

**Jahresbericht 2007**

**Der Rhein**

**RIWA**  
Rhine Water Works  
The Netherlands



**Jahresbericht 2007**

**Der Rhein**

**RIWA**  
Rhine Water Works  
The Netherlands



Verband der Flusswasserwerke

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
Einleitung	3
<b>Kapitel</b>	
1 Die Qualität des Rheinwassers im Jahr 2007	7
2 14. Ministerkonferenz: nicht streng genug	27
3 MTBE: eine andere Lösung ist erforderlich	39
4 Rezept gegen Arzneimittel im Wasser	47
5 Laufende und neue Forschungsprojekte	57
6 Erschienene Berichte	61
<b>Anhänge</b>	
1 Die Zusammensetzung des Rheinwassers bei Lobith im Jahr 2007	66
2 Die Zusammensetzung des Lekkanalwassers bei Nieuwegein im Jahr 2007	84
3 Die Zusammensetzung des Amsterdam-Rheinkanalwassers bei Nieuwersluis im Jahr 2007	106
4 Die Zusammensetzung des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahr 2007	122
5 Alarmmeldungen im Jahr 2007	142
6 Entnahmestopps WCB 1969-2007	144
7 Mitgliedsunternehmen RIWA-Rhein	145
8 Interne Arbeitsgruppen RIWA-Rhein	146
9 Externe Arbeitsgruppen RIWA-Rhein	147
10 Organisation der RIWA-Dachorganisation	148
11 Mitglieder der IAWR	150
12 Vertreter in IAWR-Arbeitsgruppen	151
13 Adressen der RIWA-Arbeitsgruppen in alphabetischer Reihenfolge	152
<b>Impressum</b>	
Erläuterung RIWApikt Visualisation der Ergebnisse	162

## Einleitung

Während das Jahr 2006 im Zeichen des 20. Gedenktags der Giftkatastrophe bei Sandoz stand, war das markanteste Ereignis des Jahres 2007 zweifellos die Rhein-Ministerkonferenz, die am 17. Oktober in Bonn stattfand.

Die bereits im Jahr 2005 bei der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) eingereichte Liste mit Stoffen, die aus dem Blickwinkel „einer einfachen Aufbereitung“ für die Erzielung einer einwandfreien Trinkwasserqualität Probleme verursachten, war schon im Jahr 2006 größtenteils formell anerkannt worden. Jetzt ging es darum, Normen für diese Stoffe abzuleiten.

Auf der Rhein-Ministerkonferenz sollten diesbezüglich Beschlüsse gefasst werden.



*dr. Peter G. Stoks*

Das Ergebnis der Konferenz war für die IAWR, die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet, allerdings ziemlich enttäuschend: Festgelegt wurde, dass bei der Ableitung von Normen nur die Europäische Trinkwasserrichtlinie (2000/60/EG) bzw. die öko(toxiko)logischen Eigenschaften der genannten Stoffe berücksichtigt werden sollten. Da der Großteil der betreffenden Problemstoffe allerdings nicht in der Trinkwasserrichtlinie aufgeführt wird und auch keine öko(toxiko)logische Bedeutung hat, war diese Aufgabe nach Meinung der IAWR sinnlos. Die Ausarbeitung der Normen im Rahmen der IKSR

führte deshalb am Ende des Berichtsjahres auch zu einer Art Pattstellung: Die Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet gehen von einem Vorsorgeprinzip aus und können nicht akzeptieren, dass Stoffe, für die es keine gesetzlichen Normen gibt, in ihrem Rohstoff in so hohen Konzentrationen vorkommen können, dass sie mittels einer „einfachen Aufbereitung“ nicht ausreichend entfernt werden und damit ins Trinkwasser gelangen können. Dieser Standpunkt wurde zunächst aber nur von den Niederlanden und der Schweiz geteilt.

Manche dieser Problemstoffe können sogar mit den derzeit gängigen modernen Aufbereitungsmethoden nicht ganz entfernt werden. RIWA-Rhein appelliert deshalb auch nachdrücklich an den niederländischen Staat, die von der IAWR befürworteten Vorsorgeniveaus zu unterstützen.

In Kapitel 2 wird ausführlicher auf die Rhein-Ministerkonferenz und deren Folgen eingegangen.

Positiver als das oben Aufgeführte ist die Feststellung, dass in den letzten Jahren eine wesentliche Reduzierung der Gehalte einer Anzahl Salze und Metalle, wie z.B. Chlorid und Sulfat, Magnesium und Chrom, Kupfer und Antimon, konstatiert wurde.

Da allerdings parallel hierzu eine Zunahme des Wasserabflusses festgestellt wurde, müssen diese Werte mit der erforderlichen Vorsicht interpretiert werden. Möglicherweise handelt es sich hierbei nur um einen Verdünnungseffekt. Dies muss sich in den nächsten Jahren zeigen.

Vorsichtig optimistisch stimmen auch die Entwicklungen bezüglich der Vorgehensweise bei plötzlich auftretenden Verunreinigungen mit Benzinzusatzstoffen (MTBE, ETBE). Im Gegensatz zu der wenig entgegenkommenden Haltung der Behörden im Rheineinzugsgebiet in Bezug auf das Treffen gesetzlicher Maßnahmen, bemüht sich insbesondere die EFOA, die Europäische Vereinigung von Herstellern solcher Zusatzstoffe, konkret um eine Reduzierung versehentlicher Einleitungen. Zehn Jahre nach Verabschiedung des internationalen Schiffsabfallabkommens verstecken sich immer noch fast alle teilnehmenden Staaten hinter der Tatsache, dass Belgien diesen Vertrag immer noch nicht ratifiziert hat, und schieben deshalb konkrete Maßnahmen auf die lange Bank. Im Unterschied zu den oben genannten Behörden hat die EFOA eine ausführliche Untersuchung bezüglich der Herkunft der Zusatzstoffe durchgeführt, und seitens des Schifffahrtsektors und weiterverarbeitender Unternehmen wurden Richtlinien bezüglich des korrekten Umgangs mit den oben genannten Zusatzstoffen erstellt und verteilt. IAWR und EFOA setzen sich einträchtig dafür ein, dass bei nachgewiesenen Verunreinigungen an der internationalen Grenzstation Bimmen/Lobith Behörden des deutschen Bundeslands die Möglichkeit bekommen, aktuelle Informationen über Schiffsbewegungen der Wasserschutzpolizei zur Verfügung zu stellen, sodass Täter schneller ermittelt werden können. Derzeit dürfen diese Informationen aus Datenschutzgründen nicht verwendet werden!

Kapitel 3 behandelt diese Entwicklungen.

Erfreulich ist auch die Entwicklung bezüglich des industriellen Lösemittels Diglyme. Im Jahresbericht 2006 wurde konstatiert, dass die anfänglich hohen Gehalte (sogar bis ca. 10 µg/l) ab dem Sommer eine deutliche Senkung erkennen ließen. Die offizielle Meldung des deutschen Bundeslands Hessen an die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins bestätigte dies: Die versprochenen Anpassungen der Kläranlage des wichtigsten Einleiters bei Wiesbaden wurden tatsächlich durchgeführt und hatten eine starke Emissionsminderung zur Folge. Die im Jahr 2007 ermittelten Gehalte lassen allerdings immer noch eine Überschreitung des von der IAWR hantierten Schwellenwerts von 1 µg/l erkennen.

Aufgrund von Veröffentlichungen der RIWA-Rhein und anderer bezüglich des Vorkommens

von Arzneimittelrückständen in Oberflächengewässern, im Grundwasser und im Trinkwasser, hat eine interministerielle Arbeitsgruppe unter Vorsitz des niederländischen Ministeriums für Wohnungswesen, Raumordnung und Umweltschutz (VROM) Empfehlungen erstellt, um die Emission von Arzneimitteln ins Wasser so weit wie möglich zu begrenzen.

Anfang des Jahres 2007 wurden diese Empfehlungen in einem Schreiben des Ministeriums für Wohnungswesen, Raumordnung und Umweltschutz der zweiten Kammer des niederländischen Parlaments zugeschickt.

RIWA-Rhein freut sich über diese Entwicklung und begrüßt die erstellten Empfehlungen. Nachdrücklich plädiert RIWA-Rhein dafür, bei der Entnahme von Oberflächenwasser für solche Stoffe eine Vorsorgenorm von  $0,1 \mu\text{g/l}$  zu hantieren. Denn wenn bei einer zukünftigen Festlegung von Normen akzeptable Gehalte in Oberflächengewässern nur noch von ihren schädlichen Effekten auf Wasserorganismen abhängen (ökologisch untermauerte Normierung gemäß der Wasserrahmenrichtlinie), dürften die Arzneimittelgehalte noch hunderte bis tausende Male höher sein als die heutigen Konzentrationen...

Kapitel 4 erteilt eine Übersicht über die Entwicklungen bezüglich der Arzneimittelproblematik.

Gegen Ende des Berichtsjahres wurde bei Lobith eine plötzliche Erhöhung der Gehalte des Schädlingsbekämpfungsmittels Isoproturon nachgewiesen. Nach einem ersten Anstieg Ende November wurde im Dezember ein weiterer Spitzenwert ermittelt. Glücklicherweise waren die Gehalte nicht so hoch, dass die Wasserentnahme bei dem stromabwärts gelegenen Nieuwegein unterbrochen werden musste. Trotzdem hielt es RIWA-Rhein für erforderlich, das Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und öffentliche Arbeiten (V&W) zu informieren; die IAWR setzte die IKSR bezüglich des Problems in Kenntnis. Der wichtigste Grund war, dass ehre Verunreinigungen mit Isoproturon in den Jahren 1994 bis 2002 manchmal langfristige Entnahmestopps zur Folge hatten. Diese Verunreinigungen führten schließlich dazu, dass RIWA und die Stadt Amsterdam in einem an das Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und öffentliche Arbeiten gerichteten Schreiben ihre Sorge zum Ausdruck brachten. Letztendlich wurden diese Verunreinigungen von der IKSR behandelt. Seitdem wurden keine nennenswerten Verunreinigungen mehr festgestellt. Im Jahresbericht 2006 wies RIWA-Rhein auf die Tatsache, dass die Vorgehensweise der IKSR offenbar wirksam gewesen war. Desto größer war dann auch die Enttäuschung, als kurz nach Erscheinen dieses Jahresberichts wiederum eine Verunreinigungswelle auftrat.

Innerhalb weniger Wochen, zu Abschluss des Berichtsjahrs, hatte die IKSR alle Hände voll zu tun, die Herkunft der neuen Verunreinigung zu ermitteln.



# Die Qualität des Rheinwassers im Jahr 2007

## Einleitung

Im vorliegenden Kapitel steht die Qualität der Oberflächengewässer im Rheineinzugsgebiet im Jahr 2007 im Mittelpunkt. Der Gesichtswinkel, unter dem die Oberflächengewässer beurteilt werden, ist deren Eignung als Quelle zur Trinkwassergewinnung. Behandelt werden Oberflächengewässer an vier Standorten, d.h.: der Rhein bei Lobith, der Lekkanal bei Nieuwegein, der Amsterdam-Rheinkanal bei Nieuwersluis und das IJsselmeer bei Andijk. An den letzten drei Standorten wird Rheinwasser zur Trinkwassergewinnung entnommen.

Vitens entzieht Ufergrundwasser entlang der IJssel bei Zwolle. Oasen verwendet entlang der Rheinarmer Merwede, Noord und Lek auch Uferfiltrat zur Trinkwassergewinnung. Diese Unternehmen verfügen nicht über spezielle Messstellen im Rhein. Da es sich bei dem entnommenen Ufergrundwasser indirekt um Rheinwasser handelt, wird dieses Wasser selbstverständlich ausführlich analysiert. Im vorliegenden Bericht werden allerdings nur direkte Analysen des Rheinwassers beschrieben.

In den Anhängen 1 bis 4 werden die Messergebnisse der oben aufgeführten vier Oberflächengewässerstandorte als Monatsmittelwerte aufgeführt; daneben werden auch einige andere Kennzahlen aufgelistet, die im Jahr 2007 ermittelt wurden.

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

## IAWR-Qualitätsziele

Im Jahr 2003 hat die IAWR das aus dem Jahr 1986 stammende Rheinmemorandum zuletzt aktualisiert. Dies war die vierte Fassung des Dokuments. Es umfasst Forderungen bezüglich eines nachhaltigen Schutzes der Wasserqualität und korrigierte Grenzwerte für einzelne Stoffe, die im Wasser vorkommen. Zudem werden konkrete Grenzwerte für einige Stoffgruppen 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)). Im Jahr 2007 wurde eine Aktualisierung dieses Dokuments vorbereitet, dessen Erscheinungsdatum Juni 2008 ist.

## Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz, RIWA-base

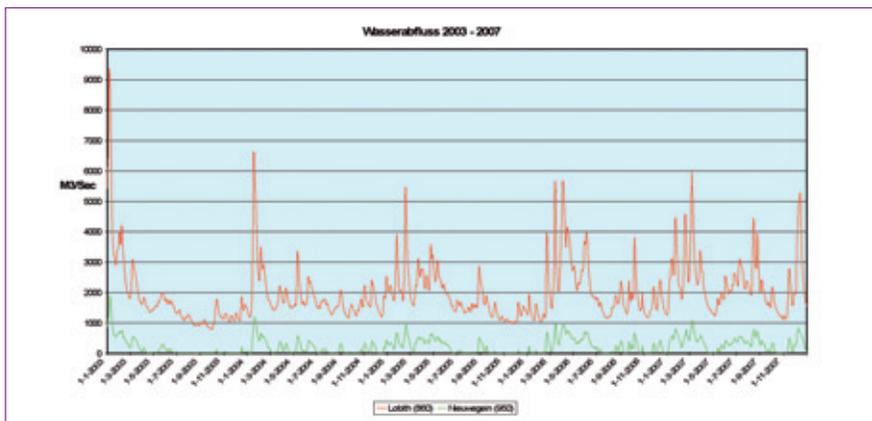
Das RIWA-Wasserqualitätsmessnetz im Rheineinzugsgebiet umfasste im Jahr 2007 vier Messstellen, d.h. Lobith, Nieuwegein, Andijk und Nieuwersluis. Neben der mehr oder weniger konventionellen Prüfung von Parametern, wurde der Schwerpunkt der Untersuchung stärker

auf organische Mikroverunreinigungen, wie z.B. Arzneimittel, hormonell wirksame Stoffe und, mittels einer Screening-Untersuchung oder neuer (inter-)nationaler Kontakte, auf andere neue, in Oberflächengewässern vorkommende Stoffe („emerging substances“) gelegt. 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 in Bezug auf eine sehr große Anzahl Stoffe untersucht.

Die Untersuchung der Wasserqualität im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets wird hauptsächlich vom Labor der Wasserwerke (HWL) und von RWS/Waterdienst (ehemals RIZA) ausgeführt. Mit der Analyse der an der Probenentnahmestelle Lobith nachgewiesenen Arzneimittel, Nitroverbindungen, Komplexbildner und AOX hat RIWA-Rhein auch im Jahr 2007 das in Karlsruhe ansässige Technologiezentrum Wasser (TWZ) beauftragt. Die Daten werden in einer Datenbank (RIWA-base) gespeichert. Mit RWS/Waterdienst hat RIWA-Rhein eine Vereinbarung getroffen, um Daten der verschiedenen Messstellen auszutauschen und so doppelte Analysen zu verhindern.

### Wasserabfluss

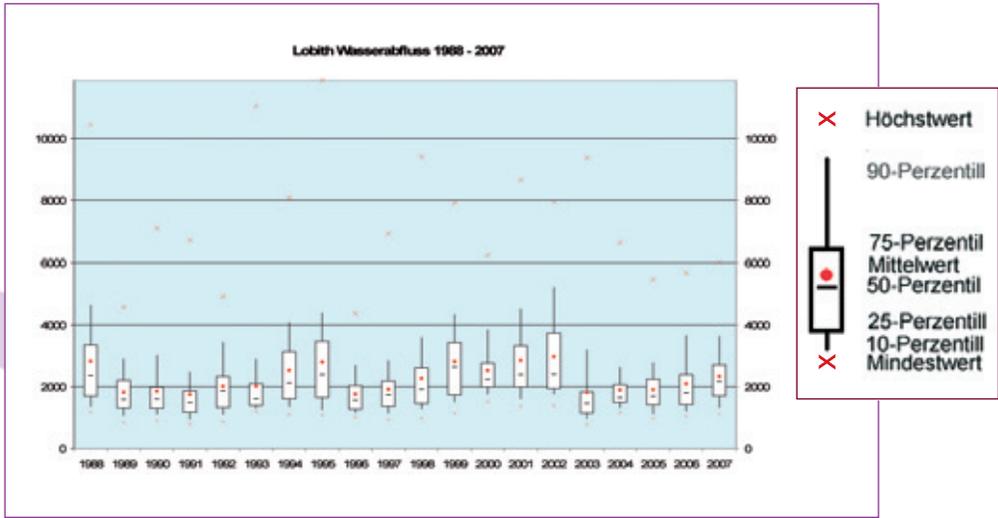
Der durchschnittliche Wasserabfluss des Rheins bei Lobith betrug im Jahr 2007 2330 m<sup>3</sup>/s (siehe Grafik 1.1) und überschritt damit nach langer Zeit wieder einmal den gleitenden 20-jährigen Mittelwert in Höhe von 2240 m<sup>3</sup>/s (der gleitende 5-jährige Mittelwert beträgt 2010 m<sup>3</sup>/s).



Grafik 1.1 Wasserabfluss des Rheins bei Lobith und des Lek bei Hagestein.

Der Wasserabfluss bei Lobith schwankte im Jahr 2007 zwischen 1110 und 6030 m<sup>3</sup>/s (2006: zwischen 1040 und 5680 m<sup>3</sup>/s). Hagestein lässt in Bezug auf den Wasserabfluss ein vergleich-

bares Bild wie Lobith erkennen. Die Werte lagen im Jahr 2007 zwischen 0 - 1090 m<sup>3</sup>/s, und das Jahresmittel betrug 301 m<sup>3</sup>/s. Der 20-jährige bzw. 5-jährige gleitende Mittelwert beläuft sich bei Hagestein auf 304 und 225 m<sup>3</sup>/s.



Grafik 1.2 Boxplot der Abflussmengen der letzten 20 Jahre bei Lobith.

Grafik 1.2 gibt den Wasserabfluss des Rheins bei Lobith in den letzten 20 Jahren als Boxplot wieder; die Grafik zeigt, dass in den letzten vier Jahren ein niedriger Abfluss vorlag, dass Extremwerte aber immer wieder einmal vorkommen.

### 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 wurde ein IAWR-Qualitätsziel in das Rheinmemorandum 2003 aufgenommen.

### Wasserzusammensetzung

Tabelle 1.1 erteilt eine Übersicht über einige extreme Werte (die gemessenen Höchstwerte; für Sauerstoff die gemessenen Tiefstwerte) des Rheinwassers bei Lobith, des Lekkanalwassers bei Nieuwegein, des Amsterdam-Rheinkanalwassers bei Nieuwersluis und des IJsselmeerwassers bei Andijk.

		AMvB *)	Lobith		Nieuwegein		Nieuwersluis		Andijk		IAWR
			2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	Ziel
<b>Allgemeine Parameter</b>											
Temperatur	°C	<b>25</b>	<b>26,0</b>	<b>23,0</b>	25,0	19,9	24,9	20,7	24,1	21,1	-
Sauerstoffgehalt	mg/l	-	<b>7,3</b>	<b>7,8</b>	<b>6,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,0</b>	<b>5,0</b>	<b>6,2</b>	8,0	<b>&gt;8.0</b>
Sauerstoffsättigung	%	<b>&gt;51</b>	64,9	70,5	54,2	67,9	61,4	<b>46,3</b>	57,9	74,9	-
Geruchsschwellenwert bei 12°C	-	<b>16</b>	-	-	<b>93</b>	<b>16</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	-	-	-
Elektr.Leitfähigkeit (20°C)	mS/m	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>74</b>	<b>84</b>	68	<b>83</b>	69	<b>81</b>	<b>76</b>	<b>70</b>
<b>Anionen</b>											
Chlorid	mg/l	<b>200</b>	<b>157</b>	<b>111</b>	<b>138</b>	97	<b>134</b>	87	<b>154</b>	<b>114</b>	<b>100</b>
Sulfat	mg/l	<b>100</b>	86	<b>140</b>	77	69	77	75	83	78	<b>100</b>
<b>Kationen</b>											
Ammonium-N	mg/l	<b>1,2</b>	<b>0,26</b>	0,17	<b>0,24</b>	0,15	<b>0,44</b>	<b>0,30</b>	<b>0,37</b>	0,16	<b>0,2</b>
Blei	µg/l	<b>30</b>	<b>5,7</b>	<b>5,9</b>	<b>9,1</b>	<b>6,4</b>	3,0	<b>5,4</b>	1,1	2,6	<b>5</b>

-) keine Daten verfügbar

\*) Qualitätsziel bezüglich des für die Trinkwassergewinnung bestimmten Oberflächenwassers

*Tabelle 1.1 In dieser Tabelle wurde die an den vier Messstellen ermittelte Wasserqualität mit den in der allgemeinen Verwaltungsmaßnahme (AMvB) aufgeführten Normen für „Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung“ und mit den IAWR-Qualitätszielen des Rheinmemorandums 2003 verglichen. In der Tabelle wird der gemessene Höchstwert (für Sauerstoff: der Tiefstwert) aufgeführt. Die **fett / fett** gedruckten Werte erfüllen die jeweilige Norm nicht.*

### Konservative anorganische Stoffe

Stoffe, wie z.B. Chlorid, Sulfat, Natrium, Kalium und Magnesium, werden „konservativ“ genannt, da ihr Gehalt nur durch Verdünnung und Ausscheidung der Ionen beeinflusst wird und nicht durch die physisch-chemischen oder biologischen Prozesse, die sich in einem Fluss oder einem See abspielen. Die Schwankungen der Gehalte dieser Stoffe im Wasser werden demnach hauptsächlich vom Umfang der Einleitungen und des Abflusses bestimmt.

Bei Lobith fällt insbesondere auf, dass die Trendanalyse, mit einer Zuverlässigkeit von 95%, auf eine deutliche Reduzierung einer großen Anzahl dieser Stoffe weist. Beispiele sind Chlorid und Sulfat, aber auch bei einer großen Anzahl Kationen, wie z.B. Natrium, Magnesium, Mangan, Chrom, Kupfer und Antimon, lassen sich Verminderungen feststellen. Auch für Bromid und Gesamtphosphat wurden, ebenso wie in den letzten Jahren, niedrigere Gehalte konstatiert. Es wurde ein steigender Trend für Säuregrad, Aluminium und Silikat festgestellt.

Bei Nieuwegein wurde ein erhöhter Silikatgehalt nachgewiesen, ebenso wie niedrigere Werte für Chlorid, Fluorid, Nitrit und eine Anzahl (Erd)-Alkalimetalle. Dasselbe Bild zeigt sich bei Nieuwersluis. Andijk lässt eine Senkung der Werte für Silikat, Sulfat und Gesamtphosphat erkennen. In den Anhängen 1 und 4 finden Sie weitere Einzelheiten sowie die übrigen Parameter. Die Reduzierung einer Anzahl dieser konservativen Stoffe lässt sich zum Teil durch den zunehmenden Abfluss erklären. Desto auffällender ist deshalb auch der ermittelte Anstieg von beispielsweise Silikat auf der Rheinstrecke zwischen Lobith und Nieuwegein/Nieuwersluis.

### Elektrische Leitfähigkeit (EGV)

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Gruppenparameter, der ein globales Bild des Gesamtsalzgehalts in einer untersuchten Wasserprobe vermittelt. Insbesondere die oben genannten konservativen anorganischen Stoffe sind ausschlaggebend für die EGV. Die Registrierung von Messungen der elektrischen Leitfähigkeit ist ein Hilfsmittel, um diesbezügliche Schwankungen der Wasserqualität schnell feststellen zu können. Im Jahr 2007 entsprach die EGV bei Andijk bei vier Messwerten und bei Lobith bei zwei Messwerten nicht dem im IAWR-Qualitätsziel aufgeführten Höchstwert (70 mS/m). Bei Nieuwegein und Nieuwersluis erfüllten alle Messwerte das Ziel. Das ist anders als im Jahr 2006, wo keine einzige Probenahmestelle das Ziel erfüllte.

### Chlorid

Der steigende Trend (2004 – 2005 – 2006) hinsichtlich der Chloridkonzentrationen wurde unterbrochen, wenn man jeweils aufeinanderfolgende Fünfjahreszeiträume betrachtet. An zwei der vier Messstellen im niederländischen Rheineinzugsgebiet ist im Zeitraum 2003 - 2007 ein Trendbruch erkennbar: Dieser signifikante Trend wird hier mit einem nach unten weisenden Pfeil angezeigt. Ferner fällt auf, dass an zwei der vier Standorten der höchste Messwert 80 bis 100% des Ziels entspricht. Siehe Abbildung 1.1.

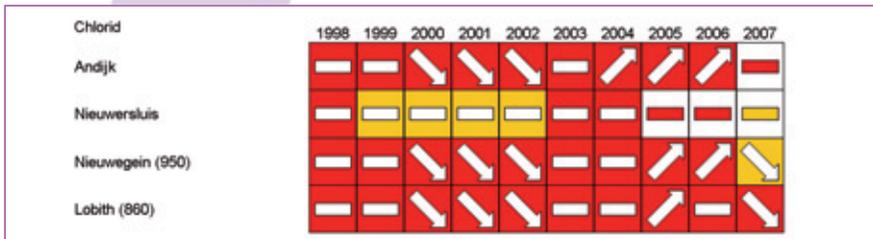
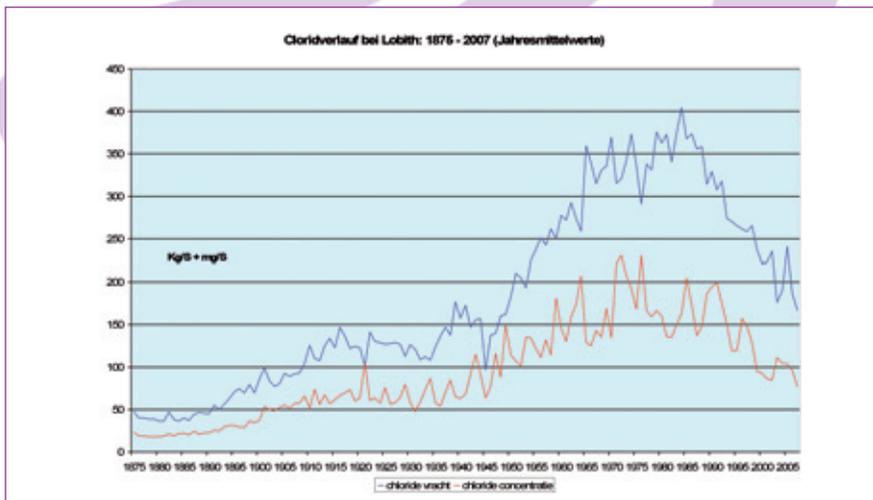


Abbildung 1.1 Trend- und Normpalette der Chloridkonzentrationen an den Probenentnahmestellen im Zeitraum 1998 – 2007.

Für eine Erläuterung der verwendeten Piktogramme wird auf Seite 162 verwiesen.

Die höchsten gemessenen Konzentrationen im Jahr 2007 in Lobith und Andijk betragen 111 bzw. 114 mg/L, diese wurden beide im Januar und November ermittelt. In Nieuwegein und Nieuwersluis unterschritten die Gehalte das Qualitätsziel mit 97 bzw. 87 mg/L. Die durchschnittliche Chloridfracht bei Lobith betrug im Jahr 2007 167 kg/s und entsprach damit dem Niveau von 1948 / 1949.



Grafik 1.3 gibt den Chloridverlauf der Jahre 1875 bis 2007 wieder.

### Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung

Im IAWR-Rheinmemorandum 2003 wird als Qualitätsziel für den Sauerstoffgehalt festgelegt, dass dieser 8,0 mg/L überschreiten muss. Bei Lobith lag einer von 26 Messwerten unter dem Qualitätsziel, bei Nieuwegein waren es 3 von 13 und bei Nieuwersluis 5 von 13 Messwerten. In der allgemeinen Verwaltungsmaßnahme (AMvB) wird als Norm für die Sauerstoffsättigung ein Mindestwert von 51% aufgeführt. Der Prozentsatz der Sauerstoffsättigung wird anhand der Temperatur und des Sauerstoffgehalts des Wassers bestimmt. Im Jahr 2007 wurde bei Nieuwersluis für diesen Parameter einmal eine Normunterschreitung konstatiert.

### Geruchsverdünnungsfaktor

Der charakteristische Geruch von Wasser wird mithilfe eines so genannten Geruchsverdün-

nungsfaktors, auch Geruchszahl genannt, geprüft. Zur Ermittlung des Geruchsverdünnungsfaktors wird das zu prüfende Wasser solange mit geruchslosem Wasser verdünnt, 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 2007 wiederum nur an zwei der vier Probenentnahmestellen geprüft, d.h. in Nieuwegein und Nieuwersluis. An diesen Probenentnahmestellen lassen alle 13 bzw. 6 Messwerte eine deutliche Überschreitung der Norm erkennen. Das Oberflächenwasser erfüllt demnach auch in Bezug auf diesen Parameter die Norm nicht.

### **Eutrophierende Stoffe (Nährstoffe)**

Algen und Seegrass sind in der Lage, mithilfe von Sonnenenergie organische Stoffe aus einfachen Molekülen, wie z.B. Wasser, Kohlendioxid, Nitraten, Phosphaten usw., aufzubauen (Fotosynthese). In einem natürlichen Gewässer sind die Nitrat- und Phosphatgehalte häufig allerdings 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 sorgen zu hohe Algenkonzentrationen nicht nur für mechanische Probleme, sondern verursachen auch Schwierigkeiten infolge organischer Verunreinigungen, zu denen Geruchsstoffe, Geschmacksstoffe und Toxine gehören. 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 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 Abwasserkläranlagen behandelten Menge Haushaltsabwässer, einer Verbesserung der Leistung von Abwasserkläranlagen (mehr Aufbereitungsschritte), einer strengeren Düngerge-

setzung und Regeln für Phosphat- und Stickstoffemissionen von Abwasserkläranlagen geführt. Trotzdem wird Oberflächengewässern noch immer eine so große Menge dieser Nährstoffe zugeführt, dass auch die Prognosen des Ministeriums für Verkehr, Wasserwirtschaft und Öffentliche Arbeiten (V&W) sowie des Ministeriums für Wohnungsbau, Raumordnung und Umwelt (VROM) in Bezug auf die Zielsetzungen der Rahmenrichtlinie pessimistisch sind. Dies ist sogar dann der Fall, wenn von mehr als den beabsichtigten wenig ehrgeizigen Bemühungen ausgegangen wird... Normüberschreitungen in Bezug auf Ammonium wurden bei Nieuwersluis konstatiert; im Februar und März überschritten die Konzentrationen die Norm. Dasselbe gilt für Gesamtphosphat. Auch diese Normüberschreitungen erfolgten im selben Zeitraum.

### **Stoffgruppe Metalle**

Bei dieser Stoffgruppe ist besonders Barium bemerkenswert; die hohen Konzentrationen des letzten Jahres sind jetzt nicht mehr aufgetreten. An allen Standorten und besonders bei Lobith fällt auch die grosse Anzahl Metalle auf die eine sinkende Trend zeigt. Siehe dazu die Anlagen 1 bis 4 auf Seite 66 und weiter.

Tabelle 1.1 zeigt eine einzige Ausnahme, nämlich dass ein anderes Metall, d.h. Blei, in viel höheren Konzentrationen nachgewiesen wird. An drei der vier Standorte überschreitet die Konzentration die Norm.

An allen Probenentnahmestellen und insbesondere bei Lobith fällt außerdem die große Anzahl Metalle auf, die einen sinkenden Trend erkennen lassen. Diesbezüglich wird auf Anhänge 1 bis 4 auf Seite 66 und die nachfolgenden Seiten verwiesen.

Gerade, weil sich bei vielen anderen Metallen eine Senkung der Konzentrationen erkennen lässt, ist der konstatierte Anstieg der Bleikonzentrationen umso überraschender. Derzeit gibt es noch keine Erklärung für dieses Phänomen.

### **Bakteriologische Qualität**

Der größte Teil der in Oberflächengewässern vorkommenden Organismen ist für den Menschen nicht nur unschädlich, sondern in der Regel sogar sehr nützlich; manchmal ist er sogar ein unentbehrliches Glied im Stoffkreislauf. 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 aufbe-

reiteten sowie teilweise aufbereiteter Haushaltsabwässer in die Regenüberlaufbecken der Kläranlagen. Weitere Quellen sind z.B. 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 Kulturverfahren 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 Gewässern vor, dass die Gefahr (zu) groß ist, dass eine Art nicht in einer Wasserprobe nachgewiesen wird, obwohl sie im Oberflächenwasser vorkommt.

Eine Möglichkeit, 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 ( $10^8$  bis  $10^9$  pro Gramm) umfassen, die größtenteils unschädlich sind. Einige dieser Darmbakterien, wie z.B. Escherichia coli, fäkale Streptokokken und Enterokokken, sind ausschließlich fäkalen Ursprungs. Diese so genannten „Begleitbakterien“ können als Indikatororganismen verwendet werden, um Verunreinigungen mit Fäkalien nachzuweisen. Bei Lobith wurden drei bzw. zwei Überschreitungen der AMvB-Normen konstatiert. Bei Nieuwersluis wurden für alle vier Parameter, für die eine Norm gilt, regelmäßig Normüberschreitungen konstatiert.

### **Komplexbildner**

Die Gruppe der Komplexbildner im RIWA-Messnetz besteht u.a. aus den Stoffen NTA, EDTA und DTPA. Obgleich die Stoffe an sich nicht sehr toxisch sind, haben sie durch ihr Komplexieungsvermögen die Eigenschaft, Schwermetalle aus Schlamm freizusetzen und wasserlöslich zu halten, wodurch sie sich bei der Trinkwasseraufbereitung schwieriger entfernen lassen. Hierdurch werden aber auch z.B. Cadmium und Quecksilber für allerlei Wasserorganismen erneut verfügbar, mit allen sich daraus ergebenden Gefahren. Das Rheinmemorandum 2003 umfasst ein IAWR-Qualitätsziel für schwer abbaubare Komplexbildner ( $5 \mu\text{g/L}$ ). An den vier Messstellen werden diese Stoffe geprüft. An den Standorten Andijk, Nieuwegein und Nieuwersluis wurde festgestellt, dass die gemessenen Parameter die Norm stark bis sehr stark überschritten (siehe Tabelle 1.2 und die Anhänge am Ende dieses Berichts).

### **Organische Stoffe**

Organische Stoffe sind hauptsächlich Verbindungen des Elements Kohlenstoff mit Wasserstoff und Sauerstoff und daneben Elementen, wie z.B. Stickstoff, Schwefel, Phosphor usw.

Die im Oberflächenwasser vorhandenen gelösten organischen Stoffe sind einerseits natürlichen Ursprungs und stammen von toten Tieren und abgestorbenen Pflanzen, 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 Wasserumgebung abgebaut werden.

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

Die Höchstwerte der im Jahr 2007 gesammelten Messreihen für organischen Kohlenstoff (DOC) erfüllten an keiner der vier Standorte das IAWR-Qualitätsziel (3,0 mg/L C). Bei 19 von 26 Messungen bei Lobith und bei 10 von 13 Messungen bei Nieuwegein wurden Normüberschreitungen festgestellt; bei Andijk und Nieuwersluis überschritten alle Messwerte das Qualitätsziel. Was die UV-Bestimmung bei Nieuwersluis betrifft, so überschritten 7 der 13 Messwerte die Norm von 10\*1/m; bei Andijk traf dies auf 12 von 13 Messwerten zu. Bei Nieuwegein erfüllten 12 von 13 Messwerten das Qualitätsziel. Für Lobith liegen keine Daten vor.

### **Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)**

Im Berichtsjahr 2007 erfüllten 3 der 13 Messwerte bei Andijk das IAWR-Qualitätsziel (25 µg/L Cl) nicht; der höchste gemessene Wert betrug 34 µg/L. Bei den anderen drei Probenentnahmestellen wurden keine Überschreitungen festgestellt.

### **Organische Mikroverunreinigungen**

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

In Tabelle 1.2 werden die Höchstwerte einzelner organischer Mikroverunreinigungen aufgeführt, die an einer Messstelle (oder an mehreren Messstellen) im Rheineinzugsgebiet das IAWR-Qualitätsziel nicht erfüllten. In den Anhängen am Ende dieses Jahresberichts wird die Gesamtzahl der Stoffe, einschließlich der Parameter, die das IAWR-Qualitätsziel erfüllten, aufgeführt.

		IAWR	Lobith	Nieuwegein	Andijk	Nieuwerluis
		Ziel	2007	2007	2007	2007
<b>Komplexbildner</b>						
NTA	µg/l	5		29,3	13,0	60,1
EDTA	µg/l	5		8,9	9,5	14,8
DTPA	µg/l	5		7,5	5,5	
<b>Gruppenparameter</b>						
TOC	mg/l	3	8,00	4,30	11,80	6,36
DOC	mg/l	3		5,18	9,35	5,77
AOX	µg/l	25			34	
AOS	µg/l	80			175	150
UV-extinction (410nm)	1/m	10		10,6	20,5	
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>						
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,1		0,13		
cis-1,2-Dichlorethylen	µg/l	0,1				0,12
<b>Polycyclische Ar. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>						
Fluoren	µg/l	0,1	!!			
summe PAK's, 6 nach Borneff	µg/l	0,1	1,3			
summe PAK's, 10 nach WLB	µg/l	0,1	3,83			
<b>Organophosphor -,Schwefelpestizide</b>						
Glyphosat	µg/l	0,1	0,13	0,15		0,21
<b>Phenylharnstoffpestizide</b>						
Isoproturon	µg/l	0,1	0,26	0,24		0,15
Diuron	µg/l	0,1		0,17		
Metoxuron	µg/l	0,1		0,13		
Monuron	µg/l	0,1		0,14		
3-(3,4-Dichlorphenyl)harnstoff	µg/l	0,1		0,11		
<b>Sonstige Pestizide und Metabolite</b>						
AMPA (Aminomethylphosphonsaure)	µg/l	0,1	0,71	0,88	0,48	0,92
<b>Beta blocker</b>						
Metoprolol	µg/l	0,1		0,11		0,14
Solatol	µg/l	0,1				0,11
<b>Röntgenkontrastmittel</b>						
Amidotrizoinesaure	µg/l	0,1		0,53	0,22	0,33
Johexol	µg/l	0,1		0,24		0,13
Jomeprol	µg/l	0,1		0,97	0,22	0,46
Jopamidol	µg/l	0,1		0,45	0,26	0,30
Jopromid	µg/l	0,1		0,18	0,13	0,31
<b>Schmerzbehandlung</b>						
Diclofenac	µg/l	0,1		0,11		0,11
<b>Sonstige pharmazeutische Mittel</b>						
Caffein				0,21	0,13	0,48
Carbamazepin	µg/l	0,1	0,14	0,21		

		IAWR	Lobith	Nieuwegein	Andijk	Nieuwersluis
		Ziel	2007	2007	2007	2007
<b>Hormonell wirkzame Stoffe (EDC's)</b>						
Diethylhexylphtalat (DEHP)	µg/l	0,1	<b>2,80</b>			
Bisphenol A	µg/l	0,1		<b>0,16</b>		
4-Iso-nonylphenol	µg/l	0,1		<b>0,17</b>		
4-Tert-octylphenol	µg/l	0,1	<b>0,21</b>			
17-Alfa-ethinylestradiol	µg/l	0,1			<b>**)</b>	<b>**)</b>
<b>Sonstige organische Stoffe</b>						
Diglym	µg/l	1	<b>4,41</b>	<b>2,58</b>		<b>1,51</b>
Triglym	µg/l	1	<b>0,54</b>			
Hexa(methoxymethyl)melamine (HMMM)	µg/l	1		<b>3,13</b>	<b>1,01</b>	
Methyl-tertiar-butylether (MTBE)	µg/l	1	<b>5,56</b>			
Ethyl-tertiar-butylether (ETBE)	µg/l	1	<b>5,78</b>			

!! Bei Lobith wurden 9 von 14 gemessenen PAK gefunden mit einer Normüberschreitung, sehe Anlage 1 auf Seite 66

\*) keine Messdaten verfügbar

nb. Ein leeres Feld, keine Normüberschreitungen

*Tabelle 1.2 Vergleich der Qualität des Oberflächenwassers im Rheineinzugsgebiet mit dem IAWR-Ziel. In der Tabelle wird der höchste gemessene Wert wiedergegeben, 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.*

### Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Die Gruppe flüchtiger halogener Kohlenwasserstoffe besteht hauptsächlich aus einfachen Kohlenwasserstoffen, an die ein oder mehrere Halogene gekoppelt sind. Die Messergebnisse sind ziemlich unterschiedlich: Bei Lobith sind, genauso wie im letzten Jahr, viele sinkende Trends erkennbar. Dies wird vor allem durch Handhabung niedrigerer Nachweisgrenzen als zuvor verursacht. Trends und sonstige Berechnungen werden auf der Grundlage einer Fraktion ausgeführt, die kleiner als die Hälfte der notierten „Kleiner-als“-Werte ist. Bei Nieuwegein erfüllt 1,2-Dichlorethan das Ziel nicht. Bei Nieuwersluis erfüllt cis-1,2-Dichlorethylen das IAWR-Ziel in Höhe von 0,1 µg/L nicht.

### 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. An

drei der vier RIWA-Rhein-Messstellen wurde diese Gruppe von Stoffen ausführlich untersucht; bei Lobith erfolgte dies nur in Bezug auf drei Bestandteile. Das IAWR-Qualitätsziel (0,1 µg/L) wurde von allen Messwerten erfüllt.

### **Nitroverbindungen**

Zu dieser Gruppe gehört u.a. der Stoff NDMA. Diese Stoffe können als Nebenprodukt bei der Herstellung von Gummi sowie bei der Fertigung von Pestiziden und Textilfarben gebildet werden. Für maximale Konzentrationen in Oberflächengewässern wurde noch keine endgültige Norm festgelegt. Erwartet wird, dass die Norm zwischen 0,002 und 0,010 µg/L liegen wird. Die Stoffe stehen aufgrund ihrer karzinogenen Wirkung bei sehr niedrigen Konzentrationen im Brennpunkt des Interesses, da sie bei einfachen Aufbereitungsverfahren schlecht entfernt werden und weil z.B. NDMA bei Oxidierungsschritten im Laufe des Herstellungsverfahrens oder in Kläranlagen auf der Grundlage von Vorstufen gebildet werden kann, die eigentlich unschädlich sind. Im Jahresbericht 2005 wurde auf diese Gruppe von Stoffen ausführlich eingegangen. Im Jahr 2007 wurde diese Gruppe trotz der diesbezüglich getroffenen Vereinbarungen nur bei Lobith und Nieuwegein untersucht. Nur bei Lobith wurden Werte ermittelt, die die zwischen 0,001 und 0,003 µg/L liegenden Nachweisgrenzen überschreiten. Die Höchstwerte für N-Nitrosodimethylamin (NDMA) und N-Nitrosomorpholin (NMOR) betragen 0,0022 und 0,0240 µg/L.

### **Monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, MAK**

Hierbei handelt es sich um eine sehr umfangreiche Gruppe Stoffe, von denen einige aus Benzin abkünftig sind. Von dieser Gruppe wurden und werden noch stets viele Daten gesammelt. Der sinkende Trend, der sich bei Nieuwersluis bei vielen dieser Stoffe abzeichnet, hat sich im Jahre 2007 durchgesetzt. Der höchste Messwert betrug bei Nieuwegein 0,39 µg/L für Methylbenzen (Toluol).

Übrigens werden beim so genannten Screening (umfangreiche Überwachung der Wasserqualität) bei Lobith regelmäßig stark erhöhte Werte festgestellt. Hierbei handelt es sich meistens um kurze grenzwertüberschreitende Verunreinigungen, die vermutlich auf ausgelaufenes Benzin zurückzuführen sind.

### **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK**

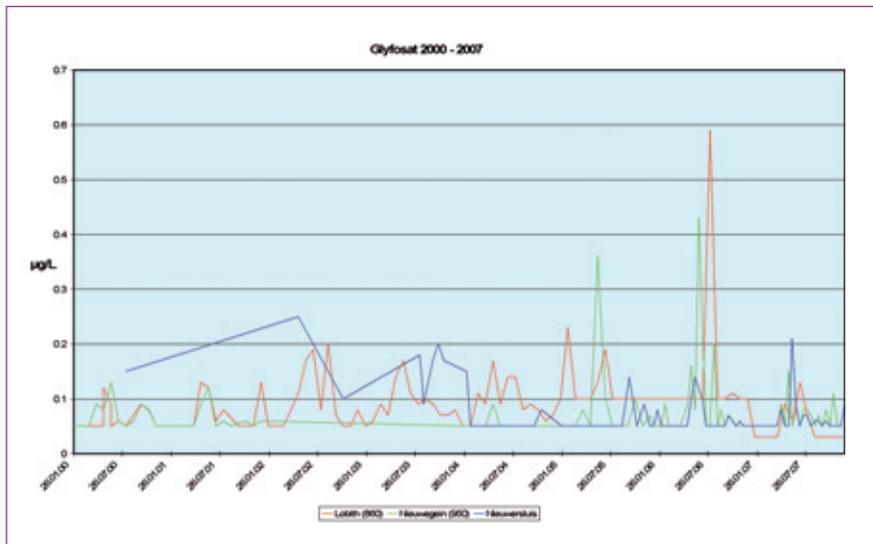
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) werden hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen freigesetzt, wie z.B. bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe und bei der

Abfallverbrennung. Auch der Straßenverkehr, insbesondere Fahrzeuge mit Dieselmotor, produzieren beträchtliche Mengen PAK. PAK kommen ferner in Teerprodukten vor. Da diese u.a. in Straßenbelägen, in der Holzkonservierung, im Schiffsbau, im Wasserbau und für die Verkleidung von Rohren und Fässern verwendet werden, gelangen PAK in die Oberflächengewässer.

In Tabelle 1.2 werden die höchsten Messwerte, die im Laufe des Jahres 2007 ermittelt wurden, für die verschiedenen PAK-Summen wiedergegeben. Die einzelnen PAK überschritten im Juni bei Lobith scharenweise die geltenden Normen. Diesbezüglich wird auf Anhang 1 auf Seite 66 und die nachfolgenden Seiten verwiesen. Erwartet wird übrigens, genauso wie bei den Nährstoffen, dass die in der Wasserrahmenrichtlinie aufgeführten Reduktionsziele bezüglich PAK nicht erfüllt werden können.

### Organophosphor- und Organoschwefelpestizide

In Bezug auf die zur Gruppe der Organophosphor- und Organoschwefelpestizide gehörenden untersuchten Pestizide steht insbesondere der Stoff Glyphosat im Brennpunkt des Interesses. Glyphosat ist der wirksame Stoff in vielen Schädlingsbekämpfungsmitteln, die auch für Privatpersonen weithin erhältlich sind. An den Messstellen Lobith, Nieuwegein und Nieuwersluis überschreiten die höchsten Messwerte für Glyphosat das IAWR-Ziel. Auch in



Grafik 1.4 zeigt die Entwicklung der letzten 8 Jahre bei Lobith, Nieuwegein und Nieuwersluis.

Bezug auf diesen Stoff erfüllt die Qualität des Oberflächenwassers demnach nicht das Ziel, auch wenn die höchsten Messwerte niedriger waren als letztes Jahr. Bei Andijk wurden keine Überschreitungen des IAWR-Ziels konstatiert.

Alle anderen Messwerte in dieser Stoffgruppe erfüllten die im niederländischen Qualitätsziel „Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung“ niedergelegte Norm. Auch alle übrigen Stoffe erfüllten das IAWR-Ziel.

### **Chlorphenoxy-Herbizide**

Die Chlorphenoxyherbizide bilden eine Gruppe chlorhaltiger Schädlingsbekämpfungsmittel, deren bekannteste Vertreter MCPA, MCPP und 2,4-D sind. In dieser Gruppe unterschritten alle Messwerte das IAWR-Ziel von 0,1 µg/L.

### **Phenylharnstoffherbizide**

Von den untersuchten Pestiziden, die zur Gruppe der Phenylharnstoffherbizide gehören, sind Isoproturon und Diuron die bekanntesten. Isoproturon erfüllt das Ziel bei Lobith, Nieuwegein und Nieuwersluis nicht. Für weitere vier 4 Parameter wurden Überschreitungen bei Nieuwegein konstatiert. Diesbezüglich wird auf Tabelle 1.2 verwiesen. Ferner fällt auf, dass sich bei Lobith und Nieuwersluis in Bezug auf viele Parameter ein sinkender Trend abzeichnet. Bei Nieuwegein wurde dahingegen für drei Parameter ein steigender Trend in den letzten fünf Jahren festgestellt. Erhöhte Isoproturon-Gehalte führten im Zeitraum 1994-2002 regelmäßig zu Entnahmestopps bei Nieuwegein, die manchmal lange andauerten. Im Jahr 2002 war dies ein Grund, das Problem sowohl dem niederländischen Staat als auch der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) vorzulegen. Dank der Bemühungen der IKSR wurde seither insbesondere die grenzüberschreitende Isoproturon-Belastung des Rheins erfolgreich gesenkt. Kurz vor Ende des Jahres 2007 wurde trotzdem wieder ein plötzlicher Anstieg konstatiert. Aus diesem Grund schickte RIWA-Rhein ein Schreiben an das Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und Öffentliche Arbeiten (V&W) und das Ministerium für Wohnungsbau, Raumordnung und Umwelt (VROM), und IAWR schickte einen Brief an die IKSR. In den Schreiben wurde darauf gedrängt, den Empfehlungen, die aufgrund der oben genannten starken Überschreitung des Qualitätsziels von Isoproturon eher erstellt worden waren, besser nachzukommen...

### **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 bei Lobith und Andijk ermittelten Gehalte unterschreiten das IAWR-Ziel. Bei Nieuwegein und Nieuwersluis wurden diese Stoffe im Jahr 2007 nicht gemessen.

### **Triazine**

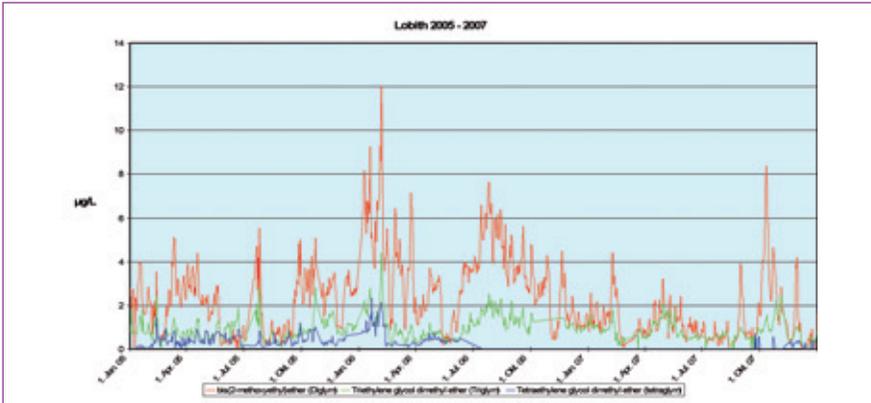
Die wichtigsten Triazinemissionen in Gewässern werden durch die Verwendung des Stoffs als Schädlingsbekämpfungsmittel in der Landwirtschaft und dem Gartenbau verursacht. Von Spritzrückständen sowie vom Ausspülen und Abwaschen stammende Emissionen tragen wesentlich hierzu bei. Die meistverwendeten Triazine 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.

### **Sonstige Pestizide und Metabolite**

Der wichtigste Vertreter dieser Gruppe ist der Stoff Aminomethylphosphonsäure, besser bekannt unter der Abkürzung AMPA. Dieser Stoff entsteht insbesondere beim Abbau von Glyphosat. In Bezug auf diesen Punkt können wir uns kurz fassen: Bei allen Probenentnahmestellen überschritten, wie schon in den letzten Jahren, 95 – 100% der Messwerte das IAWR-Ziel. Die höchsten Messwerte überschritten das Ziel sogar um das Zehnfache.

### **Sonstige organische Stoffe**

Diese Stoffgruppe umfasst u.a. die Stoffe Diglyme und MTBE. Bei Lobith wurde Diglyme intensiv gemessen. Sowohl bei Lobith und Nieuwegein als auch bei Nieuwersluis wurden Diglymekonzentrationen nachgewiesen, die das Ziel von 1 µg/L bei Weitem überschritten. Neben Diglyme kommt auch noch eine Anzahl verwandter Stoffe vor, wie z.B. Triglyme und Tetraglyme. Auch diesbezüglich wurden Messdaten gesammelt. Diese drei Parameter wurden in Bezug auf das IAWR-Memorandum geprüft, und Diglyme und Triglyme entsprechen den Zielen nicht.

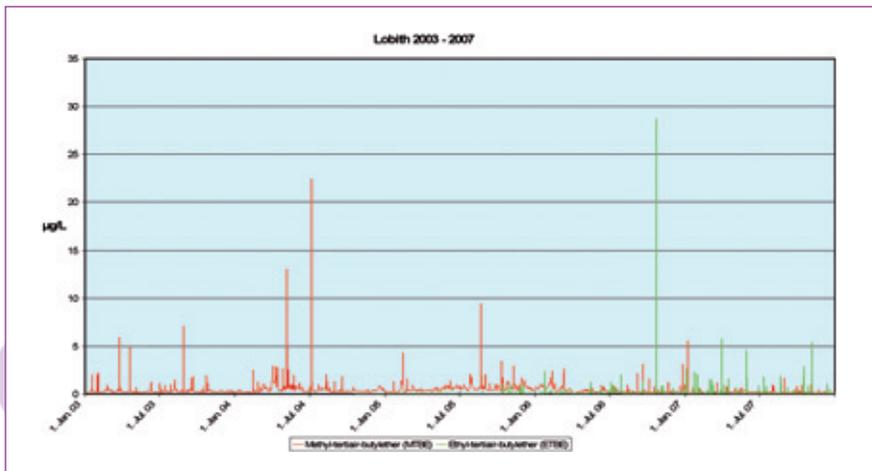


Grafik 1.5 Glyme-Gehalte in den Jahren 2005 – 2007 bei Lobith.

Im Laufe des Jahres 2007 bestätigte das deutsche Bundesland Hessen der Internationalen Rheinkommission schriftlich, dass die Anpassung der Kläranlage des größten Einleiters im Rheineinzugsgebiet bei Wiesbaden abgeschlossen war. Die im Jahresbericht 2006 aufgeführte Konstatierung, dass ungefähr ab dem Sommer eine Reduzierung der Gehalte auftrat, wurde hierdurch bestätigt: Die erreichte starke Emissionsreduzierung lässt sich anhand der Messzahlen tatsächlich nachweisen.

MTBE und ETBE werden auch bei Lobith im Rahmen des täglichen Screenings (der umfangreichen Kontrolle der Wasserqualität) intensiv überwacht. Bis vor Kurzem wurden besonders häufig plötzliche Erhöhungen von MTBE konstatiert. Inzwischen wurde MTBE dabei größtenteils durch ETBE „ersetzt“; diesbezüglich wird auf Grafik 1.6 verwiesen. Ursache ist wahrscheinlich das „Handling“ (Umladung von Tankschiffen u.Ä.) stromaufwärts von Lobith.

Gemeinsam mit der IAWR drängt die RIWA insbesondere deutsche Behörden auf eine bessere Handhabung des Verbots einer Einleitung in Oberflächengewässer bzw. deren Verunreinigung. Zu diesem Zweck gibt es schon seit mehreren Jahren Kontakte mit der European Fuel Oxynate Association (EFOA, der „Europäischen Vereinigung der MTBE-Hersteller“). In Kapitel 3 wird ausführlich auf die mögliche Vorgehensweise bezüglich der plötzlich auftretenden Verunreinigungen eingegangen.



Grafik 1.6 Konzentrationsverlauf der xTBE bei Lobith in den Jahren 2003 - 2007.

### Arzneimittel

Seit 2004 wird eine große Auswahl dieser Stoffe an der Messstelle Lobith gemessen. Auf Biten der RIWA-Rhein wurden diese Stoffe auch in das Messprogramm für die Entnahmestellen der Mitgliedsunternehmen aufgenommen. Die ausgewählten Stoffe umfassen Vertreter von Antibiotika, Penizillin, Schmerzmitteln, fiebersenkenden Mitteln, Anti-Epileptika, cholesterinsenkenden Mitteln, Blutverdünnern sowie Röntgenkontrastmitteln. Streng genommen sind Röntgenkontrastmittel kein Arzneimittel, da sie aber im Gesundheitswesen häufig angewandt werden, wurden sie hier in diese Stoffgruppe eingeteilt. Alle Stoffe werden in großem Umfang z.B. in der intensiven Viehhaltung eingesetzt und gelangen über Kläranlagen und Abschwemmung in die Oberflächengewässer. Insbesondere die Röntgenkontrastmittel überschritten wie schon in den vorhergegangenen Jahren auch im Jahr 2007 sehr regelmäßig das IAWR-Qualitätsziel von 0,1 µg/L. Diesbezüglich wird auf Tabelle 1.2 und die Anhänge 1 bis 4 am Ende dieses Berichts verwiesen. Bei den anderen Stoffgruppen innerhalb dieser Hauptgruppe Arzneimittel wurden auch Überschreitungen des IAWR-Ziels festgestellt. Kapitel 4 dieses Jahresberichts widmet sich speziell der Arzneimittelproblematik.

### Hormonell wirksame Stoffe (EDC)

Hierbei handelt es sich um eine sehr heterogene Gruppe Stoffe, deren gemeinsame Eigenschaft ist, dass sie hormonelle Funktionen sowohl beim Mensch als auch beim Tier beein-

trächtigen können. Sie können die Fortpflanzungsorgane von Organismen schädigen und auch Verhaltensänderungen bewirken.

Die Analyse dieser Stoffgruppe wurde seit dem Jahr 2004 mit einigen Parametern erweitert. Insbesondere bei einigen Phtalaten besteht der Verdacht, dass sie endokrin wirksam sind. Gemäß einer von der Global Water Research Coalition (GWRC) erteilten Empfehlung bezüglich endokriner Disruptoren (EDC) wurde das RIWA-Messprogramm mit einer Anzahl Phtalate erweitert. Insbesondere Diethylhexylphtalat (DEHP) kommt bei den meisten Proben, die im Jahr 2007 analysiert wurden, in einer besorgniserregenden Konzentration vor. Ein erschwerender Faktor war, dass die Analyseverfahren für Phtalate noch immer nicht genau genug waren, um das IAWR-Ziel überprüfen zu können. Für eine genauere Untersuchung hat ein spezialisiertes Labor mit Sitz im schweizerischen Basel im Berichtsjahr im Auftrag von RIWA-Rhein eine spezielle Messreihe durchgeführt. Aufgrund der Ergebnisse darf die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die jüngsten Messergebnisse der Labore, die innerhalb des RIWA-Messnetzes operieren, korrekt sind.

### **RIWA-base**

Der RIWA Datenbank enthält die Wasserqualitätsdaten vom IAWR Messprogramm seit 1970. Augenblicklich enthält der Database etwa 800.000 Daten, verteilt über ungefähr 4500 Reihen (Parameter – Probenahmestelle Kombinationen). RIWA-Maas hat zur Kenntnis gegeben dass sie diese Database auch nutzen möchte. Im Jahr 2007 wurde ein Projekt initiiert, dessen Ziel es ist, die RIWA-base in Zusammenarbeit mit RIWA-Maas so anzupassen, dass auch RIWA-Maas die Datenbank benutzen kann.

### **Die RIWA-base im Dienste Dritter**

Auch im Jahr 2007 haben verschiedene Instanzen die sehr umfangreichen Datenreihen der RIWA-base in zunehmendem Maße in Anspruch genommen. Entsprechende Bitten kamen u.a. aus Deutschland und von verschiedenen deutschen Instanzen, die danach auf der Grundlage der Daten Berichte über die Qualität des Oberflächenwassers erstellten. Von niederländischen Instituten, wie z.B. vom CTGB (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden [Instanz für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Bioziden]), dem Prüfinstitut Kiwa, dem staatlichen Wasserwirtschaftsamt RWS (u.a Abteilung „Waterdienst“) und den verschiedenen Mitgliedsunternehmen, gab es Anfragen bezüglich langer Messreihen. Auch verschiedene Universitäten haben sich inzwischen an die RIWA-Datenbank gewandt. Alle Fragen konnten schnell und ausführlich beantwortet werden.



## 14. Ministerkonferenz: nicht streng genug

Am 18. Oktober trafen sich die Minister Deutschlands, Frankreichs, der Schweiz, der Niederlande, Österreichs, Liechtensteins, Luxemburgs und Walloniens sowie ein Vertreter der Europäischen Kommission zur 14. Rhein-Ministerkonferenz, die diesmal in Bonn stattfand. Die Minister zogen eine Bilanz der bisherigen Zusammenarbeit und legten den Kurs für die weitere Kooperation fest. „Das wichtigste Ergebnis der Konferenz ist, dass nichts passiert ist, was für den Trinkwassersektor negative Folgen haben könnte. Dabei muss allerdings angemerkt werden, dass wir auch weiterhin darauf achten müssen, dass ökologische und menschliche Interessen im Einklang sind,“ erklärte Dr. Hans Mehlhorn, Vertreter der IAWR auf der Ministerkonferenz, nach deren Abschluss.

### Die Vorgeschichte

Schon in den fünfziger Jahren des letzten Jahrhunderts berieten sich die betroffenen Rhein-Anliegerstaaten über die schlechte Wasserqualität des Flusses. Das 200.000 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet wurde damals aufgrund der chronischen Belastung des Rheins mit Abwässern die „Kloake Europas“ genannt. Große Chemieunternehmen, wie z.B. Sandoz und Ciba-Geigy in der Schweiz, BASF, Hoechst und Bayer in Deutschland, MDPA (die französischen Kaliminen) und die im Rotterdamer Hafengebiet beheimatete Industrie leiteten ihre Abwässer in den Rhein ein. Daneben wohnten und arbeiteten fast 30 Millionen Menschen im Einzugsgebiet des Rheins von der Schweiz bis zur Nordsee, und alle leiteten ihre Haushaltsabwässer in den Fluss. Es ist noch gar nicht solange her, dass ab und zu Witze darüber gemacht wurden, dass sich Menschen den Weg zum Fotogeschäft sparen könnten, um ihre Urlaubsbilder entwickeln zu lassen: Wegen des hohen Chemikaliengehalts im Rhein bräuchte man nur die Fotos in den Fluss zu tauchen, um sie zu entwickeln. Neben den oben genannten Funktionen diente der Fluss gleichzeitig auch als Trinkwasserquelle für die Millionen Menschen, die entlang des deutschen und niederländischen Teils des Rheins lebten. Insbesondere die Niederlande sind aufgrund des größtenteils brackigen Grundwassers im Westen des Landes sehr abhängig von dem Fluss. Aufgrund der umfangreichen Verschmutzung war die Trinkwasserversorgung im Laufe der Zeit fast unmöglich geworden, und es gab auch überhaupt keinen Grund mehr, Scherze darüber zu machen.

### **Internationale Rheinkommission**

Um eine Qualitätsverbesserung zu bewirken, beschlossen die neun Rhein-Anliegerstaaten 1950 gemeinsam eine Kommission ins Leben zu rufen, die IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins). Die Kommission wurde ein Forum, das es erlaubte, Streitfälle zwischen stromaufwärts gelegenen Einleitern und stromabwärts beheimateten Benutzern zu besprechen und Lösungen zu finden. Die IKSR-Partner haben seit der Gründung der Kommission schon viele Vereinbarungen bezüglich möglicher Maßnahmen zur Erzielung einer Qualitätsverbesserung des Rheinwassers getroffen. Zu Anfang ging es insbesondere um die Bekämpfung der Verunreinigung, wie z.B. im Berner Übereinkommen aus dem Jahr 1963 (der „Vereinbarung zum Schutz des Rheins gegen Verunreinigung“), und im Jahr 1972 folgte das „Übereinkommen zum Schutz des Rheins gegen chemische Verunreinigung.“ Letztgenannter Vertrag bekam eine politische Dimension, und es wurde ein „Ministertop“ mit der Unterzeichnung verbunden. Hierdurch erhielt die mit dem Rhein verbundene Problematik plötzlich mehr Gewicht und Aufmerksamkeit - auch in den Medien. Diese Aufmerksamkeit war auch dringend nötig, und die Ministerkonferenz des Jahres 1972 erhielt deshalb auch eine strukturelle Fortsetzung.

### **Rheinmemorandum 2003**

Der Trinkwassersektor bemühte sich die ganze Zeit, Politikern, Behörden und der Industrie dabei zu helfen, den richtigen Weg bei der Bekämpfung der Verunreinigung einzuschlagen. Mit diesem Ziel vor Augen erstellte die IAWR (die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet) 1973 ein Memorandum, das Richtlinien für einen nachhaltigen Schutz der Wasserqualität umfasste. Daneben wurden auch Vorschläge bezüglich Grenzwerten für die verschiedenen Stoffe gemacht, die im Wasser vorgefunden wurden. Ausgangspunkt der Wasserversorgungsunternehmen war, dass die Qualität des Rheins so verbessert werden müsste, dass die Gewinnung von Trinkwasser mit lediglich natürlichen Aufbereitungsverfahren (Ufer- und Sandfiltration) möglich war.

### **Katastrophe bei Sandoz**

Als die Problematik rund um den verschmutzten Rhein auf die politische Tagesordnung gesetzt wurde, schienen sich Schritt für Schritt Fortschritte anzubahnen. Dennoch musste erst eine Katastrophe geschehen, bevor aus den auf dem Papier getroffenen Vereinbarungen wirklich eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit wurde. Die Katastrophe ereignete sich im Jahr 1986, als bei dem Chemieunternehmen Sandoz Brand ausbrach. Der Rhein wurde von Basel bis Koblenz mit 20 Tonnen Pestiziden und großen Mengen Löschwasser vergiftet. Dies wäre

fast der Todesstoß für den sowieso schon schwer belasteten Fluss gewesen. Die Regierungen der Rhein-Anliegerstaaten reagierten sofort und erteilten der IKSР den Auftrag, einen Aktionsplan zur Sanierung des verschmutzten Rheins zu erstellen. Das Ergebnis war das Aktionsprogramm Rhein (APR), das auf der 8. Rhein-Ministerkonferenz in Straßburg (1987) ratifiziert wurde.

### **Aktionsprogramm Rhein**

Ziel des APR war es, den Rhein vor dem Jahr 2000 gründlich zu sanieren und die Trinkwasserversorgung zu sichern. Die Rhein-Ministerkonferenzen in Bern (1994) und Rotterdam (1998), die später folgten, zielten u.a. darauf ab, dem APR Nachdruck zu verleihen und gegebenenfalls Kurskorrekturen vorzunehmen. Dank der Sanierungsmaßnahmen, die auf der Grundlage des APR in Gang gesetzt wurden, wurde die Wasserqualität des Rheins und der Seitenflüsse im Laufe der Zeit wesentlich verbessert. Die gesellschaftliche und politische Aufmerksamkeit konnte deshalb von der Sicherung der (Trink-)Wasserqualität auf die ökologische Sanierung ausgedehnt werden.

### **Wasserrahmenrichtlinie**

Die Erweiterung der gesellschaftlichen Aufmerksamkeit hin zur Sanierung der Natur fand ihren Wiederklang in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, die im Jahr 2000 in Kraft trat. Darin wurden der Verbesserung der chemischen und ökologischen Qualität des Rheins neue Impulse gegeben. Hierzu gehörten u.a. Sanierungs- und strukturverbessernde Maßnahmen, wie z.B. das Anlegen von Vorufern, Versandungen, Nebenfahrrinnen und Fischtreppen.

Auch für die IKSР bedeutete dies eine Änderung ihres Programms. Es wurde nicht mehr nur über „klassische“ Streitfälle bezüglich der stromaufwärts bzw. stromabwärts erfolgenden Nutzung gesprochen, sondern auch über das Verhältnis zwischen den ökologischen Interessen und den Nutzungswünschen des Menschen.

Auf der vorletzten Rhein-Ministerkonferenz, die in Straßburg (2001) stattfand, wurde das Ideengut der Wasserrahmenrichtlinie im Hinblick auf den Rhein ausgearbeitet. Hinzu kam ein neues Aktionsprogramm „Rhein 2020“, in dem das Denken und Handeln im Rahmen des ganzen Einzugsgebiets verankert wurde.

### **Besser als das Gesetz**

Als Antwort auf die Wasserrahmenrichtlinie und das Aktionsprogramm „Rhein 2020“ erstellten die Wasserversorgungsunternehmen (IAWR) im Jahr 2003 erneut ein Memorandum, das vierte in Folge. Dies war nötig, da die Aufmerksamkeit für die chemische Verunreinigung des Rheins etwas nachließ und die Trinkwasserinteressen plötzlich mit ökologischen Inte-

ressen und Sanierungs- und strukturverbessernden Maßnahmen konkurrieren mussten. Die Botschaft des Memorandums war kurz und bündig: Trinkwasser ist wichtiger als der Rest. Trinkwasser muss sauber, klar, gesund und schmackhaft sein. Deshalb muss die Trinkwassergewinnung gegenüber allen anderen Nutzungszwecken Vorrang erhalten.

Mit diesem prinzipiellen Standpunkt fällt der Trinkwassersektor im europäischen Beratungs- und Lobbykreis inzwischen in die Kategorie „die hards.“ Aber der Sektor hat keine andere Wahl, denn Ziel der Wasserwerke ist es, Trinkwasser herzustellen, dessen Qualität besser ist als in den gesetzlichen Mindestanforderungen vorgesehen. Diese Anforderungen sind nämlich häufig zu allgemein, unzureichend oder in Bezug auf die Normierung auf ökologische anstelle menschlicher Grundvoraussetzungen abgestimmt. Die in der Europäischen Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG) aufgeführten gesetzlichen Anforderungen stellen z.B. nur eine „solide Grundlage“ für die Trinkwasserversorgung im Allgemeinen dar und müssen als Mindestniveau betrachtet werden. Nicht für alle Stoffe und Substanzen gibt es schon Normen oder Richtwerte, weil noch keine zuverlässigen Studien bezüglich der Auswirkungen, die diese Stoffe auf Organismen haben, ausgeführt wurden und weil eine politische Tragfläche für die Ergebnisse solcher Studien fehlt. Auch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie stützt sich auf andere Ausgangspunkte als für die Trinkwassergewinnung wünschenswert. Der Trinkwassersektor hat deshalb auch einen guten Grund, eigene strenge Richtwerte für Stoffe zu handhaben und so die Trinkwasserqualität aufrechtzuerhalten.

Der Sektor weist Politiker, Behörden und Industrie aktiv auf Informationen und Kenntnisse über Stoffe und Normen und hofft, damit Pläne und Wahlmöglichkeiten beeinflussen zu können, um so die Qualität des Rheins zu verbessern und die Trinkwasserversorgung zu sichern. Für die IAWR sind die Rhein-Ministerkonferenzen deshalb ein wichtiger Angriffspunkt.

#### **14. Rhein-Ministerkonferenz**

Inzwischen steht der Zähler auf 2007, dem Jahr der 14. Rhein-Ministerkonferenz in Bonn. Im Voraus war bekannt, dass diese Ministerkonferenz sich von vorhergegangenen Konferenzen unterscheiden würde, da keine konkreten Programme ratifiziert werden würden. Es sollten aber neue Aufträge formuliert werden. Auf der Tagesordnung standen: *„Reduzierung der Stoffbelastung und Verbesserung des Ökosystems“*, *„Hochwasservorsorge, Klimaänderung und deren Folgen“* und *„Zusammenarbeit.“* Die Konferenz sollte mit einer *„Allgemeinen Schlusserklärung“* abgeschlossen werden.

Die IAWR hatte sich im Voraus sehr stark bei der Vorbereitung der Ministerkonferenz und des Ministerkommuniqués engagiert. Ziel war es insbesondere, dafür zu sorgen, dass die



*Staatssekretär V&W Frau Tineke Huizinga und der niederländische Wasserdirektor Bob Dekker (links) im Gespräch mit dem stellvertretenden Präsidenten, Herrn Hans Mehlhorn, und dem Geschäftsführer der IAWR, Herrn Franz-Josef Wirtz.*

Trinkwasserinteressen bei der Besprechung von Tagesordnungspunkt 1 (Reduzierung der Stoffbelastung) ausführlich zum Zuge kamen. Daneben sollte aber auch gewährleistet werden, dass die IAWR in Zukunft als wertvoller Kooperationspartner gilt und in neuen Arbeitsvereinbarungen einen guten Platz erhält. Zum Beispiel dort, wo es um die Vorgehensweise bei der Klimaproblematik geht. Zu warmes Oberflächenwasser hat nachteilige Folgen für die Trinkwasseraufbereitung, und deshalb möchte die IAWR gerne an der Festlegung neuer Temperaturnormen beteiligt werden.

### **Ehrgeizige Ziele der IAWR**

Der Trinkwassersektor hatte ehrgeizige Ziele für den Ministertop: Die Konferenz wäre erst dann erfolgreich, wenn die grundlegende Vision, das Prinzip der Trinkwassergewinnung mit einfachen Verfahren, aufrechterhalten würde. Trinkwasser müsste deshalb Vorrang vor anderen Nutzungsfunktionen erhalten. „Was gut für den Trinkwassersektor ist, ist auch gut für den Rest der Welt.“

Nicht ohne Grund benennt der Sektor das Problem jetzt so schwarz-weiß. Es besteht nämlich die Gefahr, dass die Trinkwassergewinnung nicht mehr nur den Interessen der Benutzer, die Abwässer einleiten, sondern auch ökologischen Interessen untergeordnet wird. Diese Situation besteht z.B. bei Niedrigwasser. Nach Meinung des Trinkwassersektors darf es nicht so sein, dass dem Nasshalten von Überlaufgebieten und der Sicherung der Naturwerte in einem solchen Fall Vorrang gegeben wird, während das Trinkwasser der Bevölkerung rationiert wird. Die Tatsache, dass Trinkwasserinteressen der Ökologie untergeordnet werden, zeigt sich z.B. auch bei der Festlegung von Normen für Stoffe im Oberflächenwasser. Um ein Beispiel zu nennen: Die Normvorschläge für Isoproturon und Atrazin liegen im Entwurf der Tochtrichtlinie der Wasserrahmenrichtlinie bei weit über 0,1 Mikrogramm pro Liter. Dies ist eine ökologische Grenze, die für die Trinkwassergewinnung nicht streng genug ist.

Daneben bot die Ministerkonferenz auch eine hervorragende Möglichkeit, die Aufmerksamkeit auf das Mess- und Alarmsystem des Flusses zu lenken. Das derzeitige Messnetz funktioniert zwar, aber sein Umfang ist verbesserungsbedürftig. Dies war ein Sprungbrett für den letzten Punkt, für den die IAWR in Bonn um Aufmerksamkeit bat: „neue“ Problemstoffe, wie z.B. Mikroverunreinigungen, Schädlingsbekämpfungsmittel, Arzneimittel und MTBE/ETBE.

### **In Bonn getroffene Vereinbarungen**

Die Bemühungen bei der Vorbereitung schienen sich gelohnt zu haben. Die Minister stellten nämlich fest, dass sich die Wasserqualität und der biologische Zustand des Rheins zwar sehr verbessert hätten, dass aber diffuse Einleitungen von Nährstoffen, insbesondere Stickstoff und aus der Landwirtschaft abkünftigen verunreinigenden Stoffen, noch immer ein Problem darstellten. Und dass Stoffe aus historisch verunreinigtem Sediment, die sich infolge von Baggerarbeiten oder Hochwasser gelöst hatten, ein Problem darstellen könnten. Am wichtigsten war für die IAWR allerdings, dass die Minister auch auf ein neues Problem wiesen: aus städtischen Gebieten abkünftige Mikroverunreinigungen, wie z.B. Arzneimittel.

Danach erteilten die Minister der IKSR den Auftrag, eine gemeinsame Strategie zu entwickeln, um die Einleitung von Mikroverunreinigungen zu verringern bzw. zu vermeiden. Der erste Schritt muss darin bestehen, das Wissen über Emissionen sowie über das ökotoxikologische Verhalten der Stoffe in der Umwelt und geeignete Klärverfahren zu erweitern. Daneben muss sich die IKSR mit der Ableitung von Rhein-Umweltqualitätsnormen für Rhein-relevante Stoffe beeilen, sodass diese Normen auf der kommenden Sitzung der IKSR im Juli 2008 festgelegt werden können. Diese Rhein-Umweltqualitätsnormen werden die im Jahr 1991 festgelegten Zielsetzungen der IKSR ersetzen.

Nach Abschluss der Ministerkonferenz organisierten betroffene gesellschaftliche Organisationen auf dem Robert-Schuman-Platz einen „Rhein-Tatsachen-Weg“: ein blaues Stoffband, entlang dem sich die Nichtregierungsorganisationen aufgestellt hatten, um die Rhein-Minister auf ihre spezifischen Probleme und Interessen hinzuweisen. Auch die IAWR hat die Gelegenheit genutzt, um die Minister nochmals auf die Interessen des Trinkwassersektors aufmerksam zu machen. Die Teilnehmer, die über das blaue Band liefen, konnten alle auf der Konferenz behandelten Themen verarbeiten und eine Reaktion vorbereiten.

### **Reaktionen nach Abschluss der Konferenz**

*Prof. Dr. Hans Mehlhorn* (Direktor der Bodensee Wasserversorgung und Vertreter des IAWR-Präsidenten Dr. Johann-Martin Rogg): „Ich finde es schade, dass es uns auf der Konferenz nicht gelungen ist, unsere grundlegende Vision im Ministerkommuniqué zu verankern. Ich bin erst zufrieden, wenn das Rheinwasser problemlos und mithilfe natürlicher Gewinnungsmethoden als Rohstoff für Trinkwasser verwandt werden kann. Aber der Kampf für die Trinkwasserinteressen ist eine Frage des langen Atems – und das langfristig. Wir benötigen die Qualitäten eines Marathonläufers, um unser Ziel zu erreichen. Ich bin stolz darauf, dass es uns schon seit Jahren gelingt, gutes Trinkwasser für 30 Millionen Verbraucher im Rheineinzugsgebiet zu gewinnen. Dies ist auch mein persönlicher Antrieb, um den Kampf für gutes Trinkwasser auch in Zukunft fortzusetzen.“

*Dr. Peter Stoks* (Direktor der RIWA) „Als Interessenvertreter der Wasserentnehmer im niederländischen Rheineinzugsgebiet sind wir etwas enttäuscht, dass unseren Wünschen nur in begrenztem Maße entsprochen wurde. Wir sind aber hoffnungsvoll, was die zukünftigen Entwicklungen betrifft. Dies gilt insbesondere für die Schritte, die bereits vor dieser Konferenz gesetzt wurden: Die problematischsten Verunreinigungen hat die IKSr inzwischen schon erkannt. Jetzt müssen dafür Normen abgeleitet werden, die unseren Wünschen entsprechen und, was noch viel wichtiger ist, es müssen wirksame Maßnahmenprogramme für eine tatsächliche Senkung der Emissionen geschaffen werden. Gemeinsam mit unseren deutschen Schwesterorganisationen werden wir im Rahmen der IAWR diesbezüglich besonders wachsam bleiben.“

*Ir. Maarten Hofstra* (Vorsitzender der Arbeitsgruppe Emissionen und Wasserqualität): „Der Trinkwassersektor hat in den letzten Jahren viel erreicht. Dies ist auch auf die aktive Rolle zurückzuführen, die die Arbeitsgruppe Emissionen und Wasserqualität gespielt hat. Mithilfe dieser Arbeitsgruppe hat der Sektor erfolgreich auf Probleme hingewiesen und neue Stoffe auf die Tagesordnung gebracht. Wenn man schon viel erreicht hat, kann es manchmal den Anschein haben, als ob die nächsten Erfolge geringer werden. Ich kann mir deshalb vorstellen,

dass der Trinkwassersektor nach dem heutigen Tag etwas enttäuscht ist. Schließlich konnten noch keine neuen Normen für Rhein-relevante Stoffe festgelegt werden. Was die ‚Klimaänderung‘ betrifft, so wird der Sektor auf der Liste beteiligter Parteien noch nicht genannt. Was mich betrifft, so hätte auch die Bedeutung eines adäquaten Mess- und Alarmsystems noch unterstrichen werden können.“

*Ir. Gerard Broseliske* (Mitglied der niederländischen Delegation): „In Bezug auf bestimmte Punkte wurden die Trinkwasserinteressen in dem Kommuniké anerkannt. Insbesondere deshalb, weil die Trinkwasserinteressen im Text doch wieder ausdrücklich genannt werden, während sie im Textentwurf fehlten. Aber das Wort ‚Trinkwasser‘ kann nicht in jeder Zeile erscheinen. Früher waren Vereinbarungen im Rheinübereinkommen mehr oder weniger synonym mit der Sicherung der Trinkwasserinteressen. Jetzt ist die Sache komplexer geworden. Derzeit wird z.B. auch der Durchgängigkeit von Wehren und Schleusen für Fische Aufmerksamkeit geschenkt. Das heißt nicht, dass die Trinkwasserinteressen jetzt an zweiter Stelle stehen. Es gibt jetzt eben nur auch noch andere Interessen.“

*Ir. Martien den Blanken* (Direktor des Wasserwerks PWN): „Wir setzen uns als Sektor natürlich stark ein. Unser letztendliches Ziel ist die Trinkwassergewinnung mithilfe natürlicher Methoden. Alles, was davon abweicht, versuchen wir anzupassen. Das ist uns in Bonn in begrenztem Maße gelungen. Wir haben nicht das Gefühl, dass alle Vereinbarungen in Bezug auf Trinkwasser beurteilt wurden. Die ökologischen Normen gehen uns nicht weit genug. Der Mensch ist auch ein Teil der Ökologie, und Normen, die für Menschen geeignet sind, sollten auch für den Rest der Ökologie prima sein. Kurz gesagt: Das Bonner Ergebnis ist unserer Meinung nach nicht streng genug. Glücklicherweise hat die niederländische Delegation Verständnis für unsere Standpunkte. Aber es wäre gut, wenn dies auch bei den ausländischen Delegationen der Fall wäre.“

*Ing. Ton Rosenhart* (Waternet Amsterdam): „Die Trinkwasserinteressen wurden in Bonn in geringerem Umfang anerkannt, als wir gehofft hatten. Wir sind natürlich sehr stolz darauf, dass es uns noch immer gelingt, aus Rheinwasser gutes Trinkwasser zu gewinnen. Das beste Trinkwasser sogar, wie aus einer Bewertung innerhalb unseres Sektors hervorgeht. Aber es wird immer schwieriger. Die Zunahme von Arzneimitteln macht uns große Sorgen. Wir plädieren für quellenorientierte Maßnahmen, wie z.B. einen Entsorgungsbeitrag für Medikamente. So etwas gibt es schließlich auch für Kühlschränke. Ferner müssen Maßnahmen bei Krankenhäusern getroffen werden. Wenn das Problem nicht an der Quelle gelöst wird, werden wir gezwungen sein, unsere Aufbereitung zu erweitern. Dies wäre nicht nötig, wenn jeder, der Rheinwasser benutzt, Verantwortung übernimmt. Dies geschieht jetzt nicht, und das bedauern wir.“

## Nachbearbeitung der Bonner Konferenz

Es ist jetzt Ende 2007 und die Arbeitsgruppen, die unter der IKSR-Flagge arbeiten, haben alle Hände voll zu tun, die Ergebnisse der Ministerkonferenz auszuarbeiten und zu konkretisieren. Im Oktober war der Trinkwassersektor zwar nicht in Jubelstimmung, aber es hatten sich wenigstens auch keine Katastrophen ereignet. Die neuen Möglichkeiten einer Zusammenarbeit waren Grund zur Freude, und deshalb war man trotz allem optimistisch, was die Zukunft betraf. Inzwischen hat sich die Stimmung verdüstert, und Peter Stoks (Direktor der RIWA) ist beunruhigt. „Die Richtung, die in Bonn eingeschlagen wurde, schien vielversprechend, aber die Nachbearbeitung ist rundweg enttäuschend“, sagt Stoks. „Die niederländische Delegation hört gut auf die Signale seitens der IAWR und setzt sich dafür ein, diesen Standpunkt bei der weiteren Ausarbeitung im Rahmen der IKSR vorzubringen. Aber es gelingt ihr einfach nicht, den Kurs der internationalen Arbeitsgruppen anzupassen. Insbesondere Deutschland hält sich buchstabengetreu an den Auftrag der Ministerkonferenz (Normableitung auf der Grundlage der Europäischen Trinkwasserrichtlinie und ökologischer Kriterien), auch wenn sich inzwischen gezeigt hat, dass der eingeschlagene Weg im Sande verläuft. Die Trinkwasserrichtlinie umfasst schließlich keine Normen für die heutigen Problemstoffe. Wir, als Trinkwassersektor, können den vorgeschlagenen ökologisch abgeleiteten Normen nicht zustimmen, denn der Graben zwischen dem, was aus ökologischer Sicht akzeptabel ist, und dem, was für die Trinkwassergewinnung notwendig ist, ist einfach zu groß. Die Energie, die hierfür jetzt in die IKSR-Arbeitsgruppe gesteckt wird, ist deshalb verschwendete Energie. Ärgerlich um zu sehen, dass es schief geht, wir schlagen wirklich den falschen Weg ein.“

## Die Vorgehensweise bezüglich des Rheins – noch immer ein Paradebeispiel?

Solche Worte ist man nicht gewohnt von Stoks, der normalerweise optimistisch ist und immer ein positives Bild bezüglich der IKSR vermittelt hat. Ein Beispiel hierfür sind die Vorträge, die er in den Vereinigten Staaten gehalten hat. Er reist regelmäßig in die USA, um mit Fachkollegen Kenntnisse auszutauschen und um Vorträge über den Erfolg des Wassermanagements bezüglich des Rheins zu halten. Stoks: „Die Umweltproblematik des Rheins ist für Fachkollegen in den USA sehr nachvollziehbar. Außerdem arbeitet man dort auch mit Organisationen, die mit der IKSR vergleichbar sind, d.h. Arbeitsgemeinschaften auf Einzugsgebiet-Niveau, die auf Forschung und Monitoring gerichtet sind, aber keine eigenen (regulierenden) Befugnisse haben.“

Amerikaner können, laut eines damals noch optimistischen Stoks, viel von dem IKSR-Ansatz lernen. In seinen Vorträgen betonte er die Wichtigkeit der Zusammenarbeit zwischen Behör-

den und gesellschaftlichen Organisationen. „Eine offene Kommunikation, die Schaffung von Situationen mit Gewinn für beide Seiten und der Informationsaustausch sind sehr wichtig.“ Da bei der Ausarbeitung aber der falsche Weg eingeschlagen wird, würde ein Vortrag in den USA heutzutage wahrscheinlich weniger positiv ausfallen. Stoks: „Mittels Öffentlichkeitsarbeit könnte die Bevölkerung mobilisiert werden, um unerwünschte Entwicklungen zu korrigieren. Dies hat sich in den USA bei dem Benzinzusatzstoff MTBE als sehr wirksam erwiesen, und es hat - auf subtilere Art - hier in den Niederlanden auch geholfen, die Arzneimittelproblematik auf die politische Tagesordnung zu bringen. Wer weiß, vielleicht sollten wir so etwas in Europa auch einmal versuchen.“





## MTBE: eine andere Lösung ist erforderlich

Auf den ersten Blick erscheint eine durch MTBE verursachte Wasserverunreinigung wenig problematisch zu sein: Menschen erkranken nicht daran, und der Wasserfloh zuckt diesbezüglich nur mit den Schultern. Auch das Leitungswasser schmeckt noch nicht nach Benzin. Es scheint also keinen Grund zur Sorge zu geben. Dennoch darf das MTBE-Problem nicht unterschätzt werden. Es ist ein kniffliges Problem, da es zwei Arten der Nutzung des Rheins vereint: d.h. seine Funktion als Schifffahrtsweg und als Trinkwasserquelle. Dies sind zwei völlig andere Welten mit eigenen Interessen. Wer das MTBE-Problem näher betrachtet, sieht, wie schwierig es manchmal sein kann, die Nutzung des Flusses als Schifffahrtsweg mit seiner Funktion als Trinkwasserquelle zu verbinden.

### Der Einsatzbereich von MTBE

Methyl-tertiär-butylether (MTBE) und sein Ethylderivat (ETBE) sind Hilfsstoffe, die Benzin zugefügt werden, um eine bessere und saubere Verbrennung und die Reduzierung des Ausstoßes umweltschädlicher Stoffe zu gewährleisten. Bis 1988 wurde zu diesem Zweck das hochgiftige Tetraäthylblei (TEL) verwendet. In Deutschland sind Benutzer scharenweise von MTBE auf ETBE übergegangen, da es als Biokraftstoff gilt und seine Benutzung steuerliche Vorteile mit sich bringt. Inzwischen wurde MTBE größtenteils durch ETBE ersetzt. Dieser Stoff ist zwar weniger flüchtig, hat aber im Großen und Ganzen dieselben Eigenschaften wie MTBE.

Die Niederlande sind in Europa der größte Hersteller von MTBE und ETBE. Die Gesamtproduktionskapazität in den Niederlanden beträgt ca. 1,1 Millionen Tonnen pro Jahr, wovon ca. 90% in der Umgebung von Rotterdam hergestellt werden. Von Rotterdam aus werden MTBE und ETBE per Tankschiff stromaufwärts in Richtung des deutschen Ruhrgebiets transportiert, wo viel chemische Industrie ansässig ist. In Deutschland werden die Tankschiffe entladen, und danach kehren sie – häufig mit einer anderen Ladung – wieder nach Rotterdam zurück. Schätzungsweise drei Millionen Tonnen MTBE werden jährlich insgesamt per Tankschiff über den Rhein transportiert.

### MTBE-Spitzenkonzentrationen im Rhein

Seit der Zeit, dass MTBE an den Messstationen entlang des Rheins gemessen werden konnte (2002), wurden insbesondere an der deutsch-niederländischen Grenze bei den täglichen Screenings plötzliche Erhöhungen der MTBE-Werte festgestellt. Die Messstationen achten auf das Vorhandensein von MTBE und ETBE, da diese Stoffe bei der Trinkwassergewinnung

Geruchs- und Geschmacksprobleme verursachen können. Diese Gefahr besteht bei Konzentrationen von über 15 Mikrogramm pro Liter. Da MTBE und ETBE polare Stoffe sind, ist es schwierig, sie mit einfachen Aufbereitungsverfahren aus dem Wasser zu entfernen. Sogar mithilfe der heutigen modernen Verfahren können diese Stoffe nicht ganz entfernt werden. MTBE und ETBE sind zwar nicht giftig, aber es hat sich gezeigt, dass sie in der Umwelt kaum abgebaut werden. In den Vereinigten Staaten ist MTBE deshalb schon in 16 der 52 Bundesstaaten verboten und wird in den übrigen Bundesstaaten kaum noch angewandt. In Europa ist es noch nicht soweit. Peter Stoks, Direktor der RIWA-Rhein: „Ich weiß auch nicht, ob wir MTBE und ETBE eigentlich verbieten müssten. Denn welche Alternative gibt es? Die Abholzung des tropischen Regenwalds zum Zwecke des Anbaus von Pflanzen, aus denen Biokraftstoff gewonnen wird, oder die umfangreiche Verwendung potenzieller Nahrungsmittel, wie z.B. Mais, zum selben Zweck, sind katastrophal für unsere Welt. Das hat gar keinen Sinn. Solange der (z.B. aus Algen) hergestellte Biokraftstoff der 2. Generation noch keine gute Alternative bietet, empfiehlt es sich zu vermeiden, dass MTBE und ETBE ins Wasser gelangen.“ Aber leider ist es noch nicht so weit, denn es werden regelmäßig erhöhte MTBE- und ETBE-Gehalte im Rhein nachgewiesen. Dazu gehören sogar Spitzenkonzentrationen von (mehr als) 50 Mikrogramm pro Liter. Neben den gemessenen Spitzenkonzentrationen im Rhein ist inzwischen auch der MTBE-Hintergrundwert im Uferfiltrat auf über 1 Mikrogramm pro Liter gestiegen.

### **Keine Normen für MTBE**

MTBE und ETBE sind nicht die einzigen Stoffe, die den Wasserversorgungsunternehmen entlang des Rheins Sorge bereiten. Sie haben eine Liste mit fünfzehn Problemstoffen erstellt, die es unmöglich machen, Trinkwasser mit einfachen Aufbereitungsverfahren zu gewinnen, aber dennoch nicht in den Rahmen europäischer Normen fallen. Stoks: „Wir haben vorgeschlagen, dass die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins versuchen soll, Maßnahmen bezüglich der fünfzehn Stoffe zu treffen, denn letztendlich passt dies auch in den Rahmen ihrer eigenen Vision. Nach langen Diskussionen hat die IKSr die Bedeutung unserer Liste zwar erkannt, hat jetzt aber bestimmt, dass bei der Festlegung von Normen die Ökologie und die Europäische Trinkwasserrichtlinie berücksichtigt werden müssen. Das nützt uns nicht viel, denn die oben genannten Stoffe haben kaum eine bzw. gar keine ökologische Bedeutung. Die Frage, ob die Stoffe giftig sind oder nicht, ist für uns unwichtig: Wir möchten einfach nicht, dass die Stoffe ins Wasser gelangen. Die Ökologie hilft uns dabei nicht, und dies gilt auch für den Verweis auf die Trinkwasserrichtlinie. Wenn die Stoffe in dieser Richtlinie aufge-

führt würden, hätten wir uns zumindest auf eine Norm berufen können. Aber sie werden dort nicht genannt, und deshalb muss die Sache anders geregelt werden.“

### **Andere Regelung**

Die Trinkwasserbranche sucht nicht nur im Rahmen der IKSR, sondern auch anderswo nach Lösungen. Bei der EFOA (European Fuel Oxygenates Association) zum Beispiel, der Europäischen Vereinigung von MTBE-Herstellern, die vom Trinkwassersektor seit 2002 regelmäßig auf erhöhte MTBE-Konzentrationen aufmerksam gemacht wird. Diese Bemühungen waren erfolgreich, denn inzwischen beschauen nicht nur die Wasserversorgungsunternehmen MTBE und ETBE als Problem. Auch die Kraftstoffhersteller bekommen kalte Füße und fürchten (Image-)Schäden. Deshalb ist MTBE ein gemeinsames Problem geworden. Gesprächsthema ist jetzt die Frage, wie man diese Problematik gemeinsam lösen kann.

### **Treffen in Köln**

Die Kraftstoffhersteller (EFOA) haben auch eigene Untersuchungen bezüglich der MTBE- und ETBE-Problematik ausführen lassen. Um alle betroffenen Parteien über die Ergebnisse dieser Untersuchung zu informieren, veranstalteten IAWR und RIWA ein Treffen in Köln. Zu den „betroffenen Parteien“ gehörten: Hersteller, Spediteure, Benutzer von MTBE und ETBE und Vertreter deutscher und niederländischer Behörden. Grundgedanke und Ziel des Treffens war es, dass alle ein Gefühl für die Dringlichkeit des Problems bekommen sollten. Aber das war nicht alles. Das Treffen sollte auch mögliche Lösungsansätze anregen. Deshalb wurden im Voraus eine große Anzahl der mit der Durchsetzung der Vorschriften betrauten Behörden, wie z.B. die Wasserschutzpolizei, eingeladen.

Bei dem Treffen wurden Informationen bezüglich der Vermeidung von grenzwertüberschreitenden Verunreinigungen des Rheins und deren möglicher Herkunft ausgetauscht. Die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Ursache der MTBE- und ETBE-Spitzenkonzentrationen schienen alle in Richtung von „spills“ (Leckagen) zu weisen, die durch die Schifffahrt verursacht werden. Insbesondere Be- und Entladungen gelten als sehr wahrscheinliche Ursache der Verunreinigungen. Teilnehmer sprachen auch über die Entlüftung von Tankschiffen und die Benutzung von Ballastwasser, aber nach genauer Betrachtung der Untersuchungsergebnisse einigte man sich darauf, dass diese Punkte nicht die wichtigsten Ursachen der MTBE-Leckagen waren.

### **„Focus and tracking“**

Man war sich also darüber einig, dass die Schifffahrtsaktivitäten die Ursache der MTBE-Spit-

zenkonzentrationen waren. Sowohl die Wasserversorgungsunternehmen als auch die Kraftstoffhersteller betonten, dass es ihnen nicht darum ging, den Schifffahrtssektor als Schuldigen anzuweisen, sondern vielmehr darum, ein gemeinsames Bewusstsein zu schaffen. Um Sicherheit darüber zu erhalten, welche Aktivitäten die Ursache der hohen MTBE-Spitzenkonzentrationen sind, und welche Engpässe gelöst werden müssen, um das Problem aus der Welt zu schaffen, müssen die Messwerte der MTBE-Spitzenkonzentrationen mit Informationen bezüglich Schifffahrtsaktivitäten und –bewegungen verbunden werden. Kurz gesagt: Es muss ein „focus and trackingsystem“ eingerichtet werden. Dies muss den tatsächlichen Beweis für die Ursachen der Leckagen erbringen. Erst dann wird deutlich, welche Lösungen am wirksamsten sind.

### **Beweis**

Beim Wort „Beweis“ richtete sich die Aufmerksamkeit sofort auf die Wasserschutzpolizei. Sowohl die Kraftstoffhersteller als auch der Trinkwassersektor drängten die mit der Durchsetzung der Vorschriften betrauten Behörden auf die umfangreiche Kontrolle von Binnenschiffen. Diese Aktionen haben sich in der Vergangenheit als sehr wirksam erwiesen: Während der Ausführung der Kontrollen wurden nämlich an den Messstationen nur noch geringe bzw. gar keine MTBE- und ETBE-Spitzenkonzentrationen mehr gemessen. Zu wissen, „dass man beobachtet wurde“, schien eine präventive Wirkung zu haben, und um eine Bewusstwerdung des Problems ging es den verschiedenen oben genannten Interessenvertretern ja auch.

Die Wasserschutzpolizei hielt allerdings eine Wiederholung der umfangreichen Kontrollen für wenig sinnvoll. „Der Schifffahrtssektor hält sich größtenteils an die Vorschriften, es geht deshalb darum, die ‚2% schwarzen Schafe‘ zu fassen. In der Zwischenzeit leidet aber der ganze Schifffahrtssektor unter solch intensiven Kontrollen. Es geht hier um ca. 10.000 Kontrollen. Da es sich um gefährliche Stoffe handelt, sind die Kontrollen außerdem nicht ganz ungefährlich für diejenigen, die mit der Durchsetzung der Vorschriften betraut sind.“ Klare Worte. Das heißt also, keine neuen Schifffahrtskontrollen im Jahr 2007. Aber auch ohne diese Perspektive war das Treffen in Köln ein Erfolg. Schließlich stand das MTBE-Problem wieder auf der Tagesordnung.

### **Handeln seitens EFOA**

MTBE stand nicht nur wieder auf der Tagesordnung, sondern die betroffenen Parteien reagierten auch auf die dargebotenen Untersuchungsergebnisse mit eigenen Aktionen. Ein Vertreter der Kraftstoffhersteller erklärte: „EFOA ist seit Mai 2006 an das Alarmsystem der

Wasserbehörden angeschlossen. Wenn MTBE- und ETBE-Spitzenkonzentrationen im Rhein gemessen werden, verbreitet EFOA die Alarmmeldungen unter den Reedereien, den EFOA-Mitgliedern und der Ölindustrie. Diese Akteure werden gefragt, ob in dem betreffenden Zeitraum Schiffe mit einer Etherladung auf dem Rhein zwischen Wesel und der deutsch-niederländischen Grenze unterwegs waren. EFOA beabsichtigt, die Verbreitung der Alarmmeldungen zu intensivieren und insbesondere bei fehlenden Antworten nachzuhaken. In Zukunft lässt EFOA von allen Spitzenkonzentrationen über 3 Mikrogramm pro Liter den genauen Zeitpunkt und die Einleitungsstelle berechnen; dies geschah auch in der vorhergehenden Untersuchung. In einigen Fällen wurden diese Berechnungen sogar schon vor 2007 ausgeführt.“

Die Kraftstoffhersteller nehmen das MTBE-Problem also ernst und erkennen, dass sie auch Einfluss auf den Transport haben, den sie in Auftrag gegeben haben. „Deshalb arbeitet EFOA auch an einem ‚Best Practises‘-Leitfaden für den Transport von Ether, der von den EFOA-Mitgliedern benutzt werden wird und der der Ölindustrie und der Binnenschifffahrtsbranche vorgelegt wird.“

### **Handeln seitens des Schifffahrtsektors**

Auch der deutsche Schifffahrtssektor ist sich der Puscherei mit MTBE und ETBE bewusst und tut alles, um seine Mitglieder zu informieren, wie sich dies vermeiden lässt. „Der Schifffahrtssektor wurde schon im Jahr 2003 auf diese Problematik hingewiesen. Wir haben unsere



*Entnahmestation Nieuwegein von Waternet am Lekkanal*

Mitglieder aus dem Bereich der Tankschifffahrt seither wiederholt mittels eines Rundschreibens gebeten, umweltbewusst mit Waschwasser, Ballastwasser, Ladungsresten und Restgasen umzugehen. Dies ist eigentlich ziemlich unüblich. Wir gehen im Prinzip davon aus, dass alles gemäß gesetzlicher Verpflichtungen abläuft. Mithilfe unseres Rundschreibens haben wir auf besondere Art deutlich gemacht, wie wichtig dieses Thema ist.“

### **Schiffsabfallstoffvertrag**

Inzwischen sieht sich der Schifffahrtssektor in der Praxis mit mangelnden Sammeleinrichtungen für Ladungsreste konfrontiert. Dieses Problem ist nicht neu. Die Frage, wer für Schiffsabfall verantwortlich ist, wird schon seit Jahren gestellt. Das Ende dieses langwierigen Problems scheint jetzt in Sicht, da ein Vertrag vorliegt, der Vereinbarungen über den Umgang mit Schiffsabfall umfasst. Dies ist der so genannte Schiffsabfallstoffvertrag. Da Belgien diesen Vertrag noch nicht ratifiziert hat, ist er noch nicht in Kraft getreten. Deshalb warten andere Mitgliedsstaaten auch damit, den Vereinbarungen nachzukommen. Die Sammlung und Verarbeitung von Schiffsabfall ist eine teure Angelegenheit, und kein Mitgliedsland möchte die Probleme seiner Nachbarn lösen.

### **Schifffahrt und Wasserqualität**

Ein Insider aus dem deutschen Schifffahrtssektor reagierte im Rahmen einer persönlichen Stellungnahme und erklärte: „Es wäre vielleicht eine gute Idee, wenn die ZKR – die Zentralkommission für die Rheinschifffahrt – und die IKSR - die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins – wieder einen gemeinsam Workshop organisieren würden. Dies böte die Möglichkeit, die Aufmerksamkeit erneut auf dieses Problem zu richten. Dabei müssten den Verladern, dem Binnenschifffahrtsektor und den Behörden aktuelle Informationen zur Verfügung gestellt werden. Noch schöner wäre es, wenn der Schiffsabfallstoffvertrag schnell in Kraft treten würde. Am allerbesten wäre es aber, wenn die Grundlagen des Schiffsabfallstoffvertrags schon jetzt von Verladern und Schiffsführern aufgegriffen würden. Nur wenn die Verloader und der Schifffahrtsektor an einem Strang ziehen, können die einzelnen schwarzen Schafe, die es scheinbar gibt, in die Zange genommen werden.“

Auch der EFOA-Vereiner weist auf den Schiffsabfallstoffvertrag und prüft, was der Sektor in der Zwischenzeit selbst tun kann: „Unsere Untersuchung hat nochmals das Fehlen von Sammeleinrichtungen für Ladungsreste entlang des deutschen Teils des Rheins hervorgehoben. Die Rhein-Anliegerstaaten sollten den Schifffahrtsabfallstoffvertrag möglichst schnell ratifizieren und ausführen. Inzwischen diskutiert EFOA im Rahmen des Europäischen

Chemieverbands CEFIC, inwieweit Sammeleinrichtungen geschaffen werden können. Dies erfolgt gemeinsam mit Partnerherstellern, da neben MTBE/ETBE auch andere Ladungsreste eingesammelt werden müssen.“

### **Aufmerksamkeit ist weiterhin erforderlich**

Die Teilnehmer an dem Treffen in Köln sind sich des MTBE-Problems sehr bewusst und entsprechende Maßnahmen sind in Arbeit. Dennoch muss dem MTBE-Problem auch weiterhin Aufmerksamkeit geschenkt werden. Man spricht zwar darüber, aber das Problem ist damit noch nicht gelöst. Und für Behörden hat das Thema MTBE und ETBE keine Priorität. Peter Stoks: „ich möchte betonen, dass ich nicht für die Abschaffung von MTBE und ETBE bin. Diese Stoffe sind absolut ungiftig, und für die Klopffestigkeit von Benzin sind sie ideal. Wir möchten aber einfach nicht, dass Stoffe ins Trinkwasser gelangen, die dort nichts zu suchen haben. Wir beharren auf der prinzipiellen Grenze von 1 Mikrogramm pro Liter MTBE und ETBE im Oberflächenwasser. Schließlich möchte doch niemand Wasser trinken, das Benzinrückstände enthält, oder?“



## Rezept gegen Arzneimittel im Wasser

Im Oberflächen- und Trinkwasser werden Spuren von Arzneimitteln angetroffen, und dies gibt zu denken. Die Gehalte sind zwar sehr niedrig, aber trotzdem bleiben Fragen offen. Die Gesellschaft wird zunehmend medikalisiert. Deshalb haben Anlagegurus auch so großes Vertrauen in das Wachstum der Pharmabranche. Aufgrund der zunehmenden Vergreisung und des steigenden vorsorglichen Gebrauchs von Medikamenten ist dies ein stabiler Unternehmenszweig. Gleichzeitig weiß man in der Finanzwelt auch, dass sauberes Trinkwasser das neue „Gold“ der Welt ist, da es immer spärlicher wird und es keine Alternativen dafür gibt. Aber der Trinkwassersektor ist sich dessen bewusst, dass es ein Widerspruch ist, sein Kapital in beiden Bereichen, Wasser und Arzneimitteln, anzulegen. Glücklicherweise ist ein Rezept gegen Arzneimitteln im Wasser in Vorbereitung.

### Steigender Gebrauch

Arzneimittel sind aus unserer modernen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Dank Medikamenten werden Menschen immer älter und wird ein hoher Lebensstandard erzielt. Aufgrund der zunehmenden Vergreisung sieht die Pharmabranche einer rosigen Zukunft entgegen. Arzneimittelhersteller verdienen Milliarden Euro am Verkauf ihrer bekannten Markenarzneimittel. Mit dem Ablauf von Patenten für viele Klassiker im Pillenland ist ein neuer Trend entstanden: das generische Arzneimittel. Hierbei handelt es sich um Kopien von Markenarzneimitteln, die zu viel niedrigeren Preisen am Markt verkauft werden, da für sie keine teure Forschung erforderlich war. Erwartet wird, dass die preiswerten Medikamente an verschiedenen Orten in der Welt mit staatlichem Zuspruch rechnen können, da sie eine Möglichkeit bieten, die Beherrschbarkeit des Versorgungsstaats zu gewährleisten. Wenn man sich auch den vorsorglichen Gebrauch von Arzneimitteln und die Werbung, die dafür gemacht wird (wie z.B. für Nahrungsmitteladditive zur Vermeidung von Krankheiten), anschaut, wird deutlich, dass die Gesellschaft in schnellem Tempo medikalisiert wird.

### Das Problem

Der massenweise Gebrauch von Arzneimitteln hat Auswirkungen auf unser Trinkwasser, da 50–90% der eingenommenen Arzneimittel über den Urin wieder unverändert aus dem Körper ausgeschieden werden. Der Teil, der im Körper verbleibt, wird später wieder in Form von Metaboliten ausgeschieden. Nachdem sie durch die Toilette gespült wurden, passiert ein Großteil der Arzneimittel und Metaboliten die Abwasserkläranlagen, da sie dort nicht oder nur unzurei-

chend entfernt werden können. Über den Abfluss der Abwasserkläranlage gelangen Arzneimittel schließlich ins Oberflächenwasser.

Sind sie erst einmal im Oberflächenwasser gelandet, entsteht das eigentliche Problem, denn das Oberflächenwasser ist der Rohstoff für unser Trinkwasser. Inzwischen hat sich herausgestellt, dass manche Arzneimittel sich bei dem Trinkwasseraufbereitungsprozess schwer entfernen lassen. Die Gewinnung von sauberem Trinkwasser wird deshalb immer schwieriger.

### **Containerbegriff**

Der Term „Arzneimittel“ ist ein Containerbegriff. Es gibt viele Arten von Arzneimitteln und genauso viele aktive Stoffe, die bei sehr niedrigen Konzentration biologisch aktiv sind. Hinzu kommt noch, dass auch noch allerlei Metaboliten gebildet werden können. Soweit wir wissen, handelt es sich schon allein bei den Humanarzneimitteln um 850 verschiedene Stoffe, 12.000 pharmazeutische Formulierungen und eine unbekannte Anzahl Metaboliten. Auch bei der Massentierhaltung werden viele Arzneimittel und Tierfutteradditive eingesetzt. Diese bleiben im Dung zurück, und wenn Letzterer auf dem Acker verteilt wird, können Arzneimittelrückstände durch Ausschwemmung in Wassergräben und ins Grundwasser gelangen. Bei Tierarzneimitteln geht es um ca. 200 aktive Stoffe, 2.500 pharmazeutische Formulierungen und eine unbekannte Anzahl Metaboliten. Um Ihnen einen Eindruck der Verhältnisse zu vermitteln: In der Massentierhaltung werden schätzungsweise acht Mal so viele Arzneimittel verwendet wie bei menschlichen Anwendungen. Dennoch scheint das Oberflächenwasser durch Humanarzneimittel stärker belastet als durch Tierarzneimittel.

Die oben stehende Einsicht kommt nicht aus dem Nichts. Der Trinkwassersektor sucht von Natur aus nach möglichen Problemstoffen im Oberflächenwasser, noch bevor ein echtes Problem konstatiert wurde. Damit sendet der Sektor Signale an die Gesellschaft. Der Trinkwassersektor signalisiert Probleme, und der Staat reagiert. So kam im Fall des Arzneimittelproblems in den Niederlanden der Stein ins Rollen.

### **Forschung und Politik**

Das Arzneimittelproblem stand im Jahr 2007 sowohl auf der Tagesordnung der Zweiten Kammer des niederländischen Parlaments als auch der Rhein-Ministerkonferenz in Bonn. Im In- und Ausland haben die aktiven Stoffe der Antibabypille, Röntgenkontrastmittel und Anti-Epileptika inzwischen den Status eines „offiziellen Problemstoffs“ erhalten. Aber bevor es soweit war, musste zuerst Forschung betrieben werden.

Die ersten Untersuchungen weltweit, die bezüglich des Vorhandenseins von Arzneimitteln in

Abwasser durchgeführt wurden, stammen aus dem Jahr 1976 und wurden von der Abwasserkläranlage Big Blue River in Kansas City ausgeführt. In den Niederlanden begann alles erst im Jahr 1999 mit der Frage: „Worum geht es eigentlich?“ Die RIWA hatte schon 1997 eine inventarisierende Studie ausgeführt, um einen theoretischen Einblick in das Problem zu erhalten. Als sich herausstellte, dass die Ergebnisse nicht unbedingt beruhigend waren, wurde – gemeinsam mit dem niederländischen Prüfinstitut Kiwa und Rijkswaterstaat RIZA - ein Messprogramm ausgeführt. Danach lag das Problem auch in den Niederlanden auf dem Tisch.

Die Erkenntnisse verarbeitete der Gesundheitsrat im Jahr 2001 in einem an das Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umweltschutz (VROM) gerichteten Bericht über die Umweltrisiken von Arzneimitteln. In der an die Zweite Kammer des niederländischen Parlaments gerichteten Empfehlung des Gesundheitsrats wurde geraten, der Problematik mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Auf jeden Fall musste eine Übersicht über die Art und den Umfang der Exposition und die chronischen Auswirkungen auf Wasser- und Bodenorganismen erstellt werden.

Auf der Grundlage dieser Empfehlung des Gesundheitsrats haben das Ministerium für Wohnungsbau, Raumordnung und Umwelt (VROM), das Ministerium für Landbau, Naturschutz und Fischerei (LNV), das Gesundheitsministerium (VWS) und das Ministerium für Verkehr, Wasserwirtschaft und Öffentliche Arbeiten (V&W) in den letzten Jahren auf interministerieller Ebene zusammengearbeitet, um Kenntnisse über Verbreitungswege in das Wasserökosystem zu sammeln und die Belastung des Wassers zu vermindern. Gerard Rijs, Mitarbeiter der Abteilung „Waterdienst“ von Rijkswaterstaat, der obersten niederländischen Straßen- und Wasserbaubehörde, ist Sekretär der interministeriellen zuständigen Arbeitsgruppe. Auf das Jahr 2007 zurückblickend, sagt er: „Im Forschungssektor dürfen Arzneimittel im Oberflächenwasser nicht länger das Prädikat ‚neue‘ Problemstoffe tragen. Nicht nur die Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen ist enorm gestiegen, sondern auch das gesellschaftliche und politische Interesse für Arzneimittelrückstände in der Umwelt. Das finde ich persönlich die wichtigste Entwicklung im Jahr 2007.“

### **Untersuchungsergebnisse**

Es besteht also wachsendes Interesse an der Arzneimittelproblematik. „Wie groß ist das Problem eigentlich?“ So lautete die Frage, unter der die Untersuchung fortgesetzt wurde. Verschiedene Organisationen (das Prüfinstitut Kiwa, das Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umwelthygiene [RIVM], die RIWA, das Staatliche Institut für Integralverwaltung der Binnengewässer und für Abwasserreinigung [RIZA] und AquaSense) arbeiteten zu diesem Zweck

zusammen, und ab 2002 erschienen verschiedene Berichte über (Tier-)Arzneimittel im Abwasser, Grundwasser und Trinkwasser. Die stapelweisen Berichte bestätigten das Vorhandensein von Arzneimitteln in verschiedenen Arten von Abwasserströmen, in Zuläufen und Abläufen von Abwasserkläranlagen und infolgedessen auch in großem Maße im Oberflächenwasser. Zudem wurden auch Spuren von Arzneimitteln im Grund- und Trinkwasser gefunden. Forscher haben sich außerdem der Frage gewidmet, was die wichtigsten Quellen und Einleitungswege von Arzneimitteln ins Wasser sind. Es hat sich herausgestellt, dass es sich hierbei um Abwasser aus Wohngebieten und Krankenhäusern handelt, sowie um Abwasser aus der Pharmaindustrie und der (Zier-)Fischzucht.

### **Auswirkungsspur ist „wenig sinnvoll“**

Im Wasser werden demnach weitverbreitet niedrige Konzentrationen mehrerer Arzneimittel angetroffen, und es ist inzwischen größtenteils bekannt, woher sie stammen. Es geht hierbei um Konzentrationen auf Nanogramm- bis Mikrogramm-Niveau pro Liter. Dies ist vergleichbar mit der Konzentrationsstrecke von Rückständen von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Die Tatsache, dass es sich um niedrige Konzentrationen handelt, ist nicht unbedingt beruhigend, denn Arzneimittel sind so entwickelt, dass sie auch schon bei niedrigen Konzentrationen einen biologischen Effekt auf Mensch und Tier haben. Außerdem ist von vielen dieser Stoffe oder Mischungen nicht bekannt, welche Effekte sie auf Wasserorganismen haben. Es wird davon ausgegangen, dass Arzneimittel aufgrund ihrer Art und Eigenschaften zu Störungen des Hormon- und Immunsystems führen können. Es ist auch möglich, dass es zu einer Gewöhnung an Antibiotika kommt, wodurch Resistenz auftreten kann. Kurz gesagt, für Wasserorganismen sind die Fragen noch nicht geklärt, und es werden mehr Untersuchungen nach den Auswirkungen von Arzneimitteln auf das Wasserökosystem folgen müssen.

Menschen brauchen sich aber vorläufig noch keine Sorgen zu machen. Auf Grund einer RIVM-Studie ist die Erwartung dass der Beitrag über das Trinkwasser kaum Auswirkungen auf die Gesundheit hat. Sogar wenn man siebzig Jahre lang täglich zwei Liter Wasser trinkt, bleiben die im Trinkwasser enthaltenen Konzentrationen weit unter den vom RIVM abgeleiteten Grenzwerten und unter therapeutischen Dosierungen. „Das kann schon so sein, aber wir möchten trotzdem kein Trinkwasser, das Rückstände von Arzneimitteln aufweist,“ meint Peter Stoks, Direktor der RIWA-Rhein. „Unserer Meinung nach gehören die Stoffe aus Vorsorge nicht in Oberflächenwasser, das zur Trinkwassergewinnung benutzt wird. Für Stoffe, die mit einer gezielten Wirkung hergestellt werden, wie z.B. Arzneimittel, wünschen wir uns einen Schwellenwert von 0,1 Mikrogramm pro Liter. Schädlingsbekämpfungsmittel werden auch mit einer

zielgerichteten Wirkung produziert, und dafür gilt schon seit Langem ein gesetzlicher Schwellenwert. Das Warten auf Normen, die auf der Grundlage von Effekten festgelegt werden, verläuft unserer Ansicht nach im Sand.“

Dem pflichtet Gerard Rijs bei: „Die tatsächliche Auswirkung von Arzneimitteln auf die Umwelt ist undeutlich, und daran wird sich voraussichtlich auch längere Zeit nichts ändern. Es gibt schließlich immer noch wenige eindeutige Ergebnisse von Risikobeurteilungen einer breiten Skala von Stoffen mit einer spezifischen Wirkung bei einer langen Exposition und bei niedrigen Konzentrationen von Arzneimitteln. Hinzu kommt noch, dass erwartet werden darf, dass die Konzentrationen von Arzneimitteln im Wasser aufgrund des zunehmenden Gebrauchs in Zukunft noch weiter steigen werden. Abzuwarten, bis detailliertere Informationen verfügbar sind, würde zu einer Verzögerung führen, und in der Zwischenzeit würde die Wasserbelastung nur weiter zunehmen. Deshalb richtet sich die Aufmerksamkeit inzwischen auf die Suche nach Lösungsansätzen.“

### **Lösung in der Kette**

Im digitalen Forschungsarchiv von Rijs findet sich ab 2004 eine Serie PowerPoint-Präsentationen, die das Zeitalter der Workshops und des Dialogs einläutet. In diesem neuen Zeitalter dreht sich alles um die Förderung des gesellschaftlichen Bewusstseins und die Vergrößerung der Tragfläche für emissionsreduzierende Maßnahmen. Rijs: „In den Jahren 1999-2004 war es deutlich geworden, dass die Vorgehensweise bezüglich der Problematik eine intensive Zusammenarbeit aller betroffenen Parteien in der gesamten Arzneimittelkette erfordern würde. Die interministerielle Arbeitsgruppe, (Tier-)Arzneimittel und Wasserökosystem‘ präsentierte 2005 den Bericht ‚Kettenanalyse bezüglich Human- und Tierarzneimitteln im Wasserökosystem.‘ Zweck dieses Berichts war es, ein gutes Bild der Einleitungswege ins Wasser zu erhalten. Die Kettenanalyse umfasste auch eine Liste mit möglichen emissionsreduzierenden Maßnahmen. Diese Liste wurde in Workshops von einer großen Anzahl verschiedener Interessenvertreter, wie z.B. Vertretern von Krankenhäusern, Arzneimittelherstellern, einzelnen Schweinezüchtern und Interessenvertretern des Trinkwassersektors diskutiert. Das Ergebnis der Workshops war eine von allen unterstützte Liste mit vielversprechenden Lösungsansätzen, die in den nächsten Jahren weiter ausgearbeitet werden. Anfang des Jahres 2007 wurden diese emissionsreduzierenden Lösungen der Zweiten Kammer schriftlich mitgeteilt.“

Peter Stoks ist aber noch immer nicht ganz beruhigt: „Wir sind neugierig, wie die nächste Phase aussehen wird. Von dem zuständigen Ministerium (VROM) haben wir noch keine

offizielle Reaktion erhalten. Der an die Zweite Kammer gerichtete Brief war ein wichtiger Meilenstein für uns, aber jetzt sind wir sehr neugierig, wie es weitergeht.”

### Das Rezept

Teilnehmer an den Workshops wissen es: Das beste Rezept gegen Arzneimittel ist Vorsorge. Die Stichworte heißen *Green Pharmacy* für die Pharmaindustrie und *Good Housekeeping* für Krankenhäuser und Pflegeheime. Auf der Grundlage des Kettengedankens müssten (Tier-)Ärzte Arzneimittel demnach restriktiv (d.h. zielgerichtet) verschreiben, und Apotheker müssten Patienten Informationen über Arzneimittel erteilen, um eine Verschwendung von Arzneimitteln zu verhindern. Eine praktische Änderung wäre z.B. auch der Verkauf von Medikamenten in kleineren Verpackungen und eine umweltgerechte Ablieferung nicht verwendeter Arzneimittel. RIWA-Rhein hat außerdem die Einführung eines Entsorgungsbeitrags zusätzlich zum Kaufpreis vorgeschlagen, um die Kosten einer wirksamen Entsorgung finanzieren zu helfen. Aber auch nach dem Gebrauch von Arzneimitteln, d.h. wenn diese aus dem Körper ausgeschieden wurden, ist noch Vorsorge möglich. Zu diesem Zweck muss der Abfallstrom behandelt werden, bevor er ins Oberflächenwasser gelangt.



Es muss vermieden werden, dass Stoffe ins Abwasser gelangen. Daneben sind die Reinigung von Abwasserströmen (mit und ohne Trennung der Abwasserströme) und die umfangreiche Reinigung von Abwasser in einer Abwasserkläranlage erforderlich.

### RIWA-Maas-Preis

Inzwischen gibt es einige Demonstrationsprojekte in Krankenhäusern und Pflegeheimen, wo u.a. mit neuen Sanitärverfahren und einer gemeinsamen Behandlung von flüssigen und festen Abfallströmen experimentiert wird. Weithin bekannt ist natürlich das Projekt ‚Mütter für Mütter‘, in dessen Rahmen schwangere Frauen ihren hormonhaltigen Urin sammeln und abgeben, um anderen

Frauen zu helfen, schwanger zu werden. Dieses Projekt sollte einen viel weiteren Anwendungsbereich erhalten, um u.a. zu verhindern, dass spezifische Arzneimittel, wie z.B. solche, die gegen Krebs (Zytostatika) eingesetzt werden, oder Röntgenkontrastflüssigkeiten, in das zu entsorgende Abwasser gelangen. Aus Gründen des Arbeitsschutzes schenkt man in Krankenhäusern der Verhinderung der Exposition des Personals an Zytostatika bereits viel Aufmerksamkeit. Warum wird dem Urin eines Patienten, der Zytostatika enthält, dann nicht dieselbe Aufmerksamkeit entgegengebracht?

Die Wasserversorgungsunternehmen stimmen dem vollmundig zu. Deshalb wurde der internationale RIWA-Maas-Preis 2007 der Wasserbehörde, waterschap Aa en Maas‘ und dem noch zu errichtenden Maas-Krankenhaus verliehen. Denn dort wird der mit Medikamentenrückständen belastete Urin tatsächlich vom übrigen Abwasser, das in die Kanalisation geleitet wird, getrennt. Dies ist ein wichtiger Schritt bei der Suche nach einem Rezept gegen Arzneimittel im Oberflächenwasser.

### **Absichtserklärung**

Wenn man sich die Liste der Maßnahmen anschaut, ist nach Meinung von Rijs die Stimulierung des Engagements aller Interessenvertreter in der Arzneimittelkette am wichtigsten. Rijs: „Es geht darum, das Bewusstsein bezüglich der Problematik zu vergrößern, ohne dabei aber die Angst zu vergrößern. Kommunikation und Risikowahrnehmung sind deshalb entscheidende Punkte zur Lösung des Problems.“

Aber das Engagement braucht nach Ansicht von Rijs nicht unverbindlich zu sein. „Unser Ziel muss jetzt eine Vereinbarung oder gemeinsame Absichtserklärung sein, in der alle Parteien der ganzen Kette vertreten sind. Im Jahr 2008 wird geprüft, wie mögliche Vereinbarungspartner dem Problem der im Wasser angetroffenen Arzneimittel gegenüberstehen und wie sie einen Beitrag zur Vermeidung dieser Situation leisten können. Ziel ist es, dafür zu sorgen, dass die Verminderung der im Wasser vorhandenen Arzneimittel höher auf die Tagesordnung aller betroffenen Parteien gesetzt wird, und das tatsächlich mit emissionsreduzierenden Maßnahmen begonnen wird. Eine solche Absichtserklärung sollte auf zwei Punkte ausgerichtet sein: auf die Reduzierung der bereits bekannten Problemstoffe (Antibabypille, Röntgenkontrastmittel und Anti-Epileptika) und die Reduzierung des überwiegenden Teils der Arzneimittel.“ Bei der Vorgehensweise bezüglich der im Wasser vorkommenden Arzneimittel dreht sich deshalb alles um „Bewusstwerdung,“ einen „Kettenansatz“ und um eine „wirtschaftliche Emissionsreduzierung,“ wie sie im Maas-Krankenhaus erfolgt. Abschließend dient die geplante „Absichtserklärung“ dazu zu verhindern, dass das Engagement allzu unverbindlich bleibt. Aber ist das Arzneimittelproblem damit gelöst?

## Zukunftsperspektive

Gerard Rijs weiß, dass es jetzt wichtig ist, die Forschungsergebnisse und möglichen Maßnahmen deutlich zu vermitteln, ohne dass es zu einer Beunruhigung der Gesellschaft kommt. Das ist ein Dilemma, denn um das Problem der im Wasser enthaltenen Arzneimittel aus der Welt zu schaffen, muss man sich ernsthaft damit beschäftigen. Eine Anpassung an innovative gesellschaftliche Entwicklungen wäre empfehlenswert, aber inzwischen dringt die Zeit. Trotz der geplanten Absichtserklärung sieht die Zukunft nicht allzu rosig aus. Rijs: „Wir müssen uns der Tatsache bewusst sein, dass in der letzten Zeit der Arzneimittelverbrauch in den Niederlanden um 3% pro Jahr gestiegen ist. In 10 Jahren bedeutet dies eine Zunahme von fast 40%. Bei einem jährlichen Wachstum von 4% entspricht dies sogar einer Zunahme von nahezu 50% in 10 Jahren. Deshalb müssen wir jetzt versuchen, vergleichbare Prozentsätze in Bezug auf die Reduzierung der Einleitung von Arzneimitteln in das Wasser zu erzielen, sodass wir in 10 Jahren mindestens auf demselben Niveau wie heutzutage sind.“

Inzwischen hat der Trinkwassersektor die Aufgabe, einwandfreies Trinkwasser aus Oberflächenwasser zu gewinnen, obgleich das Arzneimittelproblem noch immer nicht aus der Welt geschafft ist. Ton Rosenhart von Waternet ist besorgt, relativiert das Problem aber auch: „Die im Trinkwasser nachgewiesenen Arzneimittelkonzentrationen sind sehr niedrig, eigentlich unerheblich. Aber wir können nicht sagen, dass es sie nicht gibt. Je besser die Analyseverfahren werden, desto mehr Stoffe können im Trinkwasser nachgewiesen werden. Deshalb wird es immer wichtiger, die Risiken deutlich zu machen und sie gut zu vermitteln. Stellen Spuren von Arzneimitteln im Trinkwasser ein größeres Risiko dar, als eine Fahrradtour durch Amsterdam?“

Auch Martien den Blanken, Direktor von PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland bleibt optimistisch: „Als Wasserversorgungsunternehmen freuen wir uns über die Aufmerksamkeit, die im Wasser vorgefundenen Arzneimitteln geschenkt wird. Wir begrüßen die Strategie, Emissionen zu begrenzen. Es geht zwar nur um sehr niedrige Konzentrationen, die aller Wahrscheinlichkeit nach keine Auswirkungen auf die Gesundheit haben, aber sie gehören einfach nicht ins Trinkwasser und deshalb auch nicht in unsere Brunnen. Das Vertrauen des Verbrauchers wächst nicht gerade, wenn er hört, dass sich möglicherweise Rückstände von Arzneimitteln im Leitungswasser befinden. Sie sind wahrscheinlich nicht schädlich, aber trotzdem. ‚Vorbeugen ist besser als heilen,‘ ist in diesem Zusammenhang eine passende These. Deshalb unterstützen wir von Herzen eine Vereinbarung zwischen allen Parteien in der Arzneimittelkette, die zum Ziel hat, eine Einleitung ins Wasser zu verhindern bzw. möglichst zu begrenzen.“





## Laufende und neue Forschungsprojekte

### Endokrine Aktivität

Im Rahmen der RIWA wurden schon früher Untersuchungen bezüglich des Vorkommens von östrogenen Aktivität und Schilddrüsenaktivität in Oberflächengewässern des niederländischen Rheineinzugsgebiets durchgeführt. Inzwischen sind auch Methoden verfügbar, um andere hormonale Aktivitäten ermitteln zu können. Hierzu gehören androgene (männliche Geschlechtshormone), progestagene (Schwangerschaftshormone) und Glucocorticoid(Nebennierenrindenhormon)-Aktivitäten. Insbesondere die letzte Kategorie ist interessant, da Glucocorticoidhormone das Immunsystem beeinflussen. Deshalb finden viele, das Immunsystem beeinflussende Arzneimittel Anwendung, die auf corticoidhormonalen Strukturen basieren oder eine vergleichbare Wirkung haben (Beispiele hierfür sind Prednisolon oder Dexamethason gegen Autoimmunkrankheiten, wie z.B. Asthma; Hautcremes, die Hydrocortison enthalten und z.B. gegen Ekzem verschrieben werden, sowie Nasensprays mit Fluticason gegen allergische Reaktionen). Werden diese Mittel in Kläranlagen nicht gut abgebaut, darf erwartet werden, dass eine umfangreiche Menge dieser Stoffe ihren Weg in die Oberflächengewässer findet.

In Zusammenarbeit mit dem gemeinsamen Forschungsprogramm der niederländischen Wasserwerke, BTO, wurde im Jahr 2007 mit einer inventarisierenden Studie bezüglich des Vorkommens der fünf oben genannten Arten hormonaler Aktivität begonnen. Die ersten Befunde weisen darauf hin, dass kaum bzw. gar keine androgene oder progestagene Aktivität vorgefunden wird, dass die östrogene Aktivität auf vergleichbaren Niveaus wie eher nachgewiesen liegt und dass die Schilddrüsenaktivität wesentlich geringer ist als frühere Ergebnisse vermuten lassen (dies ist möglicherweise auf die unterschiedliche Selektivität der verwendeten Methoden zurückzuführen). Auffallend ist allerdings das relativ hohe Niveau der Corticoid-Aktivität. Da die Untersuchung noch in vollem Gange ist, können noch keine eindeutigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Die Veröffentlichung der abgeschlossenen Studie erfolgt voraussichtlich im Spätsommer 2008.

### REACH-Evaluierung

Bezug nehmend auf eine ausführliche Studie bezüglich des Arbeitsverlaufs bei der Zulassung neuer Stoffe (siehe Jahresbericht 2005) und die inzwischen geänderte Gesetzgebung (EU-Richtlinie 1907/2006/EU über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien, REACH) besteht die starke Vermutung, dass bei dem Zulassungsverfahren für neue Stoffe die spezifischen Trinkwasserinteressen immer noch unzureichend berücksichtigt wer-

den. In Zusammenarbeit mit dem Büro für die Zulassung neuer Stoffe (Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umwelthygiene [RIVM]) wurde deshalb eine Pilotstudie durchgeführt, um anhand zweier Teststoffe (Diglyme und MTBE, die bereits in den vorhergegangenen Jahresberichten ausführlich besprochen wurden) zu ermitteln, ob und inwieweit die europäischen und nationalen Zulassungsmethoden von Stoffen und Produkten an die in den Niederlanden gestellten Qualitätsanforderungen für Trinkwasser anknüpfen. Wie sich herausstellte, ist dies häufig nicht der Fall. Die Folge ist, dass Stoffe zugelassen werden können, die Probleme für die Trinkwassergewinnung verursachen. Außerdem haben Unterhaltungspflichtige und Wasserwerke nicht immer Zugriff auf vertrauliche Informationen, die benötigt werden, um Problemstoffe in einem frühen Stadium zu erkennen. Die Möglichkeiten zur Änderung von Registrierungsverfahren sind oft begrenzt, da die Niederlande an die europäische Gesetzgebung gebunden sind. Empfohlen wird, bei dem Zulassungsverfahren für chemische Stoffe ein Prioritätssystem auf der Grundlage der Stoffeigenschaften einzuführen. Mit dessen Hilfe kann schnell überprüft werden, welche Stoffe für die Trinkwasserqualität wichtig sind. Danach können die Konzentrationen im Trinkwasser berechnet oder gemessen werden und anschließend mit den Trinkwasserkriterien verglichen werden. Der Bericht erscheint im Frühsommer 2008.

#### **Aktualisierung bezüglich des Themas Arzneimittel**

Nach einer orientierenden Messkampagne im Jahr 2002 wurde ab dem Jahr 2004 eine Standardreihe Arzneimittel, Antibiotika und Röntgenkontrastmedien in das Routinemessprogramm der RIWA-Rhein aufgenommen. Erst nach mehrjährigen Messungen kann ein zuverlässiger Eindruck der tatsächlichen Gehalte und deren Schwankungen im Oberflächenwasser gewonnen werden. Dies ist erforderlich, um ermitteln zu können, inwieweit sich beispielsweise (Sanierungs-)Maßnahmen auf die Gehalte in Oberflächengewässern auswirken und welche Mittel so wichtig sind, dass sie in Messprogramme aufgenommen werden sollten. Aus diesem Grund wurde vorgeschlagen, die derzeit verfügbaren Daten zu evaluieren. Diese von Kiwa Water Research auszuführende Evaluierung wird mit einem Projekt verbunden, das vom Reichsinstitut für Volksgesundheit und Umwelthygiene (RIVM) ausgeführt wird. Thema dieses Projekts sind die zu erwartenden Entwicklungen im Bereich des Arzneimittelgebrauchs und der zu erwartenden Effekte behördlicher Maßnahmen bezüglich der Begrenzung von Arzneimittelemissionen in Oberflächengewässer. Infolge von Verzögerungen bei der Anlieferung von Messergebnissen wird dieses Projekt allerdings erst Anfang des Jahres 2008 in Angriff genommen werden können.





## Erschienenene Berichte

Nachfolgend werden die im Berichtsjahr erschienenen Berichte aufgeführt.

Alle Berichte sind auch als PDF-Datei auf der Website der RIWA-Rhein ([www.riwa.org](http://www.riwa.org)) verfügbar, auf der sie kostenlos heruntergeladen werden können.

Im Hinblick auf Kosteneinsparungen werden schon seit 2003 Berichte nicht mehr in großer Auflage verschickt, sondern werden so genannte Aufmerksamkeitskarten verteilt. Die Berichte können aber immer noch bei der RIWA-Rhein sowohl als PDF-Datei als auch als Papierkopie bestellt werden. Da alle hier aufgeführten Berichte in eher erschienenen Jahresberichten im Kapitel „Laufende und neue Forschungsprojekte“ schon besprochen wurden, wird hier lediglich der Text der dazugehörigen Aufmerksamkeitskarten in der Originalsprache integral wiedergegeben.

### Östrogene Aktivität im Oberflächenwasser des Rheins

*(RIWA-Publikation März 2007)*

Im Auftrag der RIWA-Rhein fand in den Jahren 2004 und 2005 ein Screening der östrogenen Aktivität im Oberflächenwasser im Rheineinzugsgebiet statt. Zu diesem Zweck wurde ein Bioassay (ER-CALUX) durchgeführt, mit dessen Hilfe die gesamte potenzielle östrogene Aktivität gemessen wurde. Jeden Monat wurden Wasserproben des Rheins (Lobith), des Lekkanals (Nieuwegein), des IJsselmeers (Andijk) und einige Wasserproben des Twentekanal (Enschede) diesem Screening unterzogen. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass im Rhein bei Lobith die höchste östrogene Aktivität ermittelt wurde, wobei ein Höchstwert von 0,5 ng/l EEQ (17 $\beta$ -Estradiol-Equivalente) gemessen wurde. Auffallend ist, dass keine direkte Beziehung zum Abfluss vorliegt. An den Entnahmestellen in Nieuwegein und Andijk betrug die östrogene Aktivität maximal 0,2 ng/l EEQ. Die nachgewiesene östrogene Qualität im Oberflächenwasser des Rheins ist wesentlich geringer als eher berichtete Werte für Oberflächenwasser der Maas. Aufgrund der von Mai 2004 bis Dezember 2005 durchgeführten Messungen scheint eine Fortsetzung des regelmäßigen Screenings bezüglich der östrogenen Aktivität nicht erforderlich. Nur wenn es Hinweise auf einen starken Anstieg der Belastung des Oberflächenwassers mit östrogenen Stoffen gibt, wird die Durchführung zusätzlicher Messungen empfohlen. Ein Anstieg dieser Belastungen ist infolge höherer Einleitungen geklärten Abwassers aus Kläranlagen bei gleichen oder niedrigeren Abflussmengen des Rheins möglich.

Der vollständige Bericht ist als PDF-Datei auf der Website [www.riwa.org](http://www.riwa.org) (auf niederländisch) verfügbar.



## **Influences of sewage treatment plant effluents on the occurrence of emerging waterborne pathogens in surface water.**

*(RIWA-Publikation Juli 2007)*

Surface water intended for drinking water production is generally also used for the discharge of effluents from waste water treatment plants. In order to obtain more information about the potential impact of such effluents on loads of pathogens a literature survey was conducted. This resulted in a list of “classic” pathogens and emerging pathogens. In addition, a number of pathogens affecting the human intestine or kidneys were listed, as these micro-organisms are expected to also pose a risk of spreading via sewage. From a survey on the performance of sewage treatment plants it is concluded that the removal of microorganisms is poor. Therefore, both sewage and treated sewage will have an important influence on surface water used for drinking water production. Drinking water related outbreaks caused by bacteria have distinctly decreased in the past 100 years. In contrast, protozoa related outbreaks have increased especially in the last 30 years. Viral outbreaks, however have been the most important source of outbreaks during the entire period. Based on this evaluation it is expected that future emerging pathogens will belong mainly to viruses and parasitic protozoa.



Current indicator organisms used by water works to maintain the Dutch legal requirement of a  $10^{-4}$  infection risk may not be adequate for such emerging pathogens. It is recommended that research be focused towards removal rates during drinking water production, of selected, very persistent micro organisms.

The complete report is available as PDF-file on our website [www.riwa.org](http://www.riwa.org)

## **Municipal Waste Water Treatment Plant (WWTP) Effluents: a Concise Overview of the Occurrence of Organic Substances**

*(RIWA-Publikation Juli 2007)*

Micro pollutants in wastewater are a challenge to wastewater professionals. The presence of contaminants in WWTP effluents may cause a severe risk for the drinking water preparation. Upon discharge of the effluent into the receiving water body dilution and further degradation will occur. Nevertheless, some of the compounds might enter the drinking water treatment process, especially the process of those drinking water companies which produce drinking water from surface water.

Although advanced oxidation steps are often used in the drinking water treatment process,

these technologies are no guarantee for the complete removal of such compounds. Many different micro pollutants can be found in effluents of WWTPs. For most of the compounds found in the WWTP's the removal efficiencies are high (up to 98%). They are, however, not sufficient for complete removal. In addition to the intrinsic stability of the substances this efficiency is dependent on volatilization, adsorption and polarity of the compound.

This study highlights some of the most persistent pollutants which can be found in WWTP-effluents. For each compound class, an evaluation of its removal efficiency and occurrence in WWTP effluents is given. It may be concluded that the aim of the RIWA, i.e. a surface water quality that allows simple treatment to be sufficient for the production of good quality drinking water, is far from being reached.

The complete report is available as PDF-file on our website [www.riwa.org](http://www.riwa.org)



### Genotoxic effects in the Eastern mudminnow (*Umbra pygmaea* L.) after exposure to Rhine water, as assessed by use of the SCE and Comet assays: a comparison between 1978 and 2005

*(RIWA-Publikation April 2007 als Neudruck eines in ScienceDirect erschienen Artikels)*

Surface water used for drinking wafer production requires monitoring of the presence of toxic compounds. For monitoring genotoxic compounds fish models have been developed such as the Eastern mudminnow (*Umbra pygmaea* L.). In the late seventies Rhine water was shown to induce chromosome aberrations and sister chromatid exchanges (SCE) in this species. Although in vitro mutagenicity studies have shown a decreasing genotoxicity of the Rhine over the last 27 years, there is still concern because of the presence of mutagenicity.

In order to make a comparison with the water quality Of 27 years ago, a study was performed with the same experimental design as used originattly, measuring the mutagenic effect (SCE) of Rhine water in the Eastern mudminnow. As a new test system the Comet assay was performed at the same time.

Fish were exposed to Rhine water or groundwater for 3 and ii days in aquaria. Fish exposed to Rhine water for ii days had a significantly higher number of SCE's and an increased Comet response compared to control fish exposed to ground water. After 3 days of exposure no difference in SCEs and only a slightly increased



Comet response was observed as compared to the control. It was concluded that genotoxins are still present in the river Rhine but that the genotoxic potential has markedly decreased when compared to 27 years ago. Furthermore the Comet assay appears to be a sensitive tool measuring the genotoxic potential of surface waters on fish.

The complete report is available as PDF-file on our website [www.riwa.org](http://www.riwa.org)

### **Toxikologische Evaluierung neu nachgewiesener Stoffe im Rheinwasser (2004 - 2005)**

*(RIWA-Publikation Dezember 2007)*

Im Auftrag der RIWA-Rhein wurde im Juni 2007 eine toxikologische Evaluierung bezüglich acht Stoffen ausgeführt, die in den Jahren 2004 bis 2005 neu im Rhein nachgewiesen wurden. Hierbei handelt es sich um die Stoffe N-Ethyl-4-Methylbenzensulfonamid, Iminostilben, 2-(2-propenyl)Toluol, N,N-Dimethylurethan, Dimethylsulfid, 2-Methylpropen, ETBE und Kohlenstoffdisulfid. Zu diesem Zweck wurden toxikologische Daten in verschiedenen Datenbanken

gesucht und QSAR-Analysen ausgeführt. In Bezug auf N-Ethyl-4-Methylbenzensulfonamid, Iminostilben und 2-(2-propenyl)Toluol waren kaum Informationen verfügbar und waren auch keine „structural alerts“ vorhanden. In Bezug auf Kohlenstoffdisulfid gab es viele Informationen, und bezüglich N,N-Dimethylurethan, Dimethylsulfid, 2-Methylpropen und ETBE waren vereinzelte, aber keine umfassenden Informationen verfügbar.

Aufgrund der verfügbaren Informationen wurde die Schlussfolgerung gezogen, dass die nachgewiesenen Konzentrationen von 2-(2-propenyl)Toluol, Dimethylsulfid, ETBE und Kohlenstoffdisulfid in den Jahren 2004 – 2005 sogar

bei einem 100-prozentigen Eindringen ins Trinkwasser kein Gesundheitsrisiko darstellten. Hinsichtlich der übrigen Stoffe kann diesbezüglich keine Schlussfolgerung gezogen werden. Infolge der steigenden Konzentrationen und später nachgewiesener grenzwertüberschreitender Verunreinigungen muss ETBE allerdings auch weiterhin Aufmerksamkeit geschenkt werden; dasselbe gilt für N,N-Dimethylurethan aufgrund u.a. seiner Genotoxizität. Eine Studie bezüglich der Entfernung der letzten fünf Stoffe aus dem Wasser im Rahmen der Trinkwassergewinnung und eine umfangreichere Messkampagne sowie eine Risikobeurteilung bezüglich ETBE werden empfohlen. Die mangelhafte Verfügbarkeit toxikologischer Informationen weist darauf, dass ein effektorientiertes Monitoring eventuell sehr wertvoll sein könnte.

Der vollständige Bericht ist als PDF-Datei auf der Website [www.riwa.org](http://www.riwa.org) (auf niederländisch) verfügbar.





# Anlage 1

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>								
Abfluß	m <sup>3</sup> /s		2690	2770	3490	1810	1630	2260
Wassertemperatur	°C		7.93	8.95	10.1	15.9	18.8	21.5
Sauerstoff	mg/l		11.8	11.3	11.4	10.7	8.95	8.1
Sauerstoffsättigung	%		97.9	96.5	99.4	98.7	83.3	74.2
Schwebstoffgehalt	mg/l		14.3	17	16.5	18.5	13.5	16.5
Sichttiefe (Secchi)	m		0.467	0.5	0.5	0.8	0.75	0.7
Geruch, qualitativ	-		0	0	0	0	0	0
pH-Wert	pH		7.97	8	7.95	8.05	7.75	7.75
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		58	59.5	49.5	63	62.5	52
Glührest, ...°C	mg/l		12.6	14.5	15	15	10.5	14
Gesamthärte	mmol/l		2.18	2.56	2.17	2.5	2.43	2.08
<b>Physische Parameter</b>								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l		0.16	0.17	0.13	0.15	0.19	0.15
Aktivität, Alpha	Bq/l		0.07	0.065	0.052	0.054	0.041	0.06
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0.001	0.042	0.038	0.032	0.028	0.03	0.034
Aktivität, Tritium	Bq/l		1.5	6.5	2.5	3	8.5	3.3
Uranium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		0.653	0.685	0.665	0.9	0.735	0.705
Strontium-90	Bq/l			0.002		0.002		0.004
Radium-226	Bq/l			0.002		0.003		0.003
<b>Anorganische Parameter</b>								
Hydrogencarbonat	mg/l		150	170	170	200	180	170
Chlorid	mg/l		84.6	84.6	66.9	88.9	92.7	66.6
Chlorid (Fracht)	kg/s		171	249	219	146	154	152
Sulfat	mg/l		55.3	59	99.5	62.5	68	51.5
Silikat	mg/l		3.43	3.54	4	1.38	1.73	2.37
Bromid	mg/l		0.09	0.1	0.08	0.1	0.2	0.1
Fluorid	mg/l		0.08	0.1	0.08	0.08	0.07	0.07
Cyanid, gesamt	µg/l	0.5	1.2	0.9	0.8	0.6	1.4	0.6
<b>Nährstoffe</b>								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0.01	0.0467	0.0625	0.05	0.03	0.1	<
Norg	mg/l	0.2	0.393	0.295	0.31	0.6	0.46	0.28
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0.01	0.02	0.035	0.165	<	0.0175	<
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		3.22	3.81	4.52	2.38	2.24	2.27
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0.0743	0.0785	0.0645	0.027	0.064	0.092
Phosphor, gesamt	mg/l	0.05	0.117	0.155	0.095	0.0525	0.1	0.215
<b>Metalle</b>								
Natrium	mg/l		47.6	43.9	33.2	45	63	38.7
Kalium	mg/l		4.57	4.45	3.61	4.33	5.6	4.14
Calcium	mg/l		72	83	71	82	76	68
Magnesium	mg/l		9.4	12	9.7	11	13	9.3
Eisen, gesamt	mg/l		0.897	0.95	0.82	0.54	0.51	0.615
Eisen (nach filtr. 0.45 µm)	mg/l	0.01	0.0233	0.015	0.015	<	<	<
Mangan, gesamt	mg/l		0.046	0.0515	0.0475	0.042	0.047	0.0415
Bor (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		55	54.5	60	71	85	48.5
Aluminium, gesamt	µg/l		1000	1200		520	410	660
Antimon	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<

	Jul	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	2520	2900	1850	1490	1750	2940	353	1120	1320	2160	2330	3630	6030	
	20.6	19.9	17.9	14.6	9.75	6.9	26	5.5	7.45	15.1	14.4	20.6	23	
	8.55	8.53	9.5	10.3	11.8	12.3	26	7.8	8.37	10.7	10.3	12.3	13.3	
	78.9	79.3	88.7	93.7	102	100	26	70.5	77.7	95	90.9	102	105	
	17.5	25.3	15.5	10.5	16	21.5	26	9	10.7	16	17.1	21.3	52	
	0.75	0.567	0.85	0.8	0.55	0.45	26	0.3	0.37	0.65	0.631	0.83	0.9	
	0	0	0.5	0	0	0	26	0	0	0	0.0385	0	1	
	7.8	7.7	7.8	7.95	8	8.05	26	7.7	7.7	7.9	7.89	8.03	8.1	
	49	48.3	57	62	64.5	50	26	45	47.4	54.5	56	69.6	74	
	13.5	21.6	13	8.9	13	18.5	26	7.9	8.8	13.5	14.4	18.3	45	
	2	2.17	2.38	2.55	2.33	2.16	13	2	2.03	2.26	2.28	2.56	2.56	
	0.15	0.125	0.16	0.17	0.14	0.15	13	0.12	0.124	0.15	0.152	0.182	0.19	
	0.072	0.045	0.055	0.045	0.018	0.069	13	0.018	0.0196	0.055	0.0532	0.0712	0.072	
	0.037	0.011	0.028	0.017	<	0.052	13	<	0.0031	0.03	0.0277	0.048	0.052	
	2.5	2.95	2	5.2	8.1	4.5	13	1.5	1.7	3.3	4.12	8.34	8.5	
	0.725	0.67	0.75	0.75	0.7	0.615	26	0.54	0.591	0.695	0.709	0.82	0.98	
		0.004	0.005		0.002		6	0.002	*	*	0.00317	*	0.005	
		0.003	0.004		0.003		6	0.002	*	*	0.003	*	0.004	
	210	170	180	190	180	160	13	150	154	180	177	206	210	
	60.8	60.2	76.8	82.1	91.4	67.2	26	55	57.4	73.5	76.5	107	111	
	143	178	133	115	130	206	26	111	119	152	167	246	309	
	48.5	46.7	59	67	68.5	47	26	40	44.4	57.5	60.3	76.2	140	
	2.38	2.59	2.31	2.69	3.14	3.4	26	0.4	1.84	2.69	2.77	3.56	4.88	
	0.1	0.095	0.2	0.3	0.1	0.07	13	0.07	0.074	0.1	0.125	0.26	0.3	
	0.08	0.06	0.04	0.1	0.08	0.07	13	0.04	0.048	0.08	0.0746	0.1	0.1	
	0.6	<	0.8	1.1	1.4	1.1	13	<	<	0.8	0.846	1.4	1.4	
	0.0125	0.0433	0.03	0.025	0.05	0.06	26	<	<	0.03	0.0433	0.099	0.17	
	0.4	0.47	0.32	0.3	0.49	0.55	26	<	<	0.35	0.408	0.841	1.1	
	<	<	<	<	0.0125	0.025	26	<	<	<	0.0246	0.033	0.3	
	1.8	1.82	2.88	2.78	3.36	3.07	26	1.62	1.79	2.78	2.82	3.84	5.58	
	0.0785	0.0747	0.067	0.0785	0.0845	0.08	26	0.004	0.05	0.074	0.0722	0.0876	0.098	
	0.11	0.118	0.065	0.102	0.12	0.12	26	<	<	0.11	0.114	0.203	0.22	
	39.6	36.4	46.8	57.3	42.8	31	16	31	32.6	41	43.8	63.1	63.6	
	4.04	4.09	4.59	5.45	4.91	3.39	16	3.39	3.54	4.2	4.43	5.5	5.6	
	67	72	79	84	77	73	13	67	67.4	75	75.1	83.6	84	
	8	9.1	10	11	10	8.2	13	8	8.08	9.7	9.98	12.6	13	
	0.465	1.02	0.475	0.46	0.845	1.5	26	0.41	0.427	0.61	0.774	1.45	1.9	
	<	0.0117	<	<	0.015	0.025	26	<	<	0.01	0.0125	0.023	0.03	
	0.035	0.065	0.04	0.038	0.064	0.0855	26	0.031	0.0345	0.0445	0.0507	0.0903	0.11	
	50	51	71	72.5	70	46	24	39	41	56.5	59.6	84.5	85	
	450	585	340	440	1100	1000	12	340	361	585	691	1170	1200	
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	0.728	

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>								
Antimon (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.5	0.527	<	<	<	0.587	<
Arsen	µg/l		1.3	1.35	1.35	1.25	1.35	1.5
Arsen (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		0.933	0.95	0.9	0.95	1.1	1.15
Barium	µg/l		64	75	64	71	82	66
Beryllium	µg/l	0.05	0.06	<	0.06	<	<	<
Bor	mg/l		0.06	0.055	0.048	0.074	0.0675	0.0495
Cadmium	µg/l	0.05	0.0623	<	0.06	<	0.0535	<
Cadmium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Chrom, gesamt	µg/l		2.09	2.18	1.78	1.41	1.44	1.51
Chrom (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.5	2.49	<	<	<	<	<
Kobalt	µg/l		0.527	0.605	0.535	0.455	0.45	0.435
Kobalt (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		0.183	0.135	0.12	0.16	0.14	0.095
Kupfer	µg/l		3.46	3.56	2.93	2.8	4.54	3.33
Kupfer (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		1.81	4.45	1.61	1.68	1.98	2.03
Quecksilber	µg/l		0.0113	0.015	0.0095	0.01	0.013	0.012
Quecksilber (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.001	<	<	0.00125	<	<	0.00125
Blei	µg/l		1.67	1.85	1.3	1.15	1.55	1.35
Blei (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Molybden	µg/l		1.83	1.55	1.35	2.05	2.3	1.95
Molybden (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		1.87	1.6	1.35	2.1	2.25	1.95
Nickel	µg/l		2.53	2.95	2.45	1.95	2.14	1.97
Nickel (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		3.38	1.34	1.18	1.15	1.34	0.998
Selen	µg/l		0.32	0.24	0.2	0.26	0.38	0.3
Thallium	µg/l	0.01	0.0267	0.0175	0.0125	0.0125	0.02	0.0125
Tellurium	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Zinn	µg/l	0.05	0.167	0.2	0.2	0.1	0.0625	0.1
Zinn (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Titan (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Vanadium	µg/l		2.8	3	2.65	2.25	2.3	2.45
Vanadium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		0.973	0.93	0.9	1	1.15	1.2
Silber (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Zink	µg/l		16.3	19.5	15	10.3	16	12.5
Zink (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	1	5.67	7.85	4.55	4.2	3.45	4
Thallium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		0.0167	0.01	0.01	0.015	0.015	0.015
Tellurium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Wolman Salze (summe As, Cr, Cu)	µg/l		6.85	7.09	6.06	5.46	7.33	6.34
Uranium	µg/l		0.647	0.695	0.675	0.895	0.8	0.77
<b>Komplexbildner</b>								
Anionaktive Detergentien	mg/l	0.01	0.02	0.04	<	<	0.02	0.01
Nitritotriacetat	µg/l		0.8	1.2	0.7	0.9	1.7	0.9
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l		5.2	6.7	3.6	3.6	8.4	3.9
beta-Alanindiessigsäure	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
1,3-Propylendiamintetraacetat	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
<b>Gruppenparameter</b>								
Kohlenstoff, gesamtorg. gebundener	mg/l		4	4.5	4	4.5	3.5	4
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		2	3	2	2	2.5	3
Biochemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		1	2	1	1	2	1
Färbung 410 nm	1/m		2.45	2.54	2.41	1.97	2.38	2
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		10.3	12	9.5	13	15.5	10

	Jul	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
<	<	<	<	<	<	0.578	21	<	<	<	<	0.643	1.08	
1.5	1.7	1.4	1.5	1.65	1.7	26	1.1	1.27	1.4	1.47	1.79	2		
1.2	1.23	1.2	1.15	1.1	0.9	26	0.8	0.9	1.1	1.07	1.3	1.3		
66	71	69	74	82	72	13	64	64	71	71.3	82	82		
<	<	<	0.2	0.08	0.08	13	<	<	<	0.055	0.152	0.2		
0.053	0.054	0.07	0.077	0.08	0.0485	26	0.032	0.0417	0.0585	0.061	0.0893	0.09		
0.0515	0.0727	<	0.101	0.089	0.071	26	<	<	0.0645	0.063	0.108	0.125		
<	<	<	0.068	<	<	25	<	<	<	<	0.064	0.068		
1.32	2.3	1.36	1.53	2.12	3.1	26	1.26	1.28	1.56	1.87	3.15	3.98		
<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	0.509	1.67	4.09		
0.38	0.657	0.405	0.445	0.635	0.86	26	0.31	0.377	0.485	0.537	0.853	1.1		
0.095	0.107	0.125	0.135	0.155	0.19	26	0.06	0.09	0.135	0.137	0.196	0.23		
3.18	4.44	3.28	3.46	4.31	5.02	26	2.63	2.85	3.39	3.71	5.19	6.22		
1.97	2.23	2.05	2.07	2.03	1.91	26	1.59	1.66	1.97	2.14	2.3	7.06		
0.0085	0.0143	0.0095	0.01	0.0155	0.0225	26	0.007	0.0077	0.0105	0.0126	0.0203	0.034		
<	0.0015	<	<	<	<	26	<	<	<	<	0.002	0.003		
1.15	2.27	1.4	1.55	2.5	3.9	26	1	1.1	1.55	1.82	3.06	5.9		
<	<	<	<	<	<	25	<	<	<	<	<	0.11		
1.9	1.57	2	2.55	2.7	1.5	26	1.2	1.3	1.8	1.92	2.93	3.3		
1.95	1.53	2.05	2.5	2.4	1.3	26	1.1	1.3	1.75	1.89	2.93	3		
1.81	3.04	2	2.03	2.81	3.56	26	1.78	1.8	2.16	2.47	3.64	4.53		
1	1.23	1.19	1.22	1.34	1.28	26	0.929	0.97	1.21	1.46	2.29	5.43		
0.3	0.28	0.08	0.13	0.28	0.14	13	0.08	0.1	0.26	0.245	0.356	0.38		
0.015	0.0267	0.03	0.035	0.025	0.0225	26	<	<	0.02	0.0217	0.04	0.06		
<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<		
0.1	0.167	0.1	0.15	0.25	0.35	25	<	0.1	0.1	0.165	0.3	0.5		
<	0.0833	<	<	<	<	25	<	<	<	<	<	0.2		
<	<	<	<	<	1.15	26	<	<	<	<	<	1.8		
2.2	3.2	2.1	2.1	2.85	3.4	26	1.9	2	2.4	2.64	3.89	4.8		
1.25	1.23	1.25	1.2	1.12	0.85	26	0.8	0.887	1.05	1.09	1.3	1.4		
<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<		
10.8	17.3	12	13.5	21	28	26	9.5	10.6	14.5	16.1	24	38		
3.35	3.8	3.95	4.85	5.8	5.8	26	<	3.14	4.25	4.77	7.5	8.5		
0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.015	26	0.01	0.01	0.02	0.0158	0.02	0.02		
<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<		
6	8.45	6.05	6.49	8.08	9.82	26	5.22	5.42	6.65	7.05	9.88	12.2		
0.77	0.733	0.76	0.815	0.8	0.665	26	0.58	0.664	0.74	0.747	0.89	0.96		
<	<	<	0.01	0.02	0.02	13	<	<	0.01	0.0131	0.032	0.04		
0.9	0.9	0.9	1.6	0.9	1	14	0.6	0.65	0.9	1.06	1.9	2.1		
3.8	4.45	6.5	6.2	7.9	5	14	2.5	3.05	4.85	5.42	9.15	9.9		
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
3.5	4	3	3.5	4.5	6.5	26	2	3	4	4.12	5.3	8		
2.5	2.33	2	2	3	3	26	2	2	2	2.42	3	3		
1	1	0	1	1	2	13	0	0.4	1	1.15	2	2		
2.03	2.84	1.86	1.63	2.69	2.88	26	1.56	1.62	2.11	2.33	3.05	4.47		
7	11.3	13	7.67	14.5	11	27	2	4.4	12	11.1	18.2	20		

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Gruppenparameter (Fortsetzung)</b>								
extrahierbare org. gebundene Halogene	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
VOX	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
Cholinesterasehemmer	µg/l	0.1						<
<b>Summenparameter</b>								
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0.48	<	<	<	<	<	1.3
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0.3	<	<	<	<	<	3.83
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.01	<	0.01	<	<	<	<
2,3,4,6- & 2,3,5,6 Tetrachlorphenol (summe)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4- und 2,5-Dichlorphenol (summe)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Biologischeparameter</b>								
Bakterien coligruppe	n/100 ml		1700	6600	600	500	65000	200
BiologieThermotol. Bakterien coligruppe	n/100 ml		633	2200	250	1700	200	350
Biologie fäkalcoliforme Bakterien	n/100 ml		760	4200	400	120	25000	220
Biologie Fäkalstreptokokken	n/100 ml		203	500	37.5	13.5	650	10.5
Biologie Salmonellen	n/100 ml	0.2	<	0.3	<	<	0.8	<
Chlorophyll a	µg/l	2	<	<	<	16.5	12	2
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>								
Bromdichlormethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dibrommethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,1-Dichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.02	<
1,1-Dichlorethen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dichlormethan	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbutadien	µg/l	0.001	<	<	<	0.002	0.002	<
Hexachlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethen	µg/l	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tribrommethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chloroform	µg/l	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.02	<
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Chlorethylen (Vinylchlorid)	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
2-Chlorethanol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorpropan-2-ol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Säure</b>								
Monochloressigsäure	µg/l	0.1	<	<	<	<	0.23	<
<b>Halogenierte Phenole</b>								
3-Chlorphenol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
4-Chlorphenol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Halogenierte Phenole (Fortsetzung)</b>								
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
3,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
2-Chlorphenol	µg/l	0.5		<		<		<
4-Chlor-3-Methylphenol	µg/l	0.5		<		<		<
Pentachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02		<		<		<
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>								
3-Chloranilin	µg/l	0.25	<	<	<	<	<	<
2-Chloranilin	µg/l	0.25	<	<	<	<	<	<
4-Chloranilin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Nitroverbindungen</b>								
N-Nitrosodimethylamin	µg/l	0.001	<	<	<	0.001	0.0021	<
N-Nitrosomorpholin	µg/l		0.0015	0.0027	0.0024	0.0028	0.0047	0.0013
N-Nitrosopiperidin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
N-Nitrosopyrrolidin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
N-Nitrosoethylmethylamin	µg/l	0.002	<	<	<	<	<	<
N-Nitrosodiethylamin	µg/l	0.002	<	<	<	<	<	<
N-Nitrosodipropylamin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
N-Nitrosodibutylamin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
<b>Monozyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>								
Benzol	µg/l	0.01	<	0.02	0.01	<	<	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.01	<	0.02		<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
BTX10	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
3-chlormethylbenzol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Pentachlorbenzol	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
iso-Propylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
n-Propylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlor-4-Nitrobenzol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.01	<



Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Monozyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's) (Fortsetzung)</b>								
3-Ethyltoluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
4-Ethyltoluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
2-Ethyltoluol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
tertiar-Butylbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1-Chlor-2-Nitrobenzol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
4-Chlor-3-Nitrotoluol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
5-Chlor-2-Nitrotoluol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlornitrobenzol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
<b>Polzyklische arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>								
Anthracen	µg/l	0.02	<	0.02	<	<	<	0.18
Benz[a]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.3
Benz[b]fluoranthren	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	0.16
Benz[k]fluoranthren	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.08
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0.06	<	<	<	<	<	<
Benz[a]pyren	µg/l	0.16	<	<	<	<	<	<
Chrysen	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	0.49
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.04
Phenanthren	µg/l	0.01	<	<	<	0.01	0.05	1
Fluoranthren	µg/l	0.01	<	<	<	0.01	<	0.53
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.06	<	<	<	<	<	0.39
Pyren	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.67
1-Chlornaphtalin	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Naphthalin	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.02	<
<b>Polychlor Biphenile (PCB's)</b>								
PCB 28	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
PCB 101	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
PCB 180	µg/l	0.002	<	<	<	<	<	<
<b>Organochlorpestizide</b>								
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
3-Chlorpropen (allylchlorid)	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Chlordan	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDD	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDE	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
o,p'-DDT	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
alpha-Endosulphan	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
beta-Endosulphan	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Organochlorpestizide (Fortsetzung)</b>								
alpha-HCH	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
beta-HCH	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Isodrin	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Telodrin (Isobenzan)	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Chloorpropham	µg/l	0.25	<	<	<	<	<	<
delta-HCH	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>								
Azinphos-Ethyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Azinphos-Methyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chlorfenvinphos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Cumaphos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Demeton-S-methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dimethoat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Disulphoton	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Etroprophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Phenitrothion	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Phenthion	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Glyphosat	µg/l	0.03	<	<	<	<	0.09	0.06
Heptenophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Malathion	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Methamidophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Mevinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Oxydemeton-methyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Triazophos	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Trichorfon	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Chlorpyrifos-ethyl	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>								
Alachlor	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>								
2,4-D	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
2,4-DB	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
MCPB	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
MCPB (Mecoprop)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
2,4,5-T	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Phenoprop (2,4,5-TP)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Phenylharnstoffpestizide</b>								
Chlorbromuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chlortoluron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chloroxuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Phenylharnstoffpestizide (Fortsetzung)</b>								
Diuron	µg/l	0.01	<	<	<	0.015	0.04	0.03
Isoproturon	µg/l	0.01	0.01	<	0.05	0.03	0.01	0.015
Linuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Dinitrophenolherbizide</b>								
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dinoseb	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dinoterb	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
2-methyl-4,6-Dinitrophenol (DNOC)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Trifluralin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>N-methylcarbamate</b>								
Carbendazim	µg/l		0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
Pirimicarb	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Propoxur	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Triazine / Triazinone / Anilide</b>								
Atrazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.01	0.03
Desethylatrazin	µg/l	0.01	<	0.01	<	0.01	<	0.01
Diazinon	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Conazole</b>								
Propiconazol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige Pestizide und Metabolite</b>								
Biphenyl	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Bentazon	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	0.06
Chloridazon	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
AMPA	µg/l	0.1	0.2	0.22	<	0.11	0.6	0.42
<b>Sonstige organische Stoffe</b>								
Cyclohexan	µg/l	0.01	<	0.01	<	<	<	<
Dicyclopentadien	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether (DIPE)	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dimethoxymethan	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Dimethyldisulfid	µg/l	0.01	<	0.02	<	<	0.01	0.01
Tributylphosphat	µg/l	0.1	0.12	<	<	<	<	<
Triphenylphosphat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	µg/l		0.384	0.162	0.137	0.224	0.316	0.201
Methylmethacrylat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Diethylamin	µg/l	0.03	0.14	0.12	<	0.07	0.08	0.04
Dimethylamin	µg/l		0.1	0.11	0.06	0.16	0.21	0.1



Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Sonstige organische Stoffe (Fortsetzung)</b>								
Diglym	µg/l		1.47	1.78	0.756	1.37	1.49	0.851
ETBE	µg/l		0.444	0.133	0.416	0.164	0.298	0.0788
Triglym	µg/l		0.983	0.723	0.615	1.06	1.17	0.532
Tetraglym	µg/l							
Benzotriazol	µg/l			0.54	0.23	0.23	0.53	0.3
5-methylbenzotriazol	µg/l			0.23	0.11	0.11	0.29	0.17
<b>Makrolide</b>								
Indometacin	µg/l	0.02	<	<	<	0.028	<	<
<b>Beta blocker</b>								
Atenolol	µg/l	0.01		0.016	0.014	<	0.015	<
Betaxolol	µg/l	0.01		<	<	<	<	<
Bisoprolol	µg/l	0.01		<	<	<	<	<
Metoprolol	µg/l			0.03	0.024	0.021	0.038	0.024
Pindolol	µg/l	0.01		<	<	<	<	<
Propranolol	µg/l	0.01		<	<	<	<	<
Sotalol	µg/l			0.046	0.024	0.019	0.037	0.019
<b>Schmerzbehandlung</b>								
Phenacetin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Diclofenac	µg/l		0.086	0.078	0.03	0.027	0.056	0.025
Fenopropfen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Ibuprophen	µg/l	0.02	<	0.033	<	<	0.052	<
Ketoprophen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Cholesterinsenkende Mittel</b>								
Pentoxifyllin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Bezafibrat	µg/l	0.01	0.047	0.045	0.024	0.036	0.036	0.017
Clofibrinsäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Fenofibrat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Fenofibrinsäure	µg/l	0.02	<	0.023	<	<	<	<
Gemfibrozil	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige pharmazeutische Wirkstoffe</b>								
Carbamazepin	µg/l		0.049	0.068	0.03	0.06	0.14	0.06
<b>Flammenschutzmittel</b>								
2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2',4,5'-Tetrabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2',3,4,4'-Pentabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2',4,4',5'-Pentabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2',4,4',6'-Pentabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2',4,4',5,5'-Hexabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2',4,4',5,6'-Hexabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2,2,4'-Tribromdiphenylether (BDE-028)	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
2',3,4,4',5'-Hexabromdiphenylether	µg/l	0.0005	<	<	<	<	<	<
<b>Hormonel wirksame Stoffe (EDC's)</b>								
Diethylhexylphtalat (DEHP)	µg/l	1	2.8	<	<	<	<	<
Trbutylzinn	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
4-tert.-Octylphenol	µg/l	0.05	<	<	<	<	0.06	<
Octa-methyl-tetra-siloxan	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Tetrabutylzinn	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Triphenylzinn	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
Dibutylzinn	µg/l	0.002	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	0.566	0.66	1.13	3.64	1.58	0.39	344	0	0.282	0.947	1.29	2.73	8.37	
	0.151	0.139	0.0885	0.226	0.228	0.0846	365	0.0124	0.0226	0.0487	0.206	0.376	5.78	
	0.523	0.513	0.603	1.18	0.972	0.357	344	0	0.322	0.65	0.764	1.35	2.48	
			0.18	0.0215	0.19	0.173	94	0	0	0	0.135	0.39	0.71	
	0.24	0.225	0.47	0.34	0.24	0.097	12	0.097	0.134	0.24	0.306	0.537	0.54	
	0.13	0.109	0.18	0.19	0.11	0.058	12	0.058	0.0697	0.125	0.15	0.272	0.29	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0212	0.028	
	<	<	<	0.01	0.01	<	12	<	<	<	<	0.0157	0.016	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	0.027	0.0205	0.014	0.032	0.017	0.018	12	0.014	0.0149	0.0235	0.0238	0.0362	0.038	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	0.021	0.0135	0.021	0.02	0.021	0.016	12	0.012	0.0129	0.0205	0.0226	0.0433	0.046	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.032	0.0195	0.053	0.072	0.095	0.053	13	0.016	0.0188	0.053	0.0497	0.0914	0.095	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	0.045	<	<	13	<	<	<	<	0.0492	0.052	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	0.058	<	<	13	<	<	<	<	0.0388	0.058	
	0.015	0.011	0.033	0.051	0.033	0.022	13	<	<	0.033	0.0293	0.0494	0.051	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.023	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.06	0.0505	0.12	0.13	0.086	0.027	13	0.027	0.0282	0.06	0.0716	0.136	0.14	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	2.6	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	2.74	2.8	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.08	0.117	<	0.05	<	0.07	12	<	<	<	0.0537	0.171	0.21	
	<	<	<	<	<	<	5	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	

Die Beschaffenheit des Rheinwassers bei Lobith im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Hormonele wirksame Stoffe (EDC's) (Fortsetzung)</b>								
Diphenylzinn	µg/l	0.001	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige Stoffe</b>								
Demeton-0	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<

Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<

## Anlage 2

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>								
Abfluß	m <sup>3</sup> /s		408	420	635	122	113	370
Wassertemperatur	°C		8.8	7	9.6	11.3	16.8	19.9
Sauerstoff	mg/l		11.9	10.4	9.52	9.52	7.29	7.96
Sauerstoffsättigung	%		101	85.1	81.9	84.3	67.9	73.9
Trübungsgrad	FTE		59.8	29.4	40.1	30.2	34	24
Schwebstoffgehalt	mg/l		44.8	29.4	30.8	30.6	37.2	11.3
Geruchsschwellenwert bei 12 °C	-		14	5	6	13	16	9
pH-Wert	pH		8.02	8	7.95	7.93	7.93	7.94
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		54.2	67.7	46.4	59.8	60.2	57.4
Gesamthärte	mmol/l		2.21	2.45	2.04	2.25	2.27	2.18
<b>Physische Parameter</b>								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Alpha	Bq/l	0.005	0.0717	0.0505	0.074	0.055	0.081	0.0455
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Tritium	Bq/l	5	<	<	<	<	<	<
<b>Anorganische Parameter</b>								
Hydrogencarbonat	mg/l		148	175	152	173	170	166
Carbonat	mg/l				0	0	0	0
Chlorid	mg/l		71.8	72.3	60.1	76.8	82.2	68
Chlorid (Fracht)	kg/s		19	30.4	42.3	7.07	8.81	27
Sulfat	mg/l		54.2	65.4	46	54.4	60.6	69.1
Silikat	mg/l	0.3	3.3	3.31	2.99	2.53	<	1.99
Bromid	µg/l		97.4	138	66.8	110	127	109
Fluorid	mg/l		0.118	0.125	0.126	0.112	0.13	0.097
Iod	µg/l	0.5	<	2.53	<	<	<	<
Cyanid, gesamt	µg/l	2	<	<	<	<	<	<
Bromat	µg/l	0.5	0.68	0.76	<	0.59	<	<
Chlorat	µg/l	5	14.2	7.4	11.2	8.6	10.3	11.8
<b>Nährstoffe</b>								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l		0.0427	0.0777	0.038	0.0277	0.15	0.0349
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		0.673	0.464	0.61	2	0.548	2.97
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l		0.029	0.026	0.031	0.0143	0.032	0.0079
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		3.63	3.58	3.01	3.14	1.75	2.48
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0.128	0.09	0.092	0.064	0.071	0.107
Phosphor, gesamt	mg/l		0.169	0.143	0.133	0.126	0.122	0.148
<b>Metalle</b>								
Natrium	mg/l		33.9	47.3	24.1	34.9	42	38.2
Kalium	mg/l		3.69	3.75	3.55	4.1	4.6	3.98
Calcium	mg/l		70.2	78.5	66	73	71.6	69.6
Magnesium	mg/l		11.1	11.9	9.62	10.5	11.7	10.8
Eisen, gesamt	mg/l		1.43	0.952	1.64	1.04	1.25	0.911
Mangan, gesamt	mg/l		0.083	0.064	0.064	0.06	0.099	0.0668
Aluminium, gesamt	µg/l		41.2	6.97	249	162	23.2	
Aluminium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		41.2	7	249	162	23.2	
Antimon	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Arsen	µg/l		1.78	1.39	1.81	1.29	3.65	1.8

	Jul	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.	
	416	467	206	61.8	171	386	280	0.678	9.15	299	301	583	1090	
	19.1	19.1	15.7	12.7	10.1	2.1	13	2.1	4.06	12.7	13.2	19.8	19.9	
	7.6	8.14	8.98	9.2	11.8	12.3	13	7.29	7.41	9.2	9.45	12.2	12.3	
	70.8	75.9	83.3	83	102	89.2	13	67.9	69.1	83	82.7	102	102	
	22.1	22.1	15.6	30	34	36	13	13.7	14.4	30.2	30.7	51.9	59.8	
	2.4	20.5	10.8	17.8	32.8	32	13	2.4	5.76	29.4	24.7	41.8	44.8	
	12	9.5	5	5	7	5	13	5	5	7	8.92	15.2	16	
	8.05	8.01	8.26	8.06	7.95	8.15	13	7.93	7.93	8	8.02	8.22	8.26	
	51.2	52	58	59	58.5	44.9	13	44.9	45.5	57.4	55.5	64.7	67.7	
	1.99	2.06	2.32	2.33	2.31	1.97	13	1.97	1.98	2.21	2.19	2.4	2.45	
	<	<	<	<	<	<	23	<	<	<	<	<	<	
	0.0367	0.053	0.063	0.066	0.066	0.0675	25	<	0.0258	0.063	0.0607	0.091	0.104	
	<	<	<	<	<	<	23	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	6.8	26	<	<	<	<	6.72	8.23	
	155	154	198	180	182	154	13	147	147	166	166	192	198	
	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	
	62	63.7	67.4	72.8	76	66.5	52	49.5	56.4	69.9	70.2	85.7	96.7	
	23.4	30.3	16.9	1.42	18.1	11.3	35	0.72	0.767	20.2	19.9	44	57.4	
	52.8	49.9	59.8	58.7	67.5	41.5	13	41.5	42.8	55.2	56.1	68.4	69.1	
	2.43	2.52	2.4	2.6	3	3.2	13	<	0.886	2.6	2.53	3.31	3.31	
	117	94.9	148	160	150	87	13	66.8	73.4	110	116	156	160	
	0.116	0.105	0.12	0.11	0.12	0.12	13	0.097	0.0978	0.118	0.116	0.128	0.13	
	2.86	1.15	<	<	<	1	13	<	<	<	0.822	2.73	2.86	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.728	0.76	
	22.5	<	10.7	10	8.7	<	13	<	<	10	9.73	19.2	22.5	
	0.033	0.0257	0.03	0.05	0.09	0.05	13	0.0248	0.0255	0.038	0.0519	0.126	0.15	
	0.369	0.477	0.3	0.3	0.6	0.7	13	0.283	0.29	0.6	0.807	2.58	2.97	
	0.003	0.00295	0.005	0.004	0.014	0.009	13	0.0023	0.00258	0.009	0.0139	0.0316	0.032	
	2.21	2.19	2.26	2.58	3.57	2.97	13	1.75	1.86	2.58	2.74	3.61	3.63	
	0.12	0.106	0.09	0.12	0.11	0.09	13	0.064	0.0668	0.105	0.0995	0.125	0.128	
	0.144	0.134	0.1	0.2	0.2	0.2	13	0.1	0.107	0.144	0.15	0.2	0.2	
	33.9	31.2	41	40.6	37.4	25.1	13	24.1	24.5	35.2	35.4	45.2	47.3	
	3.67	3.82	4.34	5.64	4.81	4.12	24	3.03	3.36	4.06	4.18	4.88	6.38	
	64.3	67.8	75	75.3	74.4	64.8	13	64.3	64.5	70.2	70.6	77.2	78.5	
	9.3	8.87	10.8	10.9	11.1	8.61	13	8.25	8.39	10.8	10.3	11.8	11.9	
	0.941	0.627	0.64	1.3	1.5	2.3	13	0.352	0.467	1.04	1.17	2.03	2.3	
	0.056	0.0429	0.05	0.08	0.08	0.1	13	0.0335	0.0401	0.064	0.0683	0.0996	0.1	
	3.75	9.34					8	3.75	*	*	63.1	*	249	
	3.8	9.3	2.3	2.5		339	11	2.3	2.34	10.6	77.1	321	339	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	1.27	1.55	1.8	2.6	1.8	1.8	13	0.92	1.06	1.8	1.85	3.23	3.65	

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>								
Barium	µg/l		66.2	69.1	54	66.2	79.6	68.1
Beryllium	µg/l		0.079	0.05	0.096	0.052	0.066	0.04
Bor	mg/l		0.0296	0.057	0.0322	0.041	0.05	0.042
Cadmium	µg/l		0.15	0.126	0.069	0.084	0.119	0.089
Chrom, gesamt	µg/l		4.75	2.1	3.59	2.18	2.42	2.4
Cobalt	µg/l		0.81	0.59	0.73	0.57	0.78	0.49
Kupfer	µg/l	3	6.48	3.33	3.76	4.16	5.23	3.97
Quecksilber	µg/l	0.02	0.037	0.023	<	0.054	<	0.043
Blei	µg/l		5.35	2.81	3.43	2.6	4.04	3.01
Molybden	µg/l	1	1.2	1.7	<	1.2	1.9	1.7
Nickel	µg/l	2	3.59	2.78	3.18	2.72	3.12	2.19
Selen	µg/l	1	<	1.03	<	<	3.89	<
Strontium	µg/l		281	419	299	409	389	402
Zinn	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Vanadium	µg/l		3.15	2.44	3.97	2.28	3.09	2.38
Silber	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Zink	µg/l		40.6	21.4	19.2	23	41.2	15.1
Wolman Salze (summe As, Cr, Cu)	µg/l	4.5	13	6.82	9.16	7.63	11.3	8.17
<b>Komplexbildner</b>								
Anionaktive Detergentien	mg/l	0.01	<	<	<	<	0.0144	<
Nitritotriacetat	µg/l	3	<	<	<	3.78	<	<
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l		5.98	8.89	3.34	5.36	4.39	5.66
Diethylentriaminpentaacetat	µg/l	3	<	7.48	<	3.48	<	<
<b>Gruppenparameter</b>								
Kohlenstoff, gesamt org. gebundener	mg/l		3.72	3.49	4.22	2.92	4.3	2.58
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		3.1	3.46	3.03	2.88	4.06	2.66
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		15	13	10	9	10	15
Biochemischer Sauerstoffbedarf	mg/l	1	1.15	<	1.02	1.04	<	1.75
spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	l/m		8.9	6.89	9.97	7.82	8.56	6.47
Färbung, Pt/Co skala	mg/l		12.6	9.1	15	11.1	11.4	9.8
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		11.8	16.8	11	7.1	7.65	6.4
AOBr	µg/l		6.36	5.69		4.3	4.76	3.82
AOI	µg/l		6.11	6.85		5.99	6.97	5.25
Adsorbierbare organische Schwefelverbindungen	µg/l		73.7	73.3		62.1	71.4	61.7
<b>Summenparameter</b>								
Summe Trihalogenmethane	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0.101	<	<	<	<	<	<
Summe PAK (EPA)	µg/l	0.4	<	<	<	<	<	<
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.02	0.0244	<	0.036	0.0446	<	<
<b>Biologischeparameter</b>								
Hygienisch verdächtige Bakterien 37°C	n/100ml		1320	1340	1000	1500	970	180
Bakterien coligruppe	n/100ml		1060	1340	1000	1500	970	180
Biologie fäkalcoliforme Bakterien	n/100ml		264	804	600	300	388	108
Biologie Enterokokken	n/100ml		109	110	30	19	30	12
Biologie Enterokokken (nicht best.)	n/100ml		127	106	47	19	30	18
Clostridia, Spuren SO3-Reduz.	n/100ml		750	860	710	680	240	239
Biologie Clostr. perfringens (mit Spuren)	n/100ml		530	250	410	410	150	180
Chlorophyll a	µg/l	2	<	<	2.13	<	3.32	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.	
	62.5	64.6	67.2	67	80.6	53.7	13	53.7	53.8	66.3	66.4	80.2	80.6	
	0.044	0.029	0.04	0.06	0.08	0.12	13	0.015	0.025	0.052	0.0604	0.11	0.12	
	0.0355	0.0354	0.05	0.04	0.05	0.02	13	0.02	0.0238	0.041	0.0398	0.0542	0.057	
	0.092	0.0635	0.09	0.13	0.21	0.1	13	0.041	0.0522	0.092	0.107	0.186	0.21	
	2.45	1.84	2.8	2.9	4.1	4.4	13	1.18	1.55	2.51	2.91	4.61	4.75	
	0.46	0.49	0.6	0.8	0.9	1	13	0.28	0.352	0.7	0.67	0.96	1	
	4.2	3.24	4.2	6.2	6.4	5.3	13	<	<	4.2	4.59	6.45	6.48	
	0.033	<	<	0.03	0.04	0.03	13	<	<	0.03	0.0262	0.0496	0.054	
	2.88	2.72	3.1	4.6	6.4	4.2	13	1.74	2.08	3.43	3.68	5.98	6.4	
	1.6	1.3	1.7	1.6	1.6	<	13	<	<	1.6	1.37	1.82	1.9	
	2.5	2.15	2.8	3.7	4.14	4	13	<	<	3.12	3	4.08	4.14	
	<	<	<	2.3	<	1.1	13	<	<	<	<	3.25	3.89	
	363	378	455	460	480	294	13	281	286	389	385	472	480	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	2.65	2.09	2.3	2.7	3.1	4.1	13	1.73	1.95	2.65	2.79	4.05	4.1	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	14.4	13.5	18.9	31.2	34.9	24.4	26	7.4	11.4	22.9	25	40.1	64.1	
	7.92	5.96	8.8	11.7	12.3	11.5	13	<	<	9.16	9.25	12.7	13	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	0.0144	
	<	15.4	3	<	<	<	13	<	<	<	3.93	19.1	29.3	
	4.67	4.11	6	5.7	7.1	4	13	2.67	2.94	5.54	5.33	8.17	8.89	
	3.75	4.06	5	3.3	4	<	13	<	<	3.3	3.28	6.52	7.48	
	4.07	3.26	3.2	3.1	3.6	4.2	13	2.58	2.6	3.6	3.53	4.27	4.3	
	5.18	2.94	2.7	3	3.3	3.4	13	2.45	2.53	3.1	3.28	4.73	5.18	
	30	8.5	9	13	11	15	13	6	7.2	11	12.8	24	30	
	1.37	1.13	<	<	<	<	13	<	<	<	<	1.76	1.76	
	7.65	7.97	6.42	9	8.4	10.6	13	6.37	6.39	8.4	8.2	10.3	10.6	
	12.5	10.9	9.8	11	13	18	13	8.2	8.56	11.4	11.9	16.8	18	
	7.1	7.97	9.5	12.5	13.5	13	26	6.1	6.61	10	10.3	15.3	19.1	
	4.72	5.32	4.4	7.3	7.1	6.1	12	3.82	3.96	5.23	5.43	7.24	7.3	
	5.48	6.47	5.9	7.9	6	3.2	12	3.2	3.82	6.06	6.05	7.62	7.9	
	70.1	54.8	56	72	60	79	12	44.8	48.2	67.5	65.7	77.4	79	
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	0.11	<	<	4	<	*	*	<	*	0.11	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	0.022	<	<	<	0.035	0.045	28	<	<	<	0.0227	0.0517	0.07	
	280	543	330	250	2400	510	13	180	208	740	859	2040	2400	
	280	543	260	250	2400	510	13	180	208	740	833	2040	2400	
	112	321	260	49	960	310	13	49	72.6	300	369	898	960	
	21	15.5	62	120	55	110	13	6	8.4	30	54.5	116	120	
	21	43	84	130	57	120	13	18	18.4	57	65	129	130	
	320	358	230	990	740	470	13	155	185	560	534	938	990	
	100	950	39	210	370	1000	13	39	63.4	250	427	1420	1700	
		2.12		2	2		6	<	*	*	2.1	*	3.32	

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Biologischeparameter (Fortsetzung)</b>								
Summe Chlorophyll-a und Phaeopigmente	µg/l			3.7	5.73		8.28	
Phaeophytine	µg/l			2	3.6		4.97	
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>								
Bromchlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Bromdichlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbutadien	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Hexachlorethan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethan	µg/l	0.02	<	0.0365	<	<	<	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tribrommethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Chloroform	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,3 Dichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Säure</b>								
Tetrachlorortho-phthalsäure	µg/l	0.02	0.036	0.044	<	<	0.04	<
2,2-Dichlorpropionsäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorbenzoesäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Phenole</b>								
3-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
4-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Pentachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.	
		6.12		5	5		6	3.7	*	*	5.64	*	8.28	<input type="checkbox"/>
		4.01		3	3		6	2	*	*	3.43	*	4.97	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	0.07	0.025	<	28	<	<	<	<	<	0.13	<input type="checkbox"/>
	<	0.0293	<	<	<	<	28	<	<	<	<	0.03	0.068	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	0.053	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	20	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	0.03	13	<	<	<	<	0.0424	0.044	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>

Die Beschaffenheit des Lekkassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>								
Anilin	µg/l	0.03	0.0823	0.0925	0.103	0.0335	<	<
Ethylaniline	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
N,N-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n-Ethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0.03	<	0.0305	<	<	<	<
4-Isopropylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	0.045	<	<	<	<
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,3-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n,n-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	0.049	<	<	<	0.032
2-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	0.0465	<	<	<	<
2-(Trifluormethyl)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Bromoanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichloranilin	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
<b>Nitroverbindungen</b>								
N-Nitrosodimethylamin	µg/l	0.001		<			<	
N-Nitrosomorpholin	µg/l	0.003		<			<	
N-Nitrosopiperidin	µg/l	0.002		<			<	
N-Nitrosopyrrolidin	µg/l	0.002		<			<	
N-Nitrosoethylmethylamin	µg/l	0.002		<			<	
N-Nitrosodiethylamin	µg/l	0.003		<			<	
N-Nitrosodipropylamin	µg/l	0.003		<			<	
N-Nitrosodibutylamin	µg/l	0.001		<			<	



Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g. Jan. Feb. Mrz. Apr. Mai Juni

**Monocyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's)**

Benzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Butylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	0.0223	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0.02	0.0523	<	0.021	0.0437	<	<
Chlorbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
1,4-Dichlorbenzol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Pentachlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trichlorbenzol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
iso-Propylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
n-Propylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	0.02	0.0403	<	<	<	<	<
1-Methyl-4-isopropylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Isobutylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
n-Butylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
4-Amino,2-chlortoluol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<

**Polycyklische arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's)**

Acenaphthen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Acenaphthylen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[a]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.0104	<
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0.01	<	0.0121	<	<	0.0138	<
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[a]pyren	µg/l	0.01	<	0.0116	<	<	0.011	<
Chrysen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Phenanthren	µg/l	0.01	<	0.0138	<	<	0.0198	<
Fluoranthen	µg/l	<	<	0.0237	<	<	0.0337	<
Fluoren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.01	<	0.0108	<	<	0.0109	<
Pyren	µg/l	0.01	<	0.018	<	<	0.0173	<
Naphthalin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<

**Polychlor Biphenile (PCB's)**

PCB 28	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 101	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.	
	<	<	<	<	<	0.06	28	<	<	<	<	<	0.11	
	<	<	<	<	<		20	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	0.035	28	<	<	<	<	0.0291	0.06	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	0.04	28	<	<	<	<	0.0212	0.07	
0.0226	<	<	<	<	<	0.215	28	<	<	<	0.0353	0.0699	0.39	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
0.0105	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	0.016	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	0.03	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	0.0322	0.101	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	0.02	
	<	<	<	<	<		28	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		27	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<		26	<	<	<	<	<	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	0.0104	
		<		0.01			4	<	*	*	<	*	0.02	
		<		0.02			4	<	*	*	0.0127	*	0.01	
		<		0.01			4	<	*	*	<	*	0.01	
		<		0.01			4	<	*	*	<	*	0.01	
		<		0.02			4	<	*	*	0.0119	*	0.02	
		<		0.01			4	<	*	*	<	*	0.01	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		0.02			4	<	*	*	0.0147	*	0.02	
0.0152		<		0.04			4	0.0152	*	*	0.0282	*	0.04	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		0.01			4	<	*	*	<	*	0.0109	
		<		0.03			4	<	*	*	0.0176	*	0.03	
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	
		<		<			4	<	*	*	<	*	<	

Die Beschaffenheit des Lekkassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g. Jan. Feb. Mrz. Apr. Mai Juni

**Polychlor Biphenile (PCB's) (Fortsetzung)**

PCB 180 µg/l 0.01 < < < < <

**Organochlorpestizide**

cis-1,3-Dichlorpropen µg/l 0.02 < < < < < <

trans-1,3-Dichlorpropen µg/l 0.02 < < < < < <

Aldrin µg/l 0.01 < < < < < <

Chlorthal µg/l 0.02 < < < < < <

Chlortalonil µg/l 0.05 < < < < < <

p,p'-DDD µg/l 0.01 < < < < < <

p,p'-DDE µg/l 0.01 < < < < < <

p,p'-DDT µg/l 0.01 < < < < < <

Dicamba µg/l 0.02 < < < < < <

Dichlobenil µg/l 0.01 < < < < < <

Dieldrin µg/l 0.01 < < < < < <

alpha-Endosulphan µg/l 0.01 < < < < < <

Endrin µg/l 0.01 < < < < < <

Heptachlor µg/l 0.01 < < < < < <

Hexachlorbenzol (HCB) µg/l 0.01 < < < < < <

alpha-HCH µg/l 0.01 < < < < < <

beta-HCH µg/l 0.01 < < < < < <

gamma-HCH µg/l 0.01 < < < < < <

cis-Heptachlorepoxyd µg/l 0.01 < < < < < <

trans-Heptachlorepoxyd µg/l 0.01 < < < < < <

**Organophosphor und -Schwefelpestizide**

Azinphos-Methyl µg/l 0.05 < < < < < <

Dichlorvos µg/l 0.05 < < < < < <

Dimethoat µg/l 0.05 < < < < < <

Etroprophos µg/l 0.05 < < < < < <

Glyphosat µg/l 0.05 < < < 0.0575 < 0.1 0.0525

Malathion µg/l 0.05 < < < < < <

Mevinphos µg/l 0.05 < < < < < <

Paraoxon-ethyl µg/l 0.05 < < < < < <

Parathion-ethyl µg/l 0.05 < < < < < <

Parathion-methyl µg/l 0.05 < < < < < <

Pyrazophos µg/l 0.05 < < < < < <

Tetrachlorvinvos µg/l 0.05 < < < < < <

Tolclophos-Methyl µg/l 0.05 < < < < < <

Cis-Chlorphenvinphos µg/l 0.05 < < < < < <

Trans-Chlorphenvinphos µg/l 0.05 < < < < < <

cis-Phosphamidon µg/l 0.05 < < < < < <

trans-Phosphamidon µg/l 0.05 < < < < < <

Edinphenphos µg/l 0.05 < < < < < <

Nicosulfuron µg/l 0.03 < < < < < <

Sulcotrion µg/l 0.03 < < < < < <

Amidosulfuron µg/l 0.03 < < < < < <

Azimsulfuron µg/l 0.03 < < < < < <

Ethoxysulfuron µg/l 0.03 < < < < < <

Foramsulfuron µg/l 0.03 < < < < < <

Iodosulfuron-methyl-natrium µg/l 0.03 < < < < < <

Oxasulfuron µg/l 0.03 < < < < < <



Die Beschaffenheit des Lekkassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g. Jan. Feb. Mrz. Apr. Mai Juni

**Organophosphor und -Schwefelpestizide (Fortsetzung)**

Prosulfuron	µg/l	0.03						
Rimsulfuron	µg/l	0.03						
Sulfosulfuron	µg/l	0.03						
Triflursulfuron-methyl	µg/l	0.05						

**Organostickstoffpestizide**

Bromacil	µg/l	0.005	<	0.006	<	0.006	<	0.007
Pendimethalin	µg/l	0.02		<			<	

**Chlorphenoxyherbizide**

2,4-D	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPB	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPP (Mecoprop)	µg/l	0.02	<	<	<	0.024	0.038	0.02
2,4,5-T	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<

**Phenylharnstoffpestizide**

Chlorbromuron	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Chlortoluron	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l		0.0122	0.00646	0.00538	0.0904	0.0197	0.0576
Isoproturon	µg/l	0.005	0.0119	0.00533	0.00755	0.0491	0.032	0.0244
Linuron	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Metabenzthiazuron	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Metobromuron	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Metoxuron	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Monolinuron	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
3-(3,4-Dichlorphenyl)-harnstoff	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methylharnstoff	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<

**N-methylcarbamate**

Carbendazim	µg/l	0.02	<	0.02	<	0.02	0.03	0.068
Pirimicarb	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Thiodicarb	µg/l	0.03						

**Triazine / Triazinone / Anilide**

Atrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Cyromazine	µg/l	0.03						
Desethylatrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desisopropylatrazin (Desethylsimazin)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	0.009
Terbutryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.	
	<			<			2	*	*	*	*	*	*	
	<			<			2	*	*	*	*	*	*	
	<			<			2	*	*	*	*	*	*	
	<			<			2	*	*	*	*	*	*	
	<	0.0195	<	<	0.005	0.01	13	<	<	0.005	0.00677	0.0238	0.033	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	0.05	<	<	13	<	<	<	<	0.034	0.05	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0324	0.038	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	118	<	<	<	<	<	0.1	
	0.034	0.0196	0.021	0.019	0.015	0.007	14	0.00538	0.00592	0.0175	0.0298	0.114	0.17	
	0.009	<	<	0.011	0.15	0.171	20	<	<	0.0406	0.0807	0.209	0.24	
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	105	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	<	0.128	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	<	0.14	
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	<	0.101	
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	<	<	
	0.03	<	<	0.021	0.022		12	<	<	0.0205	0.0236	0.0566	0.068	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0064	0.009	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Triazine / Triazinone / Anilide (Fortsetzung)</b>								
Triadimefon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Triadimenol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Phlutolanil	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Desethylterbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Pymetrozin	µg/l	0.03						
<b>Sulphamide</b>								
Sulfacetamide	µg/l	1		<			<	
Sulfadoxine	µg/l	1		<			<	
Sulfapyridine	µg/l	1		<			<	
Sulfaphenazol	µg/l	1		<			<	
Sulfaguandine	µg/l	1		<			<	
Sulfamethoxyypyridazine	µg/l	1		<			<	
Sulfathiazole	µg/l	1		<			<	
Sulfatroxazol	µg/l	1		<			<	
Sulfisoxazole	µg/l	1		<			<	
<b>Sulfonate</b>								
2-Hydroxynaphthalin-3,6-disulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
trans-4,4-Diammostilben-2,2-disulfonat	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
4-Methylbenzolsulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
2-Amino-5-methylbenzolsulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
1-Amino-4-bromanthrachinon-2-sulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
1-Amino-8-hydroxynaphthalin-2,4-disulphon	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1-Amino-8-hydroxynaphthalin-3,6-disulphon	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1-Aminonaphthalin-4-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1-Aminonaphthalin-7-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1-Hydroxynaphthalin-3,6-disulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
1-Hydroxynaphthalin-4-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-methylbenzolesulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
2-Amino-5-hydroxynaphthalin-7-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3-Nitrobenzolsulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
2-Aminonaphthalin-1,5-disulfonat	µg/l	0.02	0.12	0.14	0.07	0.08	<	<
2-Aminonaphthalin-1-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Aminonaphthalin-4,8-disulfonat	µg/l	0.02	0.07	0.14	0.21	0.06	<	0.04
2-Aminonaphthaline-6-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlor-5-methylbenzolsulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
2-Hydroxy-4,6-bis(4-sulphanilo)-1,3,5-trisulfonat	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
2-Hydroxynaphthalin-6-sulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
8,8-Methylenebis-2-naphthalinsulfonat	µg/l	0.02	0.07	0.07	0.03	0.06	0.06	0.09
2-Amino-5-chlor-4-methylbenzolesulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
Naphthalene-1,3,6-trisulfonat	µg/l		0.08	0.22	0.11	0.18	0.35	0.2
Benzol-1,3-disulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
Naphthalin-2,6-disulfonat	µg/l		0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05
Naphthalin-1-sulfonat	µg/l	0.02	0.03	0.05	0.02	0.04	<	0.02
Naphthalin-1,7-disulfonat	µg/l		0.12	0.18	0.1	0.16	0.17	0.17
Naphthalin-1,6-disulfonat	µg/l		0.11	0.19	0.1	0.17	0.16	0.17
Naphthalin-1,5-disulfonat	µg/l		0.27	0.33	0.18	0.37	0.47	0.51
Naphthalin-2,7-disulfonat	µg/l		0.06	0.09	0.05	0.08	0.08	0.08
Naphthalene-1,3,7-trisulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	0.03	<
Naphthalin-2-sulfonat	µg/l	0.02	0.04	0.06	0.04	0.06	<	0.04



**Die Beschaffenheit des Lekkassers bei Nieuwegein im Jahre 2007** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Sulfonate (Fortsetzung)</b>								
cis-4,4-Dinitrostilben-2,2-disulfonat	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
cis-4,4-Diaminostilben-2,2-disulfonat	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Anthrachinon-1,8-disulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
Anthrachinon-1,8-disulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
Anthrachinon-1,5-disulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
Naphthalene-1,3,5-trisulfonat	µg/l	0.02	0.04	0.14	0.07	0.14	0.43	0.13
Naphthalin-1,3-disulfonat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
trans-4,4-Dinitrostilben-2,2-disulfonat	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
5-Nitro-2-methylbenzolsulfonat	µg/l	0.2	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige Pestizide und Metabolite</b>								
Bentazon	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Chloridazon	µg/l	0.005	<	<	<	<	0.00832	0.0342
Dikegulac	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Phenpropiomorph	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
AMPA	µg/l		0.233	0.225	0.33	0.33	0.525	0.575
Pyrimethanil	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
Imidacloprid	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige organische Stoffe</b>								
Cyclohexan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether (DIPE)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tributylphosphat	µg/l	0.05	<	0.076	<	<	<	<
Triethylphosphat	µg/l	0.05	0.054	0.086	<	0.068	0.068	<
Triphenylphosphinoxid	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Tri-isobutylphosphat	µg/l	0.05	<	0.079	<	<	<	<
2-Aminoacetofenon	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	µg/l	0.05	<	0.099	0.0675	0.197	0.216	0.104
4,4-Sulphonyldiphenol	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Diglym	µg/l		0.964	2.58	0.192	0.513	0.226	0.255
Hexa(methoxymethyl) melamine (HMMM)	µg/l		1.35	1.37	1.46	1.41	2.23	1.53
ETBE	µg/l	0.02	0.0209	0.051	0.091	0.0933	0.066	0.065
Tertiar-amy-l-methylether (TAME)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
PFOA	µg/l	0.005	<	<	<	0.0061	0.011	0.0064
PFOS	µg/l		0.0068	0.0077	0.0055	0.0095	0.01	0.015
<b>Makrolide</b>								
Chloramphenicol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Clarithromycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Erythromycin	µg/l	0.01	<	0.01	<	<	<	<
Oleandomycin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Roxithromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Spiramycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Sulfamethoxazol	µg/l	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04
Indometacin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Azithromycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Lincomycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Monensin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sulfaquinoxaline	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Sulfachlorpyridazine	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Sulfadimethoxine	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sulfanilamide	µg/l	1	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	0.23	<	0.02	0.4	0.35	0.1	13	<	<	0.14	0.176	0.418	0.43		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	0.025	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0274	0.029		
	<	<	<	0.007	<	<	13	<	<	<	0.00573	0.0238	0.0342		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	0.465	0.47	0.46	0.645	0.355	0.3	26	0.14	0.174	0.4	0.405	0.668	0.88		
	<	<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*	*	
	<	<	<	<	<	<	2	*	*	*	*	*	*	*	
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0556	0.076		
	0.189	<	<	0.05	0.06	<	13	<	<	0.054	0.0586	0.148	0.189		
	<	<	<	<	<	<	106	<	<	<	<	0.103	0.183		
	<	<	<	0.06	<	<	13	<	<	<	<	0.0714	0.079		
	<	<	<	<	<	<	26	<	<	<	<	<	0.039		
	0.113	0.0584	0.065	0.08	<	<	28	<	<	0.0714	0.0939	0.198	0.415		
	<	<	<	<	<	<	69	<	<	<	<	<	<		
	0.324	0.215	0.36	1.46	0.36	0.08	13	0.08	0.124	0.324	0.596	2.13	2.58		
	1.62	1.18	0.519	0.604	0.657	0.464	106	0	0.467	1.2	1.21	1.95	3.13		
	0.0821	0.0615	0.095	0.04	0.035	0.025	28	<	0.0217	0.0523	0.061	0.113	0.2		
	<	<	<	<	<	<	28	<	<	<	<	<	<		
	0.005	<	<	0.0096	<	<	13	<	<	<	<	0.0104	0.011		
	0.013	0.0076	0.011	0.0067	0.0065	0.005	13	0.005	0.0052	0.0077	0.00861	0.0142	0.015		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.01		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	0.03	0.015	0.03	<	0.06	<	13	<	<	0.02	0.0223	0.052	0.06		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<		

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Beta blocker</b>								
Metoprolol	µg/l	0.01	0.09	0.11	0.05	0.08	<	0.09
Propranolol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sotalol	µg/l	0.05	<	0.07	<	<	<	<
<b>Penicilline</b>								
Cloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dicloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Nafcillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Oxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Röntgenkontrastmittel</b>								
Amidotrizoesäure	µg/l		0.16	0.53	0.15	0.13	0.096	0.2
Iodipamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Iohexol	µg/l		0.024	0.24	0.076	0.07	0.059	0.12
Iomeprol	µg/l		0.23	0.97	0.18	0.075	0.1	0.26
Iopamidol	µg/l		0.13	0.45	0.086	0.13	0.13	0.15
Iopansäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Iopromid	µg/l		0.048	0.18	0.05	0.059	0.086	0.17
Iotalaminsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ioxaglinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ioxitalaminsäure	µg/l	0.01	0.019	0.054	<	0.012	0.023	0.038
<b>Schmerzbehandlung</b>								
Diclofenac	µg/l	0.01	0.09	0.11	0.05	0.04	<	<
Fenoprophen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ibuprophen	µg/l	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	<	<
Ketoprophen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Naproxen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Fenazon	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.01	0.01
<b>Cholesterinsenkende Mittel</b>								
Bezafibrat	µg/l	0.01	0.03	0.04	0.02	0.03	<	0.02
Clofibrinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Fenofibrat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Gemfibrozil	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Pentoxyfiline	µg/l	0.01	<	<	0.02	0.02	<	<
Clofibrat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige pharmazeutische Wirkstoffe</b>								
Kaffein	µg/l	0.05	0.21	0.14	0.19	0.1	0.06	0.14
Carbamazepin	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Lidocain	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Progesteron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dapson	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Furazolidin	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Sulfadiazin	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Sulfadimidin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Sulfamerazin	µg/l	1	<	<	<	<	<	<
Trimethoprim	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Cyclofosfamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tolfenaminsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Aminoantipyrin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Fenoterol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Primidon	µg/l	0.01	<	<	<	0.02	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.w.	P90	Max.	
	<	0.07	<	0.08	0.09	0.06	13	<	<	0.08	0.0619	0.102	0.11	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.052	0.07	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.16	0.051	0.026	0.068	0.45	0.067	13	0.02	0.0224	0.13	0.165	0.498	0.53	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.084	0.026	0.034	0.074	0.16	0.069	13	0.024	0.0248	0.07	0.0817	0.208	0.24	
	0.17	0.068	0.12	0.19	0.47	0.23	13	0.048	0.0588	0.18	0.241	0.77	0.97	
	0.098	0.145	0.18	0.28	0.34	0.15	13	0.06	0.0704	0.15	0.186	0.406	0.45	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.15	0.05	0.07	0.1	0.18	0.11	13	0.048	0.048	0.086	0.1	0.18	0.18	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.024	<	<	<	0.03	0.018	13	<	<	0.018	0.0187	0.0476	0.054	
	<	<	<	<	0.08	<	13	<	<	<	0.0315	0.102	0.11	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	0.01	<	13	<	<	<	<	0.02	0.02	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	0.02	<	<	13	<	<	<	<	0.016	0.02	
	<	<	<	0.01	0.03	<	13	<	<	0.01	0.0162	0.036	0.04	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.02	0.02	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	0.11	0.085	0.19	0.12	<	0.18	13	<	<	0.12	0.126	0.202	0.21	
	<	<	<	<	<	<	117	<	<	<	<	0.11	0.21	
	<	<	<	<	0.01	<	13	<	<	<	<	<	0.01	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.014	0.02	

Die Beschaffenheit des Lekwassers bei Nieuwegein im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g. Jan. Feb. Mrz. Apr. Mai Juni

**Sonstige pharmazeutische Wirkstoffe (Fortsetzung)**

Tiamulin µg/l 0.01 < < < < < <

**Flammschutzmittel**

2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2',4,5'-Tetrabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2',3,4,4'-Pentabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2',4,4',5'-Pentabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2',4,4',6'-Pentabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2',4,4',5,5'-Hexabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2',4,4',5,6'-Hexabromdiphenylether µg/l 0.0005 < < < < < <

2,2,4'-Tribromdiphenylether (BDE-028) µg/l 0.0005 < < < < < <

BDE-138 µg/l 0.0005 < < < < < <

**Hormonel wirksame Stoffe (EDC's)**

Nonylphenol µg/l 10 < < < < < <

Bisphenol A µg/l 0.023 0.039 0.02 0.098 0.023 0.091

17-beta-Estradiol µg/l 0.001 < < < < < <

Estriol µg/l 0.001 < < < < < <

Estron µg/l 0.05 < < < < < <

17-alpha-Ethinylestradiol µg/l 0.5 < < < < < <

Trbutylzinn µg/l 0.005 < < < < < <

4-tert.-Octylphenol µg/l 0.005 0.02 0.011 < 0.0061 0.0051 0.0053

4-iso-Nonylphenol µg/l 0.034 0.026 0.039 0.073 0.1 0.11

17-alpha-Ethinylestradiol-3-methylether µg/l 0.001 < < < < < <

Tetrabutylzinn µg/l 0.005 < < < < < <

Triphenylzinn µg/l 0.005 < < < < < <

Tricyclohexylzinn µg/l 0.005 < < < < < <

Dibutylzinn µg/l 0.01 < < < < < <

Dicyclohexylzinn µg/l 0.01 < < < < < <

Diphenylzinn µg/l 0.01 < < < < < <

Norethisteron µg/l 0.001 < < < < < <



## Anlage 3

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>								
Wassertemperatur	°C		7.6	6.5	7.8	12.3	18.3	20.5
Sauerstoff	mg/l		10.2	9.91	8.35	10.3	7.7	7.9
Sauerstoffsättigung	%		84.7	80	69.4	92.5	71.9	73.1
Schwebstoffgehalt	mg/l			29.4			8.9	
Geruchsschwellenwert bei 12 °C	-			11	6		8	
pH-Wert	pH		7.87	7.69	7.74	7.53	7.86	7.91
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		64.3	60	53.1	62.3	63.3	62.4
Gesamthärte	mmol/l		2.88	2.23	2.37	2.52	2.28	2.29
<b>Physische Parameter</b>								
Aktivität, Alpha	Bq/l		0.048	0.061	0.042	0.023	0.038	0.022
<b>Anorganische Parameter</b>								
Hydrogencarbonat	mg/l		185	171	173	183	174	174
Chlorid	mg/l		79.9	75	56.9	76.8	86.5	82
Sulfat	mg/l		74.9	60.6	56.7	60.3	64	69.8
Silikat	mg/l		3.89	3.81	3.34	3.08	0.33	1.93
Fluorid	mg/l			0.085			0.123	
Cyanid, gesamt	µg/l	2		<			<	
<b>Nährstoffe</b>								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l		0.197	0.301	0.264	0.188	0.181	0.0766
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		0.872	1.09	1.26	0.851	0.624	0.7
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l		0.049	0.044	0.05	0.0439	0.0298	0.0295
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		3.07	3.02	2.86	3.01	2.03	2.21
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l		0.139	0.18	0.144	0.095	0.082	0.09
Phosphor, gesamt	mg/l		0.187	0.224	0.209	0.148	0.093	0.141
<b>Metalle</b>								
Natrium	mg/l		47.2	41.3	29.3	40.3	45.9	45.4
Kalium	mg/l		5.79	4.68	4.18	4.62	4.97	4.95
Calcium	mg/l		95.3	72	77.7	81.2	72.7	73.2
Magnesium	mg/l		12.3	10.5	10.5	11.9	11.4	11.3
Eisen, gesamt	mg/l			1.22			0.593	
Eisen (nach filtr. 0.45 µm)	mg/l	0.01		0.015			<	
Mangan, gesamt	mg/l			0.139			0.072	
Arsen	µg/l		1.59	1.41	1.79	1.14	2.17	1.75
Barium	µg/l			62.8			70.5	
Beryllium	µg/l	0.01		0.051			0.022	
Bor	mg/l		0.0587	0.051	0.0411	0.044	0.0478	0.049
Cadmium	µg/l		0.079	0.123	0.053	0.045	0.052	0.135
Cadmium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.02	0.046	0.048	0.021	0.043	0.034	0.031
Chrom, gesamt	µg/l	1	3.33	1.91	2.21	1.45	<	<
Kupfer	µg/l	3		4.67	<		5.17	<
Kupfer (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		5.7			3.5		
Quecksilber	µg/l	0.02	<	0.028	<	<	<	0.053
Quecksilber (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.029
Blei	µg/l		3.3	2.76	2.79	1.74	1.69	1.38
Blei (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Nickel	µg/l		3.76	2.98	3.1	2.66	2.16	2.25

	Jul	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	19.5	20.7	16.3	11.7	5.8	5.3	13	5.3	5.5	12.3	13.2	20.6	20.7	
	6.98	5.01	8.7	9.7	11.3	11.3	13	5.01	5.63	8.7	8.8	11.3	11.3	
	64.9	46.3	80.9	86.4	89.8	88.8	13	46.3	52.2	80	76.4	91.4	92.5	
	12.2			32.8			4	8.9	*	*	20.8	*	32.8	
	18			7	9		6	6	*	*	9.83	*	18	
	7.87	7.89	8.22	8	8.15	7.99	13	7.53	7.59	7.89	7.89	8.19	8.22	
	52.7	69	54.3	60	64	56.5	13	50.7	51.7	60	59.6	67.1	69	
	2.01	2.11	2.16	2.36	2.45	2.23	13	1.94	1.99	2.28	2.3	2.74	2.88	
	0.035	0.038	0.046	0.022	0.043	0.039	13	0.022	0.022	0.039	0.0378	0.0558	0.061	
	168	167	184	185	191	167	13	167	167	174	176	189	191	
	61.7	71.8	63.3	73	78	69	13	56.9	57.4	73	72	84.7	86.5	
	52.4	52.4	53.8	63.6	64	55.7	13	46.3	48.7	60.3	60.1	72.9	74.9	
	2.5	2.76	2.87	3	3.4	3.8	13	0.33	0.97	3	2.86	3.86	3.89	
	0.1			0.11			4	0.085	*	*	0.105	*	0.123	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	0.127	0.0609	0.142	0.05	0.11	0.19	13	0.05	0.0544	0.142	0.155	0.286	0.301	
	1	0.602	0.6	0.3	0.8	0.5	13	0.3	0.38	0.8	0.785	1.2	1.26	
	0.0261	0.0153	0.0232	0.013	0.02	0.032	13	0.013	0.0139	0.0295	0.0309	0.0496	0.05	
	1.91	2.09	2.18	2.55	2.52	2.99	13	1.69	1.83	2.52	2.49	3.05	3.07	
	0.122	0.151	0.141	0.12	0.14	0.15	13	0.082	0.0852	0.139	0.129	0.168	0.18	
	0.165	0.181	0.2	0.2	0.2	0.2	13	0.093	0.112	0.187	0.178	0.218	0.224	
	34.7	36	36.8	39.9	47.3	33.7	13	29.3	30	39.9	39.4	47.3	47.3	
	4.7	4.44	4.95	5.04	5.86	5.07	13	4.18	4.26	4.95	4.92	5.83	5.86	
	65.8	70.1	71.1	76.9	80.3	73.3	13	64.1	65.5	73.2	75	89.6	95.3	
	8.87	8.85	9.34	10.8	10.8	9.74	13	8.34	8.54	10.5	10.4	12.2	12.3	
	0.445			1.5			4	0.445	*	*	0.939	*	1.5	
	0.024			0.05			4	<	*	*	0.0235	*	0.05	
	0.0786			0.2			4	0.072	*	*	0.122	*	0.2	
	1.39	1.79	1.5	1.5	1.7	1.8	13	1.01	1.06	1.7	1.61	2.02	2.17	
	60			72			4	60	*	*	66.3	*	72	
	<			0.06			4	<	*	*	0.0345	*	0.06	
	0.0351	0.048	0.04	0.04	0.04	0.03	13	0.027	0.0282	0.0433	0.0431	0.0556	0.0587	
	0.0395	0.052	0.03	0.11	0.09	0.1	13	0.02	0.024	0.059	0.0729	0.13	0.135	
	<	<	0.02	0.03	0.03	0.04	13	<	<	0.03	0.0297	0.0472	0.048	
	1.24	1.48	2	2.7	1.7	3.5	13	<	<	1.7	1.83	3.43	3.5	
	<	3.43	3.8	6.7	4.4	4.9	11	<	<	3.8	3.73	6.39	6.7	
							2	*	*	*	*	*	*	
	0.0205	<	<	0.02	<	0.02	13	<	<	<	<	0.0442	0.053	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0258	0.029	
	1.98	2.02	1.5	5.4	2.5	3.8	13	1.38	1.43	2.15	2.53	4.76	5.4	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	2.35	2.13	2.7	3.6	2.9	3.9	13	2.06	2.09	2.7	2.83	3.84	3.9	

**Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)**

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>								
Nickel (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		3.2	1.88	2.41	1.81	2.19	2.12
Selen	µg/l	1		<			2.55	
Zink	µg/l		22.3	19.1	12.3	7.45	17.4	9.08
Wolman Salze (summe As, Cr, Cu)	µg/l	7.75		7.99	<		<	<
<b>Komplexbildner</b>								
Anionaktive Detergentien	mg/l	0.01		0.0268			0.0151	
Nonionische & Kationische Detergentien	mg/l			0.0709			0.0256	
Nitritriacetat	µg/l	3	<	<	<	25.9	<	<
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l		14.8	12.4	6.74	8.13	7.89	7.2
Diethylenetriaminpentaacetat	µg/l	3	3.43	<	<	<	3.95	<
<b>Gruppenparameter</b>								
Kohlenstoff, gesamter org. gebundener	mg/l		5.77	4.09	6.36	4.28	3.54	4.18
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		5.44	3.99	5.77	3.56	3.51	3.57
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		16	19	21	9	9	17
spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	1/m		16.6	14	18.8	8.02	8.18	8.51
Färbung , Pt/Co skala	mg/l		19.9	19.5	28.7	11.1	11.4	11.9
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		13.4	17.4	8.5	7.9	8.7	6.8
AOBr	µg/l		6.36	7.65		4.08	4.01	3.88
AOI	µg/l		5.59	5.67		4.47	7.96	6.27
Adsorbierbare organische Schwefelverbindungen	µg/l		150	132		74.3	41.5	75.9
<b>Summenparameter</b>								
Summe Trihalogenmethane	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0.12		<			<	
Summe PAK (EPA)	µg/l	0.4		<			<	
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0.2		<			<	
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Biologische Parameter</b>								
Hygienisch verdächtige Bakterien 37°C	n/100ml		4500	4580	5500	1270	1290	1220
Bakterien coligruppe	n/100ml		3320	4480	5490	1160	1200	1130
BiologieThermotol. Bakterien coligruppe (nichtbest.)	n/100ml		3410	3260	1820	186	399	345
BiologieThermotol. Bakterien coligruppe	n/100ml		3210	2150	1720	165	234	300
Biologie fäkalcoliforme Bakterien	n/100ml	10	198	6000	<	680	820	140
Biologie Fäkalstreptokokken	n/100ml		527	489	129	1.4	14.2	18
Escherichia coli	n/100ml		598	548	136	4.25	18.6	22.8
Biologie Enterokokken	n/100ml		100	1400	360	4	53	4
Biologie Enterokokken (nichtbest.)	n/100ml		143	1400	360	5	54	6
Chlorophyll a	µg/l	2		2.35	5.11		2.95	
Summe Chlorophyll-a und Pheopigmente	µg/l			3.93	9.57		9.58	
Pheophytine	µg/l	2		<	4.48		6.63	
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>								
Bromchormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Bromdichlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dibromchormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethan	µg/l	0.02	<	<	0.029	<	<	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tribrommethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<

	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	1.74	1.44	1.5	2.9	1.9	1.7	13	1.44	1.46	1.88	2.04	3.08	3.2	
	<			<			4	<	*	*	1.01	*	2.55	
	23.4	41.6	14.3	30.8	30.3	50.4	13	7.45	8.1	19.1	23.2	46.9	50.4	
	<	<	<	10.9	7.8	10.2	11	<	<	<	<	10.8	10.9	
	0.0762			<			4	<	*	*	0.0308	*	0.0762	
	0.033			0.04			4	0.0256	*	*	0.0424	*	0.0709	
	38.3	<	4	<	<	<	13	<	<	<	9.24	46.5	60.1	
	5.93	4.43	9	7.1	9.5	10.3	13	4.43	4.57	7.89	8.41	13.8	14.8	
	<	3.59	<	<	4.7	3.4	13	<	<	<	<	4.4	4.7	
	5.16	3.61	3.65	3.6	4.2	5.3	13	3.54	3.56	4.2	4.53	6.16	6.36	
	4.56	3.3	3.03	3.4	3.9	5.1	13	3.03	3.14	3.9	4.13	5.64	5.77	
	22	15	14	12	14	19	13	9	9	16	16.1	22	22	
	14.3	7.52	8.28	8.1	12.8	14	13	7.52	7.72	12.8	11.8	17.9	18.8	
	18.8	11.6	12.3	1	46	23	13	1	5.04	18.7	18	39.1	46	
	11.4	10.5	12	11	14	16	13	6.8	7.24	11	11.5	16.8	17.4	
	6.04	4.3	4.5	6.6	6.6	3	12	3	3.26	5.18	5.26	7.34	7.65	
	7.38	7.46	7.6	9.4	8.3	2.1	12	2.1	2.81	7.38	6.63	9.07	9.4	
	107	77.3	81	48	67	58	12	41.5	43.5	76.6	84.9	144	150	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	0.03	<	0.02	<	13	<	<	<	<	0.0262	0.03	
	2720	280	280	280	860	2700	34	120	245	1750	2700	7350	10800	
	2330	280	280	280	860	2700	34	120	230	1600	2440	5900	11000	
	540						28	34	79.2	580	1520	4760	9800	
	270						28	29	69	470	1250	4370	8000	
	59	56	224	<	<	540	13	<	<	140	675	3930	6000	
	699						28	0	1.72	36	237	1130	1500	
	31						28	2	3.9	36	214	779	1640	
	23.5	22	4	10	33	53	13	4	4	32	161	984	1400	
	31	53	7	16	39	97	13	5	5.4	39	172	984	1400	
	3.7			3	<		6	<	*	*	3.02	*	5.11	
	7.16			5	3		6	3	*	*	6.37	*	9.58	
	3.47			2	2		6	<	*	*	3.26	*	6.63	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	0.03	<	<	13	<	<	<	<	0.022	0.03	
	<	0.0256	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.0256	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0214	0.029	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)</b>								
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Trichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Chloroform	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.02	<	<	0.119	<	<	<
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Säure</b>								
Tetrachlorortho-phthalsäure	µg/l	0.02	0.078	<	<	<	0.042	0.027
2,2-Dichlorpropionsäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorbenzoësäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Phenole</b>								
3-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
4-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Pentachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>								
Anilin	µg/l	0.03	0.058	0.067	0.063	0.094	<	0.068
Ethylaniline	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
N,N-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n-Ethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Isopropylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)</b>								
2,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,3-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n,n-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	0.033	<	0.03	<	<
2-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-(Trifluormethyl)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Bromoanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
<b>Monocyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's)</b>								
Benzol	µg/l	0.02	0.028	<	<	<	<	<
Butylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0.02	<	0.021	<	<	<	<
Chlorbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
iso-Propylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
n-Propylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1-Methyl-4-isopropylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Isobutylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
n-Butylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
4-Amino-2-chlortoluol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
<b>Polyzyklische arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's)</b>								
Acenaphthen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Acenaphthylen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[a]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0.01	<	0.0103	<	<	<	<
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Polzyklische arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's) (Fortsetzung)</b>								
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[a]pyren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chrysen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Phenanthren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Fluoranthren	µg/l			0.022			0.0133	
Fluoren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Pyren	µg/l	0.01		0.0129				
Naphthalin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Polychlor Biphenile (PCB's)</b>								
PCB 28	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 101	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 180	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Organochlorpestizide</b>								
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chlorthal	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dicamba	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlobenil	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
alpha-Endosulphan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
alpha-HCH	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
beta-HCH	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>								
Azinphos-Methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dimethoat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Etroprophos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Glyphosat	µg/l	0.05	<	<	<	0.0525	<	0.15
Malathion	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Mevinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Paraoxon-ethyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide (Fortsetzung)</b>								
Pyrazophos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorvinfos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
cis-Chlorphenvinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Trans-Chlorphenvinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
cis-Phosphamidon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
trans-Phosphamidon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Edinphenphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>								
Bromacil	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>								
2,4-D	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	0.033
MCPB	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPB (Mecoprop)	µg/l	0.02	0.02	<	<	<	0.023	0.048
2,4,5-T	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Phenylharnstoffpestizide</b>								
Chlorbromuron	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Chlortoluron	µg/l	0.005	0.00531	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0.0075	0.0086	0.0067	0.00708	0.0152	0.0667	
Isoproturon	µg/l	0.005	0.0102	0.00843	0.00566	0.0424	0.0284	0.0251
Monolinuron	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
<b>N-methylcarbamate</b>								
Carbendazim	µg/l							0.0674
Pirimicarb	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Triazine / Triazinone / Anilide</b>								
Atrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Cyanazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desethylatrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desisopropylatrazin (Desethylsimazin)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0.005	0.062	<	<	0.018	<	0.028
Terbutryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Triadimenol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desethylterbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige Pestizide und Metabolite</b>								
Bentazon	µg/l	0.02	0.02	<	<	<	<	<
Chloridazon	µg/l	0.005	<	<	<	<	0.00819	0.0219



Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijnkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Sonstige Pestizide und Metabolite (Fortsetzung)</b>								
Phenpropiomorph	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
AMPA	µg/l	0.1	0.27	0.25	0.26	0.36	0.345	0.77
<b>Sonstige organische Stoffe</b>								
Cyclohexan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether (DIPE)	µg/l	0.02	<	<	<	0.058	<	<
2-Aminoacetofenon	µg/l	0.03	<	<	0.046	<	<	<
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	µg/l	0.05	<	<	<	0.165	0.16	0.143
Diglym	µg/l		0.355	0.683	0.266	0.333	0.308	0.37
ETBE	µg/l	0.02	0.023	0.05	0.029	<	0.06	0.0666
Tertiär-amy-l-methylether (TAME)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Makrolide</b>								
Chloramphenicol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Clarithromycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Erythromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Oleandomycin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Roxithromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Spiramycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Sulfamethoxazol	µg/l		0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
Indometacin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Azithromycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Lincomycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Monensin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sulfaquinoxaline	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Sulfachlorpyridazine	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Sulfadimethoxine	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Beta blocker</b>								
Metoprolol	µg/l	0.01	0.14	0.13	0.09	0.11	<	0.12
Propranolol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sotalol	µg/l	0.05	0.08	0.11	0.08	0.09	0.07	0.08
<b>Penicilline</b>								
Cloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dicloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Nafcillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Oxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Röntgenkontrastmittel</b>								
Amidotrizoesäure	µg/l		0.17	0.18	0.071	0.04	0.15	0.2
Iodipamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Iohexol	µg/l	0.01	0.046	0.064	0.028	0.038	0.068	0.1
Iomeprol	µg/l	0.01	0.27	0.46	0.12	0.17	0.25	0.2
Iopamidol	µg/l	0.01	0.08	0.11	0.032	0.066	0.16	0.086
Iopansäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Iopromid	µg/l		0.049	0.13	0.066	0.086	0.31	0.2
Iotalaminsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ioxaglinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ioxitalaminsäure	µg/l	0.01	0.045	0.074	0.022	0.026	0.072	0.084
<b>Schmerzbehandlung</b>								
Diclofenac	µg/l	0.01	0.11	0.08	0.06	0.04	<	<
Fenoprophen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ibuprophen	µg/l	0.01	0.02	0.05	0.04	0.04	0.02	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.5	0.615	0.58	0.595	0.605	0.4	26	<	0.208	0.475	0.457	0.673	0.92	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0388	0.058	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0336	0.046	
	0.106	0.177	<	0.07	<	0.06	13	<	<	0.07	0.0882	0.172	0.177	
	0.21	0.21	0.54	1.51	0.78	0.13	13	0.13	0.152	0.333	0.454	1.22	1.51	
	0.0477	0.125	0.1	0.04	0.02	0.04	13	<	<	0.04	0.0507	0.115	0.125	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	0.01	<	13	<	<	<	<	<	0.01	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.02	13	0.02	0.02	0.03	0.0338	0.056	0.06	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.0525	0.11	<	0.11	0.12	0.12	13	<	<	0.11	0.0892	0.136	0.14	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	0.07	0.09	0.07	0.06	0.1	13	<	<	0.08	0.0731	0.106	0.11	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.069	0.03	0.03	0.064	0.33	0.15	13	0.028	0.0288	0.11	0.119	0.278	0.33	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.0165	0.042	0.024	0.088	0.13	<	13	<	<	0.042	0.0512	0.118	0.13	
	0.0575	0.18	0.13	0.22	0.34	0.31	13	<	0.047	0.2	0.213	0.412	0.46	
	0.0175	0.26	0.09	0.28	0.3	0.16	13	<	0.015	0.09	0.128	0.292	0.3	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.107	0.062	0.14	0.11	0.25	0.24	13	0.024	0.034	0.13	0.143	0.286	0.31	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.0235	0.048	0.05	<	0.047	0.05	13	<	<	0.047	0.0438	0.08	0.084	
	<	<	<	<	0.05	<	13	<	<	<	0.0292	0.098	0.11	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	0.01	13	<	<	0.01	0.0169	0.046	0.05	

Die Beschaffenheit des Amsterdam-Rijkkanaalwassers bei Nieuwersluis im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Schmerzbehandlung (Fortsetzung)</b>								
Ketoprofen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Naproxen	µg/l	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	<	<
Fenazon	µg/l	0.01	<	<	0.01	0.01	0.02	0.02
<b>Cholesterinsenkende Mittel</b>								
Bezafibrat	µg/l	0.01	0.03	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01
Clofibrinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Fenofibrat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Gemfibrozil	µg/l	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
Pentoxifyline	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Clofibrat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige pharmazeutische Wirkstoffe</b>								
Kaffein	µg/l		0.14	0.48	0.3	0.33	0.15	0.19
Carbamazepin	µg/l		0.09	0.06	0.05	0.08	0.09	0.1
Lidocaïn	µg/l	0.01	0.01	0.01	<	0.01	0.01	0.01
Progesteron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dapson	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Furazolidin	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Sulfadimidin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Trimethoprim	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Cyclofosamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tolfenaminsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Aminoantipyrin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Fenoterol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Primidon	µg/l	0.01	<	<	<	<	0.01	<
Tiamulin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Hormonel wirksame Stoffe (EDC's)</b>								
Estron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
17-alpha-Ethinylestradiol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.036	0.04		
	<	0.01	<	0.03		0.03	12	<	<	0.01	0.0129	0.03	0.03		
	<	<	0.01	0.01	0.02	0.02	13	<	<	0.01	0.0158	0.03	0.03		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	0.02	<	13	<	<	0.01	0.0131	0.026	0.03		
	<	<	<	<	0.01	<	13	<	<	<	<	<	0.01		
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<		
	0.245	0.1	0.13	0.11		0.2	12	0.1	0.103	0.195	0.218	0.435	0.48		
	0.065	0.07	0.08	0.09	0.08	0.06	14	0.05	0.05	0.08	0.0757	0.095	0.1		
	<	0.01	0.02	0.01	0.02	<	13	<	<	0.01	<	0.02	0.02		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	0.01	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.01		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	0.01	13	<	<	<	<	0.01	0.01		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<		

## Anlage 4

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Allgemeine Kenngrößen</b>								
Wassertemperatur	°C		6	3.96	7.17	11.9	15.4	19.9
Sauerstoff	mg/l		11.5	11.5	10.9	11	8.85	9.76
Sauerstoffsättigung	%		91.6	89.5	89.1	96.4	82.1	90.9
Trübungsgrad	FTE		18.1	67.8	9.6	13.5	15.5	17
Schwebstoffgehalt	mg/l		26.2	53	10.1	19.2	24.6	23.6
Sichttiefe (Secchi)	m		0.3	0.525	0.413	0.625	0.36	0.45
Geruch, qualitativ	-		2	2	0	2	0	2
pH-Wert	pH		8.25	8.1	8.27	8.67	8.62	8.61
elektrische Leitfähigkeit	mS/m		72.8	63.2	61.1	58.3	61.2	57.8
Gesamthärte	mmol/l		2.67	2.32	2.31	2.22	2.19	1.84
<b>Physische Parameter</b>								
Aktivität, Beta Gesamt	Bq/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Alpha	Bq/l		0.047	0.062	0.033	0.018	0.054	0.025
Aktivität, Beta (Gesamt -K40)	Bq/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Aktivität, Tritium	Bq/l	5	5.75	<	<	<	<	<
<b>Anorganische Parameter</b>								
Kohlendioxyd	mg/l		2.09	2.72	1.81	0.594	0.657	0.464
Hydrogencarbonat	mg/l		175	155	151	145	152	116
Carbonat	mg/l		0	0	0.803	5.74	7.85	5.88
Chlorid	mg/l		114	96.1	86	72.1	111	91.4
Sulfat	mg/l		75.7	77.9	67.5	57.3	67	64.8
Silikat	mg/l	0.3	2.84	2.26	2.91	0.89	0.7	0.66
Bromid	µg/l			247			284	
Fluorid	mg/l		0.094	0.1	0.146	0.114	0.116	0.096
Cyanid, gesamt	µg/l	2		<			<	
Bromat	µg/l	0.5		<			<	
Chlorat	µg/l	5		<			<	
<b>Nährstoffe</b>								
Stickstoff, Ammonium-N	mg/l	0.02	0.0862	0.0512	<	<	<	0.0353
Stickstoff nach Kjeldahl	mg/l		1.28	1.37	1.3	0.931	0.87	1.4
Norg	mg/l		0.744	1.34	0.969	1.06	0.734	1.48
Stickstoff, Nitrit-N	mg/l	0.002	0.036	0.017	0.02	0.0085	0.008	0.0144
Stickstoff, Nitrat-N	mg/l		2.86	2.29	3.42	2.63	1.97	1.09
Phosphor, ortho- Phosphat-P	mg/l	0.02	0.052	0.034	0.041	<	<	<
Phosphor, gesamt	mg/l		0.069	0.091	0.063	0.036	0.012	0.041
<b>Metalle</b>								
Natrium	mg/l		59.5	54.8	45.8	39.9	59.8	49.6
Kalium	mg/l		6.34	7.46	5.93	5.99	7.09	6.17
Calcium	mg/l		86	73.1	74.7	71.8	68.9	54.8
Magnesium	mg/l		12.7	12.1	10.8	10.5	11.5	11.6
Eisen, gesamt	mg/l		0.619	1.43	0.403	0.353	0.29	0.344
Mangan, gesamt	mg/l		0.054	0.084	0.018	0.03	0.047	0.075
Aluminium, gesamt	µg/l		47.3	1.76	1.4	1.95	7.6	2.98
Aluminium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		47.3	1.8	1.4	2	7.6	3
Antimon	µg/l	0.5		<			<	
Arsen	µg/l		1.49	1.86	1.34	0.96	2.47	1.73

	Jul	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	18.8	19.3	16.9	12.9	7.57	4.84	54	1.5	4.35	12.4	11.9	19.3	21.1	
	8.31	8.48	8.95	8.9	10.4	12.9	18	8.03	8.43	10.9	10.4	12	12.9	
	77.6	78.6	82.9	79	81.7	97	14	74.9	76.8	85.8	86.1	96.7	97	
	46.4	23	16.8	21	24	22	13	9.6	11.2	21	26.2	70.2	71.8	
	48	26.8	27	10.8	22.4	27.2	13	10.1	10.4	26.2	28.2	60.2	65	
	0.4	0.55	0.437	0.58	0.462	0.48	53	0.15	0.22	0.4	0.461	0.7	0.9	
	2	0	2				10	0	0	2	1.4	2	2	
	8.55	8.44	8.37	8.38	8.24	8.16	53	7.88	8.06	8.38	8.39	8.69	8.78	
	55.8	55.7	56.9	58.6	60.6	63.3	53	53.3	55.5	59.5	60.6	68	76.1	
	1.71	1.7	1.7	1.93	2.15	2.33	53	1.55	1.68	2.19	2.1	2.49	2.94	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.0675	0.04	0.025	0.012	0.028	0.085	13	0.012	0.0144	0.04	0.0434	0.0826	0.085	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	5.75	
	0.505	0.685	1.05	1.42	1.98	2.88	53	0.334	0.415	1	1.42	3.08	4.8	
	106	108	121	132	160	179	53	91.7	107	141	142	175	207	
	3.78	3.17	3.18	3.3	0.5	0.2	53	0	0	1	2.88	8.16	10.2	
	94.3	92.6	101	87	95	99	14	72.1	79	93.9	95	113	114	
	61.2	58.1	64.2	56.8	63.1	64.6	13	56.8	57	64.2	64.6	77	77.9	
	0.65	<	<	<	0.5	2.3	13	<	<	0.7	1.14	2.88	2.91	
	169			170			4	169	*	*	218	*	284	
	0.105	0.108	0.12	0.1	0.11	0.12	13	0.094	0.0948	0.108	0.11	0.136	0.146	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	0.0397	0.0325	<	0.07	0.04	0.16	13	<	<	0.0383	0.0457	0.13	0.16	
	1.63	1.14	2.62	0.95	1.2	0.525	28	0.4	0.58	1.04	1.23	1.65	4.65	
	1.63	1.38	0.6	0.8	1.5	0.2	13	0.2	0.36	1.06	1.08	1.66	1.76	
	0.0045	0.0065	<	0.006	0.002	0.014	13	<	<	0.008	0.011	0.0296	0.036	
	0.434	0.378	0.166	0.49	1.3	2.26	13	0.166	0.251	1.3	1.52	3.19	3.42	
	<	<	<	<	0.03	0.03	13	<	<	<	0.0205	0.0476	0.052	
	0.06	0.053	0.05	0.02	0.05	0.08	13	0.012	0.0152	0.05	0.0527	0.0866	0.091	
	51.3	46.8	58.5	46.9	49.3	52.2	13	39.9	42.2	49.6	51.2	59.7	59.8	
	6.16	5.56	6.6	5.3	5.73	6.45	13	5.3	5.4	6.17	6.23	7.31	7.46	
	49.9	49.8	49.3	58.3	68.1	76.1	53	43.9	47.9	69.6	65.3	80.4	94.4	
	11.4	11.1	11.5	11.6	10.9	10.6	53	9.8	10.3	11.4	11.4	12.5	14.1	
	0.571	0.273	0.27	0.32	0.78	7.2	13	0.27	0.271	0.353	1.03	4.89	7.2	
	0.12	0.0764	0.1	0.21	0.09	0.13	13	0.018	0.0228	0.084	0.0888	0.178	0.21	
	5.45	5.99	2.03				10	1.4	1.44	3.13	8.19	43.3	47.3	
	5.45	6	2	5.7	9.3	3	13	1.4	1.56	3.3	7.69	32.1	47.3	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	1.52	1.87	1.6	1.1	1.6	1.4	13	0.96	1.02	1.6	1.57	2.23	2.47	

**Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007** (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Metalle (Fortsetzung)</b>								
Barium	µg/l			57.8			51.2	
Beryllium	µg/l	0.01		0.06			0.01	
Bor	mg/l		0.071	0.074	0.0547	0.046	0.0499	0.048
Cadmium	µg/l	0.02	0.041	0.099	<	0.037	<	<
Cadmium (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.02	<	0.074	<	<	<	<
Chrom, gesamt	µg/l	1	2.1	2.27	<	<	<	<
Cobalt	µg/l			0.54			0.26	
Kupfer	µg/l	3		<			<	
Kupfer (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		1.8		1.9	1.5		1.5
Quecksilber	µg/l	0.02	0.029	0.023	<	<	<	0.031
Quecksilber (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Blei	µg/l	1	1.36	2.66	<	<	<	<
Blei (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Nickel	µg/l	2	2.63	3.22	2.14	2.17	<	<
Nickel (nach filtr. 0.45 µm)	µg/l		1.68	1.92	2.14	1.9	1.75	1.67
Selen	µg/l	1		1.18			4.05	
Strontium	µg/l			347			334	
Zinn	µg/l	1		<			<	
Vanadium	µg/l			3.31			1.46	
Silber	µg/l	0.1		<			<	
Zink	µg/l	5	8.57	14.8	<	<	<	<
Wolman Salze (summe As, Cr, Cu)	µg/l	4.5		<			<	
<b>Komplexbildner</b>								
Anionaktive Detergentien	mg/l			0.0173			0.0251	
Nonionische & Kationische Detergentien	mg/l			0.0482			0.021	
Nitritotriacetat	µg/l	3	<	<	<	<	<	<
Ethylendinitrilotetraacetat	µg/l		9.53	4.83	5.02	6.21	4.07	3.83
Diethylentriaminpentaacetat	µg/l	3	<	<	<	<	<	<
<b>Gruppenparameter</b>								
Kohlenstoff, gesamter org. gebundener	mg/l		6.36	5.82	7.31	7.72	7.76	9.27
DOC (Organisch gebundener Kohlenstoff)	mg/l		5.99	6.48	7.36	7.33	7.15	7.48
Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l		25	25.7	35	25	28	31
Biochemischer Sauerstoffbedarf	mg/l			1.85			1.08	
spektraler Absorptionskoeffizient bei 254 nm	1/m		15.2	17.5	18	20.5	19.7	16
Färbung, Pt/Co skala	mg/l		15.2	20.2	23.7	23.1	20.6	16.6
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	µg/l		23.7	27.3	12.4	13.4	15.1	13.9
AOBr	µg/l		20.1	22.5		11.6	16.2	14.2
AOI	µg/l		7.89	8.9		7.52	8.86	6.26
Adsorbierbare organische Schwefelverbindungen	µg/l		132	160		144	61.6	113
<b>Summenparameter</b>								
Summe Trihalogenmethane	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Summe PAK (6 nach Borneff)	µg/l	0.0377		<			<	
Summe PAK (EPA)	µg/l	0.4		<			<	
Summe PAK (10 nach WLB)	µg/l	0.0629		<			<	
1,3- und 1,4-Dimethylbenzol (Gesamt)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Biologische Parameter</b>								
Hygienisch verdächtige Bakterien 37°C	n/100ml		11	35	2	45.5	5	17
Bakterien coligruppe	n/100ml		6.6	35	1	22.1	2	17
Biologie fäkalcoliforme Bakterien	n/100ml		4.4	14	0	4.09	2	17

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	60.2			55			4	51.2	*	*	56.1	*	60.2	
	0.025			<			4	<	*	*	0.025	*	0.06	
	0.046	0.056	0.061	0.04	0.05	0.05	13	0.0399	0.0399	0.05	0.0533	0.0728	0.074	
	0.043	0.022	<	<	0.04	0.04	13	<	<	0.022	0.0319	0.0898	0.099	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0528	0.074	
	1.03	<	1.2	<	1.3	2.4	13	<	<	<	1.1	2.35	2.4	
	0.43			0.4			4	0.26	*	*	0.408	*	0.54	
	<			<			4	<	*	*	<	<	<	
	0.9	1.3	1.2		1.4	1.5	9	0.9	*	*	1.44	*	1.9	
	<	<	<	0.06	<	<	13	<	<	<	<	0.0484	0.06	
	<	<	<	0.09	<	<	13	<	<	<	<	0.058	0.09	
	1.32	<	<	<	1.8	1.4	13	<	<	<	1.03	2.46	2.66	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	2.12	2.2	2.2	2.7	3.9	13	<	<	2.2	2.2	3.63	3.9	
	1.51	1.43	1.5	1.5	1.6	2	13	1.43	1.46	1.67	1.7	2.08	2.14	
	<			<			4	<	*	*	1.56	*	4.05	
	322			386			4	322	*	*	347	*	386	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	2.52			1.2			4	1.2	*	*	2.12	*	3.31	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	8.47	5.68	16.5	5.8	25.4	20	13	<	<	5.8	9.51	23.2	25.4	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	0.0248			0.01			4	0.01	*	*	0.0193	*	0.0251	
	0.027			0.08			4	0.021	*	*	0.044	*	0.08	
	7.25	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	8.4	13	
	3.88	4.11	5	4.2	4.8	7.4	13	3.83	3.85	4.8	5.14	8.68	9.53	
	<	5.52	<	<	<	<	13	<	<	<	<	4.7	5.52	
	8.55	8.02	11.8	7.4	6.9	6.2	19	5.53	5.87	7.03	7.33	9.27	11.8	
	7.61	7.4	7.73	6.78	5.5	5.76	53	5	5.36	7.01	6.86	8.02	9.35	
	55.3	30.5	37.5	30	20	26	32	11	18.3	27.5	30.3	48.9	82	
	4.95			2.4			4	1.08	*	*	2.57	*	4.95	
	8.36	13.6	13	11.4	11.2	12.2	13	1.94	5.64	14.8	14.2	20.2	20.5	
	15.2	16.1	11.5	12	12	11	13	11	11.2	15.5	16.3	23.5	23.7	
	15.7	18	34	29	19	22	13	12.4	12.6	18.5	19.9	32	34	
	22.6	31.1	31	36	25	18	12	11.6	12.4	21.8	22.6	34.5	36	
	8.89	9.51	10	8.9	10	5.7	12	5.7	5.87	8.88	8.44	10	10	
	161	117	120	80	72	88	12	61.6	64.7	119	117	170	175	
	0.026	0.051	0.03	0.03	<	<	13	<	<	<	<	0.0429	0.051	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	<			<			3	*	*	*	*	*	*	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	0.03	<	<	<	13	<	<	<	<	0.022	0.03	
	14.5	22	62	3	10	27	23	2	3.8	21	31.5	100	120	
	9.5	22	62	3	4	27	23	0	1.08	12.6	19.2	56.4	70	
	9.5	22	62	3	4	22	23	0	0	4	9.32	26.2	62	

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Biologischeparameter (Fortsetzung)</b>								
Biologie Enterokokken	n/100ml		1	9	2	2.83	16	18
Biologie Enterokokken (nicht best.)	n/100ml		2	9	2	2.27	19	36
Clostridia, Spuren SO <sub>3</sub> -Reduz.	n/100ml		880	1280	135	312	540	600
Biologie Clostr. perfringens (mit Spüren)	n/100ml					31.8		
Chlorophyll a	µg/l		25	27	26.5	39.3	53.1	59.8
Summe Chlorophyll-a und Pheoapigmente	µg/l		33.2	43.1	34	57.5	68.1	84.2
Pheophytine	µg/l		8.24	16.2	7.47	18.2	15.1	24.5
Phytoplankton, gesamt	n/ml		9770	24100	27300	15100	12100	32800
Cyanophyceae	n/ml		443	380	180	420	2700	7100
Cryptophyceae	n/ml		103	543	1620	1140	0	1010
Chrysophyceae	n/ml		206	233	811	60.1	0	0
Chlorophyceae	n/ml		6400	21700	5050	2340	4170	17200
Bacillariophyceae	n/ml		2160	1240	13000	6370	232	113
Euglenophyceae	n/ml		0	0	0	0	0	225
Dinophyceae	n/ml		0	0	90.1	0	0	0
tierische organismus, gesamt	n/l		14	46.2	277	430	367	545
Rhizopoda	n/l		0	0	0	0	0	10
Testacea	n/l		0	3.7	21.4	0	0	10
Tardigrada	n/l		0	0	0	0	0	0
Rotatoria	n/l		5	12.5	125	250	163	445
Ciliata	n/l		9	21.2	96.4	67.8	130	15
Heliozoa	n/l		0	0	0	0	0	0
Ostracoda	n/l		0	0	0	0	0	0
Cladocera	n/l		0	0	0	0	10	20
Naupilus-larve	n/l		0	8.7	25	104	43.3	10
Cyclopoidea	n/l		0	0	9	12	3.3	5
Calanoidea	n/l		0	0	0	7	0	0
Harpacticoida	n/l		0	0	0	0	0	0
Gastrotricha	n/l		0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	n/l		0	0	0	0	3.3	0
Nematoda	n/l		0	0	0	0	3.3	0
Turbellaria	n/l		0	0	0	0	0	0
Collembola	n/l		0	0	0	0	0	0
Chironomidae	n/l		0	0	0	0	0	0
Hydrachnellae	n/l		0	0	0	0	0	0
Larve von Hydrachnellae	n/l		0	0	0	0	0	0
Diverse	n/l		0	0	0	0	0	0
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe</b>								
Bromchlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Bromdichlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dibromchlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlormethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Tribrommethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Trichlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u. b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (Fortsetzung)</b>								
Chloroform	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
1,2,3-Trichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,3-Dichlorpropan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Säure</b>								
Tetrachlorortho-phtalsaure	µg/l	0.02	0.034	<	<	<	<	<
Monochloressigsäure	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Dichloressigsäure	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Monobromessigsäure	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
Dibromessigsäure	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Bromchloressigsäure	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
2,2-Dichlorpropionsäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Trichloressigsäure	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorbenzoësäure	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Halogenierte Phenole</b>								
3-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
4-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,5,6-Tetrachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,3,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,5-Dichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Pentachlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichlorphenol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Aromatische Stickstoffverbindungen</b>								
Anilin	µg/l	0.03	0.041	<	0.04	<	<	<
Ethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,3,4-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4,5-Trichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
N,N-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter Einheit u.b.g. Jan. Feb. Mrz. Apr. Mai Juni

**Aromatische Stickstoffverbindungen (Fortsetzung)**

n-Ethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4,6-Trimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Isopropylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,3-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Chlor-4-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Methoxy-2-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Methyl-3-Nitroanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-(Phenylsulphon)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4- oder 5-Chlor-2-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
n,n-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,5-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	0.03	<	<	<
2-Methoxyanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2- oder 4-Methylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-(Trifluormethyl)anilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,5- oder 3,5-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,4- oder 2,6-Dimethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Bromoanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
4-Chloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,6-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,4-Dichloranilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
3,5-Dichloraniline	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<
2,6-Diethylanilin	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<

**Monozyklische arom. Kohlenwasserstoffe (MAK's)**

Benzol	µg/l	0.02	<	<	0.02	<	<	<
Butylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2-Dimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Ethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Toluol	µg/l	0.02	0.036	<	<	<	0.038	0.038
Chlorbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2-Chlormethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
iso-Propylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
n-Propylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
1-Methyl-4-isopropylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Isobutylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
n-Butylbenzol	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
4-Amino-2-chlortoluol	µg/l	0.03	<	<	<	<	<	<

**Polyzyklische arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's)**

Acenaphthen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Acenaphthylen	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Polyzyklische arom. Kohlenwasserstoffe (PAK's) (Fortsetzung)</b>								
Benz[a]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[b]fluoranthen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[k]fluoranthen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Benz[a]pyren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chrysen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dibenz[a,h]anthracen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Phenanthren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Fluoranthen	µg/l	0.01	0.0126	<	<	<	<	<
Fluoren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Pyren	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Naphthalin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Polychlor Biphenile (PCB's)</b>								
PCB 28	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 52	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 101	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 118	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 138	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 153	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
PCB 180	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Organochlorpestizide</b>								
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Aldrin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Chlorthal	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDD	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDE	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
p,p'-DDT	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dicamba	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlobenil	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dieldrin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
alpha-Endosulphan	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Endrin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Heptachlor	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
alpha-HCH	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
beta-HCH	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
gamma-HCH	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
cis-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
trans-Heptachlorepoxyd	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide</b>								
Azinphos-Methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dichlorvos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Dimethoat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Ectoprofos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Glyphosat	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	0.0525
Malathion	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Mevinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<



Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Organophosphor und -Schwefelpestizide (Fortsetzung)</b>								
Paraoxon-ethyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Parathion-ethyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Parathion-methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Pyrazophos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Tetrachlorvinfos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Tolclophos-Methyl	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Cis-Chlorphenvinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Trans-Chlorphenvinphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
cis-Phosphamidon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
trans-Phosphamidon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Edinphenphos	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Organostickstoffpestizide</b>								
Bromacil	µg/l	0.005	0.008	0.009	<	<	0.005	0.011
Butocarboxim	µg/l	0.1		<			<	
Butoxycarboxim	µg/l	0.1		<			<	
<b>Chlorphenoxyherbizide</b>								
2,4-D	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Dichlorprop	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPA	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPB	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
MCPP (Mecoprop)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
2,4,5-T	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Phenylharnstoffpestizide</b>								
Chlorbromuron	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Chlortoluron	µg/l	0.005	0.00755	<	<	<	<	<
Diuron	µg/l	0.005	0.00719	<	0.00677	0.00624	<	0.018
Isoproturon	µg/l	0.005	0.0202	0.00702	0.00842	0.0147	0.00705	0.0184
Linuron	µg/l	0.03		<			<	
Metabenzthiazuron	µg/l	0.03		<			<	
Metobromuron	µg/l	0.03		<			<	
Metoxuron	µg/l	0.1		<			<	
Monolinuron	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Monuron	µg/l	0.1		<			<	
3-(3,4-Dichlorphenyl)-harnstoff	µg/l	0.03		<			<	
3-(3,4-Dichlorphenyl)-1-methylharnstoff	µg/l	0.03		<			<	
<b>Dinitrophenolherbizide</b>								
2,4-Dinitrophenol	µg/l	0.03		<			<	
Dinoseb	µg/l	0.03		<			<	
Dinoterb	µg/l	0.03		<			<	
2-methyl-4,6-Dinitrophenol (DNOC)	µg/l	0.03		<			<	
<b>N-methylcarbamate</b>								
Aldicarb	µg/l	0.1		<			<	
Aldicarb-sulphon	µg/l	0.1		<			<	
Aldicarb-sulphoxide	µg/l	0.1		<			<	
Carbaryl	µg/l	0.1		<			<	
Carbendazim	µg/l							0.0405
Carbophuran	µg/l	0.1		<			<	
Ethiophencarb	µg/l	0.1		<			<	
Methiocarb	µg/l	0.1		<			<	

Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
0.0175	<	0.006	0.005	<	<	13	<	<	0.005	0.00704	0.0218	0.029	
<			<			4	<	*	*	<	*	<	
<			<			4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	0.023	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	0.023	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	0.02	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.02	0.02	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
0.0123	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.00553	0.00755	
<	0.0148	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	0.01	0.009	0.011	0.009	13	<	<	0.009	0.00935	0.0176	0.018	
<	<	<	<	0.009	0.059	13	<	<	0.00705	0.0124	0.0435	0.059	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
0.031	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	0.031	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
0.0218	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	0.0254	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	0.022	0.018	0.021	0.022	8	0.018	*	*	0.0241	*	0.0405	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>N-methylcarbamate (Fortsetzung)</b>								
Methomyl	µg/l	0.1		<			<	
Oxamyl	µg/l	0.1		<			<	
Pirimicarb	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Propoxur	µg/l	0.1					0.11	
Butocarboximsulphoxide	µg/l	0.1		<			<	
Methiocarbsulphon	µg/l	0.1		<			<	
Thiofanosulphoxide	µg/l	0.1		<			<	
Thiosulfat (S2O3)	µg/l	0.1		<			<	
3-Hydroxicarbo-phuran	µg/l	0.1		<			<	
<b>Triazine / Triazinone / Anilide</b>								
Atrazin	µg/l	0.005	0.006	<	<	<	<	0.007
Cyanazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desethylatrazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desisopropylatrazin (Desethylsimazin)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desmetryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Diazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Hexazinon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metamitron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metazachlor	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Metolachlor	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Metribuzin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Prometryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Propazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Simazin	µg/l	0.005	<	<	<	<	<	<
Terbutryn	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Terbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Triadimefon	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Triadimenol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Desethylterbutylazin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige Pestizide und Metabolite</b>								
Bentazon	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Chloridazon	µg/l	0.005	<	<	<	0.00516	0.00569	0.00565
Dichlorbenzamid	µg/l	0.01		0.013			0.018	
Phenpropiomorph	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
AMPA	µg/l	0.1	0.273	0.16	0.32	0.24	0.175	<
<b>Sonstige organische Stoffe</b>								
Dekan	µg/l	3		<			<	
Dodekan	µg/l	3		<			<	
Hexadekan	µg/l	3		<			<	
Oktadekan	µg/l	3		<			<	
Tetradekan	µg/l	3		<			<	
Cyclohexan	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Di-isopropylether (DIPE)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Triphenylphosphinoxid	µg/l	0.1		<			<	
2-Aminoacetofenon	µg/l	0.03	<	<	0.033	0.035	<	<
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
4,4-Sulphonyldiphenol	µg/l	0.1		<			<	
Diglym	µg/l		0.547	0.357	0.624	0.29	0.291	0.265
Hexa(methoxymethyl) melamine (HMMM)	µg/l			0.573			1.01	

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	0.11	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	0.0065	0.008	0.01	0.009	0.007	<	13	<	<	0.006	0.00558	0.0096	0.01	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	0.007	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0052	0.007	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	0.00697	0.042	0.04	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0412	0.042	<input type="checkbox"/>
	0.01	<	0.006	0.005	<	<	13	<	<	0.005	<	0.00748	0.00847	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	6	<	*	*	<	<	0.018	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	0.113	0.16	0.21	0.14	0.295	0.37	27	<	<	0.19	0.216	0.386	0.48	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<			<			4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	<input type="checkbox"/>
	<	0.063	<	<	<	<	13	<	<	<	<	0.0518	0.063	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	<input type="checkbox"/>
	<	<	<	<	<	<	3	*	*	*	*	*	*	<input type="checkbox"/>
	0.256	0.22	0.24	0.3	0.66	0.48	13	0.22	0.228	0.291	0.368	0.646	0.66	<input type="checkbox"/>
	0.928			0.53			4	0.53	*	*	0.761	*	1.01	<input type="checkbox"/>

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Sonstige organische Stoffe (Fortsetzung)</b>								
ETBE	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Docosan	µg/l	3		21			<	
Hexatriacontan	µg/l	3		<			<	
Hexacosan	µg/l	3		31			<	
Octatriacontan	µg/l	3		<			<	
Icosan	µg/l	3		6			<	
Dotriacontan	µg/l	3		5.9			<	
Tetracontan	µg/l	3		<			<	
Tetracosan	µg/l	3		3.2			<	
Tettriacontan	µg/l	3		<			<	
Triaccontan	µg/l	3		11			<	
Tertiair-amy-l-methylether (TAME)	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Makrolide</b>								
Chloramphenicol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Clarithromycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Erythromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Oleandomycin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Roxithromycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Spiramycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Sulfamethoxazol	µg/l	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	<	0.01
Indometacin	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Azithromycin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Lincomycin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Monensin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sulfaquinoxaline	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Sulfachlorpyridazine	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Sulfadimethoxine	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Beta blocker</b>								
Metoprolol	µg/l	0.01	0.06	<	0.05	0.01	<	<
Propranolol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Sotalol	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
<b>Penicilline</b>								
Cloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dicloxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Nafcillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Oxacillin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Röntgenkontrastmittel</b>								
Amidotrizoesäure	µg/l	0.01	0.1	0.052	0.056	<	0.063	0.07
Iodipamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Iohexol	µg/l	0.01	0.029	0.034	0.032	<	0.026	0.05
Iomeprol	µg/l		0.16	0.1	0.091	0.044	0.025	0.046
Iopamidol	µg/l	0.01	0.084	0.046	0.04	0.033	0.088	0.084
Iopansäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Iopromid	µg/l	0.01	0.025	<	0.024	<	0.039	0.028
Iotalaminsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ioxaglinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ioxitalaminsäure	µg/l	0.01	0.018	<	<	<	<	<
<b>Schmerzbehandlung</b>								
Diclofenac	µg/l	0.01	0.05	0.02	0.04	0.01	<	<

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	6.37	*	21	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	8.87	*	31	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	6	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	5.9	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	3.2	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	<	*	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	3.87	*	11	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.015	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	0.01	<	<	<	<	13	<	<	0.01	0.0146	0.026	0.03	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	0.02	0.06	13	<	<	<	0.0185	0.06	0.06	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.046	<	<	0.046	0.22	0.15	13	<	<	0.054	0.0665	0.192	0.22	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.0195	<	<	0.046	<	<	13	<	<	0.026	0.0216	0.0484	0.05	
	0.039	0.06	0.04	0.11	0.22	0.22	13	0.02	0.022	0.06	0.0918	0.22	0.22	
	0.0205	0.2	<	0.26	0.26	0.23	13	<	<	0.084	0.105	0.26	0.26	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	0.0165	0.026	0.022	0.058	0.098	0.13	13	<	<	0.026	0.0379	0.117	0.13	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	0.017	0.025	13	<	<	<	<	0.0222	0.025	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	0.0127	0.046	0.05	

Die Beschaffenheit des IJsselmeerwassers bei Andijk im Jahre 2007 (Monatsmittelwerte und Kennzahlen)

Parameter	Einheit	u.b.g.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni
<b>Schmerzbehandlung (Fortsetzung)</b>								
Fenoprophen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ibuprophen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Ketoprophen	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Naproxen	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Fenazon	µg/l	0.01	<	<	0.02	<	<	<
<b>Cholesterinsenkende Mittel</b>								
Bezafibrat	µg/l	0.01	0.01	<	0.02	0.02	<	<
Clofibrinsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Fenofibrat	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Gemfibrozil	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Pentoxyfiline	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Clofibrat	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
<b>Sonstige pharmazeutische Wirkstoffe</b>								
Kaffein	µg/l	0.05	0.1	0.09	0.13	0.11	0.07	0.09
Carbamazepin	µg/l		0.07	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
Lidocaïn	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Progesteron	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Dapson	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Furazolidin	µg/l	0.1	<	<	<	<	<	<
Sulfadimidin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Trimethoprim	µg/l	0.02	<	<	<	<	<	<
Cyclofosamid	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tolfenaminsäure	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Aminoantipyrin	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
Fenoterol	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Primidon	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
Tiamulin	µg/l	0.01	<	<	<	<	<	<
<b>Hormonel wirksame Stoffe (EDC's)</b>								
Estron	µg/l	0.05	<	<	<	<	<	<
17-alpha-Ethinylestradiol	µg/l	0.5	<	<	<	<	<	<
n-Octacosane	µg/l	3		21			<	

	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	n	Min.	P10	P50	M.W.	P90	Max.	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	0.01	13	<	<	<	<	0.016	0.02	
	<	<	<	<	<	0.01	13	<	<	<	<	0.02	0.02	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	12	<	<	<	<	<	<	
	0.08	0.07	0.05	<	<	0.13	12	<	<	0.09	0.0854	0.13	0.13	
	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06	0.07	13	0.04	0.04	0.05	0.05	0.07	0.07	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	0.02	13	<	<	<	<	0.014	0.02	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	13	<	<	<	<	<	<	
	<	<	<	<	<	<	4	<	*	*	6.37	*	21	

## Anlage 5

Meldungen von Verunreinigungen die bei RIWA (Alarmierungsfax) Nieuwegein eintrafen im Jahr 2007

Nr	Datum	Ort	Str. KM	Art und Menge der Verunreinigung	Max. Konz.	Ursache/ Herkunft
1	3. Jan.	Bad-Honnef	640	ETBE	6,8 µg/L	Schiffsunfall
2	5. Jan.	Bad-Honnef	640	MTBE (etwa 900 Kg)	22 µg/L	unbekannt
3	8. Jan.	Basel	168	1,2-Dibrom-3,3-methylbutan (4200 Kg)	195 µg/L	Betriebsunfall
4	19. Jan.	Rheinberg-Orsoy	792	MTBE	4 µg/L	unbekannt
5	19. Feb.	Lobith	862	Anilin	5,5 µg/L	unbekannt
6	25. März.	-	677	3 Kontainer mit Chemikalien	-	Schiffsunfall
7	5. Apr.	Bad-Honnef	640	ETBE	12 µg/L	unbekannt
8	7. Apr.	-	500	Mineralöl (1,4 km <sup>2</sup> )	-	Schiffsunfall
9	24. Apr.	Emmerich	851	Bilgenöl	-	unbekannt
10	5. Mai.	Düsseldorfflehe	732	MTBE/ ETBE	ca 22 µg/L	Einleitung
11	27. Mai.	Wiesbaden	525	Ölfilm (etw. 4 km)	-	unbekannt
12	1. Jun.	-	823	Gasöl (16 m <sup>3</sup> )	-	Schiffsunfall
13	1. Jun.	Kleve/Bimmen	865	ETBE	19,4 µg/L	unbekannt
14	29. Jun.	Lobith	865	MTBE	80 µg/L	unbekannt
15	11. Jul.	Rees	837	Mischung (ETBE, Benzen, Toluol u.a.)	ca 30 µg/L	unbekannt
16	15. Jul.	Wijk bij Duurstede	ARK	Löschwasser (mit toxischen Bestandteilen)	unbekannt	Betriebsunfall
17	30. Jul.	Bad-Honnef	640	MTBE	10,6 µg/L	unbekannt
18	9. Aug.	Düsseldorf	755	Kerosin (Flughafen; 0,2 Tonnen)	-	Betriebsunfall
19	22. Aug.	Kleve/Bimmen	865	ETBE (400 Kg)	10,1 µg/L	unbekannt
20	30. Aug.	Bimmen/Lobith	865	MTBE	6,2 µg/L	unbekannt
21	31. Aug.	Bad-Honnef	640	Di-, Tri- und Tetraglyme	Max. Konz. 18 µg/L	unbekannt
22	7. Sep.	Bimmen/Lobith	865	Benzen, Xylen und andere	Max. Konz. 19 µg/L	unbekannt
23	22. Sep.	Bad-Honnef	642	Benzen, Xylen und andere	unbekannt	Schiffsunfall
24	11. Okt.	Bimmen/Lobith	865	Di- und Tetraglyme (länger dauernde Verunreinigung)	6,8 µg/L	unbekannt

Nr	Datum	Ort	Str. KM	Art und Menge der Verunreinigung	Max. Konz.	Ursache/ Herkunft
25	11. Okt.	Hannauer haven	57	Löschmittelkonzentrat (150 Kg)	unbekannt	Betriebsunfall
26	16. Okt.	Rheinberg-Orsoy	793	Xylen	9,3 µg/L	unbekannt
27	17. Okt.	Bimmen/Lobith	865	ETBE	12 µg/L	unbekannt
28	22. Okt.	Kleve/Bimmen	865	Dichlorethan	10,7 µg/L	unbekannt
29	23. Okt.	Kleve/Bimmen	865	Dichlorethan (neue Meldung von ca 650 Kg)	14,4 µg/L	unbekannt
30	24. Okt.	Bad-Honnef	640	Xylen	9 µg/L	unbekannt
31	27. Okt.	Kleve/Bimmen	865	Anilin	11 µg/L	unbekannt
32	5. Nov.	Kleve/Bimmen	865	ETBE	13 µg/L	unbekannt
33	7. Nov.	Rees	837	Benzen	5,3 µg/L	unbekannt
34	26. Nov.	Kleve/Bimmen	865	ETBE, Toluol, Xylol u.a.	Max. Konz. 8,8 µg/L	unbekannt
35	21. Dez.	Krefeld	765	Sojamehl (2000 Tonnen), Gasöl 2000 Liter	-	Schiffsunfall
36	27. Dez.	-	813	Dieselöl (2 m3)	-	Schiffsunfall

## Anlage 6

Entnahmestopps und begrenzte Produktion WCB Nieuwegein 1969 - 2007

Jahr	Verunreinigungen	Anzahl von Tagen
1969	Endosulfan	14
1970 - 1979		Keine
1980	Styrol	6
1981		Keine
1982	Chlornitrobenzol	10
1983	Dichlorisobutylether Chlorid	7 35 Tage begrenzte Entnahme
1984	Phenetidin / o-Isoanisidin	5
1985	Chlorid	17 Tage 3. Quartal begrenzte Entnahme
1986	"Sandoz" Fettsäuren / Terpentin 2,4-D Herbizide Chlorid	9 3 5 1. Quartal begrenzte Entnahme
1987	Neopentylglycol	3
1988	Isophoron Dichlorpropen Mecoprop	5 12 4
1989	Nitrobenzol Chlorid	4 4. Quartal begrenzte Entnahme
1990	Metamitron	6
1991 - 1993		Keine
1994	Isoproturon	36
1995		Keine
1998	Isoproturon	7
1999	Isoproturon	7
2000		Keine
2001	Isoproturon/Chlortoluron	34
2002	Isoproturon/Chlortoluron	19
2003		Keine
2004	MTBE	5 Tage begrenzte Entnahme (max. 50000 m <sup>3</sup> /Tag)
2005		Keine
2006	Niedrigwasser / Niedriger Abfluss	In diesen Perioden wurde intensiv mit Rijkswaterstaat (Wasserbehörde) beraten über den Fortgang der <u>normalen</u> Produktion
2007	Xylol / Benzol	2 Tage begrenzte Entnahme durch Waternet, PWN-Wasserabnahme aus Nieuwegein eingestellt

# Anlage 7

## Mitgliedsunternehmen RIWA-Rhein

### Oasen

Postfach 122  
NL - 2800 AC Gouda

#### *Besucheradresse*

Nieuwe Gouwe O.Z. 3  
NL - 2801 SB Gouda  
*Telefon +31 (0)182 - 593 530*

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

Postfach 2113  
NL - 1990 AC Velslerbroek

#### *Besucheradresse*

Rijksweg 501  
NL - 1991 AS Velslerbroek  
*Telefon +31 (0)23 - 541 33 33*

### Hauptgeschäftsstelle Vitens

Postfach 40205  
NL - 3504 AA Utrecht

#### *Besucheradresse*

Van Deventerlaan 10  
NL - 3528 AE Utrecht  
*Telefon +31 (0)30 248 79 11*

### Vitens Wassertechnologie

Postfach 400  
NL - 8901 BE Leeuwarden

#### *Besucheradresse*

Snekertrekweg 61  
NL - 8912 AA Leeuwarden  
*Telefon +31 (0)58 294 55 94*

### Waternet

Postfach 94370  
NL - 1090 GJ Amsterdam

#### *Besucheradresse*

Korte Ouderkerkerdijk 7  
1096 AC Amsterdam  
*Telefon +31 0900 9394*

## Anlage 8

### Interne Arbeitsgruppen RIWA-Rhein

Stand: August 2008

#### **Vorstand RIWA-Rhein**

Vorsitzender	Ir. M.G.M. den Blanken, PWN
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn
Mitglieder	Ir. R. A. Kloosterman, Vitens Ing. A.G.P. Rosenhart, Waternet Ir. A.B.I.M. Vos de Wael, Oasen
Gast	Ir. R.R. Kruize, Waternet

#### **Beirat Rhein**

Vorsitzender	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn
Sekretär	Ing. G. van de Haar, RIWA-Rijn
Mitglieder	Frau Drs. M. van der Aa, RIVM Ing. A.D. Bannink, RIWA-Koepel J. Dekker, PWN Drs. Ing. S.W. van Duijvenbode, Waternet Ing. F. van der Graaf, Vitens NV Dr. Ir. J.P. van der Hoek MBA, Waternet Dr. W. Hoogenboezem, Het Waterlaboratorium Frau Dr. C.J. Houtman, Het Waterlaboratorium Drs. M. de Jonge, Vitens NV Drs. L.M. Puijker, KWR, Watercycle Research Institute Dr. R.J.C.A. Steen, Het Waterlaboratorium H. Timmer, Oasen Drs. E.S.E. Yedema, Waternet

# Anlage 9

## Externe Arbeitsgruppen RIWA-Rhein

### **RIWA-Rijkswaterstaat (oberste Straßen- und Wasserbehörde)**

Vorsitzender	A.J. Voortman RWS Oost Nederland
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn
Mitglieder	Ing. A.D. Bannink, RIWA-Koepel J.Q.M. de Beer, RWS-DU J. Dekker, PWN Ing. F. van der Graaf, Vitens NV G. Grakist, Oasen Drs. M. de Jonge, Vitens NV Dr. R.J.C.A. Steen, Het Waterlaboratorium Drs. J.M. van Steenwijk, Rijkswaterstaat Waterdienst H. Timmer, Oasen, Ing. A.G.M. Vrieze, RWS-DIJ Drs. E.S.E. Yedema, Waternet

### **Sekretariat RIWA-Dachorganisation** *wechselt alle drei Jahre*

#### **RIWA-Rhein Sekretariat**

Direktor	Dr. P.G.M. Stoks
Mitarbeiter	Frau A. C. Renout Ing. A.D. Bannink Ing. G. van de Haar
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: August 2008)

#### Mitgliederversammlung

Vorsitzender	Ir. M.G.M. den Blanken, PWN, Velserbroek,
Vizevorsitzender	Ir. P. Bejstrup, AWW, Antwerpen (auch Vorsitzender RIWA-Maas)
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein, Nieuwegein

#### Mitglieder

Frau H. Doedel, WML, Maastricht
Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water, 's-Hertogenbosch
Drs. P. Jonker, DZH, Voorburg
Ir. L. Keustermans, VMW, Brüssel (auch Vorsitzender RIWA-Schelde)
Ir. R. A. Kloosterman, Vitens, Leeuwarden
Ir. R.H.F. Kreutz, EVIDES, Rotterdam
Ir. R.R. Kruize, Waternet, Amsterdam (Gast)
Ir. M.M. Leemans, BIWM, Brüssel
L. Modderie, TMVW, Gent
Ing. A.G.P. Rosenhart, Waternet, Amsterdam
Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas, Werkendam
Ir. A.B.I.M. Vos de Wael, Oasen, Gouda

#### Beobachter

*Namens belgischer und niederländischer Branchenverbände*

Chr. Legros, BELGAQUA, Brüssel
Drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN, Rijswijk

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

#### RIWA-Staatsbehördengremien

Vorsitzender	Ir. M.G.M. den Blanken, PWN
Vizevorsitzender	Drs. P. Jonker, DZH
Sekretär	Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rhein
Mitglieder	Ir. G.W. Ardon, Ministerium VROM
	Ir. R.H. Dekker, Ministerium V & W
	Ir. S. van Dijk, Ministerium V & W

## Externe Arbeitsgruppen RIWA-Maas und RIWA-Rhein (fortsetzung)

Frau H. Doedel, WML  
Frau Ir. J. van der Endt, Ministerium LNV  
Ir. M.A. Hofstra, Rijkswaterstaat Waterdienst  
Drs. B.J. Hoogwout, Brabant Water  
Ir. R.H.F. Kreutz, EVIDES,  
Frau A. Nijhof, DG Wasser, Ministerium V & W  
Ing. A.G.P. Rosenhart, Waternet  
Ing. J. A. Verheijden, RIWA-Maas  
Frau Ir. J.F.M. Versteegh, RIVM  
Ir. A.B.I.M. Vos de Wael, Oasen

### Beobachter

*Namens niederländischer Branchenverbände*

Drs. T.J.J. Schmitz, VEWIN

Gäste Ir. R.R. Kruize, Waternet

### RIWA-Maas

Direktor Ing. J.A. Verheijden  
Mitarbeiter Frau C. van den Berg  
Ing. A.D. Bannink  
Adresse RIWA-Maas  
Petrusplaat 1  
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  
Badenova AG & Co. KG Wasserversorgung  
Tullastrasse 61  
D – 79108 Freiburg im Breisgau

#### RIWA-Rhein

Verband der Flusswasserwerke  
Groenendael 6  
NL – 3439 LV Nieuwegein

### IAWR-Präsidium

Präsident	Dipl.-Ing.J-M Rogg, Vorsitzender AWBR
1. Vizepräsident	Ir. M.G.M. den Blanken, Vorsitzender RIWA-Rhein
2. Vizepräsident	Wulf Abke, Vorsitzender ARW

### Geschäftsführer

IAWR	Dipl.-Geol.Franz-Josef Wirtz
ARW	Dr. M. Schmitt, RheinEnergie AG Köln
AWBR	Dipl.-Ing. K. Rhode, Badenova AG Freiburg
RIWA-Rijn	Dr. P.G.M. Stoks

### IAWR-Geschäftsstelle

c/o GEW-RheinEnergie AG  
Parkgürtel 24  
D – 50823 Köln  
Telefon: +49 (0)221 – 178 2991  
Telefax: +49 (0)221 – 178 2258  
E-Mail: iawr@iawr.org

# Anlage 12

**IAWR** Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet

## **RIWA-Rhein-Vertreter in IAWR-Gremien**

(Stand: August 2008)

### **IAWR-Arbeitsgruppen**

- Vorstand (VS)
- PR-Ausschuss (PR)
- Wissenschaftliche Koordinierungsausschuss (WK)
- Analytikgruppe (AG)
- Biologengruppe (BG)
- Wasser Rahmenrichtliniegruppe (WG)

### **Vertreter**

- Ing. A.D. Bannink, RIWA-Koepel
- Ir. M.G.M. den Blanken, PWN
- G.Corbee, PWN
- Dr. W. Hoogenboezem, Het Waterlaboratorium
- Frau Dr. C.J. Houtman, Het Waterlaboratorium
- Dr. Ir. J.P. van der Hoek MBA, Waternet
- Ing. E. Penders, Het Waterlaboratorium
- Drs. L.M. Puijker, KWR, Watercycle Research Institute
- Dr. Ir. M. Tielemans, Het Waterlaboratorium
- Ing. A.G.P. Rosenhart, Waternet
- Dr. P.G.M. Stoks, RIWA-Rijn
- Ir. A.B.I.M. Vos de Wael, Oasen
- Frau Dr. A.P. van Wezel, KWR, Watercycle Research Institute

## Anlage 13

### RIWA-Rhein Adressen Arbeitsgruppenmitglieder (Stand: etwa August 2008)

#### **Frau drs. M. van der Aa**

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu  
Postbus 1  
3720 BA BILTHOVEN

t. +31302743144  
f. +31302742971  
e. monique.van.der.aa@rivm.nl

#### **ing. A.D. Bannink**

RIWA-Rijn  
Groenendael 6  
3439 LV NIEUWEGEIN

t. +31306009033  
f. +31306009039  
e. bannink@riwa.org

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

Rijkswaterstaat Directie Utrecht  
Griffioenlaan 2  
3526 LA UTRECHT

t. +3188 7973017  
e. jan.de.beer@rws.nl

#### **ir. P. Bejstrup (RIWA-Maas)**

i.s. Antwerpse Waterwerken o.v.  
Mechelsesteenweg 64  
BE - 2018 ANTWERPEN

t. +3232440600  
f. +3232380749  
e. pbejstrup@aww.be

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

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland  
Postbus 2113  
1990 AC VELSERBROEK

t. +31235413600 / 601  
f. +31235256105  
e. Martien.d.blanken@pwn.nl

#### **G. Corbee**

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland  
Postbus 2113  
1990 AC VELSERBROEK

t. +3123541  
f. +31235256105  
e. Gerbrant.Corbee@pwn.nl

**ir. R.H. Dekker**

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Postbus 20906  
2500 EX DEN HAAG

t. +31703519041  
f. +31703519048  
e. bob.dekker@minvenw.nl

**J. Dekker**

N.V. PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland  
Postbus 2113  
1990 AC VELSERBROEK

t. +31235414712  
f. +31235256105  
e. jos.dekker@pwn.nl

**ir. S. van Dijk**

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Postbus 20901  
2500 EX DEN HAAG

t. +31703518064  
f. +31703519078  
e. sjoerd.van.dijk@minvenw.nl

**Frau H. Doedel (Directie)**

N.V. Waterleiding Maatschappij Limburg (WML)  
Postbus 1060  
6201 BB MAASTRICHT

t. +31438808691  
f. +31438808002  
e. r.doedel@wml.nl

**drs. ing. S.W. van Duijvenbode**

Waternet  
Vogelenzangseweg 21  
2114 BA VOGELZANG

t. +31206087563  
f. +31235281460  
e. steven.van.duijvenbode@waternet.nl

**Frau ir. J.D.C. van der Endt**

Ministerie v Landb, Natuur & Voedselkwaliteit  
Postbus 20401  
2500 EK DEN HAAG

t. +31703784519  
f. +31703786156  
e. j.van.der.endt@minlnv.nl

**ing. F. van der Graaf**

Vitens N.V.  
Postbus 400  
8901 BE LEEUWARDEN

t. +31582945276  
f. +31582945300  
e. frans.vanderGraaf@vitens.nl

**ing. G. van de Haar**

RIWA-Rijn  
Groenendaal 6  
3439 LV NIEUWEGEIN

t. +31306009032  
f. +31306009039  
e. vandehaar@riwa.org

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

Waternet  
Postbus 94370  
1090 GJ AMSTERDAM

t. +31 206086030  
f. +31 206083900  
e. jan.peter.van.der.hoek@waternet.nl

**ir. M.A. Hofstra**

Rijkswaterstaat Waterdienst  
Postbus 17  
8200 AA LELYSTAD

t. +31 320 298469  
f. +31320249218  
e. maarten.hofstra@rws.nl

**dr. W. Hoogenboezem**

Het Waterlaboratorium  
Postbus 734  
2003 RS HAARLEM

t. +31235175961  
f. +31235175999  
e. wim.hoogenboezem@hetwaterlaboratorium.nl

**drs. B.J. Hoogwout**

Brabant Water N.V.  
Postbus 1068  
5200 BC DEN BOSCH

t. +31736837154  
f. +31736838999  
e. bjorn.hoogwout@brabantwater.nl

**Frau Dr. C.J. Houtman**

Het Waterlaboratorium;  
Postbus 734  
2003 RS HAARLEM

t. +31235175969  
f. +31235175999  
e. corine.houtman@hetwaterlaboratorium.nl

**Drs. M. de Jonge**

Vitens N.V.  
Postbus 400  
8901 BE LEEUWARDEN

t. +31582945  
f. +31582945300  
e. martin.dejonge@vitens.nl

**drs. P. Jonker**

N.V. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland  
Postbus 34  
2270 AA VOORBURG

t. +31703577608  
f. +31703577609  
e. p.jonker@dzh.nl

**ir. L. Keustermans (RIWA-Schelde)**

Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening  
De Belliardstraat 73  
BE - 1040 BRUSSEL

t. +3222389411  
f. +3222309798  
e. luc.keustermans@vmw.be

**ir. R.A. Kloosterman**

Vitens N.V.  
Postbus 400  
8901 BE LEEUWARDEN

t. +31582945333  
f. +31582945300  
e. rian.kloosterman@vitens.nl

**drs. M.C. Kotte**

Rijkswaterstaat Waterdienst  
Postbus 17  
8200 AA LELYSTAD

t. +31 320 298621  
f. +31320249218  
e. marcel.kotte@rws.nl

**R.H.F. Kreutz**

EVIDES Waterbedrijf N.V.  
Postbus 4472  
3006 AL ROTTERDAM

t. +31102935040  
f. +31102935980  
e. r.kreutz@evides.nl

**ir. M. Leemans**

VIVAQUA  
Wolstraat 70  
BE - 1000 BRUSSEL

t. +3225188400  
f. +3225188306  
e. marcel.leemans@vivaqua.be

**Chr. Legros**

BELGAQUA Belgische Federatie voor de Watersector  
Kolonel Bourgstraat 127-129  
BE - 1140 BRUSSEL

t. +32270 64 090  
f. +3227064099  
e. clegros@belgaqua.be

**L. Modderie**

TMVW

Stropkaai 14

BE - 9000 GENT

t. +3292400211

f. +3292229111

e. ludy.modderie@tmvw.be

**Frau A. Nijhof**

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Postbus 20901

2500 EX DEN HAAG

t. +3170351

f. +31703519078

e. anneke.vanden.berg@minvenw.nl

**ing. E. Penders**

Het Waterlaboratorium

Postbus 734

2003 RS HAARLEM

t. +31235175980

f. +31235175999

e. eric.penders@hetwaterlaboratorium.nl

**drs. L.M. Puijker**

KWR Watercycle Research Institute

Postbus 1072

3430 BB NIEUWEGEIN

t. 030 6069633

f. 030-6061165

e. Leo.Puijker@kwrwater.nl

**ing. A.G.P. Rosenhart**

Waternet

Postbus 94370

1090 GJ AMSTERDAM

t. +31 206083514

f. +31 206083900

e. ton.rosenhart@waternet.nl

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

VEWIN

Postbus 1019

2280 CA RIJSWIJK

t. +317041447 55

f. +31704144720

e. porsius@vewin.nl

**A. Smits**

eauQstat

La Chignolette

FR - 36140 CROZON SUR VAUVRE

t. 0033 254 62056

e. aart.smits@orange.fr

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

Het Waterlaboratorium  
Postbus 734  
2003 RS HAARLEM

t. +31235175971  
f. +31235175999  
e. ruud.steen@hetwaterlaboratorium.nl

**drs. J.M. van Steenwijk**

Rijkswaterstaat Waterdienst  
Postbus 17  
8200 AA LELYSTAD

t. +31 320 2988649  
f. +31320249218  
e. jaap.van.steenwijk@rws.nl

**Dr. P.G. Stoks**

RIWA-Rijn  
Groenendael 6  
3439 LV NIEUWEGEIN

t. +31306009036  
f. +31306009036  
e. stoks@riwa.org

**ir. M.W.M. Tielemans**

Het Waterlaboratorium  
Postbus 734  
2003 RS HAARLEM

t. +31235175903  
f. +31235175999  
e. marcel.tielemans@hetwaterlaboratorium.nl

**H. Timmer**

Oasen  
Postbus 122  
2800 AC GOUDA

t. +31182593549  
f. +31182593333  
e. harrie.timmer@oasen.nl

**ing. J.A. Verheijden**

RIWA-Maas  
Postbus 61  
4250 DB WERKENDAM

t. +31183508521 / 2  
f. +31183508525  
e. j.verheijden@riwa-maas.org

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

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu  
Postbus 1  
3720 BA BILTHOVEN

t. +31302743120  
f. +31302742971  
e. Ans.Versteegh@rivm.nl

**ir. J.F.M. van Vliet**

Ministerie van VROM  
Postbus 30945  
2500 GX DEN HAAG

t. +31703394286  
f. +31703391970  
e. jan.vanvliet@minvrom.nl

**A.J. Voortman**

Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland  
Postbus 9070  
6800 ED ARNHEM

t. +31263688442  
f. +31263634897  
e. bert.voortman@rws.nl

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

Oasen  
Postbus 122  
2800 AC GOUDA

t. +31182593402  
f. +31182593333  
e. alexander.vosdewael@oasen.nl

**ing. A.G.M. de Vrieze**

Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied  
Postbus 600  
8200 AP LELYSTAD

t. +31320297171  
f. +31320297300  
e. ton.de.vrieze@rws.nl

**Frau Dr. A.P. van Wezel**

KWR Watercycle Research Institute  
Postbus 1072  
3430 BB NIEUWEGEIN

t. 030 6069519  
f. 030-6061165  
e. annemarie.wezelvan@kwrwater.nl





# Impressum

Text	RIWA-Sekretariat dr. P.G.M. Stoks ing. G. van de Haar Frau A.C. Renout
Externe Beitrag	Frau I. Zeegers (Kapitel 2, 3 und 4)
Herausgeber	RIWA-Rhein, Verband der Flusswasserwerke
Gestaltung	Meyson Communicatie, Amsterdam
Druck	Kwak & van Daalen & Runday, Zaandam
Fotografie	Henny Boogert, Amsterdam <i>(falls nicht anders angegeben)</i>
Publikationsdatum:	Oktober 2008
ISBN/EAN:	978-90-6683-1322

## RIWApikt

### Visualisierung der Ergebnisse.

Die verwendeten Piktogramme bedürfen der Erläuterung. Diese Art der Wiedergabe hat einen großen Vorteil: So können nämlich auf einen Blick mehrere Punkte unterschieden werden.

Die Farbe gibt an, wie sich der Gehalt im Hinblick auf das IAWR-Qualitätsziel verhält:

0 – 79 % der Norm ist blau 

80 – 99 % der Norm ist gelb 

100 und mehr ist rot 

Keine Farbe (aber ein Symbol) bedeutet: kein IAWR-Qualitätsziel



Das Symbol weist auf den Trend:

Ein Strich deutet an, dass kein Trend ermittelt werden konnte bzw.

dass kein Trend vorliegt 

Der Pfeil deutet die Richtung des (signifikanten) Trends an

(95% 2-seitig zuverlässig)  

Die Farbfüllung gibt an, auf wie vielen Beobachtungen die Aussage basiert:

10 – 19 Beobachtungen, farbiges Symbol und weiße Fläche 

20 Beobachtungen oder mehr, weißes Symbol und farbige Fläche 

Eine leere Fläche zeigt an, dass keine (oder zu wenig) Messdaten vorliegen; deshalb erfolgt keine Aussage. 

RIWA-Rhein  
Groenendael 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)