



Gefährliche Stoffe

Bericht zur Umsetzung der Gewässerschutzrichtlinie
76/464/EWG in NRW

[LANUV-Fachbericht 6](#)



Gefährliche Stoffe

Bericht zur Umsetzung der Gewässerschutzrichtlinie 76/464/EWG in NRW

LANUV-Fachbericht 6

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Recklinghausen 2007

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) Lebnizstr. 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361-3050 Telefax 02361-305215 E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Autorinnen/ Autoren	Arbeitsgemeinschaft NRW mit Frau Dr. Andrea Brusske (LANUV, Obfrau, vorher LUA NRW) Frau Dr. Gabriele Eckartz-Nolden (BR Köln, vorher StUA Köln) Herr Uwe Fichthorn (BR Arnsberg, vorher StUA Lippstadt) Frau Dr. Ilona Grund (BR Arnsberg, vorher StUA Hagen) Herrn Günter Kalinka (BR Köln, vorher StUA Aachen) Herr Wolfgang Müller (BR Düsseldorf, vorher StUA Krefeld) Herr Wolfgang Piegsa (BR Münster, vorher StUA Herten) Herr Detlef Reinders (BR Düsseldorf, vorher StUA Duisburg) Frau Dr. Karin Schäfer (BR Düsseldorf, vorher StUA Düsseldorf) Herr Dr. Jens Rosenbaum-Mertens (LANUV, vorher LUA NRW)
Titelfoto	Image Source
Topographische Karten	Landesvermessungsamt NRW
ISSN	1864-3930 LANUV-Fachberichte
Informations- dienste:	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • Telefonansagedienst (02 01) 1 97 00 • WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179
Bereitschafts- dienst:	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV NRW (24-Std.-Dienst): Telefon (02 01) 71 44 88 Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Inhalt

Impressum	2
1 Einleitung	5
2 Europäische Anforderungen an die stoffliche Gewässerqualität	9
2.1 Gefährliche Stoffe im Gewässer – Herkunft und Entwicklung der Stofflisten.....	9
2.2 Verminderung der Gewässerbelastung aus industriellen Punktquellen durch Emissionsanforderungen und ihre Umsetzung in Deutschland	21
2.3 Festlegung der Gewässerqualität durch Qualitätsziele und Qualitätsnormen und Programme zur Verringerung der Gewässerverschmutzung	23
2.4 Das NRW- Programm nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG und die Wasserrahmenrichtlinie	24
3 Belastung der Fließgewässer in NRW mit gefährlichen Stoffen	27
3.1 Das Gewässermessnetz Nordrhein-Westfalen	27
3.2 Belastung durch organische Stoffe einschließlich Pestizide	29
3.3 Belastung durch Schwermetalle	34
4 Ursachenermittlung	39
4.1 Beschreibung der methodischen Vorgehensweise	39
4.1.1 Prüfungen	39
4.1.2 Analytik von partikelgebundenen organischen Stoffen und Schwermetallen .	41
4.2 Quellen und Eintragspfade gefährlicher organischer Stoffe	43
4.2.1 Eintragspfade polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK)	43
4.2.2 Eintragspfade polychlorierter Biphenyle (PCB)	47
4.2.3 Eintragspfade von Organozinnverbindungen.....	71
4.3 Quellen und Eintragspfade von Schwermetallen	81
4.3.1 Vorkommen und Haupteintragspfade	81
4.3.2 Ursachen der Schwermetallbelastung in den einzelnen Flussgebieten	83
5 Maßnahmen	87
5.1 Maßnahmen bei Punktquellen – Industrielle Einleiter	87
5.1.1 Allgemeines.....	87
5.1.2 Maßnahmen zur Entlastung der Emscher von PAK.....	87
5.1.3 Maßnahmen zur Entlastung der Emscher von PCB	88
5.1.4 Maßnahmen zur Entlastung der Fossa Eugeniana von PCB	88
5.1.5 Maßnahmen zur Entlastung der Rur von PCB	89
5.1.6 Maßnahmen zur Entlastung der Emscher von Organozinnverbindungen.....	90
5.1.7 Maßnahmen zur Entlastung der Lippe von Organozinnverbindungen	91
5.2 Maßnahmen bei Punktquellen – Kommunale Kläranlagen.....	93
5.2.1 Allgemeines.....	93
5.2.2 Maßnahmen zur Entlastung der Oberflächengewässer von Pestiziden.....	93
5.3 Maßnahmen bei Punktquellen - Niederschlagswassereinleitungen im Trennverfahren	95
5.3.1 Allgemeines.....	95
5.3.2 Maßnahmen zur Entlastung der Niers von PAK, PCB und Schwermetallen..	96
5.3.3 Maßnahmen zur Entlastung der Wupper von PAK, PCB und Schwermetallen .	97
5.4 Maßnahmen bei Punktquellen - Belastung mit Schwermetallen aus historischem Erzbergbau	97
5.5 Maßnahmen bei diffusen Quellen	98
6 Zusammenfassung und Ausblick	99
Abkürzungen und Begriffe.....	102

Anhang 1	103
Liste der Gewässermessstellen.....	103
Anhang 2	107
Berichterstattung nach EPER NRW 2004 für Stoffe der Richtlinie 76/464/EWG.....	107
Anhang 2.1: In ein Gewässer einleitende EPER-Betriebe (Direkteinleiter).....	107
Anhang 2.2: Einleiter in kommunale Kläranlagen (Indirekteinleiter)	113

1 Einleitung

Landläufig war es bekannt: Bauchoben im Fluss treibende tote Fische, sich türmende Schaumberge, stinkende Bäche, im Volksmund des Ruhrgebiets auch „Köttelbecke“ genannt, an denen die Kinder spielten. Ein rußverhangener Himmel, in den die Hausfrauen ihre frisch gewaschene Wäsche hängten, um sie grau wieder abzunehmen - das war die Lebenswirklichkeit der Menschen im Ruhrgebiet und anderen Industriegebieten noch Ende der sechziger Jahre. Die geltenden nationalen Gesetze berücksichtigten die zunehmende Umweltverschmutzung nur wenig.

1973 aber begann die Umweltpolitik in Europa aktiv zu werden. 1975 wurde die europäische Detergentien-Richtlinie verabschiedet und am 4. Mai 1976 die Richtlinie des Rates betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (RL 76/464/EWG). Sie verpflichtete die Mitgliedstaaten, die Gewässerverschmutzung vornehmlich aus industriellen und gewerblichen Quellen zu reduzieren. Wichtigstes Instrument war das behördliche Genehmigungserfordernis mit verbindlichen Emissionsgrenzwerten für jede Einleitung, die einen der genannten gefährlichen Stoffe enthalten konnte.

Die EU selbst wollte europaweit für etwa 129 gefährliche Stoffe der Liste I der oben genannten Richtlinie (sogenannte 129 bzw. 132-Liste) wissenschaftlich fundierte Emissionsgrenzwerte und Gewässerqualitätsziele stoff- und herkunftsbezogen festlegen. Doch der Abstimmungsprozess erwies sich als schwierig und langwierig, 10 Jahre nach Verabschiedung der Richtlinie waren erst 17 Stoffe in Tochtrichtlinien geregelt.

Zur Umsetzung der Richtlinie 76/464/EWG wurde 1976 der § 7a in die 4. Novelle des deutschen Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) eingefügt, durch den die Mindestanforderungen festgelegt werden, unter denen eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser nur erteilt werden darf. Sukzessive wurden nun die Produktionsbereiche von gefährlichen Stoffen in der Abwasserherkunftsverordnung erfasst und die Anforderungen in einzelnen Verwaltungsvorschriften festgelegt. Parallel wurde 1976 das Abwasserabgabengesetz verabschiedet, das für Einleiter einen ökonomischen Anreiz schaffte, die Gewässerverschmutzung zu reduzieren. Begrenzt wurden unter anderem einzelne Schwermetalle, während z.B. halogenorganische Substanzen in Summenparametern wie dem AOX erfasst wurden.

Ähnlich wie Deutschland regelten die meisten EU-Staaten den gesetzlichen Genehmigungsvorbehalt für Einleitungen von gefährlichen Stoffen branchenbezogen. Einzig England machte von der in der Richtlinie 76/464/EWG eingeräumten Möglichkeit Gebrauch, nicht primär die Schadstoffeinleitung nach Stand der Technik zu begrenzen, sondern Schadstoffeinleitungen über die Bewertung der Gewässerqualität zu reglementieren.

Mitte der neunziger Jahre waren die Schadstofffrachten vieler gefährlicher Stoffe im Gewässer deutlich gesunken, wie es beispielsweise die Bestandsaufnahmen der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins zeigten, die alle vier Jahre erfolgten. Parallel dazu führte die EU eine Bestandsaufnahme der Wirksamkeit ihrer Regelungen durch. Sie konzentrierte sich zunächst auf die Kontrolle der formalen Umsetzung von europäischen Richtlinien in die Gesetzgebung der Mitgliedstaaten. Zahlreiche Vertragsverletzungsverfahren gegen Mitgliedstaaten wurden vor dem Europäischen Gerichtshof eingeleitet. In Erwartung der Tätigkeiten der EU konnte kein Mitgliedstaat für die unregulierten Stoffe der Liste I der Richtlinie

76/464/EWG formal entsprechende per Rechtsverordnung festgeschriebene Qualitätsziele und Programme zur Reduzierung der Gewässerverschmutzung vorweisen. Der deutsche Hinweis auf die effektiven gesetzlichen Regelungen des WHG, die eine Begrenzung der Emissionen gefährlicher Stoffe mit dem Stand der Technik vorschreiben, und den ergänzenden Gewässeruntersuchungen, die nach § 6 WHG zu strengeren Einleitwerten führen können, führte nicht zur Aussetzung der formalen Vorgehensweise der EU. Deshalb erarbeitete 1999 die LAWA eine Musterverordnung und ein Musterprogramm zur Umsetzung von Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG. Die Länder verabschiedeten entsprechende Gewässerqualitätszielverordnungen und erarbeiteten Programme zur Reduzierung der Gewässerverschmutzung durch die Stoffe der Richtlinie 76/464/EWG.

Die Ergebnisse des Programms in Nordrhein-Westfalen liegen nun mit dieser Veröffentlichung für die Zeitspanne 2002 bis 2004 vor, unter Berücksichtigung der Untersuchungen in der vorangegangenen Zeitspanne von 1999 bis 2001.

Die Richtlinie 76/464/EWG bleibt – außer den Bestimmungen des Artikel 6 (Liste I und Tochterrichtlinien) – bis zum Jahre 2013 gültig. Parallel dazu trat ihre medienbezogene Nachfolgerin die Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) vom 23. Oktober 2000 in Kraft. Im gleichen Zeitraum wurde emissionsseitig der integrierte Ansatz der Richtlinie 96/61/EC über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung vom 24. September 1996 in deutsches Recht überführt. Überschneidungen und Übergänge zwischen den drei Richtlinien werden im folgenden Bericht aufgezeigt. Eine Übersicht über die parallel verlaufenden Berichtspflichten zeigt Abbildung 1.

Parallel zur Bestandsaufnahme Wasserrahmenrichtlinie, die neben der stofflichen auch den biologischen und hydromorphologischen Zustand der Gewässer erfasst, sind mit den Untersuchungen im Rahmen des NRW-Programms zur Richtlinie 76/464/EWG, der Ursachenforschung und den eingeleiteten Maßnahmen wesentliche Vorarbeiten für das in 2009 zu veröffentlichende Maßnahmenprogramm nach Artikel 13 der WRRL geleistet worden.

	WRRL	76/464/EWG	IVU/EPER/ E-PRTR
2015	12/2015 Erfüllung der Umweltziele		↑ Bericht alle 12 Monate nach Ablauf des Berichts- jahres
2014	03/2014 Bericht zur Überprüfung der Be- standsaufnahme	09/2014 (2011-2013) letzter Bericht (?)	
2013		12/2013 Aufhebung der Richtlinie 76/464/EWG	
2012	12/2012 Bericht zur Durchführung der Maß- nahmenprogramme		
2011		09/2011 (2008-2010) 6. vollständiger Bericht	
2010	03/2010 Bewirtschaftungspläne		
2009			12/2009 (2008) 03/2009 (2007) 1. + 2. PRTR-Bericht
2008		09/2008 (2005 bis 2007) 5. vollständiger Bericht	
2007	03/2007 Bericht zur Auf- stellung der Über- wachungsprogramme		
2006			06/2006 2. EPER-Bericht Bezugsjahr 2004
2005	03/2005 Bericht zur Be- standsaufnahme	4. Bericht (2002 bis 2004) mit 2. Bericht zur Umsetzung des NRW-Programms	
2004	06/2004 Meldung der zuständigen Behörden		
2003		09/2002 3. Bericht (1999 bis 2001) mit erstem Bericht zum NRW-Programm	06/2003 1. EPER-Bericht Bezugsjahr 2000/2002
2002			
2001		10/2001 NRW-Programm zur Umset- zung des Art. 7 aufgestellt, 6/2001 GewQV NRW verabschiedet	
2000	Richtlinie 2000/60/EG WRRL tritt in Kraft		Entscheidung 2000/479/EG zum Aufbau eines EPER nach Artikel 15 (3) IVU-Richtlinie
1999		09/1999 (1996-1998) 2. Bericht	

Abbildung 1: Zeitleiste der Berichterstattung zu den Richtlinien 76/464/EWG, WRRL und IVU /EPER

2 Europäische Anforderungen an die stoffliche Gewässerqualität

Die stoffliche Gewässerqualität wird in Anforderungen der EU formuliert, die in den Richtlinien 76/464/EWG (Gewässerschutzrichtlinie), 96/61/EG (IVU-Richtlinie) und 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie) enthalten sind.

2.1 Gefährliche Stoffe im Gewässer – Herkunft und Entwicklung der Stofflisten

Seit der explosionsartigen Zunahme synthetisch hergestellter Stoffe im Industriezeitalter sind Stofflisten Hilfsmittel der Umweltpolitik, um Belastungen der Gewässer zu erfassen und Reduzierungsmaßnahmen verfolgen zu können.

Mit der am 4. Mai 1976 verabschiedeten

Richtlinie des Rates betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG)

hat die EU-Kommission erstmals stoffbezogene Regelungen zur Verminderung der Belastung der oberirdischen Binnengewässer sowie der Küstengewässer durch gefährliche Stoffe getroffen. Die Richtlinie unterscheidet zwischen Stoffen der Liste I und Stoffen der Liste II (siehe Art. 2 der Richtlinie 76/464/EWG) und enthält die folgenden grundsätzlichen Anforderungen:

- Die Verschmutzung der Gewässer durch Stoffe der Liste I ist durch die Mitgliedstaaten zu beseitigen. Die EU legt hierfür Mindestanforderungen zur Emissionsbegrenzung (siehe Art. 6 der Richtlinie 76/464/EWG) fest.
- Die Verschmutzung der Gewässer durch Stoffe der Liste II ist durch die Mitgliedstaaten zu vermindern. Die Mitgliedstaaten haben hierfür entsprechend Artikel 7 Programme aufzustellen, die an Qualitätszielen auszurichten sind.

Die Listen I und II sind im Anhang der Richtlinie 76/464/EWG enthalten. In beiden Listen sind vorwiegend Stoffgruppen aufgeführt. Abbildung 2 und Tabelle 1 geben eine Übersicht über die im Rahmen der Richtlinie 76/464/EWG geregelten Stoffe.

Zur Konkretisierung der Stoffgruppen der Liste I hat die EU-Kommission im Jahre 1982 eine Auswahlliste erarbeitet, die zunächst 129 Stoffe umfasste und später auf 132 Stoffe erweitert wurde. Neben Quecksilber und Cadmium enthält die Liste überwiegend organische Chlorverbindungen, so genannte Industriechemikalien sowie chlor- und phosphororganische Pestizide.

Für 18 Stoffe der Auswahlliste hat die EU-Kommission nach Art. 6 der Richtlinie Mindestanforderungen für Emissionsbegrenzungen in Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG festgelegt, die durch die Mitgliedstaaten bei der Zulassung entsprechender Einleitungen umzusetzen sind (siehe Abbildung 2 und Tabelle 1 Liste I-18). Die letzte Tochterrichtlinie wurde 1986 verabschiedet.

15 Stoffe der Auswahlliste, alle Pestizide, wollte die EU-Kommission noch in neuen Tochterrichtlinien regeln (siehe Abbildung 2 und Tabelle 1 Liste I – 15).

Die restlichen 99 Stoffe der Liste I der 76/464 (siehe Abbildung 2 und Tabelle 1 Liste I – 99), die bisher nicht durch die EU geregelt wurden, sind entsprechend den Stoffen der Liste II zu behandeln (siehe Anhang zur 76/464/EWG). Diese Stoffe wurden als Ergebnis des Vertragsverletzungsverfahrens gegen Deutschland und andere Mitgliedstaaten nach Erarbeitung einer LAWA-Musterverordnung in die Gewässerqualitätsverordnungen der Länder übernommen (siehe Kapitel 2.3).

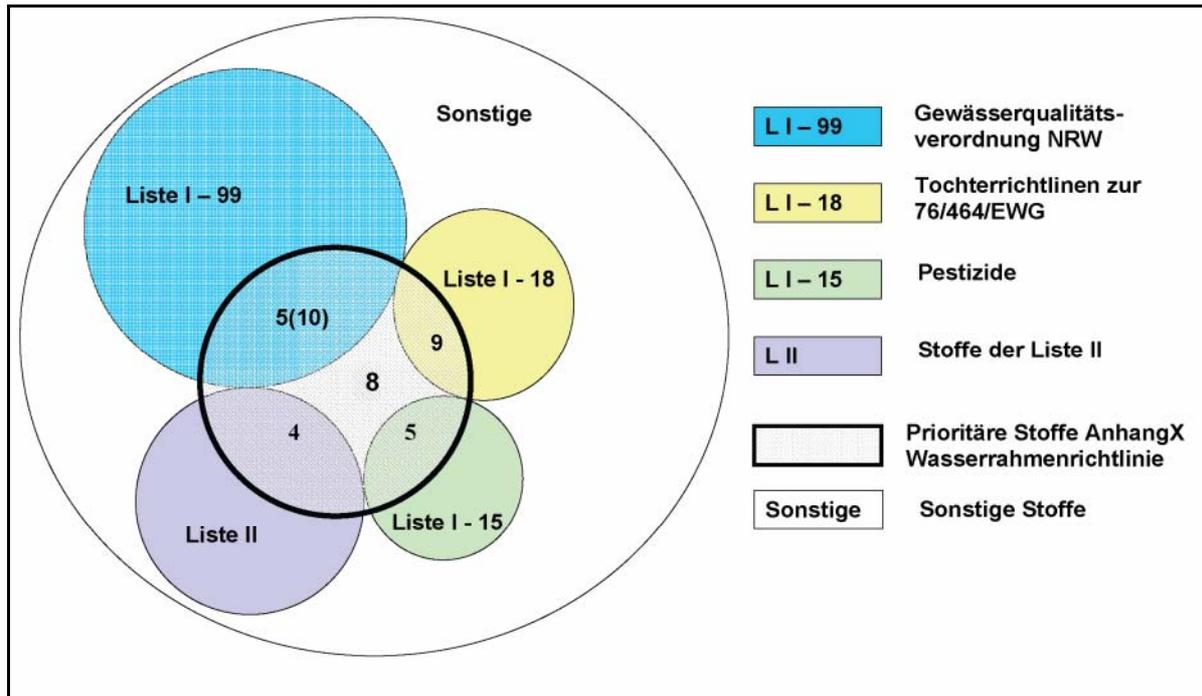


Abbildung 2: Gefährliche Stoffe nach Richtlinie 76/464/EWG und prioritäre Stoffe nach Wasserrahmenrichtlinie Anhang X

Die Liste II der Richtlinie 76/464/EWG (siehe Abbildung 2 und Tabelle 1) umfasst Stoffe und Stoffgruppen, die im Anhang der Richtlinie als „Stoffe des zweiten Gedankenstriches“ bezeichnet werden, darunter 20 einzeln benannte Schwermetalle.

Ergänzend zur Richtlinie 76/464/EWG verabschiedete die EU eine Reihe von nutzungsbezogenen Richtlinien (Trinkwassergewinnung, Fischgewässer, Muschelgewässer, Badegewässer), die ebenfalls Qualitätsziele für einige gefährliche Stoffe enthalten und alle 2007 durch die aktuellen Regelungen der EU-WRRL ersetzt werden.

Eine Revision der Stofflisten findet mit der

Richtlinie 2000/60/EC zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) vom 23. Oktober 2000 (WRRL)

statt. Die Unterscheidung der Richtlinie 76/464/EWG in Stoffe, deren Verschmutzung zu beseitigen (Liste I) und Stoffe, deren Verschmutzung zu vermindern ist (Liste II) wird durch Zuordnung von Stoffen zu den Stofflisten in den Anhängen VIII sowie IX und X fortgeführt.

Mit der Entscheidung Nr. 2455/2001/EG vom 20. November 2001 (ABl. EU Nr. L 331 vom 15. Dez. 2001) für eine neue Liste der prioritären Stoffe haben das Europäische Parlament und der Rat 33 „Stoffe und Stoffgruppen, die toxisch, persistent und bioakkumulierbar sind oder in ähnlichem Maße Anlass zu Besorgnis geben“ nach Artikel 16 Abs. 2 und 3 WRRL festgelegt. Eine Auflistung ausgewählter Stoffe nach dem COMMPS-Verfahrens (Combined monitoring-based and modellenge-based priority setting) wurde als Anhang X in die WRRL eingefügt. Sie wird im Abstand von 4 Jahren durch die EU-Kommission geprüft und erforderlichenfalls fortgeschrieben. Die Übereinstimmung der Stoffe des Anhang X mit den Stoffen der Richtlinie 76/464/EWG Liste I und II wird in Abbildung 2 visualisiert. Ein Ergebnis des COMMPS-Verfahrens ist, dass der Anhang X auch Stoffe enthält, die bisher nicht in den Stofflisten der Richtlinie 76/464/EWG enthalten waren.

In Anhang IX der Wasserrahmenrichtlinie wurden die Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG 1:1 übernommen. Überschneidungen mit der Liste prioritärer Stoffe des Anhang X werden ebenfalls aus Abbildung 2 sichtbar. Soweit nicht durch neuere Untersuchungsergebnisse revidiert, gelten die „alten“ Qualitätsziele der Tochterrichtlinien als Umweltqualitätsnormen der WRRL weiter.

Die in Anhang VIII, im „Nichterschöpfenden Verzeichnis der wichtigsten Schadstoffe“ als Einzelstoffe oder Stoffgruppen genannten Schadstoffe sind im Wesentlichen bereits im Anhang der Richtlinie 76/464/EWG als Stoffe der Listen I und II genannt. Die durch Art. 22 Abs. 3 Buchst. a der Wasserrahmenrichtlinie aufgehobene Auswahlliste von 1982 (sogenannte 129er-Liste) erhält damit als Hilfsmittel zur Konkretisierung des Anhangs VIII der WRRL eine neue Bedeutung. Die Stoffliste des Anhang VIII ist Basis für die Prüfung auf sonstige beziehungsweise flussgebietspezifische Stoffe.

Die Richtlinie 96/61/EC über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung vom 24. September 1996 (IVU-Richtlinie)

übernimmt in Anhang III die Stoffe und Stoffgruppen der Listen I und II der Richtlinie 76/464/EWG für das Medium Abwasser. Für diese Stoffe müssen in den Genehmigungen Emissionsgrenzwerte festgelegt werden. Auf Vorschlag der Kommission kann der Rat hierfür europaweite Emissionsgrenzwerte festlegen. Nach Artikel 22 der WRRL muss ein prioritärer Stoff nach Anhang X auch in Anhang III der IVU-Richtlinie enthalten sein.

Seit ihrer Verabschiedung waren die Stofflisten der Richtlinie 76/464/EWG Arbeitsgrundlage für viele internationale Umweltschutzaktivitäten, beispielsweise für

- die Liste der prioritären Stoffe der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) für die im Rahmen des Aktionsprogramm Rhein durchgeführten Bestandsaufnahmen,
- Programme zur Erfüllung von Minderungszielen der Nordseeschutzkonferenz (INK),
- die Festlegung von Minderungsstrategien der Kommissionen für den Meeresschutz des Nordostatlantiks (OSPARCOM) oder der Ostsee (HELCOM).

Sie werden nun sukzessive durch die Stoffe in den Anhängen der WRRL abgelöst.

Tabelle 1: Stoffliste der Richtlinie 76/464/EWG mit Bezug zu Anhang VIII, IX und X der WRRL

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
1	Aldrin (jeweils Summe Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin)	Liste I - 18 TochterRL	IX	0,01/0,005)	µg/l	
2	2-Amino-4-Chlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	95-85-2
3	Anthracen	Liste I - 99 GewQV	X*	0,01	µg/l	120-12-7
4	Arsen	Liste I - 99 GewQV	VIII	40	mg/kg	7440-38-2
5	Azinphos-ethyl	Liste I - 15	VIII	0,01	µg/l	2642-71-9
6	Azinphos-methyl	Liste I - 15	VIII	0,01	µg/l	86-50-0
7	Benzol	Liste I - 99 GewQV	X	10	µg/l	71-43-2
8	Benzidin	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	92-87-5
9	Benzylchlorid (a-Chlortoluol)	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	100-44-7
10	Benzylidenchlorid (a,a-Dichlortoluol)	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	98-87-3
11	Biphenyl	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	92-52-4
12	Cadmium	Liste I - 18 TochterRL	IX/X**	1/0,5^)	µg/l	7440-43-9
13	Tetrachlorkohlenstoff	Liste I - 18 TochterRL	IX	12	µg/l	56-23-5
14	Chloralhydrat	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	302-17-0
15	Chlordan (cis und trans)	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,003	µg/l	57-74-9
16	Chloressigsäure	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	79-11-8
17	2-Chloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	3	µg/l	95-51-2
18	3-Chloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	108-42-9
19	4-Chloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,05	µg/l	106-47-8
20	Chlorbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	108-90-7
21	1-Chlor-2,4-dinitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	5	µg/l	97-00-7

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
22	2-Chlorethanol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	107-07-3
23	Chloroform (Trichlor- methan)	Liste I - 18 TochterRL	IX/X	12	µg/l	67-66-3
24	4-Chlor-3-Methylphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	59-50-7
25	1-Chlornaphthalin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	90-13-1
26	Chlornaphthaline (techn. Mischung)	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,01	µg/l	
27	4-Chlor-2-nitroanilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	3	µg/l	89-63-4
28	1-Chlor-2-nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	88-73-3
29	1-Chlor-3-nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	121-73-3
30	1-Chlor-4-nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	100-00-5
31	4-Chlor-2-nitrotoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	89-59-8
32	2-Chlor-4-nitrotoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	121-86-8
32	2-Chlor-6-nitrotoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	83-42-1
32	3-Chlor-4-nitrotoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	121-73-3
32	4-Chlor-3-nitrotoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	89-60-1
32	5-Chlor-2-nitrotoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	5367-28-2
33	2-Chlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	95-57-8
34	3-Chlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	108-43-0
35	4-Chlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	106-48-9
36	Chloropren	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	126-99-8
37	3-Chlorpropen (Allyl- chlorid)	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	107-05-1
38	2-Chlortoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	95-49-8
39	3-Chlortoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	108-41-8

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
40	4-Chlortoluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	106-43-4
41	2-Chlor-p-toluidin	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	615-65-6
42	3-Chlor-o-Toluidin	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	87-60-5
42	3-Chlor-p-Toluidin	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	95-74-9
42	5-Chlor-o-Toluidin	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	95-79-4
43	Coumaphos	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,07	µg/l	56-72-4
44	Cyanurchlorid (2,4,6- Trichlor-1,3,5-triazin)	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	108-77-0
45	2,4-D	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	94-75-7
46	4,4-DDT	Liste I - 18 TochterRL	IX	10	µg/l	50-29-3
47	Demeton (Summe von Demeton-o und -s)	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	8065-48-3
47	Demeton-o	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	298-03-3
47	Demeton-s	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	126-75-0
47	Demeton-s-methyl	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	919-86-8
47	Demeton-s-methyl- sulphon	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	17040-19- 6
48	1,2-Dibromethan	Liste I - 99 GewQV	VIII	2	µg/l	106-93-4
49-51	Dibutylzinn-Kation	Liste I - 99 GewQV	VIII	100 bzw. 0,01	µg/kg µg/l	14488-53- 0
52	2,4/2,5-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	2	µg/l	
52	2,3-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	608-27-5
52	2,4-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	554-00-7
52	2,5-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	95-82-9
52	2,6-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	608-31-1
52	3,4-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,5	µg/l	95-76-1

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
52	3,5-Dichloranilin	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	626-43-7
53	1,2-Dichlorbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	95-50-1
54	1,3-Dichlorbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	541-73-1
55	1,4-Dichlorbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	106-46-7
56	Dichlorbenzidine	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	
57	Dichlordiisopropylether	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	108-60-1
58	1,1-Dichlorethan	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	75-34-3
59	1,2-Dichlorethan	Liste I - 18 TochterRL	IX/X	10	µg/l	107-06-2
60	1,1-Dichlorethen (Vi- nylidenchlorid)	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	75-35-4
61	1,2-Dichlorethen	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	540-59-0
62	Dichlormethan	Liste I - 99 GewQV	X	10	µg/l	75-09-2
63	1,2-Dichlor-3- nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	3209-22-1
63	1,2-Dichlor-4- nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	99-54-7
63	1,3-Dichlor-4- nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	611-06-3
63	1,4-Dichlor-2- nitrobenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	89-61-2
64	2,4-Dichlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	120-83-2
65	1,2-Dichlorpropan	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	78-87-5
66	1,3-Dichlorpropan-2-ol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	96-23-1
67	1,3-Dichlorpropen	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	542-75-6
68	2,3-Dichlorpropen	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	78-88-6
69	Dichlorprop	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	120-36-5
70	Dichlorvos	Liste I - 15	VIII	0,0006	µg/l	62-73-7
71	Dieldrin (siehe Aldrin)	Liste I - 18	IX	0,01/0,005	µg/l	60-57-1

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
		TochterRL		^)		
72	Diethylamin	Liste I – 99 GewQV	VIII	10	µg/l	109-89-7
73	Dimethoat	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	60-51-5
74	Dimethylamin	Liste I – 99 GewQV	VIII	10	µg/l	124-40-3
75	Disulfoton	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,004	µg/l	298-04-4
76	Endosulfan	Liste I – 15	X*	0,1	µg/l	115-29-7
77	Endrin (siehe Aldrin)	Liste I – 18 TochterRL	IX	0,01/0,005 ^)	µg/l	72-20-8
78	Epichlorhydrin	Liste I – 99 GewQV	VIII	10	µg/l	106-89-8
79	Ethylbenzol	Liste I – 99 GewQV	VIII	10	µg/l	100-41-4
80	Fenitrothion	Liste I – 15	VIII	0,009	µg/l	122-14-5
81	Fenthion	Liste I – 15	VIII	0,004	µg/l	55-38-9
82	Heptachlor	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	76-44-8
82	Heptachlorepoxyd	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	1024-57-3
83	Hexachlorbenzol	Liste I – 18 TochterRL	IX/X**	0,03	µg/l	118-74-1
84	Hexachlorbutadien	Liste I – 18 TochterRL	IX/X**	0,1	µg/l	87-68-3
85	Hexachlorcyclohexan gesamt (alle Isomere)	Liste I – 18 TochterRL	IX/X**	0,05 / 0,02 ^o ^)	µg/l	
86	Hexachlorethan	Liste I – 99 GewQV	VIII	10	µg/l	67-72-1
87	Isopropylbenzol (Cu- mol)	Liste I – 99 GewQV	VIII	10	µg/l	98-82-8
88	Linuron	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	330-55-2
89	Malathion	Liste I – 15	VIII	0,02	µg/l	121-75-5
90	MCPA	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	94-74-6
91	Mecoprop	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	7085-19-0
92	Quecksilber	Liste I – 18 TochterRL	IX/X**	1/0,5 ^o)/0,3 ^)	µg/l	7439-97-6
93	Methamidophos	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	10265-92- 6
94	Mevinphos	Liste I – 99	VIII	0,0002	µg/l	7786-34-7

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
		GewQV				
95	Monolinuron	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	1746-81-2
96	Naphthalin	Liste I – 99 GewQV	X*	1	µg/l	91-20-3
97	Omethoat	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	1113-02-6
98	Oxydemeton-methyl	Liste I – 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	301-12-2
99	Benzo(a)pyren	Liste I – 99 GewQV	X**	0,01	µg/l	50-32-8
99	Benzo(b)fluroanthen	Liste I – 99 GewQV	X**	0,025	µg/l	205-99-2
99	Benzo(ghi)perylen	Liste I – 99 GewQV	X**	0,025	µg/l	191-24-2
99	Benzo(k)fluoranthen	Liste I – 99 GewQV	X**	0,025	µg/l	207-08-9
99	Fluoranthen	Liste I – 99 GewQV	X**	0,025	µg/l	206-44-0
99	Ideno(1.2.3-cd)pyren	Liste I – 99 GewQV	X**	0,025	µg/l	193-39-5
100	Parathion-Ethyl	Liste I – 15	VIII	0,005	µg/l	56-38-2
100	Parathion-Methyl	Liste I – 15	VIII	0,02	µg/l	298-00-0
101	PCB-28	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	7012-37-5
101	PCB-52	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	35693-99-3
101	PCB-101	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	37680-73-2
101	PCB-118	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	31508-00-6
101	PCB-138	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	35065-28-2
101	PCB-153	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	35065-27-1
101	PCB-180	Liste I - 99 GewQV	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg ng/l	35065-29-3
102	Pentachlorphenol	Liste I - 18 TochterRL	IX/X*	2	µg/l	87-86-5
103	Phoxim	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,008	µg/l	14816-18-3
104	Propanil	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	709-98-8
105	Pyrazon (Chloridazon)	Liste I - 99	VIII	0,1	µg/l	1698-60-8

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
		GewQV				
106	Simazin	Liste I - 15	X*	0,1	µg/l	122-34-9
107	2,4,5-T	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	93-76-5
108	Tetrabutylzinn	Liste I - 99 GewQV	VIII	40 bzw. 0,001	µg/kg µg/l	1461-25-2
109	1,2,4,5-Tetrachlorbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	95-94-3
110	1,1,2,2-Tetrachlorethan	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	79-34-5
111	Tetrachlorethen	Liste I - 18 TochterRL	IX	10	µg/l	127-18-4
112	Toluol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	108-88-3
113	Triazophos	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,03	µg/l	24017-47-8
114	Tributylphosphat (Phosphorsäuretributylester)	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	126-73-8
115	Tributylzinnoxid	Liste I - 15	X**	25	µg/kg	56-35-9
116	Trichlorfon	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,002	µg/l	52-68-6
117	1,2,3-Trichlorbenzol	Liste I - 18 TochterRL	IX/X*	0,4	µg/kg	87-61-6
117	1,3,5-Trichlorbenzol					108-70-3
117	1,2,4-Trichlorbenzol					120-82-1
118	Summe der 3 Trichlorbenzole)	Liste I - 18 TochterRL	IX/X*	0,4	µg/l	
119	1,1,1-Trichlorethan	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	71-55-6
120	1,1,2-Trichlorethan	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	79-00-5
121	Trichlorethen	Liste I - 18 TochterRL	IX	10	µg/l	79-01-6
122	2,4,5-Trichlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	95-95-4
122	2,4,6-Trichlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	88-06-2
122	2,3,4-Trichlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	15950-66-0
122	2,3,5-Trichlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	933-78-8
122	2,3,6-Trichlorphenol	Liste I - 99 GewQV	VIII	1	µg/l	933-75-5
122	3,4,5-Trichlorphenol	Liste I - 99	VIII	1	µg/l	609-19-8

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
		GewQV				
123	1,1,2- Trichlortrifluorethan	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	76-13-1
124	Trifluralin	Liste I - 15	VIII	0,1	µg/l	1582-09-8
125- 127	Triphenylzinn-Kation	Liste I - 15	VIII	20 bzw. 0,5	µg/kg µg/l	668-34-8
128	Vinylchlorid (Chlore- thylen)	Liste I - 99 GewQV	VIII	2	µg/l	75-01-4
129	1,2-Dimethylbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	95-47-6
129	1,3-Dimethylbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	108-38-3
129	1,4-Dimethylbenzol	Liste I - 99 GewQV	VIII	10	µg/l	106-42-3
130	Isodrin (siehe Aldrin)	Liste I - 18 TochterRL	IX	0,01/0,005 ^)	µg/l	465-73-6
131	Atrazin	Liste I - 15	X*	0,1	µg/l	1912-24-9
132	Bentazon	Liste I - 99 GewQV	VIII	0,1	µg/l	25057-89- 0
L.II	Ametryn	Liste II	VIII	0,5	µg/l	834-12-8
L.II	Bromacil	Liste II	VIII	0,6	µg/l	314-40-9
L.II	Chlortoluron	Liste II	VIII	0,4	µg/l	15545-48- 9
L.II	Chrom	Liste II	VIII	640	mg/kg	7440-47-3
L.II	Cyanid	Liste II	VIII	0,01	mg/l	57-12-5
L.II	Etrimphos	Liste II	VIII	0,004	µg/l	38260-54- 7
L.II	Hexazinon	Liste II	VIII	0,07	µg/l	51235-04- 2
L.II	Kupfer	Liste II	VIII	160	mg/kg	7440-50-8
L.II	Metazachlor	Liste II	VIII	0,4	µg/l	67129-08- 2
L.II	Methabenzthiazuron	Liste II	VIII	2	µg/l	18691-97- 9
L.II	Metolachlor	Liste II	VIII	0,2	µg/l	51218-45- 2
L.II	Prometryn	Liste II	VIII	0,5	µg/l	7287-19-6
L.II	Terbuthylazin	Liste II	VIII	0,5	µg/l	5915-41-3
L.II	Zink	Liste II	VIII	800	mg/kg	7440-66-6
LII	Blei	Liste II	X*	100	mg/kg	7439-92-1
LII	Diuron	Liste II	X*	0,1	µg/l	330-54-1
LII	Isoproturon	Liste II	X*	0,1	µg/l	34123-59- 6
LII	Nickel	Liste II	X	120	mg/kg	7440-02-0

EG-Nr.	Stoffname	Herkunft: Richtlinie 76/464/EWG Liste I oder Liste II	Anhang der WRRL	Grenzwert QZ/QN/Q K für Be- richt 2002 bis 2004	Einheit	CAS-Nr
LII	Antimon	Liste II	VIII	6	mg/kg	7440-36-0
LII	Barium	Liste II	VIII	1.000	mg/kg	7440-39-3
LII	Beryllium	Liste II	VIII	10	mg/kg	7440-41-7
LII	Bor	Liste II	VIII	0,5	mg/l	7440-42-8
LII	Fluorid	Liste II	VIII	1	mg/l	
LII	Kobalt	Liste II	VIII	80	mg/kg	7440-48-4
LII	Molybdän	Liste II	VIII	5	mg/kg	7439-98-7
LII	Propazin	Liste II	VIII	0,1	µg/l	139-40-2
LII	Selen	Liste II	VIII	4	mg/kg	7782-49-2
LII	Silber	Liste II	VIII	2	mg/kg	7440-22-4
LII	Tellur	Liste II	VIII	1	mg/kg	13494-80-9
LII	Thallium	Liste II	VIII	4 mg/kg bzw. 0,1 µg/l		7440-28-0
LII	Titan	Liste II	VIII	10.000	mg/kg	7440-32-6
LII	Uran	Liste II	VIII	3	µg/l	7440-61-1
LII	Vanadium	Liste II	VIII	200	mg/kg	7440-62-2
LII	Zinn	Liste II	VIII	20	mg/kg	7440-31-5
LII	Gesamt P/PO4	Liste II	VIII			
LII	Ammonium-N	Liste II	VIII			
LII	Nitrit-N	Liste II	VIII			
LII	Gesamtstickstoff	Liste II	VIII			
WRRL	Pentabromdiphenylether	ohne Zuord- nung	X**			32534-81-9
WRRL	C10-13 Chloralkane	ohne Zuord- nung	X**			
WRRL	Chlorfenvinphos	ohne Zuord- nung	X			470-90-6
WRRL	Chlorpyriphos	ohne Zuord- nung	X*			2921-88-2
WRRL	Di(2-ethylhexyl)phthalate	ohne Zuord- nung	X*			117-81-7
WRRL	Nonylphenol	ohne Zuord- nung	X**			25154-52-3
WRRL	Octylphenol	ohne Zuord- nung	X*			1806-26-4
WRRL	Pentachlorbenzol	ohne Zuord- nung	X**			608-93-5

°) in Übergangsgewässern

*zu überprüfender prioritärer Stoff

^) in Küstengewässern

** prioritär gefährlicher Stoff

(Isomere Stoffe werden unter derselben Nummer geführt.)

2.2 Verminderung der Gewässerbelastung aus industriellen Punktquellen durch Emissionsanforderungen und ihre Umsetzung in Deutschland

Anfang der 70er Jahre war die Kontrolle und Begrenzung von schadstoffhaltigen Einleitungen aus der Industrie der wichtigste Schritt zur Reduzierung der Gewässerverschmutzung. Folgerichtig enthält die Richtlinie 76/464/EWG in Artikel 3 und Artikel 7 (2) erstmals das Verbot der Einleitung gefährlicher Stoffe der Liste I und II in ein Gewässer ohne die behördliche Genehmigung des Mitgliedstaates.

Die EU behielt sich mit Art. 6 der Richtlinie vor, für die Ableitung einzelner gefährlicher Stoffe der Liste I Emissionsgrenzwerte festzulegen, die die Emissionsnormen in den Genehmigungen nicht überschreiten dürfen. Zur Ermittlung dieser Emissionsgrenzwerte, die sich an den Stoffeigenschaften Toxizität, Langlebigkeit und Bioakkumulation orientieren und die besten verfügbaren technischen Hilfsmittel berücksichtigen sollten, vergab die EU in den 70er und 80er Jahren zahlreiche Studien an verschiedene europäische Forschungseinrichtungen. Wichtiges Kriterium war die weitmöglichste Verringerung der Einträge in die Gewässer - die Emissionsgrenzwerte sollten deshalb die technischen Möglichkeiten einzelner relevanter Branchen widerspiegeln. Die zur Verabschiedung der Tochterrichtlinien notwendigen Abstimmungsprozesse im Rat gestalteten sich jedoch schwierig und langwierig, sodass nur für 18 Stoffe der Liste I stoff-, branchen- und produktions-spezifische Emissionsnormen in Tochterrichtlinien festgelegt wurden.

Für Einleitungen in die Kanalisation (Indirekteinleitungen) war - soweit es sich um Stoffe der Liste I handelte - ebenfalls eine Genehmigung erforderlich (Artikel 6).

Abweichend vom Vorgehen für die Liste-I-Stoffe sind nach Artikel 7 (2) der Richtlinie 76/464/EWG die in den Genehmigungen festzuschreibenden **Emissionsnormen** für **Stoffe der Liste II** an vom Mitgliedstaat festgelegten **Qualitätszielen** auszurichten.

In Deutschland wurden die in den Tochterrichtlinien europaweit festgelegten Emissionsanforderungen für Direkt- und Indirekteinleitungen gemeinsam durch die bundesrechtliche Abwasserverordnung (AbwV) nach § 7a des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in nationales Recht umgesetzt. Der § 7a wurde mit der 4. Novelle 1976 ins WHG eingefügt. Nach §§ 2,3, und 7 WHG bedarf jede Einleitung von Stoffen in ein Gewässer einer behördlichen Genehmigung. Die Genehmigung wird nur erteilt, wenn die Schadstofffracht so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem **Stand der Technik** möglich ist. Dieses Vorgehen wird sowohl auf die Stoffe der Liste I als auch der Liste II angewendet.

Die Anforderungen des Standes der Technik sind Mindestanforderungen zur Emissionsbegrenzung, die bei der Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zu beachten sind. Sie werden in der Abwasserverordnung und den mehr als 50 branchenbezogenen Anhängen konkretisiert. Erforderlichenfalls, insbesondere auf der Grundlage einer Immissionsbetrachtung, können schärfere Anforderungen gestellt werden (§§ 5 und 6 WHG Kombiniertes Ansatz).

Das Genehmigungserfordernis der Richtlinie 76/464/EWG für industrielle Punktquellen wird 1996 von der IVU-Richtlinie 96/61/EC übernommen. Entsprechend dem integrierten Ansatz der Richtlinie umfasst die IVU-Genehmigung alle Ableitungen in Wasser, Luft und Boden. Die Richtlinie enthält in Artikel 9 (3) die Vorgabe, dass die Genehmigung Emissionsgrenz-

werte für die Schadstoffe, namentlich die Schadstoffe der Liste in Anhang III, enthalten muss, die von der betreffenden Anlage unter Berücksichtigung der Art der Schadstoffe und der Gefahr einer Verlagerung der Verschmutzung von einem Medium auf ein anderes (Wasser, Luft, Boden) in relevanter Menge emittiert werden können.

Diese Emissionsgrenzwerte oder äquivalente Parameter oder äquivalente technische Maßnahmen sind – soweit nicht durch eine Umweltqualitätsnorm strengere Auflagen notwendig sind (Artikel 10) - auf die besten verfügbaren Techniken (BVT) zu stützen. Hierbei sind die technische Beschaffenheit der betreffenden Anlage, ihr geographischer Standort und die jeweiligen örtlichen Umweltbedingungen zu berücksichtigen. In jedem Fall müssen die Genehmigungsaufgaben ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt sicherstellen. Die BVT werden in den sog. BVT-Merkblättern oder BREF (Best Available Techniques Reference Documents) beschrieben. Die BREF enthalten keine Emissionsgrenzwerte, sondern sind vielmehr Beschreibungen energie- und einsatzstoffsparender und emissionsgeminderter Produktionsprozesse.

Der europäische Rat hat von der Möglichkeit der Festlegung gemeinschaftlicher Emissionsgrenzwerte nach Artikel 18 der IVU-Richtlinie bisher keinen Gebrauch gemacht. Solange dies nicht geschehen ist, gelten die Emissionsgrenzwerte der Tochtrichtlinien der Richtlinie 76/464/EWG weiter (Art. 18 (3)). Die letzte Entscheidung obliegt danach der jeweiligen Genehmigungsbehörde. Das Bundesumweltministerium arbeitet derzeit in einem Arbeitskreis unter dem Vorsitz des Landes Nordrhein-Westfalen an der Umsetzung der BREF in die Abwasserverordnung, um einen bundeseinheitlichen Vollzug zu gewährleisten.

Der Geltungsbereich der IVU-Richtlinie ist auf 55 Branchen oder Tätigkeiten beschränkt, die in Anhang I der Richtlinie definiert sind. Damit sind die Regelungen vor allem auf industrielle Betriebe begrenzt, die besondere gefährliche Stoffe oder größere Abwassermengen einleiten. Andere Einleitungen, die für kleinere Vorfluter durchaus verschmutzungsrelevant sein können, werden nicht erfasst.

Mit dem **Europäischen Schadstoffemissionsregister EPER** nach Artikel 15 (3) der IVU-Richtlinie, das die Schadstofffrachten der IVU-Betriebe, die über einem bestimmten Schwellenwert liegen, abfragt, will die EU die Einträge in die Oberflächengewässer und in die Luft erfassen und der Öffentlichkeit zugänglich machen. Die Daten zum EPER werden von den Behörden seit 2001 alle drei Jahre bei den Betreibern erhoben, ab 2007 soll die Erhebung jährlich und in Verbindung mit dem Pollutant and Transfer Register PRTR nach Aarhus-Konvention durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Berichterstattung aus 2004 für NRW liegen in Anhang 2 bei. Eine deutschlandweite Erfassung ist unter www.eper.de abfragbar.

Auch die **Wasserrahmenrichtlinie** befasst sich mit Einleitungen gefährlicher Stoffe aus Punktquellen und enthält in Artikel 10 den auch im deutschen Wasserhaushaltsgesetz enthaltenen kombinierten Ansatz und sieht einerseits die Festlegung von Emissionswerten und der damit verbundenen Definition des jeweiligen Standes der Technik und andererseits eine Definition von immissionsbezogenen Qualitätszielen für die Gewässer selbst vor. Werden die Qualitätsziele im Gewässer überschritten, sind strengere Emissionswerte festzulegen. Hinsichtlich der Emissionsgrenzwerte für industrielle Punktquellen wird explizit auf die IVU-Richtlinie und die Tochtrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG verwiesen. Kommunale Kläranlagen (Richtlinie 91/276/EG) und die Landwirtschaft müssen als weitere mögliche Quellen einbezogen werden.

Darüber hinaus fordert Art. 16 Abs. 6 WRRL u.a. die „Beendigung oder schrittweise Einstellung von Emissionen und Verlusten“ der prioritär gefährlichen Stoffe nach einem Zeitplan, der 20 Jahre nicht überschreiten darf. Die EU will auch hierfür Emissionsgrenzwerte festlegen, hat aber von diesem Recht bisher keinen Gebrauch gemacht.

2.3 Festlegung der Gewässerqualität durch Qualitätsziele und Qualitätsnormen und Programme zur Verringerung der Gewässerverschmutzung

Qualitätsziele (QZ) sind im Gewässer festgelegte Immissionsgrenzwerte. Sie berücksichtigen die stofflichen Eigenschaften in ihrer Wirkung auf den Menschen und die jeweilige Umwelt und können nutzungsbezogen festgelegt werden, wobei bei mehreren gleichwertigen Nutzungen das strengere QZ den Ausschlag gibt.

Die Festlegung von QZ ist Teil des von Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG geforderten Programms zur Verringerung der Verschmutzung durch die Stoffe der Liste II, zu denen auch die nicht in Tochterrichtlinien geregelten 99 Stoffe der Liste I gehören. Die Mitgliedstaaten sind damit verpflichtet, für Stoffe, die nicht gemeinschaftlich geregelt wurden, selbst Qualitätsziele für ihre Gewässer rechtlich festzulegen. Von den QZ sollen dann in Verbindung mit der Gewässerüberwachung Emissionsgrenzwerte für die Genehmigung punktförmiger Einleitungen (siehe Kapitel 1.2) abgeleitet werden.

Für die Wasserwirtschaftsverwaltung in Nordrhein-Westfalen wurden Güteziele für die Beurteilung der Gewässerqualität mit dem im Runderlass des Umweltministeriums festgelegten Schadstoffgrenzwerten (Summenparameter und Schwermetalle) in den „Allgemeinen Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA)“ erstmals 1991 festgelegt.

Gestützt auf einen Musterentwurf der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) entstanden im Jahre 2001 dann die Gewässerqualitätsverordnungen der Länder mit der Festlegung von Qualitätszielen für die 99 Stoffe der Liste I. In NRW wurde die „Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme - Gewässerqualitätsverordnung (GewQV NRW)“ am 1. Juni 2001 verabschiedet (GV. NRW. S. 227 / SGV 77).

Im Übergang zur **Wasserrahmenrichtlinie** kommen den Länder-Verordnungen zur Umsetzung der Anhänge II und V der Wasserrahmenrichtlinie (**VO-WRRL, in NRW die Gewässerbestandsaufnahme-, Einstufungs- und Überwachungsverordnung NRW GewBEÜ-V**) besondere Bedeutungen zu. Anhang V der WRRL enthält Vorgaben zur Festlegung der hierfür erforderlichen Untersuchungsprogramme, zur Ableitung der Qualitätsnormen und zur Darstellung der Ergebnisse. Die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Qualitätsziele entsprach bei einem großen Teil der in der Gewässerqualitätsverordnung zur Umsetzung des Art. 7 der Richtlinie 76/464/EWG genannten Stoffe bereits den Vorgaben in Anhang V Nr. 1.3.6 der Wasserrahmenrichtlinie. Für 80 der in der Gewässerqualitätsverordnung genannten 99 Stoffe ist die Datengrundlage so gut, dass bei einer Festlegung von Qualitätsnormen nach Anhang V Nr. 1.2.6 der Wasserrahmenrichtlinie der Wert des bisherigen Qualitätsziels übernommen werden kann.

Durch die LAWA wurde eine „Musterverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der WRRL“ erarbeitet, für die zur Festlegung der Qualitätsnormen wie folgt vorgegangen wurde:

- (1) Für die 99 in den Gewässerqualitätsverordnungen der Länder genannten Stoffe wurden die dortigen Qualitätsziele für 18 von 19 relevanten Stoffen und Stoffgruppen übernommen. Die 99 Stoffe sind Teil der in Anhang VIII WRRL aufgeführten Stoffe und Stoffgruppen.
- (2) Die Qualitätsziele der Tochterraichtlinien (Anhang IX der WRRL) wurden übernommen. Soweit es sich auch um Stoffe des Anhang X Prioritäre Stoffe handelt, werden diese QZ zukünftig durch die von der EU-Kommission nach Art. 16 Abs. 7 der WRRL festzulegenden Qualitätsnormen (QN) abgelöst.
- (3) Für prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe nach Anhang X der WRRL, die nicht unter den o.g. Anhang IX der WRRL fallen, sind in der Musterverordnung keine QN enthalten. Nach Festlegung durch die EU werden die QN in die nordrheinwestfälische VO-WRRL übernommen (siehe (2)).
- (4) Für alle weiteren Stoffe und Stoffgruppen des Anhangs VIII der WRRL, so im Wesentlichen für die Stoffe der Liste II, die „Stofffamilien und Stoffgruppen des zweiten Gedankenstrichs“ wurden Werte auf der Grundlage der Vorgaben des Anhangs V Nr. 1.2.6 der WRRL festgelegt (sogenannte Qualitätskriterien)

Die VO-WRRL übernehmen also die in den Gewässerqualitätsverordnungen enthaltenen Qualitätsziele als Qualitätsnormen und ergänzt diese um Qualitätsnormen für weitere Stoffe. Die Mitgliedstaaten haben sicherzustellen, dass diese Qualitätsnormen spätestens Ende 2015 eingehalten werden. Ausnahmen hiervon sind nur unter den strengen in Art. 4 der Wasserrahmenrichtlinie genannten Voraussetzungen zulässig.

Die IVU-Richtlinie 96/61/EG übernimmt entsprechend Artikel 2 Nr. 7 und Artikel 10 der Richtlinie die in der WRRL festgelegten Umweltqualitätsnormen.

2.4 Das NRW- Programm nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG und die Wasserrahmenrichtlinie

Das erste „Nordrhein-westfälische Programm nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EG zur Verringerung der Gewässerbelastung durch gefährliche Stoffe und Gruppen von Stoffen nach Liste II der Richtlinie“ liegt seit dem 10.10.2001 vor. Es gliedert sich wie folgt:

- Festlegung der Messstellen
- Bestandsaufnahme der im Gewässer vorhandenen Stoffe der Gewässerqualitätsverordnung und eine Bewertung der Überwachungsergebnisse hinsichtlich der Überschreitung von Qualitätszielen
- Ursachenermittlung bei Qualitätszielüberschreitungen
- Maßnahmen

Für die Ermittlung der Qualitätszielüberschreitungen nach Richtlinie 76/464/EWG wie auch für die Bestandsaufnahme nach WRRL war Grundlage das derzeitige Gewässerüberwachungssystem (GÜS) NRW. Dieses System der Langzeitüberwachung und –bewertung des

nordrhein-westfälischen Gewässerzustandes, wird gemäß Erlass IV B7 vom 26.03.1997 des Umweltministeriums (MUNLV) landesweit von den 10 staatlichen Umweltämtern und dem staatlichen Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz Ostwestfalen-Lippe (StAfUA OWL) an allen größeren Gewässern durchgeführt (seit 1.1.2007 Aufgabe der Bezirksregierungen). Die Untersuchung des Rheinschlauches und der Mündungen seiner sechs Hauptzuflüsse wird vom Landesumweltamt (seit 1.1.2007 von der Nachfolgebehörde Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz) durchgeführt.

- Die drei verschiedenen Überwachungsstufen berücksichtigen lokale Besonderheiten der Belastung und Nutzung der Gewässer.
- Das flächendeckende Messstellennetz an den Fließgewässern Nordrhein-Westfalens besteht aus 3500 Basismessstellen, an denen abhängig von der Gewässergüte ein bis zweimal in fünf Jahren biologische und begleitende chemische Untersuchungen durchgeführt werden.
- Intensivmessstellen werden in ausgewählten Einzugsgebieten zeitlich begrenzt eingerichtet. Das in Umfang sowie Häufigkeit angepasste Untersuchungsprogramm dient der Bewertung spezifischer Belastungssituationen, wie unter anderem bei einer kombinierten Emissions- und Immissionsüberwachung.

Trendmessstellen liegen zur Beobachtung längerfristiger Trends an Orten ausgeprägter wasserwirtschaftlicher Relevanz. Dabei umfasst das landesweite Netz von derzeit 111 Trendmessstellen auch Messstellen, die zugleich in nationale und internationale Untersuchungsprogramme integriert sind. Mit jährlich mindestens 13 Probennahmen weisen sie sowohl im Hinblick auf die Messhäufigkeit als auch im Hinblick auf die Zahl der untersuchten Parameter das umfangreichste Messprogramm auf. Neben der Untersuchungen der Wasserphase schließt die Trendüberwachung an vielen Trendmessstellen insbesondere die Analyse der Schwebstoff- sowie Sedimentbelastung durch Schwermetalle und organische Spurenstoffe ein.

Für eine Übergangszeit bis zum Jahr 2013 sind sowohl die EU-Wasserrahmenrichtlinie als auch die Richtlinie 76/464/EWG geltendes europäisches Recht, obgleich sie unterschiedliche Ansätze zur Bewertung von Fließgewässern beinhalten.

Zur Bestandsaufnahme gemäß Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) wurden wasserkörperbezogen alle existierenden Messstellen und Messwerte berücksichtigt. Zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie wird zukünftig ein neues Überwachungskonzept (Monitoringkonzept) in NRW entwickelt und eingeführt werden, das auf den Vorgaben der zukünftigen Gewässerbestandsaufnahme-, Einstufungs- und Überwachungsverordnung NRW (GewBEÜ-V NRW) beruht, in der die an die Gewässerüberwachung angelegten Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf Landesebene rechtlich umgesetzt sein werden.

Mit der neuen Monitoringkonzeption NRW wird der Rahmen für

- die Überwachung des Gewässerzustandes,
- die Analyse der auf die Gewässer einwirkenden Belastungen und
- die Beurteilung des Gewässerzustandes

in Nordrhein-Westfalen vorgegeben.

Das zukünftige Monitoring gliedert sich grundsätzlich in die Überwachungsarten

- Überblicksmonitoring
- Operatives Monitoring
- Monitoring zu Ermittlungszwecken.

Die **überblicksweise Überwachung** dient insbesondere der Feststellung langfristiger Trends und überregionaler Belastungen sowie der Sicherung der Kohärenz der Untersuchungen innerhalb der Flussgebietseinheiten. Sie ist Grundlage für die Planung und Kontrolle überregionaler, insbesondere flussgebietsweiter, Maßnahmen. Die Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung sollen an die EU-Kommission messstellenbezogen übermittelt werden.

Die **operative Überwachung** dient der Beurteilung des Gewässerzustandes in der Fläche. Sie zeigt, insbesondere regional, bestehenden Maßnahmenbedarf an. Sie ist an den Stellen zu vertiefen, an denen aus der Analyse der signifikanten Belastungen eine lokale Auswirkung im Gewässer vermutet, aber nicht sicher angenommen werden kann. In diesen Fällen unterstützt die operative Überwachung auch die lokale Maßnahmenplanung und -kontrolle.

Die **Überwachung zur Ermittlungszwecken** ist dann durchzuführen, wenn aufgrund besonderer Ereignisse Gewässerbelastungen auftreten, deren Ursache bzw. deren Wirkung näher zu untersuchen sind.

Nach Art. 22 Abs. 3 Buchst. b der Wasserrahmenrichtlinie können die Mitgliedstaaten die in der Wasserrahmenrichtlinie vorgesehenen Grundsätze zur Feststellung von Verschmutzungsproblemen und der sie verursachenden Stoffe, die Festlegung von Qualitätsnormen und die Verabschiedung von Maßnahmen für Zwecke des Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG anwenden. Durch diese Regelung wird der Übergang von dem Programm nach Art. 7 der Richtlinie 76/464/EWG zu den entsprechenden Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie erheblich erleichtert. Dies wurde wie folgt berücksichtigt:

1. Bei der Festlegung der Überwachungsstellen im Gewässer wurden im Programm nach Art. 7 der Richtlinie 76/464/EWG die Vorgaben in Anh. V Nr. 1.3.1 (Gestaltung der überblicksweisen Überwachung) der Wasserrahmenrichtlinie zur Auswahl der Überwachungsstellen berücksichtigt.
2. Ergänzend zu den Untersuchungen in der Wasserphase wurde bei Substanzen, die sich in Schwebstoffen und Sedimenten anreichern können, die Konzentration in den Schwebstoffen gesondert ermittelt.

Im vorliegenden Bericht werden ausführlich die Ergebnisse zur Berichterstattung gemäß Richtlinie 76/464/EWG dargestellt. Ergebnisse der Bestandsaufnahme zur Wasserrahmenrichtlinie finden dabei gleichfalls Berücksichtigung. Stoffe, die die Qualitätsziele überschreiten und damit für Ursachenforschung und Maßnahme relevant sind, sind in der Stoffübersicht in Tabelle 1 durch Fettdruck hervorgehoben.

Ursachenforschung und Maßnahmen werden ausführlich in den Kapiteln 4 und 5 des Berichtes behandelt. Die Ergebnisse zu Artikel 7 werden schrittweise in die Maßnahmenprogramme der WRRL einbezogen werden.

3 Belastung der Fließgewässer in NRW mit gefährlichen Stoffen

3.1 Das Gewässermessnetz Nordrhein-Westfalen

Im Rahmen des Messprogramms gemäß der EU-Richtlinie 76/464/EWG flossen die Ergebnisse der 111 Trendmessstellen ein, die in Abbildung 3 und in Anhang 1 dargestellt sind. An den gesondert markierten 11 Messstellen wurde die gesamte Stoffpalette der Listen I und II der Richtlinie 76/464/EWG gemessen, während an den weiteren 100 Messstellen (Trendmessstellen) des Landes im Rahmen der nordrhein-westfälischen Gewässergüteüberwachung regelmäßig bis zu 150 Stoffe und Stoffgruppen untersucht wurden.

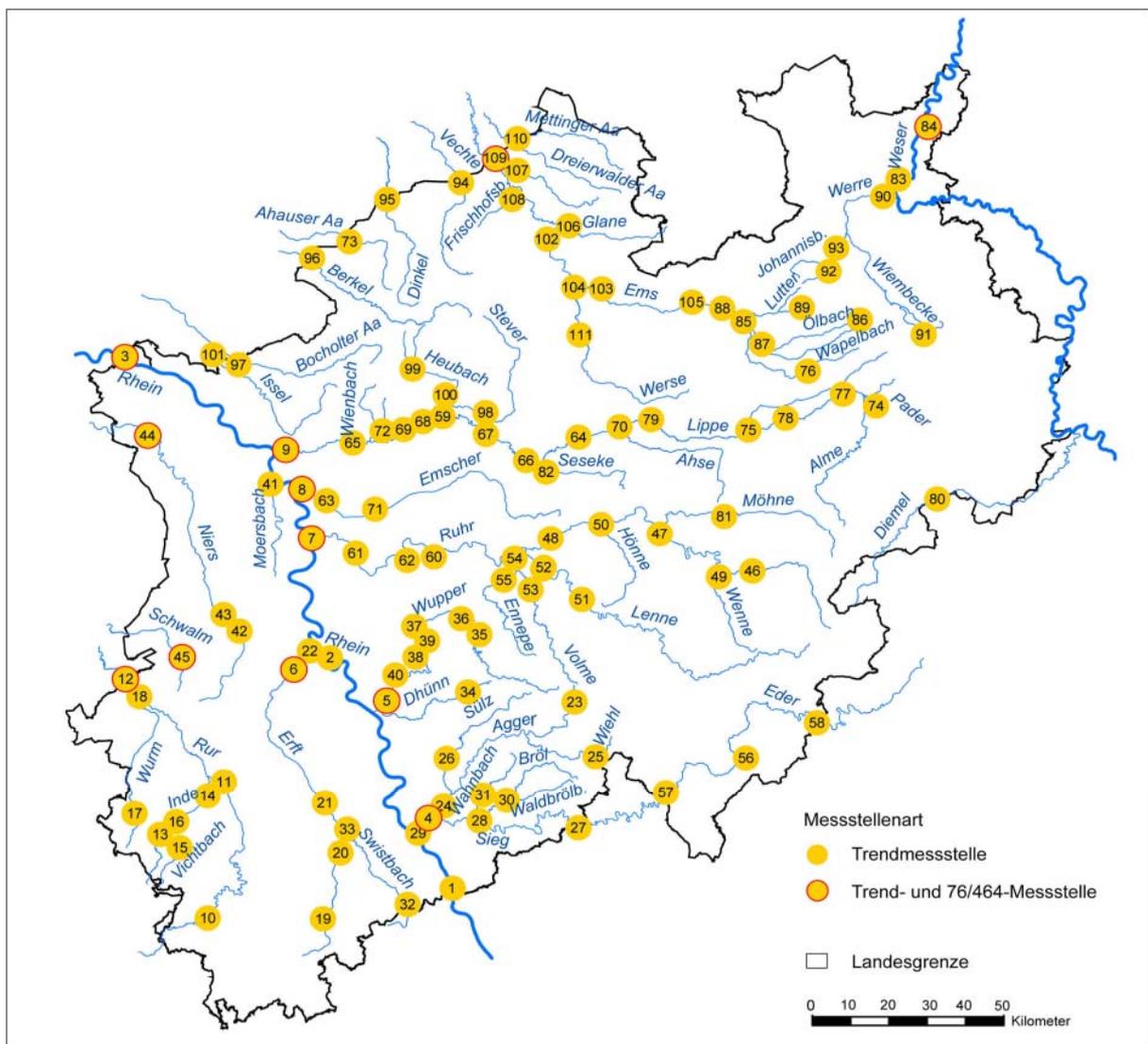


Abbildung 3: Karte der NRW-Messstellen nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG

Wasserlösliche Stoffe werden routinemäßig in der unfiltrierten Wasserprobe (Originalprobe) untersucht. Lipophile, an Feststoffe adsorbierende Stoffe werden im Schwebstoff der Probe untersucht.

Aus den einzelnen Überwachungsergebnissen werden gemäß Qualitätszielverordnung für jeden Stoff Jahresmittelwerte berechnet, wobei Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze mit dem Wert der halben Bestimmungsgrenze berücksichtigt werden.

Wurden an mindestens einer der Trendmessstellen Überschreitungen festgestellt, wurde dies für die in den Tabellen 2 und 3 aufgeführten Gewässer als Überschreitung markiert. Zum Vergleich sind die Ergebnisse des ersten Berichtes für das Jahr 2001 den Ergebnissen des Messprogramms 2002 bis 2004 hinzugefügt.

Im Messprogramm der Jahre 2005 bis 2007 werden weitere Untersuchungen folgen, wenn aufgrund der vorliegenden Ergebnisse der Mittelwert der Messungen eines Stoffes größer als das halbe Qualitätsziel beziehungsweise -kriterium ist.

Bei Überschreitung der Qualitätsziele der Gewässerqualitätsverordnung werden die Ursachen ermittelt und Minderungsmaßnahmen durchgeführt, die durch ein Messprogramm begleitet werden.

Für Einzelstoffe oder Stoffgruppen, bei denen keine bedeutsamen Konzentrationen im Gewässer nachgewiesen wurden, wird in Abständen von höchstens 6 Jahren geprüft, ob eine Wiederaufnahme dieser Stoffe und oder Stoffgruppen in das Überwachungsprogramm erforderlich ist.

3.2 Belastung durch organische Stoffe einschließlich Pestizide

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Belastung durch organische Schadstoffe einschließlich der Pestizide sind in den Tabellen 2a bis 2d für die einzelnen Flussgebiete dargestellt.

Tabelle 2: Organische Stoffe und Pestizide - Rhein, Sieg, Wupper - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit	QZ	0,01	Rhein				Sieg				Wupper				
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	
3	Anthracen	µg/l	QZ	0,01													
7	Benzol	µg/l	QZ	10													
49-51	Dibutylzinn-kation	µg/kg	QZ	100													
84	Hexachlorbutadien	µg/l	QZ	0,1													
90	MCPA	µg/l	QZ	0,1													
91	Mecoprop	µg/l	QZ	0,1					X								
96	Naphthalin	µg/l	QZ	1													
99	Benzo(a)pyren	µg/l	QZ	0,01	X	X	X	XX					X	X			
99	Benzo(b)fluoranthen	µg/l	QZ	0,03				XX									
99	Benzo(ghi)perylen	µg/l	QZ	0,03				X									
99	Benzo(k)fluoranthen	µg/l	QZ	0,03				X									
99	Fluoranthen	µg/l	QZ	0,03	X	X	X	XX					X	X			
99	Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	QZ	0,03				XX									
101	PCB-101	µg/kg	QZ	20			X						X				
101	PCB-118	µg/kg	QZ	20													
101	PCB-138	µg/kg	QZ	20			X	X					XX	XX	XX	XX	
101	PCB-153	µg/kg	QZ	20			X						XX	XX	X	X	
101	PCB-180	µg/kg	QZ	20									XX	X	X	X	
101	PCB-28	µg/kg	QZ	20													
101	PCB-52	µg/kg	QZ	20													
105	Chloridazon	µg/l	QZ	0,1													
108	Tetrabutylzinn	µg/kg	QZ	40													
115	Tributylzinn-Kation	µg/kg	QK	25	X												
131	Atrazin	µg/l	QK	0,1													
L.II	Diuron	µg/l	QK	0,1					X								
L.II	Isoproturon	µg/l	QK	0,1	X	X											
L.II	Metolachlor	µg/l	QZ	0,2+													
L.II	Terbutylazin	µg/l	QZ	0,5+													

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Tabelle 3: Organische Stoffe und Pestizide - Erft, Ruhr und Emscher - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit			Erft				Ruhr				Emscher			
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004
3	Anthracen	µg/l	QZ	0,01						XX		X		XX	XX	XX
7	Benzol	µg/l	QZ	10										XX		
49-51	Dibutylzinn-kation	µg/kg	QZ	100									XX	X	X	X
84	Hexachlorbutadien	µg/l	QZ	0,1												
90	MCPA	µg/l	QZ	0,1	X		X									
91	Mecoprop	µg/l	QZ	0,1									X		X	
96	Naphthalin	µg/l	QZ	1									XX	XX	XX	XX
99	Benzo(a)pyren	µg/l	QZ	0,01		X	X	X		XX		XX	XX	XX	XX	XX
99	Benzo(b)fluoranthen	µg/l	QZ	0,025						XX		X	XX	XX	XX	XX
99	Benzo(ghi)perylen	µg/l	QZ	0,025						XX				XX	XX	XX
99	Benzo(k)fluoranthen	µg/l	QZ	0,025						XX				XX	XX	XX
99	Fluoranthen	µg/l	QZ	0,025						XX		X	XX	XX	XX	XX
99	Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	QZ	0,025						XX				XX	XX	XX
101	PCB-101	µg/kg	QZ	20					X	X	X	X	XX		X	X
101	PCB-118	µg/kg	QZ	20									X			X
101	PCB-138	µg/kg	QZ	20		X	X	X		XX	XX	XX	XX	XX	X	XX
101	PCB-153	µg/kg	QZ	20		X				XX	XX	XX	XX	XX	X	XX
101	PCB-180	µg/kg	QZ	20					X	X	X	X	X		X	X
101	PCB-28	µg/kg	QZ	20						X	X		X		X	X
101	PCB-52	µg/kg	QZ	20							X	X	X		X	XX
105	Chloridazon	µg/l	QZ	0,1	X		X									
108	Tetraethylzinn	µg/kg	QZ	40												
115	Tributylzinn-Kation	µg/kg	QK	25					X				XX		X	X
131	Atrazin	µg/l	QK	0,1												
L.II	Diuron	µg/l	QK	0,1	X	X							X		X	X
L.II	Isoproturon	µg/l	QK	0,1	XX	XX	X	X								
L.II	Metolachlor	µg/l	QZ	0,2+												
L.II	Terbutylazin	µg/l	QZ	0,5+												

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Tabelle 4: Organische Stoffe und Pestizide - Lippe, Weser und Ems - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit			Lippe				Weser				Ems				
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	
3	Anthracen	µg/l	QZ	0,01		X	X										
7	Benzol	µg/l	QZ	10													
49-51	Dibutylzinn-kation	µg/kg	QZ	100	X	XX	XX										X
84	Hexachlorbutadien	µg/l	QZ	0,1	X	X	X	X									
90	MCPA	µg/l	QZ	0,1													
91	Mecoprop	µg/l	QZ	0,1	X												
96	Naphthalin	µg/l	QZ	1,0													
99	Benzo(a)pyren	µg/l	QZ	0,01	X	XX	X	X	X			X					
99	Benzo(b)fluoranthen	µg/l	QZ	0,025													
99	Benzo(ghi)perylen	µg/l	QZ	0,025													
99	Benzo(k)fluoranthen	µg/l	QZ	0,025													
99	Fluoranthen	µg/l	QZ	0,025	X	XX	X	X	X								
99	Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	QZ	0,025													
101	PCB-101	µg/kg	QZ	20,0	X											X	
101	PCB-118	µg/kg	QZ	20,0	X												
101	PCB-138	µg/kg	QZ	20,0	X	X		X								XX	
101	PCB-153	µg/kg	QZ	20,0	X											XX	
101	PCB-180	µg/kg	QZ	20,0												X	
101	PCB-28	µg/kg	QZ	20,0	X	X											
101	PCB-52	µg/kg	QZ	20,0	X											X	
105	Chloridazon	µg/l	QZ	0,1													
108	Tetrabutylzinn	µg/kg	QZ	40,0			X										
115	Tributylzinn-Kation	µg/kg	QK	25,0	XX	XX	XX			X		X					
131	Atrazin	µg/l	QK	0,1													
L.II	Diuron	µg/l	QK	0,1	X	X								X	X	X	X
L.II	Isoproturon	µg/l	QK	0,1	XX	XX	X	XX	X		X			X	XX	XX	X
L.II	Metolachlor	µg/l	QZ	0,2+										X			
L.II	Terbutylazin	µg/l	QZ	0,5+										X			

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Tabelle 5: Organische Stoffe und Pestizide - Rur, Niers und Schwalm - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit	QZ	0,01	Rur				Niers				Schwalm				
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	
3	Anthracen	µg/l	QZ	0,01													
7	Benzol	µg/l	QZ	10													
49-51	Dibutylzinn-kation	µg/kg	QZ	100													
84	Hexachlorbutadien	µg/l	QZ	0,1													
90	MCPA	µg/l	QZ	0,1													
91	Mecoprop	µg/l	QZ	0,1													
96	Naphthalin	µg/l	QZ	1,0													
99	Benzo(a)pyren	µg/l	QZ	0,01	X				XX	X	X	X		X			
99	Benzo(b)fluoranthen	µg/l	QZ	0,025						X			X				
99	Benzo(ghi)perylen	µg/l	QZ	0,025					X	X			X				
99	Benzo(k)fluoranthen	µg/l	QZ	0,025													
99	Fluoranthen	µg/l	QZ	0,025						X			X				
99	Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	QZ	0,025					XX	X	X	X					
101	PCB-101	µg/kg	QZ	20,0	XX	X	X	XX									
101	PCB-118	µg/kg	QZ	20,0	XX			X	XX	XX	XX	XX					
101	PCB-138	µg/kg	QZ	20,0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	X	X	X	X
101	PCB-153	µg/kg	QZ	20,0	XX	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	X	X	X	X
101	PCB-180	µg/kg	QZ	20,0	XX	X	X	XX					X	X	X	X	X
101	PCB-28	µg/kg	QZ	20,0	X	X	X	XX									
101	PCB-52	µg/kg	QZ	20,0	XX			X	X								
105	Chloridazon	µg/l	QZ	0,1		X		X					XX			XX	
108	Tetrabutylzinn	µg/kg	QZ	40,0					X								
115	Tributylzinn-Kation	µg/kg	QK	25,0					X								
131	Atrazin	µg/l	QK	0,1		XX											
L.II	Diuron	µg/l	QK	0,1	X	X	X		XX	X	X	X	X		X	X	
L.II	Isoproturon	µg/l	QK	0,1				XX			X	X	XX		XX	XX	
L.II	Metolachlor	µg/l	QZ	0,2+													
L.II	Terbutylazin	µg/l	QZ	0,5+													

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Die vorliegende Auswertung lässt folgende Aussagen hinsichtlich der Überschreitungen der Qualitätsziele und -kriterien zu:

- Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Rhein-Nebenflüsse Emscher, Ruhr und Wupper wie auch schon 1999 bis 2001 mit Industriechemikalien im erheblichen Umfang belastet waren. Die Mehrzahl der Qualitätsziel-Überschreitungen bezog sich auf die Stoffgruppen der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und der polychlorierten Biphenyle (PCB). Am stärksten war weiterhin die Emscher belastet.
- Bei der Auswertung der Messdaten aus den vergangenen drei Jahren ließen sich an der Mündungsmessstelle der Emscher alle bisherigen Qualitätszielüberschreitungen weiterhin, teilweise mit leicht abnehmender Tendenz, nachweisen.

- Die Konzentrationen der PCB-Kongenere (PCB-138 und PCB-153) überschritten in allen Jahren in Niers und Ruhr das ganze Qualitätsziel. In Wupper, Rur, Emscher und Ems war das QZ nicht jährlich überschritten.
- Die Überschreitung der Qualitätsziele für die PCB-Kongenere 101, 180 und 28 trat nur an der Rur auf und schwankte um das Qualitätsziel. Das QZ für PCB-118 wurde an der Niers weiterhin über den gesamten Berichtszeitraum überschritten. Eine leichte Verbesserung der Belastungssituation mit PCB war an der Wupper, sowie für das PCB-Kongener 101 an der Emscher und die PCB-Kongenere 52 und 118 an der Rur zu verzeichnen.
- Während die Emscher mit allen PAK über den gesamten Berichtszeitraum stark belastet war, wurden für den Rhein, die Lippe und die Ruhr nur in einzelnen Jahren und nur für eine begrenzte Anzahl von PAK Qualitätszielüberschreitungen festgestellt. An der Ruhr treten diese Belastungen seit 2002 auf und sind auf die Messstelle Ruhrmündung beschränkt. In 2003 traten sie nicht auf, wurden dagegen in 2004 in deutlich geringerem Umfang erneut beobachtet. Im Rhein wurden 2004 für vier Vertreter der Gruppe der PAK Qualitätszielüberschreitungen festgestellt.
- Das Qualitätsziel für Dibutylzinn wurde an der Emscher-Mündung von 2002 bis 2004 im Gegensatz zu den vorangegangenen Jahren nicht überschritten. In der Lippe wurden Überschreitungen des QZ für Dibutylzinn und des QK für Tributylzinn in den Jahren 2002 und 2003, nicht jedoch in 2004 beobachtet.
- Überschreitungen des mit 0,1 µg/l fälschlicherweise festgelegten Qualitätsziels von Phosphorsäuretributylester wurden in 2002 bis 2004 nicht weiter verfolgt. Das stattdessen wissenschaftlich fundierte QZ von 10 µg/l wurde dagegen an allen Messstellen eingehalten.
- Überschreitungen der QK für Pestizide wurden in der Niers, Schwalm, Ems, Erft, Lippe und Rur festgestellt. In den meisten Fällen handelte es sich dabei um Überschreitungen des QK für den Parameter Isoproturon. In der Rur wurde im Jahr 2002 einmalig das QK für Atrazin überschritten.
- Im Vergleich zum Jahr 2001 wurde in diesem Berichtszeitraum für Diuron keine Überschreitung des Qualitätskriteriums mehr festgestellt.
- Überschreitungen bei Chloridazon und Isoproturon in der Schwalm konnten auch im letzten Dreijahreszeitraum nachgewiesen werden.

3.3 Belastung durch Schwermetalle

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Belastung der Gewässer durch Schwermetalle und Metalloide sind in den Tabellen 6 bis 9 für die einzelnen Flussgebiete dargestellt.

Tabelle 6: Schwermetalle - Rhein, Sieg und Wupper - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit			Rhein				Sieg				Wupper			
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004
4	Arsen	mg/kg	QZ	40,0			X						X			
12	Cadmium	µg/l	QZ	1,0												
92	Quecksilber	µg/l	QZ	1,0												
L.II	Antimon	mg/kg	QK	6,0									XX	X	X	
L.II	Barium	mg/kg	QK	1000,0										X		
L.II	Blei	mg/kg	QK	100,0	X	X	X	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
L.II	Bor	µg/l	QK	500,0												
L.II	Chrom	mg/kg	QZ	640,0+									X			
L.II	Kobalt	mg/kg	QK	80,0												
L.II	Kupfer	mg/kg	QZ	160,0+	X				X	X	X	XX	XX	XX	X	XX
L.II	Molybdän	mg/kg	QK	5,0									XX	X		XX
L.II	Nickel	mg/kg	QK	120,0					X	X	X	X	X	X		X
L.II	Selen	mg/kg	QK	4,0				X	X		X		X			X
L.II	Silber	mg/kg	QK	2,0	X	X	X	X	X	X			X	XX	X	X
L.II	Tellur	mg/kg	QK	1,0			X									
L.II	Thallium	mg/kg	QK	4,0												
L.II	Vanadium	mg/kg	QK	200,0												
L.II	Zink	mg/kg	QZ	800,0+	X		X		XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX
L.II	Zinn	mg/kg	QK	20,0									XX	XX	XX	XX

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Tabelle 7: Schwermetalle - Erft, Ruhr und Emscher - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit			Erft				Ruhr				Emscher			
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004
4	Arsen	mg/kg	QZ	40,0	X	X	X	X								
12	Cadmium	µg/l	QZ	1,0	X	X	X	X		XX			X	XX		
92	Quecksilber	µg/l	QZ	1,0										X		
L.II	Antimon	mg/kg	QK	6,0	X	X			X	X	X	XX	X			XX
L.II	Barium	mg/kg	QK	1000,0	X	X	X	X		X			XX	XX	XX	XX
L.II	Blei	mg/kg	QK	100,0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX	XX
L.II	Bor	µg/l	QK	500,0									XX	X	XX	X
L.II	Chrom	mg/kg	QZ	640,0+												
L.II	Kobalt	mg/kg	QK	80,0	XX	XX	XX	XX								
L.II	Kupfer	mg/kg	QZ	160,0+	X	X	X		XX	XX	XX	XX	XX	X	XX	XX
L.II	Molybdän	mg/kg	QK	5,0					X	X	X	XX	XX	X	XX	XX
L.II	Nickel	mg/kg	QK	120,0	XX	XX	XX	XX	X	XX	X	X				
L.II	Selen	mg/kg	QK	4,0		X	X	X	X	X	XX	XX	XX	X	XX	XX
L.II	Silber	mg/kg	QK	2,0					X	XX	X	XX	XX	XX	XX	XX
L.II	Tellur	mg/kg	QK	1,0	XX	XX	XX	XX		X	X					
L.II	Thallium	mg/kg	QK	4,0												
L.II	Vanadium	mg/kg	QK	200,0												
L.II	Zink	mg/kg	QZ	800,0+	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX	XX
L.II	Zinn	mg/kg	QK	20,0	X				XX	XX	X	XX	XX	X	X	X

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Tabelle 8: Schwermetalle - Lippe, Weser und Ems - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit			Lippe				Weser				Ruhr				
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	
4	Arsen	mg/kg	QZ	40,0	X	X									X	X	
12	Cadmium	µg/l	QZ	1,0		XX											
92	Quecksilber	µg/l	QZ	1,0													
L.II	Antimon	mg/kg	QK	6,0				X				XX				XX	
L.II	Barium	mg/kg	QK	1000,0	XX	XX	XX	XX									
L.II	Blei	mg/kg	QK	100,0	X	XX	XX	XX	X	X	X	X	X	X		X	
L.II	Bor	µg/l	QK	500,0	X								X				
L.II	Chrom	mg/kg	QZ	640,0+													
L.II	Kobalt	mg/kg	QK	80,0													
L.II	Kupfer	mg/kg	QZ	160,0+	XX	XX	XX	XX	X	X	XX		X	X		X	
L.II	Molybdän	mg/kg	QK	5,0													
L.II	Nickel	mg/kg	QK	120,0													
L.II	Selen	mg/kg	QK	4,0	X	X		X					XX		XX		
L.II	Silber	mg/kg	QK	2,0	X	X		X			X		X		X		
L.II	Tellur	mg/kg	QK	1,0		X											
L.II	Thallium	mg/kg	QK	4,0												X	
L.II	Vanadium	mg/kg	QK	200,0													
L.II	Zink	mg/kg	QZ	800,0+	XX	X	X	X	X					XX	XX	X	X
L.II	Zinn	mg/kg	QK	20,0	X	X											

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Tabelle 9: Schwermetalle - Rur, Niers und Schwalm - Auswertung auf Überschreitungen des halben und vollen Qualitätsziels/-kriteriums zwischen 2002 und 2004 im Vergleich zu den Ergebnissen des letzten Berichtszeitraumes

EG-Nr	Parameter	Einheit			Rur				Niers				Schwalm				
					99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	99-01	2002	2003	2004	
4	Arsen	mg/kg	QZ	40,0	X		X	X	X								
12	Cadmium	µg/l	QZ	1,0													
92	Quecksilber	µg/l	QZ	1,0													
L.II	Antimon	mg/kg	QK	6,0	X	X	X	X	XX		X						
L.II	Barium	mg/kg	QK	1000,0	X			X	X								
L.II	Blei	mg/kg	QK	100,0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	X	X	X	X
L.II	Bor	µg/l	QK	500,0			X		X	X	X	X			X		
L.II	Chrom	mg/kg	QZ	640,0+					X					X			
L.II	Kobalt	mg/kg	QK	80,0	X			X									
L.II	Kupfer	mg/kg	QZ	160,0+	XX	X	X	X	XX	X	X	X	X				
L.II	Molybdän	mg/kg	QK	5,0						X		X					
L.II	Nickel	mg/kg	QK	120,0	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
L.II	Selen	mg/kg	QK	4,0	X	X	X		XX	XX	XX	XX					
L.II	Silber	mg/kg	QK	2,0	X	X	X	X	XX	XX	XX	X		X	X	X	X
L.II	Tellur	mg/kg	QK	1,0					XX		XX						
L.II	Thallium	mg/kg	QK	4,0													
L.II	Vanadium	mg/kg	QK	200,0													
L.II	Zink	mg/kg	QZ	800,0+	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX	X	X	X	X
L.II	Zinn	mg/kg	QK	20,0	X			X	X	X	X	X					

XX: Überschreitung volles Qualitätsziel/-kriterium

X: Überschreitung halbes Qualitätsziel/-kriterium

*: Der Mittelwertbildung liegen weniger als 4 Messwerte je Messstelle zugrunde

+: Neuer Wert für das Qualitätsziel für die Berichterstattung 2002 bis 2004

Die Auswertung der Messergebnisse hinsichtlich der Schwermetalle und Metalloide belegt eine hohe Belastung der Rheinzuflüsse Emscher, Ruhr, Wupper, Erft, Lippe und Sieg und der Maaszuflüsse Niers und Rur mit Schwermetallen. Rhein, Weser und Ems waren dagegen weniger belastet.

- Für die Schwermetalle Zink, Kupfer und Blei wurden Überschreitungen der Qualitätsziele bzw. -kriterien in mehr als der Hälfte der betrachteten Flussgebiete beobachtet.
- Schwerpunkte der Schwebstoffbelastung mit Zink sind Sieg, Erft, Ruhr, Rur und Niers. In Wupper, Emscher und Ems wurden die Überschreitungen nicht in allen drei Jahren des Berichtszeitraumes festgestellt.
- Schwebstoffbelastungen mit Blei traten an Rur, Sieg, Wupper, Niers, Lippe, Erft, Ruhr und der Emscher auf. In der Sieg und Wupper schwankten die Messergebnisse im Bereich des Qualitätskriteriums.
- Mit Kupfer waren Schwebstoffe besonders in der Ruhr und der Lippe belastet. An Sieg, Wupper, Weser und Emscher wurden die Qualitätsziele nicht in allen Jahren des Berichtszeitraumes überschritten.
- Überschreitungen von Qualitätskriterien anderer Schwermetalle der Liste II wurden nur in wenigen Flussgebieten beobachtet:

- Überschreitungen der Qualitätskriterien für Barium traten in allen drei Jahren des Berichtszeitraumes an Lippe und Emscher auf.
- Emscher und Ruhr waren ferner mit Selen (wie auch die Erft und Niers), Molybdän (wie auch die Wupper) und Antimon (wie auch in 2004 Weser und Ems) belastet.
- Überschreitungen für Zinn wurden an der Ruhr und der Wupper festgestellt, im Vergleich zu 2001 traten diese an der Emscher jedoch nicht mehr auf.
- Das Qualitätskriterium für Nickel wurde in der Erft in allen Jahren und in der Ruhr nur 2002 überschritten. Das Qualitätskriterium für Silber wurde in der Emscher in allen Jahren und in der Wupper, Ruhr und Niers nur ein- bzw. zweimalig überschritten. Das Qualitätskriterium für Kobalt wurde nur in der Erft überschritten.
- Überschreitungen der Qualitätsziele für Cadmium traten nur im Jahr 2002 in Emscher, Ruhr und Lippe auf.
- Tellur war immer in der Erft und zeitweise in der Niers überschritten.

4 Ursachenermittlung

Die Ursachen für die Überschreitung von Qualitätszielen - Einträge durch Punktquellen oder diffuse Quellen - wurden durch die Staatliche Umweltverwaltung untersucht. Hierbei standen zunächst die Stoffe und Gewässer im Mittelpunkt, die im Zeitraum 1999 bis 2001 Qualitätszielüberschreitungen angezeigt hatten. Überschreitungen von Qualitätszielen und Qualitätskriterien, die im Zeitraum 2002 bis 2004 zusätzlich festgestellt wurden, werden im hierauf folgenden Zeitraum 2005 bis 2007 näher untersucht und ggf. Maßnahmen eingeleitet. Für die Überprüfungen der Punktquellen wurden u.a. die im Rahmen des Europäischen Schadstoffemissionsregisters EPER von den Betreibern berichteten Daten herangezogen. Anhang 2 enthält eine stoffspezifisch geordnete Liste der EPER-Betriebseinrichtungen, die in NRW-Gewässer entweder direkt oder über eine kommunale Kläranlage einleiten.

4.1 Beschreibung der methodischen Vorgehensweise

4.1.1 Prüfungen

Bei der Ermittlung der Ursachen hängt das Vorgehen im Einzelfall davon ab, welche Stoffe (z.B. Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittel) eingetragen werden und welche Eintragspfade (z.B. Eintrag über die Luft oder über eine Abwassereinleitung) in Verdacht stehen. Entsprechend der Systematik der Wasserrahmenrichtlinie sind in diesem Zusammenhang Punktquellen nicht nur Einleitungen aus Industriebetrieben oder kommunale Kläranlagen, sondern auch Mischabwasserabschläge und Einleitungen aus der Trennkanalisation. In einem ersten Schritt wird ermittelt, welche Informationen und Daten bei der zuständigen Behörde vorhanden sind. Insgesamt kommen bei der Ursachenermittlung folgende Teilschritte in Betracht:

Prüfung an Punktquellen

- Prüfung der Einleitungserlaubnisse sowie der Ergebnisse der amtlichen Einleiterüberwachung und Eigenüberwachung bei gewerblichen und industriellen Direkteinleitern, dabei werden auch die im Rahmen von EPER von den Einleitern berichteten Daten herangezogen (siehe Anhang 2).
- Rückfrage bei bedeutsamen gewerblichen Direkteinleitern, sofern nach der Art der Produktion und der Produkte mit Stoffen im Abwasser zu rechnen ist, bei denen eine Qualitätszielüberschreitung vorliegt. Überprüfung der Feststellungen durch gezielte Abwassermessungen an den Abwasserteilströmen bzw. den Einleitstellen.
- Überprüfung der Belastungen durch kommunale Kläranlagen.
- Prüfung der Einleitungserlaubnisse von bedeutsamen gewerblichen Indirekteinleitern, Überprüfung/Messungen an Übergabestellen ins Kanalnetz sofern nach der Art der Produktion und der Produkte mit dem Vorhandensein der Stoffe, bei denen eine Qualitätsziel-Überschreitung vorliegt, im Abwasser zu rechnen ist.
- Überprüfung der Belastungen durch Niederschlagswassereinleitungen (Trenn- und Mischsystem).

- Überprüfung der Belastungen durch weitere Punktquellen z.B. Sumpfungsbzw. Grubenwässer aus dem Bergbau.
- Ermittlung von Vorbelastungen durch Oberlieger, insbesondere durch Berücksichtigung der Messwerte der jeweils oberhalb liegenden Messstelle(n).

Prüfung auf diffuse Quellen

- Überprüfung einer eventuell vorliegenden geogenen Belastung.
- Auswirkungen von Erosion, Auswaschung und Einträge belasteter Grundwassereinleiter, Abwaschung von versiegelten Flächen außerhalb von Siedlungsgebieten, Altlasten und Altablagerungen.
- Auswirkungen früherer Schadstoffeinträge, die sich im Gewässersediment angereichert haben und bei höheren Abflüssen remobilisiert werden.

Sonstige Überprüfungen

- Überprüfung der Verwendung des jeweiligen Stoffes als Pflanzenschutzmittelwirkstoff im jeweiligen Einzugsgebiet und der potentiellen Austragspfade.

Bei den intensiven Untersuchungen zur Ursachenforschung wurden nicht nur die in Kapitel 3 beschriebenen Trendmessstellen beprobt, sondern eine Vielzahl weiterer Messstellen.

Im Bereich von bergbaulichen Einleitungen wurden außerdem umfangreiche Untersuchungen in der Schwebstoff- und Wasserphase durchgeführt. Lag der Verdacht für den Eintrag aus bestimmten Einleitungen vor, wurden dort Emissionsmessungen (Schwebstoff und Wasser) durchgeführt.

Die Tabelle 10 stellt die in den Jahren 2002 bis 2004 aufgrund der Untersuchungsergebnisse 1999 bis 2001 zur Ursachenforschung zusätzlich beprobten Messstellen und die durchgeführten immissions- (im Gewässer) und emissionsseitigen (Abwasser) Probenahmen zusammen.

Tabelle 10: Zusammenstellung der im Rahmen der Ursachenforschung zusätzlich zu den Messstellen aus Anhang 1 beprobten Messstellen (M) und untersuchten Proben (P)

Flussgebiet	Schwebstoff		Sediment		Wasserphase		Sonstige		Emission	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
Rheingraben Nord	4	10	1	1	4	38			3	5
Emscher	11	21	-	-	50	180	-	-	33	44
Rur	8	16	40	40	25	136	-	-	16	81
Lippe	3	11	-	-	2	15	-	-	4	10
Wupper	3	4	23	25	-	-	14	14	-	-
Erft	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Niers	7	9	35	35	-	-	-	-	-	-
Ruhr	6	44	7	8	-	-	-	-	3	4

Bei der Ursachenforschung wurde außerdem kooperativ mit den Anlagenbetreibern, den Wasserverbänden und den unteren Wasserbehörden auf kommunaler Ebene, z.B. bei den Probenahmen, zusammengearbeitet. Wo immer möglich und sinnvoll wurden vorhandene Daten Dritter und Literaturangaben herangezogen.

4.1.2 Analytik von partikelgebundenen organischen Stoffen und Schwermetallen

Im Rahmen des NRW-Programms nach Art. 7 der Gewässerschutzrichtlinie lagen zunächst Schwebstoffmessungen ausschließlich an den Mündungen der Gewässer vor. Zur räumlichen Eingrenzung der Schadstoffquellen wurden dann von den jeweiligen StUÄ mittels Schwebstoffzentrifuge zusätzlich Schwebstoffproben in den Mittel- und Oberläufen und an den bedeutenden Nebengewässern genommen. Wenn im interessierenden Gewässerabschnitt keine Schwebstoffprobenahmen möglich waren (z.B. keine Anfahrtsmöglichkeit ans Gewässer, zu wenig Schwebstoffgehalt), wurde zur Ursachenforschung auf Sedimente zurückgegriffen. Durch die weniger zeitaufwändige Sedimentprobenahme konnte eine größere Anzahl Messstellen beprobt werden, um die Schadstoffquellen einzugrenzen.

Die Sedimentproben, deren Ergebnisse in diesem Kapitel berichtet werden, wurden für die Rur in der Gesamtprobe des Feinsediments ermittelt, in Niers und Wupper - da die Sedimente zum Teil sehr sandig sind - in der Siebfraction <125 µm untersucht. Die Qualitätsziele/Kriterien für die Schwebstoffe wurden bei der Bewertung der Ergebnisse der Ursachenforschung in den folgenden Kapiteln auch auf die untersuchte Feinfraktion der Sedimente angewendet. Dass dies möglich und sinnvoll war, zeigen die Abbildungen am Beispiel der PCB für die Niers (Abbildung 4) und am Beispiel einiger Metalle für die Wupper (Abbildung 5). In den Abbildungen werden die Ergebnisse der Schwebstoffproben und der <125 µm-Fraktion des Sediments der gleichen oder räumlich benachbarter Entnahmepunkte nebeneinander gestellt.

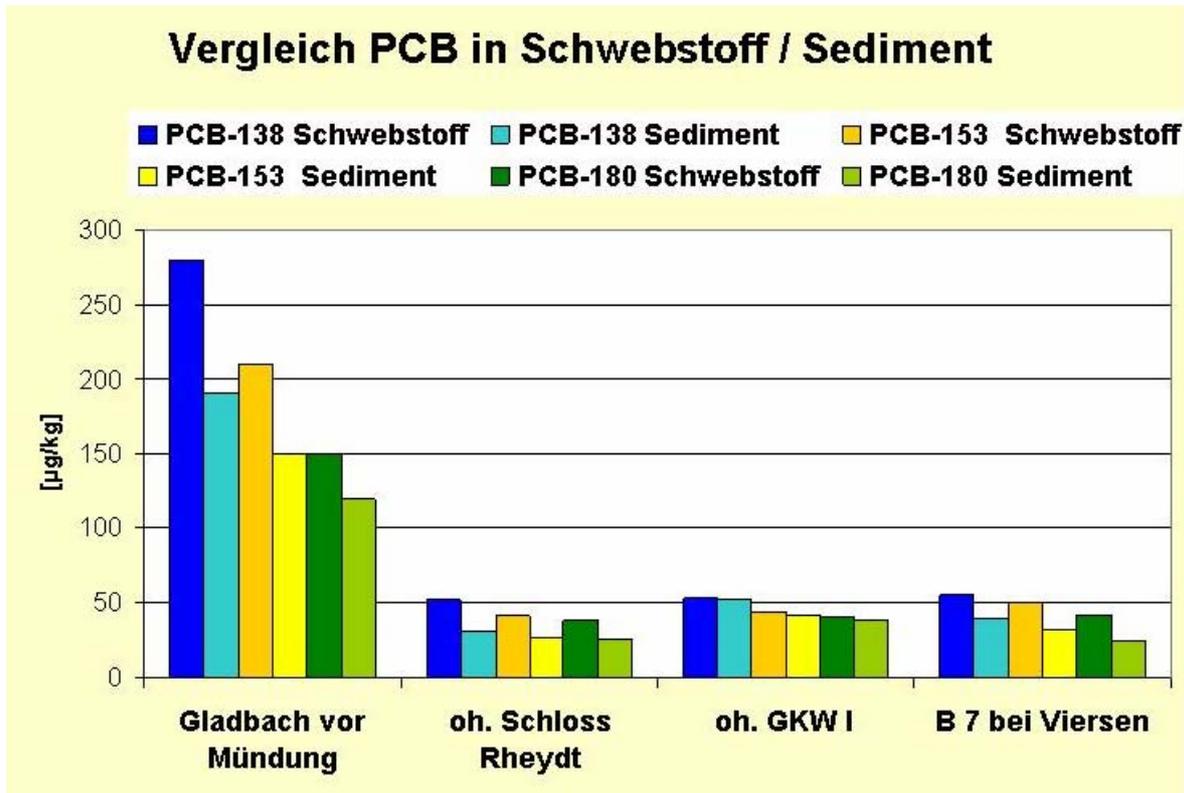


Abbildung 4: Vergleich der PCB-Gehalte und Kongenerenverteilung in Schwebstoff und Sediment am Beispiel Niers

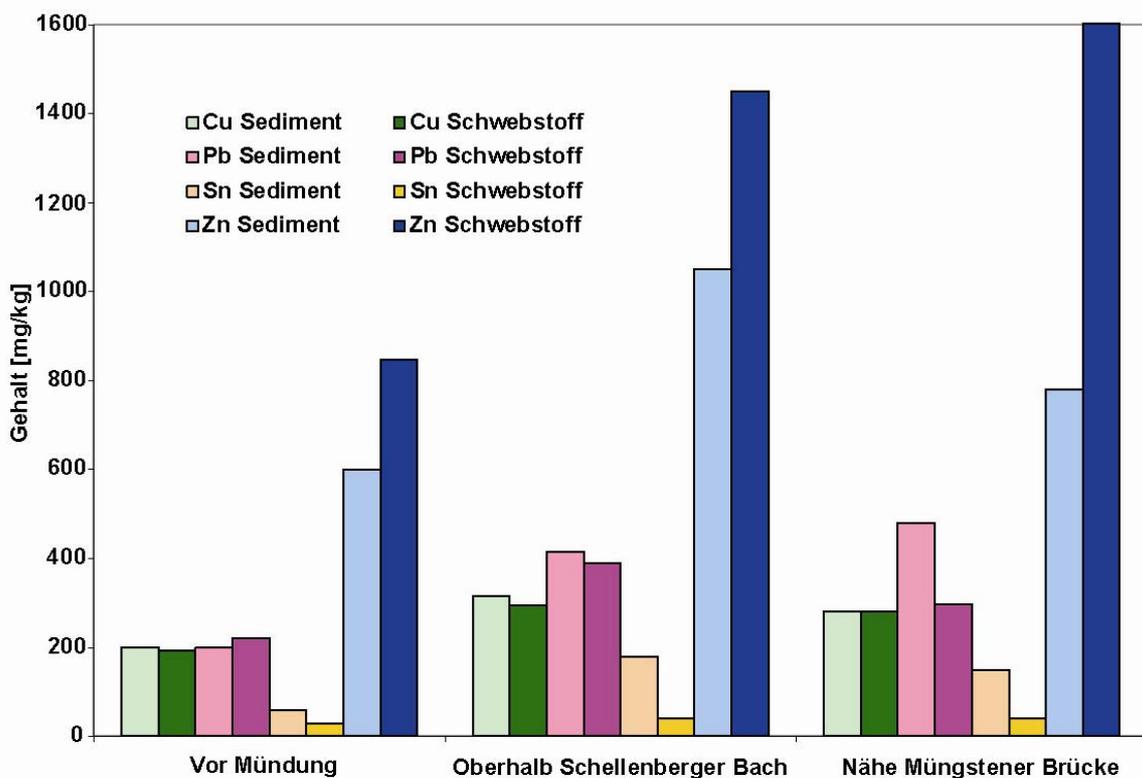


Abbildung 5: Vergleich der Metallkonzentrationen in Schwebstoff und Sediment am Beispiel Wupper

Der Vergleich zeigt, dass die Stoffkonzentrationen auf jeden Fall in der gleichen Größenordnung liegen, ob die Gehalte im Sediment oder in dem Schwebstoff tendenziell höher sind, ist offensichtlich von der jeweiligen Komponente abhängig. Zur Ursachenforschung, d.h. zur Abgrenzung von belasteten und unbelasteten Gewässerabschnitten, ist die Untersuchung der Feinfraktion der Sedimente also ein sinnvolles Hilfsmittel.

4.2 Quellen und Eintragspfade gefährlicher organischer Stoffe

4.2.1 Eintragspfade polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind insbesondere in Bitumen, Teer, Ruß und Mineralölen, in mit Kreosol behandeltem Holz und in Extenderölen für Gummireifen (Reifenabrieb) enthalten. Bei industriellen Prozessen zur Verarbeitung von Steinkohlenteer sowie bei Kokereien sind PAK Bestandteile des ungeklärten wie auch des gereinigten Abwassers (Einleitungen von EPER-Betrieben siehe Anhang 2). PAK entstehen weiterhin bei Verbrennungsvorgängen (Hausbrand, Verkehr, Industrie, Energieerzeugung, Räuchern, Rauchen, Waldbrände), die als ubiquitäre Hauptquelle anzusehen sind. Über atmosphärische Deposition und/oder Abschwemmung aus versiegelten Flächen gelangen die PAK in die Kanalisation oder direkt in die Gewässer.

Einträge von PAK können also folgenden Quellen entstammen:

- Industriellen Einleitungen,
- kommunalen Kläranlagen,
- Mischwasserabschlägen und Einleitungen der Trennkanalisation,
- diffusen Einträgen über direkte atmosphärische Deposition,
- Abschwemmungen aus versiegelten Flächen (Straßen),
- Remobilisierung alter Gewässersedimente.

Im Emschergebiet können Einträge auch über den Grundwasserpfad aus alten Deponiestandorten und Altlasten erfolgen, da Grundwasser an vielen Stellen gehoben wird oder im Abwassersammler aus schadhafte Sammlern mit abfließt.

4.2.1.1 Ursachen der PAK-Belastung der Emscher

Auf Grund der Qualitätsziel-Überschreitungen in der Emscher im Bezugszeitraum 1999 bis 2001 wurde ein umfangreiches Programm zur Ursachenermittlung gestartet.

Vorauszuschicken ist, dass die Emscher und Teile der ihr zufließenden Gewässer bis zur endgültigen Fertigstellung des neuen Abwasser-Hauptkanales weiter als Schmutzwasserlauf dienen müssen. Der Aus- und Umbau von drei Fluss/Gebietskläranlagen und die sukzessive Umstellung einiger Industriebetriebe auf Indirekteinleitung mit entsprechender Vorbehandlung erbrachten insgesamt gesehen schon jetzt sichtbare Verbesserungen der Gewässersituation,

wie die Ergebnisse des Programmes zur Langzeituntersuchung des Sanierungserfolges an der Emscher - *Emscher Plus* - zeigen.

19 Messstellen (Abbildung 6) umfasst das Emscher-Untersuchungsprogramm und dokumentiert mit 80-120 Untersuchungen pro Jahr auf etwa 100 Schadstoffe die langsame, aber kontinuierliche Verbesserung der Gewässergüte des ehemaligen Abwasserkanals Emscher.

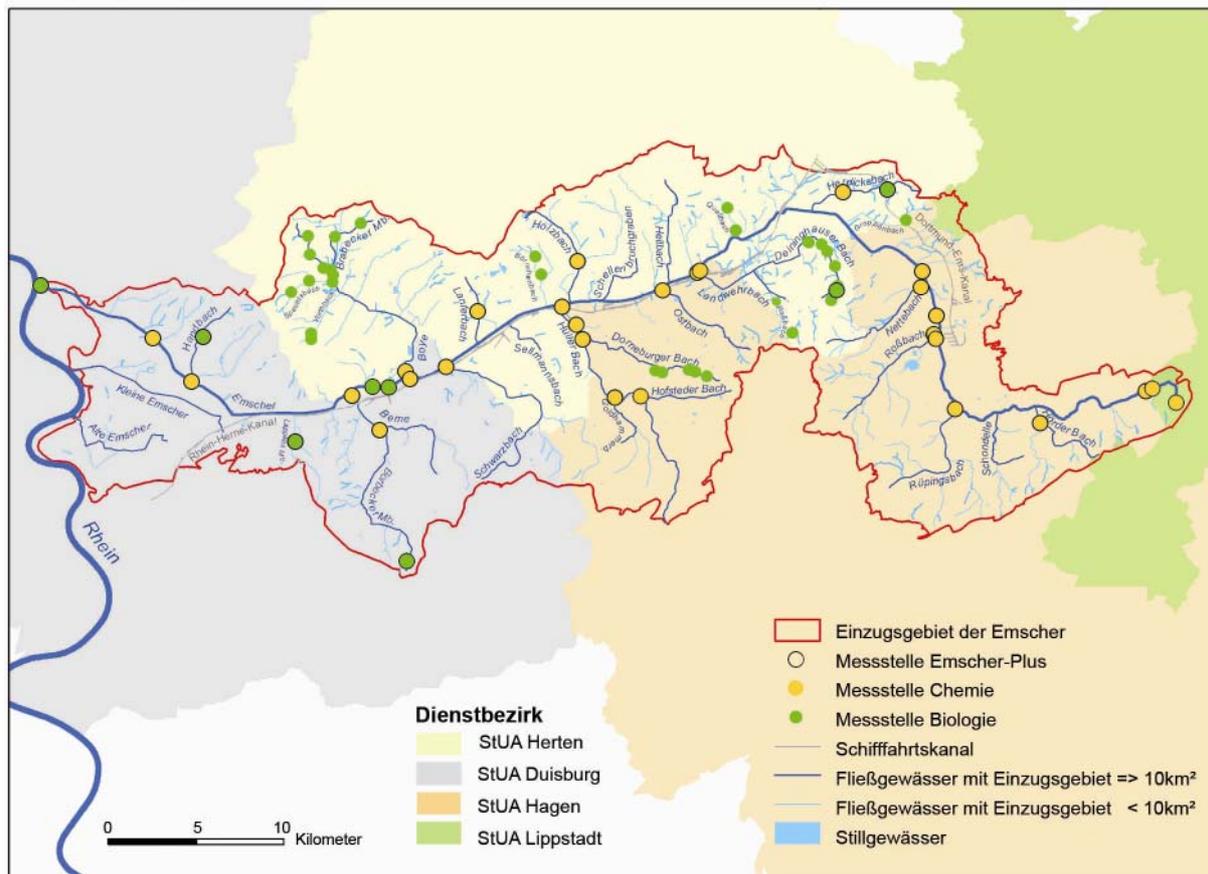


Abbildung 6: Gewässer-Messstellen an der Emscher

Das operative Messprogramm der StUÄ Herten und Duisburg zur Ermittlung der Überschreitung der Qualitätsziele an der Emschermündung umfasste in den Jahren 2002 bis 2004 die umfangreiche Untersuchung der Abwassereinleitungen von insgesamt 17 Betrieben der Branchen Kunststoff und Polymerchemie, Kohle-, Phenol- und Teerchemie, Energieerzeugung, Abfallbehandlung, sowie verschiedene Fuhrparks (Speditionen) und einer Deponie. Relevante Mengen an PAK wurden bei den traditionellen Betrieben der Kohleverarbeitung gefunden. Verschiedene Firmen der teer- und erdölverarbeitenden Industrie sowie die letzte Kokerei der Deutschen Steinkohle AG leiten ihre mit PAK hoch belasteten Abwasserströme derzeit als Indirekteinleiter über Rohrleitungen in die Kläranlage Bottrop der Emschergenossenschaft ein (Abbildung 7). Im Ablauf der Kläranlage Bottrop werden deshalb im Vergleich mit den anderen Kläranlagen am Emscherhauptlauf recht hohe PAK-Werte auch im Schwebstoff gemessen (Abbildung 8).

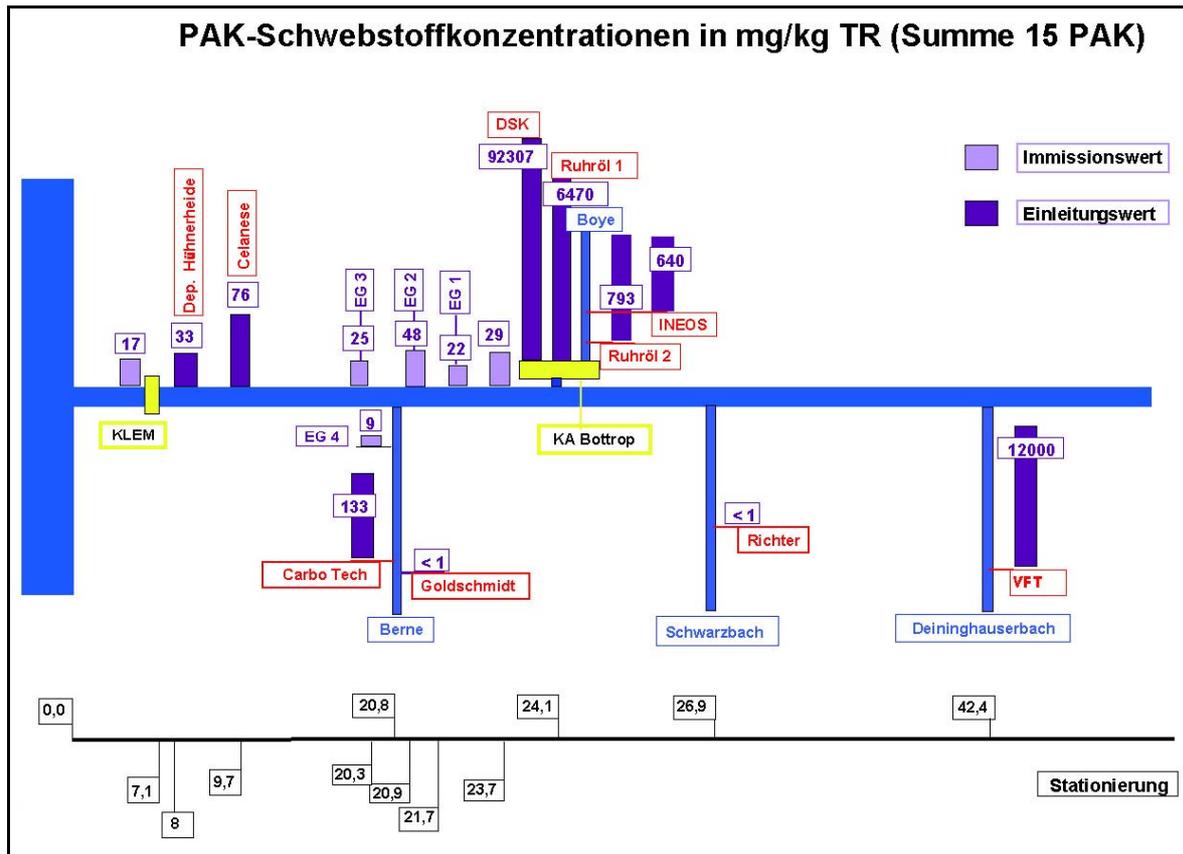


Abbildung 7: Potentielle Einleiter von PAK an der Emscher

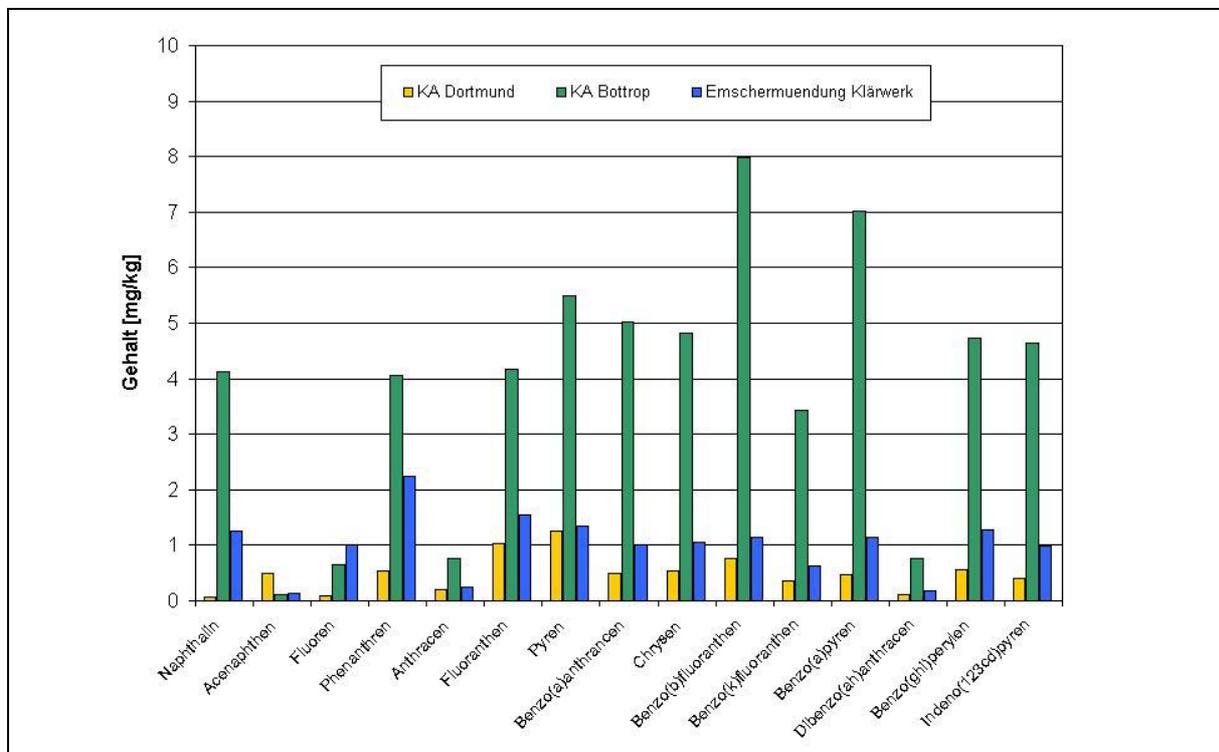


Abbildung 8: PAK-Belastung der Schwebstoffe der Emscherkläranlagen

Um diesen wichtigen Beitrag zur Überschreitung der Qualitätsziele zu reduzieren, wurden vom Staatlichen Umweltamt Herten in Zusammenarbeit mit den Bezirksregierungen Münster und Arnsberg, den lokalen Wasserbehörden und den Betreibern umfangreiche Vorbehandlungsmaßnahmen erörtert. Die notwendigen technischen Maßnahmen sind jetzt bereits vertraglich zwischen den Unternehmen und der Emschergenossenschaft vereinbart worden (Kapitel 5.1.3).

Der Anteil der diffusen Einträge ist zu diesem Zeitpunkt nicht weiter untersucht worden, da die Punktquellen prägend für die Belastungssituation sind. Die Altlastensituation mit ihrer Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser und der damit mögliche Eintrag von Schadstoffen auch in bereits renaturierte Nebengewässer der Emscher wird weiterhin zu untersuchen sein.

4.2.1.2 Ursachen der PAK-Belastung der Niers

Qualitätsziel-Überschreitungen vor allem an Benzo(a)pyren wurden 2001 im Unterlauf der Niers bei Goch festgestellt. 2003 führte deshalb das StUA Krefeld ein umfangreiches operatives Messprogramm durch, das eine Erfassung der PAK-Belastung der gesamten Niers und eine Lokalisierung der Eintragsquellen zum Ziel hatte. Die Ergebnisse sind in Abbildung 9 dargestellt.

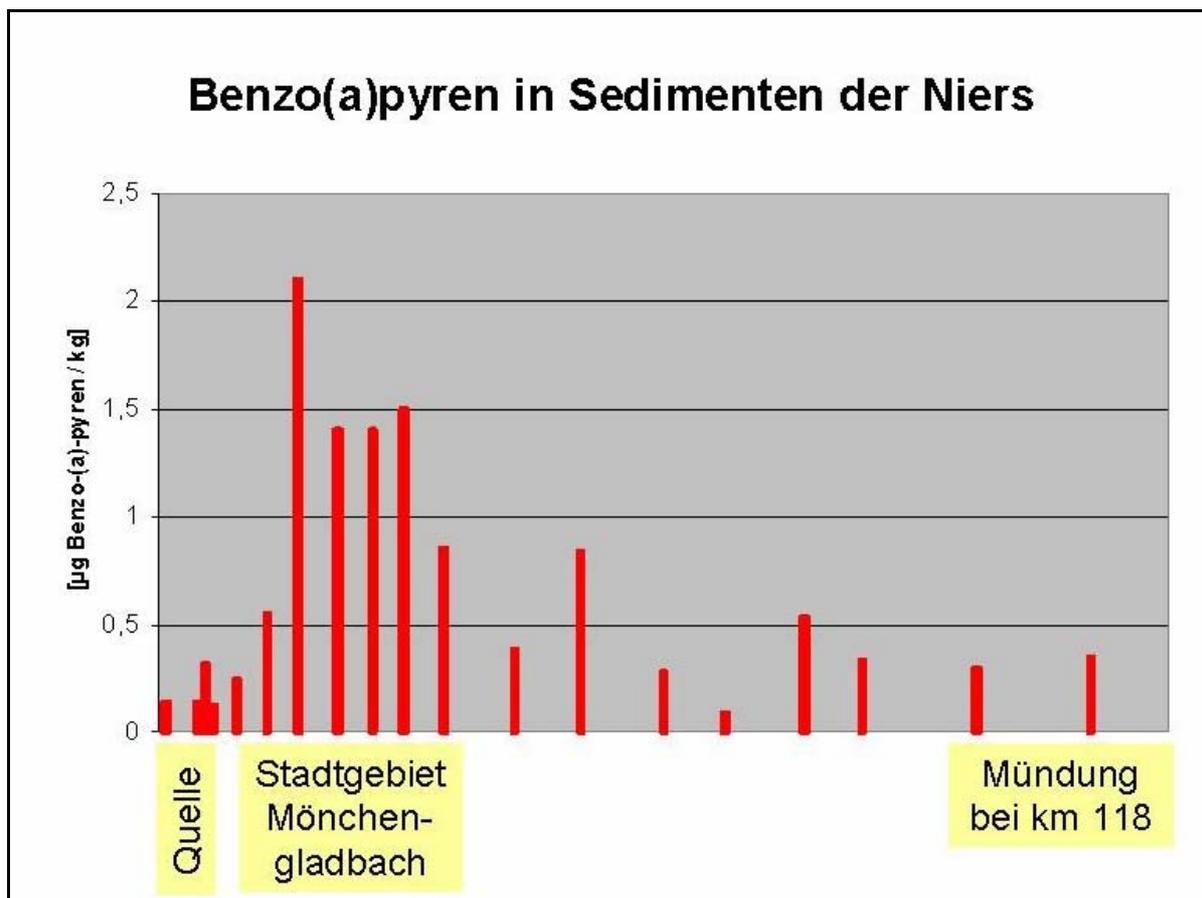


Abbildung 9: Belastung der Niers mit Benzo(a)pyren

Bei der Untersuchung kristallisierte sich als Belastungsschwerpunkt das Stadtgebiet von Mönchengladbach heraus. Da dort keine industriellen Direkteinleitungen vorhanden sind, kommen als potentielle Eintragsquellen nur Einleitungen aus dem Kanalsystem der Stadt in Betracht.

Obwohl Klärschlamm im Allgemeinen für die schwebstoffgebundenen PAK eine Schadstoffsenke darstellt, zeigen Untersuchungen im Klärschlamm der Mönchengladbacher Kläranlage, dass dort entgegen den Erwartungen die Belastung mit Benzo(a)pyren nicht signifikant erhöht ist. Somit können der Kläranlagenablauf als auch die Mischwasserabschläge des zuführenden Kanalnetzes als Ursache für die Gewässerbelastung ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Mönchengladbacher Klärschlammuntersuchungen entsprechen im übrigen auch den Ergebnissen des NRW-Klärschlammuntersuchungsprogramms, nachdem gefundene Belastungsschwerpunkte nicht notwendig mit Qualitätszielüberschreitungen im Gewässer korrelieren.

Letztendlich muss unter Beachtung weiterer Ausschlusskriterien angenommen werden, dass als potentielle Belastungsquelle nur Einleitungen aus dem städtischen Trennkanalsystem in Frage kommen. Aus der Lage der belasteten Probenahmestellen ergibt sich, dass die Emissionen aus mehreren Stadtteilen und über mehrere voneinander unabhängige Stränge des Kanalnetzes eingetragen werden.

Die oben genannte Erkenntnisse haben auch für andere Einzugsgebiete Bedeutung: Im letzten Bezugszeitraum von 1999 bis 2001 schwankten die Jahresmittelwerte für PAK an allen nordrhein-westfälischen Mündungsmessstellen von Emscher, Ruhr, Lippe um die Qualitätsziele. Das gleiche Bild ergab sich teilweise an flussaufwärts beprobten Messstellen. Das PAK-Muster ist dabei an den verschiedenen Messstellen ähnlich und gleicht dem in der Literatur genannten Muster für Verbrennungsprozessprodukte. Wie das Beispiel der Stadt Mönchengladbach zeigt, könnte die PAK-Belastung der Fließgewässer an den Mündungen das Ergebnis des vielfachen Eintrags aus den städtischen Siedlungsräumen sein.

4.2.2 Eintragspfade polychlorierter Biphenyle (PCB)

Die Gruppe der Polychlorierten Biphenyle umfasst insgesamt 209 chemisch eng verwandte Verbindungen (Kongeneren). Davon sind vor allem PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180 von Bedeutung für die Umwelt und werden deshalb als Leitsubstanzen für alle PCB gemessen. Konzentrationen dieser 7 Kongeneren wurden in vielen Flüssen im nordrhein-westfälischen Rheineinzugsgebiet nachgewiesen - in Emscher, Wupper, Ruhr, Niers und Rur lagen sie 2001 oberhalb der Qualitätsziele. Auch in den Jahren 2002 bis 2004 wurden an den genannten Mündungsmessstellen die Qualitätsziele teilweise gravierend überschritten.

Die Verwendung von PCB in offenen Systemen, beispielsweise als Schneidöl, Bohröl oder Schneidflüssigkeit in der Metallbearbeitung, feuerhemmendes Imprägniermittel in der Elektroindustrie, Weichmacher von Kunststoffen und Lacken, als Fugen- und Dichtungsmasse im Bau unter anderem als Zusatz von Kitt, Wachsen, Asphaltmaterial, Chlorkautschuk und Klebstoffen, Zusatz zu Druckfarben, Imprägnierung von Kopier- und Transparentpapier, Flammenschutzmittel bei Textilien und Teppichen, ist seit 1978 verboten. Seit 1989 dürfen PCB auch in geschlossenen Systemen nicht mehr angewendet werden, darunter sind beispielsweise

grenze. An der Emscher wurden von fünf untersuchten Zechen in den Schwebstoffproben der Grubenwassereinleitungen eines stillgelegten und eines noch aktiven Bergwerks hohe Konzentrationen der niedrigchlorierten Kongenere PCB 28 und 52 gefunden, die um ein Vielfaches oberhalb des Qualitätsziels lagen (Abbildung 11).

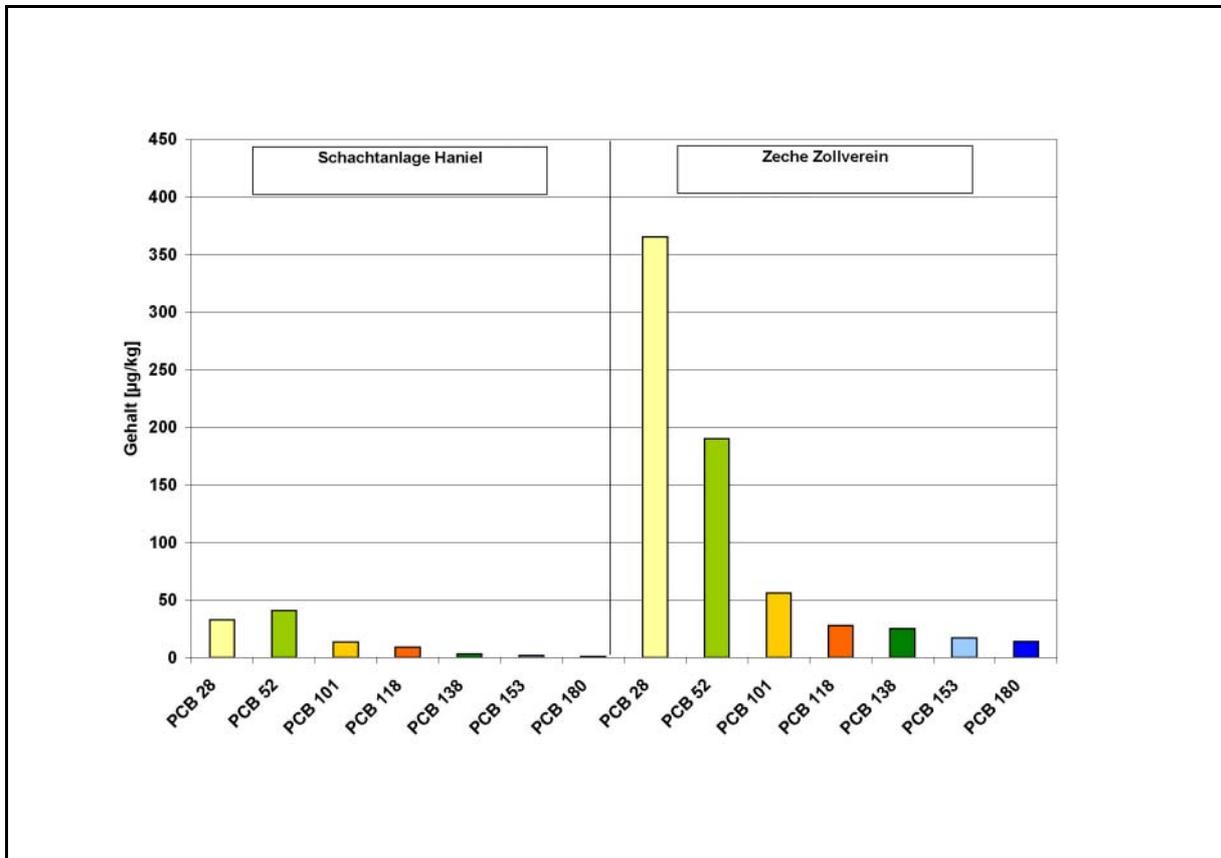


Abbildung 11: PCB-Belastung der Grubenwässer der Schachtanlagen Haniel und Zeche Zollverein

In Hydraulikölen im Bergbau eingesetzte PCB zeichnen sich durch einen hohen Anteil an den niedrigchlorierten Kongenere PCB 28 und 52 aus. Das entsprechende Kongenere Muster wurde in den Schwebstoffproben der Grubenwassereinleitungen an Emscher und Ruhr auch gefunden. Dieses Kongenere Muster korreliert jedoch nicht mit dem Muster der Schwebstoffproben in vielen Fließgewässern, das seinerseits einen hohen Anteil an hochchlorierten PCB aufweist. In den gleichzeitig gezogenen Schwebstoffproben der Oberflächengewässer Ruhr und Emscher treten Qualitätszielüberschreitungen vor allem bei den PCB-Kongenere 138 und 153 auf. Das PCB-Muster der Schwebstoffproben aus den Gewässern ähnelt damit nicht dem PCB-Gemisch aus Hydraulikölen (technisches Gemisch Chlophen A30), sondern der PCB-Mischung Chlophen A60, die jahrzehntelang bis 1978 in offenen Systemen angewendet wurde (Beispiele s.o.) (siehe Abbildung 12). Sie ist in geringen Konzentrationen ubiquitär verbreitet.

Bild 1

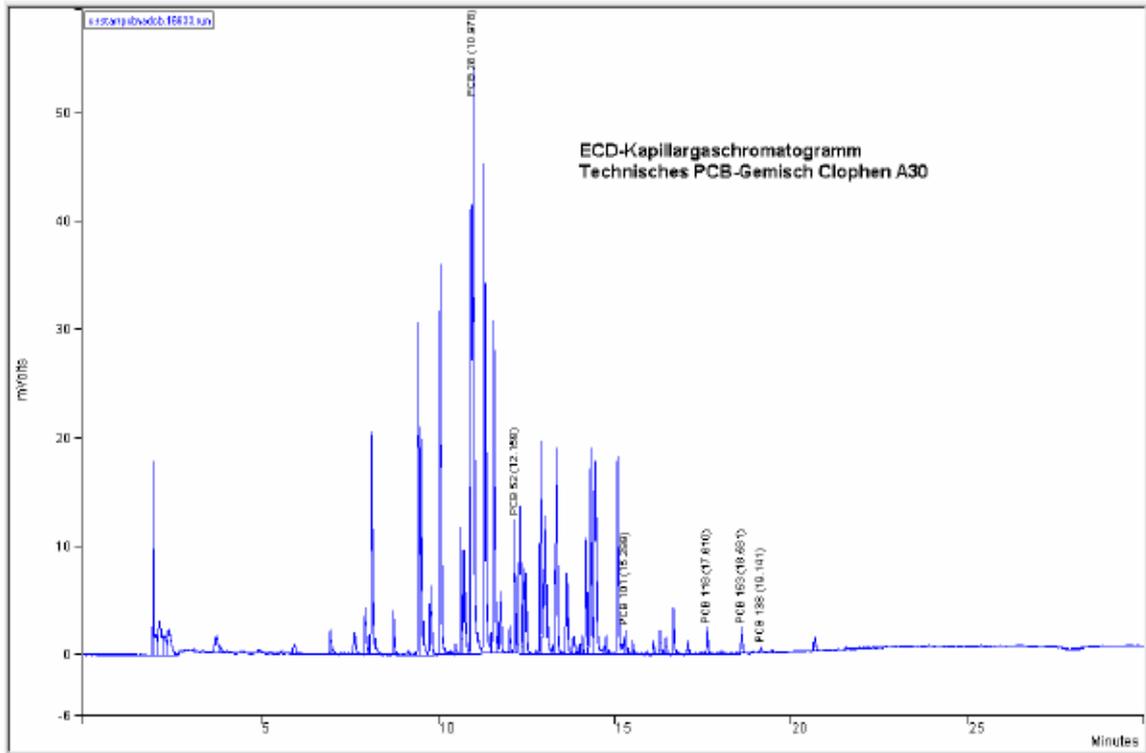


Bild 2

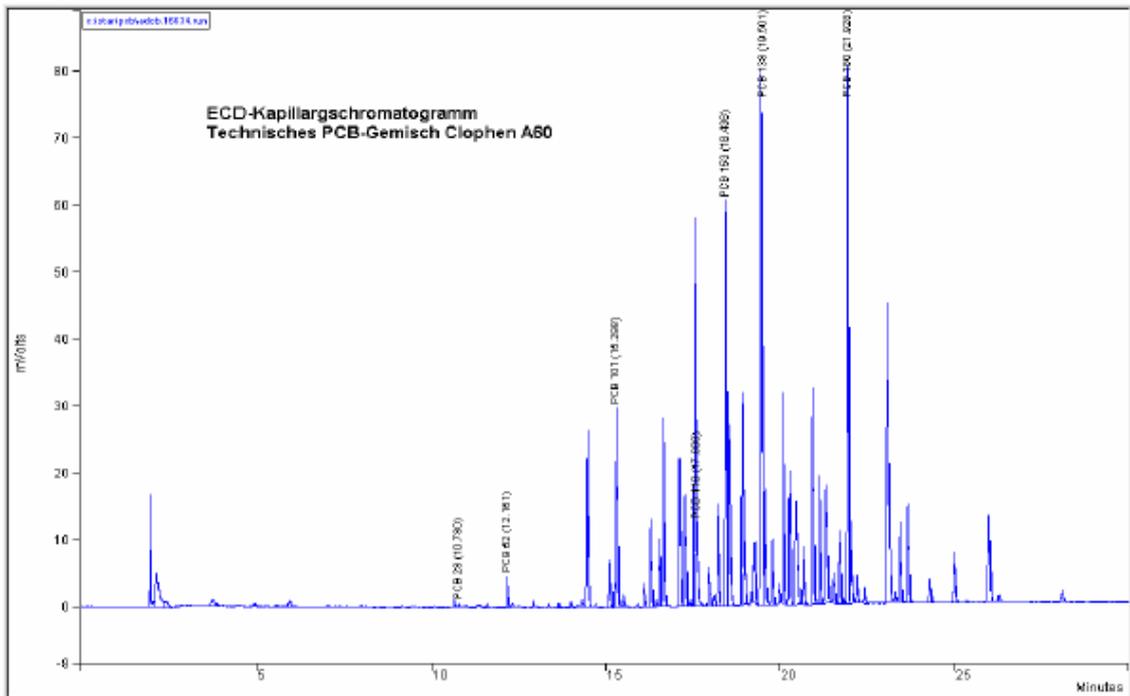


Abbildung 12: Vergleich der Kongenerenverteilung von Chlophen A30 und Chlophen A60

Auch wenn man den schnelleren abiotischen Abbau niedrigchlorierter PCB berücksichtigt, muss man auf Grund der geringen Frachten zu dem Schluss kommen, dass die Grubenwasserleitungen an der Ruhr nicht und an der Emscher nur wenig zur Überschreitung der Qualitätsziele an den Flussmündungsmessstellen beitragen.

Nachweislich erheblich belastet mit niedrig chlorierten PCB aus den Grubenwassereinleitungen eines Bergwerkes ist dagegen das im Rahmen eines Sondermessprogramms untersuchte linksrheinische Gewässer Fossa Eugeniana. Die extrem hohen Konzentrationen von 40 000 µg/kg als Summe aller 7 PCB-Kongenere vom Mai 2004 aus den Grubenwassereinleitungen der Schachanlage Friedrich-Heinrich 1 / 2, Friedrich-Heinrich 4 und Rossenray des Bergwerkes West der Deutschen Steinkohle AG (DSK) in die Fossa Eugeniana wurden bei weiteren Messungen der Grubenwassereinleitungen zwischen November 2004 und März 2005 nicht bestätigt, jedoch wurden weiterhin gravierende Überschreitungen der Qualitätsziele ermittelt.

4.2.2.2 Ursachen der PCB-Belastung der Emscher

Das unter 4.1.1.2 aufgeführte Messprogramm der StUÄ Herten und Duisburg an der Emscher bei industriellen oder gewerblichen Abwassereinleitern der verschiedensten Branchen sowie an Altlasten und Kläranlagenabläufen umfasste parallel die Untersuchungen auf PCB. Bis auf das Ergebnis des Eintrags über die Platzentwässerung eines Schredderbetriebs lagen alle PCB-Konzentrationen unter dem Qualitätsziel von 20 µg/kg. Die Einträge aus dem Shredderbetrieb erfolgen jedoch diskontinuierlich in ein Nebengewässer der Emscher und sind damit allein sicher nicht für die Qualitätsziel-Überschreitungen an der Flussmündungsmessstelle in 2001 relevant. PCB-Messungen entlang der Emscher, im Oberlauf und den Nebenflüssen in den Jahren 2002 bis 2004 zeigten keine Überschreitung der Qualitätsziele, allein an der Flussmündungsmessstelle wurden die Qualitätsziele überschritten. Dies spiegeln die Untersuchungsergebnisse der Kläranlagenabläufe mit Ausnahme der Kläranlage Dortmund wider (Abbildung 13).

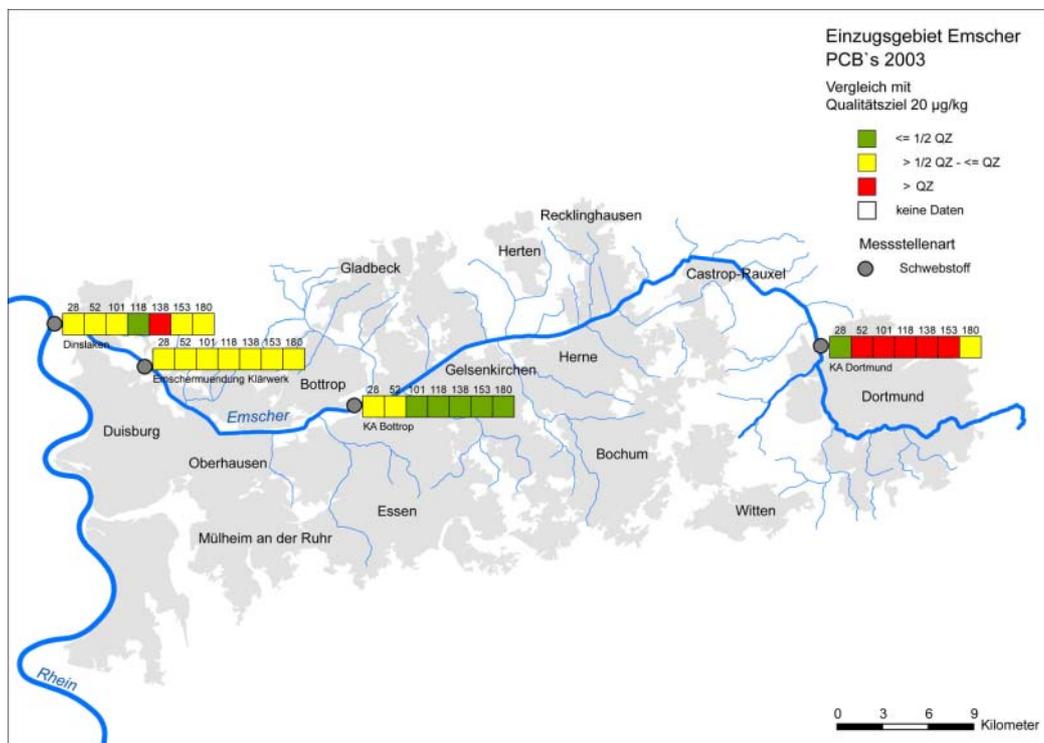


Abbildung 13: PCB-Belastung der Emscher an der Messstelle Dinslaken und Belastung der drei Kläranlagenabläufe Dinslaken, Bottrop und Dortmund

4.2.2.3 Ursachen der PCB-Belastung der Ruhr

Ein umfangreiches Messprogramm zur Ursachenforschung an der Ruhr wurde 2002 gestartet. An diesem Messprogramm waren die Staatlichen Umweltämter (StUÄ) Duisburg, Hagen und Lippstadt sowie das Landesumweltamt beteiligt. Entlang der Ruhr und an den Mündungen der Zuflüsse Hönne, Lenne und Volme sowie anderen ausgewählten Stellen an der Volme und der Ennepe wurden an 13 Gewässermessstellen Schwebstoff und teilweise auch Sediment entnommen und auf PCB untersucht. In Abbildung 14 ist die Abfolge der Messstellen dargestellt.

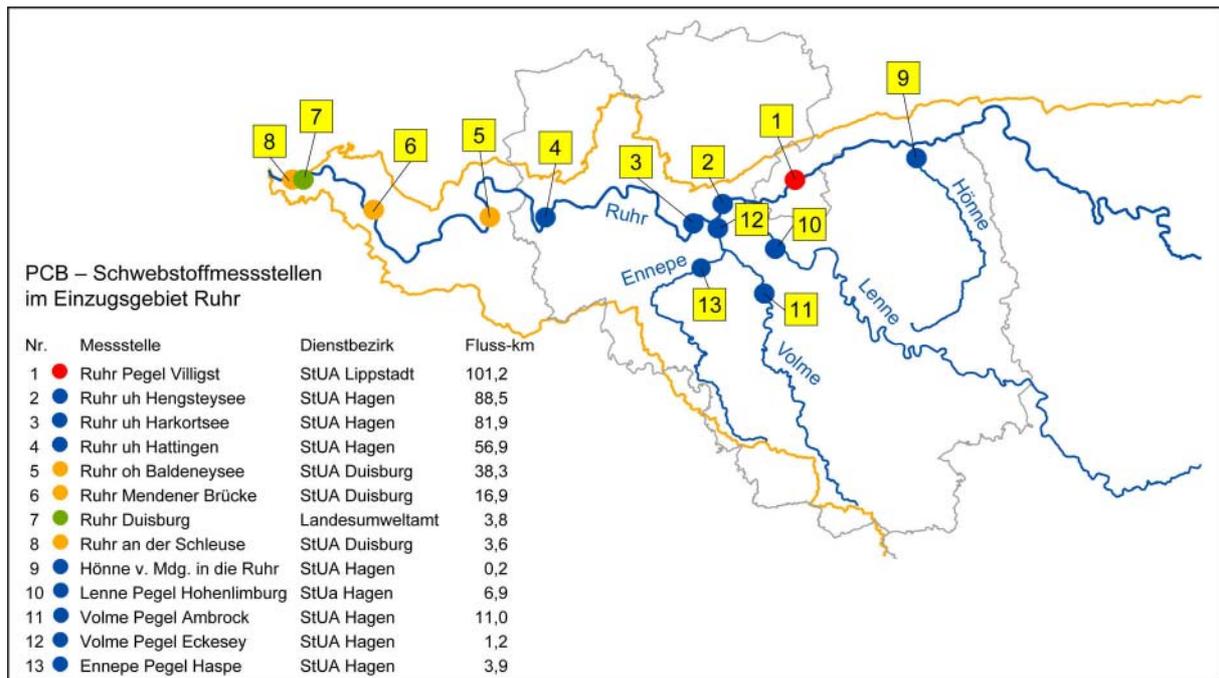


Abbildung 14: PCB-Schwebstoffmessstellen an der Ruhr

Eine einmalige Qualitätszielüberschreitung der Kongenere PCB-101, -118, -138, -153 und -180 in der Hönne bestätigte sich nach weiteren Untersuchungen nicht. Als Ursache dieses Befundes ist die Miterfassung von Sediment bei der Probenahme der Schwebstoffe mittels Zentrifuge anzunehmen.

Die Abbildung 15 und Abbildung 16 zeigen die PCB-Belastung der Ruhr vom Oberlauf bis zu den dicht beieinander liegenden Messstellen 7 „Ruhr Duisburg“ und 8 „Ruhr an der Schleuse“.

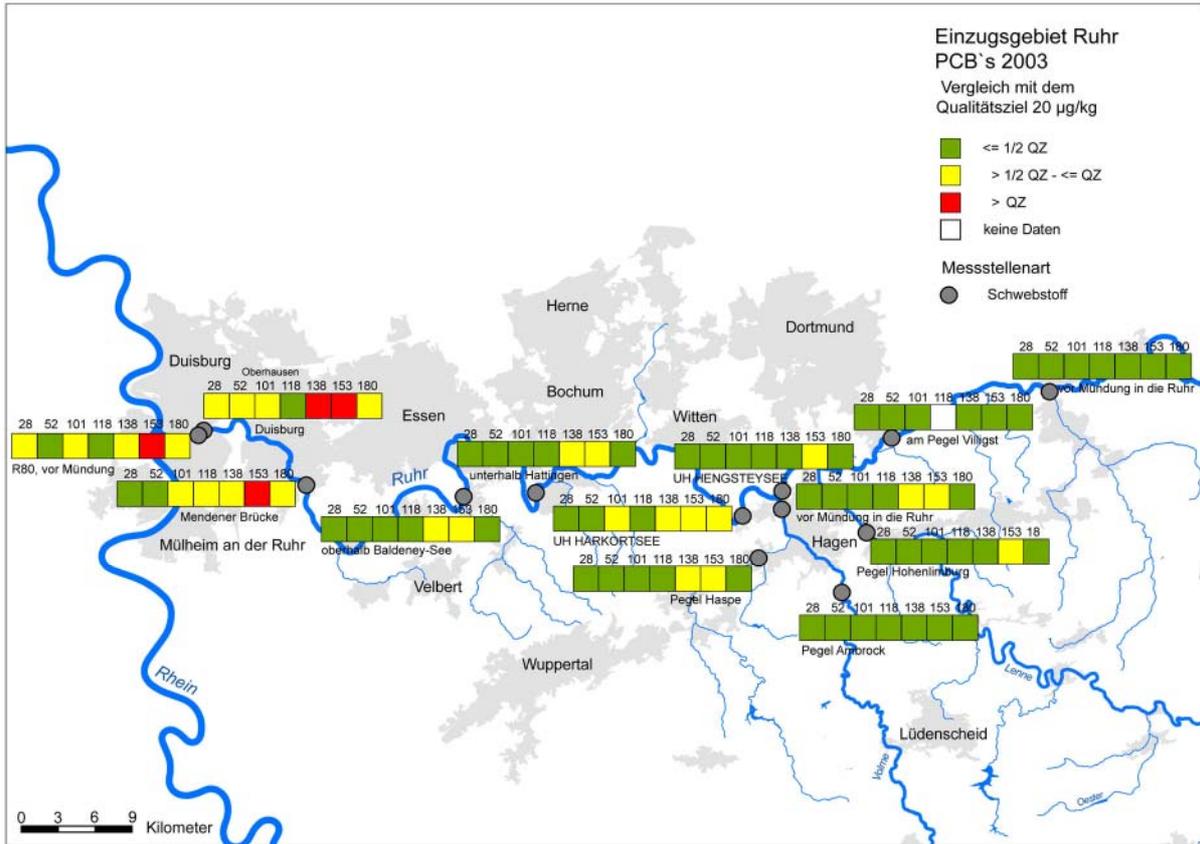


Abbildung 15: Karte der PCB-Belastung der Schwebstoffe der Ruhr

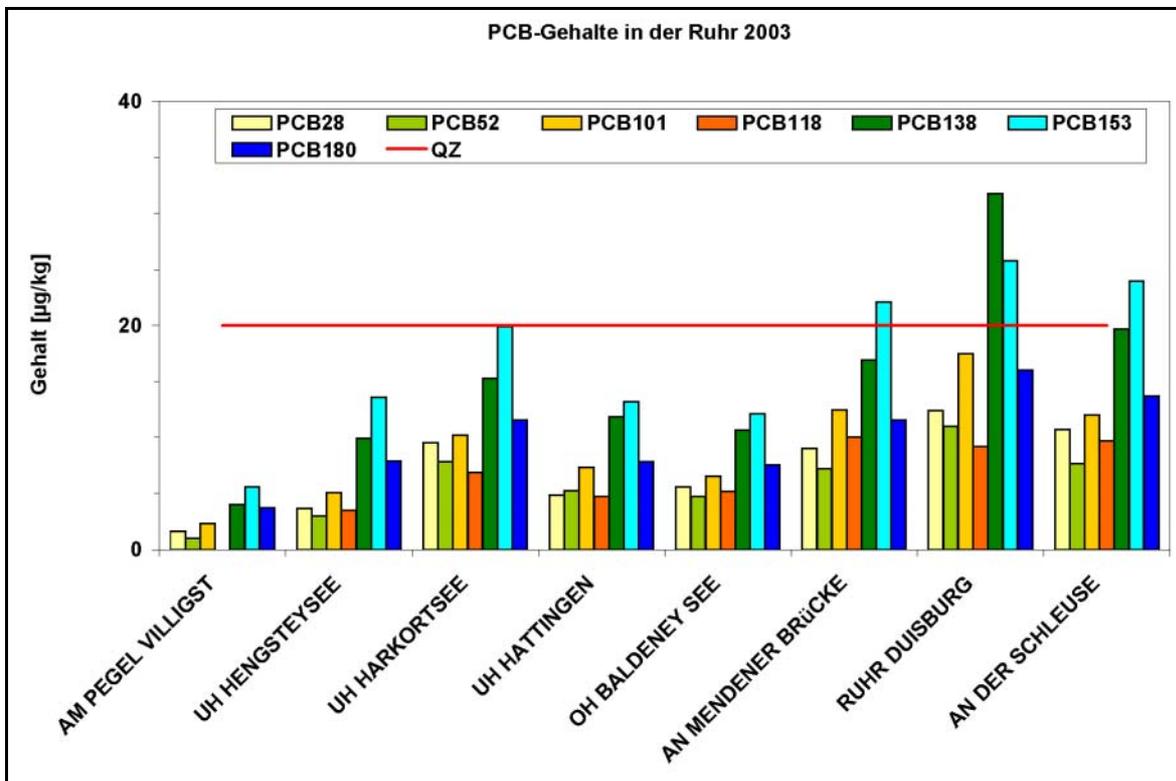


Abbildung 16: PCB-Belastung und Kongenerenverteilung der Schwebstoffe der Ruhr 2003

Ergebnis der Untersuchungen an der Ruhr ist:

- Am Pegel Villigst wurden keine PCB-Belastungen ermittelt. Im weiteren Verlauf der Ruhr nimmt die PCB-Belastung tendenziell zu. Die PCB-Belastung hat in den Jahren 2002 bis 2005 abgenommen.
- Qualitätszielüberschreitungen in dem o.g. Ruhrabschnitt treten bis auf eine Ausnahme nicht mehr auf. Unterhalb des Harkortsees wurden 2003 einzelne Qualitätszielüberschreitungen der Kongenere PCB-138 und -153 festgestellt, die im zeitlichen Zusammenhang mit Ausbaggerungsarbeiten im See stehen.
- Die in der Vergangenheit festgestellten Qualitätszielüberschreitungen waren überwiegend den Kongeneren PCB-138 und -153 zuzuordnen.
- Punktquellen sind nicht bekannt. Es ist von einem diffusen Eintrag der PCB-Kongenere auszugehen.
- Bei mehrfacher Beprobung der Nebenflüsse Hönne und Lenne wurden Qualitätszielüberschreitungen nicht festgestellt bzw. nicht bestätigt. Einzelne Qualitätszielüberschreitungen an der Messstelle 12 „Volme Pegel Eckesey“ wurden während der Rückbaumaßnahmen des Gewässerbettes der Volme im Mai 2005 festgestellt (Abbildung 17).

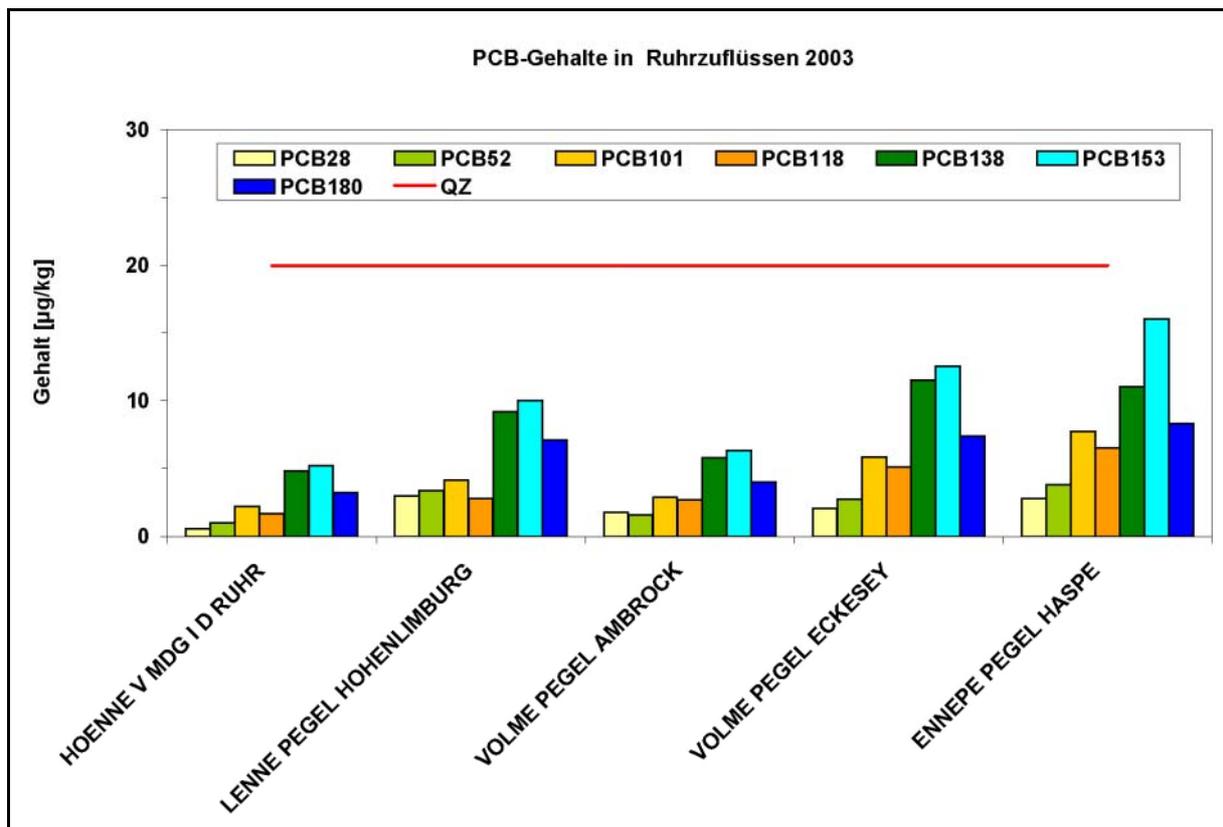


Abbildung 17: PCB-Belastung und Kongenerenverteilung der Schwebstoffe der Ruhrzuflüsse 2003

Die Untersuchungen des Ruhrverbandes bestätigen die rückläufige PCB-Belastung in der Ruhr (Ruhrgüteberichte 2002 und 2004).

Im Mündungsbereich (Messstelle 7 „Ruhr Duisburg“ und Messstelle 8 „Ruhr an der Schleuse“) wurden Qualitätszielüberschreitungen ermittelt. Dieser Bereich der Ruhr ist verstärkt durch gewerblichen Schiffsverkehr geprägt, der zur Mobilisierung der Sedimente und erhöhten PCB-Belastung führen kann. Beide Messstellen haben allerdings keine direkte Verbindung zum Hafen, erhöhte Schwebstoffgehalte können daher nicht vom Hafen in die Ruhr gelangen (auch nicht über die Schleuse Duisburg-Meiderich). Bei Hochwasserführung des Rheins kann der Rhein die Ruhr sogar bis zur Schleuse Raffelberg rückstauen. Der Einfluss auf die PCB-Belastung ist derzeit nicht beurteilbar. Eine abschließende Bewertung der Messdaten dieses Ruhrabschnittes bedarf letztendlich einer differenzierten Betrachtung der Faktoren, die den Schwebstoffgehalt und die damit verbundene Schadstoffbelastung verändern.

In diesem Zusammenhang wird auf die Untersuchungen des Ruhrverbandes zum Einfluss der „beruhigten Zonen“ der Ruhrstauseen auf das Korngrößenspektrum und die PCB-Belastung am Beispiel des Baldeneysees hingewiesen. Im Auslauf des Baldeneysees wird eine höhere PCB-Belastung am Schwebstoff gemessen als im Einlauf des Sees, obwohl die PCB-Frachten wegen der zuvor im See stattfindenden Sedimentation der Grobanteile im Schwebstoff tatsächlich geringer sind. Die nicht sedimentierten Feinanteile im Auslauf sind jedoch die bevorzugten Adsorptionsstellen und erklären damit dieses Phänomen (siehe Ruhrgüteberichte 2002 und 2004).

4.2.2.4 Ursachen der PCB-Belastung der Rur

In der Eifel-Rur waren 2001 an der Messstelle End-Steinkirchen (an der Grenze zu den Niederlanden bei Gewässerkilometer 21,0) eine Überschreitung des Qualitätsziels für die polychlorierten Biphenyle PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180 vorgefunden worden. Daraufhin wurde vom StUA Aachen ein umfassendes operatives Messprogramm gestartet. Um schnelle und konkrete Ergebnisse über die gewässerwirksamen PCB-Eintragsquellen zu erzielen, wurden Sediment- Untersuchungen durchgeführt, da wegen der besonderen Eigenschaften der PCB und ihrer guten Anreicherung an die biologische Matrix mit dieser Erfassungsmethode die Untersuchungen mit einem überschaubaren Arbeitsaufwand nahezu zeitgleich an verschiedenen Probenahmestellen im gesamten Flussgebiet der Rur durchgeführt werden konnten. Die Sedimentuntersuchungen erfolgten an insgesamt 17 Messstellen in der Rur sowie in den Nebengewässern Wurm, Inde, Linnicher Mühlenteich, Merzbach, Millicher Bach, Baaler Bach, Jülicher Mühlenteich, Dürener Mühlenteich, Kreuzauer-Mühlenteich und Kallgraben. Die Ergebnisse sind in Abbildung 18 dargestellt. Ergänzende Schwebstoffuntersuchungen an insgesamt sechs Gewässermessstellen im Einzugsgebiet der Rur deuteten auf mögliche Ursachen der PCB-Belastung im Dürener Raum beziehungsweise auf in diesem Bereich angesiedelte Industriebetriebe hin.

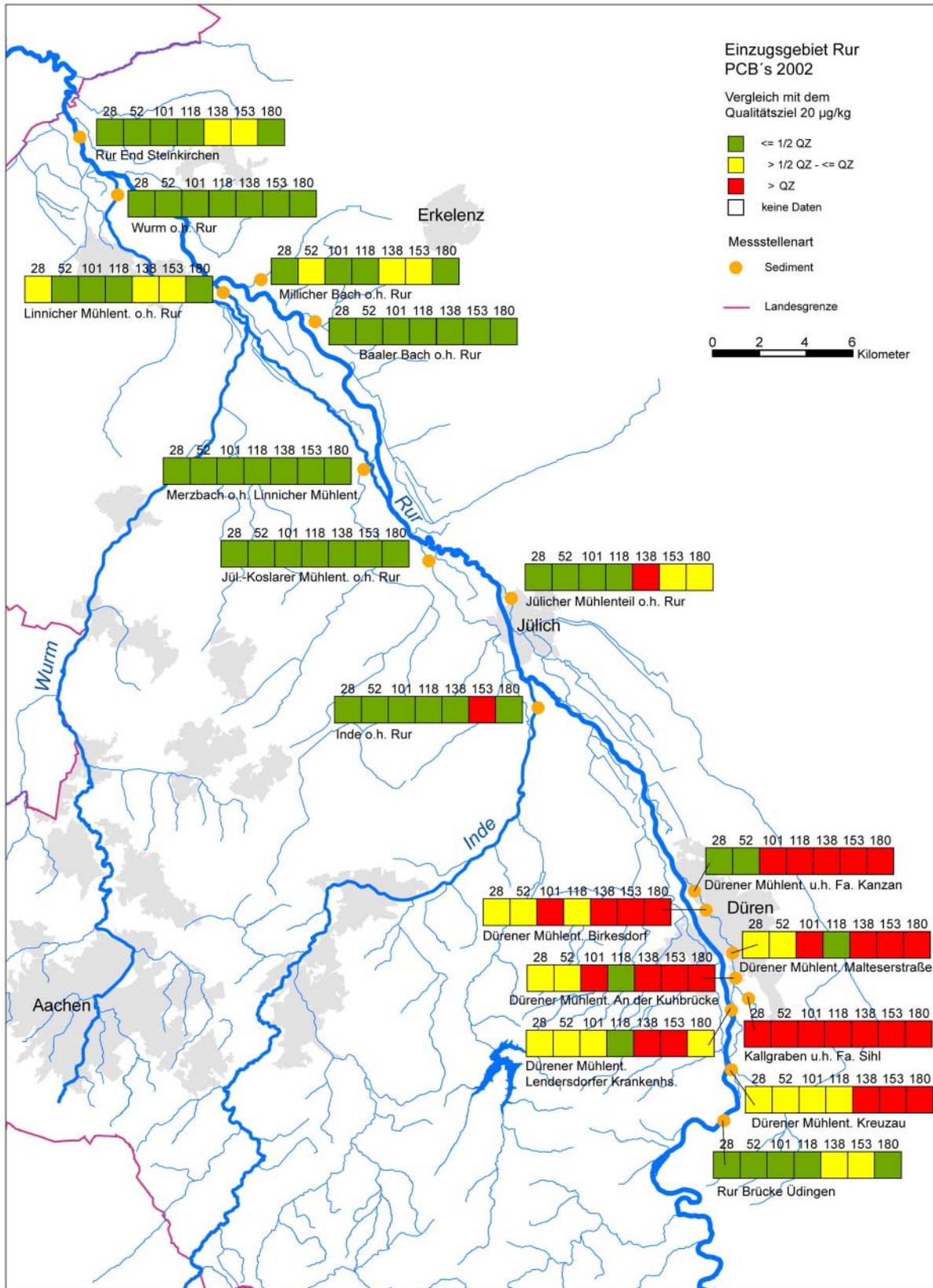


Abbildung 18: Karte der PCB-Belastung der Sedimente der Rur und verschiedener Nebengewässer

Zur Eingrenzung der Quellen im Dürener Raum wurden die Analysenergebnisse des Abwasserzulaufes sowie des Klärschlammes der kommunalen Kläranlage Düren-Merken (WVER), die die Abwässer einer größeren Anzahl Dürener Industriebetriebe als Indirekteinleiter aufnimmt, ausgewertet. Hierbei wurden jedoch keine Hinweise auf nennenswerte PCB-Eintragsquellen gefunden. Diese Maßnahmen erfolgten unter Beteiligung des Betreibers der Kläranlage, des Wasserverbandes Eifel-Rur (WVER). Die Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen führten zur weiteren Eingrenzung der Ursache.

Im sogenannten Kallgraben, einem Nebengewässer des Dürener Mühlenteiches, wurden sehr hohe PCB-Belastungen in den Sedimenten vorgefunden.

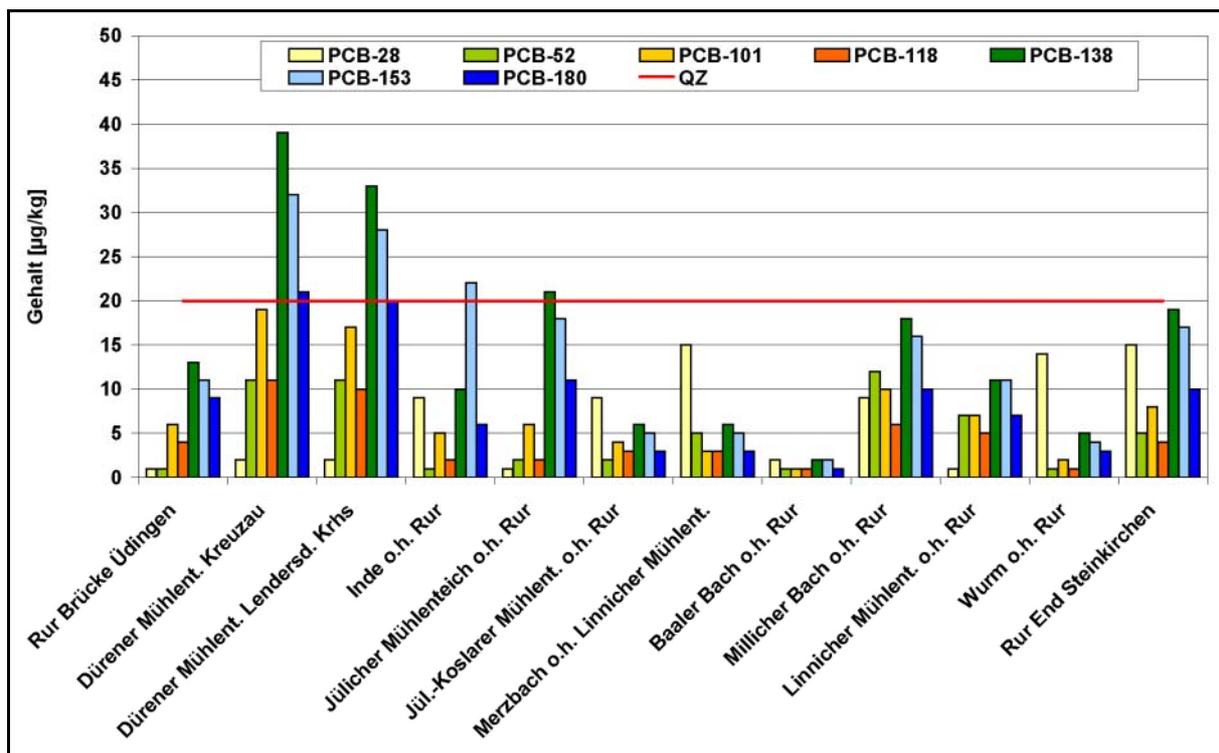


Abbildung 19: PCB-Kongenerenverteilung der Sedimente der Rur und Nebengewässer

In einer weiteren Phase des operativen Messprogramms wurden im Jahr 2002 und 2003 zusätzliche Sediment- und Schwebstoffuntersuchungen im Kallgraben sowie PCB-Bestimmungen bei der Abwassereinleitung der Papierfabrik Sihl in Düren durchgeführt. Im Sediment des Kallgrabens wurden unterhalb der Papierfabrik sehr hohe PCB-Belastungen festgestellt und in einer dort vorgenommenen Schwebstoffuntersuchung eine PCB-Belastung von 2.289 µg/kg (als Summe von 7 PCB-Einzelsubstanzen) nachgewiesen. Die Untersuchungen des Kallgrabens oberhalb der Papierfabrik wiesen dagegen keine nennenswerten PCB-Belastungen auf. Ursache der Kontamination des Kallgrabens sind Ableitungen aus PCB-haltigen Alt-Ablagerungen, die über die vorhandene Betriebskanalisation mit den Kühl- und Niederschlagswässern ins Gewässer gelangen. In der Papierfabrik wurden früher mit PCB-haltigem Material beschichtete Papiere hergestellt beziehungsweise verwendet.

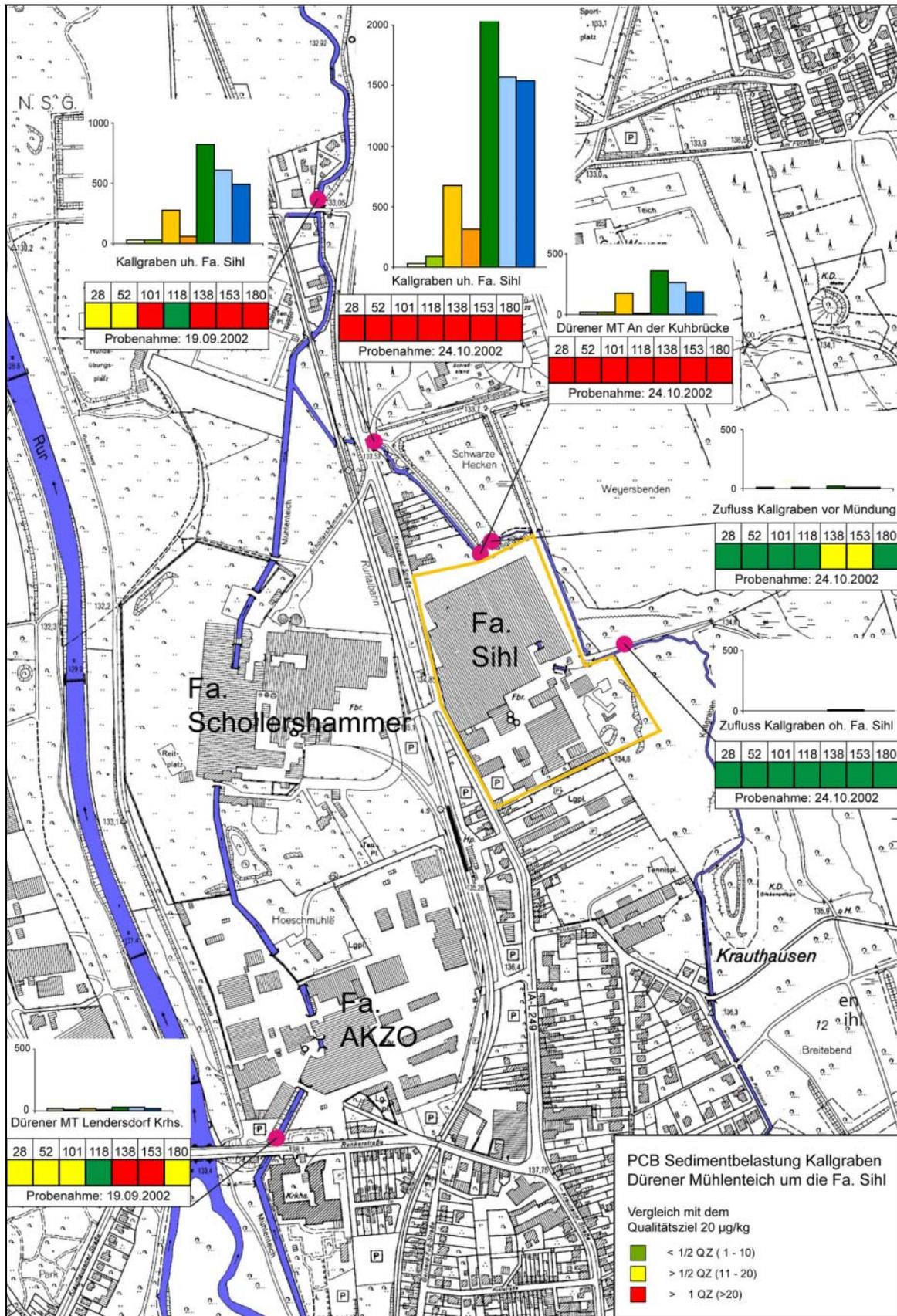


Abbildung 20: PCB-Belastung in der Umgebung einer Papierfabrik

In einem Vergleich der PCB-Sedimentbelastung im Kallgraben mit den PCB-Untersuchungen der Schwebstoffproben in der Rur bei End-Steinkirchen nahe der Deutsch– Niederländischen Grenze konnten aufgrund des Musters der Peakverteilung weitgehende Übereinstimmungen der PCB-Gemische festgestellt werden. Mit den Untersuchungen konnte der PCB-Eintrag der Rur schwerpunktmäßig im Umgebungsbereich der Papierfabrik in Düren im Gewässersediment und Schwebstoff lokalisiert werden (Abbildung 20). Die Einleitung gilt bisher als maßgebliche Quelle im weiteren Verlauf der Rur.

4.2.2.5 Ursachen der PCB-Belastung der Niers

Untersuchungen zur Umsetzung der Gewässerqualitätsziel-Verordnung im Jahr 2001 in der Niers ergaben eine Belastung mit polychlorierten Biphenylen (PCB). In den Schwebstoffen, die an der im Unterlauf liegenden Messstelle „Pegel Goch“ entnommen wurden, lagen die Konzentrationen der PCB-Einzelsubstanzen PCB-138, PCB-153 und PCB-180 deutlich über dem Qualitätsziel von 20 µg/kg. Bei den nachfolgenden Untersuchungen war keine Verbesserung der Belastungssituation feststellbar, wie die Abbildung 21 zeigt.

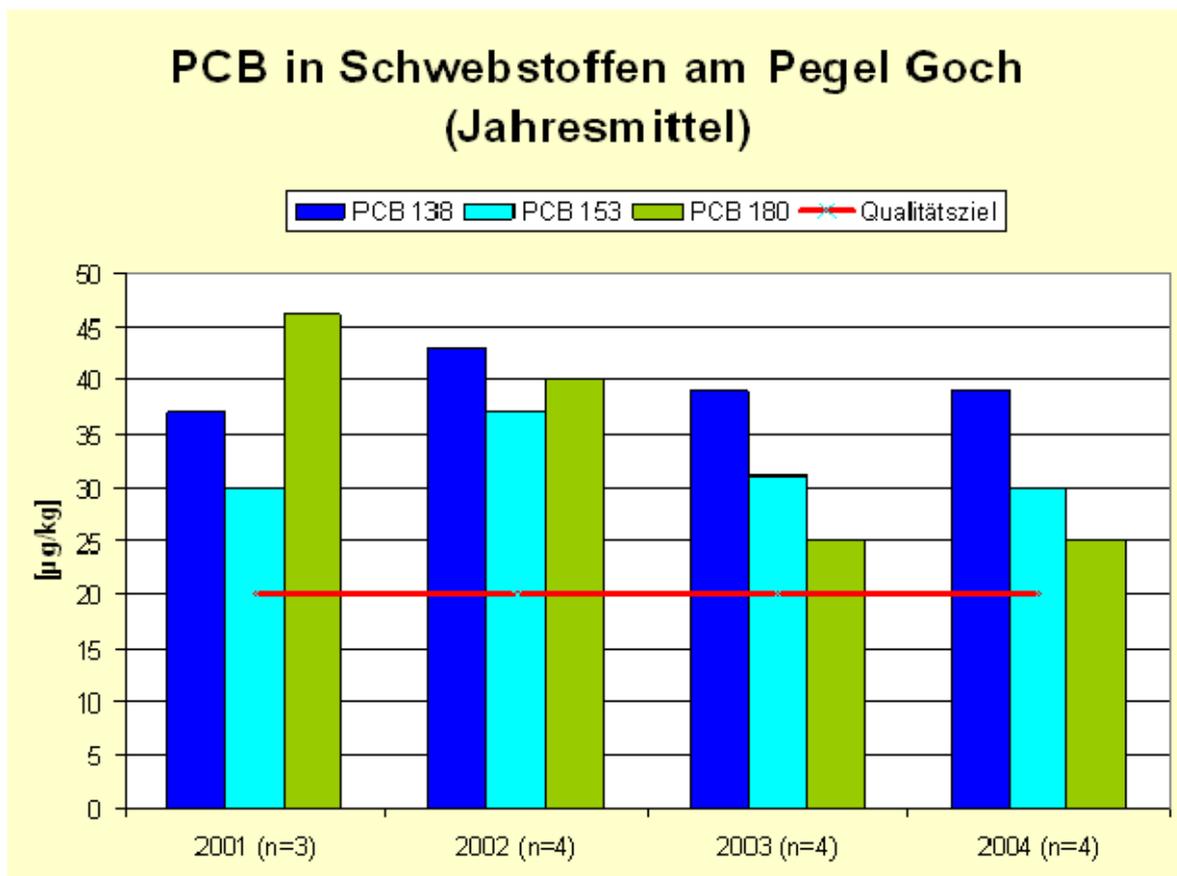


Abbildung 21: PCB-Belastung der Schwebstoffe am Pegel Goch (Jahresmittel)

Deshalb wurde 2003 vom StUA Krefeld ein umfangreiches Messprogramm initiiert, das eine Erfassung der PCB-Belastung der gesamten Niers und eine Lokalisierung der Belastungsquellen zum Ziel hatte. Da die Schwebstoffprobenahme zum einen sehr zeitaufwendig ist und zum anderen nur wenige Probenahmestellen dafür geeignet sind (befestigte Zufahrt zum Gewässer,

keine Verkehrsbehinderung usw.), wurden Sedimente zur Ursachenermittlung in engem räumlichen Abstand entnommen. Die chemisch-physikalischen Analysen wurden in der <125 µm-Siebfraktion durchgeführt.

Um einen Größenvergleich zwischen der Schwebstoff- und Sedimentbelastung zu ermöglichen, wurden beide Kompartimente an vier Messstellen zeitgleich beprobt. Die Ergebnisse sind im Kapitel 3.1.2 Abbildung 4 dargestellt. Am Beispiel der Kongenere PCB-138, PCB-153 und PCB-180 wird deutlich, dass sich in der Niers die Schwebstoff- und Sedimentbelastung in einer gleichen Größenordnung befinden, wobei die Sedimentbelastung stets etwas niedriger ist. Dieses Ergebnis belegt, dass bezüglich der PCB-Problematik in Flachlandgewässern Sedimentuntersuchungen durchaus ein brauchbarer Ersatz für die aufwendigeren Schwebstoffuntersuchungen sein können.

Eine Berechnung von Jahresfrachten aus den in Schwebstoffen gemessenen Konzentrationen wurde nicht durchgeführt. Zum einen war der vor allem von Hochwässern und einzelnen Starkregenereignissen quantitativ geprägte Schwebstoffgehalt der Niers nicht mit ausreichender Sicherheit berechenbar. Andererseits erfolgten die Schwebstoffentnahmen fast immer bei Niedrig- bis Mittelwasser und waren deshalb für die höheren PCB-Konzentrationen nicht repräsentativ, die bei Hochwasserereignissen zu erwarten sind.

Im Rahmen des Messprogramms zur Ursachenforschung erfolgte die Probenahme an insgesamt 26 Messstellen in der Niers und im Mündungsbereich der vier größten Nebengewässer Nette, Gelderner Fleuth, Issumer Fleuth und Kervenheimer Mühlenfleuth. Die Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen sind in der Karte Abbildung 22 dargestellt. Das Kongenerenmuster zeigt Abbildung 23. Bemerkenswert ist, dass selbst das Quellgebiet der Niers nicht ganz frei von PCB-Einträgen ist, die vermutlich aus Niederschlagswassereinleitungen stammen. Unterhalb des Quellgebietes fällt ein erster leichter Anstieg der PCB-Konzentrationen an der Messstelle auf, an der die Autobahn A46 die Niers quert. An dieser Stelle wird das von der Fahrbahn ablaufende Niederschlagswasser über ein Absetzbecken in die Niers eingeleitet. Wie die Abbildung 22 zeigt, führt bereits diese Einleitung zu einer spürbaren Erhöhung der PCB-Gehalte im Nierssediment, allerdings ohne dass die Qualitätskriterien überschritten werden. Dennoch ist mit diesem Sachverhalt die Frage nach den PCB-Quellen verbunden, die entweder in Zusammenhang mit dem Betrieb der Fahrzeuge, im verbauten Material der Autobahn oder in einer unzureichenden Pflege der Absetzanlage zu suchen sind.

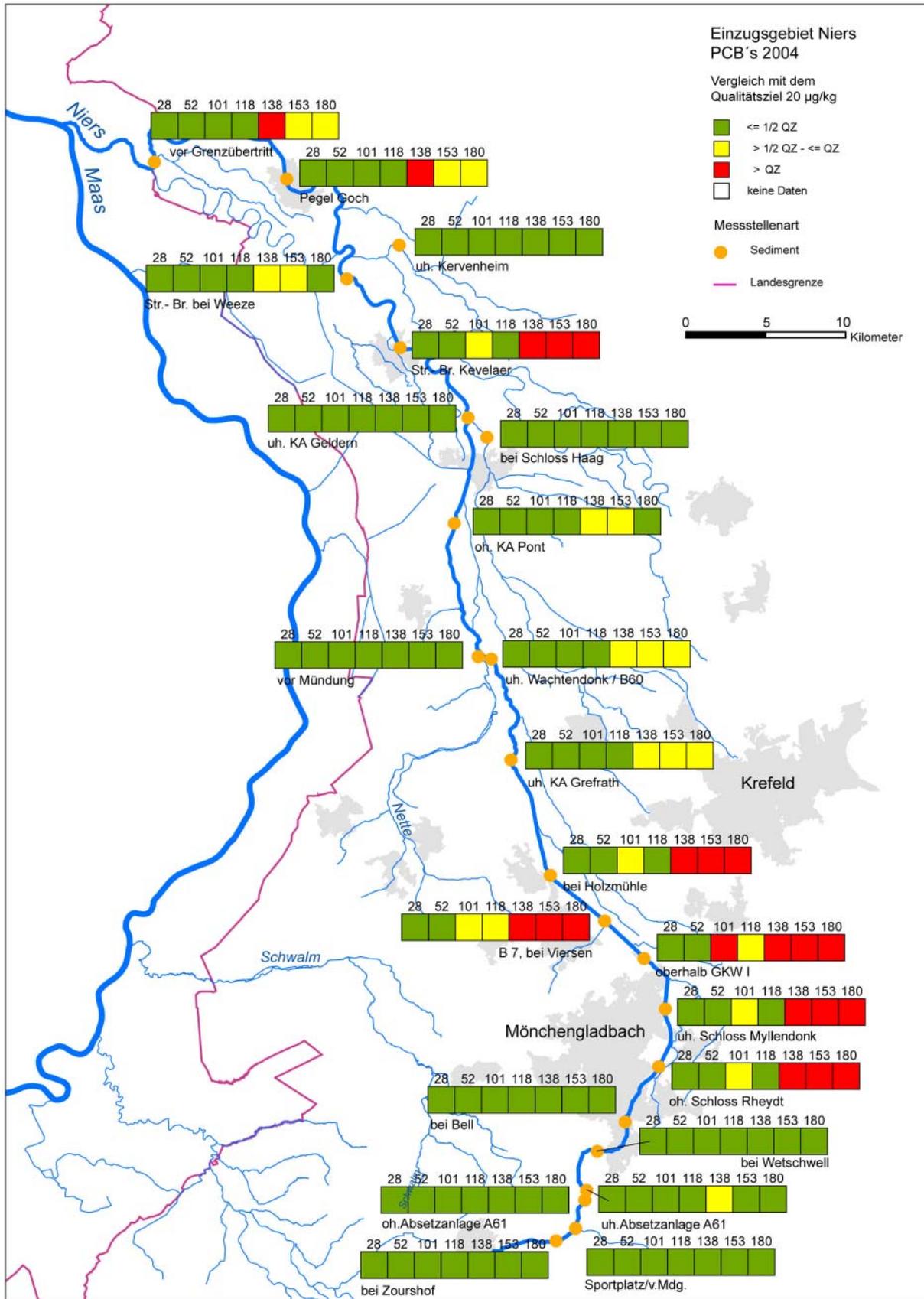


Abbildung 22: Karte der PCB-Belastung der Sedimente der Niers

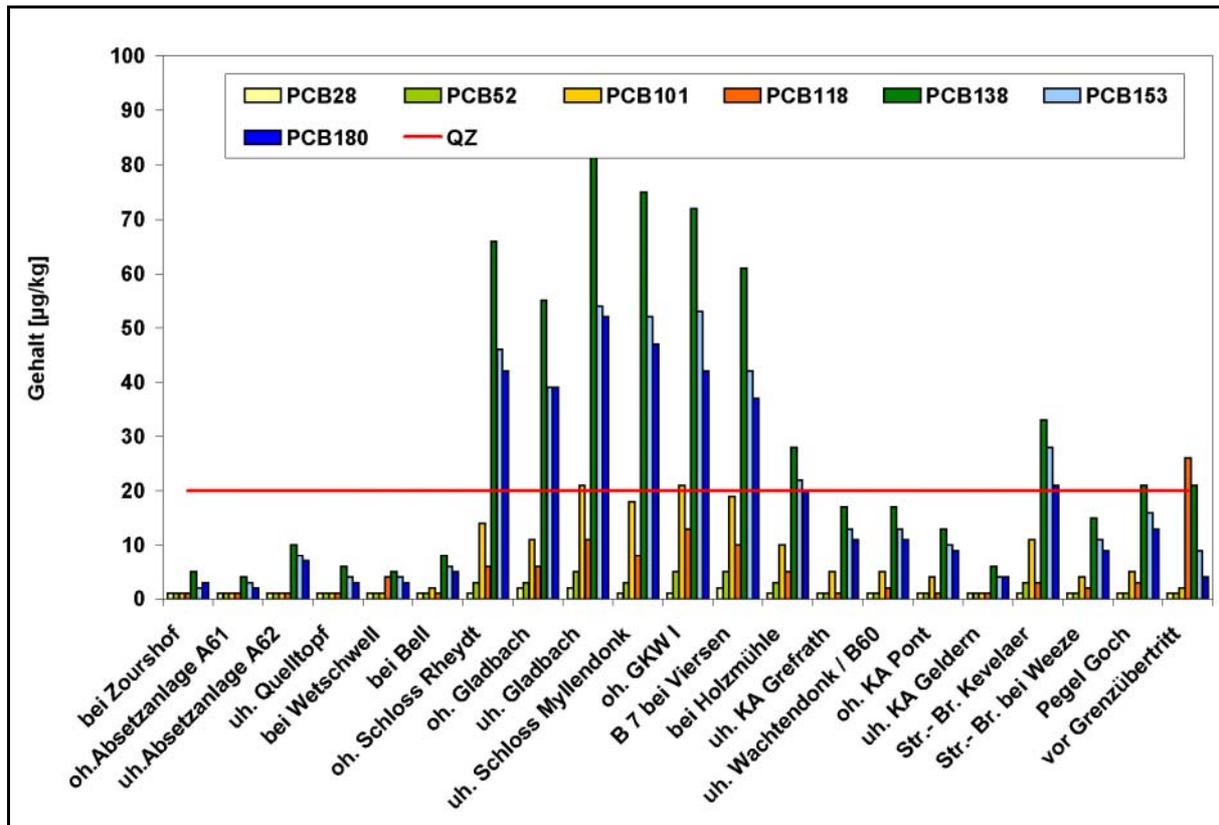


Abbildung 23: PCB-Kongenerenverteilung in den Sedimenten der Niers

Im weiteren Längsverlauf der Niers konnte als erster Hauptbelastungsschwerpunkt der Raum Mönchengladbach eingegrenzt werden. Beim Durchfließen des Stadtgebiets nimmt die PCB-Belastung des Nierssediments signifikant zu und erreicht Werte, die deutlich über dem Qualitätsziel liegen. Nach Durchfließen des Mönchengladbacher Stadtgebiets nehmen die Konzentrationen der Schadstoffe im Sediment zur Mündung hin wieder ab. Ein weiterer, allerdings wesentlich geringer ausgeprägter Belastungsbereich zeigt sich in der Umgebung von Kevelaer.

In den Sedimenten der vier größten Nebengewässer Nette, Gelderner Fleuth, Issumer Fleuth und Kervenheimer Mühlenfleuth konnten keine nennenswerten Konzentrationen von PCB nachgewiesen werden. Eine weitere PCB-Bestimmung wurde in Sedimenten des Nebengewässers Köhm durchgeführt, über das Sumpfungswasser aus dem Braunkohletagebau in das Nierseinzugsgebiet eingeleitet wird. Hier ergaben sich ebenfalls keine Hinweise auf eine PCB-Belastung (Abbildung 24).

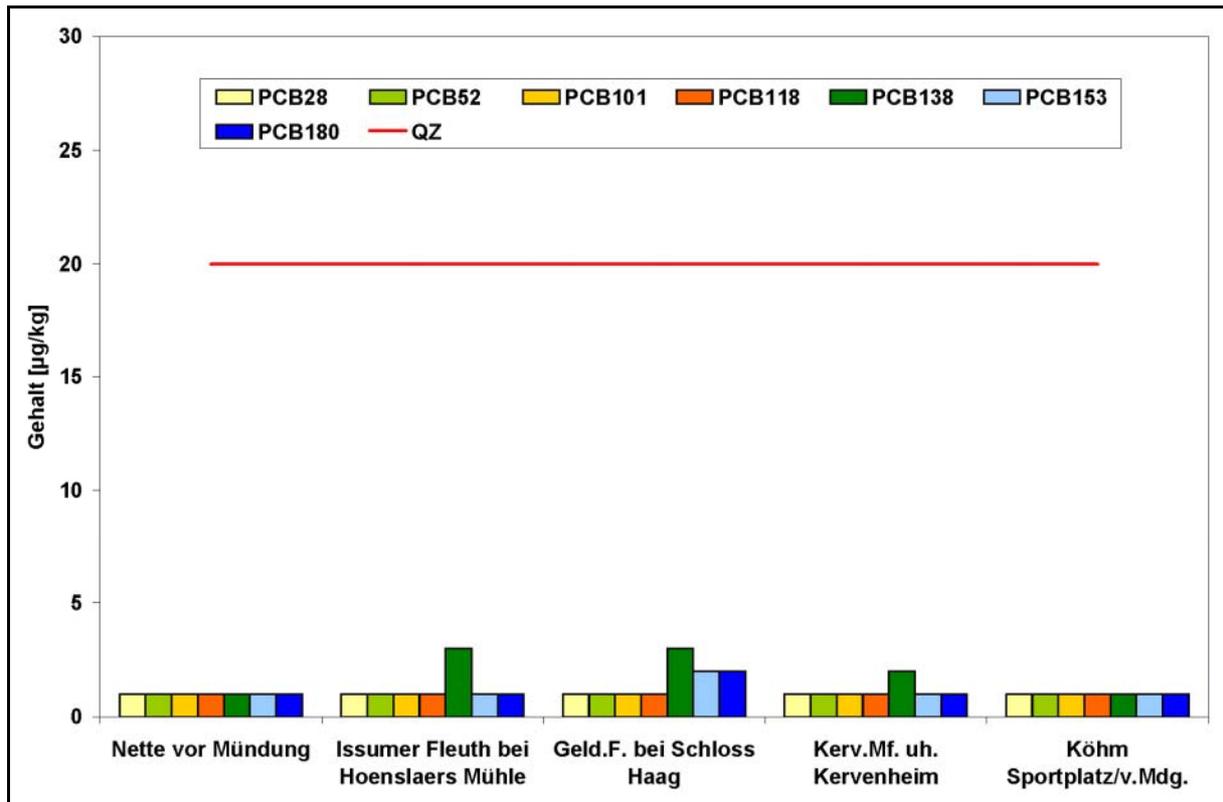


Abbildung 24: PCB-Belastung der Sedimente der Nebengewässer der Niers

Im Mönchengladbacher Stadtgebiet sind keine industriellen Direkteinleitungen vorhanden. Zur Eingrenzung der Belastungsursachen wurden daher zunächst die Überwachungsergebnisse des Klärschlammes der Kläranlage Mönchengladbach ausgewertet, die die Abwässer aller Mönchengladbacher Industriebetriebe aufnimmt. Dabei zeigte sich, dass die PCB-Belastung der Anlage sogar leicht unter dem Durchschnitt vergleichbarer in Nordrhein-Westfalen untersuchter Kläranlagen liegt. Somit konnten die Kläranlage selbst und auch die Mischwasserabflüsse des zuführenden Kanalnetzes als Ursache für die Gewässerbelastung ausgeschlossen werden. Letztendlich musste aufgrund weiterer Ausschlusskriterien angenommen werden, dass als potentielle Belastungsquelle nur das städtische Trennkanalsystem in Frage kommt.

In einer Fortsetzung der Ursachenforschung wurden an weiteren 9 Messstellen im Bereich der Stadt Mönchengladbach zusätzliche Sedimentproben entnommen. Dabei richtete sich ein besonderes Augenmerk auf das Gewässersystem Gladbach/Bungtbach, das einen Großteil der Niederschlagswässer aus dem Trennsystem aufnimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Abbildung 25 dargestellt.

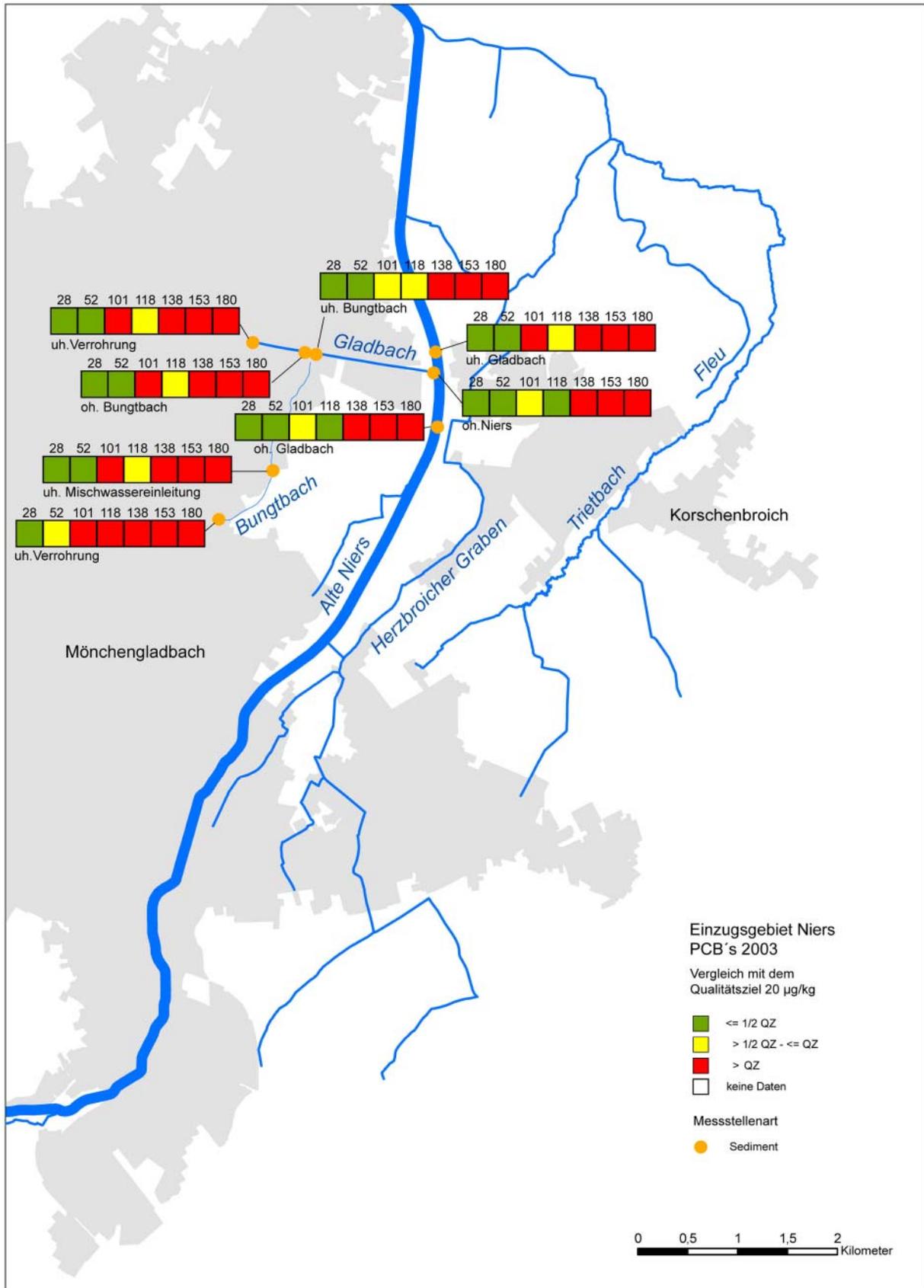


Abbildung 25: PCB-Belastung im Bereich Mönchengladbach

Es wurden in den Sedimenten des Gladbachs und des Buntbachs sehr hohe PCB-Konzentrationen bis über 400 µg/kg (als Summe von 6 PCB-Kongeneren) nachgewiesen. Die Ursachen für die PCB-Belastung der Niers sind also im Bereich der Mönchengladbacher Trennkanalisation zu suchen. Aus der Lage der belasteten Probenahmestellen ist ersichtlich, dass die Emissionen aus verschiedenen Stadtteilen und über mehrere voneinander unabhängige Stränge des Kanalnetzes eingetragen werden und somit auch verschiedene noch unbekanntere Punktquellen zu den Emissionen beitragen. Fraglich bleibt, warum in unmittelbar angrenzenden ähnlich strukturierten Stadtgebieten keine vergleichbaren Belastungen gemessen worden sind. Damit ist ein flächenhafter Eintrag über belastetes Niederschlagswasser als alleinige Ursache für die Gesamtbelastung unwahrscheinlich.

Zusammenfassende Bewertung

- Das Stadtgebiet Mönchengladbach ist der herausragende Belastungsschwerpunkt für die PCB-Belastung der Niers.
- Die PCB gelangen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit über die Trennkanalisation ins Gewässer. Eine Quantifizierung ist derzeit nicht möglich.
- Im Mittellauf auf Höhe von Kevelaer liegt ein weiterer, nicht ganz so stark ausgeprägter Belastungsbereich
- Die großen Nebengewässer der Niers sind im Mündungsbereich nicht belastet.
- Das Klärwerk Mönchengladbach-Neuwerk trägt nicht im nennenswerten Umfang zu den Einträgen bei.
- Das PCB-Kongeneren-Muster entspricht dem Clophen A60 und damit dem am häufigsten verwendeten und deshalb am meisten in der Umwelt verbreiteten PCB-Gemisch.

Fazit: Das Trennkanalsystem der Stadt Mönchengladbach ist die Hauptquelle für die Belastung der Niers mit PCB. Die Emission erfolgt aus verschiedenen Stadtteilen und über voneinander unabhängige Kanäle. Ob innerhalb des Trennsystems einzelne bedeutende Punktquellen oder eine Vielzahl von kleinräumig auftretenden Schadensfällen vorhanden sind, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

4.2.2.6 Ursachen der PCB-Belastung der Wupper

Bei der Untersuchung der Schwebstoffe an der Wuppermündung wurde 2001 die Überschreitung der Qualitätsziele für die Kongenere PCB-138, -153 und -180 (Gehalt pro Einzelkongener um 30 µg/kg) festgestellt. Deshalb wurde vom StUA Düsseldorf ein umfangreiches Messprogramm durchgeführt, das zur Lokalisierung und Quantifizierung der PCB-Belastungsquellen führen sollte.

Bevor die Ergebnisse im Wupperverlauf vorgestellt werden, soll die Gesamtfracht der PCB an der Mündung grob abgeschätzt und mit der Gesamtfracht des Rheins verglichen werden. Mit dem jeweiligen mittleren Jahresabfluss, den Tagesabflüssen und den errechneten Schwebstoffkonzentrationen wurden aus den Schwebstoffkonzentrationen die Jahresmengen an Schwebstoffen und damit die Gesamtfrachten an PCB errechnet. Es ergibt sich für die Gesamtfracht in den Rhein (gerechnet mit Summe 6 Kongenere x 5) eine Menge von etwa 1,4 kg

pro Jahr. Der Anteil der Wupperfracht an der Gesamtfracht des Rheins beträgt damit etwa 0,3%, bezogen auf den PCB-Frachtzuwachs in NRW knapp 2% und ist damit insgesamt gesehen recht gering.

Zur Ursachenermittlung wurden zusätzliche Schwebstoffmessungen wuppereaufwärts durchgeführt. Dafür kamen leider aus den in Kapitel 3.1.2 genannten Gründen nur wenige Probenahmeorte in Frage.

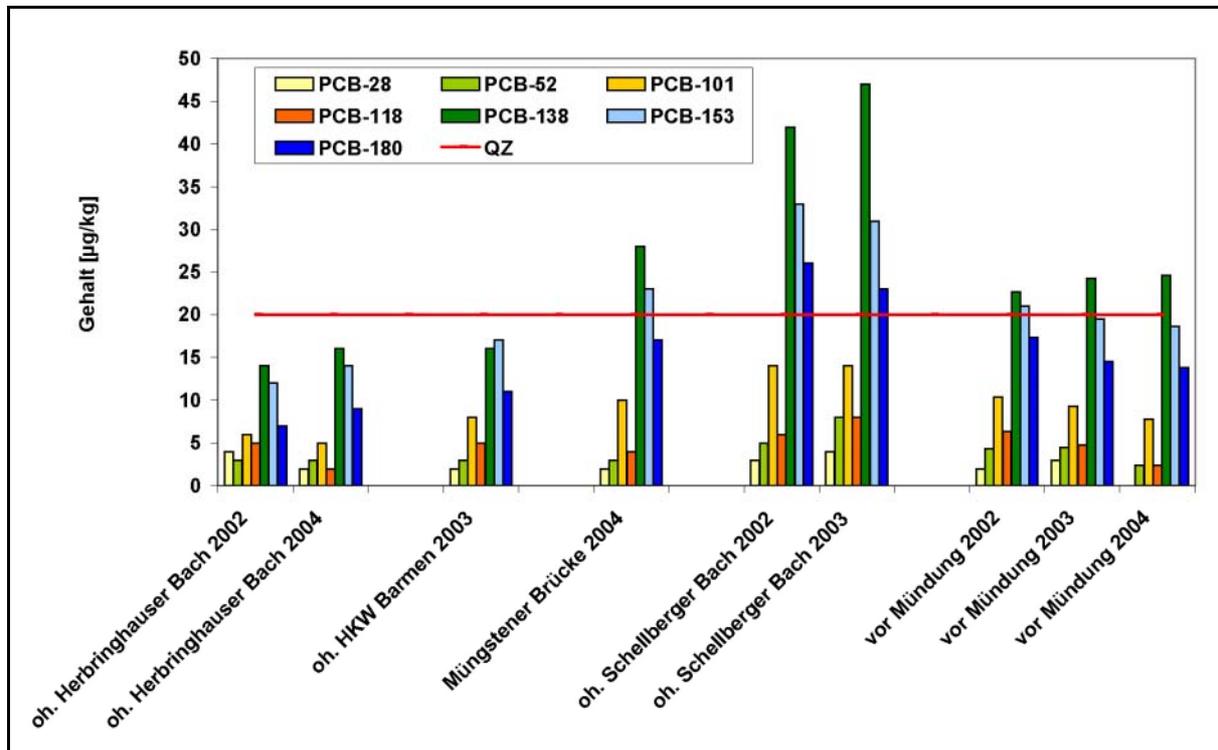


Abbildung 26: PCB-Belastung und Kongenerenverteilung im Schwebstoff der Wupper

Die PCB-Ergebnisse der Schwebstoffuntersuchungen sind in Abbildung 26 zusammengestellt. Der Vergleich der Gehalte der Jahre 2002 bis 2004 zeigt, dass die Gehalte im zeitlichen Verlauf annähernd konstant bleiben. Außerdem ist zu erkennen, dass die Proben im Mittellauf stärker belastet sind als die Proben an der Mündung.

Der PCB-Gehalt steigt im Oberlauf nur geringfügig an, zeigt an der Messstelle oberhalb Schellenberger Bach (km 21,3) den höchsten gemessenen Wert und fällt bis zur Mündung wieder etwa auf die Hälfte ab. Das Qualitätsziel ist also im mittleren Wupperlauf bei drei Kongeneren deutlich überschritten, an der Mündung in 2003 nur für PCB-138.

Da im Verlauf der Wupper keine relevanten Punktquellen bekannt waren, sollte zunächst der Anteil der Fracht, die durch kommunale Kläranlagen eingeleitet wird, abgeschätzt werden. Die PCB-Gehalte der kommunalen Klärschlämme (Sondermessprogramm LUA und StUÄ in 2001) sind unauffällig. Unter der Annahme,

- dass die Zusammensetzung der abfiltrierbaren Stoffe im Kläranlagenablauf der Klärschlammzusammensetzung entspricht,
- sich diese im Betrachtungszeitraum nicht geändert hat,

- die Abschätzung der Abfiltrierbaren Stoffe unterhalb der analytisch abgesicherten Bestimmungsgrenze möglich ist,
- kein Abbau/Verminderung der betroffenen Stoffe zwischen Einleitung und Mündung geschieht,

errechnet sich für 2003 ein geschätzter Anteil der PCB-Fracht durch die direkt in die Wupper einleitenden Kläranlagen von 11% der PCB-Fracht an der Mündung.

Trotz der im Vergleich mit anderen Kläranlagen unauffälligen Belastung der Klärschlämme können sie durch den recht hohen kommunalen Abwasseranteil (etwa 18% des mittleren Abflusses) in der Wupper zumindest bei den PCB zu einem nicht vernachlässigbaren Teil der Belastung beitragen.

An der Wupper ist kein dichtes Messstellennetz für Schwebstoffmessungen möglich. Daher wurde zur Ursachenermittlung der Schwerpunkt auf die Sedimentuntersuchung gelegt. Die Wupper hat einen sehr steinigen Gewässergrund, so dass Feinsedimente nur im Staubereich von Wehren vorhanden sind. Die Ergebnisse aller Messungen sind in Abbildung 27 zusammengestellt.

Zusätzlich zu den Messstellen in der Wupper wurden 13 Nebengewässer so nahe wie möglich zu ihrer Mündung beprobt. Diese Ergebnisse sind in Abbildung 28 zu sehen.

Insgesamt wurden 30 Sedimentproben entnommen und außer auf PCB auch auf PAK und metallische Elemente untersucht. Die chemisch-physikalischen Analysen wurden in der <125 µm-Siebfraktion durchgeführt.

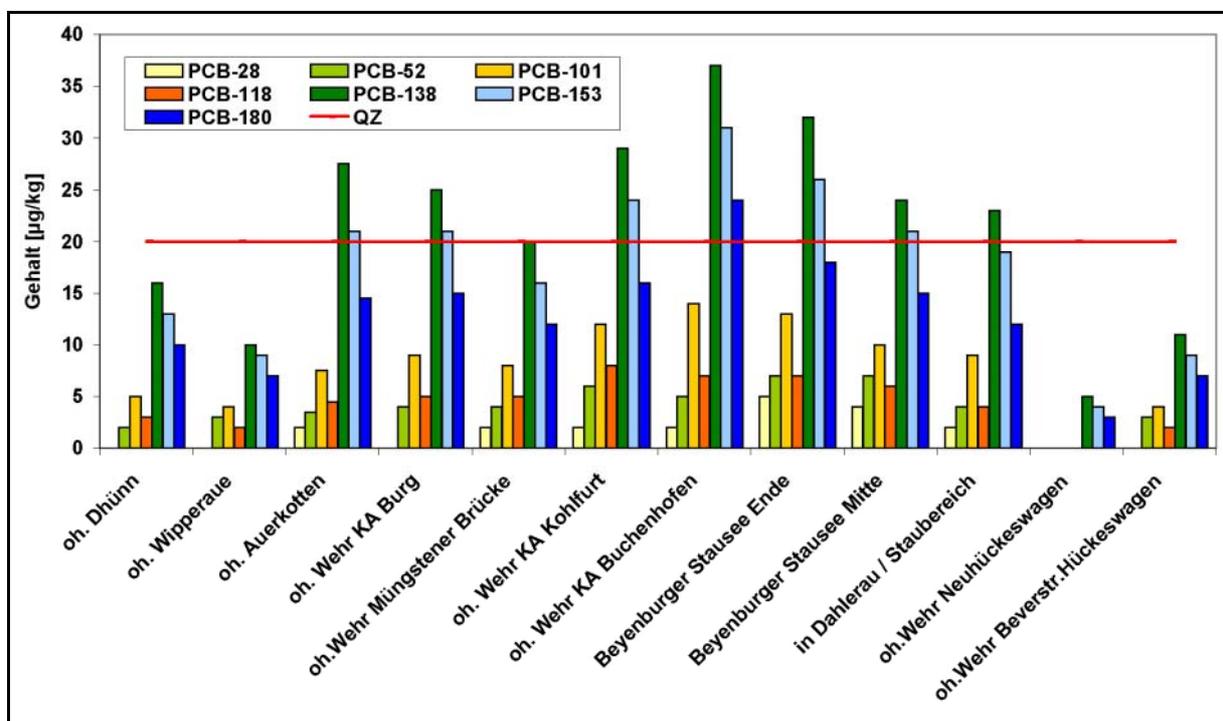


Abbildung 27: PCB-Belastung der Sedimente der Wupper

Abbildung 27 zeigt, dass die PCB-Gehalte im Wupperoberlauf niedriger sind als im und hinter dem Beyenburger Stausee. Die Konzentrationen erhöhen sich von oberhalb des Stausees auf das Doppelte bis Vierfache im Stausee, steigen bis zur Messstelle oberhalb Wehr KA Buchenhofen (km 41) an und fallen dann zur Mündung wieder auf etwa die Hälfte ab, bleiben aber deutlich höher als im Oberlauf. Die Qualitätsziele für die Kongenere PCB-138 und -153 sind im gesamten Mittellauf der Wupper deutlich überschritten.

Der Hauptbelastungsschwerpunkt liegt also im Ballungsgebiet Wuppertal/Sollingen/Remscheid. Verglichen mit den Gehalten in den Sedimenten der Nebengewässer konnten, wie Abbildung 28 zeigt, keine Qualitätszielüberschreitungen bei PCB nachgewiesen werden.

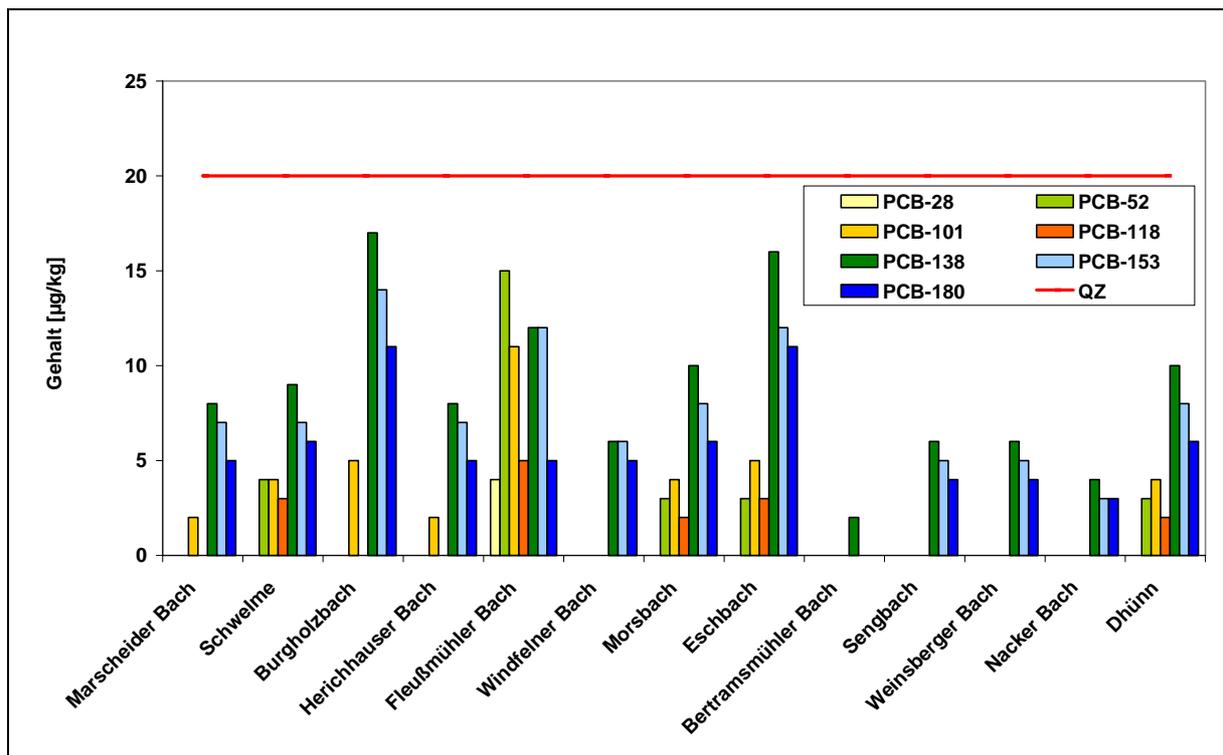


Abbildung 28: PCB-Belastung der Sedimente der Nebengewässer der Wupper

Alle Schwebstoff- und Sediment-Ergebnisse sind in der Karte Abbildung 29 zusammengestellt.

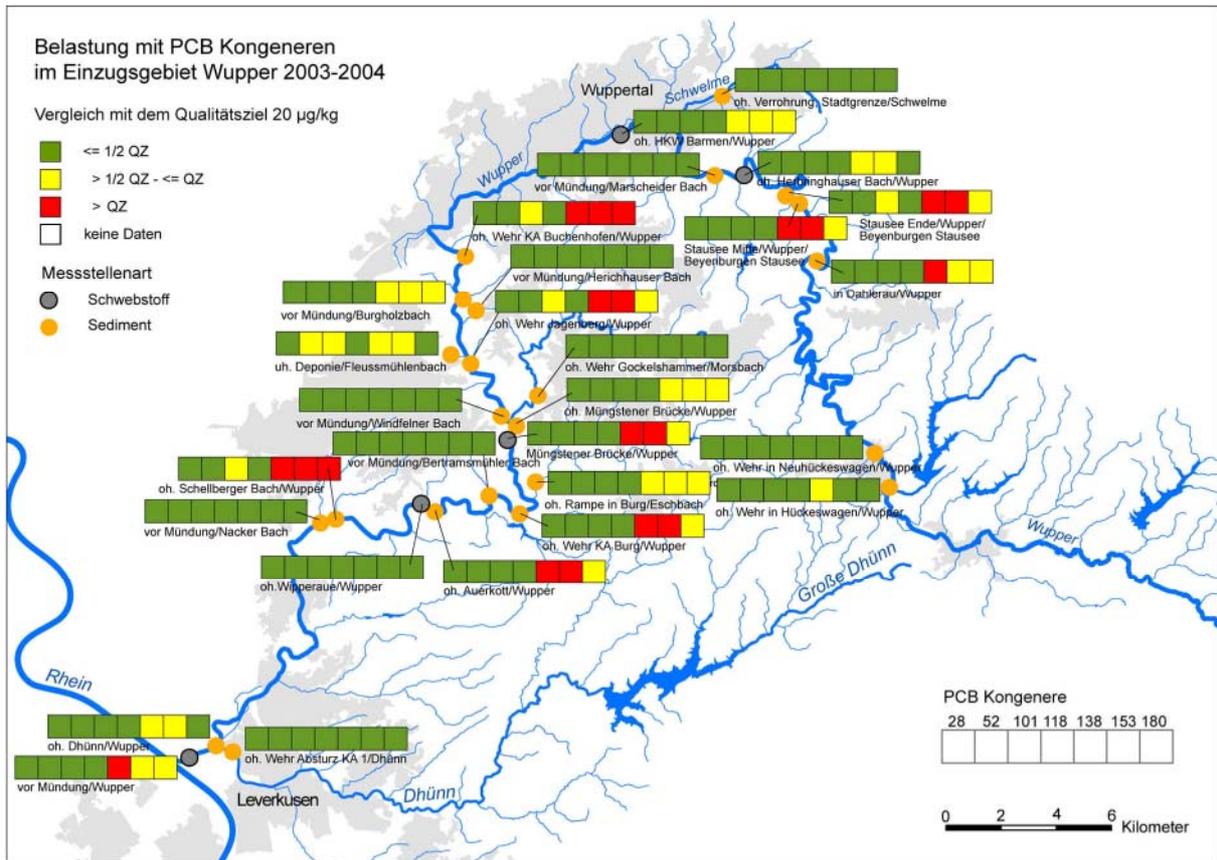


Abbildung 29: PCB-Belastung im Wuppereinzugsgebiet

Um den Eintragspfad Regenwasser aus dem Stadtgebiet Wuppertal abschätzen zu können, wurden Rückstände aus dem Kanalsystem der Stadt untersucht. Aus Regenklär- und Regenrückhaltebecken sowie aus dem Stauraumkanal wurden durch die UWB Sedimentproben genommen und im StUA auf PCB, PAK und Metalle untersucht. Die Ergebnisse sind für die relevanten PCB-Kongenere in Abbildung 30 zusammengestellt.

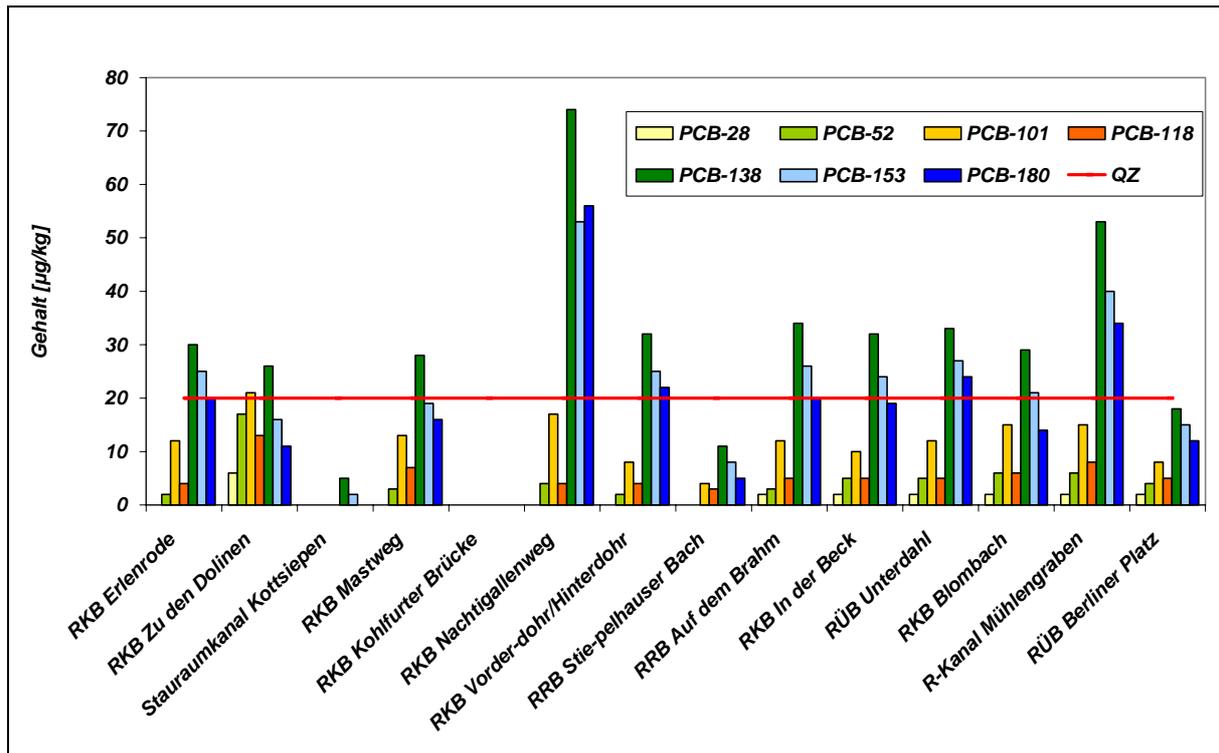


Abbildung 30: PCB-Belastung der Rückstände aus der städtischen Kanalisation

Es ist zu erkennen, dass die Belastung sehr unterschiedlich hoch ist. Wie zu erwarten ist, überwiegen hier kleinräumige Einflüsse. Es finden sich für einzelne Metalle, PCB und PAK zum Teil bis zu 25-fach höhere Konzentrationen als im Schwebstoff an der Wuppermündung. Dies ist also sicher ein bedeutender, wenn auch nicht zu quantifizierender Eintragspfad.

Zusammenfassende Bewertung

- Die PCB-Gehalte im Sediment sind in den beprobten Nebengewässern geringer als jeweils in der Wupper selbst. Diese Nebengewässer tragen also nicht wesentlich zur PCB-Verschmutzung in der Wupper bei.
- Das PCB-Kongenerenmuster ist für alle Sediment- und Schwebstoffproben ähnlich und lässt auf Clophen A60 schließen.
- Es konnte keine Punktquelle ermittelt werden, die für die PCB-Belastung der Wupper verantwortlich ist.
- Es gibt dagegen kleinräumige punktuelle Verschmutzungen im Sediment oder in Seitengewässern, die vermutlich durch einzelne Schadensereignisse entstanden sind. Der Beitrag zur Gesamtfracht lässt sich nicht abschätzen.
- Auch die am wenigsten belasteten Schwebstoffe und Sedimente oberhalb des Ballungsgebietes und in den Nebengewässern weisen für einige PCB-Kongenere Gehalte in der Nähe des halben Qualitätsziels auf.
- Über das Trennsystem kommt ein nicht zu quantifizierender, aber sicher auch nicht zu vernachlässigender Eintrag in die Wupper.

Fazit: Da keine signifikanten Quellen zum PCB-Eintrag in die Wupper gefunden werden konnten, scheint es sich um die Summe kleinräumiger Verschmutzungen während der langen Industriegeschichte der Region zu handeln.

4.2.3 Eintragspfade von Organozinnverbindungen

Organozinnverbindungen sind in der aquatischen Umwelt weit verbreitet. Sie können in Kläranlagen, Oberflächengewässern, Sediment und in aquatischen Organismen nachgewiesen werden. Insbesondere in Gewässern mit intensivem Schiffsverkehr wurden hohe Konzentrationen an Tributylzinnverbindungen festgestellt, da diese vornehmlich in Antifouling-Anstrichen verwendet wurden. Der Einsatz von Antifouling-Anstrichen wurde zwischenzeitlich verboten und die Belastung der Gewässer ist deutlich rückläufig.

Dibutylzinnverbindungen werden überwiegend als Stabilisatoren in PVC-Produkten wie Verpackungen, Hartfolien, Platten für die Bauindustrie, Schäumen, Fußbodenbelägen sowie als Katalysator bei der Herstellung spezieller Polymere (z.B. für Lackierungen von Autokarosserien) und in der Polyurethanherstellung (Kleb- und Dichtstoffe) eingesetzt.

4.2.3.1 Ursachen der Belastung der Emscher mit Organozinnverbindungen

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben wurde das Qualitätsziel für Dibutylzinnkation in der Emscher nur in 2001 um das Doppelte überschritten. 2002 bis 2004 wurde das Qualitätsziel für Dibutylzinn-Kation nicht überschritten.

Bei der Ursachenforschung wurden als potentielle Quellen nur zwei Industriebetriebe ermittelt, die in verschiedene Nebenflüsse der Emscher Abwasser einleiten. Im ersten Fall werden Dibutylzinnverbindungen im mehrstufigen Produktionsbetrieb (Batchbetrieb) eingesetzt, dadurch sind Dibutylzinnverbindungen nur diskontinuierlich im Abwasser enthalten. Die Einleiterin hat bereits Minderungsmaßnahmen ergriffen und ist darüber hinaus mit zusätzlichen Maßnahmen bestrebt, die Schadstoffe zukünftig nicht mehr ins Abwasser gelangen zu lassen. Als eine weitere Eintragsquelle von Dibutylzinnverbindungen konnte ein metallverarbeitender Betrieb lokalisiert werden. Durch die offene Lagerung von Dosenschrott auf dem Betriebsgelände kommt es zu einem Abrieb dibutylzinnhaltiger Partikel. Über die Niederschlagswasserbeseitigung erfolgt dann der Eintrag in die Kanalisation und von dort in die Emscher. Nach neueren Untersuchungen der Umweltbehörden scheint der Eintragspfad über Metallschrott verarbeitende Betriebe nicht unerheblich zu sein.

Im Rahmen der Ursachenforschung wurden auch kommunale Kläranlagen beprobt. Dabei wurden relevante Konzentrationen an Dibutylzinnkation im Abwasser in gleicher Größenordnung zu den Industriebetrieben gefunden. Einträge in kommunale Kläranlagen sind über Indirekteinleitungen (z.B. Karosserielackierung) oder/und durch Auswaschung dibutylzinnhaltiger Produkte innerhalb eines städtischen Gebietes oder aus Haushalten möglich. Die genauen Eintragspfade sind nicht bekannt. Einträge kommunaler Kläranlagen tragen grundsätzlich zur Belastung der Gewässer mit Dibutylzinnkation bei, eine Relevanz ist auf Grund der Messergebnisse des letzten Berichtszeitraumes in den meisten nordrhein-westfälischen Gewässern jedoch nicht gegeben.

4.2.3.2 Ursachen der Belastung der Lippe mit Organozinnverbindungen

An der Lippemündungsmessstelle wurde in den Jahren 2002 und 2003 das Qualitätsziel für Dibutylzinn-Kation und in 2002 das halbe Qualitätskriterium für Tributylzinn-Kation überschritten. Anhand von Sedimentproben aus dem Jahr 2000 (Abbildung 31) konnte das Sesekeinzugsgebiet als Hauptquelle dieser Verunreinigung ermittelt werden.

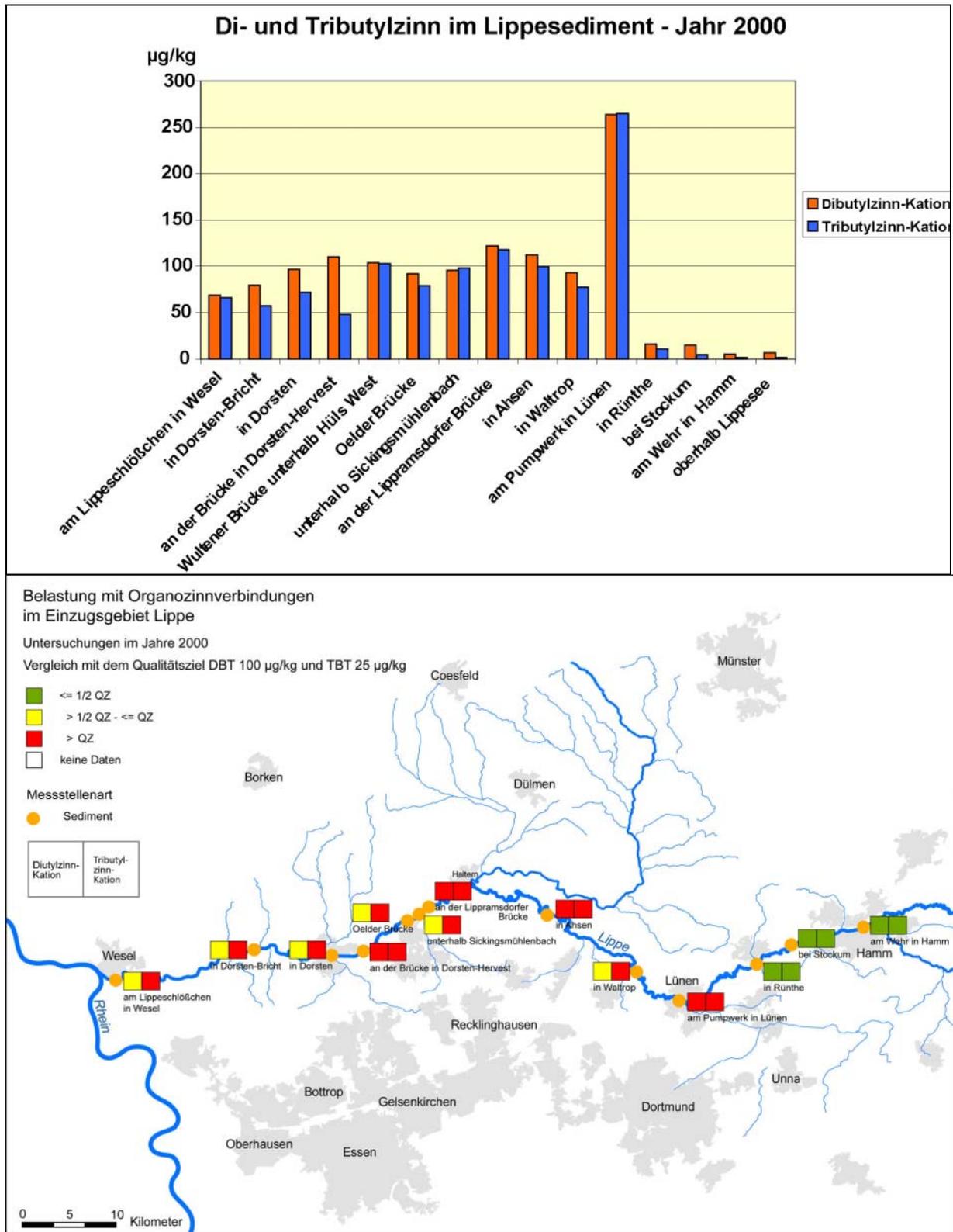


Abbildung 31: Karte und Diagramm der Di- und Tributylzinnverbindungen im Sediment der Lippe

Ursache hierfür war die Abwassereinleitung eines Herstellungsbetriebes für zinnorganische Verbindungen in die Seseke. Dieser Betrieb entsorgt sein vorbehandeltes Abwasser (Abbildung 32 - Ableitung Zinnbetrieb) über die Werkskläranlage der Firma Schering.

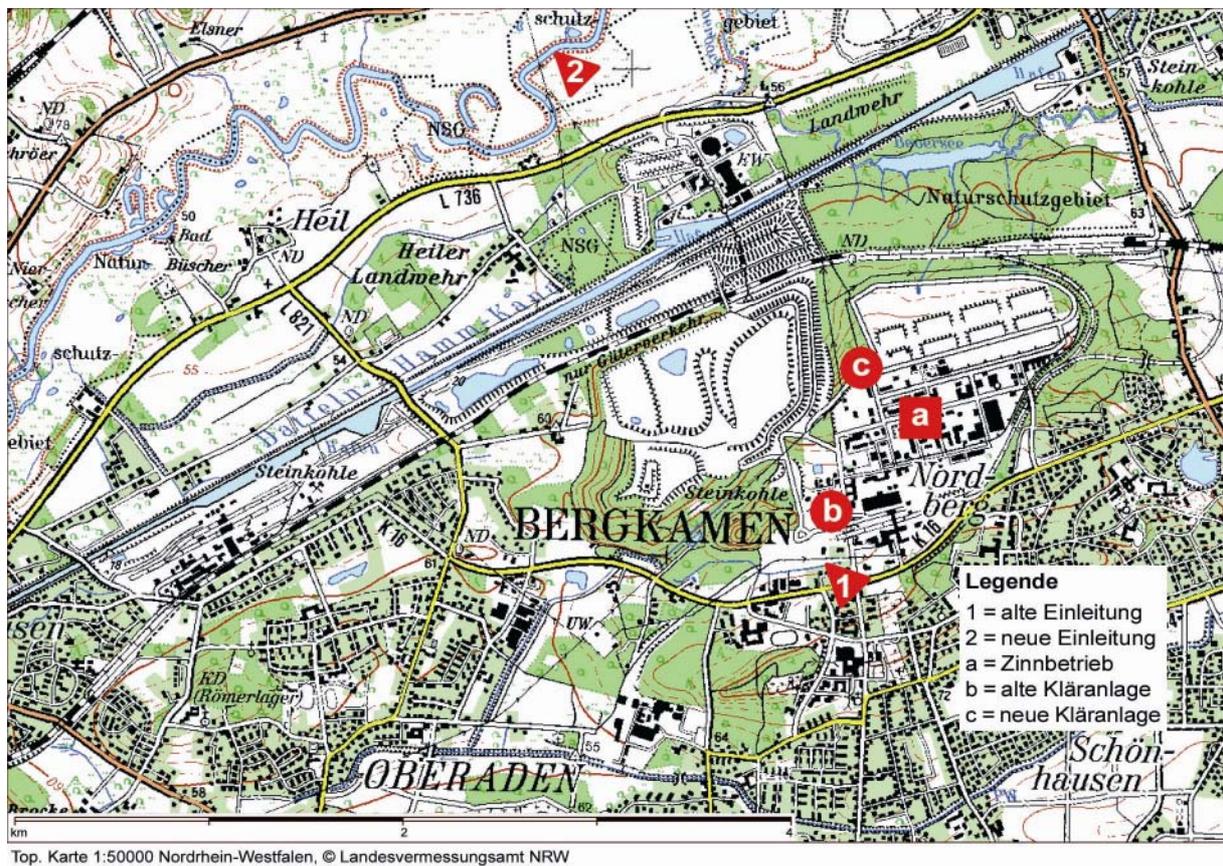


Abbildung 32: Einleitungssituation an der Seseke.

Der Organozinnhersteller hat zwischenzeitlich Minderungsmaßnahmen eingeleitet (siehe Kapitel 5.1.7). Neben Ergänzungs- und Optimierungsmaßnahmen an der Anfallstelle (Abbildung 33) wurde im Juli 2004 auf dem Betriebsgelände eine neue Abwasserbehandlungsanlage in Betrieb genommen. Die Einleitungsstelle wurde gleichzeitig vom Kuhbach (Nebengewässer der Seseke) direkt in die Lippe bei km 105,95 verlegt (Abbildung 32).

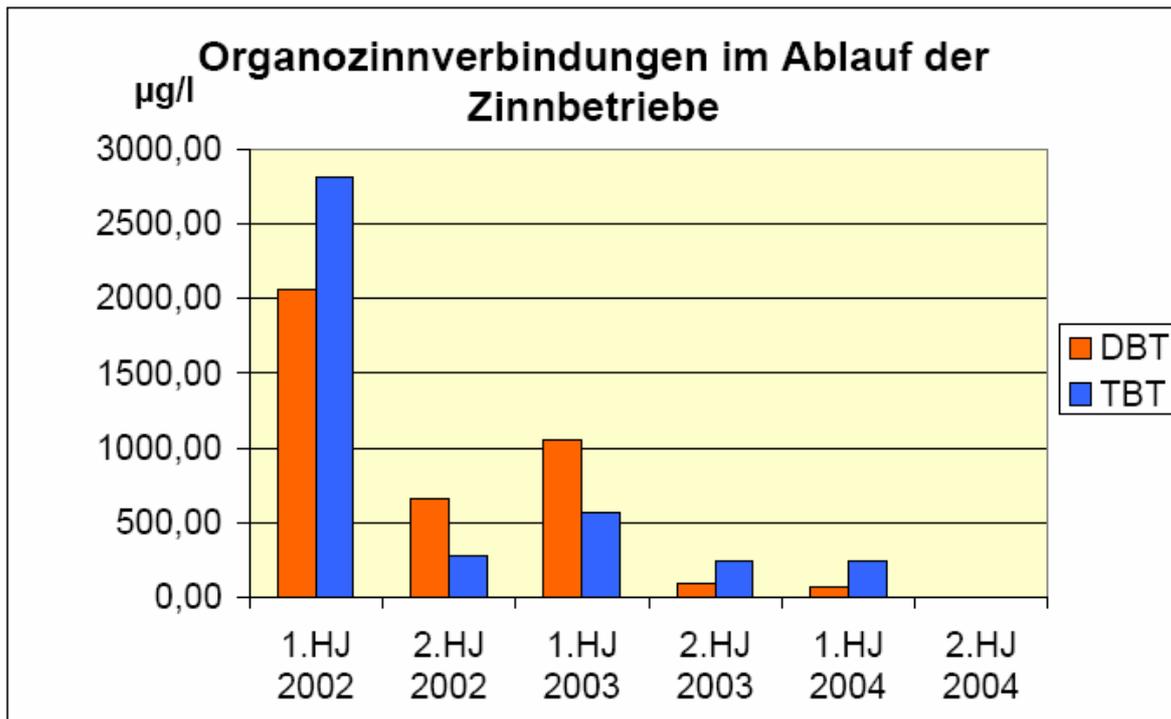


Abbildung 33: Organozinnverbindungen im Ablauf der Zinnbetriebe

Organozinnverbindungen wie Di- oder Tributylzinn müssen bei Einleitung von Schadstofffrachten über dem Schwellenwert im Rahmen des EPER angegeben werden. Für das Bezugsjahr 2004 sind für EPER keine Einleiter von Organozinnverbindungen zu verzeichnen (siehe Anhang 2).

Schwebstoffuntersuchungen des StUA Lippstadt in der Lippe unterhalb der Einleitung und unterhalb der Sesekemündung zeigen keine Belastungen mehr über dem halben Qualitätsziel (Abbildung 34). Weitere Untersuchungen von homogenen Wasserproben im Ablauf der Abwasserbehandlungsanlage des Herstellungsbetriebes zeigen eine deutliche Verringerung des Organozinn-Gehaltes.

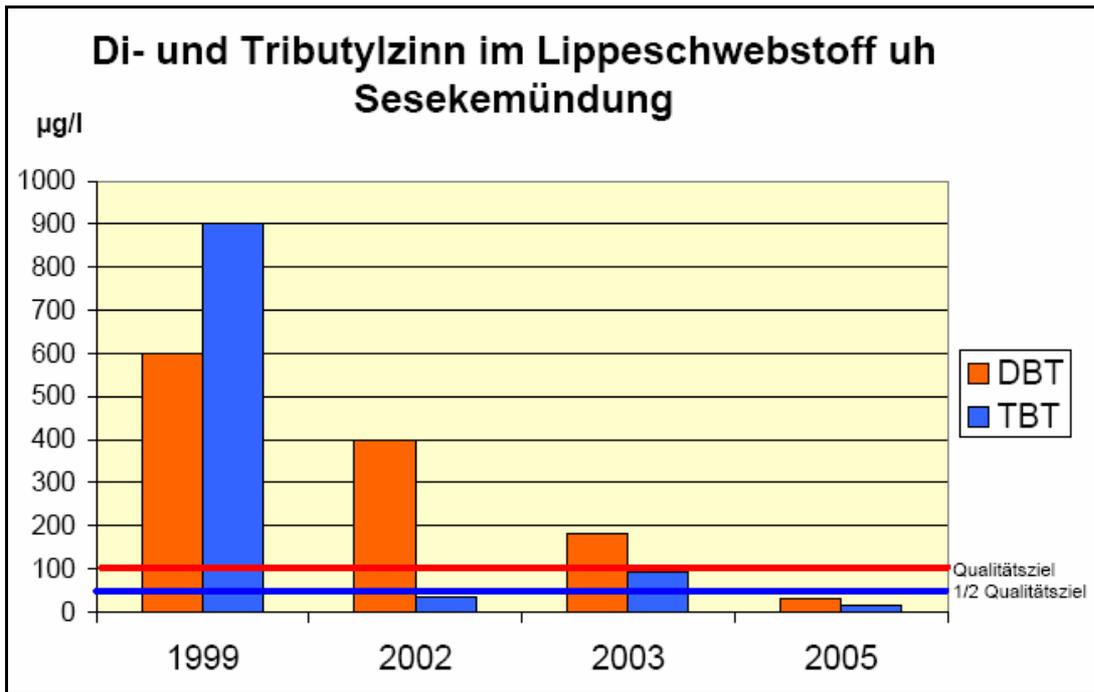


Abbildung 34: Di- und Tributylzinnverbindungen im Schwebstoff unterhalb der Sesekemündung

In der Seseke unterhalb der Kläranlage Sesekemündung liegt jedoch immer noch eine Belastung mit organischen Zinnverbindungen vor (Abbildung 35).

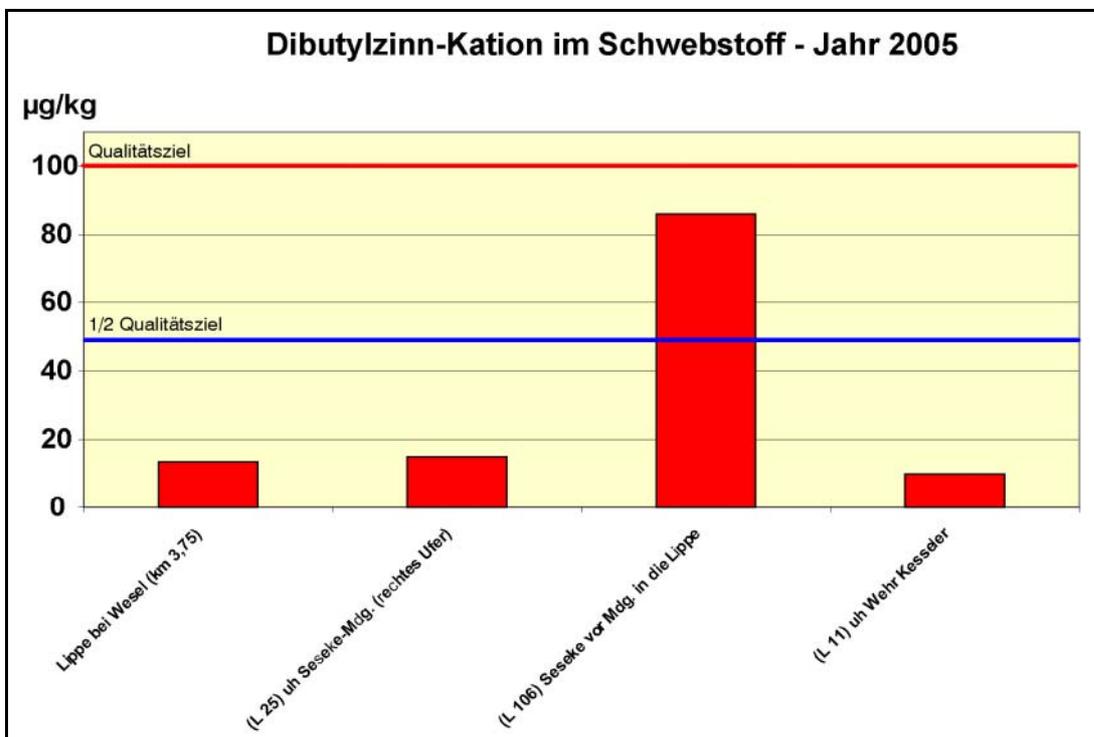


Abbildung 35: Dibutylzinngehalte im Schwebstoff von Lippe und Seseke

In drei kommunalen Sammlern im Zulauf der Kläranlage konnten deutliche Gehalte an Mono- und Dibutylzinnverbindungen in der homogenen Wasserprobe gemessen werden. Eine genaue Quelle hierfür ist noch nicht bekannt. Durch die vielfältige Nutzung organozinnhaltiger Produkte sind viele Eintragspfade, auch aus dem häuslichen Bereich, möglich. Im Vergleich mit früheren Einträgen durch den Herstellungsbetrieb ist die aus der kommunalen Kläranlage kommende Belastung jedoch deutlich geringer.

4.2.4 Eintragspfade von Pestiziden insbesondere Chloridazon, Atrazin, Isoproturon und Diuron.

Isoproturon, Diuron und Chloridazon, aber auch Atrazin sind die Pestizide, die in einem oder in allen letzten drei Jahren über den Qualitätszielen lagen und nun im Folgenden hier charakterisiert werden. Einen Überblick über ihr Auftreten in den Oberflächengewässern gibt Abbildung 36.

Chloridazon (Pyrazon) ist ein zugelassenes Herbizid, das ausschließlich zur landwirtschaftlichen Nutzung, insbesondere im Rübenanbau und begrenzt auf die Monate April bis Mai eingesetzt wird.

Isoproturon wird als selektives Vor- und Nachlaufherbizid (bei der Saat und nach der Ernte) gegen Wildgräser und einjährige Wildkräuter in Getreidekulturen eingesetzt. Seit 1999 unterliegt der Wirkstoff verschärften Anwendungsvorschriften. Aufgrund seiner herbiziden Eigenschaften zeigt Isoproturon gegenüber Algen die höchste Toxizität (NOEC 2 µg/l), erweist sich aber auch gegenüber Fischen und Kleinkrebsen als toxisch. Als stark wassergefährdender Stoff gehört es der Wassergefährdungsklasse 3 an.

Isoproturon wurde im Berichtszeitraum in NRW intensiv in Getreidekulturen angewandt.

Das Pestizid Atrazin ist seit 1991 in Deutschland verboten, in den an das Rureinzugsgebiet angrenzenden Niederlanden jedoch erst seit 2000. In Frankreich und Belgien wurde Atrazin auf Grund der Übergangsregelung der EU und fehlenden nationalen Anwendungsverbotes noch bis 2004 eingesetzt. Dieses Herbizid fand Anwendung im Maisanbau und in Spargelkulturen, aber auch auf versiegelten öffentlichen und privaten Wegen und Flächen.

Diuron ist ein Totalherbizid, das nicht in der Landwirtschaft, sondern in Privathaushalten und in Gewerbegebieten widerrechtlich auf befestigten Flächen eingesetzt wird.

Die genannten Pestizide sind keine Stoffe, für die nach EPER Emissionen aus industriellen Quellen zu berichten sind (siehe Anhang 2).

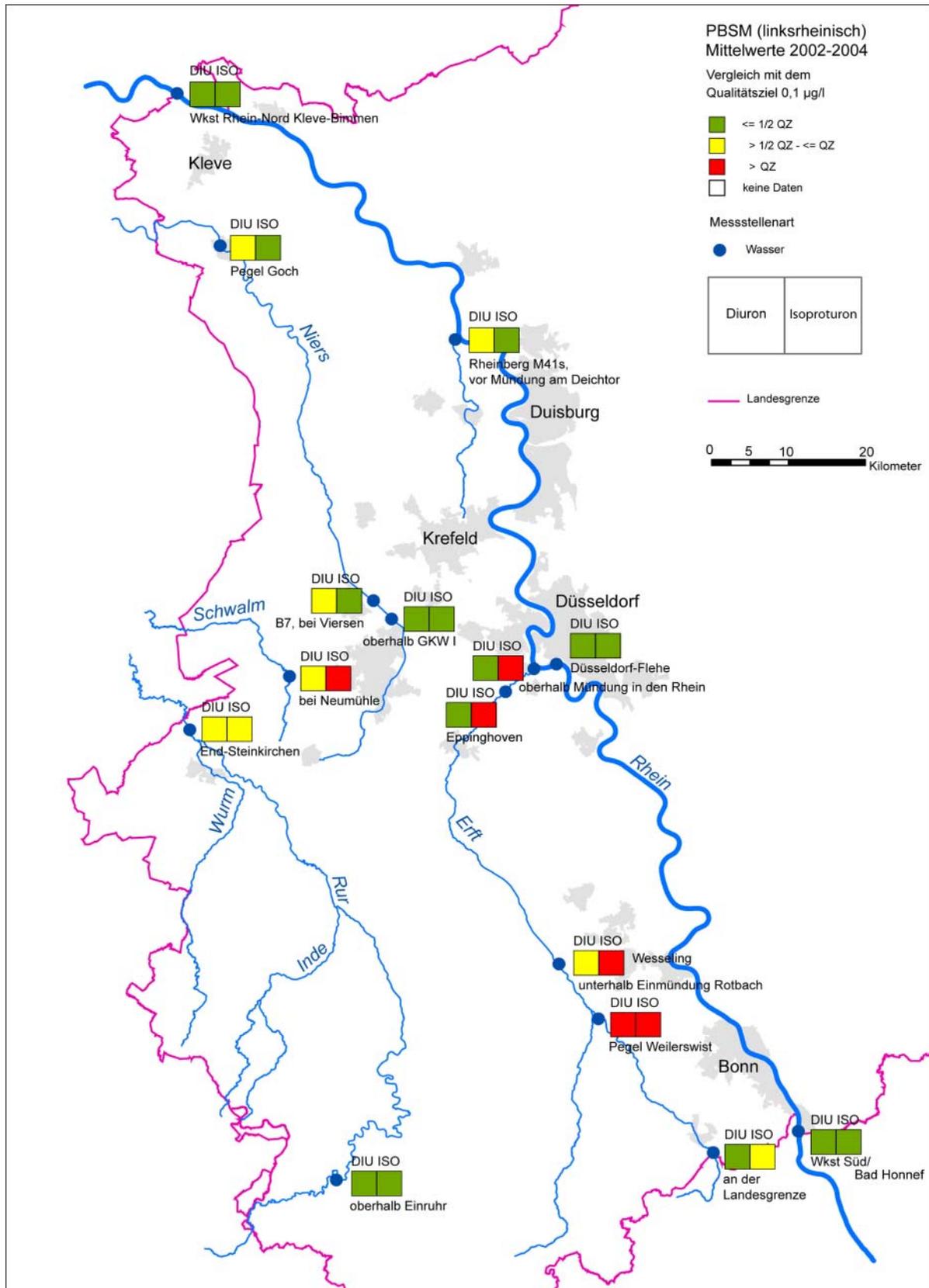


Abbildung 36: Pestizidkonzentrationen im Einzugsgebiet von Rur, Niers, Schwalm und Erft

In Fließgewässern haben bereits geringste Konzentrationen der extrem toxischen Pestizidwirkstoffe eine Schädigung der Lebensgemeinschaften zur Folge. Darüber hinaus ist die Trinkwassergewinnung aus pestizidbelastetem Flusswasser nur noch unter Anwendung kostenintensiver Maßnahmen möglich.

In der Landwirtschaft werden etwa 80% aller in Deutschland applizierten Pestizide eingesetzt. Die Aufbringung erfolgt fast ausschließlich auf Ackerflächen. Daher ist in Gebieten mit hohem Ackeranteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche mit einer entsprechend höheren Gewässerbelastung zu rechnen als in Grünland- oder Waldgebieten. Nach oder während der landwirtschaftlichen Nutzung der Pestizide sind diffuse Oberflächengewässerbelastungen über die folgenden Eintragspfade möglich:

- Abschwemmung durch Oberflächenabfluss und erosionsbedingter Bodenabtrag
- Direkteinträge bei der Pestizidaufbringung durch Überstreichen von Gewässern mit den Feldspritzen
- Abtrift bei der Ausbringung
- Atmosphärische Deposition nach Verflüchtigung

Im Vergleich zum Pestizideintrag in Oberflächengewässer durch Abschwemmung und Erosion ist der Abtrift und insbesondere der atmosphärischen Deposition nur eine geringe Bedeutung beizumessen. Die Direkteinträge bei der Pestizidaufbringung sind rückläufig, seit Mitte der 90er Jahre wirkstoffspezifische Abstandsaufgaben von den Pestizidzulassungsbehörden festgesetzt werden.

Der bedeutendste diffuse Eintrag von Pestiziden erfolgt durch den Transport der nur mäßig oder nicht sorbierenden, also im Oberflächenabfluss gelösten Wirkstoffe und durch die erosionsbedingte Abschwemmung der sorbierenden und deshalb an Böden gebundenen Wirkstoffe. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Pestizideintrag mit Oberflächenabfluss und Bodenabtrag nur während einer regional unterschiedlichen, aber meist geringen Anzahl von Oberflächenabfluss- und Erosionsereignissen (im Flachland meist nur ein bis zwei Ereignisse, im Mittelgebirge bis etwa 20 pro Jahr), die jeweils nur kurze Zeit dauern, erfolgt. Allerdings kann es während solcher Ereignisse kurzfristig zu sehr hohen Pestizidkonzentrationen im Oberflächengewässer kommen, wodurch aquatische Lebensgemeinschaften – meist kleinräumig – deutlich beeinträchtigt werden können.

Durch die niederschlagsbedingte Auswaschung von behandelten Ackerflächen werden insbesondere mäßig stark und schwach sorbierende Pestizidwirkstoffe mehr oder weniger schnell vertikal in das Grundwasser eingetragen. Von dort können sie über den Grundwasserbasisabfluss in die Oberflächengewässer gelangen. Allerdings erscheint die Gefahr einer signifikanten Oberflächengewässerbelastung durch den Grundwasserabfluss eher klein zu sein, da die vergleichsweise geringen Pestizidkonzentrationen im Grundwasser meist deutlich unterhalb der in Oberflächengewässern gefundenen Konzentrationen liegen.

Aus zahlreichen Untersuchungen ist zwischenzeitlich bekannt, dass in Gewässereinzugsgebieten mit überwiegend flacher Geländemorphologie der Haupteintragspfad der Pestizide die kommunalen Kläranlagen sind. Vermutlich hauptsächlich in landwirtschaftlichen Betrieben, aber auch in Gärtnereien, werden zuviel angesetzte Restmengen und die Waschwässer der Spritzgeräte über die Hofabläufe in die Kanalisation entsorgt. Auf befestigte städtische oder ländliche Flächen aufgebrauchte Totalherbizide gegen die Verkräutung von Flächen und Wegen gelangen über das Niederschlagswasser ebenfalls in die Kanalisation.

Da alle genannten Pestizide gut wasserlöslich sind und mit der heute üblichen Kläranlagentechnologie in den Kläranlagen keine bzw. keine genügende Rückhaltung erfolgt, gelangen die hochwirksamen Gifte hierüber ebenso ungehindert in die Gewässer wie über die Trennkanaleseinleitung. Die Abbildungen 37 und 38 zeigen dies am Beispiel der Pestizideinträge in die Swist, einen Nebenfluss der Erft.

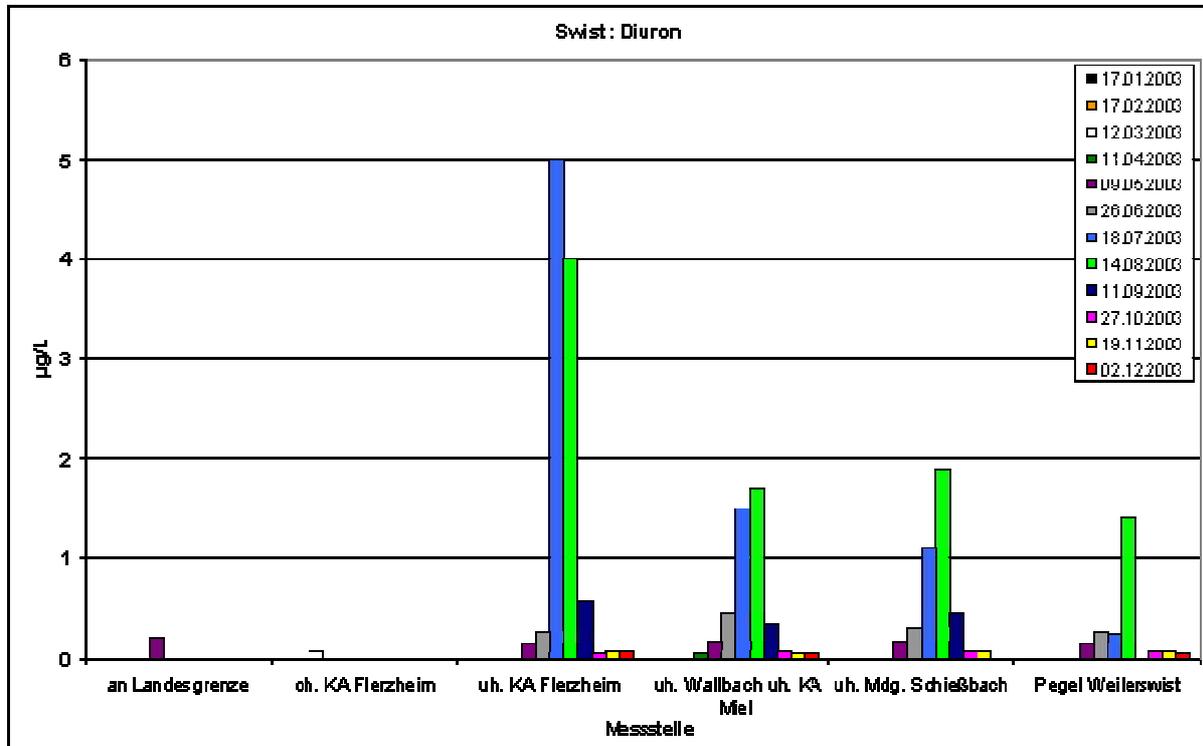


Abbildung 37: Einträge von Diuron in die Swist

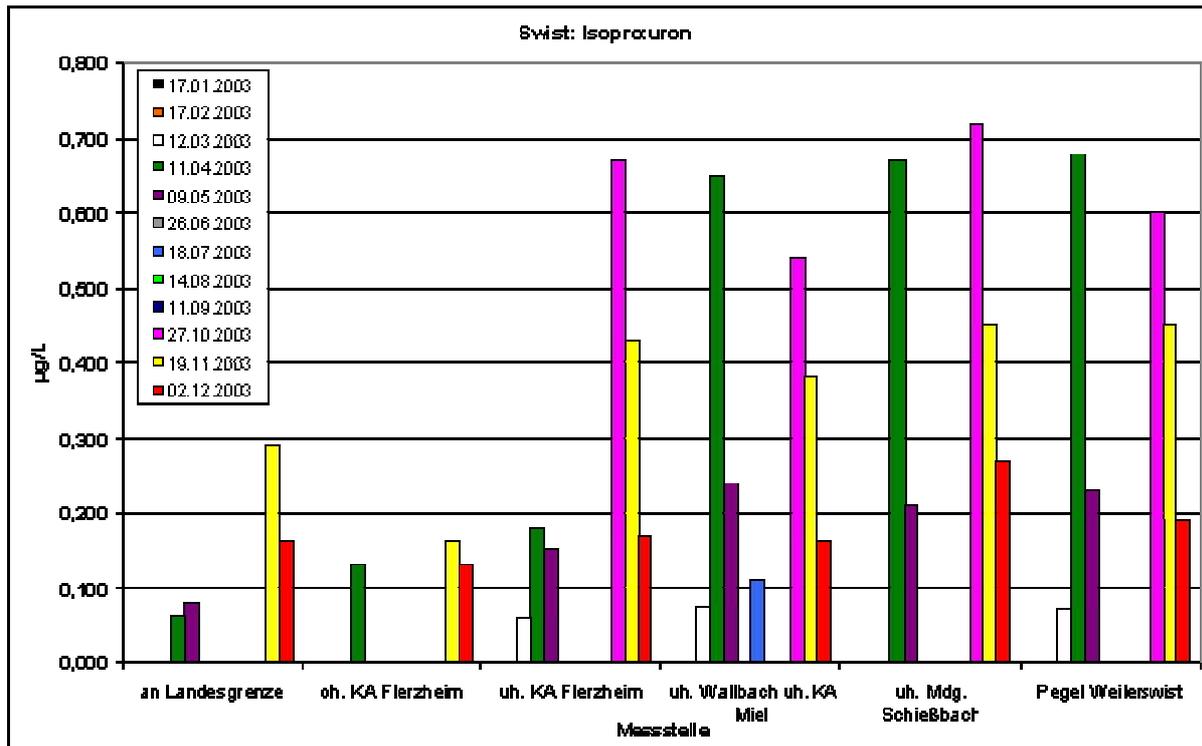


Abbildung 38: Einträge von Isoproturon in die Swist

Eine Überschreitung des Qualitätskriteriums des in Deutschland verbotenen Atrazins konnte nur im Flusseinzugsgebiet der Rur und dort nur noch im Jahr 2002 festgestellt werden. Möglicherweise wurde der Wirkstoff in den Nachbarstaaten, in denen noch kein Anwendungsverbot wirksam ist, eingekauft und dann in Deutschland trotz Verbot angewandt.

4.3 Quellen und Eintragspfade von Schwermetallen

4.3.1 Vorkommen und Haupteintragspfade

Schwermetalle und ihre Verbindungen sind toxische Stoffe, die geogen auftreten und auf Grund ihrer vielfältigen Verwendung durch den Menschen über die Jahrtausende ubiquitär verteilt sind. Da Schwermetalle prinzipiell nicht abbaubar sind, reichern sie sich in unterschiedlichen Feststoffphasen wie Böden, Gewässersedimenten und Biomasse an. Aufgrund ihres Auftretens in verschiedenen chemischen Verbindungen gibt es mehrere Faktoren, die die Löslichkeit und somit den Transport in den Teilsystemen Atmosphäre, Wasser, Schwebstoff, Boden und Sediment bestimmen. Die im Boden, Abfällen oder Gewässersediment deponierten/abgelagerten Schwermetalle können je nach Milieubedingungen (z.B. pH-Abnahme, reduzierende Bedingungen) erneut in den Stoffkreislauf gelangen.

Haupteintragspfade und Belastungsquellen sind:

- Industrielle Produktionsanlagen
- Historischer Erzbergbau
- Kommunale Kläranlagen und Trennkanalisationen

Industrielle Produktionsanlagen der Eisen- und Stahlerzeugung, Nichteisenerzeugung sowie Betriebe der Metallver- und -bearbeitung und Abfallentsorgungsanlagen können Quellen für viele Schwermetalle sein. Die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sind nach EPER berichtspflichtige Stoffe, für die von IVU-Betrieben die über den Schwellenwerten der EU-EPER-Entscheidung liegenden Stofffrachten zu berichten sind (siehe Anhang 2). De facto werden die Einleitungen dieser Betriebe, Direkt- als auch Indirekteinleiter in Deutschland seit Jahren behördlich überwacht und stellen einmal auf Grund der Emissionsbegrenzungen nach Stand der Technik, zum zweiten durch den wirtschaftlichen Anreiz des Abwasserabgabegesetzes nur noch den kleinsten Teil der Metalleinträge in die Fließgewässer dar.

Dagegen hat die historische Bedeutung der Erzgewinnung und -verarbeitung in vielen Teilen Nordrhein-Westfalens bis heute ihre Spuren in der Umwelt hinterlassen. Während in der Region nördlich der Ruhr Kohle abgebaut wurde und diese erst im Industriezeitalter dem Gebiet ihre herausragende Bedeutung gab, geht der Blei-, Kupfer- und Zinkbergbau im linksrheinischen (Eifel) und rechtsrheinischen (Sieger- und Sauerland) Schiefergebirge bis in die Römerzeit zurück. Im Mittelalter wurden an vielen Stellen im Sauerland Eisen-, Blei-, Kupfererze, Galmei (Zinkerze) sowie in kleinen Mengen auch Silbererze abgebaut, aufbereitet und geschmolzen. So fanden zum Beispiel

- am Silberbach Silberbergbau,
- im Bereich der Oese Kupferbergbau,
- im Raum Hemer und
- im Raum Ramsbeck Galmei-Bergbau (Zink/Blei) sowie
- in der Grube Meggen (Lenne) noch bis Ende des letzten Jahrhunderts Pyrit-, Blei-/Zink- und Schwespat-Abbau

statt. Durch Prospektion, archäometallurgische Untersuchungen und Ausgrabungen konnten bisher über 1.500 Eisenverhüttungsplätze im Märkischen Sauerland lokalisiert werden. Damit zählt diese Region zu den bedeutendsten mittelalterlichen Eisenproduktionszentren Mitteleuropas. Die Produktion wurde in der frühen Neuzeit aufgegeben. Blei, Kupfer und Zink wurde auch in Stolberg bei Aachen seit dem Mittelalter in wirtschaftlich bedeutsamer Menge gewonnen. Die frühe Herstellung von Messing aus Kupfer und Zink brachte Stolberg den Namen der ältesten Messingstadt der Welt ein. Auch heute noch ist Stolberg ein wichtiger Standort der Metallgewinnung und -verarbeitung, auch wenn die zu verarbeitenden Erze heute nicht mehr aus der Umgebung, sondern aus aller Welt stammen. Auch in der Gegend um Hellenthal und Mechernich in der Eifel wurde jahrhundertlang Erzbergbau unter anderem am Bleiberg betrieben.

Abflüsse oder Grubenwassereinleitungen aus ehemaligen Erzbergbaugebieten und historischen Stätten der Metallgewinnung und -verarbeitung waren und sind wichtige Eintragsquellen für Schwermetalle. Dabei treten nicht nur die im Verhüttungsprozess in größeren Mengen gewonnenen Metalle, sondern auch eine Vielzahl von Verbindungen eher seltenerer Elemente wie Barium, Kobalt, Nickel, Selen, Tellur und Zinn als Begleiter auf. Die historischen Auen-sedimente der Flusseinzugsgebiete mit altem Bergbau sind mit Schwermetallverbindungen angereichert und stellen heute die Hauptquellen der Schwermetallbelastung für die betroffenen fluvialen Systeme dar.

Die Schwermetalle Blei, Kupfer und Zink finden sich auch in Baumaterialien, einer Vielzahl von häuslichen und landwirtschaftlichen Gegenständen und werden durch den Verkehr eingetragen. Damit jedoch sind sie auch in den Abwässern der kommunalen Kläranlagen und den Einleitungen der Trennkanalisation wie auch in Regenrückhaltebecken an stark befahrenen Straßen enthalten. Bis 1997 wurden Bleiverbindungen als Antiklopfmittel für Verbrennungsmotoren eingesetzt und somit großräumig emittiert. Metalle aus verzinkten und verkupferten Oberflächen, Dachabdeckungen und Regenrinnen, verbleiten Hausinstallationen sowie aus dem Kraftfahrzeugverkehr tragen erheblich zur Schwermetallbelastung der Gewässer bei. Dabei ist nur schwer zu unterscheiden, ob der Belastung derzeitige oder historische Quellen zu Grunde liegen. Letzteres – der Remobilisierung abgelagerter Schwermetalle aus Kanalisation oder Absetzbecken – wird große Bedeutung zugeschrieben. Abbildung 39 zeigt am Beispiel der Niers deutlich den Zusammenhang zwischen der Kupfer- und Bleikonzentration im Gewässer und der Siedlungsdichte.

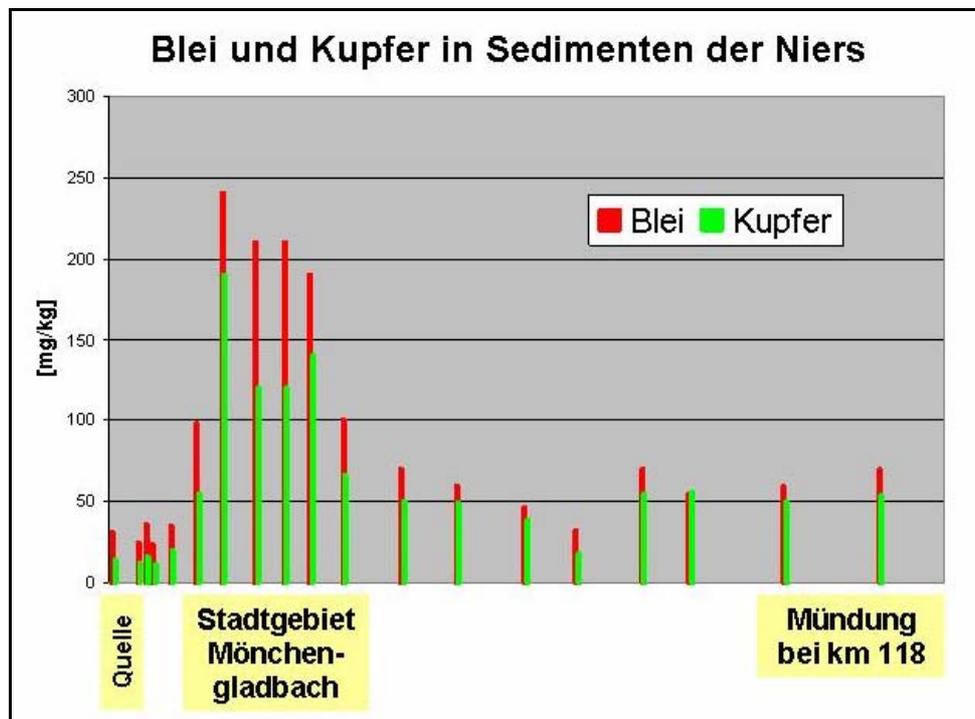


Abbildung 39: Blei- und Kupferkonzentration im Längsprofil der Niers

4.3.2 Ursachen der Schwermetallbelastung in den einzelnen Flussgebieten

Lösliche **Bleiverbindungen** wirken gegenüber Algen, Wasserflöhen und Fischen in Konzentrationen ab 0,2 mg/l akut letal. Der biochemische Abbau organischer Substanzen wird bei Konzentrationen von Blei über 0,1 mg/l gehemmt. Die humantoxische Bedeutung ist in den vom Blei ausgehenden Langzeitwirkungen begründet.

Das Qualitätskriterium von Blei ist in allen Rhein Nebenflüssen sowie in Niers und Rur überschritten; nicht jedoch im Rhein selbst.

Kupfer ist für alle Wasserorganismen schon in geringen Konzentrationen toxisch. Es wirkt sich dementsprechend nachteilig auf die Besiedlung und das Selbstreinigungspotential des

Gewässers aus. Die Giftigkeit des Kupfers steigt mit sinkendem Härtegrad des Wassers an, Cadmium, Zink und Quecksilber verstärken die toxische Wirkung.

Das Qualitätskriterium von Kupfer ist in allen Rhein Nebenflüssen außer der Erft sowie in Rur und Niers überschritten.

Zink gilt humantoxikologisch als wenig kritisch. Wesentlich toxischer ist Zink dagegen für Wasserorganismen; besonders gefährlich ist es in höheren Dosen für die zur Selbstreinigung der Gewässer wichtigen Mikroorganismen. Das Qualitätsziel für Zink ist in allen Rhein Nebenflüssen sowie im Maaseinzugsgebiet in Rur und Niers überschritten, nicht jedoch im Rhein selbst.

Nickel ist schon in geringen Konzentrationen für Bakterien und Protozoen giftig; die Human-toxizität ist dagegen gering. In die Gewässer gelangt Nickel vor allem aus den Abwässern nickel- und stahlverarbeitender Betriebe, zudem wird es in Antifouling-Farben eingesetzt. (Antifouling-Farben sind mit Bioziden ausgerüstete Lacke zur Beschichtung von Booten, um den Bewuchs mit Algen und Muscheln zu verhindern.) Kohlekraftwerke emittieren ebenfalls Nickel, das dann über Depositionsprozesse ins Gewässer gelangen kann. Bundesweit stammte im Jahre 2000 46% des Eintrags in Oberflächengewässer aus dem Grundwasser. Das Qualitätsziel für Nickel ist nur in der Erft überschritten.

An der **Ruhr** sind die Qualitätskriterien für Blei, Kupfer, Zink sowie für Zinn und die Metalle Molybdän, Silber und Selen bis weit in den Oberlauf überschritten und schon im Oberlauf hinsichtlich des Bleieintrags aus dem ehemaligen Erzbergbauggebiet Bestwig-Ramsbeck stark belastet. Im Raum Warstein und Ramsbeck sowie im oberen Lenneinzugsgebiet (Hundem, Silberbach, Olpe (zur Hundem), Olpe (zur Bigge)) zeigen sich deutlich die Belastungen infolge diffuser Einträge aus Bergehalden der ehemaligen Erzbergbaubetriebe und führen zu Überschreitungen der Qualitätskriterien in den genannten Gewässern, die sich über die gesamte Lenne fortsetzen. Hönne, Oese mit Westiger Bach, Volme, Ennepe, Rinderbach und Möhne runden das Bild der stark belasteten Gewässerabschnitte ab. Ursachen sind teilweise industrielle Anwendung zum Beispiel in der Metallverarbeitung. Silber tritt in einigen Erzen der Erzlagerstätten im Sauerland als Beimengung auf.

Unterhalb des Staubeckens Obermaubach bis zur niederländischen Grenze liegen für die **Rur** Qualitätszielüberschreitungen vor. Ursache im Bereich der Rur bis Düren sind Einleitungen aus dem kommunalen Trennsystem, jedoch auch geogene Emissionen, die auf die ehemaligen Erzlagerstätten Obermaubach-Gey und bei Kall zurückgeführt werden können. Auch der Dürener Mühlenteich stellt aufgrund der angrenzenden Altlasten sowie der Punktquellen in Form von Einleitungen aus dem industriellen Bereich für Blei und Zink eine Eintragsquelle für die Rur dar. Eine Überschreitung des Qualitätskriteriums für Blei und Zink liegt auch für die Nebengewässer Inde und Vichtbach vor. Die geogene Belastung des Aachen-Stolberger Raumes stellt eine Ursache der Belastung für die beiden Gewässer dar. Jedoch auch der anthropogene Einfluss durch die in Stolberg angesiedelte Industrie, Altsedimente sowie angrenzenden Altlasten kommt als Ursache in Frage. Weiterhin sind Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen (z.B. Kläranlage Aachen-Soers) und industrielle Einleitungen (z.B. Industriepark Oberbruch) zu nennen.

Bleikonzentrationen, die zu einer Belastung führen, werden über die Seseke der **Lippe** zugeführt. Für die Ahse, den Halterner Mühlentbach, die Stever, den Liesenbach sowie die Lippe unterhalb der Kläranlage Paderborn liegen Hinweise auf mögliche Belastungen vor. In beiden

Fällen sind dies wahrscheinlich Auswirkungen aus der dichten Besiedlung der angesprochenen Regionen. Barium wird in der Lippe mit dem Grubenwasser aus dem Bergbau emittiert und tritt in der Lippe ab Hamm im gesamten Flussverlauf bis zur Mündung auf.

Für Blei ist die Verteilung der Überschreitung des Qualitätsziels in den Gewässern des **Emscher**-Gebietes ähnlich wie bei Zink. Eine flächenhafte Belastung durch das dicht besiedelte und gewerblich/industriell geprägte Emscher-Gebiet wird vermutet. Die Schwermetalle Barium, Molybdän, Selen, Silber und Zinn wurden im Emscher-Gebiet nur unterhalb der Kläranlage Emschermündung untersucht und dort auch nachgewiesen. Barium und Silber überschreiten das Qualitätskriterium, Molybdän, Selen und Zinn das halbe Qualitätskriterium. Als Belastungsquelle dürfte hier die industrielle Verwendung dieser Substanzen infrage kommen. Weitere Einträge von Barium erfolgen durch Grubenwassereinleitungen.

In der **Wupper** liegen die Bleikonzentrationen im Schwebstoff und im Sediment bis auf die ersten Flusskilometer deutlich über dem Qualitätskriterium (siehe Abbildung 40). Im Mündungsbereich wird das Qualitätskriterium um das Doppelte überschritten, am Ende des Ballungsgebietes Wuppertal/Solingen/Remscheid etwa um das Vierfache. Der Grund für die Überschreitung der Qualitätskriterien für Blei, Kupfer und Zink sowie Zinn liegt wahrscheinlich in der langen Tradition der Metallverarbeitung in dieser Region. Als Quellen für die Metallbelastungen sind überwiegend Niederschlags- und Mischwassereinleitungen aus dem dicht besiedelten Raum Wuppertal, Solingen und Remscheid (Morsbach) zu vermuten. Ein Beleg hierfür sind Sedimentuntersuchungen von Regenrückhaltebecken, Regenüberläufen und Regenkanälen der Stadt Wuppertal, in denen zum Teil extrem hohe Konzentrationen an Metallen gefunden wurden.

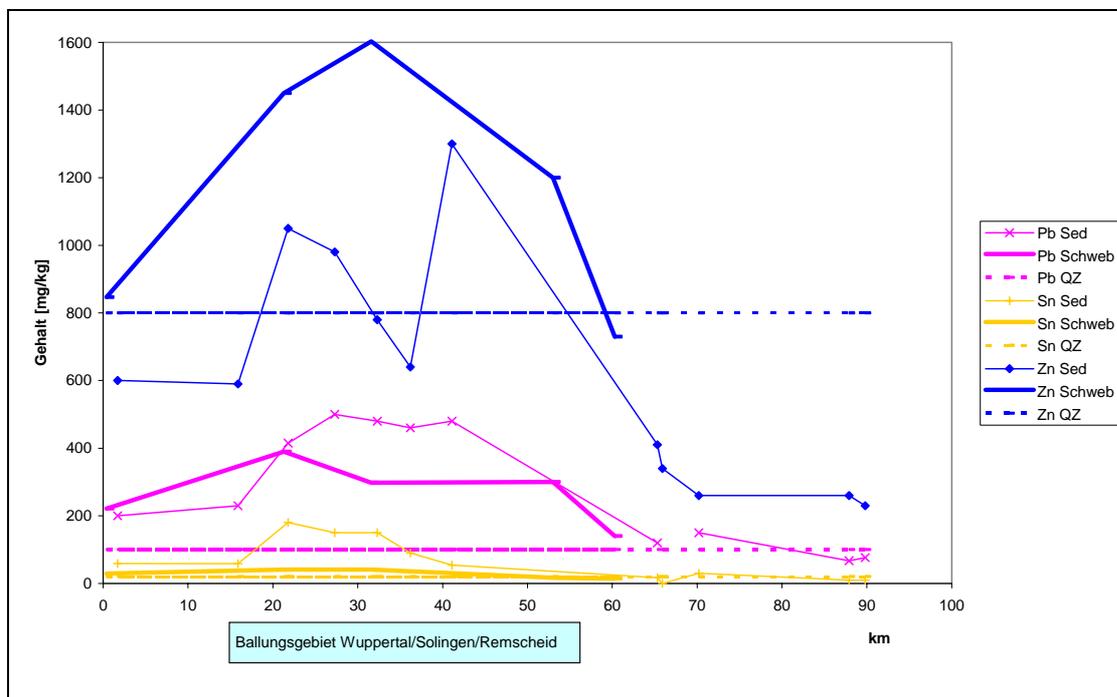


Abbildung 40: Schwermetallkonzentrationen im Sediment der Wupper

In Niers und Schwalm werden Niederschlagswassereinleitungen z.B. aus dem dicht besiedelten Wegberger Raum und aus Mönchengladbach als einzige mögliche Quelle für Blei, Kupfer und Zink angesehen (siehe auch Abbildung 39).

Überschreitungen der vollen Qualitätskriterien sind in der **Erftmündung** für fast alle der oben genannten Schwermetalle (Blei, Kobalt, Nickel, Zink, Tellur; zeitweise auch für Kupfer) festgestellt worden. Metallbelastungen sind im Einzugsgebiet der Erft schwerpunktmäßig im System Veybach, Bleibach und Rotbach nachzuweisen. Ausgang und Hauptbelastungsquelle der Schwermetallbelastung im Einzugsgebiet der Erft sind die ehemaligen bergbaulichen Bleigewinnungsstätten in der Voreifel. Während durch Verlagern von bleihaltigen Feinsanden aus dem bergbaulich betroffenen Bereich das Schwermetall Blei maßgeblich über Blei- und Rotbach in die Erft gelangt, werden über den Veybach darüber hinaus noch andere hohe Schwermetallbelastungen wie Nickel, Zink, Cadmium, Kobalt und Arsen in weitgehend gelöster Form eingetragen.

Im Raum Mechernich befindet sich eine ehemalige Bleigewinnungsstätte. Die im Mechernicher Bleibergbau vorliegenden Erze und Mineralien sind Zinkblende und Bleiglanz. Neben Eisen – und Manganoxiden sind Pyrit und Bravoit und deren Verwitterungsprodukte vorliegend. Im Pyrit und deren Begleitmineralien ist Kobalt sowie Nickel und Arsen enthalten. In der Fach-Literatur findet die selten vorkommende Nickel / Kobalt – Vererzung, als sogenannter "Mechernerit", Erwähnung. Die bereits in historischer Zeit beginnende Gewinnung von Bleierzen wurde etwa Anfang der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts als Bergbaubetrieb eingestellt. Die Grubenstollen, die teilweise noch erhalten sind, haben an verschiedenen Stellen noch oberirdische Ausgänge. Das anfallende Grubenwasser des Mechernicher Bergbaugesbietes gelangt gesammelt und gefasst maßgeblich über den Burgfeyer Stollen in den Veybach (Abbildung 41). Die aus dem früheren Lagerstättenabbau und aus der Auffahrung des Burgfeyer Stollens resultierende Abflusserhöhung und verstärkte Oxidation der Erzlager führen zu einer deutlichen Erhöhung des schwermetallhaltigen Ablaufs im Fließgewässer.



Abbildung 41: Blick auf den Veybach und Mundloch des Burgfeyerstollens

Die Wässer des Burgfeyer Stollens, des Veybachs oberhalb und des Veybachs unterhalb des Stollenzulaufes werden seit über 15 Jahren untersucht. Die Gehalte an Zink, Cadmium, Nickel und Kobalt sind im Burgfeyer Stollen praktisch konstant hoch. Über den Veybach, der bei Euskirchen in die Erft einmündet, erfolgt die Zuführung toxischer Schwermetalle, die erheblichen Einfluss auf die Wasserqualität der Erft und auf die Schwermetallanreicherung des Sedimentes der Gewässer hat. Der Einfluss ist bis in den Rhein hinein nachweisbar.

Die **Sieg** zeigt eine Zink-, Blei-, Nickel- und Kupferbelastung, die auf eine geogene Hintergrundbelastung und auf Bergwerkstätigkeiten, meist in der Historie, zurückzuführen sind. Für Zink und Blei wird in der Regel das ganze Qualitätskriterium überschritten.

5 Maßnahmen

Maßnahmen, die zur Reduzierung der Gewässerbelastungen bzw. zur Beendigung der Qualitätszielüberschreitungen führen, ergeben sich aus den bei der Ursachenermittlung gewonnenen Erkenntnissen. Vorrangig wird über Maßnahmen berichtet, die auf Grund von Qualitätszielüberschreitungen im Berichtszeitraum 1999 – 2001 veranlasst wurden. Soweit Überschreitungen von Qualitätszielen im Wesentlichen auf punktförmige Abwassereinleitungen zurückzuführen sind, wird wie im folgenden Kapitel beschrieben vorgegangen.

5.1 Maßnahmen bei Punktquellen – Industrielle Einleiter

5.1.1 Allgemeines

Wird das Qualitätsziel im Gewässer überschritten, so prüft die zuständige Wasserbehörde, ob bei industriellen und gewerblichen Direkt- und Indirekteinleitern bereits geplante oder veranlasste Maßnahmen, z.B. zur Anpassung an die Anforderungen nach dem Stand der Technik nach § 7a WHG, zu einer ausreichenden Verminderung der Einleitfrachten führen. Diese Überprüfung betrifft auch Anlagen zur Behandlung und Ableitung von Niederschlagswasser.

Hierbei sollten prioritär Einleiter untersucht werden, deren Frachten die Emissionsschwellenwerte des EPER für die gewässerrelevanten Stoffe überschreiten.

Ergibt die Überprüfung, dass das Qualitätsziel auch nach Durchführung der genannten Maßnahmen nicht eingehalten werden kann, prüft die zuständige Wasserbehörde, ob gegebenenfalls weitergehende Anforderungen zu stellen sind und passt folglich die maßgebliche Einleitungserlaubnis an. Hierbei sind insbesondere die Einleitungen zu berücksichtigen, für die Schwellenwerte des Europäischen Schadstoffemissionsregisters (EPER) nach Artikel 15 (3) der IVU-Richtlinie für die Parameter AOX, BTEX, Phenole, Arsen, PAK und Dichlormethan überschritten werden, soweit eine Überschreitung von Qualitätszielen bei einem der vorgenannten Stoffe vorliegt oder der Stoff, dessen Qualitätsziel überschritten ist, durch einen der Summenparameter erfasst wird.

5.1.2 Maßnahmen zur Entlastung der Emscher von PAK

Die Konzentration an PAK stellt gerade für die Emschergewässer immer noch eine hohe Belastung dar. Wie die durchgeführten operativen Messprogramme – insbesondere bei der Einleiterschleife – ergeben haben, sind im Wesentlichen die Beiträge der industriellen Einleitungen aus zwei Raffinerien und einer Kokerei für die hohe Belastung an Benzo(a)pyren verantwortlich. Auch der zwischenzeitlich erfolgte Umschluss der Abwassereinleitungen über Rohrleitungen direkt in die Teilflusskläranlage der Emschergenossenschaft in Bottrop hat nicht den gewünschten Minderungseffekt erzielt.

Die Raffineriebetreiber sind zwischenzeitlich von einem Vorreinigungskonzept überzeugt worden. Der Vertrag über den Bau und den Betrieb einer Vorbehandlungsanlage auf dem

Werksgelände in Gelsenkirchen-Buer-Scholven ist zwischen dem Betreiber und dem Abwasser-Verband abgeschlossen worden.

Der Betreiber in Gelsenkirchen-Horst hatte die Vorlage des Konzeptes für die Abwasservorbehandlung zum 09.07.2005 vorzulegen. Die Inbetriebnahme der Anlagen ist für die Firma in Scholven für das Jahr 2009 und für Gelsenkirchen-Horst für das Jahr 2010 vorgesehen.

Das Kokereiabwasser, das zur Zeit ebenfalls über eine Rohrleitung der Teilflusskläranlage in Bottrop zugeführt wird, muss einer Vorbehandlung unterzogen werden. In den Antragsunterlagen nach § 57 Abs. 2 Berggesetz für die Erweiterung der Kokerei Bottrop wird erörtert, dass eine Vorbehandlungsanlage für das gesamte Produktionsabwasser der Kokerei erforderlich werden könnte.

5.1.3 Maßnahmen zur Entlastung der Emscher von PCB

Ein diskontinuierlicher Eintrag mit PCB-belastetem Niederschlagswasser erfolgt über die Platzentwässerung eines Schredderbetriebs. Die Untere Wasserbehörde hat für diesen Betrieb in einer Indirekteinleitergenehmigung einen Emissionsgrenzwert von 0,06 µg/l PCB-Summe mit der Auflage festgelegt, dass bei Überschreitung dieses Grenzwertes eine Vorbehandlung des Niederschlagswassers erfolgen muss.

5.1.4 Maßnahmen zur Entlastung der Fossa Eugenia von PCB

Eine Übersicht über die Grubenwassereinleitungen in die Fossa Eugenia zeigt Abbildung 42. Im gehobenen Grubenwasser der Schachtanlage Friedrich-Heinrich 1 / 2, Friedrich-Heinrich 4 und Rossenray des Bergwerkes West der Deutschen Steinkohle AG (DSK) wurden erhöhte PCB-Belastungen festgestellt. Durch ein Untersuchungsprogramm konnte die DSK unter Tage lokale Bereiche eingrenzen, die sehr wahrscheinlich im ursächlichen Zusammenhang mit diesen Befunden stehen. Besonders hoch mit PCB belastete Grubenwasserströme werden untertage zusammengeführt und teilweise in alten Streckensystemen belassen; Sumpfund/Absetzstrecken werden häufiger gereinigt, so dass mehr Absetzvolumen zur Verfügung steht, wobei gleichzeitig das geräumte belastete Sediment untertage verbleibt.

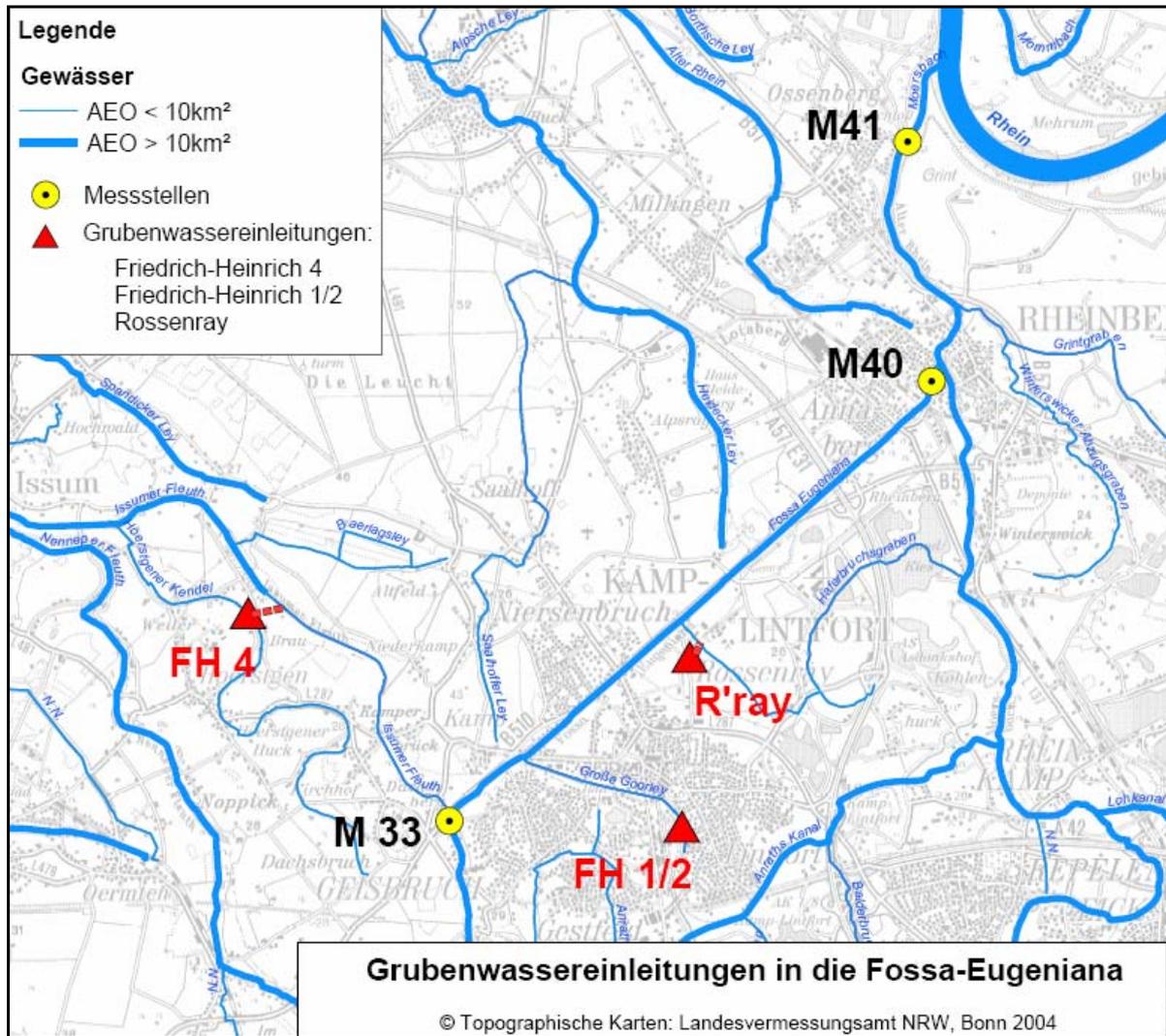


Abbildung 42: Grubenwassereinleitungen in die Fossa Eugenia

Die Betreiberin der Grubenwassersammelbecken über Tage, die LINEG, führt zeitgleich ein Untersuchungsprogramm an den Abläufen der Grubenwassersammelbecken und in der Fossa Eugenia durch, um den potentiellen Erfolg der untertägigen Maßnahmen zu dokumentieren. Auch die Optimierung der obertägigen Grubenwassersammelbecken wird von der LINEG geprüft.

Der Erfolg dieser und der zukünftigen Maßnahmen ist durch weitere Untersuchungen zu bestätigen und durch aktuelle Messungen der Belastungssituation in den Oberflächengewässern zu untermauern.

5.1.5 Maßnahmen zur Entlastung der Rur von PCB

Die in der Rur an der deutsch-niederländischen Grenze für die Jahre 2001, 2002, 2003 und 2004 das Qualitätsziel für polychlorierte Biphenyle (PCB) mit 20 µg/kg je Einzelkongenere festgestellten Überschreitungen können maßgeblich auf die Einleitung einer Papierfabrik in Düren zurückgeführt werden. Die Überprüfungen haben ergeben, dass die PCB-Belastungen

aus größeren „Altablagerungen“ auf dem Gelände der Firma ausgehen und derzeit gemeinsam mit den Kühl- und Niederschlagswässern über das betriebliche Kanalnetz in die Gewässer gelangen.

Von den zuständigen Aufsichtsbehörden wurde dem einleitenden Betrieb aufgegeben, ein umfassendes Konzept zur Abstellung der PCB- Einleitung aufzustellen.

Im Jahr 2003 erfolgten bereits verschiedene betriebliche Sanierungsmaßnahmen, wie Sanierungen am beschädigten Kanalnetz und Auffangen von belasteten Sedimenten sowie Reinigung des Betriebsentwässerungsnetzes von Ablagerungen.

Das bisherige Vorgehen und die Ausschöpfung aller notwendigen Mittel bei der Sanierung des betrieblichen Kanalnetzes reichen jedoch alleine nicht aus, das Problem der PCB-Gewässerverunreinigung vollständig abzustellen. Nach Einschätzung über die vielfältigen Ursachen der Schadstoffeinträge in das betriebliche Kanalnetz, kann eine Abstellung der PCB- Einträge nur über weitergehende Maßnahmen erzielt werden.

Die zuständige Wasserbehörde hat die wasserrechtliche Einleitungserlaubnis zwischenzeitlich widerrufen und der Firma eine PCB-freie Abwassereinleitung aufgegeben.

Als Sanierung kommen verschiedene Abwassermaßnahmen in Betracht. Diese betreffen eine umfassende Sanierung des betrieblichen Kanalnetzes. Darüber hinaus wurde der Bau einer Abwasseranlage mittels weitergehender Abwasserbehandlung (Flockungsstufe/Filtrationsanlage) oder alternativ auch die vollständige Einstellung der betrieblichen Direkteinleitung mit Zuleitung und Mitbehandlung der betrieblichen Abwässer in der kommunalen Kläranlage Düren Merken diskutiert.

Nach Abschluss der Abwassersanierungen ist davon auszugehen, dass kein PCB-Eintrag mehr über die betriebliche Einleitung in die Gewässer erfolgen wird.

5.1.6 Maßnahmen zur Entlastung der Emscher von Organozinnverbindungen

Für die Einleitung von Dibutylzinn über den Batchbetrieb eines Feinchemikalienherstellers in einen Zufluss zur Emscher wurde bereits ein Minderungskonzept vorgelegt. Das bei der Herstellung von Mono- oder Dialkylzinncarboxylaten anfallende Reaktionswasser wird kondensiert und (auch aufgrund des Zinngehaltes) extern entsorgt. Die Restbelastung des Abwassers an Dibutylzinnverbindungen stammt aus Abschlammungen eines Kreislaufwassersystems zur Vakuumherzeugung. Es wurde durch ein Versuchsprogramm nachgewiesen, dass die Belastung bereits durch häufigere Reinigungen des Systems erheblich reduziert werden kann. Der Eintrag aus diesem Bereich konnte jedoch bisher aus technischen Gründen noch nicht gänzlich vermieden werden. Inzwischen hat die Firma vorgeschlagen, zur weiteren Minimierung des Dibutylzinneintrags einen Sekundärkreislauf einzurichten, so dass auch aus dieser Punktquelle zukünftig voraussichtlich keine Belastung mehr zu erwarten ist.

5.1.7 Maßnahmen zur Entlastung der Lippe von Organozinnverbindungen

Die bereits eingeleiteten schadstoffreduzierenden Maßnahmen bei der Herstellerfirma lassen eine Wirkung der Maßnahme in der Lippe für den nächsten Berichtszeitraum erwarten. Das Prozesswasser der Firma Crompton GmbH aus ihrem Betrieb zur Herstellung von zinnorganischen Verbindungen am Standort Bergkamen wird am Ort des Anfalles gereinigt.

Sowohl Entwicklung und Betrieb der Rückhaltetechnik als auch die Analyse der zinnorganischen Stoffe in den geforderten niedrigen Konzentrationen erforderten sehr spezielle Kenntnisse, die erst erarbeitet werden mussten. In der Zeit seit 2000 bis heute sind daher vielfältige Anpassungen in der Reinigungstechnik vorgenommen worden.

Zu Beginn wurden einige Prozesswasserströme mittels CO₂ neutralisiert, wodurch sich bereits ein Teil der gelösten Organozinnverbindungen ausfällen und durch Filtration abtrennen ließen. In Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn und einem Ingenieurbüro wurden in 2000 weitere Verfahrensschritte zur Behandlung des Prozesswassers getestet. Im Januar 2001 konnte dann eine kombinierte Versuchsanlage hinsichtlich Fällung/Flockung/Sedimentation aufgestellt werden. Es wurden weitergehende Reinigungstechniken diskutiert:

- Crossflow,
- Nanofiltration,
- Elektrofiltration,
- UV-Bestrahlung,
- Ozon-Behandlung und die
- Adsorption an A-Kohle.

Im Februar 2002 hat das StUA Lippstadt die Errichtung und den Betrieb einer Prozesswasserreinigungsanlage zur Behandlung aller im Zinn-Betrieb anfallender Prozesswasser genehmigt. Die Anlage, in der das Prozesswasser den Verfahrensschritten Neutralisation, Fällung/Flockung, Druckentspannungsflotation sowie Filtration und Adsorption unterzogen wird, ist ein Jahr später, im Februar 2003 in Betrieb gegangen. Bezüglich der Sedimentation, Adsorption und Filtration wurde die Anlage noch einmal im März 2004 optimiert.

Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen der Prozesswasserbehandlung und mit Blick auf sinkende Grenz- bzw. Überwachungswerte wurde eine Erweiterung der Prozesswasserreinigungsanlage konzipiert, mit deren Errichtung Mitte 2004 begonnen wurde. Die zweite Ausbaustufe der Prozesswasserreinigungsanlage besteht hauptsächlich aus einer aufwändigen Aktivkohleadsorption. Die Erweiterung wurde im April 2005 in Betrieb genommen. Bereits vor ihrer Fertigstellung wurde das neue Verfahrenskonzept zur weitergehenden Reinigung des behandelten Abwassers mittels eines mobilen Aktivkohleadsorbers umgesetzt. Diese Maßnahme, die dem StUA Lippstadt im Sept. 2004 angezeigt wurde, konnte mit Inbetriebnahme der erweiterten Prozesswasserreinigungsanlage wieder zurückgenommen werden.

Einen Überblick über den Einfluss der Minderungsmaßnahmen auf die Konzentration von Organozinnverbindungen im Abwasser gibt Abbildung 43.

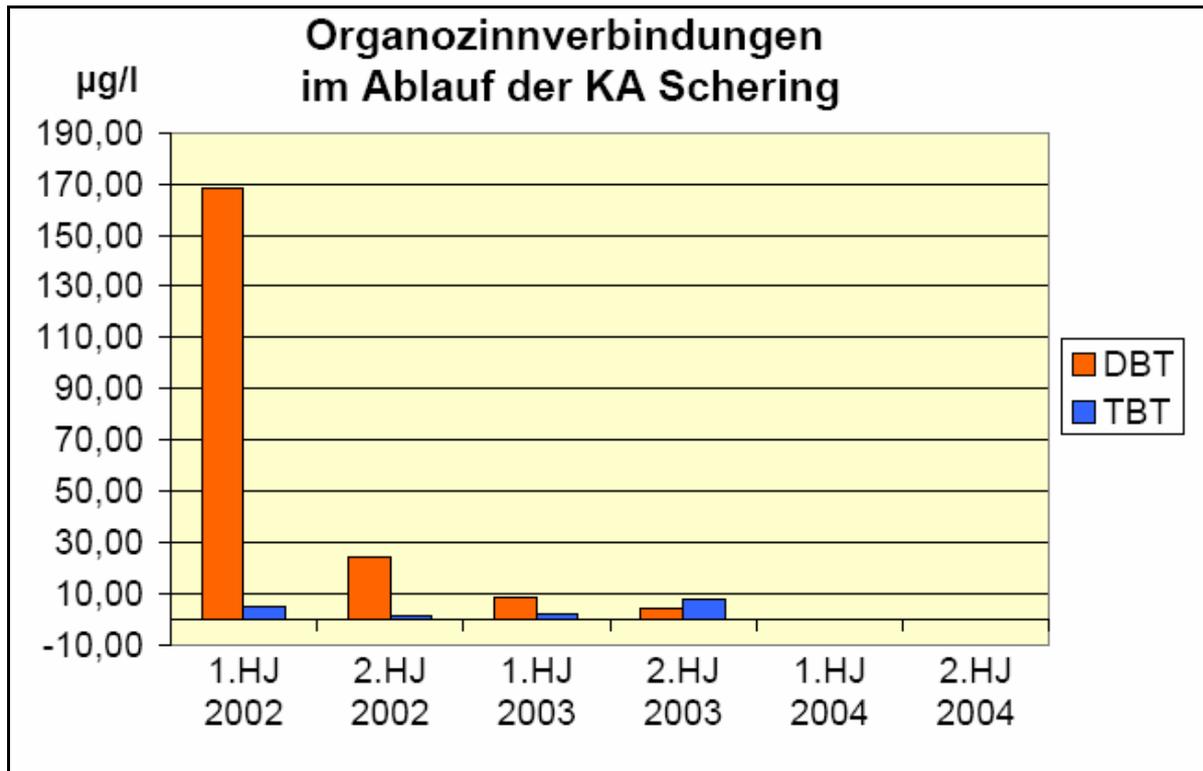


Abbildung 43: Organozinnverbindungen im Ablauf der Kläranlage der Fa. Schering AG

Begleitet wurden die technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Organozinnverbindungen im Prozessabwasser des Herstellers durch eine schrittweise Verschärfung der Überwachungswerte nach § 120 LWG durch die zuständige Bezirksregierung Arnsberg. Genehmigt ist die Indirekteinleitung von Prozessabwasser aus der Produktion der Crompton GmbH in die Werkskanalisation der Schering AG in Verbindung mit der Übertragung der Abwasserbeseitigungspflichten (siehe Abb. 43). Wie die Karte in Abbildung 44 zeigt, ist damit jedoch die Belastung der Sesecke mit Organozinnverbindungen noch nicht unter das Qualitätsziel/-kriterium vermindert.

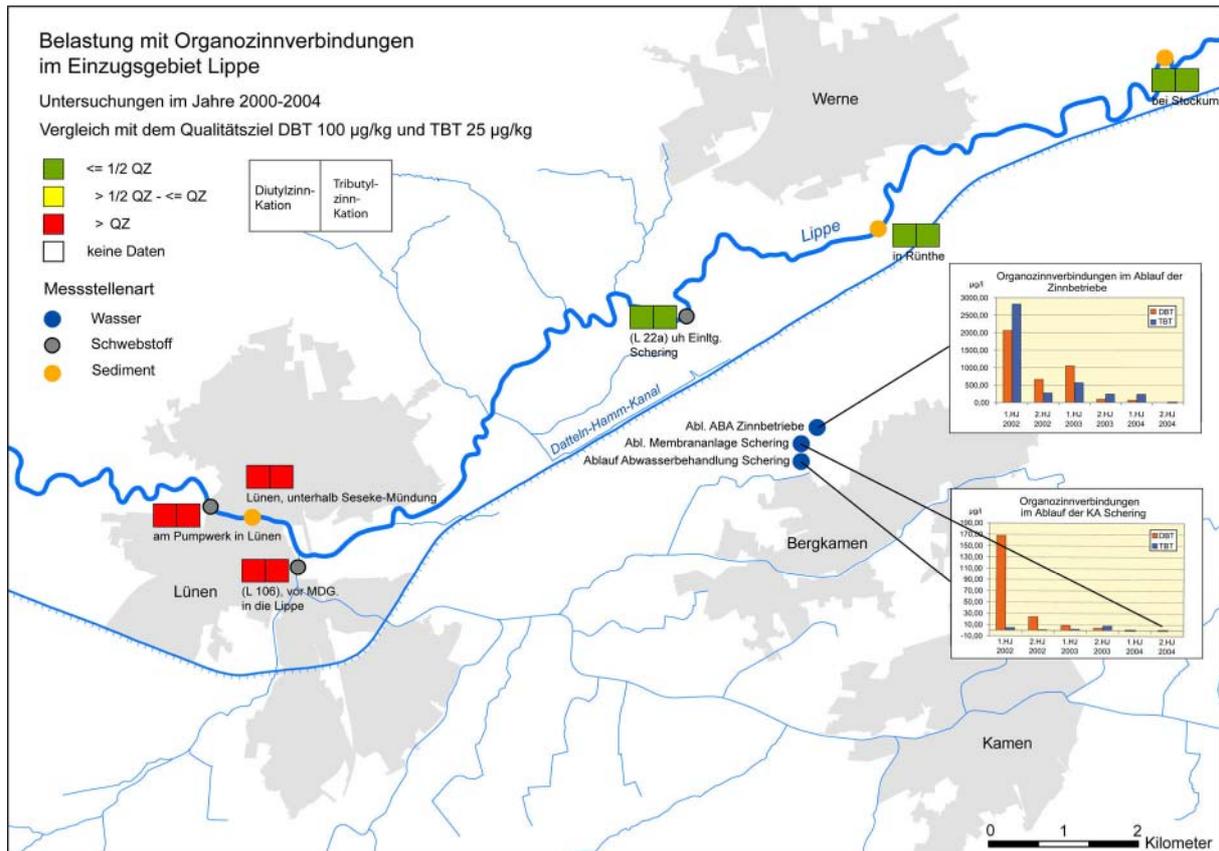


Abbildung 44: Detailansicht des Sesecke- und Lippeverlaufs

5.2 Maßnahmen bei Punktquellen – Kommunale Kläranlagen

5.2.1 Allgemeines

Schwerabbaubare, hydrophile organische Stoffe können die mechanische und biologische Behandlung in einer kommunalen Kläranlage unversehrt durchlaufen und in die Oberflächengewässer gelangen. Ebenso wird der gelöste, nicht an Schwebstoff gebundene Anteil an Schwermetallen kontinuierlich in die Fließgewässer eingetragen.

Die öffentliche Niederschlagsentwässerung (Mischwasserabschlag) bei Starkregenereignissen unterliegt den Anforderungen des Runderlasses des MUNLV vom 3.1.1995 und ist durch entsprechende Stauräume zu minimieren: die Abwässer sollen in entsprechend dimensionierten Regenüberlaufbecken gesammelt oder über Bodenretentionsfilter geleitet werden. Das wurde in NRW in den letzten Jahren verstärkt umgesetzt. Ein anderer Weg kann bei Maßnahmen zur Reduzierung der Pestizidbelastungen gegangen werden.

5.2.2 Maßnahmen zur Entlastung der Oberflächengewässer von Pestiziden

Die Gewässerbelastung durch Pestizide ließe sich erheblich verringern, wenn die Pestizide umsichtig und richtig angewendet würden. Die Ausdehnung der Beratungstätigkeit über die

Grenzen der Wasserschutzzonen hinaus ist ein bedeutender Erfolg dieser Maßnahmen, die sich darin zeigt, dass ein Austrag von Pestiziden aus der Fläche bzw. durch unbeabsichtigte Mitbehandlung der Gewässer inzwischen nicht mehr als der vorrangige Eintragspfad gesehen wird. Die Aufklärung der Landwirte sowie der gewerblichen und privaten Nutzer über eine insgesamt sachgerechte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln scheint die wichtigste Präventivmaßnahme zur Vermeidung von Gewässerbelastungen zu sein. In Nordrhein-Westfalen sind zahlreiche Kooperationen zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft mit dem Ziel eingerichtet worden, zur Sicherstellung der Wasserversorgung Beeinträchtigungen des Grundwassers durch Pestizide innerhalb von Wasserschutzzonen zu vermeiden. Innerhalb dieser Kooperationen erfolgt eine intensive Beratung der Landwirte bezüglich der ordnungsgemäßen Aufbringung und Entsorgung von Pestiziden (siehe Abbildung 45).

Nach wie vor problematisch ist der Umgang mit Pflanzenschutzmitteln beim Befüllen und Reinigen der Spritzen bzw. die Entsorgung von Restmengen nach Anwendung. Hier sind Lösungsansätze entwickelt worden, wie das Verbringen der Restmengen auf das Feld oder die Spritzenreinigung auf dem Feld. Bei der Beratung sollte insbesondere die Füllung und Reinigung der Spritzgeräte sowie die korrekte Entsorgung von Restmengen ein Schwerpunktthema sein. Den Anwendern ist vielfach nicht bewusst, dass eine Menge von wenigen Millilitern eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes ausreicht, um eine Wassermenge als Trinkwasser unbrauchbar zu machen, die dem Tagesbedarf von zwei Millionen Menschen entspricht.

Die flächendeckende Ausdehnung der Beratungstätigkeit über die Grenzen der Wasserschutzzonen hinaus scheint eine bedeutende Maßnahme zur Vermeidung des Eintrags von Pestiziden in die Oberflächengewässer zu sein. Dabei sollten gleichwertig – neben dem nach wie vor wichtigen Grundwasserschutz - auch die Vermeidungsstrategien zum Schutz der Oberflächengewässer einen Beratungsschwerpunkt bilden.



Abbildung 45: Titelbilder verschiedener Broschüren zur Aufklärung der Landwirte

Wenn durch die intensive Aufklärungsarbeit mittelfristig eine Einhaltung der Qualitätsziele und Qualitätskriterien für landwirtschaftlich eingesetzte Pflanzenschutzmittel nicht erreicht werden kann, muss die behördliche Kontrolle deutlich verschärft werden.

Die Anwendung von Totalherbiziden wie Diuron auf Siedlungsflächen ist explizit verboten. Dennoch kommt es weiterhin zur Anwendung dieser Stoffe und unvermeidlich zu einem Austrag der Stoffe in die Gewässer. Da eine umfassende Kontrolle nicht zu bewerkstelligen ist, ist durch intensive Öffentlichkeitsarbeit eine noch weitergehende Sensibilisierung der Bevölkerung anzustreben.

5.3 Maßnahmen bei Punktquellen - Niederschlagswassereinleitungen im Trennverfahren

5.3.1 Allgemeines

Nach der weit reichenden Etablierung funktionsfähiger Kläranlagen im kommunalen und industriellen Bereich stellen die Niederschlagswassereinleitungen oftmals einen der Hauptbelastungspfade für die Gewässer dar. Neben den eingetragenen Frachten gilt dies insbesondere für kurzzeitige Spitzenbelastungen, die unter ungünstigen Rahmenbedingungen zu kritischen Zuständen insbesondere in kleinen bis mittelgroßen Gewässern führen können.

Niederschlagswassereinleitungen sind punktuelle Einleitungen in die Gewässer und oft lokal spezifisch. Da in der Vergangenheit nur wenige Maßnahmen zur Behandlung des gesammel-

ten Niederschlagswassers bei den privaten und kommunalen Kanalanlagen des Trennsystems ergriffen worden waren, hat das Land NRW mittels Runderlass vom 4.1.1988 erstmals Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren definiert und bekannt gemacht. Hiermit wurden zur Schadstoffminderung bei der Niederschlagsentwässerung über öffentliche und private Kanalisationen im Trennverfahren die anerkannten Regeln der Abwassertechnik eingeführt. Diese Anforderungen wurden durch Runderlass vom 26.05.2004 auch mit Blick auf die hier berichteten Gegebenheiten novelliert.

Städte und Gemeinden mit Trennkanalisation sind in NRW in der Minderheit. Maßnahmen zur Behandlung von Niederschlagswasser, das mit Schadstoffen aus dem Hausbrand oder Verkehr belastet ist und in ein Gewässer eingeleitet wird, sind extrem kostenintensiv. Wegen der Größenordnung und wegen der Vielzahl erforderlicher Maßnahmen, die bei den privaten und öffentlichen Kanalisationen durchgeführt werden müssen, wird sich die Umsetzung über einen längeren Zeitraum erstrecken.

5.3.2 Maßnahmen zur Entlastung der Niers von PAK, PCB und Schwermetallen

Die bei Goch in der Niers seit 2001 jährlich nachgewiesenen Qualitätszielüberschreitungen für die PCB-Kongenere 138, 153 und 180 können im Gewässer bis zum etwa 80 km oberhalb gelegenen Stadtgebiet Mönchengladbach rückverfolgt werden. Innerhalb des Stadtgebiets haben weitere Überprüfungen ergeben, dass die PCB-Belastungen aus der Trennkanalisation und über die Nebengewässer Gladbach und Bungtbach in die Niers gelangen.

Der Verlauf der Kanäle im historisch gewachsenen Kanalsystem der Stadt Mönchengladbach ist sehr komplex. In früheren Zeiten flossen mehrere Gewässer, wie zum Beispiel auch der Gladbach, durch das Stadtgebiet. Mit zunehmender Besiedlung und städtebaulicher Entwicklung wurden die Bachauen immer weiter eingeeengt und schließlich vollständig überbaut. Aus diesem Grund sind noch heute Schmutzwasserkanäle, Regenwasserkanäle und verrohrte Bäche eng miteinander verflochten. Der Gladbach und Bungtbach bilden die „Hauptschlagader“ der städtischen Niederschlagsentwässerung

Zur Sanierung dieses überalterten Kanalnetzes, mit dem die heutigen Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung nicht mehr erfüllt werden können, baut die Stadt Mönchengladbach seit 1998 den 7,7 km langen Mischwasserentlastungssammler Dahl-Hammern-Neuwerk. Dieser im Mittel 6 Meter unter Gelände liegende Kanal besitzt einen Rohrdurchmesser von 3,0 bis 3,6 Metern und weist ein Stauraumvolumen von rund 70.000 m³ auf. Die 175 Mio € kostende Baumaßnahme des Hauptsammlers wird 2008 beendet sein. Des Weiteren werden bis 2012 sämtliche Zuleitungen saniert. Das Trennsystem muss – wie bereits in Kapitel 4.3.1 generell ausgeführt wurde – entsprechend den Vorgaben, die mit dem Runderlass des MUNLV 2004 veröffentlicht wurden, modernisiert werden. Nach Durchführung dieser Maßnahmen und nach der Entflechtung von Kanälen und Bächen ist dann eine deutliche Verbesserung der Wasserqualität im Gladbach, Bungtbach und in der Niers sowie eine Verringerung der PCB, PAK und Schwermetall-Belastung zu erwarten.

Derzeit sind mindestens drei nordöstlich des Stadtzentrums gelegene Einleitungsstellen aus dem Trennkanalnetz bekannt, in denen höhere PCB-Konzentrationen nachgewiesen wurden. Ob weitere Einleitungsstellen als Ursache infrage kommen, wird noch untersucht. Ausgehend

von den drei belasteten Einleitungsstellen versucht die Stadt Mönchengladbach, innerhalb des Kanalnetzes gelegene Eintragspfade für PCB zu lokalisieren. Dabei wird zunächst den Teilsträngen besondere Aufmerksamkeit gewidmet, in deren Einzugsgebiet in der Vergangenheit zwei PCB-Schadensfälle vorgefallen sind. Darüber hinaus soll versucht werden, die Lage der Eintragsorte durch Sielhautuntersuchungen einzuengen, da polychlorierte Biphenyle sich an Sielhaut anlagern. Ob dies gelingt, ist noch fraglich, denn in Trennkanälen ist oftmals mangels kontinuierlicher Nährstoffzufuhr die Ausbildung einer Sielhaut, die im Prinzip einem Bakterienbewuchs entspricht, nicht gegeben.

5.3.3 Maßnahmen zur Entlastung der Wupper von PAK, PCB und Schwermetallen

Da keine signifikanten Quellen zum Eintrag PCB in die Wupper gefunden werden konnten, scheint es sich bei der Belastung um eine Summierung von kleinräumigen Verschmutzungen zu handeln. Dazu zählen sicher die Niederschlagwassereinträge aus dem Trennsystem des Ballungsraumes Wuppertal, aber auch bekannte oder unbekannt lokale Schadensfälle. Die digitale Bodenbelastungskarte von Wuppertal weist fast für das gesamte Stadtgebiet Überschreitungen von Metallen aus. Auf dem Stadtgebiet von Wuppertal befinden sich 17500 bekannte Altlastenhinweisflächen. Durch die lange Industriegeschichte der Region wird es über die Jahre an vielen Stellen kleinräumige aber hohe Verschmutzungen gegeben haben und punktuell vielleicht auch noch geben, die in der Summe zu den berichteten Belastungen führen.

Durch weitere Untersuchungen im städtischen Kanalnetz wird versucht, Belastungsschwerpunkte zu identifizieren.

5.4 Maßnahmen bei Punktquellen - Belastung mit Schwermetallen aus historischem Erzbergbau

Eine Besonderheit im Erfteinzugsgebiet stellt der Eintrag von schwermetallhaltigen Wässern aus dem Burgfeyer Stollen in den Veybach dar. Die Schwermetalle, insbesondere Zink, Nickel, Cadmium und Kobalt, stammen aus der Durchsickerung von schwermetallhaltigen Gesteinen der Mechernicher Blei-Zink-Lagerstätte und sind somit in ihrem Ursprung geogen. Die Schwermetalle der Stollenwässer werden über den Veybach in die Erft eingetragen und sind noch für den Rhein relevant.

Die über den Veybach-Stollen eingetragenen Schwermetallfrachten sind derart hoch, dass durch frachtreduzierende Maßnahmen sowohl eine Sanierung des Veybaches als auch die Verringerung der Schadstoffbelastung der Erft bis hin zum Rhein möglich wäre. Versuche des Erftverbandes mit einem technischen Verfahren zur Schwermetallreduzierung mittels chemisch-physikalischer Behandlung waren Erfolg versprechend. Durch Untersuchungen wurde weiterhin geprüft, ob die Menge des zufließenden Wassers aus den bergbaulichen Einrichtungen, die aus dem so genannten Westfeld stammen, durch geeignetes Verschließen der Stollen deutlich verringert werden kann. Nach behördlicher Erkenntnis ist die technische Durchführbarkeit gegeben und in einer umfassenden gutachterlichen Ausarbeitung aufgezeigt worden. Durch die Verringerung der aus dem Burgfeyer Stollen abfließenden Wassermengen auf weit

unter 50% des jetzigen Zustandes ist eine technische und auch wirtschaftliche Durchführbarkeit der Schwermetallbehandlung denkbar.

5.5 Maßnahmen bei diffusen Quellen

Vielfach wurden bisher Schadstoffeinträge, die nicht durch industrielle Einleitungen oder Einleitungen kommunaler Kläranlagen verursacht waren, wie Mischwasserentlastungen von Kläranlagen bei Starkregenereignissen oder Trennkanalisationseinleitungen in die Gewässer als diffus bezeichnet. Entsprechend der Nomenklatur der Wasserrahmenrichtlinie werden sie in diesem Bericht als Punktquellen bezeichnet.

Diffus sind somit Einträge aus nicht gefassten Quellen wie

- atmosphärische Deposition,
- Grundwasserzufluss,
- Abschwemmung und
- Auswaschung befestigter Flächen,

deren Menge nur annähernd bestimmt werden kann. Ein Beispiel ist der Eintrag von Pestiziden bei der Aufbringung bzw. die Abschwemmung aus behandelten Flächen. Dieser Eintrag wurde als Folge der Beratung der Landwirte reduziert - ein Beispiel für eine nichttechnische Maßnahme gegen die Umweltverschmutzung. Die Abschwemmung von Schwermetallen von befestigten Verkehrsflächen außerhalb des Ballungsraumes stellt ebenfalls eine nicht zu unterschätzende diffuse Schadstoffquelle insbesondere für Schwermetalle dar. Abhilfe kann hier nur durch Nichtverwendung bestimmter Stoffe und Materialien geschaffen werden (Stoffvermeidung).

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Europäische Gemeinschaft verabschiedete 1976 erste Gesetzesvorhaben gegen die bis dahin ständig zunehmende Gewässerverschmutzung in Europa. Mit der Umsetzung der Gewässerschutz-Richtlinie 76/464/EWG wurde das Genehmigungserfordernis nach dem Stand der Technik für industrielle Einleitungen auch in das deutsche Wasserhaushaltsgesetz eingeführt. Insgesamt mehr als 200 Stoffe, meist chlorierte Industriechemikalien und Pestizide sowie giftige Metallverbindungen enthalten die beiden Listen der Gewässerschutz-Richtlinie 76/464/EWG. Für 132 davon wollte die EU selbst Emissionsgrenzwerte und Gewässer-Qualitätsziele verbindlich festlegen, alle anderen sollten von den Mitgliedstaaten gesetzlich geregelt werden. Heute sind 18 Stoffe EU-weit geregelt, der Großteil jedoch unterliegt der jeweiligen nationalen Umweltgesetzgebung - in Deutschland dem Wasserhaushaltsgesetz und der Abwasserverordnung des Bundes sowie den 16 Landeswassergesetzen und Qualitätszielverordnungen.

Die Mitgliedstaaten sind seit Anfang der 90er Jahre verpflichtet, alle drei Jahre über die Emissionen in die Gewässer und deren Zustand der Europäischen Kommission zu berichten. Werden die festgelegten Qualitätsziele in den Gewässern überschritten, so sind Programme zu erstellen, in denen die Ursachen der Überschreitungen aller auf den Listen der Richtlinie 76/464/EWG enthaltenen Stoffe angegeben werden. Des Weiteren werden in den Programmen Minderungskonzepte beschrieben.

Der vorliegende Bericht beleuchtet die Situation der Jahre 2001 bis 2004, wie sie an anderer Stelle der EU wiedergegeben wurde. Damit wird aufgezeigt, dass trotz der starken Industrialisierung von den mehr als 200 Stoffen der Liste I und II der Gewässerschutz-Richtlinie **viele** Substanzen, besonders aus der Gruppe der chlorierten Industriechemikalien und Pestizide in den Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens nicht mehr nachweisbar sind. Gründe sind entweder,

- dass ihr Einsatz oder sogar die Herstellung seit Jahren verboten ist,
- sie nicht mehr wirtschaftlich sind oder
- effektive Abwasserbehandlungsmaßnahmen sie nicht mehr in die Gewässer gelangen lassen oder
- neue und umweltfreundliche Alternativprodukte zur Verfügung stehen.

Eine Ausnahme in diesen Befunden sind die Substanzmischungen der polychlorierten Biphenyle (PCB). Dass manches Verbot für langlebige schwerabbaubare chlorierte Verbindungen zu spät kam, kann man an den polychlorierten Biphenylen (PCB) erkennen. Seit 1989 ist ihr Einsatz verboten, aber noch heute finden wir Konzentrationen über den Qualitätszielen in allen großen Nebenflüssen des Rheins sowie im Maas-Einzugsgebiet. Mancherorts lässt sich ihr Auftreten auf den ehemaligen Einsatz als Hydrauliköl im Steinkohlebergbau zurückführen, aber zumeist wird das Muster des Chlophens A60 sichtbar, einer PCB-Mischung, die jahrzehntelang in vielen Bereichen offen eingesetzt worden ist. An einigen Orten ist eine Altlast auch direkt ermittelbar.

Organozinnverbindungen werden seit Jahren in Zusammenhang mit der Gewässerverschmutzung in NRW genannt. Graduell unterschiedliche Toxizität und unterschiedliche Anwendungen kennzeichnen die einzelnen Vertreter der Mono- bis Tetra-, methyl- bis phenylsubstituierten Zinnverbindungen. In NRW wurden Tributylzinnverbindungen dieser Gruppe in industriellen Emissionen, Niederschlagswasser und Kläranlagenabläufen identifiziert. Unter anderem ist einer der weltweit größten Hersteller von Zinnorganika in NRW ansässig, dessen Abwasser inzwischen keine Stoffe dieser Gruppe mehr enthält.

Die Schwermetallfrachten in allen Flüssen haben sich in den letzten Jahren vermindert. Ursachen sind die Emissionsbegrenzungen nach dem Stand der Technik für industrielle Einleitungen zusammen mit dem Anreiz der Ersparnis bei der Abwasserabgabe. Anhand der Qualitätszielüberschreitungen vieler Metallverbindungen von Blei, Kupfer, Zink in vielen Oberflächengewässern Nordrhein-Westfalens zeigt sich, dass diese Verminderungsstrategie nicht ausreichend ist. Mischwasserabschläge aus kommunalen Kläranlagen bei Starkregenereignissen oder bisher wenig beachtete Einleitungen aus Trennkanalisationen spülen die aus Baumaterialien, Gegenständen des häuslichen Gebrauchs und dem Verkehr emittierten „Wohlstandsmetalle“ in die Gewässer.

Weniger abhängig von der jetzigen Siedlungsdichte sind die Konzentrationen an weiteren Metallen und ihrer Verbindungen wie Nickel, Kobalt, Silber, Zinn und Cadmium. Zusammen mit den Metallen Blei, Kupfer und Zink sind sie Zeugen der historischen Bedeutung der Erzgewinnung und -verarbeitung in vielen Teilen Nordrhein-Westfalens. Beispielsweise wurden im Mittelalter an vielen Stellen im Sauerland Eisen-, Blei-, Kupfer- sowie Zinkerze (Galmei) sowie in kleinen Mengen auch Silber abgebaut, aufbereitet, verhüttet und geschmolzen. Abflüsse oder Grubenwassereinleitungen aus ehemaligen Erzbergbaugebieten und historischen Stätten der Metallgewinnung und -verarbeitung waren und sind wichtige Eintragsquellen für Schwermetalle. Beispielsweise kommen hohe Schwermetalleinträge in die Erft, bis hin zum Rhein verfolgbar, aus dem Burgfeystollen im Raum Mechernich.

Pflanzenschutzmittel, darunter auch die Herbizide sind eine weitere Stoffgruppe, die in Konzentrationen über den Qualitätszielen vor allem in den ländlichen Gebieten Nordrhein-Westfalens gemessen wurden. Diese giftigen Substanzen sind leicht wasserlöslich und nicht in Kläranlagen eliminierbar. Belastungsschwerpunkte sind die linksrheinischen Zuflüsse und die Oberflächengewässer im Maaseineinzugsgebiet. Nachdem seit Jahren Beratungs- und Aufklärungskampagnen für die ansässigen Landwirte in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern durchgeführt werden, haben die „diffusen“ Einträge abgenommen. Weiterhin problematisch sind in einigen Einzugsgebieten kommunaler Kläranlagen Einträge, die auf die Entsorgung von Spritzmittelresten und Spritzenwaschwasser über Hofabläufe schließen lassen. Empfohlen wird eine Entsorgung durch Ausbringung auf den Boden, da die Anwendung dieser Stoffe ohnehin über den Boden erfolgt.

Im Stadtgebiet ist die widerrechtliche Ausbringung von Diuron zur Entkrautung von Wegen und Höfen durch Privatpersonen immer noch eine Quelle. Über entsorgte Spülwässer oder Niederschlagswasser gelangt die Substanz über die Kläranlage oder über die Trennkanalisation in die Gewässer.

Die umfassende Ursachenforschung der Jahre 2001 bis 2004 hat zu einer Reihe von Maßnahmen geführt, deren Wirkung in den Folgejahren beobachtet werden wird. Bis zum nächsten Bericht im Jahr 2008 werden weiterhin die Konzentrationen aller Stoffe, die bisher über den ganzen oder halben Qualitätszielen lagen, in den Fließgewässern Nordrhein-Westfalens

gemessen. Die Messungen erfolgen in unmittelbarer Abstimmung mit dem neuen Monitoring nach Wasserrahmenrichtlinie. Alle im Rahmen der Richtlinie 76/464/EWG durchgeführten oder durchzuführenden Überprüfungen und Maßnahmen werden in den nächsten Jahren in den aufzustellenden Bewirtschaftungsplan nach WRRL eingehen.

Abkürzungen und Begriffe

AGA	Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer
BREF	Best Available Techniques Reference Documents
BVZ	Best verfügbare Techniken
COMMPS-Verfahrens	Combined monitoring-based and modellinge-based priority setting
DSK	Deutsche Steinkohle AG
EC	European Community
EPER	Europäisches Schadstoffemissionsregister
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
GewQV NRW	Gewässerqualitätsverordnung NRW
GewBEÜ-V	Gewässer-Bewertungs- und ÜberwachungsVO
GÜS	Gewässerüberwachungssystem
GV. NRW.	Gesetz- und Verordnungsblatt NRW
HELCOM	Helsinki Kommission
IKSR	Internationale Kommission zum Schutze des Rheins
INK	Internationale Nordseeschutzkonferenz
IVU-Richtlinie	Richtlinie 96/61/EC über die Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung vom 24. September 1996
KA	Kläranlage
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LUA	Landesumweltamt NRW
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
OSPARCOM	Oslo und Paris Kommission
PCB	polychlorierte Biphenyle

Komponente	Kongener Nr.
2,4,4'-Trichlorbiphenyl	28
2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	52
2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	101
2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl	118
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	138
2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	153
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	180

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register /Schadstoffemissions- und Transfer Register
QZ	Qualitätsziele
RL	Richtlinie
StUA/StUÄ	Staatliches Umweltamt/-ämter
StAfUA OWL	Staatliches Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz Ostwestfalen-Lippe
UWB	Untere Wasserbehörde
VO-WRRL	Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WVER	Wasserverband Eifel-Rur

Anhang 1

Liste der Gewässermessstellen

Tabelle A1: Messstellen nach Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG

Nr.	Mess- stelle	Name der Messstelle	Gewässer	km	Gewässer- Kennzahl	Rechts- wert	Hoch- wert
1	103	Wkst Süd/Bad Honnef	Rhein	640	2	2585799	5611189
2	309	Düsseldorf-Flehe	Rhein	732	2	2554347	5672576
3	504	Wkst Rhein-Nord Kleve- Bimmen	Rhein	865	2	2504870	5747615
4	1004	Menden	Sieg	8,72	272	2581877	5629787
5	2008	Opladen	Wupper	5,39	2736	2569770	5659970
6	3001	Eppinghoven	Erft	6,22	274	2547641	5668994
7	4005	Ruhr-Mündung	Ruhr	1,14	276	2551116	5701388
8	5009	Mündung	Emscher	0,05	2772	2548044	5714465
9	6002	Wesel	Lippe	3,75	278	2544598	5724306
10	101904	oberhalb Einruhr	Rur	129	282	2525543	5604678
11	105600	oberhalb Einmündung Inde	Rur	62,1	282	2526335	5640245
12	107610	End-Steinkirchen	Rur	23,4	282	2506451	5664022
13	114406	oberhalb Einmündung Vicht- bach	Inde	20,7	2824	2515661	5628357
14	115708	oberhalb Mündung in die Rur	Inde	0,39	2824	2525708	5640186
15	117183	unterhalb Ortslage Vicht	Vichtbach	7,17	28244	2518570	5623277
16	117808	vor Mündung in die Inde	Vichtbach	0,03	28244	2515670	5628341
17	124400	unterhalb Kläranlage Aachen- Soers	Wurm	44,6	2828	2507396	5630939
18	126809	vor Mündung in die Rur	Wurm	0,61	2828	2507912	5662127
19	136517	unterhalb Eschweiler Bach	Erft	90,3	274	2554025	5604328
20	137200	bei Klein-Vernich	Erft	67,6	274	2558604	5622836
21	137315	unterhalb Einmündung Rot- bach	Erft	55,2	274	2554709	5633175
22	139403	oberhalb Mündung in den Rhein	Erft	0,55	274	2551188	5671919
23	200104	oberhalb Mündung in Stausee	Agger	64,4	2728	2615963	5659646
24	206106	in Troisdorf an der Straßen- brücke	Agger	1,45	2728	2583453	5631387
25	206301	oberhalb Stausee	Wiehl	25,7	27284	2621411	5646811
26	211904	bei Zeckenhausen; oh. KA Lehmbach	Sülz	11	27288	2584302	5645106
27	212350	Straßenbrücke in Windeck-Au	Sieg	72,3	272	2617040	5627381
28	215004	oberhalb Einmündung in die Sieg	Bröl	0,13	2726	2592299	5628324
29	216008	oberhalb Mündung in den Rhein	Sieg	2,75	272	2578170	5626099
30	217700	oberhalb Einmündung in die Bröl	Waldbrölbach	0,11	27266	2599771	5634565
31	219903	unterhalb Wendbach, oh. Talsperre	Wahnbach	9	27274	2593078	5635532
32	260009	an der Landesgrenze	Swistbach	30,4	2742	2574724	5608233
33	265901	Pegel Weilerswist	Swistbach	1,46	2742	2559735	5625948

Nr.	Mess- stelle	Name der Messstelle	Gewässer	km	Gewässer- Kennzahl	Rechts- wert	Hoch- wert
34	270751	oberhalb Mündung in Talsperre	Dhünn	32,1	27368	2589671	5662148
35	290701	oberhalb Kläranlage Radevormwald	Wupper	69,3	2736	2592124	5677271
36	300068	oh. Herbringhauser Bach	Wupper	60,4	2736	2588795	5680708
37	300196	Rutenbecker Brücke	Wupper	41,6	2736	2577242	5677604
38	300238	Kohlfurthener Brücke	Wupper	36,8	2736	2577641	5673545
39	300410	Staustufe	Wupper	40,3	2736	2577288	5676740
40	301024	Straßenbrücke Nesselrath	Wupper	15,2	2736	2571803	5666619
41	312149	Rheinberg M41s, vor Mündung am Deichtor	Moersbach	0,83	2776	2541050	5715306
42	315060	oberhalb GWK I	Niers	90,2	286	2532885	5678483
43	315084	B 7, bei Viersen	Niers	86,7	286	2530354	5680864
44	315310	Pegel Goch	Niers	21,6	286	2510489	5727733
45	318103	bei Neumühle	Schwalm	33,7	284	2519597	5670902
46	400907	oberhalb Meschede	Ruhr	183	276	2660040	5693074
47	401900	am Pegel Neheim	Ruhr	140	276	2636538	5702486
48	402801	am Pegel Villigst	Ruhr	101	276	2609905	5701296
49	413859	vor Mündung in die Ruhr	Wenne	1,12	27616	2651535	5692384
50	417002	vor Mündung in die Ruhr	Hönne	0,18	2764	2622832	5705063
51	422307	oberhalb Altena	Lenne	30,8	2766	2617502	5685630
52	422800	Pegel Hohenlimburg	Lenne	7,06	2766	2607854	5693597
53	441004	Pegel Ambrock	Volme	11	2768	2605762	5688678
54	441200	vor Mündung in die Ruhr	Volme	1,26	2768	2600956	5695482
55	443104	Pegel Haspe	Ennepe	3,94	27688	2598892	5691411
56	449957	Siegquelle	Sieg	155	272	2658005	5644932
57	451400	Siegen/Niederschelden	Sieg	121	272	2638589	5636150
58	463309	an der Landesgrenze	Eder	128	44544	2675455	5654246
59	501580	L70, T7 unterhalb Kläranlage Haltern	Steuer	0,4	2788	2582400	5734380
60	503708	unterhalb Hattingen	Ruhr	57	276	2580881	5696808
61	503812	Mendener Brücke	Ruhr	16,9	276	2562196	5697424
62	505020	oberhalb Baldeney-See	Ruhr	38,3	276	2575156	5696441
63	506000	vor Kläranlage Emschermündung	Emscher	7,26	2772	2554358	5711445
64	515012	unterhalb Wiescher Bach in Stockum	Lippe	114	278	2616721	5726899
65	515024	bei Siehberg, L125	Lippe	25,7	278	2561300	5726504
66	515103	Lünen, unterhalb Seseke-Mündung	Lippe	95,1	278	2604795	5721371
67	515401	unterhalb Dattelner Mühlenbach L62, T4	Lippe	76,9	278	2594044	5728208
68	515802	L72, T12, oberhalb Sicking Mühlenbach	Lippe	47,3	278	2577842	5731407
69	516004	L88, T13, an der Kusenhörster Brücke	Lippe	41,7	278	2573786	5729094
70	517800	vor Mündung in die Lippe	Ahse	0,53	2786	2627265	5729834
71	533403	Ep11, unterhalb Fluss-KA Bottrop	Emscher	22,2	2772	2566818	5708646
72	548686	Ly, unterhalb Wäldchen	Wienbach	2,86	278964	2569110	5728643
73	550309	A13, Grenzmessstelle Alstätter Aa	Alstätter Aa	58,9	92852	2560091	5778188
74	605207	unterhalb Quellen in Paderborn	Pader	3,97	27818	2690072	5735605

Nr.	Mess- stelle	Name der Messstelle	Gewässer	km	Gewässer- Kennzahl	Rechts- wert	Hoch- wert
75	610902	Lippstadt-Cappel, vor Mündung in die Lippe	Glenne	0,08	2784	2658755	5729387
76	612534	an der Westerloher Mühle	Ems	347	3	2673848	5744670
77	612704	am Pegel Bentfeld	Lippe	202	278	2681697	5738230
78	613101	(L 1) uh. Mdg. d. Brandenbäumer B.	Lippe	183	278	2667915	5732434
79	614300	Hamm-Uentrop, uh. Kraftwerk Schmehausen	Lippe	138	278	2634879	5730865
80	624421	unterhalb Wäschebach	Diemel	62,7	44	2705191	5711564
81	628700	Völlinghausen oberhalb Tal Sperre	Möhne	23,4	2762	2652572	5706864
82	685940	(L 111) uh. Kuhbach	Seseke	3,86	27876	2609106	5719874
83	702500	unterhalb Einmündung der Werre	Weser	192	4	2693507	5791696
84	703710	Petershagen, Pegel Lahde	Weser	214	4	2703012	5807081
85	715300	an der Broker Mühle	Ems	316	3	2656962	5757246
86	720010	Ölbachquelle	Ölbach	28,8	92846	2685660	5757531
87	721001	vor Mündung in die Wapel	Ölbach	0,45	92846	2661749	5751028
88	723502	vor Einmündung in die Ems	Lutter	1,3	4646	2653023	5760159
89	724002	unterhalb Windelsbleiche	Reiherbach	6,82	31324	2671946	5760619
90	731808	Uh. Kläranlage Bad Oeynhaus- en	Werre	0,25	46	2693114	5791092
91	732308	Straßenbrücke Horn-Detmold (unterhalb KA Horn)	Knochenbach (Wiembecke)	11,8	4612	2702013	5754489
92	738207	Uh. Einmündung des Wellba- ches	Lutter	1,67	4646	2678836	5771799
93	740408	Straßenbrücke bei Pahmeier	Aa (Johannis- bach)	7,74	464	2679587	5774067
94	800004	V1 unterhalb Steinfurter Aa	Vechte	132	928611 01	2588179	5792224
95	800405	D32, Glane Weertstraat uh. KA Gronau	Dinkel	46,1	92864	2569495	5788545
96	800703	Oldenkott	Berkel	44,9	9284	2551679	5773611
97	801057	Dinxperlo	Bocholter Aa (Aast- rang,Deurvors- ter Beek)	7,1	9282	2532629	5746735
98	801562	St20 Füchtelner Mühle	Stever	15,9	2788	2593639	5732848
99	801938	Hmkek2 vor Heubach	Kettbach- Halabach	0,14	278881 2	2576666	5745802
100	802049	Hm2 vor Stausee	Halterner- Mühlenbach (Heubach)	0,74	27888	2583796	5736742
101	802104	Gordringen	Issel (Ijssel)	124	928	2526901	5747998
102	803078	E 7 uh. Hembergen	Ems	242	3	2610246	5780714
103	803182	E 14 uh. KA Telgte III	Ems	273	3	2622043	5765176
104	803510	W2 uh. Kläranlage Handorf- Mariendorf	Werse	4,18	32	2616379	5765640
105	804344	E20 Neue Mühle	Ems	302	3	2645037	5761325
106	804708	Ela1 vor Ems	Glane (Müh- lenbach)	0,49	334	2611900	5780842
107	805014	Ehm2 unterhalb WWK Rheine	Hemelter Bach	4,45	338	2600999	5795356
108	805154	Ef2 oberhalb Rb Hauenhorst	Frischhofs-	3,48	3376	2599882	5789288

Nr.	Mess- stelle	Name der Messstelle	Gewässer	km	Gewässer- Kennzahl	Rechts- wert	Hoch- wert
			bach				
109	805180	E1A uh. Kläranlage Rheine- Nord	Ems	208	3	2597004	5798111
110	805701	II oberhalb Spelle	Speller Aa (Hopstener Aa, Recker Aa)	13,6	344	2601543	5803883
111	830203	W5A oh Emmerbach	Werse	22,1	32	2617338	5753929

Anhang 2

Berichterstattung nach EPER NRW 2004 für Stoffe der Richtlinie 76/464/EWG

Anhang 2.1: In ein Gewässer einleitende EPER-Betriebe (Direkteinleiter)

Arsen			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	550
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	513
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	64
Rhein	06-05-21/0078149	Sudamin MHD GmbH	33
Rhein	06-05-30/9047514	Abwasser-Gesellschaft Knapsack GmbH	9
Ruhr	06-05-42/0897639	Degussa AG - Werk Witten -	7
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	6
		Summe:	1182

Cadmium			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	116
Ruhr	06-05-42/0075246	Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG	25
Rur	06-05-32/0347648	NUON IP Heinsberg GmbH & Co. KG	20
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	19
Niers	06-05-23/0229158	Deponie Geldern-Pont	15
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	14
Lippe	06-05-62/0342658	E.ON Kraftwerke GmbH, Kraftwerk Scholven	8
Rhein	06-05-21/0078149	Sudamin MHD GmbH	8
Rhein	06-05-30/9047514	Abwasser-Gesellschaft Knapsack GmbH	7
Diemel NRW	06-05-44/0040556	Hoppecke Batterien GmbH & Co. KG	7
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	6
		Summe:	244

Chrom			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-21/0888309	Sachtleben Chemie GmbH	4343
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	2250
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	1764
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	1570
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	104
Ruhr	06-05-42/0886662	Edelstahl Witten-Krefeld GmbH	78
Niers	06-05-23/0229158	Deponie Geldern-Pont	73
Rhein	06-05-30/0420058	Degussa AG Werk Wesseling	57
		Summe:	10239

Kupfer			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	2400
Rhein	06-05-21/0853075	STEAG-Kraftwerksbetriebsgesellschaft mbH	1766
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	884
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	557
Rhein	06-05-21/0077961	Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH	439
Rhein	06-05-21/0888309	Sachtleben Chemie GmbH	373
Ruhr	06-05-42/0886662	Edelstahl Witten-Krefeld GmbH	334
Rhein	06-05-23/0250990	Deutsche Giessdraht GmbH	288
Rhein	06-05-21/0220947	RWE Energie AG KW Karnap/Huckingen	282
Ruhr	06-05-42/0045033	Mark-E Aktiengesellschaft, Kraftwerk Werdohl-Elverlingsen	247
Lippe	06-05-44/0205103	STEAG und RWE Power GKW Bergkamen A oHG	196
Lippe	06-05-44/0865327	VEW-Harpen Kraftwerk Werne oHG	151
Lippe	06-05-44/0884101	STEAG AG KW Lünen	139
Ruhr	06-05-42/0075246	Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG	110
Emscher	06-05-42/0327252	STEAG AG, HKW Herne	102
Niers	06-05-23/0229158	Deponie Geldern-Pont	73
Rhein	06-05-30/0923949	GEW RheinEnergie AG	70
Wupper	06-05-30/1055035	Dynamit Nobel GmbH	64
Rhein	06-05-30/9047514	Abwasser-Gesellschaft Knapsack GmbH	54
Rur	06-05-32/0347648	NUON IP Heinsberg GmbH & Co. KG	50
		Summe:	8580

Quecksilber			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	19
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	13
Niers	06-05-23/0229158	Deponie Geldern-Pont	7
Rhein	06-05-30/0114222	Degussa AG Werk Lüssdorf	7
Rhein	06-05-21/0888309	Sachtleben Chemie GmbH	5
Rhein	06-05-30/0420058	Degussa AG Werk Wesseling	4
Rhein	06-05-21/0078149	Sudamin MHD GmbH	4
Lippe	06-05-62/0152577	Infracor GmbH	3
Wupper	06-05-30/1055035	Dynamit Nobel GmbH	2
Lippe	06-05-62/0342658	E.ON Kraftwerke GmbH, Kraftwerk Scholven	2
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	1
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	1
		Summe:	69

Nickel			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	2590
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	1130
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	838
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	440
Rhein	06-05-21/0888309	Sachtleben Chemie GmbH	99
Ruhr	06-05-42/0075246	Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG	91
Rhein	06-05-30/0420058	Degussa AG Werk Wesseling	84
Ruhr	06-05-42/0886662	Edelstahl Witten-Krefeld GmbH	82
Rhein	06-05-30/9047514	Abwasser-Gesellschaft Knapsack GmbH	56
Rur	06-05-32/0347648	NUON IP Heinsberg GmbH & Co. KG	50
Rhein	06-05-30/0114222	Degussa AG Werk Lüssdorf	46
Wupper	06-05-30/1055035	Dynamit Nobel GmbH	46
Lippe	06-05-62/0152577	Infracor GmbH	42
Rhein	06-05-21/0078149	Sudamin MHD GmbH	30
Emscher	06-05-21/0209707	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Beeckerwerth	28
Lippe	06-05-44/0058251	Schering AG	24
		Summe:	5676

Blei			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	2740
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	551
Rhein	06-05-21/0077961	Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH	528
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	470
Wupper	06-05-30/1055035	Dynamit Nobel GmbH	183
Rhein	06-05-21/0078149	Sudamin MHD GmbH	176
Rhein	06-05-21/0888309	Sachtleben Chemie GmbH	152
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	151
Ruhr	06-05-42/0075246	Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG	133
Diemel	06-05-44/0040556	Hoppecke Batterien GmbH & Co. KG	80
Rhein	06-05-30/9008538	Röhm GmbH & Co KG	75
Niers	06-05-23/0229158	Deponie Geldern-Pont	73
Ruhr	06-05-42/0886662	Edelstahl Witten-Krefeld GmbH	38
Ruhr	06-05-42/0045033	Mark-E Aktiengesellschaft, Kraftwerk Werdohl-Elverlingsen	34
Rhein	06-05-30/0420058	Degussa AG Werk Wesseling	32
Lippe	06-05-62/0342658	E.ON Kraftwerke GmbH, Kraftwerk Scholven	32
Rur	06-05-32/0347648	NUON IP Heinsberg GmbH & Co. KG	29
Rhein	06-05-30/0114222	Degussa AG Werk Lülisdorf	25
		Summe:	5503

Zink			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-21/0077961	Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH	7865
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	4420
Rhein	06-05-21/0888309	Sachtleben Chemie GmbH	3736
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	3090
Rur	06-05-32/0347648	NUON IP Heinsberg GmbH & Co. KG	2340
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	924
Ruhr	06-05-42/0075246	Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG	776
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	535
Rhein	06-05-30/0928938	Innovene Deutsch GmbH, Werk Köln	522
Emscher	06-05-21/0209707	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Beeckerwerth	396
Ruhr	06-05-42/0886662	Edelstahl Witten-Krefeld GmbH	394
Emscher	06-05-21/0209697	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Bruckhausen	336
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk	292

Zink			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
		Du-Schwelgern	
Rhein	06-05-21/0078149	Sudamin MHD GmbH	251
Rhein	06-05-21/0853075	STEAG-Kraftwerksbetriebsgesellschaft mbH	248
Lippe	06-05-62/0152577	Infracor GmbH	170
Rhein	06-05-30/0420058	Degussa AG Werk Wesseling	152
Rhein	06-05-30/0215520	Basell Polyolefine GmbH Werk Wesseling	116
Rhein	06-05-21/0220947	RWE Energie AG KW Karnap/Huckingen	106
		Summe:	26668

1,2-Dichlorethan (DCE)			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	1488
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	30
		Summe:	1518

Dichlormethan (DCM)			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	234
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	68
		Summe:	302

Hexachlorbenzol			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Lippe	06-05-62/0152577	Infracor GmbH	2
		Summe:	2

Halogenhaltige organische Verbindungen als AOX			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9046797	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Leverkusen	22200
Rhein	06-05-30/9046923	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Dormagen	21700
Rhein	06-05-21/0989137	Solvay Chemicals GmbH	7870
Rhein	06-05-23/9021016	Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG Uerdingen	4056

Halogenhaltige organische Verbindungen als AOX			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-30/9047514	Abwasser-Gesellschaft Knapsack GmbH	2628
Lippe	06-05-62/0152577	Infracor GmbH	1042
		Summe:	59496

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Ruhr	06-05-42/0897639	Degussa AG - Werk Witten -	10
		Summe:	10

Anhang 2.2: Einleiter in kommunale Kläranlagen (Indirekteinleiter)

Arsen			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rur	06-05-32/9000536	Dürener Deponiegesellschaft mbH & Co. KG	97
Emscher	06-05-77/1185268	DSK AG Kokerei Prosper	52
Rur	06-05-32/0210474	KEVA Düren WVER / Zentralkläranlage Düren	33
Lippe	06-05-62/0279116	Ruhr-Zink GmbH Zinkhütte	27
Emscher	06-05-21/0215455	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Hamborn	7
Ijsselmeer	06-05-60/9943862	Zentraldeponie Altenberge des Kreises Steinfurt	7
		Summe:	224

Cadmium			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Emscher	06-05-21/0215455	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Hamborn	15
Ruhr	06-05-42/0156551	Lobbe Deutschland GmbH & Co. KG	9
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk Du-Schwelgern	6
		Summe:	31

Chrom			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Ems	06-05-51/0113716	Möller-Werke GmbH	262
Niers	06-05-23/0058271	Kammgarnspinnerei Stöhr GmbH	229
Rhein	06-05-23/0006538	ThyssenKrupp Nirosta GmbH	179
Rhein	06-05-20/0036701	Henkel KGaA	106
Ruhr	06-05-42/0156551	Lobbe Deutschland GmbH & Co. KG	92
Rhein	06-05-30/0400458	BASF Pigment GmbH	83
Ruhr	06-05-42/0328278	Hoesch Hohenlimburg GmbH Beizerei Ossenkämpe	70
		Summe:	1021

Kupfer			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-20/0036701	Henkel KGaA	294

Kupfer			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Ems	06-05-60/0099907	Cramer GmbH & Co., Anton	207
Ijsselmeer	06-05-60/0943212	OTV Ochtruper Textilveredlung GmbH (ehem. van Delden)	157
Lippe	06-05-42/0231356	ThyssenKrupp Stahl AG - Werk Dortmund (Westfalenhütte)	108
Niers	06-05-23/0330579	TSB Tiefdruck Schwann Bagel GmbH & Co.KG	102
Ruhr	06-05-42/0328278	Hoesch Hohenlimburg GmbH Beizerei Ossenkämpe	70
Ijsselmeer	06-05-60/0940601	Hecking Deotexis GmbH	63
Sieg	06-05-30/0239029	Ahlstrom Nümbrecht GmbH & Co. KG	55
		Summe:	1056

Quecksilber			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Emscher	06-05-77/1185268	DSK AG Kokerei Prosper	18
Ruhr	06-05-42/0328278	Hoesch Hohenlimburg GmbH Beizerei Ossenkämpe	4
Emscher	06-05-21/0215455	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Duisburg-Hamborn	2
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk Du-Schwegern	2
Rur	06-05-32/0902565	KANZAN Spezialpapiere GmbH	1
		Summe:	27

Nickel			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-20/0036701	Henkel KGaA	218
Rhein	06-05-23/0006538	ThyssenKrupp Nirosta GmbH	181
Rur	06-05-32/9000536	Dürener Deponiegesellschaft mbH & Co. KG	175
Rhein	06-05-30/0400458	BASF Pigment GmbH	103
Rhein	06-05-20/0036020	ThyssenKrupp Nirosta GmbH	100
Rhein	06-05-30/0128149	Ford Werke AG	82
Emscher	06-05-21/0215455	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Hamborn	56
Ruhr	06-05-42/0016237	Opel AG, Adam, Werk 1	52
Emscher	06-05-42/9000294	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Bochum	51
Ruhr	06-05-42/0156551	Lobbe Deutschland GmbH & Co. KG	46
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk Du-Schwegern	45

Nickel			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Ruhr	06-05-42/0038404	Dura Automotive Body & Glass Systems GmbH	44
Lippe	06-05-42/0231356	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Dortmund (Westfalenhütte)	38
Ruhr	06-05-42/0066129	RWE Umwelt Westfalen GmbH Betriebsstätte Hohenlimburg	36
Lippe	06-05-44/0058251	Schering AG	34
Ruhr	06-05-42/0042620	Keim GmbH Friedrich	31
Emscher	06-05-62/0081907	INEOS Phenol GmbH & Co. KG	29
Emscher	06-05-42/0045459	Opel AG, Adam, Werk 2	26
Rur	06-05-32/0902565	KANZAN Spezialpapiere GmbH	21
		Summe:	1369

Blei			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Emscher	06-05-21/0215455	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Hamborn	518
Emscher	06-05-21/0209686	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Schelgern	241
Rhein	06-05-20/0036701	Henkel KGaA	86
Lippe	06-05-42/0231356	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Dortmund (Westfalenhütte)	58
Ruhr	06-05-42/0016237	Opel AG, Adam, Werk 1	56
Ruhr	06-05-42/0156551	Lobbe Deutschland GmbH & Co. KG	46
Rhein	06-05-30/0400458	BASF Pigment GmbH	28
Rhein	06-05-23/0038361	Stockhausen GmbH	25
		Summe:	1059

Zink			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Rhein	06-05-20/0036701	Henkel KGaA	2407
Rur	06-05-32/0902565	KANZAN Spezialpapiere GmbH	1888
Emscher	06-05-21/0215455	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Duisburg-Hamborn	1709
Emscher	06-05-62/0081907	INEOS Phenol GmbH & Co. KG	987
Lippe	06-05-42/0231356	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Dortmund (Westfalenhütte)	815
Ruhr	06-05-42/0016237	Opel AG, Adam, Werk 1	480
Emscher	06-05-21/0209707	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Beeckerwerth	461
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk	457

Zink			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
		Du-Schwelgern	
Rhein	06-05-23/0021886	Voss-Biermann, Lawaczeck GmbH & Co. KG	322
Emscher	06-05-21/0078369	Celanese Chemicals Europe GmbH Werk Ruhrchemie	258
Niers	06-05-23/0181270	Weyermann Söhne GmbH & Co. KG	234
Rur	06-05-32/0210474	KEVA Düren WVER / Zentralkläranlage Düren	214
Emscher	06-05-21/0209686	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Du-Schwelgern	191
Emscher	06-05-77/1185268	DSK AG Kokerei Prosper	140
Ruhr	06-05-42/0156551	Lobbe Deutschland GmbH & Co. KG	138
Sieg	06-05-30/0239029	Ahlstrom Nümbrecht GmbH & Co. KG	137
Emscher	06-05-42/9000294	ThyssenKrupp Stahl AG- Werk Bochum	136
Ruhr	06-05-42/0328278	Hoesch Hohenlimburg GmbH Beizerei Ossenkämpe	134
Lippe	06-05-62/0279116	Ruhr-Zink GmbH Zinkhütte	127
Rhein	06-05-23/0038361	Stockhausen GmbH	113
Rur	06-05-32/9000536	Dürener Deponiegesellschaft mbH & Co. KG	104
Emscher	06-05-42/0045459	Opel AG, Adam, Werk 2	103
		Summe:	11555

Halogenhaltige organische Verbindungen als AOX			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Lippe	06-05-62/0053929	RUHR OEL GMBH Werk Scholven	1675
Wupper	06-05-42/0134012	Erfurt & Sohn KG	1059
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk Du-Schwelgern	1012
		Summe:	3746

Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole als BTEX			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Lippe	06-05-62/0053929	RUHR OEL GMBH Werk Scholven	4730
Emscher	06-05-62/0073211	RUHR OEL GmbH Werk Horst	788
Emscher	06-05-21/0249998	Goldschmidt AG	497
Emscher	06-05-21/0282828	Bakelite AG Werk Meiderich	239
Niers	06-05-23/0330579	TSB Tiefdruck Schwann Bagel GmbH & Co.KG	212
		Summe:	6466

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe			
FEG	EPER-ID	Name der Betriebseinrichtung	Fracht kg/a
Emscher	06-05-62/0053929	RUHR OEL GMBH Werk Scholven	779
Emscher	06-05-62/0073211	RUHR OEL GmbH Werk Horst	539
Emscher	06-05-77/1185268	DSK AG Kokerei Prosper	123
Rhein	06-05-21/0990890	KBS Kokereibetriebsgesellschaft Werk Du-Schwelgern	15
Weser	06-05-52/0113905	Latoschik & Fischer	8
Ruhr	06-05-42/9035531	Sasol Germany GmbH	6
		Summe:	1470