971  
 Postfach 734 f. ++ 31 (0)23-5175999  
 NL - 2003 RS Haarlem e. ruud.steen@hetwaterlaboratorium.nl

**dr. P.G.M. Stoks**

Direktor RIWA-Rijn t. ++ 31 (0)30-6009036  
 Groenendaal 6 f. ++ 31 (0)30-6009039  
 NL - 3439 LV Nieuwegein e. stoks@riwa.org

**ing. J.van der Vaart MSc.**

Hydron Advies en Diensten t. ++ 31 (0)30-2487286  
 Postfach 40207 f. ++ 31 (0)30-2487448  
 NL - 3504 AA Utrecht e. jose.vander.vaart@hydron.nl

**ing. J.A. Verheijden**

Direktor RIWA-Maas t. ++ 31 (0)183-508522  
 Postfach 61 f. ++ 31 (0)183-508525  
 NL - 4250 DB Werkendam e. j.verheijden@riwa-maas.org

**Frau ir. J.F.M. Versteegh**

RIVM / IMD postbak 21 t. ++ 31 (0)30-2742321  
 Postfach 1 f. ++ 31 (0)30-2290919  
 NL - 3720 BA Bilthoven e. ans.versteegh@rivm.nl

**ir. G. Vogelesang**

Evides N.V. t. ++ 31 (0)10 -2935075  
 Postfach 4472 f. ++ 31 (0)10 -2935010  
 NL - 3006 AL Rotterdam e. g.vogelesang@evides.nl

**ir. A.B.I.M. Vos de Wael**

NV Hydron Zuid-Holland t. ++ 31 (0)182-593102  
 Postfach 122 f. ++ 31 (0)182-593379  
 NL -2800 AC Gouda e. alexander.vosdewael@hydron-zh.nl

**ir. E.G.H. Vreedenburgh**

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland t. ++ 31 (0)23-5413100  
 Postfach 2113 f. ++ 31 (0)23-5413113  
 NL - 1990 AC Velsersbroek e. erik.vreedenburgh@pwn.nl

**ing. G. de Vries**

RIZA / Rijkswaterstaat Afd. EMI t. ++ 31 (0)320-298451  
 Postfach 17 f. ++ 31 (0)320-298932  
 NL - 8200 AA Lelystad e. g.dvries@riza.rws.minvenw.nl

**Frau C. M. van de Wiel**

Waterleidingbedrijf Amsterdam t. ++ 31 (0)20-5536010  
 Postfach 8169 f. ++ 31 (0)20-5536747  
 NL - 1005 AD Amsterdam e. directie@wlb.amsterdam.nl

## Impressum

Text RIWA-Secretariat  
dr. P.G.M. Stoks  
ing. G. van de Haar  
A.C. Renout  
A.H. Smits

Externe Beitrag  
ICASTAT  
Bijnsdorp Communicatie Projecten  
Dr. W.F.B. Jülich  
Kiwa

Publizist RIWA-Rhein Verband der Flusswasserwerke

Gestaltung Meyson Communicatie, Amsterdam

Druck Kwak & van Daalen & Ronday

ISBN 90-6683-1154



RIWA-Rhein  
Groenendaal 6  
NL - 3439 LV Nieuwegein  
Niederlande  
T +31 30 - 600 90 30  
F +31 30 - 600 90 39  
E [riwa@riwa.org](mailto:riwa@riwa.org)  
W [www.riwa.org](http://www.riwa.org)