

---

# Materialien

---

Nr. 40

**Gewässerüberwachung in NRW**

– Oberirdische Gewässer –



Landesumweltamt  
Nordrhein-Westfalen

---

---

# Materialien

---

Nr. 40

Gewässerüberwachung in NRW

– Oberirdische Gewässer –

---

Essen 1997

---

## IMPRESSUM:

Herausgegeben vom  
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen  
Wallneyer Str. 6 • 45133 Essen • Telefon (02 01) 79 95 - 0

ISSN 0947-5206

**Bearbeitung:** Landesumweltamt NRW  
Staatliche Umweltämter Aachen, Bielefeld, Düsseldorf, Duisburg,  
Hagen, Herten, Köln, Krefeld, Lippstadt, Minden, Münster, Siegen

**Redaktion:** Dr. D. Hein, J. Lowis, Dr. K. Vogt (Landesumweltamt NRW)  
Dr. G. Gellert (StUA Köln), U. Schmieds (StUA Hagen)

Gedruckt auf 100 % Altpapier ohne Chlorbleiche

---

### Bereitschafts- und Informationsdienste des LUA NRW:

- Nachrichtenbereitschaftszentrale (24-Std.-Dienst): Telefon (0201) 71 44 88
- Umweltdaten aus NRW; Hinweise zu Aufgaben, Schriften und Karten, etc. des LUA NRW im World Wide Web: Internet → <http://www.lua.nrw.de>

# Vorwort

Die Umweltüberwachungssysteme der Dienststellen des Landes NRW sind darauf ausgelegt, sich neuen Fragestellungen flexibel anpassen zu können. Dies trifft in besonderem Maße für die Gewässerüberwachung zu. Das Gewässergüteüberwachungssystem (GÜS) - die wesentliche Grundlage zur Erfassung der Gewässergüte von Oberflächengewässern - wurde 1989 eingeführt und 1991 erstmals modifiziert.

Die jetzt vorgelegte, gemeinsam von StUÄ und LUA erstellte Aktualisierung des GÜS und weiterer konzeptioneller Ansätze zur Überwachung oberirdischer Gewässer faßt die seit 1991 erfolgten Anpassungen und die zukünftigen Schwerpunkte zusammen.

Aufgrund der Weiterentwicklung bei der Abwasserreinigung haben die diffusen Einträge für die stoffliche Gewässerbelastung im Vergleich zu den Einträgen aus Punktquellen erheblich an Bedeutung gewonnen. Dies muß bei der Konzeption neuer Meßprogramme stärker berücksichtigt werden.

Für die Beurteilung der verschiedenen Pfade dieser Einträge - z.B. Abschwemmung von Flächen, direkte Einträge über atmosphärische Deposition, Einträge über das Grundwasser - muß eine Verknüpfung zu vorhandenen Untersuchungsprogrammen des Bodenschutzes, des Immissionsschutzes sowie der Grundwasserüberwachung hergestellt oder intensiviert werden.

Für die Gewässerbeschaffenheit in Richtung auf eine chemische Gewässergüteklassifizierung sind neue Bewertungsmaßstäbe erarbeitet worden. Basis hierfür sind Zielvorgaben als immissionsseitige Orientierungswerte zum Schutz der oberirdischen Gewässer.

Der Bewertung der Gewässerstruktur, die auch bei stofflich gering belasteten Gewässern einen bedeutenden Einfluß auf die Gewässergüte hat, ist eine erhöhte Aufmerksamkeit unter dem Aspekt eines umfassenden und ökologisch orientierten Gewässerschutzes zu widmen.

Die Arbeitsteilung zwischen LUA und StUÄ bei der Überwachung oberirdischer Gewässer hat sich bewährt. Zukünftig soll durch eine noch engere Kooperation aller Beteiligten die Nutzung der vorhandenen Ressourcen weiter verbessert werden.

Essen, im Mai 1997



Dr. Ing. Harald Irmer  
Präsident des  
Landesumweltamtes NRW



Vorwort	3
1. Gesetzliche und vertragliche Grundlagen	7
2. Beschreibung der Untersuchungsprogramme (IST-Zustand)	9
2.0 Einführung	9
2.1 Fließgewässer	11
2.1.1 Langzeitimmissionsüberwachung	11
2.1.2 Zeitnahe Gewässerüberwachung	15
2.1.3 Immissions-/Emissionsüberwachung	17
2.2 Stehende Gewässer	18
3. Organisatorische Aspekte der Gewässerüberwachung (IST-Zustand)	20
3.1 Organisation, Auswertung und Berichterstattung	20
3.2 Schnittstellen zu anderen Untersuchungsaufgaben	21
4. Optimierung der Gewässerüberwachung	21
4.0 Einführung	21
4.1 Fließgewässer	22
4.1.1 Langzeitimmissionsüberwachung	22
4.1.2 Zeitnahe Gewässerüberwachung	26
4.1.3 Ursache-/Wirkungsanalyse	27
4.2 Stehende Gewässer	27
5. Zukünftige organisatorische Aspekte der Gewässerüberwachung	28
5.1 Organisation, Auswertung und Berichterstattung	28
5.2 Schnittstellen zu anderen Untersuchungsaufgaben	29
6. Fazit	30
7. Anhang	31



# 1. Gesetzliche und vertragliche Grundlagen

Die Grundlagen des Gewässerschutzes in der Bundesrepublik Deutschland sind im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) festgelegt. Nach § 1a WHG sind die Gewässer so zu bewirtschaften, daß sie als Bestandteil des Naturhaushaltes dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen Einzelner dienen und daß jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt.

Die Ausführung der Gewässerschutzmaßnahmen und damit auch der Gewässerüberwachung ist in Landeswassergesetzen geregelt. Das LWG NRW sieht den vorbeugenden Gewässerschutz und die Wahrung, Verbesserung bzw. Wiederherstellung des ökologischen Wertes der Gewässer vor. Die §§ 19 LWG (Grundlagen der Wasserwirtschaft) und 116 LWG (Aufgabe der Gewässeraufsicht) stellen die Grundlagen für die Überwachung der Gewässer und ihrer Benutzung dar. Das Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL) erläßt die erforderlichen Vorschriften zur Überwachung der Gewässer; diese umfassen sowohl Rahmenbedingungen für die Meßprogramme als auch Qualitätsanforderungen an die Gewässergüte (z.B. Allgemeine Güteanforderungen). Alle Meßprogramme der Bundesländer zur Gewässerüberwachung sind in Rahmenvereinbarungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) eingebunden.

Aufgrund der weitgehenden Bestimmungen des WHG war die LAWA auch im Länderausschuß "Atomkernenergie-Strahlenschutz" an den einschlägigen Überwachungsrichtlinien hinsichtlich des Gewässerschutzes maßgeblich beteiligt.

Bisher wurden Messungen der chemisch-physikalischen Beschaffenheit des Wassers, der Schwebstoffe und der Sedimente sowie biologische Untersuchungen durchgeführt. Als neue Aufgabe kommt die Untersuchung der Gewässerstruktur (Strukturkartierung) hinzu, um dem ganzheitlichen Anspruch des modernen Gewässerschutzes Rechnung zu tragen.

Die verschiedenen Aufgaben der Gewässerüberwachung werden in NRW vom Landesumweltamt, den Staatlichen Umweltämtern, den Unteren Wasserbehörden der Städte und Kreise und den Wasserverbänden wahrgenommen.

Für die Überwachung der Gewässergüte ist das Gewässergüteüberwachungssystem (GÜS) bindend. Das GÜS wurde 1989 (MURL-Erlaß III B 7 - 1571 - 29974 vom 8.2.1989) eingeführt und 1991 modifiziert (MURL-Erlaß IV B 7 - 1571 - 29974 vom 24.9.1991). Dabei ist die "Empfehlung für die regelmäßige Untersuchung der Beschaffenheit der Fließgewässer in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland" der LAWA berücksichtigt worden.

Darüber hinaus bestehen Verpflichtungen zur Überwachung oberirdischer Gewässer aus nationalen und internationalen Vereinbarungen:

- zeitnahe Gewässerüberwachung in NRW (INGO) (MURL-Erlaß III B 7-1571-29974 vom 9.9.1987)

- Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA) (MURL-Erlaß IV B 7 - 1571/11 - 30707 vom 14.5.1991)
- Meßprogramm der ARGE Weser
- Untersuchung des Westdeutschen Kanalnetzes (MURL-Erlaß III C7 - 1571-299974 vom 25.01.1982)
- Untersuchungsprogramme der Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins (DK)
- Empfehlung für die regelmäßige Untersuchung der Beschaffenheit der Fließgewässer in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland (LAWA) (MURL-Erlaß IV B7 - 1528/2-29979 vom 03.01.1992; aktueller Entwurf: August 1996)
- Untersuchungen nach Atomgesetz/Strahlenschutzverordnung- Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI: GMBI 1993, Nr.29, Seite 503 ff)
- Untersuchungen nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz - Richtlinie für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt,  
Teil I: Meßprogramm für den Normalbetrieb (GMBI 1994, Nr.32, S.929),  
Teil II: Meßprogramm für den Intensivbetrieb (s.o. 1995, Nr. 14, S.261)
- EG-Informationsaustausch (MURL-Erlaß III B6 6800/6-26480 vom 02.05.1986)
- Meßprogramme der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung (IKSR) mit dem aktuellen Schwerpunkt Aktionsprogramm Rhein
- ECE-Monitoring zur Gewässerversauerung
- Staatsvertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Niederlanden bzgl. der Grenzgewässer aus dem Jahr 1960.

EU-Gewässerschutz-Richtlinien, aus denen Überwachungsverpflichtungen für oberirdische Gewässer resultieren:

- Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung (75/440/EWG vom 16.6.1975) - *Rohwasser-Richtlinie* -
- Qualität der Badegewässer (76/160/EWG vom 8.12.1975) - *Badegewässer-Richtlinie*
- Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (78/659/EWG vom 18.7.1978) - *Fischgewässer-Richtlinie*
- Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (76/464/EWG vom 4.5.1976) - *Gewässerschutz-Richtlinie* - seit 1982 ergänzt um *Folge-Richtlinien*, die für einzelne gefährliche Stoffe aus der Liste I Emissionsgrenzwerte sowie auch gewässerbezogene Qualitätsziele in Form von Immissionsgrenzwerten festsetzen

- Richtlinie des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG vom 21.5.1991) - *Abwasser-Richtlinie* -
- Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG vom 12.12.1991) - *Nitrat-Richtlinie* -
- Kommissionsvorschlag für eine Richtlinie über die ökologische Qualität von Gewässern
- Richtlinie des Rates über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (80/778/EWG vom 15.07.1980) - *Trinkwasser-Richtlinie* -
- Richtlinie des Rates über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe (80/68/EWG vom 17.12.1979) - *Grundwasser-Richtlinie* -

Weitere EU-Gewässerschutz-Richtlinien, die in NRW nicht zu Überwachungsprogrammen bei oberirdischen Gewässern führen:

- Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer (79/923/EWG vom 30.10.1979) - *Muschelgewässer-Richtlinie* -

Bezüglich der Untersuchungsmethodik ist die

- Richtlinie des Rates über die Meßmethoden sowie über die Häufigkeit der Probenahmen und der Analysen des Oberflächenwassers für die Trinkwassergewinnung in den Mitgliedstaaten (79/869/EWG vom 09.10.1979)

zu erwähnen.

## **2. Beschreibung der Untersuchungsprogramme(IST-Zustand)**

### **2.0 Einführung**

Wesentliche Aufgabe der Gewässerüberwachung in NRW ist es, den IST-Zustand zu erfassen, langfristige Entwicklungen zu beschreiben, Belastungsschwerpunkte aufzuzeigen, deren Ursachen zu ermitteln und eine Erfolgskontrolle von Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Das hier vorliegende Konzept behandelt nur die staatliche immissionsseitige Gewässergüteüberwachung in NRW. Der Bereich der Emissionsüberwachung, der sich in die amtliche Überwachung und die Selbstüberwachung von Abwassereinleitungen gliedert, sowie die quantitative Hydrologie sind nicht Gegenstand dieses Konzeptes. Die Verknüpfung der Immissions- und der Emissionsüberwachung ist in Kap. 2.1.3 dargestellt.

Eine wesentliche Grundlage für die staatliche Immissionsüberwachung stellt das **Gewässergüteüberwachungssystem (GÜS)** dar, das aus vier Meßprogrammen besteht, wobei die ersten drei Meßprogramme die Überwachung der Fließgewässer umfassen:

- Langzeitimmissionsüberwachung
- Immissions-/Emissionsüberwachung
- Sedimentüberwachung und Überwachung von Bioindikatoren
- Überwachung stehender Gewässer.

Wesentliches Ziel der **Langzeitimmissionsüberwachung** der Fließgewässer (s. Kap. 2.1.1) ist die systematische Erfassung der Gewässerbeschaffenheit und ihrer langfristigen Veränderung. Das Meßnetz der Langzeitüberwachung wird gemeinsam vom Landesumweltamt (LUA) und den Staatlichen Umweltämtern (StUÄ) betrieben.

Eine Übersicht über die Anzahl der Meßstellen und die Untersuchungsfrequenz gibt die Tabelle 1. Im Gegensatz zu den auf die Erfassung langfristiger Entwicklungen ausgelegten Meßprogrammen an den **Basis- und Trendmeßstellen**, sind die **Intensivmeßstellen** Bestandteile von operationellen Meßprogrammen, die z.B. standortbezogene Maßnahmen vorbereiten oder deren Erfolg kontrollieren sollen; Intensivmeßstellen sind je nach Fragestellung zwischen Immissions-/Emissionsüberwachung (I/E-Überwachung) und zeitnaher Gewässerüberwachung einzuordnen.

**Tabelle 1:** GÜS-Meßstellennetz und Untersuchungsfrequenzen an Fließgewässern in NRW

Meßstellen-Art	Untersuchungsfrequenz	Anzahl	Betreiber	Bemerkungen
Basis	2 x / 5 Jahre	3500	StUÄ	LUA untersucht die Westdeutschen Kanäle
Intensiv	mind. 4 x / Jahr	max. 250	StUÄ	Gewässersysteme und Meßprogramme wechselnd
Trend	13 x / Jahr	81	StUÄ	davon 15 LAWA-Meßstellen
		9	LUA	davon 7 LAWA-Meßstellen

Die Trendmeßstellen sind in Kap. 7 Tab. 1 dargestellt.

Neben der Langzeitimmissionsüberwachung wird seit 1987 vom LUA eine **zeitnahe Gewässerüberwachung** (INGO = **I**ntensivierte **G**ewässerüberwachungs-**O**rganisation) (s. Kap. 2.1.2) durchgeführt mit dem wesentlichen Ziel der zeitnahen Erfassung von kurzzeitigen Veränderungen der Wasserqualität und der Erkennung von Schadens-

fällen und deren Ursachenermittlung. Das Meßnetz dieser zeitnahen Gewässerüberwachung umfaßt 13 automatisch arbeitende Meßstationen (Kap. 7, Tab. 2a). Die von einigen StUÄ im Rahmen der Intensivmeßprogramme seit Anfang der 80er Jahre eingesetzten stationären und mobilen Meßstationen dienen der gleichen Zielsetzung (Kap. 7, Tab. 2b).

Bei speziellen Fragestellungen werden Meßprogramme zur kombinierten **Immissions-/Emissionsüberwachung** (s. Kap. 2.1.3) überwiegend von den Staatlichen Umweltämtern durchgeführt. Aufgaben im Rahmen dieser Überwachung (z.B. zur Grundlagenermittlung und Erfolgskontrolle von Bewirtschaftungsplänen, Überwachung besonders relevanter Abwassereinleitungen) nehmen auch die stationären und mobilen Meßstationen der StUÄ wahr (s. Kap. 2.1.2). Die Immissions-/Emissionsüberwachung zu Radioaktivität und Wärme wird überwiegend vom LUA ausgeführt.

Die **Sedimentüberwachung und die Überwachung von Bioindikatoren** (s. Kap. 2.1.1) ist Aufgabe des Landesumweltamtes.

Die **Überwachung der stehenden Gewässer** (s. Kap. 2.2) liegt in der Zuständigkeit der Staatlichen Umweltämter. Das Landesumweltamt führt limnologische Sonderuntersuchungen durch soweit sie von landesweiter Bedeutung sind oder Daten für bundesweite Auswertungen (z.B. LAWA) bereitzustellen sind. Weitere Untersuchungsprogramme, die der Systematik des GÜS folgen, werden im Kap. 2.1.1 beschrieben.

## **2.1 Fließgewässer**

### **2.1.1 Langzeitimmissionsüberwachung**

#### **Meßprogramme nach GÜS**

Die Grundlage der Langzeitimmissionsüberwachung stellt das GÜS dar (s. Kap. 2.0). Zur weiteren Konkretisierung lassen sich die Untersuchungen in Abhängigkeit von den zu untersuchenden Gewässerkompartimenten beschreiben:

Die größte Anzahl der chemisch-physikalischen und biologischen Untersuchungen betrifft die **Wasserphase**. Dort werden überwiegend in der unfiltrierten Wasserprobe unter Miterfassung des schwebstoffgebundenen Anteils die Meßgrößengruppen Sauerstoffhaushalt, Nährstoffe, Pflanzenbehandlungsmittel (PBM) sowie biologische Kenngrößen des Planktons und Benthos analysiert. Die Anforderungen übergeordneter Programme, insbesondere die Untersuchungsprogramme der LAWA, der Deutschen und Internationalen Rheinschutzkommission und der EG-Gewässerschutzrichtlinien (vgl. Kap. 3.1) sind in diesem Katalog integriert. Umfang und Häufigkeit der Analysen sind bedarfsorientiert und in Abhängigkeit vom Meßstellentyp festgelegt (s. Kap. 7, Tab. 3).

Die für die Erstellung der im Turnus von fünf Jahren herausgegebenen bundesweiten und landesweiten Gewässergütekarten erforderliche biologische Bestimmung der Ge-

wässergüteklasse auf Grundlage des Saprobiensystems wird für die meisten Gewässer zweimal in fünf Jahren durchgeführt.

Wegen der besonderen Bedeutung des Rheins führt das LUA hier und an den größeren Nebenflußmündungen gezielt zusätzliche Untersuchungen durch. Diese betreffen zum Beispiel:

- international abgestimmte Sondermeßprogramme (z.B. Aktionsprogramm Rhein und Hochwasserwellen)
- eine erhöhte Probenahmefrequenz für relevante, z.B. im Jahresgang deutlich variierende Meßgrößen (26x/Jahr bzw. tägliche "Ökoeinzelprobe")
- ein erweitertes biologisches Meßprogramm (wöchentliche Messung algenspezifischer Meßgrößen, Phyto- und Zooplankton)
- ein hygienisch-bakteriologisches Meßprogramm (schnellwüchsige Saprophyten, Fäkalindikatoren, Gesamtbakterienzahl)
- die jährliche Bestimmung des Saprobienindex und der Gewässergüteklasse an 30 Meßstellen im Rhein.

Viele Schadstoffe werden am mitgeführten **Schwebstoff** des Gewässers adsorbiert und dementsprechend darin bestimmt. Neben den zur Charakterisierung des Schwebstoffs notwendigen Untersuchungen werden hier vor allem polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, chlororganische und zinnorganische Verbindungen sowie Metalle bestimmt. Die Gewinnung des Schwebstoffs erfolgt im Rhein alle zwei Wochen mittels Durchflußzentrifugen in den beiden Wasserkontrollstationen. 1995 wurde das Laborschiff Max Prüss ebenfalls mit einer Zentrifuge ausgestattet, so daß nun auch gezielte Schwebstoffprobenahmen im schiffbaren Bereich der nordrhein-westfälischen Gewässer durchgeführt werden können. An den Nebenflüssen werden für derartige Untersuchungen derzeit drei dem LUA zur Verfügung stehende Schwebstoffsammelkästen für einen Zeitraum von jeweils einigen Wochen ausgelegt.

Die Untersuchung der **Gewässersedimente** ist gemäß GÜS-Erlaß Aufgabe des LUA. Das Meßstellennetz umfaßt landesweit ca. 160 Meßstellen. Grundsätzlich werden neben der Korngrößenverteilung die mittels Röntgenfluoreszenzanalyse bestimmbarer Elemente analysiert. Sofern Hinweise für eine spezifische Belastung vorliegen, werden darüber hinaus TOC, chlororganische Verbindungen, PAK und Quecksilber sowie Zinnorganyle bestimmt. An den 20 Rheinmeßstellen erfolgen jährlich 1-2 Probenahmen, während die übrigen Meßstellen je nach Belastung und in Abhängigkeit von auffälligen Befunden aus den Wasseruntersuchungen oder aus Schadensfällen alle zwei bis drei Jahre untersucht werden.

Im Rahmen der Sedimentuntersuchungen werden im LUA auch radiologische Methoden zur Alterseinschätzung angewendet und erprobt. Diese tragen zur Qualitätssicherung der Sedimentprobenahme und der Ergebnisbeurteilung (z.B. Aktualität der gemessenen Belastung) bei.

Die Meß- und Untersuchungsprogramme der deutschen und internationalen Rheinschutzkommission in den Kompartimenten Wasser, Schwebstoff und Biota sind vollständig in das GÜS-Programm des LUA am Rhein integriert. Entsprechend der national, bzw. international abgestimmten Untersuchungsfrequenz werden insbesondere an der internationalen Meßstelle Kleve-Bimmen 14tägige Untersuchungen auf besonders bedeutsame Stoffgruppen durchgeführt.

### **Weitere Meßprogramme**

Der grundsätzlichen Systematik des GÜS folgen weitere Meßprogramme, die im LUA und einigen StUÄ durchgeführt werden:

Bei der Überwachung des **Westdeutschen Kanalnetzes** werden an ca. 40 Meßstellen jährlich die Gewässergüteklasse und regulär zweimal jährlich die Wasserphase untersucht; alle drei Jahre erfolgt eine Sedimentuntersuchung an 22 Meßstellen.

Bei der Untersuchung der **Deutsch-Niederländischen Grenzgewässer** erfolgt in Abstimmung mit den beteiligten nordrhein-westfälischen (LUA, StUÄ, Niersverband) und niederländischen Institutionen in Ergänzung zur Güteklassenbestimmung ebenfalls eine chemisch-physikalische Charakterisierung des Wassers und der Sedimente. Die derzeit 40 Meßstellen werden nach einem stark auf den jeweiligen Informationsbedarf zugeschnittenen Umfang beprobt; maximal werden sechs Untersuchungen der Wasserphase und eine Sedimentuntersuchung pro Jahr durchgeführt. Ende 1995 wurde die Zuständigkeit für die physikalisch-chemische Untersuchung vom LUA an die regional betroffenen StUÄ verlagert. Die Koordination der Gesamtuntersuchung wird weiterhin vom LUA wahrgenommen.

Im **Biotest-Programm** werden kontinuierliche Meßverfahren überwiegend im Frühwarnsystem der zeitnahen Gewässerüberwachung (s. Kap. 2.1.2) eingesetzt. Darüber hinaus werden im Labor statische Biotests zur Prüfung der akuten Toxizität in Gewässerproben durchgeführt.

**Rückstandsuntersuchungen in Fischen** zur Beurteilung der Schadstoffanreicherung und **faunistische Erhebungen** werden in der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung (LÖBF/LAfAO) durch die Fischereidezernate durchgeführt. Neben den landesweiten Programmen sind die Untersuchungen eng mit dem Aktionsprogramm Rhein der IKSR verknüpft.

Basierend auf den detaillierten gesetzlichen Vorgaben des Bundes und der Länder werden in den **radiologischen Meßprogrammen** nach den in Kap. 1 genannten Richtlinien der Rhein und seine Nebenflüsse auf radioaktive Stoffe im Wasser, Schwebstoff, Sediment und in Fischen untersucht. Derzeit werden die Gewässer und gewässerrelevante kerntechnische Anlagen an ca. 30 Stellen in NRW in Stich- und Mischproben überwacht. Die Liste der Radioaktivitätsmeßgrößen umfaßt dabei bis zu 35 Einzelnuclide. Zuständigkeiten und Berichterstattungen sind genau festgelegt, so daß die inve-

stiven und laufenden Kosten vom BMU und den Betreibern mit einer Kostenpauschale erstattet werden können.

**Wärmemessungen** zur Ermittlung des Wärmehaushalts und thermischer Belastungen im Gewässer werden vom LUA an 8 stationären Meßstellen (vgl. Kap. 7, Tab. 2a) im Rheineinzugsgebiet durchgeführt. Sondermessungen, z.B. zur Ermittlung der thermischen Belastung im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen und Genehmigungsverfahren erfolgen mit der Max Prüss oder vom Ufer aus an jährlich ca. 25 Gewässerabschnitten. Begleitende meteorologische Untersuchungen werden insbesondere auf den im Rhein stationierten Meßflößen der Wasserkontrollstationen durchgeführt.

**Temperaturmeßprogramme** zur Charakterisierung des Wärmehaushalts von Fließgewässern im Hinblick auf noch zulässige Wärmeeinleitungen werden ebenfalls durch einige StUA in Abstimmung mit dem Landesumweltamt durchgeführt (z.B. StUA Hagen an der Lenne und StUA Minden an der Weser). Grundsatzfragen der Wärmebelastung und -bewirtschaftung liegen in der Zuständigkeit des Landesumweltamtes.

Das Meßprogramm **Saure Depositionen** ist ein von der ECE initiiertes Monitoring-Programm zur Gewässerversauerung. An zwei Meßstellen im Sauerland werden im meist 14tägigen Turnus relevante Meßgrößen der Wasserphase untersucht. Mehrfach jährlich erfolgen fischereibiologische (LÖBF/LafAO) und biologische Untersuchungen (LUA).

Zur Berücksichtigung einer Vorbelastung gem. § 4 Abs. 3 AbwAG (**AbwAG-Vorbelastung**) werden auf Antrag des Einleiters vom jeweils zuständigen StUA gezielte Sonderuntersuchungen an der jeweiligen Entnahmestelle aus dem Gewässer vorgenommen. Am Rhein werden für diese Untersuchungen von Bord der Max Prüss aus vor 17 industriellen Wasserentnahmestellen im Rhein Proben zur Analyse auf abgabe-relevante Meßgrößen entnommen. Die Meßstellen werden mit zwei Ausnahmen 6x jährlich beprobt.

Ebenfalls von der Max Prüss aus werden Proben zur Untersuchung der **fließenden Welle** im Rhein entnommen. In jährlich bis zu drei Meßkampagnen werden unter variierenden hydrologischen Bedingungen zur Erfassung von Konzentrationsänderungen im Quer- und Längsprofil (Fahnenbildung, Repräsentanz von Meßstellen, Bilanzierungen) Basismeßgrößen, Nährstoffe und leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe direkt an Bord bestimmt.

Bei besonderen Fragestellungen überregionaler Bedeutung werden vom LUA häufig in Zusammenarbeit mit den StUA **Sonderuntersuchungen** durchgeführt. Größere Untersuchungen in den vergangenen Jahren bezogen sich dabei z.B. auf den Eintrag und das Vorkommen von Bioziden und Pflanzenbehandlungsmitteln (PBM), Dioxinen und Tensiden in Fließgewässern sowie Untersuchungen an 40 Seen im Rekultivierungsgebiet des rheinischen Braunkohleabbaus.

Die Arbeitsgemeinschaft Weser der Länder (Arge Weser), der die Bundesländer Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen angehören, führt

seit dem 1. Januar 1979 in Weser, Werra und Fulda Gewässergütemessungen nach dem **Meßprogramm Weser** durch. Die Ergebnisse werden in Form von Zahlentafeln jährlich veröffentlicht.

### 2.1.2 Zeitnahe Gewässerüberwachung

Seit 1987 betreibt das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen zeitnahe Gewässerüberwachung im Rahmen von **INGO (Intensivierte Gewässerüberwachungs-Organisation)**. Hierbei lassen sich folgende Aufgaben und Funktionen zusammenfassen:

- Erfassung auch kurzzeitiger Schadstoffwellen
- Aufdeckung von Schadensfällen und unerlaubten Einleitungen
- Verursacherermittlung aufgrund zeitlich lückenloser Überwachung
- zusätzliche Probenahme und Analytik im Schadensfall, Verfügbarkeit von Rückstellproben
- zeitnahe Information der Wasserwerke
- schnelle und umfassende Ermittlung des Schadensausmaßes
- Verfolgung gemeldeter Schadstoffwellen und Bilanzierung
- tägliches Screening auf organische Xenobiotika.

Dies trägt wesentlich zur Verhinderung grob fahrlässiger oder vorsätzlicher Einleitungen und zu einer Erhöhung der Meldebereitschaft durch die Verursacher bei. Hier haben sich das hinreichend dichte Meßstellennetz, die zeitlich lückenlose Überwachung und die zeitnahen Meßverfahren auf Wasserinhaltsstoffe und deren Wirkungen bewährt.

An insgesamt **13 automatischen Meßstationen** am Rhein und seinen wichtigsten Nebenflüssen in NRW (Kap. 7, Tab. 2a) werden vom LUA kontinuierlich Wasserproben entnommen, Biomonitorie weisen akute Schädwirkungen des Wassers nach und Teilströme des Flußwassers werden entweder kontinuierlich in der Station oder in engem Zeittakt im Labor analysiert. Daneben erfüllen auch die **Wasserkontrollstationen** Bad Honnef und Kleve-Bimmen Aufgaben innerhalb des INGO-Meßstellennetzes.

8 der 13 Meßstationen enthalten neben Probenahmegeräten zur zeitlich lückenlosen Probenahme jeweils eine Integralmeßstation zur Bestimmung der kontinuierlich erfaßbaren chemisch-physikalischen Meßgrößen (pH, Lf, O<sub>2</sub>, T), eine Apparatur zur Anreicherung mittel- bis schwerflüchtiger organischer Mikroverunreinigungen und einen Datentransfer-Prozessor (DTP) für die Datenfernübertragung zum LUA Düsseldorf. Neben der chemischen Analytik werden zur Aufdeckung und Bewertung von Stoßbelastungen kontinuierliche Biotestverfahren (sog. Biomonitorie) in diesen Stationen eingesetzt. Bei Vorliegen akuter Schädwirkungen auf die Testorganismen wird ein Alarm ausgelöst. Aufgrund der unterschiedlichen Wirkspezifitäten von Stoffen werden meh-

rere Testverfahren mit verschiedenartigen Organismen (Fische, Daphnien, Muscheln, Algen und Bakterien) eingesetzt. Die 1996 in Betrieb genommene Station Hattingen an der Ruhr ist darüber hinaus mit einer ereignisgesteuerten Probenahme, kontinuierlichen Geräten zur Bestimmung von CrVI und Ammonium mit vorgeschalteter Ultrafiltration, einem Gerät zur SAK-Bestimmung und einem Alarmfax ausgestattet.

Die restlichen 5 Stationen sind reine Rückstellstationen; sie dienen im Schadensfall für den Zeitraum von einer Woche der zeitlich lückenlosen Probensicherstellung und ermöglichen eine rückwirkende Verursacherermittlung.

Im **INGO-Labor** in Düsseldorf und in den Wasserkontrollstationen Kleve-Bimmen und Bad Honnef werden die Proben aus den Stationen mittels gaschromatographischen Screenings nach Anreicherung auf schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe analysiert. Werden hierbei auffällige Peaks beobachtet, so wird versucht, diese mittels GC-MS zu identifizieren und nachfolgend zu quantifizieren. Leichtflüchtige Stoffe werden mittels Purge & Trap quantifiziert. In Kleve-Bimmen wird eine Purge & Trap-MS-Kopplung zur Identifizierung und Quantifizierung dieser Stoffe eingesetzt, die im 4-Stunden-Takt automatisch Proben analysiert. Zusätzlich wird ein Hochleistungsflüssigkeitschromatograph (HPLC) zur Detektion polarer Pflanzenbehandlungsmittel (PBM) eingesetzt.

Das Labor- und Bereisungsschiff **Max Prüss** steht im Rahmen von INGO ebenfalls zur Verfügung, um zeitnah zusätzliche Proben von der Wasserseite aus zu nehmen.

Im Rahmen von INGO werden künstliche Aufwuchsträger an drei Stellen (Bad Honnef, Wesel, Kleve-Bimmen) im Rhein exponiert, die durch im Rhein lebende Organismen besiedelt werden. Die routinemäßige Kontrolle dient neben den kontinuierlichen Biotests der Wirkungsüberwachung und steht insbesondere bei Stoßbelastungen mit toxischen Stoffen unabhängig vom Wasserstand zur Erfassung und Beurteilung von Schädigungen des Ökosystems zur Verfügung.

Gemeinsame Sonderuntersuchungsprogramme (z.B. an der Wupper und an der Lippe) des LUA und der StUÄ werden an besonderen Belastungspunkten bei Bedarf durchgeführt.

Von einigen **Staatlichen Umweltämtern** wurden bereits seit Anfang der 80er Jahre sowohl **stationäre** als auch **mobile Meßstationen** - ursprünglich im Rahmen der kombinierten Immissions-/Emissionsüberwachung z.B. zur Grundlagenermittlung und Erfolgskontrolle von Bewirtschaftungsplänen, zur Überwachung besonders relevanter Einleitungen und zur Ermittlung unerlaubter Abwassereinleitungen - betrieben. Der derzeitige Betrieb erfolgt im Rahmen der Schadensfallermittlung mit weitgehend gleicher Zielsetzung wie die vom LUA durchgeführte zeitnahe Gewässerüberwachung. Tabelle 2b (Kap. 7) zeigt eine Übersicht über die Lage und Ausstattung der **stationären Meßstationen** der StUÄ. Vom **StUA Hagen** werden darüber hinaus seit 1973 auch **mobile Meßstationen** problemorientiert eingesetzt.

Das **Meßprogramm Weser** beinhaltet den Betrieb von kontinuierlich arbeitenden Meßstationen an repräsentativen Standorten. Von den 17 Meßstationen im Einzugsgebiet der Weser liegen 2 in Nordrhein-Westfalen. Die beiden Stationen an der Weser in Porta und in Petershagen (zugleich LAWA-Meßstelle) werden vom **StUA Minden** betrieben. Sie dienen insbesondere zur Begleitung und Dokumentation der fortschreitenden Sanierung der Weser durch Reduktion der Abwasser- und Salzbelastung.

Zur Gewährleistung der schnellen Handlungsfähigkeit des LUA und der StUÄ bei Schadensfällen sind **Rufbereitschaften** eingerichtet, die außerhalb der üblichen Dienstzeiten erforderliche Probenahmen, Untersuchungen und fachliche Beurteilungen sicherstellen.

### 2.1.3 Immissions-/Emissions (I/E)-überwachung

Die I/E-Überwachung kombiniert Untersuchungen von Gewässern und Abwassereinleitungen. Sie geht mit zeitlich begrenzten Untersuchungsprogrammen bestimmten Fragestellungen - z.B. Beurteilung von möglichen Gewässerbeeinträchtigungen durch spezielle Abwassereinleitungen sowie zur Erfolgskontrolle von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen - nach und ist häufig Bestandteil der Intensiv-Meßprogramme des GÜS.

I/E-Untersuchungsprogramme wurden in der Vergangenheit häufig im Zusammenhang mit der Erarbeitung von Bewirtschaftungsplänen durch die StUÄ durchgeführt, da sich gezeigt hatte, daß eine gewässerunabhängige Emissionsbegrenzung für einen wirksamen Gewässerschutz oft nicht ausreichte.

Bewirtschaftungspläne legen mindestens die Hauptnutzungsarten und die entsprechenden Merkmale (physikalische, chemische und biologische Kenngrößen), die das Gewässer in seinem Verlauf aufweisen soll, fest. Ebenso werden die Maßnahmen definiert, die erforderlich sind, um die festgelegten Merkmale zu erreichen oder zu erhalten. Der Bewirtschaftungsplan bestimmt damit das zu erreichende Ziel, nämlich den anzustrebenden Gütezustand des Gewässers. Die Tabellen 4a und 4b (Kap. 7) geben eine Übersicht der aufgestellten und der im Entwurf vorliegenden Bewirtschaftungspläne. Derzeit werden keine weiteren Bewirtschaftungspläne erarbeitet.

Als wichtige Entscheidungshilfe für die Wasserbehörden in wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren werden seit ihrer Einführung im Jahr 1991 die "Allgemeinen Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA)" als Bewertungsmaßstab herangezogen. Hiernach können ausgehend von der anzustrebenden Gewässergüteklasse II auf der Basis von immissionseitigen Standards weitergehende Anforderungen an Abwassereinleitungen formuliert werden.

Zur Festsetzung von Überwachungswerten ausgewählter Abwasserinhaltsstoffe für neu gebaute oder erweiterte Kläranlagen werden in Ergänzung zur Immissionsüberwachung im Gewässer die Tagesfrachten oberhalb der Einleitungsstelle (Vorbelastung) und unterhalb des Ablaufs ermittelt. Dazu werden zu verschiedenen Tageszeiten die

Konzentrationen der untersuchten Stoffe im Gewässer und die jeweiligen Wassermengen an den genannten Stellen bestimmt. Die Ergebnisse werden in einer Mischrechnung eingesetzt, die die Einleitungsfrachten bestimmt, die zulässig sind, damit das Gewässer noch den Allgemeinen Güteanforderungen (AGA) entspricht.

## 2.2 Stehende Gewässer

Nordrhein-Westfalen hat etwa 2.000 stehende Gewässer. Die meisten entstanden durch die Abgrabung von Sand, Kies oder Braunkohle, über 70 Talsperren und etwa 80 Hochwasserrückhaltebecken wurden aus wasserwirtschaftlichen Gründen angelegt. Nur wenige dieser Gewässer, wie einige Erdfallseen, Altgewässer und Heideweiler sind natürlichen Ursprungs.

Da wegen ihrer Vielzahl nicht alle stehenden Gewässer gleichermaßen häufig und intensiv überwacht werden können, wurden Auswahlkriterien festgelegt, nach denen die regelmäßig zu untersuchenden Gewässer in das Güteüberwachungssystem des Landes aufzunehmen sind. Diese orientieren sich an der Bedeutung der Gewässer für die Wasserwirtschaft, die Erholung und den Naturschutz. Es muß mindestens eine der folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Lage in einem Trinkwasserschutzgebiet
- überregionale Bedeutung für den Naturschutz
- regionale Erholungsfunktion
- außergewöhnliche Belastung.

Derzeit erfüllen 556 stehende Gewässer eines oder mehrere dieser Kriterien zur Aufnahme in das Gewässergüteüberwachungssystem NRW. Da bei stehenden Gewässern die vom Menschen verursachte Eutrophierung ein weit verbreitetes Problem darstellt - sie verändert nicht nur das aquatische Ökosystem, sondern schränkt auch viele Nutzungsmöglichkeiten ein -, werden Seen vorrangig nach der trophischen Situation beurteilt. Der Trophiegrad ändert sich i.d.R. nicht kurzfristig, so daß eine Untersuchungsreihe alle 5 Jahre ausreicht. Innerhalb des Untersuchungsjahres ist eine Messung zur Zeit der Frühjahrsvollzirkulation und mindestens eine weitere im Hochsommer erforderlich (maximaler Untersuchungsumfang: s. Kap. 7, Tab. 5).

Die Überwachung der stehenden Gewässer Nordrhein-Westfalens im Rahmen des GÜS ist Aufgabe der Staatlichen Umweltämter. Das LUA führt vorrangig limnologische Sonderuntersuchungen durch, die vor allem Fragestellungen von landesweitem Interesse behandeln oder Daten für überregionale Erhebungen bereitstellen sollen, wie z.B.

- zur Weiterentwicklung von Methoden der Gewässeruntersuchung und -bewertung auf Bundesebene (LAWA-AK "Gewässerbewertung - stehende Gewässer", Schwerpunktaufgabe für NRW: Gewässerbeschaffungsdaten von Baggerseen und Tagebauseen).

- im Rahmen von Restaurierungs- und Sanierungsmaßnahmen
  - Untersuchung des Gewässerzustandes vor Therapiemaßnahmen, Ermittlung von Belastungsschwerpunkten
  - Erfolgskontrolle nach der Therapie
  - Freiland- und Laborversuche zur Beurteilung von Therapiemaßnahmen, die von Dritten (meistens Firmen) häufig Kreisen und Städten angeboten werden, z.B. Sedimentbelüftung, Einsatz sedimentabbauender Bakterien usw. (z.Zt. Versuche an den Niepkuhlen in Krefeld)
- zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Biotopmanagements (zusammen mit LÖBF)
  - trophische Entwicklung des Naturschutzgebietes (NSG) "Altrhein Bienen-Praest" (10 Meßstellen, 6 Untersuchungen pro Jahr)
  - Optimierung der fischereilichen Bewirtschaftung im NSG "Heubach-Teiche" unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes (10 Meßstellen, 3 Untersuchungen pro Jahr)
  - Gewässerbeschaffenheit und Limnofauna des NSG "Schwarzes Wasser" (4 x pro Jahr)
- Langzeitentwicklung bestimmter Gewässertypen
  - Artenschutzgewässer (in Zusammenarbeit mit LÖBF), z.Zt. 15 Gewässer in Westfalen, zusätzlich in mehrjährigem Abstand verschiedene Moorgewässer, (3 Untersuchungen pro Jahr)
  - Tagebauseen im ehemaligen Braunkohleabbaugebiet "Ville" (Problematik von Schadstoffausträgen aus Asche- und Abraumkippen, Versauerung durch Pyritverwitterung, beginnende Eutrophierung), (4 Seen, 4 Untersuchungen pro Jahr)
  - Baggerseen der Kies- und Sandgewinnung (Eutrophierung, biologische und hydrochemische Entwicklung, Beeinflussung durch Einzugsgebiet)
- Grundlagenuntersuchung bestimmter Fragestellungen
  - Einfluß von Abraum auf die Wasserbeschaffenheit von Baggerseen als Basis für landeseinheitliche Regelungen zum Umgang mit Abraum in Nordrhein-Westfalen (3 Seen mit je 4 Untersuchungen pro Jahr und Niederschlagsanalysen an 2 Meßstellen)
  - trophische Entwicklung von Seen in Naturschutzgebieten, in denen keine fischereiliche Nutzung stattfindet (Konsequenzen für Fischereiausübung in NRW).

Mit der Erarbeitung eines "Seekatasters NRW" wurde 1995 begonnen. Hier sollen alle Basisdaten und Meßergebnisse zusammengeführt werden, die landesweit bei der Gewässerüberwachung und im Rahmen von Sondermeßprogrammen an stehenden Gewässern von den StUÄ und dem LUA ermittelt werden, einfließen. Dazu zählen Angaben zum Einzugsgebiet, zur Topographie, Morphometrie, Hydrologie, Limnologie und Nutzung aller im Lande untersuchten stehenden Gewässer.

Dieses Kataster soll einen Überblick über die Beschaffenheit der stehenden Gewässer unseres Landes geben, einen schnellen Zugriff auf Basisdaten und Meßergebnisse ermöglichen sowie die Erarbeitung landesweit abgestimmter Schutz-, Nutzungs- und Therapiekonzepte erleichtern.

### **3. Organisatorische Aspekte der Gewässerüberwachung (IST-Zustand)**

#### **3.1 Organisation, Auswertung und Berichterstattung**

Für die Gewässerüberwachung sind vor-Ort-Untersuchungen, Probenahmen und Laboruntersuchungen notwendig. Die Probenahmen und vor-Ort-Untersuchungen werden durch StUÄ und LUA im Rahmen ihrer Gewässerüberwachungsaufgaben abgestimmt und mit gleicher Methodik organisiert.

Die für die LUA-Meßprogramme erforderlichen Laboruntersuchungen werden in dezentralen Laboreinrichtungen in den Dezernaten 224, 231, 313 (Düsseldorf, Bad Honnef und Kleve-Bimmen) und 323 sowie im Zentrallabor in Düsseldorf (Dezernate 331, 332, 333) durchgeführt. Die Aufgaben- und Arbeitsteilung für den Bereich der chemisch-physikalischen Untersuchungen ist im "Laborkonzept für das LUA NRW - Teil 1" detailliert beschrieben; eine entsprechende Ausarbeitung für die biologischen Laboren (Laborkonzept Teil 2) wird derzeit erstellt.

Die Ergebnisse der Gewässerüberwachung durch die StUÄ und das LUA werden im Labordateninformationssystem LIMS des LUA in Düsseldorf zentral erfaßt. Nach Durchlaufen formaler Plausibilitätskontrollen stehen sie - vom Dezernat 121 im Datenbankbereich archiviert - für eine Selektion, die Weitergabe ins Dateninformationssystem MURL (DIM) und weitere Auswertungen zur Verfügung.

Das StUA Minden verfügt zusätzlich mit dem eigenen Labordatenauswertesystem FLUSSWIN über die Möglichkeit gezielter Abfragen von Gewässergütedaten, aktuellen Gewässergütekarten, Daten der amtlichen Überwachung der Kläranlagen, Einleitungsbescheiden und weiteren wasserwirtschaftlich relevanten Daten aus dem Einzugsgebiet des StUA Minden.

Die kontinuierlich ermittelten Daten der INGO- und Wasserkontrollstationen werden mittels Datentransferprozessoren erfaßt, per Modem nach Düsseldorf übermittelt und im "Wasserwirtschaftlichen Informationssystem Kisters (WISKI)" - einem für die Erfassung von Pegeldaten entwickelten System - als Rohwerte abgespeichert, dort überprüft und zur weiteren Bearbeitung bereitgestellt.

Daneben werden in den Wasserkontrollstationen online-Daten und Analysenergebnisse dezentral erfaßt, validiert und mittels Datenverbundsystem (DVS) in den zentralen Rechner nach Düsseldorf übermittelt.

Die gesammelten Daten werden als Einzelwerte und aggregierte Jahreskenngrößen im wesentlichen für die Berichterstattung an MURL/Wasserbehörden und die Erstellung von Gewässergüteberichten für die Öffentlichkeit verwendet. Im jährlichen Wechsel erscheinen Rheingüteberichte und landesweite Gewässergüteberichte mit wechselnden Schwerpunkten. Alle fünf Jahre wird ein alle Fließgewässer klassifizierender Gewässergütebericht mit der jeweils aktuellen Gewässergütekarte herausgegeben.

Eine Sonderrolle nehmen die Ergebnisse aus der zeitnahen Gewässerüberwachung bei Schadensfällen ein. Hier erfolgt die direkte Weiterleitung der Daten und Informationen über klar definierte Meldeketten.

Neben diversen Anfragen nach speziellen Gewässerdaten von Institutionen, Behörden, Umweltschutzverbänden und interessierten Einzelpersonen erfolgen regelmäßige jährliche Datenlieferungen aufgrund entsprechender Vereinbarungen und Verpflichtungen (Kap. 7, Tab. 6).

### **3.2 Schnittstellen zu anderen Untersuchungsaufgaben**

Die Gewässerüberwachung in NRW verknüpft in starkem Maße die Immissions- und die Emissionsüberwachung. Verknüpfungspunkte im einzelnen sind:

- die immissionsseitig formulierten Allgemeinen Güteanforderungen (AGA) werden in Ergänzung zur AbwasserrahmenVwV zur Festsetzung von Abwassergrenzwerten herangezogen
- Immissionsmeßprogramme werden speziellen Emissionssituationen angepaßt
- Gewässervorbelastungsdaten werden unter bestimmten Umständen bei der Festsetzung der Abwasserabgabe berücksichtigt
- mit Hilfe von Bewirtschaftungsplänen werden Anforderungen an die Gewässerqualität formuliert und weitergehende Anforderungen an die Abwassereinleitungen festgelegt.

Darüber hinaus existieren z.Zt. vor allem Verknüpfungen zum Bereich Bodenschutz (z.B. Untersuchungsprogramme zur Erkennung von Schadstoffverlagerungen bei Überschwemmungsereignissen).

## **4. Optimierung der Gewässerüberwachung**

### **4.0 Einführung**

Das Gewässergüteüberwachungssystem (GÜS) als wichtige Grundlage der staatlichen Gewässerüberwachung hat sich in seinem abgestuften Aufbau und seiner Flexibilität zur Gestaltung der Meßprogramme grundsätzlich bewährt. Nach seiner letzten Überarbeitung im Jahr 1991 hat sich die Gewässergüte wichtiger Gewässer in NRW (Rhein,

Sieg, Wupper, Weser und Rur) aufgrund von Ausbau, Umbau und Neubau von Kläranlagen aber auch durch strukturelle Maßnahmen weiter verbessert. Das Ziel der Gewässergüteklasse II ist zum Beispiel im gesamten nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt seit 1994 erreicht. An einigen Abschnitten anderer Gewässer sind jedoch auch gegenläufige Trends festzustellen.

Aufgrund der Weiterentwicklungen bei der Abwasserreinigung kommt der Gewässerbelastung aus **diffusen Quellen** im Vergleich zu Punktquellen mehr Bedeutung zu.

Bezüglich der Bewertungsmaßstäbe für die Gewässerqualität wird neben der biologischen Klassifizierung primär nach dem Saprobien-System auch eine **chemische Gewässergüteklassifizierung** angestrebt.

**Zielvorgaben** als immissionseitige Orientierungswerte zum Schutz der oberirdischen Gewässer sind in der Erprobung. Für 28 ausgewählte gefährliche Wasserinhaltsstoffe (Industriechemikalien) ist die Erprobung bereits abgeschlossen. Die Umweltministerkonferenz hat die Anwendung der erprobten Zielvorgaben im wasserwirtschaftlichen Vollzug empfohlen.

Erhöhte Aufmerksamkeit wird unter dem Aspekt eines umfassenden und ökologisch orientierten Gewässerschutzes der **Gewässerstruktur** gewidmet, die auch bei stofflich gering belasteten Gewässern einen bedeutenden Einfluß auf die Gewässergüte hat.

Diese Erkenntnisse sollen im vorliegenden **Konzept zur Optimierung der Gewässerüberwachung** berücksichtigt werden.

Ziel hierbei ist es, die Gewässerüberwachung in NRW durch die StUÄ und das LUA den aktuellen Fragestellungen anzupassen, um so fachliche Grundlagen für Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Gewässergüte schaffen und die Aufgabe der Erfolgskontrolle ergriffener Gewässerschutzmaßnahmen weiter verfolgen zu können.

Nachfolgend werden in den Kapiteln 4.1 bis 5 die sich aus diesen Überlegungen ergebenden Neuerungen dargestellt.

## **4.1 Fließgewässer**

### **4.1.1 Langzeitimmissionsüberwachung**

Die chemisch-physikalischen Untersuchungen in der Wasserphase werden auch zukünftig die Grundmeßprogramme umfassen, die zur Ermittlung der langfristigen Gewässergüteentwicklung erforderlich sind, wie z.B. Sauerstoffhaushalt, Nährstoffe, Salze, Metalle/Schwermetalle, Wärmehaushalt.

Die Untersuchung weiterer Meßgrößen soll sich zukünftig noch stärker auf die für die jeweiligen Gewässerabschnitte relevanten Substanzgruppen konzentrieren. Bei der Festlegung werden sowohl die Kenntnisse aus der Abwasserüberwachung als auch die

aufgrund der Flächennutzung im Gewässereinzugsbereich erkannten oder zu vermutenden diffusen Belastungsquellen mit berücksichtigt. Für den nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt bedeutet dies z.B. für 1996 die Intensivierung der Untersuchung von Bioziden und Pflanzenbehandlungsmitteln. Die Industriechemikalien, die bei der Zielvorgabenerprobung häufiger zu Überschreitungen geführt haben, wie z.B. leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe müssen zukünftig weiter intensiv überwacht werden.

Die Gewässerüberwachung in NRW muß auch zukünftig in der Lage sein, bisher unbekannte oder wenig beachtete Gewässerbelastungen analytisch erfassen und ökologisch bewerten zu können. Als Beispiel seien Algentoxine von Cyanobakterien oder Substanzen mit endokriner Wirkung - z.B. Reproduktionsschäden durch bestimmte Umweltchemikalien - genannt.

Die Weiterentwicklung der analytischen Gerätetechnik und genormter Meßverfahren soll zukünftig noch intensiver zur Öffnung neuer analytischer Fenster und/oder zur Absenkung der Bestimmungsgrenzen in für bestimmte Untersuchungsaufgaben interessierende Bereiche genutzt werden. Dies gilt aktuell u.a. für polare organische Xenobiotika.

Das hohe Adsorptionsvermögen von Schwebstoffen für wichtige Schadstoffgruppen erfordert für die Ermittlung der spezifischen Schwebstoffbelastung und des Schadstofftransports (Nordseeschutz, Baggergut, Hafenschlamm Rotterdam, Überschwemmungsgebiete) erweiterte Untersuchungsprogramme. Dies hat z.B. aktuell die Erprobung der Zielvorgaben für Schwermetalle gezeigt. Diesbezüglich werden zukünftig auch in den StUÄ **Schwermetalluntersuchungen in Schwebstoffproben** durchgeführt. Die Methodik befindet sich z.Zt. in der Abstimmung.

Weiterhin sind im LUA zunächst Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Korngröße und spezifischer Schadstoffbelastung vorgesehen, die für den Schadstofftransport und eine Dekontamination von Baggergut Bedeutung haben.

Die einheitliche und damit vergleichbare Probenahme und Charakterisierung von **Sedimenten** erfordert neben erweiterten Erfahrungen spezielle Analysenverfahren und -geräte. Dementsprechend ist weiterhin die landesweite Erfassung der Sedimentqualität durch das LUA erforderlich. Dabei ist die Zusammenarbeit mit den StUÄ bezüglich der Meßstellen- und Meßgrößenauswahl zu intensivieren und die zügige Weitergabe der Ergebnisse organisatorisch zu regeln (vgl. Kap. 3.1).

Für die ökotoxikologische Bewertung von Sedimenten und Schwebstoffen existieren keine abgestimmten Bewertungskriterien. Neue Erkenntnisse in diesem Bereich können entsprechend abgeänderte Untersuchungsprogramme nach sich ziehen.

Die Festlegung der ausreichenden Untersuchungshäufigkeit zur Ableitung von Bewertungen und der Ermittlung von Transporten und Frachten ist ein fachlich umstrittenes Thema. Dabei spielen statistische Überlegungen, die Streubreite der Einzelergebnisse, jahreszeitliche Schwankungen u.v.a.m. eine Rolle. Seit 1996 erfolgt die Untersuchung einiger relevanter Substanzgruppen am Rhein entsprechend dem IKSr-Meßprogramm

und der LAWA-Empfehlung für die LAWA-Meßstellen 14tägig statt wie bisher 28tägig. Darüber hinaus sind an ausgewählten Meßstellen zur Ermittlung von Frachten zusätzliche Mischprobenuntersuchungen erforderlich.

Im Bereich der biologischen Untersuchungen sollen am Rhein künftig die Messungen des Sauerstoffproduktionspotentials (SPL) in den Wasserkontrollstationen entfallen.

Die Phytoplanktonuntersuchungen werden künftig durch Messung des Biovolumens ergänzt. Entsprechend der zunehmenden Bedeutung der Eutrophierung werden künftig nach Maßgabe des LAWA-Ansatzes zur "Trophieindikation der planktondominierten Fließgewässer" am Rhein, den größeren Flüssen und den Kanälen Bestimmungen der Algenpigmente als Maßzahl für deren Biomasse zu messen sein. Das dafür erforderliche Meßprogramm wird vom LUA erarbeitet, mit den StUÄ abgestimmt und durchgeführt.

Im Hinblick auf eine integrierte Gewässerbewertung sind neue Aufgaben - wie z.B. Gewässerstrukturkartierung, Umsetzung der Zielvorgaben, chemische Gewässergüteklassifizierung - zu erfüllen. Um die hierzu erforderlichen Kapazitäten verfügbar zu machen, sollten die Untersuchungshäufigkeiten zur Ermittlung der Gewässergüteklasse reduziert werden. Im Bereich der Basismessstellen sind die Fließgewässer mindestens 1 mal in 5 Jahren zu untersuchen. Um die Aktualität der Gewässergütekarte sicherzustellen, ist bei sich verändernden Belastungssituationen die Untersuchungsfrequenz entsprechend den örtlichen Erfordernissen zu erhöhen.

Bei den **Intensivmessstellen** sollen die Meßprogramme noch stärker auf Gewässerabschnitte konzentriert werden, die besonders belastet sind, an denen eine Verschlechterung der Gewässergüte eingetreten ist oder an denen eine Verbesserung z.B. durch den Bau einer Kläranlage zu erwarten ist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen an den **Trendmessstellen** seit 1989 werden zur Zeit zusammenfassend ausgewertet. Sobald diese Auswertung vorliegt, wird eine eventuell erforderliche Optimierung geprüft.

Die ständige kritische Überprüfung des **Meßstellennetzes** und des Meßgrößenumfanges ist fortzuführen.

Ergänzend zur jeweils aktuellen Gewässergütekarte sollen zukünftig Karten erstellt werden, die nur die Gewässer ausweisen, die in die Güteklasse II-III und schlechter einzuordnen sind. Darüber hinaus soll die Entwicklung der Gewässergüte in **Differenzkarten** dargestellt werden, die ein schnelles Erkennen der Verbesserungen und Verschlechterungen ermöglichen.

Ein neues Element der Gewässergüteüberwachung ist die Feststellung der **Struktur-  
güte von Fließgewässern**. Nach Abschluß der Erprobungsphase 1996 werden entsprechende Untersuchungen durchzuführen sein. Die Erhebungen erfolgen im Maßstab 1:25.000 als Vorlage für die Ermittlung von strukturellen Defiziten und zum Nachweis von Renaturierungsbemühungen (operationelle Karte). Darüber hinaus ist die Einfüh-

zung einer Übersichtskartierung (strategische Karte) im Maßstab 1:100.000 vorgesehen. Im Gegensatz zur operationellen Karte, die intensive Felduntersuchungen erfordert, wird die strategische Karte unter anderem wesentlich auf der Grundlage von Luftbildplänen entwickelt. Letztere Karte wird federführend vom LUA erstellt. Es ist davon auszugehen, daß die LAWA die bundesweite Erstellung dieser Karte fordern wird.

Die operationelle Karte in NRW soll zunächst noch nicht flächendeckend, sondern erst schwerpunktmäßig an ausgewählten Gewässern erstellt werden. Die Kartierung der Strukturgröße als operationelle Karte ist Aufgabe der StUÄ. Das LUA übernimmt die fachliche Koordination, Einarbeitung und Fortbildung für die StUÄ.

Wegen des Zusammenhangs mit Maßnahmen des Ausbaus und der Unterhaltung von Fließgewässern ist eine enge Kooperation zwischen den Dezernaten 42 (Gewässergüteüberwachung) und 53 (Gewässerausbau und -unterhaltung) erforderlich.

Die Güteinstufung planktondominierter, gestauter Fließgewässer mit dem Saprobien-System reicht vielfach nicht aus. Entsprechend den Vorgaben der LAWA ist bundesweit ein System für die Trophiegrade vorgegeben. Außerdem ist die Angabe zu Algenmassenentwicklungen in der Gütekarte erforderlich. Für die Klassifikation der planktondominierten Fließgewässer ist ab 1997 ein Meßprogramm durchzuführen. Dazu sind Untersuchungen des Chlorophyllgehaltes erforderlich. Außerdem sind Massenentwicklungen von Fadenalgen bei der Gütekartierung aller Fließgewässer zu dokumentieren und bei der Beurteilung zu berücksichtigen.

**Ökotoxikologische Untersuchungen** beschränken sich derzeit im wesentlichen auf die Ermittlung der akuten Toxizität von Gewässerproben. Zukünftig werden verstärkt auch Fragen der Beurteilung der Langzeittoxizität (z.B. endokrine Wirkungen von Stoffen, erbgutverändernde Stoffe) bearbeitet werden müssen, wobei z.T. die entsprechenden Untersuchungsmethoden für den Routineeinsatz noch entwickelt oder validiert werden müssen.

Neben der allgemeinen Toxizitätsüberwachung ist mittelfristig auch die Überwachung der Gewässer auf **erbgutverändernde oder erbgutschädigende Wirkungen** erforderlich. Testverfahren zur Überprüfung des gentoxischen Potentials von Abwässern stehen inzwischen zur Verfügung. Grundsätzlich eignen sich diese Methoden auch für die Anwendung auf Oberflächengewässer, allerdings wäre eine vorherige Anreicherung erforderlich. Da diese Anreicherung sehr umstritten ist, wird in einem umfangreichen Verbundvorhaben des BMBF an der Bereitstellung von Testmethoden gearbeitet, die so sensibel sind, daß sie auch ohne Anreicherung gentoxische Potentiale in Oberflächengewässern anzeigen können.

Sobald diese Verfahren zur Verfügung stehen, sollte die Prüfung auf erbgutverändernde Wirkung Bestandteil der Gewässerüberwachung werden.

Darüber hinaus ist zukünftig zu prüfen, inwieweit **biochemische Testverfahren** einsetzbar sind.

#### 4.1.2 Zeitnahe Gewässerüberwachung

Das INGO-Konzept zur zeitnahen Gewässerüberwachung und Schadensfallbearbeitung im Rahmen nationaler und internationaler Alarmpläne hat sich grundsätzlich bewährt. Die fachliche Zuständigkeit des LUA für die INGO-Stationen am gesamten nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt incl. seiner wichtigsten Nebenflüsse stellt ein organisatorisch einheitliches Überwachungssystem sicher.

Die Ausstattung der vorhandenen INGO-Stationen und die Überwachungsstrategie müssen flexibel den veränderten Erkenntnissen und Anforderungen an die Gewässerqualität angepaßt werden. Aus diesem Grund sollen die INGO-Stationen künftig um gewässerspezifische Meßeinrichtungen ergänzt werden. Erste Ansätze hierfür finden sich bereits in der Station Hattingen, die neben der Standardausstattung einer INGO-Station noch die kontinuierliche Überwachung der Meßgrößen CrVI, Ammonium und SAK sowie eine zusätzliche ereignisgesteuerte Probenahme aufweist.

Durch Optimierung der Arbeitsabläufe und Einsatz automatisierter Verfahren soll in den Wasserkontrollstationen und im INGO-Labor in Düsseldorf Kapazität geschaffen werden für die Entwicklung nachweisempfindlicher Screening-Methoden sowie für die Erweiterung des Stoffspektrums.

Für die kontinuierliche Überwachung mit Biotestverfahren empfiehlt die LAWA den Einsatz einer Batterie unterschiedlicher Tests. Im Rahmen des INGO-Systems sollen noch bestehende Lücken unter Berücksichtigung der jeweiligen Belastungssituation des Gewässers geschlossen werden.

Die Zahl der Untersuchungsstellen mit künstlichen Aufwuchsträgern wird erhöht.

Im Dienstbezirk des StUA Hagen wird zur Optimierung der zeitnahen Gewässerüberwachung die z.Zt. in Hemer betriebene Meßstation an die Ennepe vor Mündung in die Volme auf Hagener Stadtgebiet verlegt.

Die vorhandenen Meßstationen sollen um weitere Meßgeräte (z.B. kontinuierliche TOC-Messung oder UV-Sonde, NH<sub>4</sub>-Prozeßphotometer) ergänzt werden.

In den Dienstbezirken der StUÄ Minden und Lippstadt wird ab Herbst 1996 in jeweils einer Station der Dreissena-Monitor betrieben (s. Kap. 7, Tab. 2b).

Im Sinne des effizienten Betriebes der Meßstationen werden das LUA und die StUÄ noch enger als bisher zusammenarbeiten. Teilweise wird dies bereits praktiziert, z.B. werden die Datentransferprozessoren in den Meßstationen des StUA Hagen vom LUA betreut. Umgekehrt erfolgen Alarmmeldungen der INGO-Stationen vom LUA auch an die StUÄ mit der Bitte um Verursacherermittlung. Aktivitäten dieser Art sind zukünftig weiter zu intensivieren.

Sonderuntersuchungsprogramme an ausgewählten Gewässern, die gemeinsam vom LUA und den StUÄ durchgeführt werden, sollen weiter intensiviert werden.

### **4.1.3 Ursache-/Wirkungsanalyse (U/W-Analyse)**

Die bisherige auf stoffliche Belastung konzentrierte I/E-Überwachung soll zu einer kombinierten Analyse von Ursachen und Wirkungen umweltrelevanter Maßnahmen an Gewässern des Landes weiterentwickelt werden. Ähnlich wie die I/E-Überwachung soll auch zukünftig die Ursache-Wirkungs-Analyse (U/W-Analyse) bestimmten Fragestellungen mit den auf den jeweiligen Einzelfall zugeschnittenen Untersuchungsprogrammen nachgehen und sich damit an den Notwendigkeiten des weitergehenden Gewässerschutzes orientieren. Eine wesentliche Aufgabe für spezielle U/W-Analysen ergibt sich auch aus der Umsetzung der EU-Gewässerschutz-Richtlinien (vgl. Kap. 1).

Anlaß für die Durchführung von U/W-Analysen können die Erfassung und Bewertung bestimmter Einflüsse auf die ökologischen Gewässerverhältnisse sein. Dazu gehören z.B. die Auswirkungen bestimmter Stoff- und Wärmeeinleitungen (Abwasser- und Kühlwassereinleitungen, Abschläge aus dem Mischnetz u.ä.) sowie Wasserentnahmen. Ferner können U/W-Analysen auch begründet sein bei bestimmten Ausbau- und Unterhaltungszuständen oder -maßnahmen (Unterbrechung der linienhaften Durchgängigkeit, Begradigung, Vertiefung, Aufstau u.a.), deren Auswirkungen auf die Vielfalt, die Stabilität und die Leistungsfähigkeit des Lebensraumes und die jeweilige Lebensgemeinschaft festgestellt werden sollen.

Diese Problematik steht darüber hinaus in Zusammenhang mit Fragen des Hochwasserschutzes.

Mit Hilfe der U/W-Analysen soll die Notwendigkeit von Maßnahmen erkannt sowie die Erfolgskontrolle abgeschlossener Sanierungsmaßnahmen dokumentiert werden.

Eine wesentliche Rolle wird die U/W-Analyse in Zukunft nicht nur bei der weiteren Umsetzung der AGA spielen, sondern zunehmend auch bei der Erprobung und Umsetzung der stofflichen und strukturellen Zielvorgaben der LAWA und der EU mit dem Ziel einer weiteren Verbesserung der ökologischen Qualität der Gewässer.

## **4.2 Stehende Gewässer**

Sobald das von der LAWA bearbeitete bundeseinheitliche Bewertungssystem für stehende Gewässer fertiggestellt ist, sollten alle im Rahmen des GÜS von den wasserwirtschaftlichen Dienststellen des Landes erhobenen Gewässerdaten im LUA gesammelt, ausgewertet und die Ergebnisse im Gewässergütebericht publiziert werden. Wünschenswert wäre auch eine Berichterstattung über die Wasserbeschaffenheit der Talsperren Nordrhein-Westfalens, jedoch liegt deren Überwachung in der Verantwortlichkeit der Betreiber.

Das im GÜS festgeschriebene derzeitige Überwachungsprogramm für stehende Gewässer muß dem von der LAWA vorgegebenen Umfang angepaßt werden. Dies betrifft insbesondere die Zahl der Untersuchungen innerhalb eines Jahres, die von zur Zeit mindestens zwei auf mindestens vier zu erhöhen ist. Des weiteren werden Erhe-

bungen zum Einzugsgebiet und zur Topographie und Morphometrie der zu untersuchenden Gewässer erforderlich.

Das neue Klassifikations- und Bewertungssystem der LAWA erfaßt mit Hilfe ausgewählter trophischer Kenngrößen wie Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamt-P den Ist-Zustand (Trophiegrad) und schätzt darüber hinaus den "potentiell natürlichen Trophiezustand" eines Gewässers mit Kenngrößen des Einzugsgebietes und der Seebeckengestalt. Der Vergleich beider Zustände zeigt Defizite und Handlungsbedarf auf (z.B. Istzustand: eutroph; potentiell natürlicher Zustand: mesotroph).

Vorerst von dieser Bewertung ausgeschlossen sind makrophytendominierte Seen, für die das System noch zu modifizieren ist.

Langfristig ist die Bewertung stehender Gewässer auf der Basis der Trophie durch einen weiteren Bewertungsschritt - die Gewässerstrukturgüte - zu ergänzen. Ein für stehende Gewässer gültiges Bewertungsverfahren muß jedoch zusammen mit den anderen Bundesländern noch erarbeitet werden.

## **5. Zukünftige organisatorische Aspekte**

### **5.1 Organisation, Auswertung und Berichterstattung**

Die Arbeitsteilung bei der Überwachung oberirdischer Gewässer zwischen LUA und StUÄ soll auch zukünftig in der bestehenden Form erhalten bleiben. Die Aufgabe der Koordination der Untersuchungsprogramme wird vom LUA wahrgenommen. Die hierzu erforderliche fachliche und organisatorische Abstimmung erfolgt in Form von turnusmäßig bzw. speziell auf bestimmte Fragestellungen konzentrierte Besprechungen und Fachgesprächen.

Bedingt durch die unterschiedlichen Strukturen der Dienstbezirke der StUÄ (starke industrielle Prägung, vorwiegend Landwirtschaft) gibt es unterschiedliche analytische Schwerpunkte. Auf diese besonderen Kenntnisse und Erfahrungen sollten andere Ämter im Bedarfsfall (z.B. Schadensfall) zurückgreifen können. Bei Engpässen im Bereich der biologischen oder chemisch-physikalischen Laboruntersuchungen wird die bereits praktizierte Kooperation zwischen LUA und StUÄ zukünftig weiter intensiviert, um die insgesamt für die Gewässerüberwachung in NRW vorhandenen Kapazitäten besser nutzen zu können. Diese enge Zusammenarbeit spiegelt sich derzeit z.B. in gemeinsamen Gerätenutzungen durch mehrere StUÄ wieder.

Im Bereich der Datentechnik besteht weiterhin dringender Optimierungs- und Harmonisierungsbedarf, um Informationsverluste zu minimieren.

Zur Verbesserung des Datenflusses in der Gewässerüberwachung ist das Projekt LINOS dringend voranzutreiben. Nach Abschluß ist davon auszugehen, daß Datenlieferfristen erheblich verkürzt werden können, erweiterte Auswertungen einfacher möglich werden und damit eine aktuellere Berichterstattung erfolgen kann.

Für alle StUÄ und das LUA muß der Zugriff auf die Daten im DIM gewährleistet sein. Daneben sind die vorhandenen Datenwege zwischen Emissions- und Immissionsdaten sowie Abflußdaten zu verbessern, um eine effektivere Bearbeitung von I/E-Zusammenhängen zu ermöglichen.

Als sehr arbeitsaufwendig stellen sich einzelne Datenlieferungen dar, die jeweils spezifische Layout-Anforderungen zu erfüllen haben und somit mehr einen Bericht, als eine Datenlieferung darstellen. Hier ist möglichst bundesweit auf eine Vereinheitlichung und Harmonisierung des Datentransfers hinzuwirken. Beispielhafte Vorarbeiten liegen hierzu im Bereich der LAWA vor.

Die Anbindung der Meßstationen an WISKI, einem ursprünglich für die Pegelerfassung entwickelten System, ist als unzureichend anzusehen. Die Datenübermittlung von den Meßstationen in das LUA bzw. die StUÄ muß optimiert werden und eine benutzerfreundliche Weiterverarbeitung (Auswertung, graphische Darstellung) zulassen.

Zur Verbesserung des Informations- und Datenflusses im Schadensfall ist eine an der Rheinschiene einheitliche Alarmsoftware anzustreben, die den internationalen Warn- und Alarmdienst Rhein durch Automation deutlich verbessern könnte. Hier würden zukünftig Übertragungsfehler vermeidbar und ein schnellerer und besserer Informationsfluß gewährleistet sein.

Zur übersichtlichen Darstellung komplexer Daten werden immer häufiger geographische Graphik- und Informationssysteme benötigt. Neben der Ausweitung des DB2-Projekts "HYGRIS" im LUA bieten sich auch kommerziell erhältliche Produkte wie WINCAT an. Um auf dieser Ebene mittelfristig ebenfalls harmonisiert arbeiten zu können, sind generalisierende und medienübergreifende Regelungen im Bereich der Umweltverwaltung nötig.

Der aufgrund der historisch bedingten Benutzung verschiedener Datenbanksysteme schwierige automatische Datenaustausch an den Schnittstellen des LIMS zu den radiologischen Informationssystemen RAIS und IMIS oder auch zum Labordatenauswertesystem FLUSSWIN des StUA Minden behindert eine weitergehende gemeinsame Auswertung der Daten und führt somit zu Informationsverlusten.

## **5.2 Schnittstellen zu anderen Untersuchungsprogrammen**

Die ganzheitliche Betrachtung der Gewässer erfordert zunehmend die Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen. Neben stofflichen Belastungen sind vor allem auch ökologische Aspekte zu berücksichtigen. Die integrierten Gewässer-/Bodenschutzprogramme, die z.Zt. vor allem auf die Erkennung von Schadstoffverlagerungen bei Überschwemmungsereignissen abgestellt sind, werden fortgeführt.

Die diffusen Einträge für die stoffliche Gewässerbelastung haben im Vergleich zu den Einträgen aus Punktquellen erheblich an Bedeutung gewonnen. Für die Beurteilung der verschiedenen Pfade dieser Einträge - z.B. Abschwemmung von Flächen, direkte Ein-

träge über atmosphärische Deposition, Einträge über das Grundwasser - muß eine Verknüpfung zu vorhandenen Untersuchungsprogrammen des Bodenschutzes, des Immissions-schutzes sowie der Grundwasserüberwachung hergestellt oder intensiviert werden.

## **6. Fazit**

Die Überwachung der oberirdischen Gewässer durch staatliche Dienststellen in NRW basiert im wesentlichen auf dem Gewässergüteüberwachungssystem (GÜS). Seit seiner letzten Modifizierung im Jahr 1991 haben sich neue Entwicklungen und Fragestellungen ergeben, auf die mit dem hier vorgelegten Konzept zur Optimierung der Gewässerüberwachung eingegangen wird. Die sich konkret daraus bei den Meßprogrammen und organisatorischen Aspekten ergebenden Änderungen sind in den Kapiteln 4 und 5 dargestellt.

Eine zügige Auswertung und Bewertung von Untersuchungsergebnissen soll zukünftig stärker dazu genutzt werden, Untersuchungsprogramme zielorientierter und kostensparender durchführen zu können.

Die Arbeitsteilung zwischen LUA und StUÄ hat sich bewährt. Zukünftig wird durch eine noch engere Kooperation aller Beteiligten die Nutzung der vorhandenen Ressourcen weiter verbessert.

Die Gewässerüberwachung ist ein essentieller Bestandteil der Daseinsvorsorge und damit eine originäre Aufgabe staatlicher Dienststellen. Diese müssen insbesondere in Zeiten knapper Kassen ihre Aufgaben sowohl bzgl. der fachlichen als auch der wirtschaftlichen Aspekte immer wieder kritisch hinterfragen und bei Bedarf modifizieren. Das hier vorliegende Konzept ist ein Bestandteil dieser ständigen Aufgabenkritik.

## 7. Anhang

**Tabelle 1:** Trendmeßstellen in NRW

MST-Nr.	LAWA	Gewässer	KM	Meßstellen-Name	Zuständigkeit
103	NW 01	Rhein	640	WKSt Süd/Bad Honnef	LUA
309		Rhein	732	Düsseldorf-Flehe	LUA
504	NW 02	Rhein	865	WKSt Nord/Kleve-Bimmen	LUA
1004	NW 03	Sieg	8,4	Menden	LUA
2008	NW 06	Wupper	5,5	Opladen	LUA
3001	NW 07	Erft	6,1	Neuss-Eppinghoven	LUA
4005	NW 09	Ruhr	1,5	Duisburg	LUA
5009		Emscher	0,6	Dinslaken	LUA
6002	NW 13	Lippe	3,6	Wesel	LUA
101904	NW 22	Rur	126,4	oh Einruhr	StUA Aachen
105600		Rur	59,33	oh Einmdg. Inde	StUA Aachen
107610	NW 21	Rur	20,96	End-Steinkirchen	StUA Aachen
114406		Inde	2,05	oh Einmdg. Vichtbach	StUA Aachen
115708		Inde	0,9	oh Mdg. in Rur	StUA Aachen
117183		Vichtbach	6,99	uh Ortslage Vicht	StUA Aachen
117808		Vichtbach	0,03	vor Mdg. in Inde	StUA Aachen
124400		Wurm	43,06	uh KA Aachen-Soers	StUA Aachen
126809		Wurm	0,6	vor Mdg. in Rur	StUA Aachen
136517		Erft	91,6	uh Eschweiler Bach	StUA Aachen
137200		Erft	66,2	bei Klein-Vernich	StUA Aachen
137315		Erft	53,8	uh Einmdg. Rotbach	StUA Köln
200104		Agger	63,5	oh Mdg. in Stausee	StUA Köln
206106		Agger	1,5	in Troisdorf an der Str.-Br.	StUA Köln
206301		Wiehl	25,9	oh Stausee	StUA Köln
211801		Sülz	11,9	bei Unterauel	StUA Köln
212350	NW 04	Sieg	71,4	Str.-Br. in Windeck-Au	StUA Köln
215004		Bröl	0,12	oh Mdg. in die Sieg	StUA Köln
217700		Waldbröl	0,18	oh Mdg. in die Bröl	StUA Köln
219903		Wahnbach	9	uh Wendbach, oh Talsperre	StUA Köln
260009		Swist	29,6	an der Landesgrenze	StUA Köln
265901	NW 08	Swist	1,4	Pegel Weilerswist	StUA Köln
270751		Große Dhünn	31,7	oh Mdg. in Talsperre	StUA Köln
300196		Wupper	41,05	Rutenbecker Brücke	StUA Düsseldorf
300238		Wupper	36,25	Kohlfurther Brücke	StUA Düsseldorf
300410		Wupper	39,75	Staustufe	StUA Düsseldorf
301024		Wupper	15,17	Str.-Br. Nesselrath	StUA Düsseldorf
315060		Niers	89,22	oh GKW I	StUA Krefeld

Fortsetzung Tabelle 1: Trendmeßstellen in NRW

MST-Nr.	LAWA	Gewässer	KM	Meßstellen-Name	Zuständigkeit
315310	NW 19	Niers	21,49	Pegel Goch	StUA Krefeld
318103	NW 20	Schwalm	31,95	bei Neumühle	StUA Krefeld
400907		Ruhr	179,5	oh Meschede	StUA Lippstadt
401900		Ruhr	138	am Pegel Neheim	StUA Lippstadt
402801	NW 10	Ruhr	100	am Pegel Villigst	StUA Lippstadt
413859		Wenne	1,07	vor Mdg. in die Ruhr	StUA Lippstadt
417002		Hönne	0,17	vor Mdg. in die Ruhr	StUA Hagen
422307		Lenne	30,78	oh Altena	StUA Hagen
422800	NW 11	Lenne	7,45	Pegel Hohenlimburg	StUA Hagen
441004		Volme	10,85	Pegel Ambrock	StUA Hagen
441200		Volme	1,21	vor Mdg. in die Ruhr	StUA Hagen
443104		Ennepe	3,9	Pegel Haspe	StUA Hagen
449957	NW 05	Sieg	152,8	Siegquelle	StUA Siegen
451400		Sieg	119,2	an der Landesgrenze	StUA Siegen
463309		Eder	127,8	an der Landesgrenze	StUA Siegen
501578		Steuer	5,8	L68, T6 bei Heiningshof	StUA Herten
501580		Steuer	0,4	L70, T7 uh KA Haltern	StUA Herten
503708		Ruhr	56,1	uh Hattingen	StUA Hagen
503812		Ruhr	16,36	Mendener Brücke	StUA Duisburg
505020		Ruhr	37,59	oh Baldeney-See	StUA Duisburg
506000		Emscher	7,4	vor KA Emschermdg.	StUA Duisburg
515012		Lippe	109,7	uh Wiescher Bach in Stockum	StUA Lippstadt
515024		Lippe	25,5	bei Sieberg, L125	StUA Herten
515103	NW 14	Lippe	94,6	Lünen, uh Seseke-Mdg.	StUA Lippstadt
515401		Lippe	75,7	uh Dattelner Mühlenbach L62, T4	StUA Herten
515802		Lippe	46,8	L72, T12, oh Sicking Mühlenbach	StUA Herten
516004		Lippe	41,2	L88, T13, an der Kusenhorster Brücke	StUA Herten
517800		Ahse	0,61	vor Mdg. in die Lippe	StUA Lippstadt
605207		Pader	3,75	uh Quellen in Paderborn	StUA Bielefeld
610902		Glenne	0,05	Lippstadt-Cappel, vor Mdg. in die Lippe	StUA Lippstadt
612534		Ems	309,7	an der Westerloher Mühle	StUA Bielefeld
612704		Lippe	196	am Pegel Bentfeld	StUA Bielefeld
614300		Lippe	135,7	Hamm-Uentrop, uh Kraftwerk Schmeh	StUA Lippstadt
624421		Diemel	61,5	uh Wäschebach	StUA Lippstadt

**Fortsetzung Tabelle 1: Trendmeßstellen in NRW**

MST-Nr.	LAWA	Gewässer	KM	Meßstellen-Name	Zuständigkeit
628700	NW 12	Möhne	23,3	Völlinghausen, oh Talsperre	StUA Lippstadt
702500		Weser	261,4	uh Einmdg. der Werre	StUA Minden
703710	NW 16	Weser	239	Petershagen, Pegel Lahde	StUA Minden
715300		Ems	280,8	an der Broker Mühle	StUA Minden
720010		Ölbach	28,77	Ölbachquelle	StUA Minden
721001		Ölbach	0,45	vor Mdg. in die Wapel	StUA Minden
723502		Lutter (Ems)	1,3	vor Mdg. in die Ems	StUA Minden
724002		Reiherbach	6,75	uh Windelsbleiche	StUA Minden
731808	NW 17	Werre	0,2	uh KA Bad Oeynhaus	StUA Minden
732308		Knochen- bach (Wiembeck )	5,2	Str.-Br. Horn-Detmold (uh KA Horn)	StUA Minden
738207		Lutter (Aa)	1,6	uh Einmdg. des Wellbaches	StUA Minden
740408		Aa (Johannis- bach)	7,9	Str.-Br. bei Pahmeier	StUA Minden
800004		Vechte	132	V1 uh Steinfurter Aa	StUA Münster
801562	NW 15	Steuer	16,23	St20 Füchtelner Mühle	StUA Münster
801938		Kettbach	0,1	HMKeK2 vor Heubach	StUA Münster
802049		Haltener Mühlen- bach	0,7	HM2 vor Stausee	StUA Münster
803510		Werse	4	W2 uh KA Handorf- Mariendorf	StUA Münster
804344		Ems	265	E20 Neue Mühle	StUA Münster
804708		Glane	0,45	E1a1 vor Ems	StUA Münster
805014		Hemelter Bach	4,25	EHm2 uh WWK Rheine	StUA Münster
805154		Frischhofs- bach	3,3	EF2 oh RB Hauenhorst	StUA Münster
805180	NW 18	Ems	173,5	E1a uh KA Rheine-Nord	StUA Münster
805701		Ibbenbüre- ner Aa	21,08	I1 oh Spelle	StUA Münster

**Tabelle 2a:** INGO-Stationen des LUA

Ort	Gewässer	PN-Gerät	Anreicherung	Biotest	Integralmeßstation	DTP/LUA	Anfahrten pro Woche
Leverkusen Bayer-Werk X 21	Rhein km 698 r	Selbstentleerend					1 x
Düsseldorf Flehe	Rhein km 732,2 r	Selbstentleerend Sammelgerät	vorhanden	Fische Daphnien	vorhanden	vorhanden	6 x
Düsseldorf Rathausufer	Rhein km 744,5 r	Selbstentleerend Sammelgerät	vorhanden	Daphnien Muscheln	vorhanden	vorhanden	6 x
Duisburg Sachtleben	Rhein, ca. km 779 l	Selbstentleerend					1 x
Menden Pegelhaus StUA Bonn	Sieg km 8,4 r	Sammelgerät	vorhanden		vorhanden	vorhanden	2 x
Wuppertal- Barmen Heizkraftwerk	Wupper km 52,1 l	Selbstentleerend					1 x
Opladen Götze-Werke Pegelhaus	Wupper km 5,5 r	Sammelgerät	vorhanden	Daphnien	vorhanden (WV)	vorhanden	2 x
Neuss Eppinghoven Mühle	Erft km 6,04 l	Selbstentleerend					1 x
Fröndenberg Wasserwerk Halingen	Ruhr km 112,5 r	Sammelgerät	vorhanden	Daphnien Muscheln (RV)	vorhanden	vorhanden	3 x
WV = Wupperverband                      LV = Lippeverband                      RV = Ruhrverband							

**Fortsetzung Tabelle 2a: INGO-Stationen des LUA**

Ort	Gewässer	PN-Gerät	Anreicherung	Biotest	Integralmeßstation	DTP/LUA	Anfahrten pro Woche
<b>Hattingen</b> Wasserwerk	Ruhr km 55,84 l	Selbstentleerend Sammelgerät	vorhanden	Daphnien Muscheln (RV)	vorhanden, zusätzlich: CrVI, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , SAK, Alarmfax	vorhanden	3 x
<b>Mülheim-Kahlenberg</b> Kraftwerk	Ruhr km 14,16 m	Sammelgerät	vorhanden		vorhanden	vorhanden	3 x
<b>Leven</b>	Lippe km 65,57 r	Selbstentleerend					1 x
<b>Wesel</b> altes Wasserwerk	Lippe km 3,56 l	Sammelgerät (LV)	vorhanden	Fische	vorhanden (LV)	vorhanden	2 x
<p>WV = Wupperverband                      LV = Lippeverband                      RV = Ruhrverband</p>							

**Tabelle 2b:** Meßstationen der StUÄ

Ort	Gewässer	Betreiber	PN-Gerät	Anreicherung	Biotest	Integralmeßstation	DTP	Anfahrten pro Woche
Hemer	Oese	StUA Hagen	Sammelgerät			vorhanden	vorhanden	3x
Menden	Hönne	StUA Hagen	Sammelgerät		Fische	vorhanden	vorhanden	3x
Schalksmühle	Volme	StUA Hagen	Selbstentleerend		Fische	vorhanden, zusätzlich: Redox, Trübung	vorhanden	3x
Niederschelden	Sieg	StUA Hagen	Selbstentleerend			vorhanden, zusätzlich: NH <sub>4</sub> -N	vorhanden	3x
Porta	Weser	StUA Minden	Sammelgerät			vorhanden	vorhanden	1-2x
Petershagen	Weser	StUA Minden	Sammelgerät		Muscheln ab 9.96	vorhanden, zusätzlich: Sedimentationskasten	vorhanden	1-2x
Oeventrop	Ruhr	StUA Lippstadt	Sammelgerät (geplant)		Muscheln	(geplant)	(geplant)	3x

**Tabelle 3: Untersuchungsumfang nach GÜS**

3500 Basismessstellen	250 Intensivmessstellen	90 Trendmessstellen
*)	mindestens 4 Untersuchungen jährlich **)	13 Untersuchungen jährlich
<b>Grundmessprogramm:</b>	Grundmessprogramm	Grundmessprogramm
	+ <b>erweitertes</b>	+ <b>erweitertes</b>
	<b>Grundmessprogramm:</b>	Grundmessprogramm
		+ <b>Trendmessprogramm:</b>
Saprobienindex Gewässergüteklasse Abfluß Wassertemperatur pH-Wert elektr. Leitfähigkeit Sauerstoffgehalt Ammonium-N Sauerstoffzehrung in 5 Tagen TOC Gesamt-Phosphat-P Chlorid Nitrat-N Sulfat	Nitrit-N Gesamt-N DOC Kalium Natrium Calcium Aluminium Magnesium  weitere Untersuchungsgruppen, z.B. Biotestverfahren, je nach Problemstellung	Schwermetalle Komplexbildner AOX  sowie über 170 organische Einzelstoffe in bedarfsorientierter Häufigkeit

\*) Zur Zeit werden die Basismessstellen noch zweimal in 5 Jahren nach dem aufgeführten Messprogramm untersucht. Zukünftig soll die Häufigkeit reduziert werden (s. Kap. 5.1.1).

\*\*) Die Intensivmessstellen sind Bestandteile wechselnder Messstellennetze. Der Untersuchungsumfang ist ebenfalls wechselnd.

**Tabelle 4a:** Aufgestellte Bewirtschaftungspläne

Bezeichnung	Reg. Bez., StAWA	Beginn der Bearbeitung	Aufstellung
Rurtalsperre: Obere Rur, Obere Kall, Dreilägerbach	Köln, Aachen	1979	November 1985
Obere Werre	Detmold, Minden	1981	März 1987
Swistbach, Wallbach, Schießbach	Köln, Bonn	1980	September 1987
Obere Sieg, Ferndorf	Arnsberg, Hagen	1980	April 1989
Rurtalsperren: Urft, Olef	Köln, Aachen	1981	Juni 1990
Roisdorfer-Bornheimer-Bach	Köln, Bonn	1986	August 1990
Untere Wupper	Düsseldorf, Düsseldorf	1980	Oktober 1990
Obere Lippe	Detmold, Lippstadt	1981	April 1989

**Tabelle 4b:** Im Entwurf vorliegende Bewirtschaftungspläne

Bezeichnung	Reg. Bez., StAWA	Beginn der Bearbeitung	Entwurf
Steuer, Halterner Mühlenbach, Heubach	Münster, Münster	1981	Mai 1988
Hemelter Bach	Münster, Münster	1982	Dezember 1989
Inde, Vicht	Köln, Aachen	1982	Dezember 1986
Bega	Detmold, Minden	1983	Dezember 1989
Glane, Aabach	Münster, Münster	1983	September 1989
Aa, Johannisbach	Detmold, Minden	1984	1990
Else	Detmold, Minden	1985	1989
Untere Werre	Detmold, Minden	1987	1989
Emmer	Detmold, Minden	1988	1990
Ems	Detmold, Minden	1992	1993

**Tabelle 5:** Meßgrößen für die Untersuchung stehender Gewässer

Meßgröße	Frühjahrszirkulation	Sommeruntersuchung
Sichttiefe	+	+
Temperatur	Profil	Profil
Sauerstoff	Profil	Profil
pH	Profil	Profil
Leitfähigkeit	Profil	Profil
Nitrat-N	+	+
Nitrit-N *	+	+
Ammonium-N	+	+
org. geb. N *	+	+
Gesamt-PO <sub>4</sub> -P	+	+
reakt. P *	+	+
TOC	+	+
Chlorid	+	
Sulfat	+	
Kieselsäure, gel.	+	
Hydrogencarbonat	+	+
Kalium	+	
Natrium	+	
Calcium	+	
Magnesium	+	
Eisen	+	
Mangan	+	
Chlorophyll a	+	+
Phaeopigmente	+	+
Phytoplankton (qual.+ halbquant.)	+	+
Zooplankton (qual.+ halbquant.)	+	+
Schwefelwasserstoff *		+

\*) Auf die Bestimmung kann verzichtet werden, wenn die Kenngrößen nach allgemeiner Kenntnis des Gewässers nicht relevant sind.

**Tabelle 6:** Regelmäßige Datenlieferungsverpflichtungen des LUA

Adressat	Daten/Berichte
EG-Informationsaustausch	Daten Rhein und Ruhr (Wasser, Biologie, Bakteriologie)
Warn- und Alarmdienste  (IKSR, Wasserbehörden, Fachdienststellen, Wasserwerke, Kriminalpolizei)	Meßdaten, Bewertungen und Informationen zu Schadensfällen
Internationale Rheinschutzkommission (IKSR)	Einzeldaten Rhein (Wasser, Schwebstoff, Sedimente, Biologie)
Deutsch-Niederländische Grenz- gewässerkommissionen	Daten der Grenzgewässermeßstellen (Wasser, Sedimente, Biologie)
BMU-IMIS, MURL-DIM  MWMTV NW BMU	Einzeldaten und aggregierte Auswertungen der radiologischen Überwachung, Qualitätssicherungsberichte (1/4 u. jährlich), bewertete Schwebstoff-Einzeldaten
Deutsche Rheinschutzkommission (DK)	Einzeldaten Rhein und Emscher (Wasser, Schwebstoff, Biologie)
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Datensammlung im UBA)	Aggregierte Daten des LAWA-Meßnetzes (Wasser, Schwebstoff)
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Datensammlung im UBA)	Einzeldaten EDTA/NTA alle Meßstellen (Wasser, Schwebstoff)
Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)	Einzeldaten alle Bundeswasserstraßen (gesamter Datenbestand)
Arbeitsgemeinschaft der Rhein- wasserwerke (ARW)	Rhein (Düsseldorf) (Wasser)/ Schiffsmeßprogramm
Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr (AWWR)	Ruhrmeßstellen (Wasser)
Verteiler Westdeutsches Kanalnetz (BR'en, STUÄ, WSD'en, Wasser- verband Westdeutsches Kanalnetz)	Einzeldaten westdeutsches Kanalnetz (Wasser, Sedimente, Biologie)
Dateninformationssystem MURL (DIM)	Einzeldaten alle Meßstellen (Wasser, Schwebstoff, Sedimente, Biologie)
LÖBF/LAFAO	stehende Gewässer (Wasser, Biologie, Gewässerstruktur)



**Seit 1. April 1994 sind bisher folgende „Materialien“ des Landesumweltamtes NRW erschienen:**

- |    |   |          |
|----|---|----------|
| 1  | Der Dynamische Daphnientest<br>– Erfahrungen und praktische Hinweise –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 44 S.  | 15,00 DM |
| 2  | Umsetzung der TA-Siedlungsabfall bei Deponien<br>2. Abfallwirtschaftliches Fachgespräch<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 99 S.                                       | 15,00 DM |
| 3  | Verwertung von Elektro- und Elektronikgeräten<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 153 S.  | 20,00 DM |
| 4  | Einsatz alternativer Baustoffe in Abdichtungssystemen<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 91 S.   | 15,00 DM |
| 5  | Einwicklung im Bereich der Sonderabfallentsorgung<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 39 S.   | 15,00 DM |
| 6  | Ökologische Auswirkungen von Fischteichen auf Fließgewässer<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 208 S.  | 25,00 DM |
| 7  | Ökologische Effizienz von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1994, 462 S.  | 28,00 DM |
| 8  | Vermeidung von Bunkerbränden in Abfallverbrennungsanlagen mit Hilfe<br>der Infrarot-Thermographie<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 53 S.                             | 15,00 DM |
| 9  | Prozeßleittechnik in Anlagen der chemischen Industrie –<br>Anlagenschutz und sicherheitsrelevante Komponenten<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 119 S.                | 20,00 DM |
| 10 | Sicherheitstechnische Hinweise und Anforderungen an Abschott- und<br>Entlastungssysteme aus der Sicht der Störfall-Verordnung<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 40 S. | 15,00 DM |
| 11 | Literaturstudien zum PCDD/F-Transfer vom Boden in die Nahrungskette<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 149 S.  | 25,00 DM |
| 12 | Die verlust- und kontaminationsfreie Probenahme und -vorbereitung<br>von Wässern und Feststoffen<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 203 S.                             | 28,00 DM |
| 13 | Essener Verfahren zur Bewertung von Altlastenverdachtsflächen<br>– Erstbewertung und normierte Charakterisierung –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 66 S.            | 15,00 DM |
| 14 | Optimierung der thermischen Behandlung organischer chlorhaltiger<br>Problemabfälle<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 132 S.   | 25,00 DM |
| 15 | Entsorgungsbericht 1993 über Sonder- und Massenabfälle in NRW<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 75 S.   | 20,00 DM |
| 16 | Begleitende meßtechnische Erfolgskontrolle bei der Sanierung<br>einer Textilreinigungsanlage<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 60 S.                                  | 15,00 DM |

---

**Vertrieb: Landesumweltamt NRW • Postfach 102 363 • 45023 Essen**

---

- |    |   |          |
|----|---|----------|
| 17 | Ausgewählte Untersuchungsergebnisse der halbtechnischen Versuchskläranlage<br>– Untersuchungen zur Stickstoffelimination –<br>– Praxiserprobung von Online-Meßtechnik –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 110 S.  | 20,00 DM |
| 18 | Vergleich verschiedener europäischer Untersuchungs- und Bewertungsmethoden für Fließgewässer<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 140 S.   | 25,00 DM |
| 19 | Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer vor gefährlichen Stoffen<br>– Ergebnisse der Erprobung in NRW –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 150 S.   | 25,00 DM |
| 20 | Information und Dokumentation bei Deponien<br>4. Abfallwirtschaftliches Fachgespräch, 26. Oktober 1994<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 98 S.  | 20,00 DM |
| 21 | Ausbreitungsuntersuchungen von Gerüchen anhand einer Modellquelle<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 57 S.   | 15,00 DM |
| 22 | Erschütterungen und Körperschall des landgebundenen Verkehrs<br>– Prognose und Schutzmaßnahmen –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1995, 658 S.   | 40,00 DM |
| 23 | Naturraumspezifische Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft<br>Eine vorläufige Zusammenstellung von Referenzbach- und Leitbildbeschreibungen für die Durchführung von Gewässerstrukturgütekartierungen in Nordrhein-Westfalen<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 127 S.  | 25,00 DM |
| 24 | Siedlungsabfalldeponien – Oberflächenabdichtung und Sickerwasser<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 162 S.   | 25,00 DM |
| 25 | Thermodynamische Analyse der Verfahren zur thermischen Müllentsorgung<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 121 S.  | 25,00 DM |
| 26 | Normierung und Konventionen in der Abfallanalytik – Aufgaben und Ziele<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 188 S.   | 28,00 DM |
| 27 | Entsorgungsbericht 1994 über Sonder- und Massenabfälle in Nordrhein-Westfalen<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 92 S.   | 20,00 DM |
| 28 | Umweltüberwachung im Spannungsfeld; integral/medial – privat/staatlich<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 289 S.   | 30,00 DM |
| 29 | Bauabfallentsorgung – von der Deponierung zur Verwertung und Vermarktung<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 181 S.   | 28,00 DM |
| 30 | Ergebnisse von Dioxin-Emissionsmessungen an Industrieanlagen in NRW<br>– Dioxinmeßprogramm Nordrhein-Westfalen –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 114 S.   | 20,00 DM |
| 30 | Results of Measurements of the Emissions of Dioxins by Industrial Plants in North Rhine-Westphalia – Dioxins Measurement Programme<br>North Rhine-Westphalia – Final Report 1996<br>English translation of the report LUA-Materialien No. 30 (1996); original edition published in German language – Translated by Edith Navé, Hohenbrunn, Germany<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1997, 102 S. | 30,00 DM |

---

**Vertrieb: Landesumweltamt NRW • Postfach 102 363 • 45023 Essen**

---

- |    |  |          |
|----|--|----------|
| 31 | Umsetzung der TA Siedlungsabfall bei Deponien in NRW<br>Fortbildungsveranstaltung am 27./28. Juni 1995 im Bildungszentrum für<br>die Entsorgungs- und Wasserwirtschaft GmbH (BEW) in Essen<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 189 S.    | 28,00 DM |
| 32 | Medienübergreifendes Arbeiten im technischen Umweltschutz<br>Beiträge aus dem Fachgespräch anlässlich der Verabschiedung von<br>Herrn Abteilungsdirektor Dr.-Ing. H.-O. Weber am 06. Juli 1995<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 78 S. | 20,00 DM |
| 33 | Handbuch der Laborpraxis für Ver- und Entsorgerinnen/<br>Ver- und Entsorger – 1. und 2. Ausbildungsjahr –<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 186 S.   | 30,00 DM |
| 34 | Explosionsschutz bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten<br>Entwicklungen und Erkenntnisse<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 54 S.   | 18,00 DM |
| 35 | Physikalisch-chemische und biologische Auswirkungen bei der Verwendung<br>von Waschbergen in Schifffahrtskanälen<br>Untersuchungsbericht des Arbeitskreises „Waschberge im Wasserbau“<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 154 S.         | 25,00 DM |
| 36 | Anforderungen an sachverständige Stellen für die Bekanntgabe und die<br>Zulassung im Bereich des Immissionsschutzes<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 132 S.   | 25,00 DM |
| 37 | Schadstoffströme bei der Gebrauchtholzverwertung für<br>ausgewählte Abfallarten<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 275 S.   | 30,00 DM |
| 38 | Zivile Anschlußnutzung von Militärstandorten<br>– Risikofaktor Altlasten/Bodenbelastung – Tagungsband<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 168 S.   | 25,00 DM |
| 39 | Flächenhafter Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser<br>– Abschlußbericht, Dezember 1994<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1996, 217 S.  | 30,00 DM |
| 40 | Gewässerüberwachung in Nordrhein-Westfalen<br>Teil I: Oberirdische Gewässer<br>Essen: Landesumweltamt NRW 1997, 40 S.  | 15,00 DM |

---

**Vertrieb: Landesumweltamt NRW • Postfach 102 363 • 45023 Essen**

---