

## Gewässergüte 1986-2000 in Südniedersachsen

**GEWÄSSERGÜTE**  
**1986 – 2000**  
**IN**  
**SÜDNIEDERSACHSEN**

Bearbeitet:

Biologieoberrätin Dr. H. Faasch  
Dipl. Biologin Dr. B. Guhl  
Dipl. Biologe Dr.-Ing. U. Schwägler

September 2000

## Impressum

Herausgeber:  
Niedersächsische Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft und Küstenschutz  
– Betriebsstelle Süd –

Bezug:  
BRAUNSCHWEIG Rudolf-Steiner-Str. 5  
Tel. 0531/8665-4000  
GÖTTINGEN Alva-Myrdal-Weg 2, 37085 Göttingen  
Tel. 0551/5070-02  
HILDESHEIM Postdach 10 14 52, 31114 Hildesheim  
Tel. 05121/ 164-04

Schutzgebühr: 25,00 DM (incl. Porto u. Verpackung)

Druck:  
Göttinger Werkstätten  
gGmbH  
Werkstätten und Wohneinrichtungen für Behinderte

## INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT.....	III
DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET .....	1
NATURRÄUMLICHE GLIEDERUNG .....	1
MESSPROGRAMM.....	2
UNTERSUCHUNGSMETHODEN .....	3
BIOLOGISCHE GEWÄSSERUNTERSUCHUNGEN .....	3
CHEMISCH-PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN .....	5
DAS NIEDERSÄCHSISCHE FLIEßGEWÄSSERSCHUTZ SYSTEM.....	13
STRUKTURGÜTEUNTERSUCHUNG .....	13
GÜTE DER FLIEßGEWÄSSER IN SÜD-NIEDERSACHSEN.....	16
WESER UND NEBENGEWÄSSER .....	16
LEINE UND NEBENGEWÄSSER .....	25
RHUME UND NEBENGEWÄSSER.....	30
WEITERE NEBENGEWÄSSER DER LEINE.....	35
INNERSTE UND NEBENGEWÄSSER .....	38
WEITERE NEBENGEWÄSSER DER LEINE.....	42
WESTAUE UND NEBENGEWÄSSER .....	43
WEITERE NEBENGEWÄSSER DER LEINE.....	46
ALLER UND NEBENGEWÄSSER .....	47
OKER UND NEBENGEWÄSSER.....	50
WEITERE NEBENGEWÄSSER DER ALLER.....	61
FUHSE UND NEBENGEWÄSSER.....	62
GEWÄSSER IM EINZUGSGEBIET DER ELBE .....	68
MITTELLANDKANAL UND ELBESEITEN-KANAL .....	70
STRUKTURGÜTEUNTERSUCHUNG.....	71
STRUKTURGÜTE AUSGEWÄHLTER FLIEßGEWÄSSER .....	72
ZUSAMMENFASSUNG.....	79
LITERATUR.....	81
ANHANG.....	83
GEWÄSSERGÜTEKARTE.....	EINLEGTASCHE
STRUKTURGÜTEKARTE.....	EINLEGTASCHE
KARTE DER GEWÄSSERGÜTEMESSSTELLEN.....	EINLEGTASCHE

## DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das untersuchte und in diesem Bericht behandelte Gebiet umfasst die Dienstbezirke der ehemaligen Staatlichen Ämter für Wasser und Abfall Braunschweig, Göttingen und Hildesheim, die zur Betriebsstelle Süd **des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (NLWK)** zusammengefasst wurden.

Die meisten der untersuchten Gewässer gehören zum Einzugsgebiet der Weser, nur einige Gewässer im Osten fließen der Elbe zu. Das Dienstgebiet der Betriebsstelle Süd des NLWK umfasst ganz oder teilweise zehn Planungsräume der EU-Wasserrahmenrichtlinie und deckt ein Viertel von Niedersachsen ab.

## NATURRÄUMLICHE GLIEDERUNG

Alle Gewässer - aber besonders die Fließgewässer - werden maßgeblich von den naturräumlichen Regionen geprägt, in denen sie liegen bzw. die sie durchfließen. Das Fließverhalten dieser Gewässer hängt entscheidend vom Gefälle der durchflossenen Region ab. Gerade dieses Fließverhalten ist wieder ein bestimmender Faktor für die Struktur des Gewässerbettes und der Gewässersohle. Auch der Chemismus eines Gewässers wird von den unterschiedlichen geologischen Bedingungen des jeweiligen Einzugsgebiet geprägt.

Gewässer einer naturräumlichen Region sind in der Regel einander von der Struktur und von ihrem Chemismus her ähnlich, können sich aber von Gewässern anderer Regionen eindeutig unterscheiden. Ein Bach im Harz ist z. B. deutlich anders gestaltet als ein Bach im Raum Gifhorn.

Das Gebiet des NLWK-Süd weist fünf naturräumliche Regionen auf:

- Harz
- Weser-Leinebergland
- Börde
- Weser-Aller-Flachland

- Lüneburger Heide.

Das Niedersächsische Landesamt für Ökologie hat die Gewässer der einzelnen Regionen charakterisiert.

Die meisten **HARZGEWÄSSER** haben einen ausgesprochenen Wildbachcharakter. Sie haben fast überall große Höhenunterschiede zu überwinden.

Als Beispiel sei hier die Oker genannt, die nach WEBER-OLDECOP im ganzen eine Fallhöhe von 793 m aufweist. Von diesen 793 m bewältigt die Oker 619 m, also den weitaus größten Höhenunterschied, schon auf ihren ersten 23 km Fließstrecke im Harz. Hier beträgt das durchschnittliche Gefälle 32%. Die ersten fünf Kilometer bis Altenau weisen ein Gefälle von bis zu 70% auf, wohingegen die restlichen 18 km bis zum Harzrand ein Gefälle von durchschnittlich 20% haben. Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei den anderen Harzgewässern vor.

Alle Gewässer des Harzes haben eine hohe bis sehr hohe Fließgeschwindigkeit und sehr stark schwankende Wasserstände. Nach der Schneeschmelze oder nach starken Regenfällen können die Wasserstände extrem ansteigen, im Sommer dagegen ist die Wasserführung sehr gering.

Durch die starken Hochwässer wird das Gewässerbett stark beeinflusst. Feine Ablagerungen werden regelmäßig fortgespült und Kiesbänke werden häufig umgelagert.

Das ganzjährig kühle Wasser ist sehr sauerstoffreich.

Die Bäche des **WESER-LEINEBERGLANDES** haben ebenfalls zum Teil ein hohes, zum Teil aber auch nur ein mittleres Gefälle. Auch hier ist die Wasserführung sehr schwankend, und kleinere Bäche können im Sommer sogar ganz trocken fallen. Die Gewässersohle ist hauptsächlich mit gröberem Schotter und Kies, aber teilweise auch mit Sand bedeckt. In beruhigten Zonen lagert sich Feinmaterial ab.

Wegen des unterschiedlichen geologischen Untergrundes des Weser-Leine-Berglandes wechselt basenreiches Gestein mit basenarmem, und dementsprechend ist der Chemismus der Gewässer nicht einheitlich. Es gibt in dieser Region Gewässer mit sehr hartem Wasser, aber auch solche mit sehr weichem Wasser.

Normalerweise ist das Wasser der Bäche dieser Region ganzjährig kühl, lediglich das Wasser der größeren Flüsse kann im Sommer Temperaturen von über 20°C erreichen.

Die Fließgewässer der **BÖRDENREGION** sind im ganzen gesehen relativ klein. Wegen des in der Regel geringen Gefälles und der deshalb nicht sehr hohen Fließgeschwindigkeiten gleichen die Bördengewässer Niederungsbächen. Die Gewässersohle ist mit kiesigem, sandigem bzw. schluffig-schlammigem Material bedeckt.

Die Wasserführung der Gewässer dieser Region ist ausgeglichen. Unter natürlichen Bedingungen kann es zu länger anhaltenden Überflutungen der Aue kommen. Dies ist allerdings heute nur noch selten der Fall, da die meisten Gewässer tiefer gelegt wurden, um ein Ausufernd zu vermeiden.

Die Wassertemperatur der Bördengewässer ist stärkeren Schwankungen unterworfen, im Sommer können 20°C überschritten werden. Das in der Regel kalkreiche Wasser dieser Region ist vergleichsweise reich an Nährstoffen.

Die Fließgewässer des **WESER-ALLER-FLACHLANDES** haben eine recht geringe Fließgeschwindigkeit. Das Sohlsubstrat ist vorwiegend kiesig-sandig, in Ruhezonen lagern sich Feinsedimente ab.

Die Wasserführung der Fließgewässer dieser Region ist recht ausgeglichen, und wie in der Bördenregion kommt es natürlicherweise zu länger andauernden Überschwemmungen der Aue. Heute ist dies auch hier nur noch selten

der Fall, da zahlreiche Gewässer eingedeicht worden sind, oder wie in der Börde tiefer gelegt wurden.

Vom Chemismus her lassen sich im Weser-Aller-Flachland drei Gewässertypen unterscheiden:

- kalk- und nährstoffarme Gewässer, die hauptsächlich in den nördlichen Sandgebieten Niedersachsens entspringen,
- kalk- und nährstoffreiche Gewässer aus der Börde,
- nährstoffarme Gewässer, die vor allem in westlichen Moorgebieten ihren Ursprung haben.

Durch Abwassereinleitungen in zahlreiche Gewässer sind diese Unterschiede im Chemismus heute weitgehend aufgehoben.

In typischen Fließgewässern der **LÜNEBURGER HEIDE** kann die Fließgeschwindigkeit recht hoch sein. In Nähe von Endmoränen ähneln die Bäche sogar einem Bergbach. Wie bei diesen ist die Sohle steinig-kiesig, vielfach ist sie sogar mit Geröll bedeckt. In größerer Entfernung zu den Endmoränen nimmt der Sandanteil zu und das Geröll verschwindet.

Da die Heidebäche von einem stetigen Grundwasserstrom gespeist werden, ist ihr Wasser normalerweise ganzjährig von gleichbleibender Temperatur. Im Sommer ist das Wasser kühl und im Winter relativ warm; zumindest sind die Wassertemperaturen im Winter oft höher als die der Luft.

Die Wasserführung der Heidebäche ist relativ ausgeglichen.

Von Natur aus ist das Wasser der Heidebäche nährstoffarm.

## MESSPROGRAMM

**Im Rahmen des 1980 vom niedersächsischen Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eingeführten Gewässerüberwa-**

chungssystems Niedersachsen (GÜN) – Gewässermessnetz Oberflächengewässer – werden im Dienstbezirk des NLWK-Süd an 105 Stellen regelmäßig Wasserproben aus Fließgewässern entnommen und physikalisch-chemisch untersucht.

Die 105 Probenahmestellen werden in 79 regionale und 26 überregionale Messstellen unterteilt. Die **überregionalen Messstellen** liegen alle an größeren Fließgewässern. Einige dieser Messstellen liegen an naturraumtypischen, möglichst unbelasteten Fließgewässern, um die längerfristigen Veränderungen der Wasserqualität in den Regionen zu dokumentieren. Zu diesen überregionalen Messstellen gehören alle sogenannten **LAWA- und EU-Messstellen**, das sind Stellen, von denen die erfassten Daten an die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) oder an die EU weiter gegeben werden müssen.

Die **regionalen Messstellen** dienen der Überwachung punktueller und diffuser Einträge in das jeweilige Gewässer.

An 8 überregionalen Messstellen stehen zusätzlich **Gütemessstationen**, an denen kontinuierlich die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur gemessen und registriert werden. Hinzu kommen Messungen meteorologischen Parameter wie Lufttemperatur, Globalstrahlung u. a. Die hier erfassten Daten können jederzeit abgerufen und ausgewertet werden.

Die Lage der Messstellen bzw. der Messstationen ist aus der im Anhang beigefügten Karte zu ersehen.

Die überregionalen Messstellen werden seit 1998 bis zu 24X im Jahr beprobt, die regionalen Messstellen bis zu 12X im Jahr. Vor 1998 wurden die meisten Messstellen zwölfmal im Jahr untersucht, manche allerdings auch weniger.

Zusätzlich zu den chemischen Beprobungen werden sowohl die GÜN-Gewässer als auch eine Vielzahl anderer Gewässer biologisch untersucht, um anhand ausgewählter Wasserorganismen die organische Belastung der Gewässer abzuschätzen und die Gewässer nach der DIN 38410 einer Güteklasse zuzuordnen.

## UNTERSUCHUNGSMETHODEN

### BIOLOGISCHE GEWÄSSERUNTERSUCHUNGEN

Zur Bestimmung der Wassergüte werden etwa 160 tierische Makroorganismen herangezogen, sogenannte Saprobien, die in der DIN 38 410 aufgelistet sind. Saprobien (Einzahl: Saprobie) sind Tiere, deren Ansprüche an den Sauerstoffgehalt des Wassers bekannt sind. Von der in einem Gewässer angetroffenen Besiedlung mit diesen Organismen lassen sich Rückschlüsse auf den Sauerstoffhaushalt dieses Gewässers ziehen, bzw. es kann der sogenannte Saprobienindex bestimmt werden, der es ermöglicht, die untersuchte Gewässerstrecke einer bestimmten Güteklasse zuzuordnen.

Das in dem Begriff Saprobienindex enthaltene griechische Wort *sapros* bedeutet faulig und weist darauf hin, dass das Saprobienindexsystem die Belastung eines Wassers mit biologisch abbaubaren organischen Substanzen erfasst bzw. die durch diesen Abbau erfolgten Veränderungen der Sauerstoffversorgung des Wassers.

Für eine DIN-gerechte Einstufung ist es notwendig, in einem Gewässer eine bestimmte Anzahl von Tieren zu finden, von denen bekannt ist, welche Ansprüche sie an das Wasser stellen, so dass sie einer Gütestufe bzw. einem Saprobienwert zugeordnet werden können. Unter einem Saprobienwert versteht man eine Zahl von 1,0 bis 4,0, die für die einzelnen Indikatororganismen entsprechend ihrer ökologischen Ansprüche ermittelt wor-

den ist. Sehr anspruchsvolle Tiere haben z.B. den Saprobienwert 1,1 verschmutzungstolerante Arten dagegen den Wert 3,0 oder schlechter. Häufig werden in den Vorflutern allerdings Organismen gefunden, die nicht als Indikator der Gewässergüte verwendet werden können, weil sie sowohl in unbelastetem Wasser als auch in stark verschmutztem Wasser leben können, oder weil noch nicht ausreichend bekannt ist, welche Belastungen sie ertragen können, so dass sie noch in keine Güteklasse eingeordnet werden konnten. Es ist daher durchaus möglich, dass ein Gewässer zwar mit den verschiedensten Tieren gut belebt ist, dass aber zuwenig Arten vorkommen, deren Saprobienwert nach DIN vorliegt. In diesem Fall ist eine Zuordnung des Gewässers in eine Güteklasse nach DIN nicht möglich. Der allgemeine Zustand des Gewässers, die Tiere und Pflanzen, die in ihm leben, lassen aber gewöhnlich doch erkennen, ob es sich um ein stark belastetes Wasser mit einer unzureichenden Sauerstoffversorgung handelt oder ob das Wasser nur gering belastet und immer ausreichend mit Sauerstoff versorgt ist. In diesen Fällen sind für eine Klassifizierung die chemisch-physikalischen Analysen hilfreich. Es wird zur Zeit an einer Erweiterung der Liste der Saprobien gearbeitet, so dass die Gewässer noch besser einer Güteklasse zugeordnet werden können.

Nach der DIN 38 410 werden sieben Güteklassen unterschieden:

**GÜTEKLASSE I unbelastet bis sehr gering belastet (oligosaprob)**

Saprobienindex: 1,0 - <1,5

Gewässerabschnitte mit reinem, nährstoffarmem stets annähernd sauerstoffgesättigtem Wasser; geringer Bakteriengehalt; mäßig dicht besiedelt, vorwiegend von Algen, Moosen, Strudelwürmern und Insektenlarven; sofern sommerkühl, Laichgewässer für Lachsfische (Salmoniden).

**GÜTEKLASSE I-II gering belastet (oligo-bis betamesosaprob)**

Saprobienindex: 1,5 - <1,8

Gewässerabschnitte mit geringer anorganischer oder organischer Nährstoffzufuhr ohne nennenswerte Sauerstoffzehrung; dicht und meist in großer Artenvielfalt besiedelt; sofern sommerkühl, Salmonidengewässer.

**GÜTEKLASSE II mäßig belastet (betamesosaprob)**

Saprobienindex: 1,8 - <2,3

Gewässerabschnitte mit mäßiger Verunreinigung und guter Sauerstoffversorgung; sehr große Artenvielfalt und Individuendichte von Algen, Schnecken, Kleinkrebsen, Insektenlarven; Wasserpflanzenbestände können größere Flächen bedecken; artenreiche Fischgewässer.

**GÜTEKLASSE II-III kritisch belastet (beta-bis alphamesosaprob)**

Saprobienindex: 2,3 - <2,7

Gewässerabschnitte, deren Belastung mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen einen kritischen Zustand bewirkt; Fischsterben infolge Sauerstoffmangels möglich; Rückgang der Artenzahl bei Makroorganismen; gewisse Arten neigen zur Massenentwicklung; fädige Algen bilden häufig größere, flächendeckende Bestände.

**GÜTEKLASSE III stark verschmutzt (alphamesosaprob)**

Saprobienindex: 2,7 - <3,2

Gewässerabschnitte mit starker organischer, sauerstoffzehrender Verschmutzung und meist niedrigem Sauerstoffgehalt; örtlich Faulschlammablagerungen; Kolonien von fadenförmigen Abwasserbakterien und festsitzenden Wimpertieren übertreffen das Vorkommen von Algen und höheren Wasserpflanzen; nur wenige, gegen Sauerstoffmangel unempfindliche tierische Makroorganismen, wie Egel und Wasserasseln kommen bisweilen massenhaft vor; mit periodischen Fischsterben ist zu rechnen.

**GÜTEKLASSE III-IV sehr stark verschmutzt (alpha-bis polymesosaprob)**

Saprobienindex: 3,2 - <3,5

Gewässerabschnitte mit weitgehend eingeschränkten Lebensbedingungen durch sehr starke Verschmutzung mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen, oft durch toxische Einflüsse verstärkt; zeitweilig totaler Sauerstoffschwund; Trübung durch Abwasser-schwebestoffe; ausgedehnte Faulschlammab-lagerungen; von Wimpertierchen, roten Zuckmückenlarven oder Schlammröhrenwür-mern dicht besiedelt; Rückgang fadenförmiger Abwasserbakterien; Fische nur aus-nahmsweise anzutreffen.

#### **GÜTEKLASSE IV übermäßig verschmutzt (polysaprob)**

Saprobienindex: 3,5 - 4

Gewässerabschnitte mit übermäßiger Ver-schmutzung durch organische, sauerstoffzeh-rende Abwässer; Fäulnisprozesse herrschen vor; Sauerstoff über lange Zeiten nur in sehr niedrigen Konzentrationen vorhanden oder gänzlich fehlend; Besiedlung vorwiegend durch Bakterien; Geißeltierchen und frei le-bende Wimpertierchen; Fische fehlen; bei starker toxischer Belastung biologische Ver-ödung.

Auch ohne Eingriffe durch den Menschen steigt in einem Gewässer die Belastung mit Stickstoff, Phosphaten und anderen Pflanzen-nährstoffen durch den Eintrag aus der Umge-bung des Gewässers, und in Fließrichtung setzt ein verstärktes Pflanzenwachstum ein. Diese Pflanzen, vor allem Algen, dienen wie-derum zahllosen Tieren als Nahrung. Durch die so entstehende Lebensgemeinschaft steigt von Natur aus die Belastung des Gewässers mit fäulnisfähigen Substanzen, da die Pflan-zen und Tiere absterben und zersetzt werden. Ein Gewässer ist im Unterlauf deshalb norma-lerweise reich belebt und weist die Güteklasse II auf (mäßig belastet mit organischen Stof-fen), während die Güteklasse I (unbelastet mit organischen Stoffen), beziehungsweise die Güteklasse I-II (gering belastet mit organi-schen Stoffen) nur im Quellbereich und im Oberlauf von Gewässern anzutreffen sind. Ist ein Vorfluter der Güteklasse II-III (kritisch be-lastet mit organischen Stoffen) oder einer

noch schlechteren Güteklasse zuzuordnen, so ist dies in der Regel auf menschliche Einflüsse zurückzuführen, wie z.B. übermäßige Dün-gung von landwirtschaftlich genutzten Flä-chen oder durch direkte Einleitung von orga-nisch belasteten Abwässern industrieller oder häuslicher Herkunft.

#### **CHEMISCH-PHYSIKALISCHE UNTER-SUCHUNGEN**

Zwei Drittel der regelmäßig an den Gütemess-stellen gezogenen Wasserproben werden vom Labor der Betriebsstelle SÜD des NLWK unter-sucht, ein Drittel der Proben wird vom Labor des Niedersächsischen Landesamtes für Öko-logie auf die unten aufgeführten Parameter hin untersucht:

pH-Wert  
Säurebindungsvermögen SBV mmol  
Elektrische Leitfähigkeit bei 25° C  $\mu\text{S}/\text{cm}$   
Sauerstoffgehalt mg/l  $\text{O}_2$   
Sauerstoffsättigung %  
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>)  
Gelöste organische Kohlenwasserstoffe DOC I  
Gesamte organische Kohlenwasserstoffe  
TOC  
Ammonium mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$   
Nitrit mg/l  $\text{NO}_2\text{-N}$   
Nitrat mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$   
Gesamtstickstoff nach Koroleff  
Gesamtphosphat  
Orthophosphat  
Chlorid  
Sulfat  
Hydrogenkarbonat  
Gesamthärte  
Ungelöste Stoffe  
Glühverlust  
AOX adsorbierbare organische Halogene  
Arsen  
Nickel  
Chrom  
Kupfer  
Blei  
Cadmium  
Quecksilber  
Gesamteisen

Zink

Magnesium

Kalium

Natrium

Die wichtigsten Parameter sollen im folgenden kurz besprochen werden:

Der **pH-WERT** ist das Maß für die Wasserstoffionenkonzentration. Er hat entscheidenden Einfluss auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft eines Gewässers. pH-Werte unter 5 und über 9 sind für die meisten Lebewesen schädlich. Normalerweise haben die Gewässer pH-Werte im Bereich zwischen 6,5 und 8,5. Durch die Photosynthese der Wasserpflanzen sind jedoch große tägliche Schwankungen im pH-Bereich eines Gewässers möglich. Erhöhungen des pH-Wertes bis auf über 10 können vorkommen! Schwankungen des pH-Wertes können die meisten Gewässerorganismen nur schwer ertragen. Der für die jeweilige Art optimale pH-Bereich bewegt sich in relativ engen Grenzen.

Die **ELEKTRISCHE LEITFÄHIGKEIT** ist ein Maß für die im Wasser gelösten Salze. Sie ist eine relativ leicht zu messende Größe und verhält sich annähernd proportional zum Gesamtsalzgehalt. Die am häufigsten im Wasser vorkommenden Salze sind Chloride und Sulfate. Die Leitfähigkeit und damit die Salzbelastung eines Gewässers wird natürlicherweise durch die Geologie des Einzugsgebietes bestimmt. Gewässer, deren Einzugsgebiet überwiegend aus z.B. Granit, Gneis oder Buntsandstein besteht, sind arm an Elektrolyten und haben eine niedrige elektrische Leitfähigkeit von  $<100 \mu\text{S}/\text{cm}$  bis höchstens  $200 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Hierher gehören z.B. Gewässer aus dem Harz, dem Solling und dem Vogler. Diese Bäche gehören zu den sogenannten **Silikatgewässern**. Gewässer, die vorwiegend ein aus Kalkgestein gebildetes Einzugsgebiet entwässern, haben eine höhere Leitfähigkeit, die sogar über  $1000 \mu\text{S}/\text{cm}$  liegen kann. Zu diesen **Karbonatgewässern** gehören unter anderem Bäche, die im Ith oder im Elm entspringen. Steigt im Längsverlauf eines Gewässers die Leitfähigkeit plötzlich auffallend an,

so ist dies in der Regel ein Hinweis auf eine Abwassereinleitung. Der Sauerstoff ist für fast alle biologischen Vorgänge im Gewässer von größter Bedeutung. Deshalb ist der **SAUERSTOFFGEHALT** ( $\text{O}_2$ -Gehalt) eines Gewässers ein wichtiges Kriterium für die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft und damit für die Güteinstufung des entsprechenden Gewässers. Der Sauerstoffeintrag in ein Gewässer erfolgt durch Diffusion aus der Luft, wobei Wind und Wasserbewegung eine wichtige Rolle spielen, sowie bei Tageslicht durch die Photosynthese der Wasserpflanzen. Der im Wasser gelöste Sauerstoff wird durch Atmung, beim Abbau von organischen Stoffen und durch Verluste an die Atmosphäre verbraucht. Im Sauerstoffgehalt von Fließgewässern, vor allem von eutrophierten (überdüngten), ist ein ausgeprägter Tag-Nacht-Rhythmus zu beobachten. Im Laufe des Tages stellt sich ein Maximum ein, da die Pflanzen viel Sauerstoff produzieren, während nachts bzw. in den frühen Morgenstunden ein Minimum erreicht wird, weil die Pflanzen in der Dunkelheit keinen Sauerstoff an das Wasser abgeben, selber aber Sauerstoff verbrauchen. Die Löslichkeit des Sauerstoffs im Wasser ist von der Wassertemperatur abhängig, daneben aber auch vom Luftdruck und vom Salzgehalt des Wassers.

Die **SAUERSTOFFSÄTTIGUNG** (100 %) beträgt auf Meereshöhe bei  $0^\circ\text{C}$   $14,2 \text{ mg/l O}_2$  und bei  $25^\circ\text{C}$  nur noch  $8,0 \text{ mg/l O}_2$ . Je stärker die Belastung eines Gewässers mit organischen Substanzen ist, desto größer ist das Sauerstoffdefizit, da die Organismen, die diese Substanzen abbauen, Sauerstoff verbrauchen. Umgekehrt kann es bei stark eutrophierten, unbeschatteten Gewässern infolge übermäßiger Algenentwicklung auch zu einer erheblichen Sauerstoffübersättigung kommen, die bei der Beurteilung der Wasserqualität ebenfalls negativ zu werten ist, da sie ebenso wie ein Sauerstoffdefizit, eine starke Belastung des Wassers ausdrückt. Stark überhöhte Sauerstoffkonzentrationen von über 200% können sich auf Fische genauso schädigend auswirken wie Sauerstoffdefizite und

können zu Fischsterben führen (sog. Assimilationsfischsterben).

Der **BIOCHEMISCHE SAUERSTOFFBEDARF (BSB)**, er ist ein Summenparameter, gibt an, wie viel Sauerstoff von im Wasser vorhandenen Mikroorganismen in einer bestimmten Zeit unter konstanten Bedingungen zum Abbau der organischen Inhaltsstoffe des Wassers benötigt wird. Gemessen wird der BSB in der Regel nach 5 Tagen ( $BSB_5$ ), obwohl der Abbau der Substanzen noch eine geraume Zeit fort-dauert. Bei 20°C werden 70% der organischen Substanzen in den ersten fünf Tagen abgebaut, die restlichen 30% in den folgenden 13 Tagen. Mit dem  $BSB_5$  hat man also schon verwertbare Daten, so dass meistens auf die Bestimmung z.B. eines  $BSB_{10}$  oder eines  $BSB_{20}$  verzichtet wird. Mit dem von den Gewässerproben ermittelten  $BSB_5$  werden alle bakteriellen, sauerstoffzehrenden Prozesse erfasst, also auch die Oxidation von Ammonium zu Nitrat. Ein Fließgewässer der Güteklasse II sollte einen  $BSB_5$  haben, der 6 mg/l  $O_2$  nicht wesentlich überschreitet.

Der  $BSB_5$ , der als Kriterium für die Reinigungsleistung einer Kläranlage dient, gibt dagegen nur den Sauerstoffverbrauch an, der beim bakteriellen Abbau des organischen Kohlenstoffs entsteht. Der Ammoniumabbau wird bei dieser Bestimmung gehemmt. Außerdem wird das Abwasser, dessen BSB bestimmt werden soll, mit Wasser verdünnt, dem Nährsalze zugegeben worden sind, und das mit Sauerstoff angereichert worden ist, um den Bakterien optimale Bedingungen zu bieten. Die beiden Bestimmungen des biochemischen Sauerstoffbedarfs im Abwassers und in Oberflächengewässern sind also nicht miteinander vergleichbar.

Seit 1993 wird statt des **CSB** (chemischer Sauerstoffbedarf) von den meisten Proben der **DOC** bestimmt. Bei dem DOC handelt es sich, wie bei dem CSB auch, um einen Summenparameter, der die Kohlenstoffverbindungen der im Wasser gelösten organischen Stoffe erfasst, also die gelösten organischen Kohlen-

stoffe (**D**issolved **O**rganic **C**arbon) angibt. Hierzu gehören auch die Huminstoffe, die mehr oder weniger in allen Gewässern von Natur aus vorkommen, so dass auch unbelastete Gewässer unter Umständen einen relativ hohen DOC haben können. Neben dem DOC wird noch der **TOC** (**T**otal **O**rganic **C**arbon) bestimmt. Mit diesem Summenparameter werden die gelösten und die ungelösten, partikulären – also alle organischen Kohlenstoffverbindungen einer Wasserprobe erfasst.

**AMMONIUM** ( $NH_4^+$ ) entsteht beim Abbau zahlreicher organischer Verbindungen (Eiweiß, Aminosäuren). Es ist deshalb in allen Gewässern in geringen Spuren zu finden. In Gewässern, in die Industrie- bzw. Fäkalabwasser eingeleitet wird, ist Ammonium oft in erheblichen Mengen vorhanden. Der Ammoniumgehalt des Wassers ist zum einen als Pflanzennährstoff von großer Bedeutung und kann zur Eutrophierung eines Gewässers führen. Zum anderen spielt das Ammonium aber auch im Sauerstoffhaushalt eines Gewässers eine nicht zu unterschätzende Rolle. Ammonium wird von Bakterien über Nitrit ( $NO_2^-$ ) zu Nitrat ( $NO_3^-$ ) oxidiert. Dieser Prozess benötigt viel Sauerstoff. Um 1 mg Ammonium zu oxidieren, werden 4,5 mg/l  $O_2$  gebraucht, der dem Gewässer entzogen wird. In den Sommermonaten können bis zu 80% des  $BSB_5$  durch den Ammoniumabbau verursacht werden. Bei Temperaturen unter 10 °C verlangsamt sich der Ammoniumabbau sehr stark, während bei steigenden Temperaturen eine Beschleunigung des Prozesses eintritt. Bei Sauerstoffgehalten von etwa 2 mg/l  $O_2$  hört der bakterielle Ammoniumabbau auf, so dass es durch einen Abbau des Ammoniums allein nicht zu einem völligen Sauerstoffschwund in einem Gewässer kommen kann. Ammonium ist außerdem noch als eine potentiell fischtoxische Substanz anzusehen, da sich Ammonium abhängig vom pH-Wert und der Wassertemperatur in das stark giftige **AMMONIAK** ( $NH_3$ ) umwandelt. Bei einem pH-Wert von 8 liegen 4 % des Ammoniums und bei einem pH-Wert von 9 bereits 30 % als Ammoniak vor. Ein

Gewässer der Güteklasse II sollte nicht mehr als 0,3 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  enthalten. Der  $\text{NH}_3\text{-N}$ -Gehalt sollte 0,008 mg/l langfristig nicht überschreiten, um eine Gefährdung der Fischbrut auszuschließen. Kurzfristig sind 0,03 mg/l  $\text{NH}_3$  nicht toxisch. Erfahrungen haben gezeigt, dass bei 0,6 mg/l  $\text{NH}_3$  absolut mit Fischsterben zu rechnen ist. In stark eisenhaltigem Wasser bzw. in Wasser mit hohem Huminsäurenanteil kann auch ohne menschliches Zutun relativ viel Ammonium vorhanden sein.

**NITRIT** ( $\text{NO}_2^-$ ) tritt als Zwischenstufe bei der Oxidation von Ammonium zu Nitrat auf und ist bereits bei einer Konzentration von 0,3 mg/l N für Fische schädlich. Die akute Toxizität ist allerdings für Fische gering einzuschätzen. Akut toxische Konzentrationen können nur bei Einleitungen von mit Nitrit belasteten Abwässern auftreten. Nitritkonzentrationen, wie sie in einem Fließgewässer als Folge des Ammoniumabbaus entstehen, sind für Fische mehr chronisch schädigend, indem sie das Blut der Tiere angreifen und verändern. Die Toxizität des Nitrits ist auch abhängig vom Chloridgehalt des Wassers. Mit steigendem Chloridgehalt nimmt die Toxizität des Nitrits ab, und zwar um den Faktor sechs. Ein nur gering belastetes Gewässer der Güteklasse II sollte nicht mehr als 0,01 - 0,05 mg/l  $\text{NO}_2\text{-N}$  enthalten.

**NITRAT** ( $\text{NO}_3^-$ ) kann als wichtiger Pflanzennährstoff zur Eutrophierung der Gewässer, also zu einem übermäßigen Algen- und Pflanzenwachstum führen, so dass Entkrautungen erforderlich werden, die in der Regel einen schweren Eingriff in die Lebensgemeinschaft des Gewässers bedeuten. Beim Abbau der abgestorbenen Algen und Pflanzen durch Mikroorganismen wird der Sauerstoffhaushalt eines Gewässers stark belastet, und die in den Pflanzen gebundenen Nährstoffe werden freigesetzt (Sekundärbelastung, im Gegensatz zu der durch direkte Einleitungen verursachten Primärbelastung). In unbelasteten Fließgewässern liegen die Nitratkonzentrationen

um 1 mg/l N  $\triangleq$  4,43 mg/l  $\text{NO}_3^-$ . In einem Gewässer der Güteklasse II wird als Ziel ein Nitratgehalt angestrebt, der 2,5 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  nicht überschreitet bzw. 11,07 mg/l  $\text{NO}_3^-$ .

**PHOSPHATE** sind als Pflanzennährstoffe von außerordentlich großer Bedeutung. In vom Menschen unbeeinflussten Gewässern kommen sie nur in sehr geringen Mengen vor ( $<0,1$  mg/l P), lediglich Moorgewässer können natürlicherweise relativ viel Phosphat enthalten. In unbelasteten Gewässern können im Sommer die geringen Phosphatmengen von Algen bzw. Wasserpflanzen völlig aufgebraucht werden. Durch den dadurch auftretenden Phosphatmangel wird ein weiteres Pflanzenwachstum verhindert. Sind jedoch Phosphate im Überfluss vorhanden, so bewirken sie eine Eutrophierung der Gewässer, wodurch eine Kette von nachteiligen Folgen ausgelöst wird. In Fließgewässern sind stets drei Phosphatfraktionen nebeneinander vorhanden; anorganisch gelöstes Phosphat (als **ORTHOPHOSPHAT** und Polyphosphat), organisch gelöstes Phosphat und organisches partikuläres Phosphat (feine organische Partikel). Alle Fraktionen zusammen ergeben das **GESAMTPHOSPHAT**. Das Orthophosphat ist für Algen und Wasserpflanzen frei verfügbar, aber auch die Polyphosphate können zum Teil direkt aufgenommen werden. Ein Gewässer der Güteklasse II soll höchstens 0,15 mg/l Gesamtphosphat und 0,1 mg/l Orthophosphat enthalten.

Bei den Stickstoff- und Phosphatparametern wird nur der jeweilige Stickstoff bzw. der Phosphatanteil angegeben. Für die Umrechnung auf die entsprechenden Verbindungen gelten folgende Faktoren:

Ammonium	1 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ $\triangleq$ 1,29 mg/l $\text{NH}_4$
Nitrat	1 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ $\triangleq$ 4,43 mg/l $\text{NO}_3$
Nitrit	1 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$ $\triangleq$ 3,29 mg/l $\text{NO}_2$
Phosphat	1 mg/l $\text{PO}_4\text{-P}$ $\triangleq$ 3,06 $\text{PO}_4$

**Der CHLORIDGEHALT (Cl<sup>-</sup>)** eines Gewässers wird wesentlich von der Geologie des Einzugsgebietes geprägt. Von diesen geogen bedingten Konzentrationen abgesehen, deuten höhere Chloridkonzentrationen immer auf eine Einleitung von Abwässern. Im Untersuchungsgebiet gibt es mehrere stark mit Salzen belastete Gewässer, deren Belastung auf geogen bedingte, sehr salzige Zuflüsse zurückzuführen ist. Zu diesen Gewässern gehören z.B. die westlich von Schöningen entspringende Soltau, die nordwestlich von Osterode entspringende Alte Söse und die Salza, ein Nebengewässer der Alten Söse. Durch Einleitungen aus der Kali-Industrie sind unter anderem die Weser und die Westaue belastet sowie die östlich von Hannover fließende Burgdorfer Aue und deren Nebengewässer Billerbach und Lehrter Bach, sowie die Beuster bei Hildesheim. Sehr salzige Grubenwässer aus dem Kohlebergbau führen in der letzten Zeit zu einer Verarmung der Lebensgemeinschaft der Misaue und der Schöninger Aue.

Die Belastung der Fließgewässer mit Chloriden ist vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) in sieben Stufen eingeteilt worden:

**Stufe I < 200 mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Unbelastet bis gering belastet.

**Stufe I-II 200-400 mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Gering belastet, geringe Auswirkungen auf die aquatische Lebensgemeinschaft; empfindliche Organismen wie Steinfliegen (Plecoptera) und Eintagsfliegen (Ephemeroptera) können beeinträchtigt werden und fehlen in den Gewässern, andere Formen und Fische sind in der Regel nicht betroffen. Höherwertige Nutzungen werden nicht oder nur schwach beeinträchtigt.

**Stufe II 400-1000 mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Mäßig salzbelastet, deutlicher Artenrückgang; auch weniger empfindliche Organismen werden geschädigt, salztolerante Arten treten vermehrt auf.

**Stufe II-III 1000- 2500 mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Kritisch salzbelastet, Verarmung der aquatischen Lebensgemeinschaft, Massentwicklung salztoleranter Arten. Die Fischfauna beschränkt sich auf ausgewachsene Tiere toleranter Arten.

**Stufe III 2500-5000 mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Stark versalzen, Massentwicklung salztoleranter Arten. Die Fischfauna besteht im wesentlichen aus Stichling und Aal. Die mikrobielle Nitrifikation wird behindert.

**Stufe III-IV 5000-20 000 mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Sehr stark versalzen, nur noch von wenigen salztoleranten Arten besiedelt; Nahrungsnetz und Stoffkreisläufe sind stark gestört.

**Stufe IV >20 000mg/l Cl<sup>-</sup>**  
Übermäßig versalzen; es herrschen marine Bedingungen.

**SULFAT (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)** kommt in unbelasteten Oberflächengewässern nur in geringen Mengen bis ca. 50 mg/l vor. Größere Konzentrationen deuten auf eine Einleitung industrieller oder häuslicher Abwässer, wenn geologische Ursachen (Salzlagerstätten, Braunkohle) ausgeschlossen werden können. Sulfate sind für Wasserorganismen relativ unschädlich. Stark erhöhte Sulfatgehalte sind z.B. in der Schöninger Aue zu beobachten, die durch Braunkohlelagerstätten beeinflusst wird.

Bei dem Summenparameter **AOX** handelt es sich um an Aktivkohle adsorbierbare organische Halogenverbindungen, die z.B. in Krankenhausabwässern (Chloroform) anfallen, oder in Sickerwässern aus Mülldeponien, wie Chlorverbindungen, die bei der Papierherstellung verwendet werden. Auch im Abwasser, das bei der chemischen Reinigung anfällt, können derartige Verbindungen nachgewiesen werden. Ebenso gehören zahlreiche Pflanzenschutzmittel in diese Stoffgruppe. Selbst bei der Trinkwasserchlorung können schädliche organische Halogenverbindungen entstehen. Der AOX setzt sich zum großen

Teil aus künstlich geschaffenen, naturfremden Verbindungen zusammen, die sich auf die Fließgewässerorganismen - Pflanzen wie Tiere - toxisch auswirken können. Die meisten dieser Verbindungen sind sehr schwer abbaubar und können sich im Gewässersediment und über die Nahrungskette in den Organismen anreichern. In den Gewässern kommen hauptsächlich chlororganische Verbindungen vor, in geringem Maß aber auch organische Verbindungen mit den Halogenen Jod und

Brom. In Fließgewässern der Güteklasse II sollte ein AOX-Wert von 25µg/l nicht überschritten werden.

Das Umweltbundesamt hat 1997 von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erarbeitete Zielvorgaben für chemische Gewässergüteklassen herausgegeben, um einheitliche Maßstäbe vorzugeben und damit die bisher in den Bundesländern verwandten, unterschiedlichen Zielvorgaben aufzuheben.

Güteklassifikation der Nährstoffe, Salze und Summenparameter								
Stoffname	Einheit	Stoffbezogene chemische Gewässergüteklassen						
		I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Gesamtstickstoff	mg/l	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3	≤ 6	≤ 12	≤ 24	> 24
Nitrat-N	mg/l	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 20	> 20
Nitrit-N	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Ammonium-N	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	> 2,4
Gesamtphosphat	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	> 1,2
Orthophosphat-P	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Sauerstoffgehalt	mg/l	≥ 8	≥ 8	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2	< 2
Chlorid	mg/l	< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	< 800	> 800
Sulfat	mg/l	< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	< 800	> 800
TOC	mg/l	< 2	< 3	< 5	< 10	< 20	< 40	> 40
AOX	µg/l	"0"	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	> 200

Diese Zielvorgaben bzw. Qualitätsziele sind nicht als strikt einzuhaltende Grenzwerte zu betrachten, sondern nur als Orientierungshilfe anzusehen, um die Belastung eines Gewässers abzuschätzen und um eventuell Sanierungsmaßnahmen zu ergreifen, die die Wasserqualität den Zielvorgaben näher bringen. Je nach den geologischen Gegebenheiten des Einzugsgebietes sind z.B. die Chloridkonzentrationen eines Gewässers nicht an diesen Vorgaben zu messen, und unbelastete Gewässer können durchaus mehr Chlorid als 25 mg/l enthalten.

In der Regel sollten 90% von mindestens 11 untersuchten Wasserproben (= 90 Perzentil) die Zielvorgaben nicht überschreiten. Bei vier bis zehn Messungen sollte der arithmetische Mittelwert den halben Wert der Zielvorgaben nicht überschreiten.

**METALLE** kommen natürlicherweise in Gewässern nur in Spuren vor. Durch Einleitungen von Abwasser aus kommunalen und

industriellen Kläranlagen können jedoch unter Umständen relativ hohe Metallgehalte in die Gewässer gelangen. Darüber hinaus können Metalle noch durch atmosphärische Einträge (Staub, Regen) und durch Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen in ein Gewässer eingetragen werden.

Nach Erhebungen des Ruhrverbandes, die 1970-1978 durchgeführt wurden, stammte die Schwermetallbelastung der Ruhr zu 55% aus punktuellen Quellen – industrielle oder kommunale Kläranlagen, Kühlwassereinleitungen – und zu 45% aus diffusen Quellen, wie z.B. atmosphärische Einträge. Das Umweltbundesamt hat 1997 die Untersuchungsergebnisse von zahlreichen Niederschlagsmessstellen veröffentlicht, aus denen hervorgeht, dass die Niederschläge z.T. nicht unerheblich mit Schwermetallen belastet sind:

Schwermetallfrachten [g/ha] in Niederschlägen an drei Niederschlagsmessstellen in den Jahren 1994, 1995 und 1996												
	Blei			Cadmium			Kupfer			Zinn		
	94	95	96	94	95	96	94	95	96	94	95	96
Waldhof (Sachsen-Anhalt)	14,1	10,2	8,3	1,2	0,9	0,7	49,1	40,4	8,6	144,1	139,8	47,9
Solling (Niedersachsen)	25,5	22,8	16,0	2,3	1,6	1,3	15,7	15,0	20,3	289,8	260,7	146,6
Wurmberg (Niedersachsen)	-	11,2	14,2	-	0,7	1,0	-	9,6	11,2	-	57,9	74,9

Ein hoher Anteil der Metalle lagert sich an organische und anorganische Sink- und Schwebstoffen an, die in Stillwasserzonen sedimentieren. Der Metallgehalt der Sedimente ist deshalb in der Regel wesentlich höher als der der freien Welle. Heute werden in der Regel die Metallgehalte der Gewässersedimente bzw. der Schwebstoffe untersucht. Die an die Sedimente gebundenen, weitgehend unlöslichen Metalle sind jedoch wenig schädlich für die Wasserlebensgemeinschaft. Von den Organismen werden nur die freien Metallionen direkt aus dem Wasser aufgenommen, und somit wirken auch nur diese auf die Lebewesen ein. Es ist darum im Grunde genommen besser, die im Wasser gelösten Metalle zu erfassen, da diese direkt bioverfügbar sind.

Die Metalluntersuchungen werden im Labor des NLWK-SÜD und des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden also sowohl die im Wasser gelösten Schwermetalle erfasst als auch die an Schwebstoffen angelagerten.

Das Umweltbundesamt und die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA geben als

Basiskonzentration für die unten aufgeführten Metalle in vom Menschen unbeeinflussten Gewässern je nach geochemischen Verhältnissen des Einzugsgebietes folgende Werte an:

Stoff	µg/l
Blei	0,5 – 1,7
Cadmium	0,01 – 0,04
Chrom	1 – 5
Kupfer	0,5 – 2
Nickel	0,5 – 2,2
Quecksilber	0,005 – 0,02
Zink	1 – 7

Diese durchschnittlich in den Gewässern enthaltenen Metallkonzentrationen führen nicht zu Fischsterben oder zu Schäden an der Lebensgemeinschaft. Durch Einleitungen erhöhte Werte können aber chronische Schädigungen bei Fischen und Fischnährtieren hervorrufen und schließlich zu einer Verarmung der Biozönose führen. Deshalb soll die Metallbelastung der Gewässer möglichst niedrig gehalten werden. Die verschiedenen Metalle sind für die Gewässerlebensgemeinschaft unterschiedlich toxisch. Von WACHS wurden vier Toxizitätsklassen für das aquatische Ökosystem aufgestellt:

Toxizitätsklassen	Schwermetalle
I	sehr toxisch Silber(Ag); Cadmium(Cd), Kupfer(Cu), Quecksilber(Hg)
II	kritisch toxisch Nickel(Ni), Blei(Pb), Thallium(Tl), Zink(Zn)
III	mäßig toxisch Chrom VI(CrVI), Selen(Se), Zinn(Sn), Vanadium(V)
IV	gering toxisch Chrom III(CrIII), Eisen(Fe), Mangan(Mn)

Einige Gewässer, wie z.B. die Oker und die Innerste, sind als Folge des schon seit Jahrhunderten im Harz betriebenen Bergbaus besonders stark mit Metallen belastet.

Trinkwassergrenzwerte sind für die Bewertung der Belastung eines Gewässers mit Metallen ungeeignet, da sie auf den Genuss des Wassers durch den Menschen ausgelegt worden sind, nicht aber die in den Wasserorganismen stattfindenden Vorgänge berücksichtigen.

Für fischereiökologisch intakte Fließgewässer bzw. für den Ökosystemschutz werden Konzentrationen gefordert, die mindestens eine Zehnerpotenz unter den Werten der Trinkwasserverordnung liegen. Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat Güteanforderungen für Fischgewässer herausgegeben, und Nordrhein Westfalen hat 1991 Güteanforderungen für Fließgewässer der Güteklasse II festgelegt:

<b>Fischbiologische Qualitätsziele und allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer der Güteklasse II (nach LAWA und NRW 1991)</b>		
<b>Stoff</b>	<b>LAWA</b>	<b>NRW</b>
Blei [ $\mu\text{g/l}$ ]	5	< 20
Cadmium [ $\mu\text{g/l}$ ]	1	< 1
Chrom <sub>ges</sub> [ $\mu\text{g/l}$ ]	8	< 30
Eisen [ $\text{mg/l}$ ]	-	< 2
Kupfer [ $\mu\text{l}$ ]	10	< 40
Nickel [ $\mu\text{g/l}$ ]	30-50	< 30
Quecksilber [ $\mu\text{g/l}$ ]	0,05	< 0,5
Zink [ $\mu\text{g/l}$ ]	50	< 300

Durch die in den siebziger und achtziger Jahren zum Teil extrem starke Belastung der Fließgewässer mit sauerstoffzehrenden, organischen Stoffen wurde die Problematik der in die Gewässer eingetragenen Pestizide (Pflanzenschutzmittel) überdeckt. Mit der zurückgehenden organischen Belastung und der dadurch eintretenden Erholung der Fließgewässer tritt die Belastung mit Pestiziden vor allem in kleineren Gewässern zu Tage.

Pestizide gelangen durch diffuse Einträge, insbesondere aus der Landwirtschaft, aber auch durch direkte, punktförmige Einleitungen aus Industrie und aus kommunalen Kläranlagen in die Gewässer.

Die diffusen landwirtschaftlichen Einträge werden durch Winddrift und Oberflächenabfluss (run-off) kurz nach der Ausbringung auf die Felder sowie durch Austrag aus Dränagen hervorgerufen.

In die kommunalen Kläranlagen gelangen die Pestizide vor allem über die Mischkanalisation von befestigten Flächen und in ländlichen Gebieten von Hofabläufen.

1995 führte das Staatliche Umweltamt Münster eine umfangreiche Kläranlagenuntersuchung durch mit dem Ergebnis, dass von 140 Kläranlagenabläufen 107 mit Pestiziden belastet waren!

Für Oberflächengewässer wird von der LAWA als Grenzwert für die Wirkstoffe der einzelnen Pestizide  $0,1 \mu\text{g/l}$  vorgeschlagen. Hierbei hat man sich an der Trinkwasserverordnung orientiert, in der dieselben Grenzwerte gelten. Es wurde aber inzwischen nachgewiesen, dass sich z.B. schon Pestizidkonzentrationen von  $0,001 \mu\text{g/l}$  auf empfindliche Fließwasserorganismen negativ auswirken (STEINBERGER et al. 1999).

Schäden sind z.B. von Totalherbiziden, aber auch von Lindan und Pyrethroiden zu erwarten. Das Umweltbundesamt berichtet 1997, dass z.B. Lindan an mehreren Untersuchungsstellen in Konzentrationen von über  $0,1 \mu\text{g/l}$  gefunden wurde. Recht hohe Konzentrationen wurden u. a. im Rhein, im Main und seinen Nebenflüssen beobachtet, sowie in der Fulda, in der Lahn, der Elbe, der Mulde und in der Saale.

Wie Untersuchungen des Zoologischen Institutes der Technischen Universität Braunschweig zeigen, ist vor allen Dingen die Bio-

zönose kleinerer, quellnaher Fließgewässer durch Pestizideinträge stark gefährdet.

## **DAS NIEDERSÄCHSISCHE FLIEßGEWÄSSERSCHUTZSYSTEM**

Um die Ziele des Naturschutzes zu erfüllen, den für Fließgewässer charakteristischen Tieren und Pflanzen eine ausreichende Lebensgrundlage zu geben (§1 und 2 Nieders. Naturschutzgesetz), hat die niedersächsische Fachbehörde für Naturschutz ein landesweites Konzept – das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem – entwickelt, durch dessen Umsetzung alle für Niedersachsen repräsentativen Gewässertypen mit ihren charakteristischen Lebensgemeinschaften gesichert werden können. Die ausgewählten Gewässer entsprechen heute in der Regel nicht mehr dem ursprünglichen Zustand, sie beherbergen aber noch eine relativ intakte Lebensgemeinschaft und weisen gute Voraussetzungen für eine Renaturierung auf.

1994 wurden die in dem Fließgewässerschutzsystem erfassten Gewässer in das Landesraumordnungsprogramm aufgenommen.

Es werden Hauptgewässer 1. Priorität und Hauptgewässer 2. Priorität sowie Verbindungsgewässer unterschieden. Die Hauptgewässer repräsentieren einen Fließgewässertyp einer naturräumlichen Region im Einzugsgebiet eines Verbindungsgewässers. Verbindungsgewässer erschließen mehrere naturräumliche Regionen.

Folgende Gewässer aus dem Dienstgebiet der Betriebsstelle Süd des NLWK sind in das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem aufgenommen worden:

### **Hauptgewässer 1 Priorität**

Ahle, Auter, Fuhse, Ilme, Lachte, Lenne, Oder, Oker bis Schladen, Rhodenberger Aue/Westaue, Rhume, Schunter, Sieber, Wulbeck.

### **Hauptgewässer 2. Priorität**

Altenau, Beverbach (Leine), Empeder Beeke, Espolde, Haller, Jürsenbach, Rase, Reiherbach, Saale.

### **Verbindungsgewässer**

Aller, Leine, Oker, Weser.

## **STRUKTURGÜTEUNTERSUCHUNG**

Das Wasserhaushaltsgesetz verlangt im § 1 a, die Gewässer als Teil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern und jede vermeidbare Beeinträchtigung der Gewässer zu unterlassen. Eine wesentliche Aufgabe der Wasserwirtschaft ist es daher, ökologisch funktionsfähige und naturnahe Gewässer zu schützen oder herzustellen bzw. eine entsprechende Eigenentwicklung der Gewässer zuzulassen.

Um diese Forderungen zu erfüllen bzw. umzusetzen sind neben der biologischen Gewässeruntersuchung, deren Ergebnisse in der Gewässergütekarte dargestellt sind, zusätzliche Untersuchungen erforderlich, die die Gewässerstruktur erfassen, um das Ausmaß vorhandener Beeinträchtigungen und damit den nötigen Handlungsbedarf zu ermitteln.

1998 wurden deshalb in Niedersachsen landesweit eine Kartierung der Gewässerstruktur durchgeführt, bei der die zur Beurteilung der Gewässerstruktur wesentlichen Parameter, für jeweils 1.000 m lange Gewässerabschnitte erfasst wurden.

In diesem Erhebungs- und Bewertungsverfahren werden eigendynamische Prozesse im und am Gewässer (Gewässerbett- und Auedynamik) bewertet. Hierzu wird der Grad der Abweichung von einem ursprünglich vorhandenen natürlichen Zustand des Gewässers erfasst. In das Bewertungsschema sind die Linienführung des Gewässers, die Art und Ausprägung des Uferbaus, vorhandene Querbauwerke, die Abflussregelung, Art und Aus-

prägung des Sohlsubstrates und vorhandene oder fehlende Gehölzsäume einbezogen.

Aber auch der Zustand der das Gewässer begleitende Aue wird bewertet und geht in das Endresultat mit ein. Die Aue wird vor allen Dingen anhand vorhandener Nutzungen charakterisiert, wobei gewässerschonende Nutzungen wie z. B. Grünlandwirtschaft positiver bewertet werden als z. B. Ackerbau, von dem stärkere Beeinträchtigungen des Gewässer ausgehen können. Wichtig ist ferner die Ausprägung des Uferrandstreifens.

Ein großes Gewicht wird auch auf das Ausuferungsvermögen eines Gewässers gelegt, da hierdurch in wesentlichem Maße die Nutzungsmöglichkeiten und damit der Natürlichkeitsgrad der Auen bestimmt werden.

Insgesamt setzt sich die Bewertung aus 10 Parametern zu den Teilaspekten Gewässerbett- und Auedynamik zusammen.

Die Ergebnisse der Strukturgütekartierung werden in einer Strukturgütekarte dargestellt. Die Bewertung der Strukturgüte erfolgt in sieben Wertstufen bzw. Güteklassen:

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 1 - unveränderte Gewässerabschnitte**

Zur Einstufung als unveränderter Abschnitt dürfen Gewässerbettodynamik und Auedynamik keine Veränderungen aufweisen und müssen mit einem Teilwert von 1 in die Gesamtbewertung eingehen.

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 2 – gering veränderte Gewässerabschnitte**

Um eine Einstufung in diese Strukturgüteklasse zu erreichen, darf die Gewässerbettodynamik höchstens mäßig verändert sein, wobei die Auedynamik in diesem Fall noch unverändert sein muss.

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 3 – mäßig veränderte Gewässerabschnitte**

Dieser Kategorie sind Abschnitte zugeordnet, die entweder eine sehr gute Gewässerbettodynamik bei gleichzeitig stark eingeschränkter Auedynamik oder eine höchstens deutlich veränderte Gewässerbettodynamik bei unveränderter Auedynamik aufweise.

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 4 – deutlich veränderte Gewässerabschnitte**

Für diese Strukturgüteklasse muss die Gewässerbettodynamik in der Regel mindestens die Einstufung „deutlich verändert“ aufweisen. Nur eine naturnahe Aue kann einen in diesem Teilwert schlechter bewerteten Abschnitt noch aufwerten. Umgekehrt kann eine sehr veränderte Aue auch einen in der Gewässerbettodynamik mit 3 bewerteten Abschnitt zur Strukturgüteklasse 4 abwerten.

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 5 – stark veränderte Abschnitte**

Eine Gewässerbettodynamik, die aufgrund von Veränderungen nur den Teilwert 5 aufweist, führt im Regelfall zur Einstufung in diese Strukturgüteklasse. Bei fehlendem Entwicklungspotential in der Aue können auch Abschnitte mit einem Gewässerbettodynamik-Teilwert von 4 in diese Klasse abgewertet werden; ebenso ist eine Aufwertung des Teilwertes von 6 durch eine naturnahe Aue möglich.

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 6 – sehr stark verändert Gewässerabschnitte**

In ihrer Linienführung veränderte und durch massive bauliche Maßnahmen in ihrer eigendynamischen Entwicklung beeinträchtigte Abschnitte fallen ebenso unter diese Strukturgüteklasse wie in der Gewässerbettodynamik vollständig veränderte Abschnitte, die durch eine naturnahe Aue eine Stufe aufgewertet werden.

#### **STRUKTURGÜTEKLASSE 7 – vollständig veränderte Gewässerabschnitte**

Begradigte und befestigte Fließstrecken, in denen die eigendynamische Entwicklung zum Erliegen gekommen ist, sind auch dann noch

als vollständig verändert einzustufen, wenn die Aue nur mäßig verändert ist.

Zusätzlich sind Gewässerabschnitte, die durch bestehende Nutzungen in absehbarer Zeit nur einen begrenzten Spielraum für wesentliche strukturelle Verbesserungen aufweisen, durch

eine Schraffur bzw. durch eine dicke, schwarze Umrandung gekennzeichnet. Dies betrifft zum Beispiel Bundeswasserstraßen und Tal-sperren.

## GÜTE DER FLIEßGEWÄSSER IN SÜD-NIEDERSACHSEN

### WESER UND NEBENGEWÄSSER

Die **WESER** ist das abflussstärkste Gewässer des Untersuchungsgebietes. Sie bildet, neben Rhein, Ems, Elbe, Oder und Donau, eines der fünf Haupteinzugsgebiete in Deutschland. Der Fluss hat eine Gesamtlänge von 427 km, von denen etwa ein Viertel, nämlich 127 km im Untersuchungsgebiet liegen. Die Weser ist als Bundeswasserstraße ausgewiesen und entsprechend ausgebaut. Der hier besprochene Abschnitt der Weser gehört vollständig zur Oberweser, die etwa bis Porta-Westfalica reicht.

Die Lebensgemeinschaft der Weser wurde lange Zeit wesentlich durch die salzhaltigen Produktionsabwässer der hessisch-thüringischen Kaliindustrie bestimmt. Diese Abwässer gelangen über die Werra in die Weser und werden in Fließrichtung immer stärker durch zufließende Nebenflüsse verdünnt. Neben den Kaliabwässern werden die Abwässer zahlreicher kommunaler und industrieller Kläranlagen und das Kühlwasser des Atomkraftwerkes Grohnde bei Hameln in die Weser geleitet.

Anfang der neunziger Jahre nahm die Salzbelastung der Weser durch Betriebsstilllegungen als Folge der Wiedervereinigung Deutschlands um ca. 70% im Jahresmittel ab. Die Abnahme der Salzkonzentration an der Gütemessstation Hemeln liegt 1999 gegenüber dem Bezugsjahr 1988, d. h. vor der Wiedervereinigung sogar bei 78%:

SALZKONZENTRATIONEN UND SALZFRACHTEN IN DER WESER BEI HEMELN, JAHRES-DURCHSCHNITTSWERTE VON 1988 BIS 1999		
Jahr	mg/l Cl <sup>-</sup>	kg/s Cl <sup>-</sup>
1988	2514	230
1990	2400	200
1991	2150	178
1992	1300	130

1993	924	99
1994	---	88
1995	619	72
1996	1033	73
1997	1067	79
1998	844	75
1999	555	57

Nachdem bis 1995 sinkende Salzkonzentrationen zu beobachten waren, stiegen in den Jahren 1996 und 1997 die Messwerte wieder leicht an. Seit Juli 1999 wird die Abgabe salzhaltiger Betriebsabwässer so gesteuert, dass in der Werra beim Pegel Gerstungen maximal 2500 mg/l Cl<sup>-</sup> auftreten. Parallel dazu wurden für das gesamte Jahr 1999 in der Weser keine Chloridgehalte über 1000 mg/l mehr registriert (s. Grafiken im Anhang S. 5, 6 und 12).

Die Abnahme der Chloridbelastung der Weser wird in der folgenden Zusammenstellung von Messwerten an der Gütemessstation Hemeln deutlich:

#### 1997:

Min. = 320 mg/l Chlorid  
Max = 1910 mg/l Chlorid

#### 1998:

Min. = 240 mg/l Chlorid  
Max = 1980 mg/l Chlorid

#### 1999:

Min. = 240 mg/l Chlorid  
Max = 910 mg/l Chlorid

Problematisch sind aber die nach wie vor in kurzen Zeitabständen noch immer auftretenden Schwankungen im Salzgehalt des Wassers, die sich auf die auf der Gewässersohle lebenden Organismen, dem sogenannten Makrozoobenthos, erheblich belastend auswirken.

Die nächsten Jahre werden aber hoffentlich eine dauerhafte Reduktion der Chloridbelastung in der Weser bringen.

Die Weser ist heute noch in die Chloridbelastungsstufe II (400 bis 1000 mg/l Chlorid) einzuordnen. Dies bedeutet, dass insgesamt noch immer mit einer gestörten Lebensge-

meinschaft zu rechnen ist, und dass das Wasser nicht zum Tränken von Vieh verwendet werden kann. Trotz des enormen Rückganges der Salze seit 1988 ist die Salzbelastung immer noch zu hoch für eine dem Naturraum entsprechende Biozönose. 1988 war die Weser biologisch verödet, seit 1994 besteht das Makrozoobenthos jedoch aus zahlreichen Tiergruppen, die mit zurückgehender Salzbelastung langsam wieder in die Weser einwandern.

Im Jahre 1999 wurden an der Gewässergütemessstelle Wahmbeck 14 Arten gefunden. Die größten Individuendichten traten aber immer noch bei der salztoleranten Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* auf, gefolgt von der ebenfalls gegen Salzbelastungen recht unempfindlichen Flohkrebsart *Gammarus tigrinus*.

Auch im weiteren Verlauf der Weser ist eine deutlich ansteigende Zahl der Wirbellosenarten zu beobachten. Vor allem Organismen, die eine gewisse Salzbelastung ertragen, haben hier einen neuen Lebensraum gefunden. Insbesondere gelangten Köcherfliegen wie *Hydropsyche pellucidula* und *Hydropsyche bulganoromanorum* und *Hydropsyche contubernalis* zu Massenentwicklungen. In Hemeln wurde sogar *Cheumatopsyche lepida* gefunden, eine Köcherfliege, deren Vorkommen in Niedersachsen fraglich war (WESERGÜTEBERICHT 1999).

Die seit Juli 1999 in Betrieb befindliche, weitergehende Abwassersteuerung der Kaliindustrie hatte einen zusätzlichen positiven Effekt auf die Wirbellosenbesiedlung.

Erstmals konnten sich wieder echte Süßwasserorganismen in der Weser ansiedeln. Im Sommer 1999 wurden die Köcherfliegen *Gora pilosa*, *Ecnomus tenellus* und *Psychomyia pusilla*, der Strudelwurm *Dugesia gonocephala* und eine Steinfliege der Gattung *Leuctra* gefunden. Alle diese Arten waren in den 10 Jahren zuvor nicht nachgewiesen worden. Die

Tiere waren aber auch 1999 häufig mit nur geringen Individuenzahlen vertreten. Trotzdem kann ihr Auftreten als Beleg für eine Entwicklung der Weser von einem im wesentlichen durch die Salzkonzentrationen geprägten Biotop hin zu einer Süßwasserlebensgemeinschaft gedeutet werden. Mit einer weiteren, in ihrem Ausmaß noch nicht absehbaren Entwicklung dieser Lebensgemeinschaft ist in den nächsten Jahren zu rechnen.

Die biologische Gewässergüte der Weser hat sich in den letzten Jahren leicht verbessert, so dass die Weser in die Güteklasse II-III einzustufen ist. Insgesamt gesehen befindet sich die Oberweser aber in einem Gütezustand, der sich in Richtung Güteklasse II bewegt. Im Raum Holzminden wurde die Weser allerdings noch in die Güteklasse III eingestuft. Dieser Wertung liegen Beobachtungen aus dem Jahr 1999, besonders auf nordrhein-westfälischem Gebiet, zugrunde, die eine auffallende Artenarmut der Besiedlung zeigten. Offenbar trat in diesem Abschnitt eine außergewöhnliche Belastungssituation auf. Die neuen Ergebnisse aus 2000 deuten darauf hin, dass sich die Situation entspannt hat. Die Artenvielfalt hat deutlich zugenommen. Trotzdem bleibt die Weser im betreffenden Abschnitt in Güteklasse III eingestuft, bis weitere Untersuchungen eine Stabilisierung der Lebensgemeinschaft belegen.

Entscheidend für die weitere Entwicklung der Weser wird sein, wie sich die noch erheblichen Salzschwankungen nivellieren.

Die physikalisch-chemische Gewässergüte der Weser wird an folgenden Messstellen bzw. -stationen bestimmt: Hemeln, Wahmbeck, Boffzen, Hagen und Hessisch-Oldendorf. Für die chemischen Parameter mit Ausnahme des Salzgehaltes ergaben sich nicht ganz einheitliche Entwicklungen. Hinsichtlich der organischen Belastung der Weser ist festzustellen, dass diese, bezogen auf die Sauerstoffzehrung, nur noch mäßig ist, und dass der  $BSB_5$  ab 1992 eine deutliche Abnahme

der Maximal- und der Mittelwerte an allen Messstellen zeigt.

So liegt der  $BSB_5$  im Mittel stets unter  $6 \text{ mg/l O}_2$ , dem Ziel für die Güteklasse II. Die Höchstwerte liegen aber teilweise noch immer über dem gewünschten Ziel. Ab 1998 wurde der  $BSB_5$  allerdings nicht mehr an allen Untersuchungsstellen gemessen (s. Grafiken im Anhang S. 3ff).

Die Mittelwerte der Ammoniumkonzentrationen  $\text{NH}_4\text{-N}$  schwanken mit geringen Abweichungen um  $0,3 \text{ mg/l}$  bzw. liegen in der letzten Zeit sogar oft darunter, was ebenfalls einer chemischen Güteklassifizierung II entspricht. Ende der neunziger Jahre liegen sogar die Maximalwerte in der für die Güteklasse II erwünschten Grenze.

Bezüglich eutrophierend wirkender Substanzen, wie der Nitrate und Phosphate ist die Weser kritisch belastet.

Auf der gesamten untersuchten Fließstrecke wurden mittlere Nitratstickstoffwerte ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) zwischen  $3,5$  bis  $5 \text{ mg/l}$  registriert, was  $15$  bis  $22 \text{ mg/l}$  Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) entspricht. Eine Tendenz zu sinkenden Konzentrationen war nicht zu erkennen (s. Grafiken im Anhang S. 3ff).

Die Konzentrationen des Gesamtphosphats sind seit 1986 deutlich gesunken. Die mittleren Phosphatgehalte befinden sich seit Mitte der neunziger Jahre in einem Konzentrationsbereich zwischen kleiner  $0,2$  bis etwa  $0,35 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$ , während sie in den achtziger Jahren noch zwischen  $0,4$  bis  $0,7 \text{ mg/l}$  gelegen hatten. In den neunziger Jahren haben sich die Phosphoreinträge in die Weser also in etwa halbiert (s. Grafiken im Anhang S. 3ff).

Die Weser wird in Hemeln, Boffzen, Hajen und Hess. Oldendorf regelmäßig hinsichtlich einer eventuellen Belastung mit Schwermetallen untersucht. Es wird sowohl die Belastung der unfiltrierten, angesäuerten Wasserphase als auch die des Sediments erfasst. Die Sedimentuntersuchungen wurden bis 1997 ausschließlich vom Nieders. Landesamt für Öko-

logie (NLÖ) vorgenommen. Erst seit 1998 werden auch diese Untersuchungen vom NLWK durchgeführt. Die Untersuchungen der Sedimente haben ergeben, dass die Weser, wie fast alle mitteleuropäischen Gewässer, mit Schwermetallen mehr oder weniger stark belastet ist. Generell ist festzustellen, dass die Belastung bei Hemeln am größten ist und dass sie in Fließrichtung abnimmt. Im ganzen ist auch bei allen untersuchten Stellen eine abnehmende bzw. zumindest eine nicht ansteigende Tendenz hinsichtlich der einzelnen Schwermetalle zu erkennen. Lediglich bei Hemeln scheint die Belastung mit Chrom, Kupfer und Quecksilber zuzunehmen. Besonders hoch ist an allen Stellen die Cadmium-Belastung der Sedimente. Diese Belastung stammt aus der Werra. Sie erstreckt sich mindestens bis Hessisch Oldendorf (vergl. NLÖ, 1994 und STEFFEN 1997). Die Untersuchungen des Wassers bezüglich einer Schwermetallbelastung geben das an den Sedimenten gewonnene Bild nicht bzw. nur bedingt wieder. Neben den im Wasser gelösten Metallen werden auch die an den im Wasser schwebenden Sink- und Schwebestoffen gebundenen Metalle mit erfasst, so dass dieses Ergebnis der Untersuchungen stark von der Wasserführung bzw. von den mitgetragenen Sink- und Schwebestoffen beeinflusst wird.

Auf den  $17 \text{ km}$ , die die **FULDA** in Südniedersachsen durchfließt, ist sie ein Gewässer I. Ordnung. In diese Kategorie sind wegen ihrer erheblichen Bedeutung für die Wasserwirtschaft schiffbare Wasserstraßen eingestuft. Bei Hann. Münden bildet die Fulda zusammen mit der Werra die Weser. In Hann. Münden weist die Fulda seit 1988 die Gewässergüteklasse II auf. Vor allem in turbulenten Bereichen von Sohlgleiten kann eine große Artenvielfalt von bodenbewohnenden, wirbellosen Organismen beobachtet werden. Vorwiegend Schwämme, Schnecken wie *Bithynia tentaculata*, Muscheln sowie Köcherfliegenlarven treten in z. T. hoher Individuendichte auf.

Biologische Untersuchungen der Fulda ergaben, dass die Gewässergüte der Fulda, also

der Saprobienindex, nicht ausschließlich eine Frage der organischen Belastung des Wassers ist, d. h. der chemischen Wasserbeschaffenheit, sondern dass auch abiotische Faktoren, wie die Struktur der Gewässersohle bzw. das Angebot an Siedelsubstraten wie z. B. Schwemmholz oder größere Steine eine Rolle spielen. Auch die Fließgeschwindigkeit ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung, wobei sich insbesondere in Gewässerstrecken mit turbulenter Strömung, die einen hohen Sauerstoffeintrag bewirkt, charakteristische Lebensgemeinschaften ausbilden.

Diese Feststellung, dass nicht ausschließlich organische Belastungen die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft bestimmen, gilt vor allem für größere Fließgewässer, wo die Biozönose in beruhigten (lenitischen) Bereichen wie z. B. in Uferbuchten völlig anders zusammengesetzt ist als in durchströmten (lotischen) Bereichen mit größeren Turbulenzen. Der Unterschied in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft zwischen den beiden Bezirken lotisch und lenitisch kann in der Gütebewertung sogar eine Güteklasse ausmachen, selbst wenn sich der Chemismus des Wassers in beiden Bereichen nicht unterscheidet. So ist beispielsweise in der Fulda dort, wo in der Regel keine bzw. nur eine sehr schwache Strömung vorhanden ist, also in Buchten, eine völlig anders zusammengesetzte Lebensgemeinschaft zu beobachten als in turbulenteren Bereichen von z. B. Sohlschwellen. In den beruhigten Zonen dominieren Mückenlarven und Asseln, in den stärker durchströmten Bereichen sind dagegen anspruchsvollere Organismen wie Köcherfliegenlarven und Flussnapfschnecken zu finden.

In den stärker durchströmten Bereichen der Fulda ermittelt sich ein Saprobienindex von  $S_p = 2,1$ , d. h. Güteklasse II, im Stillwasserbereich der Uferzone ein Saprobienindex von  $S_p = 2,36$  - also Güteklasse II-III. Im ganzen gesehen ist die Fulda aber in die Güteklasse II einzustufen, da zum einen der Fließgewässercharakter der Fulda überwiegt und zum anderen auch der Chemismus des Wassers durch diese Güteinstufung unterstützt.

Auch in chemischer Hinsicht ist die Belastung nur mäßig. Der  $BSB_5$  liegt seit 1992 zwischen 4 bis 5 mg/l  $O_2$ . Die Belastung mit sauerstoffzehrendem Ammoniumstickstoff ist mäßig (0,1 bis 0,2 mg/l  $NH_4-N$ ). Die Konzentrationen des Gesamtphosphats der Fulda liegen allerdings höher, als es die Güteklasse II vorsieht. Seit 1994 werden konstant Gesamtphosphatgehalte zwischen 0,2 bis 0,25 mg/l gemessen. Andererseits ist aber festzustellen, dass größere Schwankungen nicht mehr in dem Ausmaße auftreten, wie sie noch vor 1993 zu beobachten waren; 1987 wurden z. B. bis 1,1 mg/l  $P_{ges}$  ermittelt (s. Grafiken im Anhang S. 13).

Nach wie vor wird die Gewässergüte der **WERRA** von Salzeinleitungen (Steinsalz) aus den thüringischen und hessischen Kaliwerken bestimmt, wobei stark voneinander abweichende Salzkonzentrationen in der Werra auftreten, die weniger durch schwankende Abflüsse als viel mehr durch Produktionsrhythmen der Kaliwerke verursacht werden. Die Einleitungsgrenzwerte der Kaliwerke liegen zur Zeit bei 2500 mg/l Chlorid. Erfreulicherweise ist jedoch festzustellen, dass die Schwankungen der Chloridkonzentrationen 1999 verglichen mit dem Jahr 1996 bedeutend geringer geworden sind, wie die folgenden Messergebnisse – 14 Tage-Mischproben - an der Gütemessstation „Letzter Heller“ zeigen. Die Gütemessstation Letzter Heller wird von der hessischen Landesanstalt für Umwelt, Außenstelle Kassel, die auch die Messergebnisse zur Verfügung gestellt hat, betreut.

1996:

Max: 3060 mg/l Chlorid  
Durchschnitt: 1835 mg/l Chlorid  
Min: 840 mg/l Chlorid

1999:

Max: 1600 mg/l Chlorid  
Durchschnitt: 1021 mg/l Chlorid  
Min.: 460 mg/l Chlorid  
(Vergleich: Mittelwert Weser bei Helmeln 555 mg/l Chlorid)

Wie schon im Zusammenhang mit der sinkenden Salzbelastung der Weser berichtet, wird die Salzeinleitung in die Werra seit Juli 1999 so gesteuert, dass beim Pegel Gerstungen maximal 2500 mg/l Cl auftreten.

Gegenüber dem Jahr 1996 verringerte sich somit 1999 die durchschnittliche Jahreskonzentration der Chloride um 44 % (Gütemessstation Letzter Heller). Trotzdem ist die Werra in die Chloridbelastungsstufe II-III, d. h. kritisch belastet einzustufen. Diese Belastungsstufe sagt aus, dass stark verarmte Biozöosen zu erwarten sind, da ab 2000 mg/l Chlorid Süßwasserorganismen stärker geschädigt werden, so dass viele Arten aus dem Gewässer verschwinden.

Die Belastung der Werra ist, bezogen auf Ammonium, kritisch (Güteklasse II-III), da die Jahresdurchschnittskonzentration 1999 bei 0,35 mg/l NH<sub>4</sub>-N lag. Bezogen auf den TOC ergibt sich nur eine mäßige organische Belastung (Jahresdurchschnittswert 1999 4,1 mg/l organischer Kohlenstoff). Die Güte der Werra hinsichtlich der oben besprochenen Stoffe liegt somit im mäßig bis kritisch belasteten Bereich.

Biologische Untersuchungen der Werra im Jahr 2000 in Hedemünden ergaben, dass das Makrozoobenthos durch den hohen Salzgehalt geprägt ist. Salztolerante Arten wie die Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* oder der Krebs *Gammarus tigrinus* neigen zu Massenentwicklungen (Abundanz 7), wohingegen empfindlichere Arten nur ganz vereinzelt (Abundanz 1) auftreten.

Aufgrund der Lebensgemeinschaft der Werra ergibt sich ein Saprobienindex Si = 2,66, was noch Güteklasse II-III bedeutet, aber schon eine deutliche Tendenz zur Güteklasse III anzeigt. Aus diesem Grund und wegen der recht hohen Salzbelastung wird die Werra zur Zeit noch in die Güteklasse III eingestuft. Der Trend geht aber in Richtung Güteklasse II-III. Dies wird auch durch einen Vergleich mit der Besiedlung der Werra im Jahre 1995 deutlich.

Damals bestand das Makrozoobenthos nur aus drei Arten, nämlich:

*Potamopyrgus antipodarum* (Abundanz - 7)

*Tubifex* spp. (Abundanz - 1)

*Gammarus tigrinus* (Abundanz - 7)

Die Lebensgemeinschaft Werra war 1995 noch verarmt. Was die Artenvielfalt betrifft ist sie auch heute noch auffallend schwach belebt, was dagegen die Abundanzen, d. h. Individuendichte angeht, ist eine deutlich Zunahme zu verzeichnen.

Die **SCHWÜLME** ist seit 1986 von der Quelle bis zur Mündung mäßig belastet (Güteklasse II). Der ca. 2 km oberhalb von Hettensen liegende Quellbereich wird schon durch eine Fischteichanlage negativ beeinflusst. Trotzdem leben hier Bachneunaugen *Lampetra planeri* und Mühlkopfen *Cottus gobio*. Beide Fische sind recht anspruchsvoll hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit, aber auch bezüglich der Struktur des Gewässerbettes.

Der Chemismus der an der Gütemessstelle bei Vernawahlshausen gezogenen Wasserproben weist die Schwülme ebenfalls als ein Gewässer der Güteklasse II aus. Die langjährigen Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die Schwülme Mitte der neunziger Jahre noch stärker mit sauerstoffzehrenden Substanzen belastet war. 1993 wurde z. B. ein BSB<sub>5</sub> von ca. 12 mg/l O<sub>2</sub> gemessen und eine Ammoniumkonzentration von 1 mg/l NH<sub>4</sub>-N (s. Grafiken im Anhang S. 13).

Da in die **AHLE** kein Abwasser eingeleitet wird, haben sich am Zustand des Baches seit Beginn der Untersuchungen keine auffallenden Änderungen ergeben. Der nördlich von Uslar noch recht naturnahe Oberlauf der Ahle ist kaum belastet (Güteklasse I-II). Die hier zu beobachtende Lebensgemeinschaft ist durch die relativ häufig auftretende Steinfliegenlarve *Dinocras cephalotes* gekennzeichnet, sowie durch eine Massenentwicklung der Köcherfliege *Micrasema minimum*. Der Mittel- und Unterlauf der Ahle ist mäßig belastet (Güte-

klasse II). Der Chemismus der Wasserproben, die regelmäßig an der südlich von Uslar bei Steimke gelegene Gütemessstelle gezogen wurden, bestätigt den biologischen Befund. Im Mittel werden die Zielvorgaben der Güteklasse II eingehalten, ab 1995 liegen auch die Maximalwerte im Bereich der Güteklasse II (s. Grafiken im Anhang S 14).

Der **KNICKBACH** - er entsteht aus den Abflüssen mehrerer Teiche in der Ortschaft Deensen - ist begründet und in der Ortschaft Arholzen verrohrt. Bis 1996 wurde der Unterlauf des Knickbaches durch die den Bach völlig überlastenden Abwässer der Kläranlage Arholzen sehr stark verschmutzt. Durch die Schließung dieser Kläranlage, das Wasser wird jetzt in der Kläranlage Stadtoldendorf gereinigt, verbesserte sich der Unterlauf des Knickbaches auf die Güteklasse II-III.

Der **FORSTBACH** entsteht in Stadtoldendorf aus dem Zusammenfluss von Eberbach und Rauchbach. Bei Forst mündet der Bach in die Weser. Als eine der Hauptbelastungsquellen des Forstbaches ist die Kläranlage von Stadtoldendorf zu nennen. Unterhalb dieser Anlage wies der Bach die Güteklasse II-III auf. In Fließrichtung nahm die Belastung jedoch ab, und der Forstbach konnte unterhalb vom nur mäßig belasteten Mollerbach in die Güteklasse II eingestuft werden. Diese Güteklasse behielt der Forstbach bis zur Mündung in die Weser bei.

Am Forstbach erfolgten die chemischen Probenahmen bis 1997 in Negenborn. Danach wurde die Messstelle nach Forst, ca. 1 km oberhalb der Mündung verlegt, um die Wassergüte des gesamten Einzugsgebietes zu erfassen. Da der Messzeitraum an der neuen Probestelle noch zu kurz für Aussagen über die Entwicklung der Wassergüte ist, wird nur auf die Daten der Messstelle Negenborn eingegangen (s. Grafiken im Anhang S. 14).

Die Belastung des Forstbaches ging im Untersuchungszeitraum nur teilweise zurück. Die mittleren Konzentrationen der Stickstoffpa-

rameter sanken von 0,3 auf 0,1 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$  bzw. von ca. 5,5 auf 4 mg  $\text{NO}_3\text{-N/l}$ . Für das Ammonium wurden die Zielvorgaben für die chemische Gewässergüteklasse II eingehalten. Auch beim  $\text{BSB}_5$  und Gesamtphosphat wurden über einen Großteil des Untersuchungszeitraums sinkende Konzentrationen registriert. Dieser Trend drehte sich aber 1996/97 um, und die Werte, die Ende der achtziger Jahre gemessen worden waren, wurden wieder erreicht. Im Jahre 1996 wurde die Kläranlage Arholzen, die in den Knickbach eingeleitet hatte, stillgelegt. Das Abwasser von Arholzen wird seitdem in der Kläranlage Stadtoldendorf gereinigt. Diese Kläranlage war deshalb 1991/92 erweitert und mit einer weitergehenden Abwasserreinigung ausgerüstet worden. Die Messwerte der aus dem Forstbach bei Negenborn entnommenen Proben, die leider nicht über 1997 hinaus erhoben worden sind, deuten darauf hin, dass die Kläranlage Stadtoldendorf mit der zusätzlichen Belastung zumindest in den ersten Jahren nur bedingt fertig geworden ist.

Der Oberlauf der **LENNE** musste aufgrund der letzten Untersuchung in die Gewässergüte II eingestuft werden, nachdem er noch 1995 mit Güteklasse I-II bewertet worden war. Ursächlich könnten Einträge aus dem landwirtschaftlich intensiv genutzten Umland sein. Im weiteren Verlauf nahm die Belastung der Lenne ab durch die Schließung der Kläranlage Kirchbrack und den Anschluss von bisher nicht zentral entwässerten Ortschaften an die Kläranlage Eschershausen.

Die Messstelle für die physikalisch-chemischen Messungen wurde 1998 von Oelkassen an eine Stelle ca 500 m oberhalb der Mündung verlegt. Im folgenden werden die für die Messstelle Oelkassen vorliegenden Daten aus dem Zeitraum von 1987 bis 1997 besprochen. Die chemische Gewässergüte der Lenne unterlag starken Schwankungen, die nur teilweise erklärt werden können. Ende der achtziger Jahre stiegen die mittleren Werte für den  $\text{BSB}_5$ , den Gesamtphosphat und den Ammoniumstickstoff an. Dahinter steht vermutlich

der Neuanschluss von bisher nicht zentral entwässerten Ortschaften an die oberhalb der Messstelle gelegene Kläranlage Eschershausen. Diese wurde 1991 bis 93 ausgebaut, was sich in deutlich sinkenden Konzentrationen bei den genannten Parametern niederschlug. Zum Ende des Untersuchungszeitraums stiegen leider wieder die Messwerte an. Die gemessenen Konzentrationen lagen 1996/97 für den BSB<sub>5</sub> bei 3 mg O<sub>2</sub>/l, für Gesamtphosphat um 0,3 mg P/l, für Ammoniumstickstoff bei 0,4 mg NH<sub>4</sub>-N/l und für Nitratstickstoff bei 3,5 mg NO<sub>3</sub>-N/l. Damit sind nur die Ammoniumkonzentrationen langfristig gesunken. Die Zielvorgaben für die chemische Gewässergüteklasse II wurden nur beim BSB<sub>5</sub> eingehalten (s. Grafiken im Anhang S. 15).

Die Auswirkungen der Neuanschlüsse zeigte sich besonders am **NIEDEREN BACH**, einem aus dem Vogler stammenden Nebengewässer der Lenne. Im Einzugsgebiet des Niederen Baches liegen die Ortschaften Breitenkamp und Heinrichshagen, die bis 1998 nicht zentral entwässert wurden. Nachdem die Orte an die Kläranlage Bodenwerder angeschlossen worden waren, wurden hochempfindliche Fließgewässerarten, wie die Eintagsfliege *Paraleptophlebia submarginata* und die Steinfliege *Perlodes microcephalus* (Rote Liste Niedersachsen, Kategorie 3 = gefährdet) erstmals nachgewiesen. Der Niedere Bach bietet damit, wie der benachbarte **WABACH**, einen wertvollen Lebensraum für ökologisch anspruchsvolle Arten. Der Niedere Bach konnte in die Güteklasse I-II eingestuft werden.

Die **DASPE**, ein kleines Nebengewässer im Raum Hehlen, verdient besondere Erwähnung. In ihrem Oberlauf wurde die Daspe lange Zeit ausschließlich von den Abwässern der nicht zentral entwässerten Ortschaft Brökeln gespeist und musste daher im Oberlauf als übermäßig verschmutzt (Güteklasse IV) eingestuft werden. Weiter unterhalb fiel der Bach trocken und führte durch Quellzutritte erst wieder ab Hehlen Wasser. 1997 wurde Brökeln an die Kläranlage Bodenwerder angeschlossen. Der Oberlauf der Daspe wurde

damit entlastet, führt aber seitdem nur sporadisch Wasser und konnte nicht nach dem Saprobien-System bewertet werden.

Die **EMMER** entspringt auf nordrhein-westfälischem Gebiet im Eggegebirge. Bei Schieder ist sie zum Emmerstausee aufgestaut. Das Gewässer erreicht ca. 10 km unterhalb des Stausees bei Bad Pyrmont die niedersächsische Landesgrenze.

Das Gewässer ist seit 1988 unverändert mäßig belastet (Güteklasse II). Besorgniserregend ist das erstmalige Auftreten der Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* im Raum Bad Pyrmont im Jahr 1999. Diese ursprünglich nicht in mitteleuropäischen Fließgewässern heimische Art wurde in den Emmerstausee eingeschleppt und scheint sich jetzt bachabwärts in der Emmer auszubreiten. Inwieweit sich die Stillgewässer bevorzugende Muschel auf die Dauer halten kann, bleibt abzuwarten. Doch ist ihr Auftreten ein Beleg für die weitreichende Störung der Fließgewässerlebensgemeinschaft durch den Emmerstausee.

Die chemische Gewässergüte der Emmer, die in Emmern kurz vor der Mündung untersucht wird, entwickelte sich, wie bei vielen anderen Gewässern grundsätzlich positiv. Die mittleren Gesamtphosphatkonzentrationen sanken von 0,25 mg/l auf 0,15 mg/l P<sub>ges</sub>. Die mittleren Ammoniumkonzentrationen überschritten in letzter Zeit 0,1 mg/l NH<sub>4</sub>-N nur noch selten, nachdem sie in den achtziger Jahren um 0,3 mg/l lagen. Auch der BSB<sub>5</sub> nahm von 3-4 mg/l O<sub>2</sub> auf unter 2 mg/l ab. Die Änderungen waren in den Jahren 1991 bis 1993 besonders ausgeprägt. Die Belastungsreduzierungen wurden zum großen Teil durch Kläranlagenumbauten, u. a. auf nordrhein-westfälischem Gebiet, erreicht. Zusätzlich wirkte sich der Anschluss von Siedlungen im Bereich Amelgaten positiv aus.

Beim Gesamtphosphat und beim BSB<sub>5</sub> wurden allerdings in den letzten Jahren wieder ansteigende Werte beobachtet. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt. Die Nitratkonzentra-

tionen, im wesentlichen durch diffusen Eintrag aus der Landwirtschaft und der Atmosphäre bestimmt, blieben weitgehend unverändert (s. Grafiken im Anhang S 15).

Die **Hamel** entspringt bei Hamelspringe und durchfließt landwirtschaftliche Flächen und zahlreiche Ortschaften, bevor sie in Hameln in die Weser mündet. Kurz oberhalb der Mündung wird sie durch ein Wehr in **HAMEL** und **FLUTHAMEL** geteilt.

Im 1988 war die **HAMEL**, bis auf einen kritisch belasteten Abschnitt unterhalb der Kläranlage Bad Münder, mäßig belastet (Güteklasse II, unterhalb der Kläranlage Güteklasse II-III). Die zunehmende Überlastung dieser Kläranlage führte zu einer Ausdehnung der Zone kritischer Belastung bis zur Mündung der Hamel in die Weser. Nach dem 1995 erfolgten Ausbau der Kläranlage Bad Münder konnte die Hamel, wiederum bis auf einen kurzen Abschnitt unterhalb der Kläranlage, durchgängig bis an den Stadtrand von Hameln in die Güteklasse II eingestuft werden. Auch unterhalb der Kläranlage zeigte sich eine Tendenz zur Güteklasse II. Hier überwogen aber in der Lebensgemeinschaft die Zeigerorganismen kritischer Belastungsverhältnisse. In Hameln blieb die Hamel unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III).

Deutliche Verbesserungen gab es bei den Nährstoffkonzentrationen und den biologisch abbaubaren Substanzen. In der **FLUTHAMEL** wurden bei Afferde weitgehend kontinuierlich abnehmende  $BSB_5$ -, Gesamtphosphat- und Ammoniumstickstoffwerte gemessen. Die mittleren Gesamtphosphatkonzentrationen halbierten sich von ca. 0,3 auf 0,15 mg/l  $P_{ges}$ , womit allerdings der Grenzwert der Gewässergüteklasse II noch nicht eingehalten wird. Der  $BSB_5$  sank im Mittel von 3 auf 2 mg/l  $O_2$ . Auch die Maximalwerte überschritten den Grenzwert der Gewässergüteklasse II von 6 mg  $O_2$ /l. nicht. Der mittlere Ammoniumgehalt reduzierte sich auf 0,1 mg/l  $NH_4$ -N. Dieser Trend wurde durch einen 1997 ermittelten

Extremwert von 1,5 mg/l maskiert, der zu einer Anhebung des Jahresmittelwertes führte. Alle anderen Werte in 1997 lagen bei 0,06 mg/l  $NH_4$ -N bzw. darunter (s. Grafiken im Anhang S. 16).

Die **BÜCKEBURGER AUE** entsteht im Raum Hattendorf. Der Bach entwässert Teile der Bückeberge und des Wesergebirges. Die Bückeberger Aue mündet auf nordrhein-westfälischem Gebiet in die Weser. In das Gewässer leiten die Kläranlagen Auetal und Vehlen, sowie die Kläranlage Bückeburg indirekt über den Schlossbach ein.

Die biologische Gewässergüte der Bückeberger Aue hat sich seit 1995 wesentlich verbessert. Dies steht in direktem Zusammenhang mit Ausbaumaßnahmen an den Kläranlagen Auetal und Vehlen in den Jahren 1991 und 1994. Ehemals auf den Oberlauf beschränkte Arten wie der Hakenkäfer *Elmis aenea* und die Eintagsfliege *Serratella ignita* traten 1998 bis zur Schlossbachmündung auf. Auch die Prachtlibelle *Calopteryx splendens* wurde im Bereich Vehlen nachgewiesen. Die verschmutzungszeigenden Wasserasseln, die noch bis 1991 unterhalb der Kläranlage Vehlen dominiert hatten, verschwanden dagegen fast völlig. Die Bückeberger Aue konnte bis zur Einmündung des leider weiterhin stark verschmutzten Schlossbaches erstmals der Güteklasse II zugeordnet werden. Noch 1995 war dieser Abschnitt kritisch belastet (Güteklasse II-III). Aufgrund der geringeren Vorbelastung der Bückeberger Aue führte der Zufluss des Schlossbaches nur noch zu einer kritischen Belastung der Aue (Güteklasse II-III), während der Bach in diesem Abschnitt noch 1995 in Güteklasse III eingestuft werden musste. Empfindlichere Fließwasserarten fehlten allerdings unterhalb des Schlossbaches nach wie vor.

Die chemischen Daten der an der Gütemessstelle bei Evesen gezogenen Wasserproben belegen die biologische GüteEinstufung. Im Vergleich zu den Werten Ende der achtziger Jahre wurden bei allen Parametern, auch

beim Nitrat, Verbesserungen festgestellt. Ursächlich sind hierfür die oben angesprochenen Erweiterungen der Kläranlagen Auetal und Vehlen.

Interessanterweise zeigen die Gütedaten für den Zeitraum 1987 bis 1989 einen Anstieg insbesondere der Gesamtphosphat- und Ammoniumkonzentrationen (s. Grafiken im Anhang S. 16). Ende der achtziger bis Anfang der neunziger Jahre wurden zahlreiche Ortschaften im Einzugsgebiet der Bückeburger Aue erstmals an die Kläranlagen Auetal und Vehlen angeschlossen. Beide Kläranlagen wurden dabei erheblich erweitert. Dies führte anfangs zu einer Erhöhung der in die Aue eingeleiteten Nährstoffkonzentrationen. Später sanken durch die verbesserte Abwasserreinigung die Nährstoffkonzentrationen, und die Belastung der Bückeburger Aue ging zurück. Im Mittel wurden in den letzten Jahren folgende Konzentrationen gemessen: BSB<sub>5</sub> 3-4 mg/l O<sub>2</sub>, Gesamtphosphat um 0,3 mg/l P<sub>ges</sub>, Ammonium 0,5-1 mg/l NH<sub>4</sub>-N, Nitrat 3-5 mg/l NO<sub>3</sub>-N. Die für die Güteklasse II gewünschten Ziele sind in keinem Fall eingehalten (s. Grafiken im Anhang S. 16).

Der Oberlauf der **GEHLE**, die im Raum Sühbeck entspringt, ist durch stark eisenhaltige Grubenabwässer ehemaliger Kohlebergwerke extrem gestört und kaum besiedelt. In diesem Abschnitt sind auf absehbare Zeit keine Änderungen der Gewässergüte zu erwarten. Für den Unterlauf sind die Einleitungen der Kläranlage Volksdorf wesentlich gütebestimmend. Diese haben sich in den letzten Jahren eindrucksvoll verbessert. Die Lebensgemeinschaft der Gehle, die Anfang der neunziger Jahre von Wasserasseln, roten Zuckmückenlarven und dem Schlammröhrenwurm *Tubifex tubifex* bestimmt war, veränderte sich daraufhin umfassend. Die Gesamtartenzahl nahm zu. Heute dominieren Bachflohkrebse, Schnecken und Eintagsfliegenlarven, während die roten Zuckmückenlarven und die Wasserasseln völlig verschwunden sind. Der Unterlauf der Gehle, früher ein stark verschmutzter Bereich

(Güteklasse III), weist jetzt die Güteklasse II-III auf.

Die Ursache für die Änderungen der Besiedlung liegt in der gesunkenen Belastung der Gehle unterhalb der Kläranlage Volksdorf, wie der Chemismus der an der Gütemessstelle Volksdorf gezogenen Wasserproben zeigt (s. Grafiken im Anhang S. 17).

Der BSB<sub>5</sub> sank auf ein Drittel der 1987 gemessenen Werte, der Rückgang der Gesamtphosphat- und Stickstoffkonzentrationen war sogar noch ausgeprägter.

Beim Gesamtphosphat werden inzwischen mittlere Konzentrationen von 0,2 bis 0,3 mg/l P<sub>ges</sub> gemessen, nachdem sie 1988 noch bei über 2 mg/l lagen. Die mittleren Ammoniumgehalte sanken von über 9 mg/l NH<sub>4</sub>-N auf 0,2 mg/l, die mittleren Nitratstickstoffgehalte reduzierten sich von über 14 mg/l NO<sub>3</sub>-N auf 3 mg/l. Hingewiesen werden soll darauf, dass die Nitratkonzentrationen in den Jahren 1989 bis 1991 stark anstiegen, bevor sie ab 1995 auf die Werte von 1987 zurückgingen. Die Gründe hierfür wie auch für den Anstieg der Gesamtphosphat- und Ammoniumkonzentrationen liegen in der Erweiterung der Kläranlage Volksdorf im Zusammenhang mit dem Neuanschluss von Ortschaften. Die Auswirkungen der verbesserten Abwasserreinigung, insbesondere die Auswirkungen der Denitrifikation wirkten sich in den Folgejahren positiv auf die Gehle aus.

Der **STEINHUDER MEERBACH** ist der Abfluss des Steinhuder Meeres. Die abfließende Wassermenge wird durch ein Wehr reguliert. Im Sommer, wenn nur wenig Wasser aus dem Steinhuder Meer abgelassen wird, steht der Oberlauf des Meerbachs, und es finden sich Schlammablagerungen im Bachbett. Die Tendenz zum Stillgewässer wird durch einen Mühlstau bei Rehburg noch verstärkt. Östlich von Rehburg überschreitet der Meerbach die Landesgrenze. Er mündet auf nordrhein-westfälischem Gebiet bei Nienburg in die Weser.

Die Gewässergüte des Steinhuder Meerbaches wurde Anfang der neunziger Jahre erstmalig erfasst. Es dominierten Zuckmückenlarven. Die Begleitfauna war artenarm. Der Meerbach wurde daraufhin der Gewässergütekategorie III zugeordnet. Verbesserte Abflussverhältnisse führten dazu, dass bei neueren Untersuchungen eine vielfältigere Besiedlung aus Schnecken, Käfern, Schlammröhrenwürmern und Larven der weit verbreiteten Kleintierart *Ischnura elegans* gefunden wurde. Es überwogen nach wie vor die Stillwasserarten. Es wurde die Güteklasse II-III errechnet. Inwieweit die Änderungen der Besiedlung stabil sind, werden zukünftige Untersuchungen zeigen.

Besonders hingewiesen werden soll auf die außergewöhnlich schöne Wasserpflanzenbesiedlung des Meerbaches. Neben zahlreichen anderen Arten wurden der Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) und der Wasserschlau (Utricularia sp.) nachgewiesen, beides Arten, die in der Roten Liste als gefährdet ausgewiesen sind. Dieser Aspekt der Lebensgemeinschaft im Meerbach ist insbesondere deshalb wichtig, weil im Zusammenhang mit der Verbesserung der Lebensbedingungen der Fische im Meerbach immer wieder Entschlammungsmaßnahmen geplant sind. Diese Maßnahmen sind mit Vorsicht durchzuführen, um die wertvolle Gewässervegetation nicht langfristig zu zerstören.

## LEINE UND NEBENGEWÄSSER

Die **LEINE** entspringt östlich von Heiligenstadt in Thüringen und erreicht bei Friedland Niedersachsen. Das Einzugsgebiet des Flusses gliedert sich in Niedersachsen in das Leinebergland, den Bereich der Lößbörden und das Weser-Aller-Flachland. Die Leine mündet ca. 5 km nördlich der Dienstbereichsgrenze in die Aller.

Belastungsschwerpunkte der Leine sind die Kläranlage von Göttingen, die beiden Anla-

gen der Stadt Hannover -Herrenhausen und Gümmerwald - sowie die Mischwasserabläufe des Kanalnetzes von Hannover. Beide Kläranlagen Hannovers werden zur Zeit erweitert und mit einer dritten Reinigungsstufe nachgerüstet. Auch für die Kläranlage von Göttingen ist eine Nachrüstung zur Stickstoffelimination in Planung.

Im Süden Niedersachsens bis oberhalb von Göttingen hat sich die Gewässergüte der Leine gegenüber dem Bezugsjahr 1986 nach und nach vom kritisch belasteten Zustand (Güteklasse II – III), auf eine heute nur noch mäßig organische Belastung, d. h. Güteklasse II, verbessert. Ursache für diese positive Entwicklung oberhalb von Göttingen ist vor allem die Beseitigung der Einleitung ungereinigter bzw. schlecht gereinigter kommunaler Abwässer in den Oberlauf der Leine in Thüringen. Die Abwässer werden seit November 1992 bzw. März 1993 in der Kläranlage Heiligenstadt, die mit Stickstoff- und Phosphorelimination ausgestattet ist, gereinigt.

Der Abschnitt zwischen Stegemühle in Göttingen und der Kläranlage der Stadt Göttingen konnte schon immer der Güteklasse II zugeordnet werden. An diesem Zustand hat sich bis heute nichts geändert.

Von unterhalb der Kläranlage Göttingen bis zur Einmündung der Harste ist die Leine nach wie vor kritisch belastet (Güteklasse II-III). Zwar wird die Leine unterhalb von Göttingen jetzt von Phosphor entlastet, nachdem im Jahre 1991 die Göttinger Kläranlage mit einer Phosphatfällung ausgestattet wurde, so dass die Phosphorbelastung von 0,22 mg/l P (Jahresdurchschnitt 1999) gegenüber 1,2 mg/l P<sub>ges</sub> im Jahre 1986 um rund 82 % zurückgegangen ist. Die Belastung mit Ammonium ist aber immer noch relativ hoch. Dies wird sich in Zukunft ändern, wenn die Planung für eine Stickstoffelimination in der Kläranlage Göttingen umgesetzt worden ist.

Auch im weiteren Verlauf hat sich erfreulicherweise die Gewässergüte der Leine von

unterhalb der Einmündung der Harste bis zum südlichen Stadtrand von Hannover deutlich verbessert. Die Leine weist auf diesem Abschnitt jetzt die Güteklasse II auf. Während ab dem Raum Nörten-Hardenberg ab 1993 eine nur mäßige Belastung gegeben war, ist die erfreuliche Entwicklung zur Gewässergüteklasse II ab Alfeld jüngerer Datums. Die Leine galt in diesem Abschnitt noch 1995 als kritisch belastet (Güteklasse II-III). Zur Entlastung des Gewässers hat der Ausbau mehrerer kommunaler und betrieblicher Kläranlagen (Zucker- und Papierindustrie) beigetragen.

Im Stadtgebiet Hannover ist die Leine seit 1988 unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III). Dazu tragen u. a. auch die Staubereiche der Wehranlagen im Stadtgebiet bei, in denen belastungszeigende Arten dominieren.

Unterhalb der Stadt Hannover fanden in der Leine im Sommer 1999 mehrfach Fischsterben statt. Diesen Fischsterben gingen Starkregenereignisse im Stadtgebiet Hannover voraus. In der Gütemessstation Neustadt wurden mit einer der Fließzeit entsprechenden Zeitverzögerung Sauerstoffminima von unter 2 mg/l O<sub>2</sub> gemessen. Ein Zusammenhang mit der Mischwasserkanalisation der Stadt Hannover könnte gegeben sein, insbesondere da die Kläranlage Herrenhausen seit Herbst 1998 aufgrund der derzeitigen Erweiterungsbauten nur eine herabgesetzte Schmutzwassermenge aufnehmen kann. Die Leine wurde ab dem Wehr Herrenhausen, an dem die ersten toten Fische auftraten, bis in den Raum Ricklingen mit Güteklasse III bewertet. Mit Abschluss der Bauarbeiten in Herrenhausen wird die Leine durch die dann verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlage dauerhaft entlastet werden. Es ist zu hoffen, dass Fischsterben künftig der Vergangenheit angehören.

Im weiteren Verlauf konnte die Leine von Ricklingen bis zur Grenze des Dienstgebietes wieder der Güteklasse II-III zugeordnet werden. An der Dienstgebietsgrenze tendierte die Wasserqualität sogar zur Güteklasse II.

Hinsichtlich der Besiedlung der Leine mit wirbellosen Organismen, beispielhaft sei die GÜN-Messstelle Reckershausen gewählt, ist zu sagen, dass die Biozönose mit zunehmender Verbesserung der Wasserqualität eine stetige Zunahme der Artenvielfalt erfahren hat. Während z. B. im Jahre 1989 bei Reckershausen die Summe der Abundanz der wirbellosen Gewässerorganismen, noch bei 39 lag, erhöhte sich diese Zahl im Jahre 2000 auf 60. Ausschlaggebend dafür ist vor allem die größere Vielfalt an Köcherfliegenlarven, deren Bestand sich mit zunehmender Verbesserung der Wasserqualität von nur 2 Arten (*Hydropsyche* spp., *Rhyacophila* spp.) auf 7 Arten erhöhte. Zu den 1989 schon beobachteten *Hydropsyche*- und *Rhyacophila*-Arten kamen die Arten *Polycentropus flavomaculatus*, *Goera pilosa*, *Lasiocephala basalis*, *Anomalopterygella chauviniana* und *Allogamus* Arten hinzu. Auch das Fehlen von verschmutzungstoleranten Arten in Reckershausen wie z. B. der Wasserassel *Asellus aquaticus*, die 1989 noch mit der Abundanz 4 eingestuft werden musste, zeigt die Verbesserung der Wasserqualität.

Im weitem Verlauf der Leine konnten in den letzten Jahren ebenfalls vermehrt anspruchsvollere Fließgewässerarten wie die Eintagsfliegen *Serratella ignita* und *Heptagenia sulphurea* und die Köcherfliege *Rhyacophila nubila* wurden gefunden werden. Daneben hat sich eine Begleitfauna aus Strudelwürmern, Flussnapfschnecken (*Ancylus fluviatilis*), verschiedenen Eintagsfliegen der Gattung *Baetis* und unterschiedlichen, teils sehr empfindlichen Köcherfliegen etabliert. Charakteristisch für die Lebensgemeinschaft eines größeren schnell fließenden Gewässers ist das Auftreten der Köcherfliegen *Hydropsyche contubernalis*, *H. pellucidula* und *H. incognita*. An allen Probestellen wurden aber gleichzeitig verschmutzungszeigende Egel und Wasserasseln, wenn auch in geringen Zahlen, gefunden.

In Hannover steht die Leine über ein Abschlagsbauwerk mit dem Mittellandkanal in Verbindung. Der Mittellandkanal führt wegen seiner Verbindung mit der Weser in diesem Bereich salzhaltiges Wasser. In der Lebensgemeinschaft der Leine wurden aus dem Kanal stammende Faunenelemente gefunden, wie z. B. der Getigerte Flohkrebs *Gammarus tigrinus* und der Schlickkreb *Corophium curvispinum*. Diese konnten sich auch unterhalb von Hannover bis zur Dienstgebietsgrenze und darüber hinaus halten.

Die Lebensgemeinschaft der Wirbellosen enthielt nördlich von Hannover viele auch südlich von Hannover vertretene Arten. Es war damit auch in diesem Abschnitt in Ansätzen eine für größere Flüsse typische Fließgewässerfauna vorhanden. Andererseits nahmen Verschmutzungszeiger, wie Egel und Schlammröhrenwürmer zu. Stellenweise wurden rote Zuckmückenlarven aus der *Chironomus thummi* – Gruppe nachgewiesen, die, wenn sie massenhaft auftreten, sehr stark verschmutzte Gewässer charakterisieren.

Der Chemismus der Leine wird an 12 Gütemessstellen regelmäßig untersucht. Die 12 Untersuchungsstellen liegen bei Reckershausen, Stegemühle, Bovenden, Leineturm, Salzderhelden, Greene, Alfeld, Poppenburg, Herrenhausen, Letter, Bordenau (seit 1998) und Neustadt (s. Grafiken im Anhang S 18 ff). Darüber hinaus messen die Gütemessstationen Leineturm, Poppenburg und Neustadt kontinuierlich den pH-Wert, den Sauerstoffgehalt, die elektrische Leitfähigkeit und die Wassertemperatur.

Die zahlreichen chemischen Messstellen entlang der Leine geben ein recht genaues Bild der Nährstoffbelastung des Gewässers. Allerdings gibt die Messstelle Herrenhausen, die teilweise im Rückstau des Wehres Herrenhausen liegt, die chemischen Konzentrationen des Leine-Systems nur eingeschränkt wider.

Die Gesamtphosphatkonzentration des Leineoberlaufs wurde Anfang der neunziger Jahre

wesentlich durch ungeklärte Abwässer aus dem Thüringer Raum und den Eintrag der Kläranlage Göttingen bestimmt. Der Anschluss von Ortschaften an die Kläranlage Heiligenstadt 1992/93 und der Einsatz der Phosphatelimination in der Kläranlage Göttingen ab 1991 sind jeweils deutlich am Kurvenverlauf der Messstellen Reckershausen und Bovenden ablesbar. In den letzten Jahren wurden in der gesamten Leine fast ausnahmslos Jahresmittelwerte um 0,2 mg P/l ermittelt. (s. Grafiken im Anhang S. 18 ff). Durch die Reduktion von Phosphat in Waschmitteln und die inzwischen allgemein übliche Phosphatfällung in den Kläranlagen wurde damit auch in der Leine die Phosphatbelastung stark verringert.

Die Nitratkonzentrationen in der Leine haben sich in den letzten zehn Jahren kaum verändert. Nach wie vor liegen die mittleren Konzentrationen fast auf der gesamten Länge bei ca. 5 - 7 mg/l NO<sub>3</sub>-N also doppelt bis fast dreimal so hoch wie der für die chemische Güteklasse II festgesetzte Grenzwert von 2,5 mg/l NO<sub>3</sub>-N. Lediglich der Abschnitt der Leine bei Salzderhelden und Greene war im Mittel mit Werten um 4 mg NO<sub>3</sub>-N/l geringer belastet (s. Grafiken im Anhang S. 18 ff).

Die noch fehlende Stickstoffelimination der Göttinger Kläranlage führt dazu, dass die Leine unterhalb von Göttingen bis Bovenden mit Nitrit (Fischgift) stark belastet ist; so wurde 1999 im Jahresdurchschnitt bei Bovenden 0,36 mg/l NO<sub>2</sub> gemessen. Trotz der die Nitritgiftigkeit mindernde Chloridkonzentration ist für die Fische diese Belastung zu hoch. Eine akute Toxizität des Nitrits besteht jedoch nicht, da diese erst bei 1,3 mg/l NO<sub>2</sub> (Grenzwert für Cyprinidengewässer) eintritt.

Von unterhalb der Göttinger Kläranlage bis ungefähr Bovenden liegen die Konzentrationen des Ammoniums noch immer recht hoch. 1997 wies die Leine im Jahresdurchschnitt in Bovenden noch bis zu 2,5 mg/l NH<sub>4</sub>-N auf, was bedeutet, dass der Grenzwert für die Güteklasse II von 0,3 mg/l NH<sub>4</sub>-N noch lange

nicht erreicht wurde. Seit 1997 ist jedoch die  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Konzentration in Bovenden zurückgegangen, so dass 1999 die durchschnittliche Konzentration bei 0,7 mg/l lag. Im weiteren Verlauf der Leine sanken die Ammoniumkonzentrationen bis Greene, wo sie sich in den letzten Jahren den Zielvorgaben für die Güteklasse II durchaus genähert haben. Bis in den Raum Hannover wurden in den letzten Jahren im Jahresmittel Werte um 0,1 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  gemessen. Unterhalb von Hannover bei Letter lagen die Mittelwerte um 0,4 mg, bei Neustadt zwischen 0,5 und 0,6 mg  $\text{NH}_4\text{-N}$ . (s. Grafiken im Anhang S. 18 ff). Ein wesentlicher Teil dieser Belastung stammt aus dem Stadtgebiet Hannovers mit seiner Mischwasserkanalisation und den beiden Kläranlagen Herrenhausen und Gümmerwald. Die Ammoniumkonzentrationen an den einzelnen Messstellen zeigten stark durch einzelne Extremwerte geprägte Kurven; insbesondere in den Jahren 1996 und 1997. Hier lagen jeweils im Frühjahr Extremwerte bei niedrigen Temperaturen und hohen Abflüssen vor. Generell ist der bakterielle Ammoniumabbau temperaturabhängig, d. h. bei niedrigen Temperaturen verlangsamt sich der Abbau stark. Ähnliche Maximalwerte wurden in den übrigen Jahren nicht registriert, so dass die Werte von 1996/97 nicht ausschließlich mit einem reduzierten Ammoniumabbau infolge niedriger Temperaturen erklärt werden können.

Der Parameter  $\text{BSB}_5$  wurde nicht regelmäßig gemessen, und an einigen Untersuchungsstellen wurde diese Messung 1997 ganz eingestellt. Trotzdem lässt sich erkennen, dass die organische Belastung der Leine gemessen am  $\text{BSB}_5$  deutlich zurückgegangen ist. An einigen Stellen liegen inzwischen die  $\text{BSB}_5$ -Werte im Bereich der Zielvorgaben der chemischen Güteklasse II. Ein eindrucksvolles Beispiel der positiven Auswirkungen erweiterter Klärtechniken ist der 1990/91 erfolgte Ausbau der betriebseigenen Kläranlage der Sappi Alfeld AG (früher Hannover-Papier), der zu einer Halbierung der  $\text{BSB}_5$ -Werte an der Messstelle Brüggen führte.

An einigen Stellen lag der  $\text{BSB}_5$  schon immer nahe der für die Güteklasse II gewünschten Grenze von 6 mg/l  $\text{O}_2$ . Bei Alfeld lagen sogar die Maximalwerte immer darunter (s. Grafiken im Anhang S. 18 ff).

Diese langjährigen Untersuchungsergebnisse an den Gütemessstellen belegen sehr eindrucksvoll die positiven Auswirkungen des Ausbaus der an der Leine gelegen kommunalen und industriellen Kläranlagen wie z. B. der betriebseigenen Kläranlage der Sappi Alfeld AG (früher Hannover-Papier), Alfeld, der 1990/91 stattfand.

Insgesamt hat die Leine aufgrund ihrer Gewässerstruktur und ihrer Belastungssituation ein großes ökologisches Potential, das mit relativ geringem Aufwand zumindest teilweise zu realisieren ist. Dies ist um so bedeutsamer, als insbesondere größere Gewässer in Mitteleuropa durch menschliche Nutzung häufig irreversibel geschädigt und naturnah ausgeprägte Flüsse kaum noch vorhanden sind.

Bedeutsam für diese positive Entwicklung der Leine ist neben der Sanierung der direkt in die Leine einleitenden Kläranlagen der Ausbau bzw. der Neubau zahlreicher Kläranlagen an den Nebengewässern der Leine, wie z. B. an der Rhume, dem größte Nebenfluss der Leine im südlichen Niedersachsen, oder der Aue, die 1986 noch in die Güteklasse III (stark verschmutzt) eingestuft wurde, heute jedoch die Güteklasse II aufweist

Mit Schwermetallen ist die Wasserphase der Leine im südlichen Niedersachsen nur relativ gering belastet, und erfüllt die Anforderungen an die fischbiologischen Qualitätsziele. Die Untersuchungen der Sedimente, die von 1986 bis 1997 vom NLÖ durchgeführt wurden, bestätigen, zumindest für die letzten Jahre diesen Befund (STEFFEN 1998 und Grafiken im Anhang S. 24/25).

Die noch bedingt naturnah gestaltete **DRAMME** weist auf ihrer gesamten Fließstrecke seit 1988 die Güteklasse II auf. Allerdings

entspricht die Besiedlung mit Fließgewässerorganismen nicht unbedingt einem Gewässer dieser Güteklasse, da die vorgefundenen Organismen alle in auffallend geringer Abundanz auftraten. Möglicherweise ist dies auf die vorwiegend aus Kleinschotter zusammengesetzte, relativ instabile Gewässersohle zurückzuführen.

Die biologische Untersuchung an der Gütemessstelle des **WENDEBACHES**, die in Reinhausen an der B27 unterhalb des Wendebach - Hochwasserrückhaltebeckens liegt, weist den Bach bezüglich seiner biologischen Beschaffenheit zwar als kritisch belastet aus (Güteklasse II-III), nach der chemischen Güteklassifizierung würde sich jedoch die Güteklasse II ergeben. Die Lebensgemeinschaft des Wendebaches wird unterhalb des Rückhaltebeckens von der Stauhaltung geprägt. Muscheln und vor allem Schnecken der Art *Bithynia tentaculata* - sie ist eine Indikatorart der Güteklasse II-III - sind die dominierenden Leitorganismen, die oberhalb des Rückhaltebeckens nicht beobachtet wurden. Hier konnten vereinzelt Flussnapfschnecken *Ancylus fluviatilis* nachgewiesen werden.

Die Belastung des Wendebachs unterhalb der Stauhaltung mit sauerstoffzehrenden organischen Stoffen liegt, bezogen auf  $BSB_5$  und  $NH_4-N$ , im mäßigen Bereich, d. h.  $NH_4-N$  zwischen 0,1 bis 0,2 mg/l und  $BSB_5$  zwischen 3,5 bis 5 mg/l (S. Grafiken im Anhang S. 30).

Da die Gewässergüte sich jedoch an dem biologischen Befund orientiert, wird der Wendebach an der Mündung zur Leine in die Güteklasse II-III eingestuft, die der Bach unverändert seit 1986, dem Beginn der regelmäßigen biologischen Untersuchungen, aufweist.

Die **GARTE**, die frei von Abwassereinleitungen ist, ist nur gering organisch belastet, wie die Untersuchungen der regelmäßig an der Gütemessstelle an der Gartemühle gezogenen Wasserproben zeigen (s. Grafik im Anhang S. 30). Der Bach könnte, was die Ammoniumkonzentration und den  $BSB_5$  betrifft, in die

Güteklasse I-II eingestuft werden, wenn nicht das biologische Zustandsbild dem widerspräche. So ist vor allem im Unterlauf die Garte mit benthischen Makroorganismen nur dünn besiedelt bzw. verarmt, was vermutlich auf die hohe Gesamthärte von 30° GH mit einem hohen Sulfatgehalt von durchschnittlich 283 mg/l zurückzuführen ist. Vor allen Dingen fällt auf, dass die Individuendichte der verschiedenen Tierarten, wie z. B. der Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Baetis vernus*, des Bachflohkrebses *Gammarus pulex* sowie der Köcherfliege *Rhyacophila nubila* nur gering sind.

Die Garte konnte auf ihrer gesamten Länge der Güteklasse II zugeordnet werden.

Die stellenweise noch relativ naturnahe **ESPOLDE** konnte seit Beginn der biologischen Gewässeruntersuchungen in die Güteklasse II eingestuft werden, da in das Gewässer keinerlei Abwasser eingeleitet wird. Die Espolde ist im Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem als Hauptgewässer 2. Priorität ausgewiesen und repräsentiert die Region des Weser-Leine-Berglandes. Allerdings ist der Oberlauf der Espolde in Espol verrohrt, so dass als Oberlauf die in die Güteklasse I-II eingestufte Kobbekke angesehen werden sollte. Diese beherbergt noch eine naturraumtypische Lebensgemeinschaft wie z. B. Larven der Eintagsfliege *Torleya major*, die in der nieders. Roten Liste als gefährdet eingestuft ist, oder die stark gefährdetete Mühlkoppe *Cottus gobio*.

Die **MOORE** ist seit 1988 in die Güteklasse II eingestuft, nachdem sie bis dahin die Güteklasse II-III aufwies. Erfreulich ist, dass in Höckelheim, der Gütemessstelle, sowohl der  $BSB_5$ , als auch der Gehalt an Gesamtphosphat von ursprünglich 4-5 mg/l  $BSB_5$  auf 2-3 mg/l  $BSB_5$  bzw. von 0,4 mg/l  $P_{ges}$  auf nunmehr 0,2 mg/l  $P_{ges}$  zurückgegangen ist (s. Grafiken im Anhang S. 31).

In Höckelheim sind sowohl Schnecken der Art *Potamopyrgus antipodarum* als auch Käfer

wie z. B. *Elmis spp.* vorzufinden. Sie sind mit Abstand die dominierenden Indikatorarten, die allerdings in ihrer Gütebewertung stark von einander abweichen. Die Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* ist eine Indikatorart der Güteklasse II-III, der Käfer *Elmis spp.* zeigt unbelastetes, sauerstoffreiches Wasser an.

## RHUME UND NEBENGWÄSSER

Die Gewässergüte der **RHUME** weist seit dem Jahre 1988 durchgängig von der Quelle bis zur Mündung, das sind rund 42 km Fließstrecke, die Güteklasse II auf. Vor 1988 war die Rhume unterhalb von Northeim noch kritisch belastet (Güteklasse II-III).

Anhand der chemischen Messwerte, die regelmäßig an den Gütemessstellen bei Lindau und Northeim ermittelt werden, lässt sich belegen, dass die organische Belastung ab dem Jahre 1986 deutlich zurückgegangen ist. Die Ammoniumkonzentrationen lagen vor 1987 im Mittel bei Lindau noch zwischen 0,4 bis 0,6 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Das sind Konzentrationen, die im kritischen Belastungsbereich (Güteklasse II-III) liegen. Nach 1987 lagen die Mittelwerte fast immer unter dem Qualitätsziel für die Güteklasse II von 0,3 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Allerdings schwankt die Belastung mit Ammonium  $\text{NH}_4\text{-N}$  noch immer relativ stark. So wurden 1998 im Maximum bei Lindau 1,5 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  nachgewiesen und in Northeim 1995 sogar 3,8 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Der  $\text{BSB}_5$  ging von im Mittel 4-5 mg/l  $\text{O}_2$  der Jahre vor 1989 auf 3-4 mg/l  $\text{O}_2$  nach 1989 zurück. Erfreulich ist ebenso, dass das Phosphat, welches das Pflanzenwachstum fördert, ebenfalls von 0,2 bis 0,3 mg/l  $\text{P}_{\text{ges}}$  ab seit 1995 auf 0,15 mg/l zurückging (s. Grafiken im Anhang S. 31 ff). Hinsichtlich der in der Wasserphase gemessenen Schwermetalle ist zu sagen, dass die Rhume die Anforderungen an die fischbiologischen Qualitätsziele erfüllt.

Die Sedimentuntersuchungen, die von 1990 bis 1997 vom NLÖ durchgeführt wurden zei-

gen, dass die Metalle Cadmium und Zink in relativ hohen Konzentrationen vorlagen, während Kupfer, Chrom, Nickel und Quecksilber dagegen nicht in ungewöhnlichen Konzentrationen nachgewiesen wurden. Die Konzentrationen der meisten untersuchten Schwermetalle zeigen eine sinkende Tendenz, lediglich die Chrombelastung scheint zuzunehmen (STEFFEN 1998).

Im Abschnitt Lindau, oberhalb und unterhalb der dortigen Wehranlage mit Stauhaltung, ist die Lebensgemeinschaft verarmt. Eine in den Jahren 1994 und 1995 oberhalb und unterhalb des Wehres im Rahmen einer Grundlagenhebung zum Zweck der ökologischen Umgestaltung des Wehres durchgeführte biologische Untersuchung ergab, dass die Besiedlung mit wirbellosen Organismen vor allem im Staubereich, äußerst schwach ausgeprägt ist. Die Artendefizite gegenüber der Referenzstelle oberhalb des Staubereiches bei Wildeshausen liegen bei bis zu 40 %. Die Ursache der Artenverarmung wird weniger im Bereich des Wasserchemismus gesehen, als vielmehr in der Strukturbeschaffenheit bzw. Strukturarmut der verschlammten und teilweise lehmigen Gewässersohle, die nur geringe Siedlungsmöglichkeiten für typische Fließwasserbewohner bietet.

Die **ELLER**, in die auf niedersächsischem Gebiet keine Abwassereinleitung erfolgt, weist seit Beginn der regelmäßigen biologischen und chemischen Untersuchungen die Güteklasse II auf. Das Makrozoobenthos besteht aus einer großen Artenfülle. An der GÜN-Messstelle Hilkerode wurde ein Saprobienindex von  $S_1 = 2,0$  ermittelt. Erfreulich ist die Feststellung, dass neben der Stickstoffbelastung auch die Phosphorbelastung die Grenzwerte der Güteklasse II einhält bzw. unterschreitet. Auch der  $\text{BSB}_5$  liegt seit 1989 im Bereich der Güteklasse II (s. Grafiken im Anhang S. 34).

Seit 1988 weist die **HAHLE** im Oberlauf auf niedersächsischem Gebiet bis Duderstadt die Güteklasse II-III auf. Bis einschließlich 1987

war hier der Bach organisch noch stark verschmutzt (Güteklasse III). In der letzten Zeit hat sich die Wasserqualität des Oberlaufes noch einmal gebessert, so dass der Bach jetzt oberhalb von Duderstadt der Güteklasse II zugeordnet werden kann. Unterhalb von Duderstadt, d. h. ab der Kläranlage Duderstadt, liegt die Güteklasse II-III vor. Kurzfristig – 1991 - konnte die Hahle unterhalb von Duderstadt bis kurz vor Gieboldehausen sogar in die Güteklasse II eingestuft werden. Dieser Zustand war aber offensichtlich nicht stabil, und heute weist das Gewässer hier wieder die Güteklasse II-III auf.

Die verbesserte Gewässergüte des Oberlaufes zeigt sich auch daran, dass seit 1996/97 im Bereich der Gütemessstelle bei Gerblingerode die Ammoniumkonzentrationen von zuvor über 0,3 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ , mit zeitweiligen Konzentrationen bis zu 1 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  wie 1990, unter den Grenzwert für die Güteklasse II gefallen ist (s. Grafik im Anhang S. 34). Es zeigt sich somit eine Übereinstimmung mit dem biologischen Befund. Seit 1997 liegt der Saprobienindex in Gerblingerode bei 2,20, was der Güteklasse II entspricht. Mit dem Rückgang sauerstoffzehrender Wasserinhaltsstoffe aus Einleitungen von Teistungen (Thüringen) verbesserte sich der Sauerstoffhaushalt der Hahle. Der  $\text{BSB}_5$  liegt seitdem zwischen 4 und 5 mg/l  $\text{O}_2$ . In den achtziger Jahren wurden, so z. B. 1989, bis zu 16 mg/l  $\text{O}_2$   $\text{BSB}_5$  an der GÜN-Messstelle Gerblingerode gemessen! Andererseits aber ist die Hahle mit Phosphor auch weiterhin kritisch belastet. Die Gesamtphosphatkonzentrationen erreichten 1999 einen Wert von durchschnittlich 0,25 mg/l  $\text{P}_{\text{ges}}$ . Der tolerierbare Grenzwert für die Güteklasse II liegt bei < 0,15 mg/l  $\text{P}_{\text{ges}}$  (s. Grafiken im Anhang S. 34).

Zusammengefasst kann daher festgestellt werden, dass bei der Hahle der Sauerstoffhaushalt und die Stickstoffbelastung inzwischen zufriedenstellend sind, dass aber nach wie vor die Phosphatbelastung kritische Konzentrationen aufweist.

In der Lebensgemeinschaft zeigt sich die Abnahme der organische Belastung bei Gerblingerode in der Zunahme der Köcherfliegen.

Die Belastung der **SUHLE** ist vor allem im Abschnitt bei Landolfshausen zurückgegangen, so dass nunmehr die Güteklasse II vorliegt. Unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III) ist der als Hartmannkanal bekannte Abschnitt der Suhle, der in den 30er Jahren gebaut worden ist, und in dem ca. 80% des Wassers aus der Suhle in die Hahle geleitet werden. Der zwischen Rollshausen und Gieboldehausen liegende Abschnitt der Suhle, der als Suhleüberlauf bezeichnet wird, und in dem noch die restlichen 20% der Suhle fließen, ist ebenfalls kritisch belastet (Güteklasse II-III). Diese Belastung wird durch Einleitungen aus der Kläranlage Rollshausen verursacht, die noch zu stark mit Stickstoff und Phosphor belastet sind.

An der Gütemessstelle Rollshausen ist seit 1993 eine mittlere Ammoniumkonzentration von 0,4 bis 0,5 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  gemessen worden, im Jahre 1991 lag der Durchschnittswert allerdings bei 2,2 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . In diesem Jahr wurde ein Maximum von 5,6 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  gemessen! Beim Gesamtphosphatgehalt schwanken die Konzentrationen seit 1992 im Hartmannkanal im Mittel in einem Bereich zwischen 0,25 bis 0,35 mg/l  $\text{P}_{\text{ges}}$ , während in den Jahren 1986 bis 1991 der Gesamtphosphatgehalt noch bedeutend höher gelegen hatte, und zwar bei einem Mittelwert von 0,55 mg/l  $\text{P}_{\text{ges}}$  (s. Grafiken im Anhang S. 35).

Leicht rückläufig ist seit 1986 die Sauerstoffzehrung in der Suhle unterhalb der Kläranlageeinleitung Rollshausen. Seit 1995 liegt der  $\text{BSB}_5$  im Mittel unter 6 mg/l  $\text{O}_2$ , d. h. der Sauerstoffhaushalt der Suhle wird mehr und mehr entlastet. Seit 1998 wurde der  $\text{BSB}_5$  hier nicht mehr gemessen.

Im niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem ist die **ODER** als Hauptgewässer I. Priorität ausgewiesen. Sie gehört zu den Fließgewässern Südniedersachsens, die sowohl hin-

sichtlich der Gewässergüte als auch hinsichtlich ihrer Struktur, nur sehr gering beeinträchtigt sind. Die Belastung ist sehr gering, so dass die Oder überwiegend der Güteklasse I-II zuzuordnen ist, lediglich zwei kurze Abschnitte unterhalb von Hattorf und Scharzfeld weisen die Güteklasse II auf.

Anthropogene Beeinträchtigungen werden weniger durch Einleitungen als vielmehr durch die Nutzung der Wasserkraft verursacht, die ein Aufstauen der Oder erfordert. An der GÜN-Messstelle Auekrug ist festzustellen, dass die Belastung der Oder mit Stickstoff seit 1992 stark zurückgegangen ist. Dies betrifft vor allem die Ammoniumkonzentrationen. Seit 1992 liegen Konzentrationen um 0,05 mg/l NH<sub>4</sub>-N vor, d. h. nahezu unbelastet. Die Sauerstoffzehrung, gemessen am BSB<sub>5</sub>, zeigt größere Schwankungen und steigt in der letzten Zeit wieder an. 1999 wurde ein BSB<sub>5</sub> von über 7 mg/l O<sub>2</sub>! gemessen (s. Grafiken im Anhang S. 36). In Lindau, der zweiten Gütemessstelle an der Oder, wird der BSB<sub>5</sub> seit 1997 nicht mehr gemessen.

In der Lebensgemeinschaft überwiegen vor allem Eintagsfliegenlarven, gefolgt von Köcherfliegenlarven. Die aus weiteren Tiergruppen wie Steinfliegen und Käfern vorgefundenen Arten sind nur Zufallsfunde. Die häufigste Art ist die Eintagsfliege *Serratella (Ephemera) ignita*, die der Güteklasse II zuzuordnen ist. Daneben wurden noch Larven der Eintagsfliegen *Baetis scambus* (Rote Liste Rubrik 2 – stark gefährdet) und *Torleya major* (Rote Liste Rubrik 3 – gefährdet) beobachtet, sowie Larven der Eintagsfliege *Perla marginata*, (Rote Liste ebenfalls Rubrik 2).

Mit Wirkung vom 2. 6.1992 ist die **SIEBER** von der Quellregion bis zum Mittellauf am Harzrand kurz oberhalb der Herzberger Kläranlage als Naturschutzgebiet Siebertal ausgewiesen. Biologische Untersuchungen unterhalb der Bahnbrücke in Herzberg ergaben, dass dort noch die Güteklasse I-II vorliegt, und dass mit *Perla marginata* hier eine Steinfliege, lebt, die in der nieders. Roten Liste als stark

gefährdet - Rubrik 2 - eingestuft ist. Im weiteren Verlauf erfährt die Sieber durch die Einleitung der Herzberger Kläranlage eine Güteverschlechterung auf Güteklasse II.

Bemerkenswert ist, dass die Sieber im Bereich von Aschenhütte bis Elbingerode versickert und dadurch periodisch trocken fällt. Markierungsversuche, die das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung 1991 durchgeführt hat, haben ergeben, dass das Wasser der Sieber mit einer Fließgeschwindigkeit von ca. 100m/h knapp zwei Tage benötigt, um die Strecke bis zur Rhumequelle zurückzulegen, die zum Teil von der Sieber gespeist wird.

Die Versickerung der Sieber hat ihre Ursache in der Verkarstung des Sieberuntergrundes. Wasserwirtschaftlich bedeutungsvoll ist, dass die Filterwirkung des Untergrundes (Hauptdolomit des Zechsteins) nur gering ist, so dass die Rhumequelle auch stark von der Gewässergüte der Sieber im erwähnten Abschnitt beeinflusst wird. Das Trockenfallen der Sieber im Bereich von Elbingerode hat jedoch keinen Einfluss auf den in der Regel wasserführenden Abschnitt bei Hattorf. Dort ist eine große Artenvielfalt von Trichopteren (Köcherfliegen) vorzufinden.

Bei der Sieber sind folgende Änderungen der Gewässergüte eingetreten: Seit 1992 ist der Mündungsabschnitt bei Hattorf nur noch gering belastet, d. h. Güteklasse I-II. Der Chemismus der regelmäßig an der Gütemessstelle bei Hattorf gezogenen Wasserproben bestätigt den biologischen Befund (s. Grafiken im Anhang S. 37).

Am Oberlauf der **SÖSE**, oberhalb der Sösetalsperre bei Kamschlacken, besteht seit dem 1.1.1998 eine Gütemessstelle, die vor allen Dingen deshalb eingerichtet wurde, um den pH-Wert der Söse zu überwachen, da dieser Gewässerabschnitt stark versauerungsgefährdet ist, wie Untersuchungen der Universität Göttingen belegen. Die monatlichen pH-Messungen der vergangenen zwei Jahre an der Gütemessstelle haben allerdings gezeigt,

dass die Söse hier noch nicht von der Versauerung betroffen ist. Die Messungen ergaben folgende Werte:

	1998	1999
Min.	7,4	6,8
Mitt.	7,7	7,4
Max.	8,0	8,1

Auch in den Jahren vor 1998 wurden hier pH-Werte gemessen, die um den Neutralpunkt schwankten.

In Kamschlacken durchgeführte biologische Untersuchungen ergaben keinen Hinweis auf eine durch niedrige pH-Werte gestörte Lebensgemeinschaft. Es wurden 21 Arten beobachtet, von denen 11 als Indikatorarten für die Gewässergüte gelten. Mit einem Saprobienindex von  $S_s = 1,53$  ist die Söse bei Kamschlacken der Güteklasse I-II zuzuordnen. Von der Markaumündung bis Osterode weist die Söse die Güteklasse II auf, anschließend muss das Gewässer bis Dorste der Güteklasse II-III zugeordnet werden, weist aber bei Berka wieder die Güteklasse II auf.

An der Gütemessstelle Berka, ca. 2 km vor der Mündung der Söse in die Rhume, ist seit 1993 der Gehalt an Gesamtphosphat im Mittel unter den Grenzwert, der Güteklasse II, der bei  $0,15 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$  liegt, gefallen. Teilweise - so 1997 - liegen sogar die Maximalwerte unter  $0,10 \text{ mg/l}$ . Meisten allerdings liegen die Maximalwerte über dem für die Güteklasse II gewünschten Ziel. Da bei der Ermittlung des Gesamtphosphatgehaltes auch die an organische Partikel gebundenen Phosphate mit erfasst werden, ist das Untersuchungsergebnis auch von der Wasserführung bzw. dem Gehalt an Sink- und Schwebestoffen abhängig.

Auch die Belastung mit Ammonium ist seit 1997, deutlich zurückgegangen und liegt jetzt im Mittel bzw. 1999 sogar im Maximum unter  $0,3 \text{ mg/l}$ , dem für die Güteklasse II angestrebten Ziel. Demgegenüber waren in den achtziger Jahren noch bedeutend höhere Stickstoff-

und Phosphorkonzentrationen zu verzeichnen. Es wurden 1989 und 1990 Ammoniumkonzentrationen noch bis zu  $0,7 \text{ mg/l}$  gemessen und Gesamtphosphat 1986 noch bis zu  $0,4 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$ . Die heute erfreulich niedrigeren Phosphatkonzentrationen in der Söse sind auf die Phosphatfällung der Kläranlage Förste zurückzuführen. Seit 1993 liegen die Phosphatkonzentration im Ablauf dieser Kläranlage nur noch bei  $1,0 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$  (s. Grafiken im Anhang S. 37).

Die an der GÜN-Messstelle Berka festzustellende relativ hohe elektrische Leitfähigkeit von  $1417 \mu\text{s/cm}$  im Jahresdurchschnitt 1999, mit Maximalwerten bis zu  $1879 \mu\text{s/cm}$  ist auf die erhöhten Salzkonzentrationen der Alten Söse bzw. Salza (Salzlagerstätten) zurückzuführen, deren elektrische Leitfähigkeit bis zu  $3180 \mu\text{s/cm}$  betragen kann.

Vor allen Dingen werden Chloride und Sulfate über die Alte Söse in die Söse eingetragen, mit der Folge, dass 1999 die Chloridkonzentration  $188 \text{ mg/l}$  Chlorid und die Sulfatkonzentration  $278 \text{ mg/l}$  betragen. Diese Konzentrationen beeinträchtigen die Lebensgemeinschaft noch nicht negativ, sie sind aber, bezogen auf die chemische Güteklassifizierung der LAWA, den Güteklassen II (Chlorid) und III (Sulfat) zuzuordnen. Vergleichsweise weist die Söse im Oberlauf im Harz, an der GÜN-Messstelle Kamschlacken oberhalb der Sösetalsperre Chloridkonzentrationen von nur  $19 \text{ mg/l}$  und Sulfatkonzentrationen von  $18 \text{ mg/l}$  im Jahresdurchschnitt 1999 auf, was der chemischen Güteklassifizierung I entspricht.

Aufgrund der chemischen Wasserbeschaffenheit lässt sich die Söse in drei Abschnitte gliedern.

- Im Harz ist sie geprägt durch geringe Salzkonzentrationen aus der chemischen Verwitterung von Silikatgesteinen (1999: Natrium  $10 \text{ mg/l}$ , Chlorid  $19 \text{ mg/l}$ ).
- Nach Verlassen des Harzes bis zur Mündung der Alten Söse/Salza rufen Lösungsprozesse aus dem Zechstein

(CaSO<sub>4</sub>) eine deutliche Erhöhung der Calcium-, Sulfat- und Hydrocarbonatkonzentrationen hervor.

- Unterhalb der Einmündung der Alten Söse steigt die Salzkonzentration stark an. Es sind relativ hohe Natrium- und Chloridgehalte und auch hohe Calcium- und Sulfatkonzentrationen zu verzeichnen (1999: Natrium im Durchschnitt 107 mg/l, Chlorid im Durchschnitt 188 mg/l).

Der relativ hohe Salzgehalt der Söse im Unterlauf bei Berka hat zur Folge, dass die Lebensgemeinschaft bzgl. Artenvielfalt und Individuendichte (Abundanz) beeinträchtigt ist. So liegt die Gesamtartenzahl nur bei 14 und die Gesamtabundanz bei 19. Bestandsbildend sind Eintagsfliegen der Art *Baetis vernus*, die in mittlerer bis hoher Individuendichte vorkommen. Ansonsten sind Vertreter aus anderen Tiergruppen nur als Zufallsfunde auszumachen, wie z. B. Köcherfliegenlarven. Der Saprobienindex liegt bei Berka bei  $S_p = 2,26$ .

Die **MARKAU** hat sich seit ungefähr Mitte der neunziger Jahre unterhalb von Gittelde nicht nur in chemischer, sondern vor allem auch in biologischer Hinsicht verbessert. War die Markau bis 1994 hier an benthischen Makroinvertebraten noch verödet bzw. verarmt, so konnte seither eine reichhaltigere Besiedlung festgestellt werden. Die Gesamtabundanz lag 1999 bei 20. Vergleicht man das Vorkommen an Wirbellosen vom Jahre 1987 mit dem Jahr 1999, so wird die Zunahme der Besiedlung deutlich. Während z. B. 1987 bei Eisdorf nur vier Arten gefunden werden konnten, wurden 1999 hier 15 Arten beobachtet.

1995 begann die Artenvielfalt der Lebensgemeinschaft in der Markau unterhalb von Gittelde (GÜN-Messstelle Eisdorf) zuzunehmen. Als Ursache für diese Artenzunahme ist die seit etwa Anfang der neunziger Jahre beginnende Reduzierung der Schwermetalleinleitungen durch eine Firma in Gittelde anzusehen. Selbst bei mittlerem Niedrigwasser erfüllen heute die eingeleiteten Schwermetallkon-

zentrationen - vor allem hinsichtlich Blei- und Kupfer - nahezu die Güteanforderungen der Güteklasse II.

Die nach wie vor hohe Belastung der Sedimente der Markau unterhalb von Gittelde, insbesondere mit Blei, gefolgt von Cadmium und Nickel, ist auf die vor allem auf die vor 1999 erfolgten oben genannten Schwermetalleinleitungen in Gittelde zurückzuführen, wodurch das Wasser der Markau lange deutlich und intensiv schmutzig grau gefärbt war. Gegenwärtig wird die Markau nur noch mit Zink hoch belastet, das über den Ernst-August-Stollen in Gittelde in die Markau eingetragen wird und Konzentrationen bis zu 352 µg/l aufweisen kann. Die Schwermetalle Blei, Cadmium und Nickel liegen seit Mitte der neunziger Jahre nicht mehr in Konzentrationen vor, die zur Verödung der Markau führen, wie es bis 1994 noch der Fall war.

Was die Belastung der Markau mit organischen Substanzen betrifft, zeigen die an der Gütemessstelle bei Eisdorf gezogenen Proben, dass das Gewässer seit 1994 Ammoniumkonzentrationen aufweist, die die Kriterien der Güteklasse II erfüllen. Die Sauerstoffzehrung ist nur mäßig und schwankt im Mittel zwischen 2 bis 4 mg/l BSB<sub>5</sub>. Gering belastet ist die Markau auch mit den eutrophierend wirkenden Stoffen Nitrat und Phosphat. Nitrat liegt im Mittel zwischen 2 bis 3 mg/l NO<sub>3</sub>-N. Seit 1988 liegen die Gesamtposphatkonzentrationen unter 0,15 mg/l, dem erstrebten Ziel für die Güteklasse II (§. Grafiken im Anhang S. 38).

## **WEITERE NEBENGEWÄSSER DER LEINE**

Veränderungen der Gewässergüte der **ILME** sind seit 1986 nur im Mündungsabschnitt unterhalb der Kläranlage Volksen aufgetreten. 1989 verbesserte sich die Gewässergüte von der Güteklasse II-III auf die Güteklasse II. Ausschlaggebend war vor allem die sinkende

Belastung mit Ammonium, das 1986 im Jahresdurchschnitt noch bei 0,4 mg/l NH<sub>4</sub>-N lag. Seit 1997 liegt dieser nur noch 0,05 mg/l NH<sub>4</sub>-N, was einer sehr geringen Stickstoffbelastung entspricht (s. Grafik im Anhang S. 38).

Die Abnahme der organischen Belastung zeigt sich BSB<sub>5</sub>, der seit 1995 im Jahresdurchschnitt bei 3 mg/l O<sub>2</sub> liegt, gegenüber 5 mg/l O<sub>2</sub> 1986. Ab 1998 wurde der BSB<sub>5</sub> bei Einbeck nicht mehr gemessen (s. Grafik im Anhang S. 38). Für die Gewässerfauna ergibt sich damit eine wesentliche günstigere Sauerstoffversorgung als dies noch Mitte der achtziger Jahre der Fall war. Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaft zeigen sich darin, dass die Gesamtartenzahl um ca. 30 % zugenommen hat. Dies betrifft vor allem die Zunahme an Köcherfliegenarten aus der Familie *Hydropsychidae* und *Goeridae*.

Die auf der Ilme oftmals zu beobachtende Schaumbildung ist nicht auf Abwassereinträge zurückzuführen, sondern wird durch natürlich auftretende Phänomene (Huminstoffe und Saponine) ausgelöst.

Insgesamt nimmt die Ilme auf ihrer ca. 30 km langen Fließstrecke gereinigte Abwässer aus drei kommunalen und einer Industriekläranlage auf, was aber nicht zu einer Güteverschlechterung führt. Die Ilme weist zwei Güteklassenabschnitte auf:

- im Oberlauf bis Dassel Güteklasse I-II,
- unterhalb von Dassel bis zur Mündung Güteklasse II.

Die **AUE** (Landkreis Northeim), die bis 1987 unterhalb von Kalefeld noch stark verschmutzt war (Güteklasse III), konnte seit 1988 in die Güteklasse II eingestuft werden. Dies ist vor allem auf eine verbesserte Abwasserbehandlung der Gemeinde Kalefeld zurückzuführen, aber auch auf die Schließung einer Hähnchenschlachtereier, die ihr Abwasser in die Aue leitete. An der GÜN-Messstelle Billerbeck konnten beispielsweise 1986 noch Ammoniumkonzentrationen bis zu 1,7 mg/l NH<sub>4</sub>-N gemessen werden, bei einem Jahresdurchschnittswert von 0,6 mg/l NH<sub>4</sub>-N und

BSB<sub>5</sub>-Werten bis 11 mg/l O<sub>2</sub>. 1999 hingegen lag der Jahresdurchschnitt nur noch bei 0,1 mg/l NH<sub>4</sub>-N bzw. 3 mg/l BSB<sub>5</sub> (s. Grafiken im Anhang S. 39).

Die **GANDE**, ein Salmonidengewässer, weist auf ihrer ca. 17 km langen Fließstrecke seit 1987 durchgängig die Güteklasse II auf, nach dem sie vor 1987, vor allem im Unterlauf, nur der Güteklasse II-III zuzuordnen war. Allerdings ist sie, bei Kreiensen mit Salzen belastet. Im Jahre 1999 stieg z. B. die elektrische Leitfähigkeit bis maximal auf 1328 µs/cm an, was sich aber noch nicht nachteilig auf die Lebensgemeinschaft auswirkte.

In Kreiensen wurde im Oktober 1999 ein Saprobienindex von Si= 2,10 ermittelt, wobei die summierte Abundanz von 29 mit 13 Indikatorarten und einer Gesamtartenzahl von 17 trotz der relativ hohen elektrischen Leitfähigkeit eine durchaus zufriedenstellende Biozönose widerspiegelt. Bachflohkrebse *Gammaurus pulex* sind in hoher Individuendichte vorzufinden, ebenso Köcherfliegenlarven *Hydropsyche spp.* Eine gestörte Artenvielfalt, die möglicherweise aufgrund des Salzgehaltes zu erwarten gewesen wäre, war nicht festzustellen.

Die Gande wies an der GÜN-Messstelle Kreiensen 1999 folgende Chlorid- und Sulfatkonzentrationen auf

Chlorid:

Min. = 58 mg/l  
Max = 170 mg/l  
Durchschnitt = 95 mg/l

Sulfat:

Min. = 59 mg/l  
Max. = 160 mg/l  
Durchschnitt = 20 mg/l

Chloride und Sulfate sind die am häufigsten im Wasser vorkommenden Anionen, die die elektrische Leitfähigkeit beeinflussen.

1999 hatte die Gande bei Kreiensen folgende Leitfähigkeit:

Minimum 679 µs/cm  
Maximum 1328µs/cm

Durchschnitt 1014  $\mu\text{s}/\text{cm}$ .

Die organische Belastung der Gande, gemessen am  $\text{BSB}_5$ , liegt seit 1986 im Mittel immer unter  $6\text{mg}/\text{l O}_2$ , dem Ziel für die Güteklasse II. Ab 1998 wurde der  $\text{BSB}_5$  hier nicht mehr bestimmt. Auch die Konzentrationen für Ammonium und Gesamtphosphat lagen im Mittel ebenfalls fast immer nahe den gewünschten Zielvorgaben für die Güteklasse II, lediglich die Nitratgehalte lagen immer viel zu hoch (s. Grafiken im Anhang S. 39).

Die **WISPE** entspringt im Hils. Der Oberlauf ist durch eisenhaltiges Grundwasser, das über Brunnenbohrungen austritt, stark verockert. In den Bach leitet die Kläranlage Delligsen ein. Bei Wispenstein mündet das Gewässer in die Leine.

Während sich für den Großteil des Wispelaufs keine Veränderungen ergaben, der Oberlauf weist die Güteklasse III auf, ab oberhalb von Delligsen die Güteklasse II, konnte der unterste Abschnitt erstmals in die Güteklasse II eingestuft werden. Dieser Abschnitt war 1995 noch kritisch belastet (Güteklasse II-III). Der Grund für die Verbesserung liegt im Um- und Ausbau der Kläranlage Delligsen, der 1995 abgeschlossen wurde. Dieser Ausbau spiegelte sich deutlich in den chemischen Daten der unterhalb gelegenen Messstelle Wispenstein wider. Die Werte für das Gesamtphosphat, die Ammoniumkonzentrationen und den  $\text{BSB}_5$  sanken nach der Inbetriebnahme des entsprechenden Kläranlagenteils im Zeitraum 1994/1995 auf Jahresmittelwerte von  $0,15\text{ mg}/\text{l P}_{\text{ges}}$  und  $0,15\text{ mg}/\text{l NH}_4\text{-N}$  und einen  $\text{BSB}_5$  von  $2\text{ mg}/\text{l O}_2$ . Nur die Nitratkonzentrationen blieben unverändert (s. Grafiken im Anhang S. 40).

Die Gewässergüte des **GLASEBACHS**, eines Nebengewässers der Wispe, hat sich erwartungsgemäß seit der Stilllegung der Kläranlage Grünenplan positiv entwickelt. Die Belastung anzeigenden Schlammröhrenwürmer waren zurückgegangen, und der empfindliche Strudelwurm *Dugesia gonocephala* wurde

erstmalig im Unterlauf nachgewiesen, so dass der bis 1995 kritisch belastete Glasebach (Güteklasse II-III) danach bis zur Mündung in die Wispe der Gewässergüteklasse II zugeordnet werden konnte.

Die **SAALE** ist im Rahmen des Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystems als Vertreter des Bördengewässers ein Hauptgewässer 2. Priorität. Sie entsteht bei Capellenhagen aus zahlreichen Zuflüssen, die im Duinger Wald entspringen. Die Saale mündet bei Elze in die Leine. In den Bach leiten die Kläranlagen Salzhemmendorf und Elze ihre Abwässer ein.

Die Gewässergüte der Saale hat sich seit 1988 nicht gravierend geändert. Der Oberlauf der Saale ist unverändert mäßig belastet (Gewässergüteklasse II), der Unterlauf weist die Gewässergüteklasse II-III auf, wobei Untersuchungen aus 2000 auf eine Tendenz zu Güteklasse II hinweisen.

Die chemische Wassergüte der Saale wurde bis 1997 in Mehle gemessen. 1998 wurde diese kurz vor die Mündung in die Leine verlegt, so dass die Wassergüte für das gesamte Einzugsystem, einschließlich der Einleitungen aller Kläranlagen, erfasst wird. Die Datengrundlage an der neuen Messstelle ist für Aussagen über die Entwicklung der Wasserbelastung noch nicht ausreichend. Im folgenden wird daher kurz auf die Daten der alten Messstelle Mehle von 1987 bis 1997 eingegangen.

An der chemischen Wassergüte der Saale hat sich im Zeitraum von 1987 bis 1997 relativ wenig verändert. Die mittleren Messwerte für den  $\text{BSB}_5$  sanken von ca.  $3\text{ mg}$  auf  $2\text{ mg O}_2/\text{l}$ . Bei allen anderen chemischen Parametern waren zwar leichte Tendenzen zur Abnahme vorhanden. Aber die Schwankungen zwischen den Jahren waren so groß, dass dieser Trend nicht stabil erscheint. Die Zielvorgaben für die chemische Gewässergüteklasse II wurden für den  $\text{BSB}_5$  nahezu immer eingehalten, für die

anderen Parameter hingegen nur in Ausnahmefällen (s. Grafiken im Anhang S. 40).

Die **HALLER** ist ein Hauptgewässer 2. Priorität des Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystems. Das Gewässer entspringt südöstlich von Springe. Unterhalb von Springe zweigt die Mühlenhaller von der Haller ab und vereinigt sich westlich der Hallermühle wieder mit dieser. Abschnitte der Mühlenhaller fallen regelmäßig trocken. Die Haller mündet südlich von Schloss Marienburg in die Leine.

Im Fließgewässersystem der Haller wurden 1996 insgesamt 7 Kläranlagen stillgelegt und durch die neugebaute Kläranlage Eldagsen ersetzt. Dies wirkte sich auf die Lebensgemeinschaft der Haller positiv aus. Empfindlichere Arten, wie z. B. die Eintagsfliegen *Serratella ignita* und *Habrophlebia fusca*, konnten sich erstmals ansiedeln. Verschmutzung anzeigende Egel und Schlammröhrenwürmer gingen zurück. Während die Haller 1995 noch kritisch belastet war (Gewässergüteklasse II-III), konnte die Haller und Mühlenhaller, soweit nicht trockenfallend, nach den letzten Untersuchungen fast durchgehend in Gewässergüteklasse II eingestuft werden. Unterhalb der Kläranlage Springe blieb aufgrund der nicht ausreichenden Verdünnung der Abwässer die kritische Belastung erhalten (Gewässergüteklasse II-III).

Die chemischen Werte der kurz vor der Mündung in die Leine gelegenen Messstelle Halberburg dokumentieren den erfreulichen Rückgang der Belastung der Haller, die in den letzten zehn Jahren stattgefunden hat. Sämtliche Parameter zeigen eine Reduktion, am ausgeprägtesten beim Ammonium am schwächsten beim Nitrat, das zu einem großen Teil über diffuse Quellen (Landwirtschaft, Atmosphäre) in die Gewässer gelangt. Der Jahresmittelwert lag 1989 bei 7mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$ , 1999 bei 4 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$ . Der Ammoniumstickstoff sank von einem Jahresmittelwert von 2,5 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  im Jahr 1989 auf Werte um 0,2 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Die Gesamtposphatbe-

lastung minderte sich von 0,8 auf 0,2 mg/  $\text{P}_{\text{ges}}$ ; der  $\text{BSB}_5$  reduzierte sich von 6 mg/  $\text{O}_2$  auf ca. 2 mg/  $\text{O}_2$ . Die Kurvenverläufe lassen deutlich den Ausbau der Kläranlage Springe 1990/91 und die Inbetriebnahme der neuen Kläranlage Eldagsen im Herbst 1996 erkennen (s. Grafiken im Anhang S. 41).

Die **GESTORFER BEEKE** wird von mehreren Zuläufen aus dem Hallerburger Holz gebildet. Der Oberlauf führt nur selten Wasser. Die Gestorfer Beeke mündet bei Jeinsen in die Leine. 1995 wurde die Kläranlage Jeinsen stillgelegt, deren Ablauf bis dahin in den Bach eingeleitet wurde und zu einer starken Verschmutzung führte (Güteklasse III). Mit dem Anschluss der Ortschaft Vardegötzen wurde in den letzten Jahren eine weitere Belastungsquelle des Gewässers beseitigt.

Im Gewässergütebericht 1995 war der Unterlauf der Gestorfer Beeke - der Oberlauf konnte aufgrund seiner geringen Wasserführung nicht eingestuft werden - mit Vorbehalt der Gewässergüteklasse III zugeordnet worden. Der Bach wies eine stark gestörte Besiedlung aus wenigen Arten auf, die größtenteils nicht nach dem Saprobien-system bewertet sind. Inzwischen hat sich die Lebensgemeinschaft im unteren Gewässerabschnitt stabilisiert. Es wurde eine vielfältigere Fauna nachgewiesen. Es dominierten aber immer noch wenige Arten mit hohen Individuenzahlen, während die anderen Tiere mit wenigen Exemplaren vorhanden waren. Die Gestorfer Beeke wurde, allerdings wieder mit Vorbehalt, in Güteklasse II-III eingestuft.

## INNERSTE UND NEBENGWÄSSER

Die **INNERSTE** entspringt südlich von Buntbock im Oberharz. Eine gravierende Beeinträchtigung erfährt das Gewässer dadurch, dass es südlich von Langelshausen zur Innerstalsperre aufgestaut wird, wodurch die Verbindung zum Oberlauf stark gestört ist. Weitere negative Folgen haben zahlreiche Stauanlagen auf der Strecke von Othfresen / Kuningunde bis zur Mündung in die Leine. Durch

diese aufgestauten Abschnitte wird immer wieder die Durchgängigkeit des Gewässers unterbrochen. Außerdem werden vielfach große Wassermengen aus der Innerste abgeleitet, so dass das Gewässer unterhalb der Stauanlagen zumindest zeitweise fast trocken fällt.

Schon bei Buntenbock musste von 1986 bis 1992 die Innerste der Güteklasse II-III zugeordnet werden, da das Gewässer durch das Abwasser der Gemeinde Buntenbock belastet wurde. Ab 1993 ließ diese Belastung nach, und die Innerste weist seitdem in Buntenbock die Güteklasse II auf. In Fließrichtung besserte sich schon vor 1992 die Wasserqualität rasch, so dass die Innerste schon an der B241 im Bereich der Harzriegelhütte die Güteklasse II erreicht hatte. Im daran anschließenden Abschnitt besserte sich die Wasserqualität noch einmal, und die Innerste wies schon bald die Güteklasse I-II auf. Diese Güteklasse behält die Innerste bis Langelsheim bei. Die früher sehr starke Belastung, die durch die unzulänglich gereinigten Abwässer Clausthal-Zellerfelds und der anderen an der Innerste im Harz gelegenen Gemeinden hervorgerufen wurde, ging schlagartig zurück, nachdem das Abwasser bis an den nördlichen Rand des Harzes geleitet wurde, um in der neuen Kläranlage Innerstetal unterhalb von Langelsheim gereinigt zu werden. Die Innerste ist im Harz jetzt weitgehend frei ist von kommunalem Abwasser.

In Langelsheim wurde die Innerste bis 1996 stärker belastet, so dass sie nur die Güteklasse II aufwies. Ab 1996 konnte in der Innerste sogar bis oberhalb der Kläranlage Innerstetal die Güteklasse I-II ermittelt werden. Unterhalb dieser Kläranlage weist die Innerste die Güteklasse II auf. Dieser Güteklasse konnte die Innerste schon von 1986 an auf der ganzen Fließstrecke von Palandsmühle bis Baddeckenstedt zugeordnet werden. Lediglich unterhalb von Baddeckenstedt war das Gewässer von 1991 bis 1995 kritisch belastet (Güteklasse II-III), da das Wasser während der Zuckerkampagne doch zu stark beeinträchtigt wurde.

Seitdem die Zuckerfabrik Baddeckenstedt ihr Abwasser jedoch in einer biologischen Kläranlage reinigt, hat die Belastung der Innerste nachgelassen, so dass sie ab 1996 auch unterhalb der Zuckerfabrik die Güteklasse II aufweist. Bei Grasdorf erreicht die Innerste den Landkreis Hildesheim. Hier musste das Gewässer von 1986 bis 1993 der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Ab 1994 konnte die Innerste aber von Grasdorf bis Hildesheim in die Güteklasse II eingeordnet werden, tendiert allerdings auf dieser Strecke stellenweise immer noch zur Güteklasse II-III, der sie dann in Hildesheim endgültig zugeordnet werden musste bzw. die sie hier immer noch aufweist. Zur Beeinträchtigung unterhalb von Hildesheim trugen über lange Jahre neben der Kläranlage Hildesheim die Mischwasserabfälle im Stadtgebiet von Hildesheim bei, die die Innerste nach starken Niederschlägen mit ungeklärten Abwässern belasteten. Die Innerste war daher noch 1995 unterhalb Hildesheim bis Groß Giesen stark verschmutzt (Güteklasse III). Von 1987 bis 1998 wurden insgesamt acht Rückhaltebecken nach und nach in Betrieb genommen, so dass ungeklärte Abwässer heute nur noch selten in die Innerste gelangen. Diese kann deshalb jetzt unterhalb von Hildesheim bis zur Mündung in die Leine durchgehend in Güteklasse II-III eingestuft werden.

Der Chemismus der an den Gütemessstellen bei Langelsheim, Hohenrode, Badeckenstedt, Heinde, Groß Giesen und Sarstedt gezogenen Wasserproben zeigt, dass die organische Belastung der Innerste, gemessen am  $BSB_5$ , vor allen Dingen bei Baddeckenstedt zeitweilig recht hoch liegt. 1999 wurde im Maximum an dieser Gütemessstelle ein  $BSB_5$  von über 11 mg/l  $O_2$  gefunden! Auch bei Sarstedt wurden teilweise recht hohe  $BSB_5$ -Werte gemessen. Im Mittel liegen die Werte aber immer unter 6 mg/l  $O_2$ , dem Richtwert für die Güteklasse II (s. Grafiken im Anhang S. 42ff).

Auch die Belastung mit Ammonium war zeitweilig an allen Stellen recht hoch. Fast überall lagen auch die Mittelwerte über dem für die

Güteklasse II angestrebten Wert für 0,3mg/l NH<sub>4</sub>-N. Erst in den letzten Jahren zeichnet sich eine deutliche Besserung ab, so dass sogar die Maximalwerte an oder unter der gewünschten Grenze liegen. Erfreulich ist, dass die Nitratkonzentrationen in der Innerste im ganzen eine sinkenden Tendenz zeigen. Bei Hohenrode liegen seit 1997 sogar die Maximalwerte für NO<sub>3</sub>-N an der Grenze von 2,5mg/l, dem für die Güteklasse II gewünschte Wert, und auch an den anderen Untersuchungsstellen nähern sich die Maxima diesem Ziel (s. Grafiken im Anhang S. 42ff).

Auffallend sind die hohen Chloridkonzentrationen die von 1987 bis 1992 in der Innerste im Raum Hildesheim gemessen wurden. Bis Anfang der neunziger Jahre wurde die Innerste hier durch salzhaltige Einleitungen aus der Kaliindustrie bei Bad Salzdetfurth belastet. Durch die Stilllegung dieser Industrie wurde die Salzfracht ab Frühjahr 1992 in der Innerste bei Heinde auf unter 200 mg/l Chlorid gesenkt, seitdem ist die Salzbelastung in der Innerste unkritisch. An den drei Stellen Heinde, Groß Giesen und Sarstedt überschreiten die Chloridkonzentrationen nicht mehr den Wert von 400mg/l, und die Innerste ist in die Salzbelastungsstufe I bzw. ab Gießen unterhalb Kaliwerk Siegfried Belastungsstufe I-II einzuordnen (s. Grafik im Anhang S. 45 u. 49).

An den Gütemessstellen Langelshem und Sarstedt wird das Wasser der Innerste seit 1986 bzw. 1987 regelmäßig hinsichtlich einer Belastung mit Schwermetallen untersucht. Diese Untersuchungen ergaben eine unverhältnismäßig hohe Belastung mit Blei, Kupfer und Zink. Hin und wieder wurden auch noch höhere Quecksilbergehalte nachgewiesen, sowie erhöhte Nickel- und Cadmiumkonzentrationen (s Grafiken S. 45/46). Die vom NLO durchgeführten Sedimentuntersuchungen ergeben ebenfalls eine starke bis sehr starke Schwermetallbelastung, die ein Erbe des ehemaligen Bergbaus im Harz sind, aber in einigen der Innerste zufließenden Harzbächen auch geogen bedingt auftreten.

Die Lebensgemeinschaft der Innerste weist auf der Strecke von Hohenrode bis Sarstedt trotz der geringen Belastung mit sauerstoffzehrenden, biologisch abbaubaren Substanzen - der BSB<sub>5</sub> liegt im Mittel immer unter 6mg/l O<sub>2</sub> - große Defizite auf. Es fehlen z.B. Eintagsfliegen aus der Gruppe der *Heptageniidae*, die weiter oberhalb durchaus vorkommen, völlig. Die Steinfliegen sind nur mit wenigen Arten vertreten, und auch bei den Köcherfliegen fehlen einige Gruppen. Diese Defizite sind wahrscheinlich auf die hohe Schwermetallbelastung der Innerste zurückzuführen

Der Oberlauf der **NEILE** ist seit Beginn des Untersuchungszeitraumes der Güteklasse I-II zuzurechnen. Im weiteren Verlauf nehmen die Belastungen allerdings zu, und das Gewässer muss in die Güteklasse II eingestuft werden. Zeitweise treten unterhalb von Hahausen offensichtlich schwerwiegende Störungen auf, denn im Vergleich zu oberhalb ist die Lebensgemeinschaft unterhalb der Ortslage auffallend artenärmer. Möglicherweise beeinflussen die Regenwassereinleitungen die Biozönose negativ, denn die Struktur des relativ naturbelassenen Gewässers ändert sich nicht so gravierend, dass der Artenrückgang damit zu erklären wäre.

Vor 1988 wurde die Neile durch die Abwässer aus der Kläranlage von Lutter am Barenberge derart belastet, dass sie nur noch die Güteklasse II-III aufwies. Nach Inbetriebnahme der neuen Kläranlage ist diese Belastung jedoch zurückgegangen, und die Neile weist jetzt auch von unterhalb Lutter am Barenberge bis zur Mündung in die Innerste bei Salzgitter Ringelheim die Güteklasse II auf.

Anlässlich der letzten Untersuchungen der Neile im Mai 2000 konnten am Gewässer bzw. im Gewässer unter anderem vom Aussterben bedrohte (Rote Liste 2) Prachtlibellen *Calopteryx virgo* beobachtet werden. Das Vorkommen dieser anspruchsvollen Libellen ist ein Beleg für die gute Wasserqualität, aber

auch dafür, dass die Struktur der Neile noch recht naturnah ist. Vor der Mündung konnten 1999 massenhaft Mühlkopen *Cottus gobio* (Rote Liste 2) in der Neile beobachtet werden, zusammen mit einer üppigen Entwicklung des Moostieres *Fredericella sultana*. Im Frühjahr 2000 war es an dieser Stelle zu einer Massentwicklung der Eintagsfliege *Torleya major* gekommen (Rote Liste 3). Derartige Massentwicklungen deuten allerdings darauf hin, dass sich die Lebensgemeinschaft der Neile noch nicht in einem ausgewogenen, stabilen Zustand befindet, sondern dass das Gewässer nicht ganz frei ist von unerwünschten Störungen, wie sie z. B. durch Einleitungen bei Starkregen erfolgen.

Die noch an manchen Stellen naturnah gestaltete **NETTE** entspringt im Landkreis Goslar südlich von Seesen. Sie mündet bei Derneburg in die Innerste.

Der Oberlauf der Nette ist seit 1986 der Güteklasse II zuzuordnen, während unterhalb der Seckaumündung bei Engelade die Belastung so zunahm, dass die Nette bis kurz unterhalb von Bilderlahe die Güteklasse II-III aufwies. Erst nach erfolgter Sanierung der Kläranlage Seesen und der Reduzierung industrieller Einleitungen in die Seckau besserte sich auch die Wasserqualität der Nette auf der bis dahin kritisch belasteten Gewässerstrecke von Engelade bis Bilderlahe soweit, dass die Nette jetzt auch hier in die Güteklasse II eingestuft werden kann. Wenn auch in den stellenweise vorhandenen Schlammablagerungen noch *Tubificiden* in mittlerer Abundanz anzutreffen waren, überwogen aber die empfindlicheren Organismen wie die Larve der Köcherfliegen *Lasiocephala basalis* und *Rhyacophila fasciata* und *nubila*. Auch Mühlkopen (*Cottus gobio*) konnten während der letzten Untersuchung im Mai 2000 bei Bilderlahe in größerer Anzahl beobachtet werden.

Die im Landkreis Hildesheim gelegene Strecke der Nette muss von unterhalb Bockenem bis zur Mündung in die Innerste bei Derneburg

noch immer der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Der Neubau der Kläranlage Bockenem 1998 hat sich bisher noch nicht dahingehend ausgewirkt, dass die Nette bis zur Mündung der Güteklasse II zugeordnet werden kann. In den Schlammablagerungen auf der Gewässersohle wurden noch zahlreiche *Tubificiden* wie *Limnodrilus hoffmeisteri* und *Potamothrix spp.* gefunden, die auf eine reiche Nährstoffzufuhr weisen.

Auch die chemischen Messungen an den beiden Gütemessstellen in Rhüden und in Derneburg zeigen für die Nette keinen deutlichen Trend (s. Grafiken im Anhang S. 50). Lediglich die Gesamtposphatkonzentrationen sanken über den Untersuchungszeitraum, unterbrochen allerdings von höheren Maximalwerten in 1994 und 1995. Sowohl beim  $BSB_5$ , der an der Nette seit 1997 nicht mehr gemessen wird, als auch bei den Stickstoffparametern fand keine signifikante Belastungsreduzierung statt.

Die **LAMME** entspringt im Raum Lamspringe. Sie durchfließt landwirtschaftliche Flächen und, neben kleineren Ortschaften, den Ort Bad Salzdethfurth. Bemerkenswert ist ein Abschnitt zwischen Neuhoof und Bad Salzdethfurth, auf dem die sonst stark ausgebauten Lamme ein weitgehend naturnahes, von Gehölzen beschattetes Gewässerbett hat (Strukturgewässergüteklasse 2). Die Orte Groß Ilde und Klein Ilde am Oberlauf der Lamme werden erst in den nächsten Jahren an eine zentrale Kanalisation angeschlossen. Im Einzugsgebiet der Lamme liegen die Kläranlagen Lamspringe, Östrum und Bad Salzdethfurth. Das Solebad leitet seine Abwässer in das Gewässer ein, das dadurch im Unterlauf der Salzbelastungsstufe II zuzuordnen ist.

Trotz der abschnittsweise naturnahen Struktur und der hohen Fließgeschwindigkeit ist der Oberlauf der Lamme durchgehend der Güteklasse II-III zuzuordnen, im Bereich Groß Ilde sogar mit einer Tendenz zur Güteklasse III. Vor 1995 war die Belastung offenbar noch geringer, so dass der Oberlauf der Lamme

damals als mäßig belastet (Güteklasse II) gewertet wurde. Die zunehmenden Belastungen werden durch die Einleitungen aus der Kläranlage Lamspringe sowie durch die Abwässer von Groß Ilde und Klein Ilde verursacht. Ab dem Zusammenfluss mit der Riehe war die Lamme 1988 durch die Abwässer der Kläranlage Östrum stark verschmutzt (Gewässergüteklasse III). Durch Umbau der Kläranlage und durch die Umstellung eines Molkereibetriebes auf Indirekteinleitung verringerte sich die Belastung der Lamme, so dass der Bach seit Mitte der neunziger Jahre in die Güteklasse II eingestuft werden konnte. Im Mündungsbereich führten allerdings die zunehmenden Einträge wieder zu einer kritischen Belastung (Güteklasse II-III). Die Einstufung des Mündungsabschnittes hat sich in den letzten 12 Jahren nicht verändert.

Die chemischen Daten der an der Gütemessstelle bei Wesseln gezogenen Wasserproben zeigen ein uneinheitliches Bild der Gewässerbelastung. Für den  $BSB_5$  und für Nitrat wurden seit Beginn der Messungen nur geringfügig sinkende Werte registriert, wobei die chemische Güteklasse II beim  $BSB_5$  eingehalten (Mittelwerte um  $2 \text{ mg/l O}_2$ ), beim Nitrat hingegen mit Mittelwerten um  $5 \text{ mg/l NO}_3\text{-N}$  nicht annähernd erreicht wurde. Abgesehen von einem durch einen hohen Einzelwert verursachten erhöhten Mittelwert für 1996 war beim Ammonium eine abnehmende Tendenz erkennbar. Die Jahresmittelwerte der letzten drei Jahre lagen um  $0,15 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$ . Am deutlichsten ausgeprägt war die Reduktion beim Gesamtphosphat. Hier spiegelt sich die neue Technik der Phosphatfällung in den Kläranlagen ebenso wie die Gesetzgebung wider, die zum Ersatz von Phosphat in Waschmitteln durch andere Komplexbildner führte. So wurden in der Lamme Ende der achtziger Jahre Mittelwerte von  $0,4$  bis  $0,6 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$  gemessen; seit 1992 aber Mittelwerte von  $0,2 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$  oder darunter (s. Grafiken im Anhang S. 51).

Der **BRUCHGRABEN** entsteht aus dem Zusammenfluss von Dingelber Klunkau und

Dinklarer Klunkau, die beide kritisch belastet sind (Güteklasse II-III). Kurz vor dem Zusammenfluss der beiden Bäche wird der Ablauf der Kläranlage Schellerten in die Dinklarer Klunkau geleitet, die bis 1993 dadurch so stark belastet wurde, dass sie nur noch die Güteklasse III-IV aufwies. Dementsprechend war auch der Bruchgraben gleich zu Beginn stark verschmutzt (Güteklasse III-IV). 1993 wurde die Kläranlage Schellerten grundlegend modernisiert, so dass sich die Situation im Vorfluter auffallend besserte, und der Vorfluter in die Güteklasse II-III eingestuft werden konnte. Seitdem weist auch der Bruchgraben schon von Anfang an die Güteklasse II-III auf. Im weiteren Verlauf nimmt der Bruchgraben während der Kampagne Abwasser aus der Zuckerfabrik Clauen auf. Durch diese Abwässer, die bis Mitte der neunziger Jahre in Stapelteichen gereinigt wurden, stieg die Belastung des Bruchgrabens derartig an, dass er nur noch die Güteklasse III-IV oder sogar IV aufwies. Erst seitdem die Zuckerfabrik Clauen eine biologische Abwasserklärung vornimmt hat sich auch die Belastung des Bruchgrabens unterhalb der Zuckerfabrik so weit reduziert, dass auch diese Gewässerstrecke fast überall ganzjährig der Güteklasse II-III zugeordnet werden kann. Lediglich eine kurze Strecke direkt unterhalb der Einleitungen aus der Zuckerfabrik musste noch immer in die Güteklasse III eingestuft werden. Hier war das Bachbett mit üppigen Bakterienzotten bedeckt, und die oberhalb angetroffenen empfindlicheren Organismen wie z. B. die gebänderte Prachtlibelle *Calopteryx splendens* konnten nicht mehr nachgewiesen werden. Als Folge dieser Belastung wurden z. B. im Oktober 1999 an der Gütemessstelle am Borsumer Pass zeitweilig Sauerstoffgehalte um  $1 \text{ mg/l O}_2$  gemessen! Diese Zustände können aber nur relativ kurzfristig geherrscht haben, denn die vor der Kampagne hier in großer Individuendichte lebenden Libellen *Calopteryx splendens* konnten auch bei mehrmaligen Kontrolluntersuchungen während der Kampagne hier beobachtet werden, wenn auch die Individuenzahl etwas zurück ging. Eine Verzotung des Bachbettes, wie sie unmittelbar un-

terhalb der Abwassereinleitung aus der Zuckerfabrik herrschte, war am Borsumer Pass nicht eingetreten.

Der Chemismus der an den Gütemessstellen bei Ahstedt und am Borsumer Pass gezogenen Wasserproben zeigt deutlich die Erfolge, der Sanierung der Kläranlage Schellerten und der Abwasserreinigung der Zuckerfabrik. (s. Grafiken im Anhang S. 52).

Der **ALPEBACH** - er mündet westlich des Zweigkanals-Hildesheim in den Bruchgraben - und zwei Zuflüsse zum Alpebach, nämlich der **GROß LOBKER GRABEN** und der **DORBECKSGRABEN**, entwässern intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen. In die insbesondere im Sommer sehr abflussschwachen Gewässer leiten die Kläranlagen Harber, Algermissen, Klein Lobke und Clauen ein. Zudem gibt es im Einzugsbereich der Gewässer nur Ortschaften mit Mischwasserkanalisation, die bei Starkregen Schmutzwasser in die Vorfluter abgeben

An der Belastungssituation der drei Gewässer hat sich in den letzten Jahren leider nichts geändert. So mussten der Dorbecksgaben und der Oberlauf des Alpebachs erneut als sehr stark verschmutzt bewertet werden (Güteklasse III-IV). Der Groß Lobker Graben und der Abschnitt des Alpebachs unterhalb von Groß Lobke wurden der Güteklasse III zugeordnet. Erst im Raum Algermissen führten die verbesserten Abflussverhältnisse im Alpebach zur Güteklasse II-III.

## WEITERE NEBENGWÄSSER DER LEINE

Der **HÜPEDER BACH** entsteht aus mehreren Zuflüssen am Ostrand des Deisters. Der Bach ist als Entwässerungsgraben ausgebaut. Der Bachoberlauf besitzt aufgrund eines relativ großen Gefälles ein kiesig-sandiges Bachbett. Im weiteren Verlauf nimmt die Fließgeschwindigkeit ab, und Faulschlammablagerungen treten auf. Der Hüpeder Bach verei-

nigt sich in Pattensen mit der Schille zum Fuchsbach. Punktförmige Belastungsquellen am Gewässer sind die Kläranlage und die Mischwasserkanalisation der Ortschaft Bennigsen.

In den letzten Jahren hat sich die Gewässergütesituation unterhalb der Kläranlage Bennigsen entspannt. Während dieser Gewässerabschnitt 1995 noch stark verschmutzt war (Gewässergüteklasse III), belegte in den letzten Jahren eine Besiedlung aus Eintagsfliegen, Zuckmücken, Kriebelmücken, Muscheln, Egel und Schlammröhrenwürmern Güteklasse II-III. Im weiteren Verlauf des Hüpeder Baches nahmen aber die Verschmutzungszeiger wieder zu, ohne dass eine Ursache dafür erkennbar war. Der Unterlauf musste daraufhin weiter Güteklasse III zugeordnet werden.

Der **GESTORFER BACH** ist ein kurzes Nebengewässer des Hüpeder Baches, das in einem Quellteich in Gestorf entspringt. Der Bach ist auf lange Abschnitte in Betonschalen gefasst, an einer Stelle auch verrohrt. Die Wasserführung ist gering. Die Gestorfer Mischwasserkanalisation belastet das Gewässer. Der Gestorfer Bach konnte nach neueren Untersuchungen in Gewässergüteklasse II-III eingeordnet werden, während er noch 1995 mit Güteklasse III bewertet worden war. Inwieweit es sich um stabile Verbesserungen handelt, müssen überprüfende Untersuchungen zeigen.

## WESTAUE UND NEBENGWÄSSER

Die **WESTAUE** entsteht bei Schier aus dem Zusammenfluss der Rodenberger und der Sachsenhäger Aue. In die Westaue werden die Abwässer der Kläranlage Sachsenhagen eingeleitet. Ein Teil der Abwässer des Kalibergwerks Sigmundshall gelangt über den Mordgraben in die Westaue. Der weitaus größere Teil der Betriebsabwässer wird über

eine Rohrleitung direkt in die abflussstärkere Leine abgeben.

Auch die Gewässergüte der Westaue hat sich in den letzten Jahren verbessert. Erstmals konnte der seit Beginn der Güteuntersuchungen der Güteklasse II-III zugeordnete Oberlauf der Westaue bis zur Einmündung des Mordgrabens in die Gewässergüteklasse II eingestuft werden. Unterhalb des Mordgrabens wurde weiterhin – auch 1999 - eine kritische Belastung (Güteklasse II-III) registriert.

Die an der Gütemessstelle Liethe, d. h. kurz vor der Mündung in die Leine gemessenen chemischen Parameter zeigten sämtlich eine sinkende Tendenz der Konzentrationen (s. Grafiken im Anhang S. 53). Für den Gesamtphosphatgehalt wurden Ende der achtziger Jahre um 0,4 mg/l  $P_{ges}$  gemessen, Ende der neunziger Jahre um 0,2 mg/l  $P_{ges}$ . Damit waren allerdings noch nicht die Zielvorgaben der chemischen Güteklasse II erreicht. Der  $BSB_5$  halbierte sich ebenfalls von 4 auf 2 mg/  $O_2$ , womit in der Regel die Zielvorgaben der Güteklasse II eingehalten waren. Der  $BSB_5$  wird seit 1998 an der Westaue nicht mehr ermittelt. Die Nitratstickstoffkonzentrationen reduzierten sich von 6 auf 4 mg/  $NO_3-N$  und lagen damit immer noch weit über den Anforderungen an die Güteklasse II.

Die mittleren Ammoniumkonzentrationen betragen 1987 0,6 mg/l  $NH_4-N$ , 1999 lagen sie knapp unter 0,2 mg/  $NH_4-N$ . Eine auffallend starke Erhöhung der mittleren Ammoniumkonzentration im Jahr 1996 kann nicht erklärt werden. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass dem Mittelwert mehrere hohe Einzelwerte zu unterschiedlichen Jahreszeiten zugrunde liegen, und nicht etwa nur ein einzelner Extremwert (s. Grafiken im Anhang S. 53).

Die Abnahme der Nährstoffbelastung erfolgte an der Westaue kontinuierlich, und nicht in deutlichen Sprüngen, wie bei anderen Gewässern nach Klärwerksausbauten oder ähnlichen Sanierungen. Dies mag daran liegen,

dass im Einzugsgebiet der Westaue bzw. der beiden die Westaue bildenden Gewässer Rodenberger Aue und Sachsenhäger Aue in den letzten zehn Jahren zahlreiche abwassertechnische Änderungen, wie Anschlüsse von Ortschaften oder Ausbau von Kläranlagen, durchgeführt wurden, die jeweils nur einen kleinen Teil des Einzugsgebietes betrafen. Die sich überlagernden Auswirkungen führten zu den langsam sinkenden Nährstoffkonzentrationen bzw. einem niedrigeren  $BSB_5$ .

Seit 1992 wird das Wasser der Westaue bei Liethe auch hinsichtlich einer eventuellen Belastung mit Schwermetallen untersucht. Da die Analysen an der unfiltrierten Probe vorgenommen werden, wird das Ergebnis nicht unwesentlich von dem Schwebstoffgehalt des Wassers beeinflusst (s. Grafik im Anhang S. 54).

Im Unterlauf der Westaue ist seit 1996 die Chloridbelastung auffallend zurückgegangen. Diese plötzliche Reduktion der Chloridbelastung geht auf die Inbetriebnahme der Abwasserleitung des Kaliwerks Sigmundshall zurück, durch die die Salze jetzt direkt in die Leine geleitet werden (s. Grafik im Anhang S. 53).

Die **HÜLSE** entspringt als **FLOTHBACH** in den Bückebergen. Durch künstliche Verbindungen und Hochwasserentlaster ist sie mit der Bornau und dem Krumpen Bach verbunden. Sie mündet in die Sachsenhäger Aue. Punktförmige Belastungsquellen an der Hülse sind die Mischwasserkanalisation und die Kläranlage von Stadthagen.

Der im Wald gelegene Oberlauf - der Flothbach - weist nach wie vor die Güteklasse I-II auf, die sich anschließende Gewässerstrecke bis Stadthagen die Güteklasse II. Das anschließend Hülse genannte Gewässer war 1995 noch auf der ganzen Länge von Stadthagen bis zur Mündung in die Sachsenhäger Aue stark verschmutzt (Güteklasse III). Aufgrund des Ausbaus der Kläranlage Stadthagen konnten sich im Gewässer vermehrt Organismen der Güteklasse II-III ansiedeln, so

dass das Gewässer unterhalb der Kläranlage dieser Güteklasse zugeordnet werden konnte. Unmittelbar unterhalb von Stadthagen dominieren aber von Zeit zu Zeit immer noch Wasserasseln und andere Verschmutzungszeiger. Dies wird auf die Mischwasserkanalisation von Stadthagen zurückgeführt, die bei Starkregen Schmutzwasser in die Hülse abgibt und so zu einer stoßweisen Belastung des Baches führt. Zwar wurden auch an der Kanalisation von Stadthagen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, die aber bisher noch keine stabilen Verbesserungen der Lebensgemeinschaft bewirkten. Im Bereich der Stadt blieb das Gewässer deshalb in der Güteklasse III.

Bei Lauenhagen unterhalb der Kläranlage Stadthagen werden seit 1987 die Nährstoffparameter und der  $BSB_5$  gemessen. Die zeitlichen Reihen zeigen, mit Ausnahme der Nitratkonzentrationen, einen deutlichen Rückgang der Belastungen. Besonders deutlich war dies 1991/92 beim  $BSB_5$  und beim Ammonium zu beobachten, zeitgleich mit einer ersten Ausbauphase der Kläranlage Stadthagen. Der mittlere  $BSB_5$  sank von ca. 8 mg/l  $O_2$  auf 3 mg/l  $O_2$  und der Ammoniumstickstoff von 6 auf 0,5 mg/l  $NH_4-N$ . Ab 1997 war für alle Parameter eine Abnahme erkennbar, die auf weitere Verbesserungen der Kläranlagentechnik folgte. Trotzdem werden die Zielvorgaben für die chemische Güteklasse II nur beim  $BSB_5$  sicher eingehalten (s. Grafiken im Anhang S. 55). Zeitweilige Konzentrationserhöhungen der Nährstoffe Ende der achtziger Jahre sind auf den Anschluss von Ortschaften an die zentrale Kläranlage zurückzuführen, die an diesen verstärkten Schmutzwasseranfall noch nicht angepasst war.

Die **RODENBERGER AUE** entspringt am Nordostrand des Süntel und fließt zwischen dem Deister und den Ausläufern der Bückeberge Richtung Norden. Das Gewässer ist aufgrund seiner noch relativ naturnahen Ausprägung als Bördengewässer ein Hauptgewässer 1. Priorität des Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystems. In das Gewässersystem der Rodenberger Aue leiten die Klär-

anlagen Nienstedt, Eimbeckhausen und Rodenberg ein.

Im Gewässergütebericht von 1988 war der Oberlauf der Rodenberger Aue bis Lauenau der Güteklasse II zugeordnet worden. Bis an den Stadtrand von Rodenberg war das Gewässer kritisch belastet (Güteklasse II-III), im Stadtgebiet und direkt unterhalb war die Aue sogar so stark belastet, dass sie der Güteklasse III zugeordnet werden musste. Daran anschließend verbesserte sich die Gewässergüte leicht, so dass sich für den gesamten Unterlauf Güteklasse II-III ergab. Schon Anfang der neunziger Jahre entspannte sich die Belastungssituation an der Rodenberger Aue. Oberhalb von Rodenberg wurde die Kläranlage Bakede-Egestorf 1994 stillgelegt, außerdem wurden 1992-94 mehrere Ortschaften zwischen Lauenau und Rodenberg an die Kläranlage Rodenberg angeschlossen. Im Stadtgebiet von Rodenberg stellte sich eine die Güteklasse II-III kennzeichnende Lebensgemeinschaft ein. In der Folgezeit siedelten sich weitere anspruchsvolle Organismen an, so dass die Aue in die Güteklasse II eingestuft werden konnte. Direkt unterhalb der Kläranlage Rodenberg war die Aue immer noch kritisch belastet (Güteklasse II-III), aber der Anteil belastungszeigender Egel und Schlammröhrenwürmer nahm auf den folgenden Kilometern ab, so dass die Rodenberger Aue von unterhalb Rodenberg bis zu ihrem Zusammenfluss mit der Sachsenhäger Aue der Gewässergüteklasse II zugeordnet werden konnte.

Heute ist die Rodenberger Aue, mit Ausnahme eines kurzen Abschnitts unterhalb der Kläranlage Rodenberg, durchgehend mäßig belastet (Güteklasse II).

Die Auswertung der chemischen Daten der Rodenberger Aue bei Rehren ergab für die gemessenen Parameter keine einheitliche Tendenz. Die Nitratstickstoffkonzentrationen lagen in den letzten 12 Jahren weitgehend unverändert bei einem Jahresmittelwert von 4 bis 5 mg/l  $NO_3-N$ . Die Gewässerbelastung durch Ammoniumstickstoff nahm hingegen

deutlich ab. Sie lag in den letzten Jahren im Mittel bei 0,1 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ , sie ist also drastisch gesunken. Besonders 1994 bis 1996 waren aber auch kurzfristig durch Extremwerte bedingte erhöhte Mittelwerte zu beobachten. Beim  $\text{BSB}_5$  zeichneten sich stabile Verbesserungen seit 1993 ab. In den letzten Jahren wurde der  $\text{BSB}_5$  in Rehren nicht bestimmt. Die Gesamtposphatkonzentrationen sanken seit 1996 von ca. 0,3 mg  $\text{P}_{\text{ges}}$ /l auf etwa die Hälfte (s. Grafiken im Anhang S. 55). Da die Kläranlage Rodenberg in den letzten Jahren ausgebaut wurde, ist davon auszugehen, dass sich die derzeitigen Werte für Ammoniumstickstoff,  $\text{BSB}_5$  und Gesamtposphat in den nächsten Jahren nicht mehr erhöhen werden. Damit besteht die Hoffnung, die Zielvorgaben der chemischen Güteklasse II, mit Ausnahme des Nitratstickstoffs, in Zukunft einhalten zu können.

Der **RIEPER FLAHBACH**, ein kurzes Nebengewässer der Rodenberger Aue, war noch 1995 stark verschmutzt (Gewässergüteklasse III). In das abflussschwache Gewässer wurde damals eine Teilmenge des Abwassers der Kläranlage Riepen eingeleitet. Die Kläranlage Riepen wurde 1995 geschlossen. Die Auswirkungen dieser Schließung zeigen sich inzwischen in einer veränderten Bachlebensgemeinschaft. Die verschmutzungszeitigen Schlammröhrenwürmer waren bei den letzten Untersuchungen stark zurückgegangen. Neu nachgewiesen wurden Bachflohkrebse und verschiedene Köcherfliegen. Es ergab sich Güteklasse II-III mit Tendenz zu Güteklasse II. Auffällig war die nach wie vor geringe Besiedlungsdichte; nur Schnecken traten in großer Anzahl auf. Hierfür ist mit großer Wahrscheinlichkeit die schwache Wasserführung, evtl. auch ein zeitweiliges Trockenfallen des Baches verantwortlich.

Der **ZIEGENBACH** ein rechtsseitiges Nebengewässer der Sachsenhäger Aue, wird von den beiden in den Bückebergen entspringenden Quellbächen Bornau und Vornhäger Bach gebildet. Südlich des Mittellandkanals fließt ihm der ebenfalls den Bückebergen entstam-

mende **HESSBACH** zu. In den Hessbach und darüber auch in den Ziegenbach werden die Abwässer der Kläranlage Lindhorst eingeleitet. Außerdem nimmt der Ziegenbach Abwässer eines Betonwerkes auf.

Die Gewässergütesituation am Hessbach und am Ziegenbach hat sich in den letzten Jahren erfreulicherweise entspannt. Noch 1995 wurde der schon oberhalb der Kläranlage Lindhorst kritisch belastete Hessbach (Güteklasse II-III) durch den Ablauf der Kläranlage, so stark verschmutzt, dass er in die Güteklasse III-IV eingestuft werden musste. Diese Belastung setzte sich im Ziegenbach unterhalb der Mündung des Hessbaches fort, so dass sich auch die Güteklasse des kritisch belasteten Ziegenbaches (Güteklasse II-III) zur Güteklasse III verschlechterte. Inzwischen wurde die Kläranlage Lindhorst weitgehend aus- und umgebaut. Zusätzlich wurden im Bereich der Bornau und des Vornhäger Baches Ortschaften angeschlossen. Als Folge ergab sich am Hessbach und Ziegenbach jeweils eine Gewässergüteverbesserung um eine halbe Güteklasse auf III bzw. II-III. Da der Umbau der Kläranlage Lindhorst erst im Frühjahr 2000 vollständig abgeschlossen war, kann mit einer weiteren positiven Entwicklung der unterhalb liegenden Gewässerabschnitte gerechnet werden.

Die **SÜDAUE** entspringt bei Eckerde aus dem Zusammenfluss zweier Deisterbäche, dem Levester Bach und dem Stockbach. Auch der überwiegende Teil der Nebengewässer stammt aus dem Deister. Diesen Gewässern ist gemeinsam, dass sie häufig während des Sommers trocken fallen. Südlich von Wunstorf spaltet sich die Südaue in den Hauptarm, der westlich von Bokeloh in die Westaue mündet, und die abflussschwächere alte Südaue, die nach Durchfließen von Wunstorf bei Blumenau die Westaue erreicht. Punktförmige Belastungsquellen der Südaue sind die Kläranlage Barsinghausen, ein Galvanikwerk bei Barsinghausen und eine industrielle Gemeinschaftskläranlage bei Groß Munzel. Das Wasser des Baches wird außerdem durch stark eisenhaltiges Stollenwasser, das über den

Reitbach in die Südaue gelangt, und durch das schlammreiche Filterrückspülwasser der Wassergewinnungsanlage Eckerde beeinträchtigt.

Die Südaue war, bis auf ein kurzes Stück im Bereich von Groß Munzel, auch nach den neueren Untersuchungen kritisch belastet (Gewässergüteklasse II-III). An der generellen Güteinstufung der Südaue ist also in den letzten 12 Jahren keine durchgreifende Änderung eingetreten. Bei Groß Munzel ermöglichte eine artenreichere Besiedlung mit einem höheren Anteil an Bachflohkrebsen sowie Eintags- und Köcherfliegen, eine Zuordnung zu Güteklasse II. Inwieweit dies ein vorübergehendes Phänomen ist, oder aber der Beginn einer sich weiter ausdehnenden langfristigen Besiedlungsänderung, werden die Untersuchungen der nächsten Jahre zeigen.

Die Entwicklung der physikalisch-chemischen Gewässergüte der Südaue wird seit 1987 an der nördlich des Mittellandkanals gelegenen Messstelle Düendorf verfolgt. Nach einem durch den Neuanschluss von Ortschaften bedingten Anstieg der Nährstoffkonzentrationen Ende der achtziger Jahre gingen die Nährstoffbelastung und der BSB<sub>5</sub> in der Südaue zurück. Ursächlich hierfür war im wesentlichen der Ausbau der Kläranlage Barsinghausen Anfang der neunziger Jahre, der sich über einen längeren Zeitraum erstreckte. Die beim Gesamtphosphat, BSB<sub>5</sub> und beim Ammoniumstickstoff auftretende Mittelwerterhöhung im Jahr 1996 ist auf eine einzelne Messung von Extremwerten während eines winterlichen Hochwasserereignisses zurückzuführen.

In den letzten Jahren wurden Jahresmittelwerte um 0,2 mg/l P<sub>ges</sub>, 0,2 mg/l NH<sub>4</sub>-N und 3,5 mg/l NO<sub>3</sub>-N gemessen. Der BSB<sub>5</sub> wird seit 1998 nicht mehr an der Aue bestimmt. Die Zielvorgaben für die chemische Güteklasse II werden nur selten eingehalten (s. Grafiken im Anhang S. 56).

## WEITERE NEBENGEWÄSSER DER LEINE

Die **AUTER** ist durch ihr Einzugsgebiet der Hannoverschen Moorgeest geprägt. Die Gewässer des Auter-Systems weisen eine schwache, teils periodische Wasserführung auf. Der Oberlauf der Auter ist abflussschwach und schlammig. Im Unterlauf verbessern sich die Abflussverhältnisse. Das Gewässer mündet bei Averhoy in die Leine. Die Auter ist aufgrund ihres naturnahen Unterlaufs und einer abschnittsweise standortgerechten Fließgewässerfauna im Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen ein Hauptgewässer 1. Priorität für den Naturraum des Weser-Aller-Flachlands.

Noch 1995 war der Oberlauf der Auter als kritisch (Güteklasse II-III), der Unterlauf als mäßig (Güteklasse II) belastet eingestuft worden. Die Grenze zwischen diesen beiden Güteklassen hat sich weiter bachaufwärts verlagert und liegt jetzt nördlich von Osterwald. Auch der Unterlauf der Neuen Auter und der Fuhrberggraben, beides bisher durchgängig kritisch belastete Nebengewässer, sind nach neueren Untersuchungen nur noch mäßig belastet (Güteklasse II). Eine Ursache für diese Verbesserungen ist nicht bekannt. Zur Zeit ist nicht klar, inwieweit es sich um dauerhafte Änderungen handelt, oder um Besiedlungsfluktuationen, die mit unterschiedlichen Abflüssen einhergehen. Es sei darauf hingewiesen, dass die Auter schon Anfang der neunziger Jahre für kurze Zeit der Güteklasse II zugeordnet worden war. Die Einstufung der Auter und ihrer Nebengewässer erfolgt daher unter Vorbehalt.

Physikalisch-chemische Untersuchungen werden an der Auter bei Averhoy erst seit 1998 durchgeführt, weshalb noch zu wenig Ergebnisse vorliegen, um Aussagen über eventuelle Belastungsentwicklungen zu machen.

Der **JÜRSENBACH** ist im Fließgewässerschutzsystem Niedersachsens, zusammen mit seinem Nebengewässer Todtbruchgraben, als Hauptgewässer 2. Priorität für das Weser-

Aller-Flachland eingestuft, weil er den Typ des Sandbachs relativ gut ausgeprägt vertritt. Der Jürsenbach entspringt in einem Waldgebiet südöstlich von Brelingen. Der Oberlauf führt nur temporär Wasser. Der Jürsenbach mündet nördlich von Luttmersen in die Leine.

Aufgrund seiner stellenweise naturnahen Gewässerstruktur hat der Jürsenbach ein hohes ökologisches Potential. So war es besonders bedauerlich, dass diesem Gewässer lange Zeit eine auf Abwassereinleitungen zurückgehende kritische Belastung attestiert werden musste (Gewässergüteklasse II-III). Vor der Stilllegung der Kläranlage Brelingen Anfang der neunziger Jahre war ein Abschnitt im Oberlauf sogar noch mit Güteklasse II-IV bzw. III bewertet worden.

Die Gewässergüte des Jürsenbachs hat sich seitdem eindrucksvoll gebessert. Dies steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Schließung der Kläranlagen Brelingen, Abbenzen und Negenborn. Die Reinwasserart *Ephemera danica*, eine für Sandbäche typische Eintagsfliege, hat sich in den letzten Jahren, besonders in den naturnahen Abschnitten, stark ausgebreitet. Andere anspruchsvollere Arten wurden nur lokal begrenzt nachgewiesen. Vermutlich brauchen diese Organismen eine längere Zeit, um nach Ende der Einleitungen den erneut zur Verfügung stehenden Lebensraum großflächig zu besiedeln.

Der **TODTBRUCHSGRABEN**, ein Nebengewässer, das im Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen als Oberlauf des Jürsenbachs gewertet wurde, kann inzwischen sogar als gering belastet eingestuft werden (Güteklasse I-II). 1995 war der Bach noch etwas stärker belastet und wies die Güteklasse II auf.

## ALLER UND NEBENGEWÄSSER

Die **ALLER** entspringt östlich von Helmstedt in Sachsen-Anhalt und erreicht in Saalsdorf Niedersachsen. Hier ist sie durch Einleitungen in

Sachsen-Anhalt schon vorbelastet mit Stickstoffen, biologisch abbaubaren, organischen Substanzen und mit Salzen. Von 1986 bis 1990 war die Aller von der Grenze zu Sachsen-Anhalt bis zur Grenze des Landkreises Celle - bei Flettmar – kritisch belastet (Güteklasse II-III). Ab Brenneckenbrück – westlich von Gifhorn – war die Belastung allerdings schon immer geringer und der Saprobienindex tendierte zur Güteklasse II. Der Zufluss der mäßig belasteten Kleinen Aller und der ebenfalls der Güteklasse II zuzuordnenden Ise haben die Aller nicht zusätzlich nachteilig beeinflusst, sondern im Gegenteil sicher zur Verbesserung der Wasserqualität der Aller beigetragen. Ab 1991 konnte die Aller auf der Strecke westlich von Gifhorn bis Flettmar der Güteklasse II zugeordnet werden. Ab 1996 tendierte die Aller dann auch an der Grenze zu Sachsen-Anhalt bei Saalsdorf zur Güteklasse II und konnte ab Büstedt in diese Güteklasse eingeordnet werden. Von oberhalb Wolfsburg bis Gifhorn war die Belastung aber immer noch kritisch (Güteklasse II-III). An dieser Situation ist im ganzen keine durchgreifende Änderung erfolgt. Die Schließung der Kläranlage Vorsfelde hat sich noch nicht wesentlich auf die Lebensgemeinschaft ausgewirkt, so dass die Aller auch 1999 von Saalsdorf bis oberhalb von Wolfsburg die Güteklasse II aufwies, dann bis Gifhorn der Güteklasse II-III zugeordnet werden musste, um von westlich Gifhorn bis Flettmar wieder in die Güteklasse II eingestuft zu werden.

Die Lebensgemeinschaft der Aller hat sich in dem Zeitraum von 1986 bis 1999 nicht auffallend gewandelt. Eine leichte Änderung in positiver Richtung ist eventuell darin zu sehen, dass 1998 bei Warmenau und bei Weyhausen erstmals Larven der Eintagsfliegen *Ephemera vulgata* und *Kageronia (Heptagenia) fuscogrisea* beobachtet werden konnten. Es wurden allerdings nur Einzelexemplare gefunden. Dies ist aber möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Aller regelmäßig gründlich unterhalten werden muss, wodurch zahlreiche Organismen mit entfernt werden. Auch die für Fließgewässer typische Libelle *Gomphus*

*vulgatissimus* tritt hin und wieder bei Wolfsburg auf. Diese Tiere reagieren sehr empfindlich auf Gewässerunterhaltung bzw. auf die dadurch verursachte Zerstörung der Sohlstrukturen. Fest etabliert hat sich diese Libelle nur in der Aller bei Grafhorst, eine Stelle, die schon lange nicht mehr unterhalten wurde, so dass hier auf der Sohle keine großen Störungen aufgetreten sind. Auch die Larven der Eintagsfliege *Ephemera vulgata* sind an dieser Stelle schon seit 1986 regelmäßig zu finden.

Der Chemismus der an den Gütemessstellen der Aller bei Saalsdorf, Grafhorst, Wolfsburg/Warmenau und Brenneckenbrück gezogenen Wasserproben zeigt, dass die organische Belastung, gemessen am  $BSB_5$ , seit 1986 im Mittel immer unter der Richtgrenze für die Güteklasse II von 6 mg/l  $O_2$  gelegen hat. Die Maximalwerte liegen aber immer noch zum Teil erheblich darüber. Auch die Ammoniumkonzentrationen liegen noch häufig über der gewünschten Grenze von 0,3 mg/l  $NH_4-N$ . Es ist aber seit 1986 eine abnehmende Tendenz hinsichtlich der Belastung mit Ammonium zu beobachten (s. Grafiken im Anhang S.57 ff).

Seit 1986 wird die Aller bei Grafhorst und bei Brenneckenbrück hinsichtlich einer eventuellen Belastung mit Schwermetallen untersucht. Die Untersuchungen ergeben vor allen Dingen eine recht hohe Kontamination mit Nickel. Daneben wurde aber auch Blei und Kupfer in höheren Konzentrationen nachgewiesen. Die vom NLO seit 1992 bei Grafhorst und seit 1986 bei Brenneckenbrück durchgeführten Sedimentuntersuchungen zeigen, dass die Sedimente der Aller vor allen Dingen mit Zink und Cadmium belastet sind. Zeitweise liegen auch recht hohe Nickelkonzentrationen vor (s. Grafiken im Anhang S.59).

Die Wasserqualität der bei Querenhost zwischen landwirtschaftlich intensiv genutzten Äckern entspringenden **LAPAU** hat sich trotz der Inbetriebnahme der Kläranlagen Querenhorst und Bahrdorf noch nicht grundlegend gebessert. Das Gewässer kann lediglich im Oberlauf der Güteklasse II zugeordnet wer-

den. Hier sind noch Reste der ursprünglichen Lebensgemeinschaft vorhanden wie die Eintagsfliegen *Ephemera danica* und *Habrophlebia fusca* und Larven der Köcherfliegen *Agapetus fuscipes*, *Silo piceus* und *Plectrocnemia conspersa*. Im weiteren Verlauf verarmt die Lebensgemeinschaft zusehends, so dass die Güte nach DIN zum Teil nur bedingt ermittelt werden kann, weil zu wenig Indikatororganismen gefunden werden. Von Querenhorst bis zur Mündung ist die Lapau immer noch kritisch belastet (Güteklasse II-III). Vereinzelt wurden Exemplare der Eintagsfliege *Ephemera danica* in den letzten beiden Jahren oberhalb von Bahrdorf in der Lapau angetroffen. Die Tiere haben aber keine stabilen Populationen gebildet. Es handelt sich vermutlich um von oberhalb abgetriebene Exemplare.

An der Güte des südöstlich von Groß Twülpstedt entspringenden **KATHARINENBACHES** hat sich seit 1986 keine durchgreifende Änderung ergeben. Der Bach ist seit dieser Zeit auf seiner ganzen Länge kritisch belastet (Güteklasse II-III). Nach den chemischen Daten der an der Gütemessstelle kurz vor der Mündung in die Aller gezogenen Wasserproben zu urteilen, könnte der Katharinenbach an dieser Stelle seit 1992 eventuell sogar der Güteklasse II zugeordnet werden.

Der  $BSB_5$  liegt im Mittel schon seit 1990 unter der für die Güteklasse II gewünschten Grenze von 6 mg/l  $O_2$ . Zeitweise liegt sogar der Maximalwert unter 6 mg/l  $O_2$ . Auch die Konzentrationen für Ammonium sinken seit 1992 und liegen 1998 und 1999 schon sehr nah an der für die Güteklasse II gewünschten Grenze von 0,3 mg/l  $NH_4-N$  (s. Grafiken im Anhang S. 60). Die Wasserqualität an der Gütemessstelle wird maßgeblich durch den Ablauf der Kläranlage Danndorf beeinflusst. In trockenen Sommern ist der Abwasseranteil an dieser Stelle sehr hoch. Die beobachteten geringeren Belastungen des Katharinenbaches vor der Mündung in die Aller sind eindeutig auf Maßnahmen an der Kläranlage zurückzuführen.

Der Katharinenbach fällt in regenarmen Sommern an der Gütemessstelle häufig fast trocken, so dass sich aus diesem Grund möglicherweise keine dem Chemismus entsprechende Lebensgemeinschaft einstellen kann. Als positiv ist allerdings zu bemerken, dass Larven der Eintagsfliege *Ephemera vulgata*, die bisher nur an der Mündung in die Aller vorkam, 1996 auch oberhalb der Kläranlage Danndorf im Bach zu finden war. Es ist den Larven also gelungen, das Wanderhindernis, dass von dem Kläranlagenablauf gebildet wird, zu überwinden.

Seit 1985 ist die **KLEINE ALLER** an fast allen untersuchten Stellen der Güteklasse II zuzuordnen. Lediglich in und unterhalb von Tülow bzw. unterhalb der jeweiligen Teichkläranlagen war das Wasser stärker belastet, tendierte zur Güteklasse II-III oder musste sogar dieser Güteklasse zugeordnet werden.

Die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft der Kleinen Aller hat sich seit 1986 im ganzen gesehen nicht grundlegend verändert; 1997, 1998 und 1999 wurden allerdings auffallend viele Stillwasserformen bzw. indifferente Arten gefunden, die keine speziellen Ansprüche an ihren Lebensraum stellen. Die für kleinere Fließgewässer typischen Arten gehen zurück. Ob sich dieser Trend fortsetzt, bleibt abzuwarten. Die im Sommer immer wieder stark verkrautete Kleine Aller muss ständig entkrautet werden, wodurch die im Laufe des Jahres gebildeten Sohlstrukturen immer wieder zerstört werden. Organismen, die auf eine möglichst ungestörte, reich strukturierte Gewässersohle angewiesen sind, fehlen daher in der Kleinen Aller weitgehend bzw. treten nur in sehr geringer Individuendichte auf.

Der Chemismus der an der Gütemessstelle kurz vor der Mündung in die Aller gezogenen Wasserproben kennzeichnet die Kleine Aller als ein an dieser Stelle mäßig belastetes Gewässer. Der  $BSB_5$  liegt in der Regel unter dem Richtwert für die Güteklasse II von 6 mg/l  $O_2$ .

Die Ammoniumkonzentrationen liegen allerdings im Maximum zum Teil weit über der gewünschten Grenze von 0,3 mg/l  $NH_4-N$  (s. Grafiken im Anhang S. 60). Die Kleine Aller entwässert ein mooriges, inzwischen teilweise in Ackerland umgewandeltes Gebiet. Möglicherweise sind die Ammoniumkonzentrationen durch zufließendes Wasser aus den restlichen Mooren bedingt. Eher sind aber in die Kleine Aller einleitende Teichkläranlagen als Verursacher dieser Belastung zu sehen.

Die **AUSBÜTTELER RIEDE** - sie entspringt nördlich von Braunschweig in einem Laubwald - fällt in den letzten Jahren häufig im Sommer trocken, so dass die Lebensgemeinschaft sehr verarmt ist, da sie nur im Oberlauf an die in einem temporären Gewässer herrschenden Bedingungen angepasst ist. Die Schließung der Tierkörperverwertung Ausbüttele und damit das Fortfallen des mit Ammonium stark belasteten Abwassers aus dieser Anlage hat sich nicht so sehr auf die Biozönose ausgewirkt; sie ist aber deutlich am Chemismus der an der ehemaligen Gütemessstelle gezogenen Wasserproben zu erkennen.

Die **ISE** konnte von 1985 bis 1999 der Güteklasse II zugeordnet werden. In der Lebensgemeinschaft sind im ganzen keine auffallenden Änderungen eingetreten. In der letzten Zeit haben sich an zahlreichen Stellen verstärkt Eisenausfällungen auf der Gewässersohle abgelagert. Derartige Ablagerungen wirken sich auf längere Sicht negativ auf die Lebensgemeinschaft eines Gewässers aus. In der letzten Zeit wurden z.B. an den entsprechenden Stellen nicht mehr ganz so viele in der oberen Bodenschicht lebende Larven der typischen Fließwasserlibelle *Gomphus vulgatissimus* beobachtet, wie zu Beginn der neunziger Jahre.

Der Chemismus der an der Gütemessstelle bei Gifhorn gezogenen Wasserproben zeigt keine extremen Schwankungen. Der  $BSB_5$  liegt selbst im Maximum fast immer unter 6 mg/l  $O_2$ , wie es bei einem Gewässer der Güteklasse II sein sollte. Die Ammoniumkonzentrationen

schwanken dagegen etwas stärker und liegen im Maximum immer über der gewünschten Grenze von 0,3 mg/l NH<sub>4</sub>-N (s. Grafiken im Anhang S. 61). Dies ist aber möglicherweise auf die zahlreichen Zuflüsse aus dem Großen Moor bzw. aus entsprechenden anderen Mooren zurückzuführen. Größere Abwasserreinigungsanlagen, die für die Ammoniumgehalte verantwortlich gemacht werden könnten, liegen nicht unmittelbar an der Ise.

Seit 1998 wird das Wasser der Ise an der Gütemessstelle bei Gifhorn auch auf Schwermetalle hin untersucht. Die Belastung der Ise mit Schwermetallen hielt sich in etwa in den Grenzen der Güteklasse II.

## OKER UND NEBENGEWÄSSER

Bei Altenau im Oberharz fließen zwei Quellbäche – die **KLEINE OKER** und die **GROBE OKER** zusammen und bilden die **OKER**. Beide Quellbäche entspringen in einem Hochmoor und haben deshalb auffallend niedrige pH-Werte. 1991 wurden z.B. folgende Werte gemessen:

<b>KLEINE OKER</b>	<b>pH-Wert</b>
Quelle	4,22
ca. 1 km unterhalb Quelle	5,35
ca. 1,3 km unterhalb Quelle (Altenau)	6,5
<b>GROBE OKER</b>	<b>PH-Wert</b>
Quelle	3,52
ca. 1,5 km unterhalb Quelle	3,75
ca. 3 km unterhalb Quelle	4,09
ca. 3,5 km unterhalb Quelle (Altenau)	4,27

Infolge dieses recht sauren Wassers sind die beiden Okerquellbäche nur sehr schwach mit entsprechend angepassten Organismen belebt. Es wurden hier vor allen Dingen Steinfliegen wie z.B. *Diura bicaudata* und verschiedene Vertreter der Gattungen *Amphinemura*, *Protonemura* und *Leuctra* beobachtet. Die Köcherfliegen sind hauptsächlich durch die sehr säureresistente Gattung *Plectrocnemia*

vertreten. Der Saprobienindex der beiden Bäche kann wegen der spezialisierten Lebensgemeinschaft nicht ermittelt werden. Da die vorgefundenen Organismen aber als recht anspruchsvoll bekannt sind, und der Chemismus keinerlei organische Belastung anzeigt, können die Quellbäche der Güteklasse I zugeordnet werden.

Bald nach dem Zusammenfluss der beiden Quellbäche unterhalb von Altenau wird die Oker zur Okertalsperre aufgestaut. Die Durchgängigkeit von den Quellbächen zur restlichen Oker unterhalb der Talsperre ist damit nicht mehr gegeben. Von unterhalb Talsperre bis Goslar/Oker weist die Oker dann die Güteklasse I-II auf. Von 1992 bis 1997 konnte die Oker auf der Strecke von unterhalb Talsperre bis Romkerhall allerdings keiner Güteklasse zugeordnet werden, weil sie auf dieser Strecke größtenteils trocken fiel. Das meiste aus der Talsperre abgelassene Wasser wurde nämlich über einen 1,2 km langen Stollen der Falleitung bzw. der Turbine des Kraftwerkes Romkerhall zugeführt. Das unterhalb der Kraftwerksanlage gelegene Ausgleichsbecken bedingte dann eine ständige Wasserführung der Oker. Bei Romkerhall beginnt schließlich auch der Grane-Oker-Stollen, in dem überschüssige Okerhochwässer an die Granetalsperre abgegeben werden können. Durch die Talsperre und den Oker-Grane-Stollen ist das Wasserregime der Oker gravierend gestört. Die Okertalsperre dient vor allem dem Hochwasserschutz und der Niedrigwasseraufhöhung in der Oker in wasserarmen Zeiten, so dass die ursprünglich extrem starken Wasserschwankungen in der Oker weitgehend nivelliert worden sind. Trotzdem gehört die Oker immer noch zu jenen Gewässern Deutschlands, die die größten Wasserspiegelschwankungen aufweisen.

In Fließrichtung nahm die Belastung der Oker zu, so dass sie von 1986 bis 1990 von Probsteburg bis Wiedelah die Güteklasse II-III aufwies. Durch die zufließende gering belastete Ecker (Güteklasse I-II) verbesserte sich die Wasserqualität der Oker bei Wiedelah zur

Güteklasse II. Ab 1991 ging auf der Strecke von Probsteiburg bis Wiedelah die Belastung soweit zurück, dass die Oker auch hier die Güteklasse II aufweist. Verbesserungen an den Kläranlagen Goslar-Ost und Okertal, die beide oberhalb von Probsteiburg gereinigtes Abwasser in die Oker leiten, haben dazu geführt, dass sich der Saprobienindex der Oker bei Probsteiburg von 2,26 in 1991 auf 1,88 in 1995 verbesserte.

Die Oker wies in den Jahren 1986 bis 1999 auf der Strecke von Schladen bis Börßum die Güteklasse II auf. Die sich anschließende Strecke war stärker belastet, so dass die Oker der Güteklasse II-III zugeordnet werden musste; und zwar in den Jahren 1986 bis 1990 bis zur Mündung in die Aller. Ab 1991 hatte sich unterhalb von Braunschweig die Wasserqualität soweit gebessert, dass die Oker von Groß Schwülper bis zur Mündung die Güteklasse II aufwies. Auch an der Strecke von Börßum bis Ohrum besserte sich die Wasserqualität, so dass ab 1992 die Oker auf der Strecke von Schladen bis Ohrum und von Groß Schwülper bis Müden einer stabilen Güteklasse II zu geordnet werden konnte. Auf der dazwischen liegenden Gewässerstrecke – von südlich Wolfenbüttel bis nördlich von Braunschweig – muss die Oker leider immer noch in die Güteklasse II-III eingestuft werden. Eine wesentliche Ursache für diese Zuordnung ist in den verschiedenen Stauhaltungen auf dieser Okerstrecke zu sehen. Diese Stauhaltungen dienen in Wolfenbüttel und Braunschweig der Grundwasseraufhöhung bzw. der Stabilisierung des Grundwasserstandes, der nicht unter eine bestimmte Marke sinken darf, weil sonst an den alten Bauten in beiden Städten nur mit großem Aufwand zu behebende Schäden eintreten.

Der langsamen, aber stetigen Besserung der Lebensgemeinschaft in der Oker, die sich in dem Saprobienindex ausdrückt, steht eine deutlich sinkende Belastung mit biologisch abbaubaren organischen Substanzen, gemessen am BSB<sub>5</sub>, gegenüber. Ein entsprechendes Bild ergibt sich, wenn man die Belastung mit

Ammonium betrachtet (s. Grafiken im Anhang S. 62ff).

Vor allem die an den Gütemessstellen bei Börßum und Ohrum gezogenen Wasserproben zeigen eine deutlich Abnahme dieser beiden Parameter. Aber auch an den anderen Probenahmestellen nördlich von Wolfenbüttel, unterhalb des Kläranlagenablaufs Wolfenbüttel, bei Braunschweig Eisenbüttel, bei Rothemühle, bei Groß Schwülper und bei Seershausen zeigen sowohl die Belastung mit organischen Substanzen als auch die mit Ammonium deutlich abnehmende Tendenzen, wenn hier auch immer wieder Spitzenbelastungen erfasst werden, die deutlich über den Zielvorgaben für die Güteklasse II liegen (s. Grafiken im Anhang S. 62ff). Die Probenahmestelle bei Eisenbüttel liegt unmittelbar unter einem Wehr, die bei Seershausen an einer gestauten Okerstrecke, so dass bei beiden Stellen Sekundärbelastungen durch verstärktes Algenwachstum nicht auszuschließen sind.

Bemerkenswert ist, dass in der ganzen Oker von Goslar bis nach Seershausen die Nitratkonzentrationen abnehmen. Die Oker ist damit in der Region Braunschweig eines der wenigen Gewässer, in dem diese Tendenz so deutlich zu beobachten ist. Eine ähnliche Situation ist auch noch an der Innerste zu erkennen.

Anlässlich eines vom ehemaligen StAWA Braunschweig und dem NLO initiierten Projektes, das sich mit der Kontrolle der landwirtschaftlichen Zusatzberatung befasste, wurden von der Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt (IGLU) Grundwasserproben in der Okeraue bzw. in der Lößbörde untersucht. Diese Untersuchung ergab, dass die Nitratbelastung des Grundwassers in der Lößbörde abnimmt. Diese Abnahme scheint sich auch auf die Oker positiv auszuwirken.

Durch Zuflüsse aus verschiedenen alten Bergbauhalden, aber auch durch die zufließenden Bäche Roeseckenbach und Abzucht, die eben-

falls Haldenwässer bzw. auch Abwasser aus der Industrie aufnehmen, wird die Oker in Goslar/Oker ungewöhnlich stark mit Schwermetallen belastet. Diese Schwermetallbelastung kommt vor allen Dingen in einer Verarmung der Lebensgemeinschaft zum Ausdruck. Die mit dem Saprobienindex ermittelte Wasserqualität verschlechtert sich dadurch jedoch nicht. Es ist allerdings zum Teil nicht einwandfrei möglich, nach DIN den Saprobienindex zu ermitteln. Auf der beigefügten Gütekarte ist diese Strecke durch den Zusatz tox (toxisch) gekennzeichnet. Auffallend ist dass der an der Kirchbrücke in Goslar/Oker massenhaft auftretende Bachflohkrebs *Gammarus pulex* unterhalb der schwermetallhaltigen Zuflüsse völlig fehlt.

Seit 1985 werden die bei Probsteiburg, Ohrum und Groß Schwülper gezogenen Wasserproben auch hinsichtlich ihrer Belastung mit Schwermetallen untersucht (s. Grafiken im Anhang S 66 ff). Die Analysen zeigen die bekannte starke Belastung der Oker mit verschiedenen Schwermetallen an. Diese Belastung ist, wie schon erwähnt, auf den inzwischen eingestellten Bergbau im Harz zurückzuführen, aber auch auf Industrieleitungen in Goslar/Oker und in Sachsen-Anhalt in die Ilse.

Die vom NLO durchgeführten Sedimentuntersuchungen bei Probsteiburg, Ohrum und Groß Schwülper bestätigen die Befunde der an den Wasserproben vorgenommenen Untersuchungen. Die Belastung mit Schwermetallen war sehr hoch. Erfreulich ist jedoch, dass die Konzentrationen fast aller untersuchten Schwermetalle eine sinkende Tendenz zeigten.

Die Verbesserung der Wasserqualität der Oker ist sehr schön an dem Wiederauftauchen verschiedener Fließwasserorganismen zu verfolgen, die bislang in der Oker unterhalb des Harzes vermisst wurden. 1991 treten erstmals bei Schladen Steinfliegenlarven der Gattungen *Perlodes* und *Isoperla* auf, die bis 1990 in der untersuchten Okerstrecke fehlten. Offen-

bar war es den Tieren durch die Verbesserung der Wasserqualität unterhalb von Probsteiburg jetzt möglich, weiter okerabwärts bis Schladen vorzudringen. Die bis 1990 noch stärkere Belastung der Oker von Probsteiburg bis Wiedelah bildete vermutlich eine für die Insekten nicht zu überwindende Barriere. Beide Tiere dehnten ihr Areal flussabwärts bis Ohrum aus, das sie 1996 bzw. 1995 erreichten. Ferner leben zwei Eintagsfliegen – *Epeorus sylvicola* und *Rhithrogena semicolorata* – wieder in der Oker bei Vienenburg, Schladen und Börßum, die für eine lange Zeit nur noch im Harz zu finden waren. *Epeorus* erschien 1995 bei Schladen und wird hier seitdem regelmäßig angetroffen, während *Rhithrogena* schon 1991 bei Schladen beobachtet werden konnte, zwischendurch aber immer wieder verschwand. 1998 tauchte eine weitere Eintagsfliegenlarve bei Schladen auf. Es handelt sich um *Heptagenia sulphurea*, die vermutlich über die Ilse in die Oker eingewandert ist.

Nördlich von Braunschweig deutet das Auftreten der beiden Eintagsfliegen *Heptagenia flava* und *Kageronia (Heptagenia) fuscogrisea* in der Oker ebenfalls auf eine Verbesserung der Bedingungen. Beide Eintagsfliegen wandern langsam flussaufwärts und sind schon am nördlichen Stadtrand von Braunschweig in der Oker beobachtet worden. Nördlich von Braunschweig sind in der Oker in den letzten Jahren außerdem die beiden typischen Fließwasserlibellen *Gomphus vulgatissimus* und *Ophiogomphus cecilia* wieder heimisch.

Der oberhalb der Herzberger Teiche gelegene Oberlauf der **ABZUCHT**, der auch als **WINTERTALSBACH** bekannt ist, ist unbelastet (Güteklasse I). Durch die Herzberger Teiche wird die Durchgängigkeit der Abzucht unterbrochen, so dass jetzt eigentlich die Gose, die kurz unterhalb der Herzberger Teiche in die Abzucht mündet, den Oberlauf der Abzucht bildet. Unterhalb von den Herzberger Teichen, aber noch oberhalb der Einmündung der Gose, verschwindet die Abzucht in einem etwa 300 Meter langen „Tunnel“. Unterhalb

dieser unter Tage zurückgelegten Strecke zeigt die Lebensgemeinschaft deutliche Symptome einer Störung: Einige der oberhalb beobachteten Organismen, wie z. B. die Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis* und Köcherfliegenlarven der Gattung *Hydropsyche*, sind verschwunden. Offenbar hemmt die permanente Dunkelheit im Tunnel die Besiedlung der Gewässersohle.

Auf der sich anschließenden Strecke bis zur Einmündung der Gose schädigten schwermetallhaltige Einleitungen u. a. die Einleitung von sehr eisenhaltigem Wasser die Lebensgemeinschaft so stark, dass die Abzucht verödete. Untersuchungen, die im Mai 1999 durchgeführt wurden, belegen, dass sich an dieser Situation bis heute nichts geändert hat.

Unterhalb der unbelasteten Gose, die der Güteklasse I zugeordnet werden kann, folgt eine Wiederbesiedlung der Gewässersohle, so dass die Abzucht etwa 500 m unterhalb der Gosemündung mit einem Saprobienindex von  $S_i = 1,63$  die Güteklasse I-II aufweist. Die nach wie vor aus den Okersümpfen in Goslar erfolgenden eisenhaltigen Zuflüsse in die Abzucht beeinflussen offensichtlich die Lebensgemeinschaft nicht negativ. In den Okersümpfen werden die vom Rammelsberg austretenden sog. Bergwässer gespeichert, die über den Julis-Fortunatus-Stollen abgeleitet werden.

Oberhalb und unterhalb der Okersümpfe ist die Abzucht nur gering belastet. Es wurde an beiden Stellen ein Saprobienindex ermittelt, der die Güteklasse I-II anzeigt: oberhalb der Sümpfe lag der Index bei 1,72 und unterhalb bei 1,75. Empfindliche Larven der Eintagsfliege *Epeorus sylvicola* und von Steinfliegen wie z. B. *Perlodes microcephalus* belegen die gute Wasserqualität. Auffallend ist aber eine sehr geringe Artenvielfalt, die doch auf Störungen der Abzucht deuten.

Durch weitere Einleitungen in die Abzucht steigt die Belastung, so dass vor der Mündung in die Oker die Güteklasse II herrscht. Die in

Goslar schon artenarme Lebensgemeinschaft wird vor allem hinsichtlich der Steinfliegen noch weiter dezimiert, so dass hier praktisch keine Steinfliegenlarven mehr auftreten. Auch die Abundanz der Köcherfliegenlarven, es handelt sich vor allem *Hydropsyche spp.* und *Rhyacophila spp.*, geht zurück.

Die arten- und individuenarme Lebensgemeinschaft ist vor allem auf Einleitungen von mit Schwermetallen belastetem Wasser in die Abzucht zurückzuführen. 1999 wurden folgende Zink- und Cadmiumkonzentrationen in der Abzucht vor der Mündung gemessen:

Zink [ $\mu\text{g/l}$ ]	Cadmium [ $\mu\text{g/l}$ ]
max 1025	max 4,2
Durchschnitt 689	Durchschnitt 2,4
natürliche Konzentration in unbeeinflussten Gewässern:	
1 - 7	0,01 – 0,04

Der Oberlauf des bei Goslar/Grauhof entspringenden **WEDDEBACHES** musste seit 1986 und 1987 auf der Strecke von oberhalb von Immenrode bis Weddingen der Güteklasse III zugeordnet werden. Die beobachtete Belastung ging jedoch bald zurück, so dass der Bach 1988 auf dieser Strecke die Güteklasse II-III aufwies. Von 1989 an war nur noch die Gewässerstrecke von unterhalb Mühlenteichauslauf bis oberhalb von Immenrode kritisch belastet. Im weiteren Verlauf wies der Bach dann Güteklasse II auf. Auf der Strecke von der oberen Schierksmühle bei Beuchte bis Schladen konnte der Weddebach schon von 1986 konstant der Güteklasse II zugeordnet werden. Unterhalb von Schladen – vor der Mündung in die Oker – ist der Bach stärker belastet und musste bisher immer in die Güteklasse II-III eingestuft werden. 1986, 1991 und 1993 war der Bach hier so schwach belebt, dass er als verödet bezeichnet werden muss. Eine Ursache für diese Verödung konnte nicht ermittelt werden.

Der Chemismus der an der 1998 eingerichteten Gütemessstelle oberhalb von Schladen

gezogenen Wasserproben zeigt starke Schwankungen bei den Parametern BSB<sub>5</sub> und NH<sub>4</sub>-N. Beide Parameter liegen in der Regel, auch mit ihren Maximalwerten in den für die Güteklasse II angestrebten Grenzen von 6 mg/l O<sub>2</sub> für den BSB<sub>5</sub> und 0,3 mg/l NH<sub>4</sub>-N für die Ammoniumkonzentration. Zeitweise steigen die Konzentrationen aber auffallend stark. So wurde z.B. 1999 im Maximum fast 1 mg/l NH<sub>4</sub>-N nachgewiesen und 1996 lag der Maximalwert für den BSB<sub>5</sub> über 9 mg/l O<sub>2</sub>. (s. Grafiken im Anhang S. 70).

1994 und 1995 wurde die Belastung mit Schwermetallen der an der Gütemessstelle gezogenen Wasserproben untersucht. Vor allem 1994 war das Wasser extrem belastet mit Blei und mit Kupfer, zwei Metallen, die für die Gewässerorganismen stark toxisch sind. Daneben wurden noch relativ hohe Gehalte an Nickel und Quecksilber nachgewiesen. 1995 war die Belastung mit Schwermetallen deutlich zurückgegangen. Es konnte nur noch Blei und Kupfer in deutlich geringeren Konzentrationen nachgewiesen werden. Leider erlaubte es die Laborkapazität bislang nicht, diese Untersuchungen fortzusetzen.

Die im Weddebach angetroffene Lebensgemeinschaft zeigt nicht nur vor der Mündung Symptome schwerer Schädigungen, sondern auch oberhalb von Schladen ist die Biozönose offensichtlich stärkeren Störungen ausgesetzt, die immer wieder zu starken Schwankungen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und bezüglich der Individuendichte der einzelnen Arten führt. Sehr regelmäßig sind nur Bachflohkrebse (*Gammarus pulex*) und Strudelwürmer (*Dugesia gonocephala*) anzutreffen. Alle anderen Arten sind großen Schwankungen unterworfen, die für ein Gewässer nicht normal sind und auf störende Einflüsse hinweisen.

Seit 1997 sind im Weddebach die beiden Steinfliegen *Perlodes microcephalus* und *Iso-perla oxylepis* sowie die Eintagsfliege *Rhithrogena semicolorata* wieder heimisch. Alle drei Insekten leben seit einiger Zeit wieder in der

Oker (siehe dort). Von dort sind die Tiere über den Oker-Wedde-Graben in die Wedde eingewandert, nachdem dieser Graben 1996 wieder an die Oker angeschlossen worden war. Eine Einwanderung über die Mündung des Weddebaches gelang offensichtlich nicht. Neben diesen drei erwähnten Insekten gelang es bisher noch der Köcherfliege *Anomalopterygella chauviniana* sowie dem Käfer *Oreodytes sanmarkii*, in den Weddebach einzuwandern.

Die in Sachsen-Anhalt im Harz entspringende **ILSE** gelangt südlich von Hornburg nach Niedersachsen. Kurz unterhalb der Grenze nach Sachsen-Anhalt teilt sich die Ilse in die sogenannte **KANALILSE** und in die **MÜHLENILSE**, die in Börßum wieder in die Kanalilse mündet. Kurz nach dem Zusammenfluss der beiden Teil-Ilisen mündet der Bach als **ILSE** in die Oker.

Die **ILSE** und die **KANALILSE** waren von 1986 bis 1992 von der Grenze zu Sachsen-Anhalt bis zur Mündung in die Oker bei Börßum kritisch belastet (Güteklasse II-III). Durch Einleitungen in Sachsen-Anhalt war das Gewässer, vor allem im Winterhalbjahr zeitweilig sogar noch wesentlich stärker verschmutzt. 1993 zeichnete sich an der Grenze zu Sachsen-Anhalt eine deutliche Besserung in der Lebensgemeinschaft ab. Es wurden zahlreiche Organismen gefunden, die die Güteklasse II oder sogar I-II anzeigten: 1993 die Köcherfliegen *Hydropsyche siltalai* und *Goera* sowie die Steinfliege *Perlodes microcephalus*, 1995 die Eintagsfliegen *Ephemerella mucronata* und *Paraleptophlebia submarginata* und 1997 die Eintagsfliege *Heptagenia sulphurea*. Alle diese Insektenlarven treten nur in geringer Individuendichte auf. Möglicherweise verhindert, die zumindest zeitweise große Belastung mit Schwermetallen – vor allem mit Kupfer – eine üppigere Entwicklung.

Ab 1993 konnte die **KANALILSE** von Hornburg bis oberhalb von Börßum der Güteklasse II zugeordnet werden.

Die **MÜHLENILSE** ist in Hornburg weitgehend verrohrt und taucht erst unterhalb von Hornburg wieder auf. Hier diente sie der in den letzten Jahren stark überlasteten Hornburger Kläranlage als Vorfluter. 1997 wurde diese Anlage stillgelegt. Das Abwasser wird jetzt der Kläranlage Schladen zugeleitet. Kurz unterhalb von Hornburg fließt der Zieselbach in die Mühlenilse; oberhalb von Börßum nimmt die Mühlenilse dann noch den Schiffgraben auf. Die Mühlenilse, die maßgeblich durch den Ablauf der Kläranlage Hornburg geprägt wurde, aber auch nicht unwesentlich vom Zieselbach beeinflusst wird, musste bis 1997 der Güteklasse III zugeordnet werden. Zum einen belastete der Ablauf der Kläranlage Hornburg die Mühlenilse stark, zum anderen kam über den Zieselbach – vor allem im Winter - stark belastetes Wasser in die Mühlenilse. Diese Belastung gelangte in Sachsen-Anhalt, wo der Zieselbach nahe der Grenze, südlich von Rhoden entspringt, in den Bach. Ab 1990 verbesserte sich die Wasserqualität des Zieselbaches, die Kläranlage Hornburg blieb aber noch bis 1997 bestehen. Erst nachdem die Kläranlage 1997 stillgelegt worden war, verbesserte sich der Zustand der Mühlenilse, so dass sie 1999 die Güteklasse II-III aufwies.

Durch diese verbesserte Wasserqualität der Mühlenilse wurde auch die **ILSE** so entlastet, dass auch sie bei Börßum – vor der Mündung in die Oker - der Güteklasse II zugeordnet werden konnte. Auch hier treten vermehrt empfindliche Organismen auf, die auf die Besserung der Wasserqualität hinweisen. An der Struktur der Ilse, der Kanalilse und der Mühlenilse ist keine Änderung erfolgt. Hier kann also die Ursache für das Wiederauftreten der anspruchsvolleren Insektenlarven nicht liegen.

Am Chemismus der an der Gütemessstelle der Ilse bei Börßum kurz vor der Mündung in die Oker gezogenen Wasserproben ist vor allen Dingen ein Rückgang der Belastung mit organischen Stoffen, gemessen am  $BSB_5$  und mit Ammonium zu erkennen. Zeitweise treten

aber immer wieder  $BSB$ -Belastungsspitzen auf, die über dem Qualitätsziel für die Güteklasse II von  $6 \text{ mg/l O}_2$  liegen. So wurden 1999 im Maximum ein  $BSB_5$  von über  $8 \text{ mg/l O}_2$  gemessen. Gesunken ist auch die Ammoniumkonzentration. 1994 näherte sich die Konzentration dieses Parameters dem Richtwert von  $0,3 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$ , stieg dann aber weder auf etwa  $1,5 \text{ mg/l}$  an. Erst seit 1998 liegen die Ammoniumwerte wieder an der gewünschten Grenze (s. Grafiken im Anhang S. 70).

1994, 1995 und 1998 wurde das an der Gütemessstelle bei Börßum gezogene Wasser auch hinsichtlich einer Schwermetallbelastung untersucht. Die Analysen ergaben, dass vor allem 1994 die Ilse mit Blei, Kupfer und Nickel extrem belastet war. Leider konnten diese Untersuchungen nicht fortgesetzt werden.

Sedimentuntersuchungen, die 1990-1997 jährlich einmal bei Börßum vom NLO vorgenommen wurden, weisen ebenfalls auf eine starke Belastung mit Schwermetallen hin. Vor allem Kupfer, Blei und Zink wurden in sehr hohen Konzentrationen nachgewiesen. Nach einem Gutachten der TU-Braunschweig, Institut für Geowissenschaften, liegt die Quelle für diese Belastung in den Halden der Kupferhütte in Ilsenburg. Aus diesen Halden gelangen größere Mengen an Nickel und Kupfer in die Oker (ARGE WESER 1997).

Möglicherweise ist diese Belastung mit Schwermetallen die Ursache für die vor allem an der Grenze zu Sachsen-Anhalt sehr individuenarme Biozönose, die aber auch in der Kanalilse noch zu beobachten ist.

Die **WARNE** entspringt südöstlich von Salzgitter Bad im Staatsforst Liebenburg. Der Oberlauf fällt häufig trocken. In Salzgitter Bad ist die Warne weitgehend verrohrt. Sie tritt erst kurz oberhalb der Kläranlage Salzgitter Bad wieder zutage. Die Wasserqualität der Warne wird ganz wesentlich vom Ablauf sowie von den Mischwasserabschlägen der Kläranlage Salzgitter Bad geprägt. Schon oberhalb der

Einleitungen aus der Kläranlage ist das Gewässer häufig durch Mischwasserzuflüsse aus dem Stadtgebiet stark verunreinigt. Bei Trockenwetter wird die ganze Warne durch die Kläranlage von Salzgitter Bad geleitet, lediglich bei einer zu starken Wasserführung, hervorgerufen durch starke Regenfälle, wird ein Teil des Wassers direkt in das Bett der Warne geleitet. Der trocken fallende Oberlauf ist nur schwach belebt. An ein Trockenfallen angepasste Organismen fehlen. Die Warne wurde erst unterhalb der Kläranlage Salzgitter Bad regelmäßig untersucht.

1986 war die Warne von unterhalb der Kläranlage Salzgitter Bad bis Salzgitter Ohlendorf noch stark belastet (Güteklasse III). Auf der sich anschließenden Strecke war das Gewässer kritisch belastet (Güteklasse II-III). Diese Güteklasse hielt die Warne dann bis zur Mündung in die Oker bei Dorstadt bei. 1987 begann sich ein Wandel in der Lebensgemeinschaft abzuzeichnen. Während davor nur die recht unempfindlichen Wasserasseln - *Asellus aquaticus* – als Vertreter der Kleinkrebse in der Warne auftraten, erschienen plötzlich Bachflohkrebse – *Gammarus pulex* – und die Wasserasseln traten zurück. 1987 wurden auch erstmals bei Heiningen Larven der gebänderten Prachtlibelle *Calopteryx splendens* in der Warne beobachtet. In den folgenden Jahren dehnte diese Libelle ihr Areal nach oberhalb bis nach Salzgitter Ohlendorf aus. 1999 konnten einzelne Larven der gebänderten Prachtlibelle sogar bei Groß Mahner beobachtet werden. Diese Untersuchungsstelle liegt relativ dicht unterhalb der Kläranlage von Salzgitter Bad.

Trotz dieses erfreulichen Wandels in der Biozönose war und ist die Warne immer noch kritisch belastet (Güteklasse II-III). Es treten immer noch Störungen auf, die zumindest teilweise durch starke Regenfälle hervorgerufen werden. Die daraus resultierenden schon oben erwähnten Mischwassereinleitungen wirken sich, wenn sie häufiger auftreten, negativ auf die Lebensgemeinschaft aus. Außerdem gelangen anscheinend hin und wieder

toxische Substanzen in die Warne. So wurden z.B. 1989 und 1991 in den Stillwasserbereichen bei Werlaburgdorf bzw. bei Salzgitter Ohlendorf massenhaft tote Bachflohkrebse beobachtet, ein deutlicher Hinweis auf toxische Einleitungen.

Die Untersuchungen 1998 und 1999 deuten eine weitere Besserung der Wasserqualität an. Es konnten in beiden Jahren Köcherfliegenlarven in allerdings geringer Individuendichte gefunden werden, die die Güteklasse II anzeigen. Es handelt sich bei diesen Indikatororganismen um *Goera pilosa* und *Rhyacophila nubila*. Beide treten vor allem bei Gielde in der Warne auf. Sie sind aber auch schon abwärts bei Werlaburgdorf, Heiningen und Dorstadt zu finden. Der Saprobienindex zeigt an diesen Stellen, dass die Warne schon mehr oder weniger der Güteklasse II zuzuordnen ist. Da der Saprobienindex aber nicht stabil die Güteklasse II anzeigt, muss die Warne noch der Güteklasse II-III zugeordnet werden.

Der Chemismus der an der Gütemessstelle bei Heiningen gezogenen Wasserproben zeigt ebenfalls eine Besserung an. Besonders die Belastung mit Ammonium ist kontinuierlich zurückgegangen und liegt im Mittel seit 1993 an der für die Güteklasse II gewünschten Grenze von 0,3 mg/l NH<sub>4</sub>-N. Die organische Belastung gemessen am BSB<sub>5</sub> ist schon ab 1987 in der Regel erfreulich niedrig und liegt häufig unter der für die Güteklasse II angestrebten Grenze von 6 mg/l O<sub>2</sub>. 1999 wurde allerdings im Maximum ein Wert von etwas über 10 mg/l O<sub>2</sub> gemessen (s. Grafiken im Anhang S. 72).

1994 und 1998 wurde das an der Gütemessstelle gezogene Wasser bezüglich einer Metallbelastung untersucht. Es zeigte sich, dass die Warne zumindest zeitweise relativ hohe Belastungen mit Nickel, Blei, Chrom und Kupfer aufweist. 1998 wurde auch viel Cadmium nachgewiesen.

Die **ALTENAU** entspringt nordöstlich von Schöppenstedt im Elm. Der noch weitgehend

natürliche Oberlauf fällt regelmäßig trocken und beherbergt eine entsprechende Lebensgemeinschaft. Er ist nur gering belastet (Güteklasse I-II). Im weiteren Verlauf ist die Altenau begradigt und ausgebaut.

Die Wasserqualität der Altenau hat sich seit 1986 nicht wesentlich geändert. Wenn auch die chemischen Werte, vor allem hinsichtlich der organischen Belastung gemessen am  $BSB_5$  und am Ammoniumgehalt, eine Besserung anzeigen (s. Grafiken im Anhang S. 71), hat sich doch keine Lebensgemeinschaft in der Altenau etabliert, die eine Einstufung in die Güteklasse II erlauben würde. Im Gegenteil, die Biozönose weist deutlich auf erhebliche Störungen hin. Zum Beispiel fehlen auf der ganzen Strecke von unterhalb Eitzum bis zur Mündung in die Oker bei Wolfenbüttel fast alle Köcherfliegenlarven, die oberhalb von Eitzum angetroffen werden. Vereinzelt sind Vertreter der am Elstrand lebenden Insekten noch unterhalb von Eitzum bzw. oberhalb von Schöppenstedt zu finden. Sie bilden aber keine stabilen Populationen und verschwinden immer wieder. Auch die in dem relativ artenreichen Rotenbach (Rother Bach) lebenden Insektenlarven können in der Altenau nicht Fuß fassen. Dieser Bach mündet kurz unterhalb von Eitzum in die Altenau, die hier noch bzw. wieder einen bedingt naturnahen Charakter aufweist. Zeitweilig war die Lebensgemeinschaft in der Altenau so individuenarm, dass der Saprobienindex gerade noch berechnet werden konnte. Trotz dieser Missstände zeichnet sich unterhalb von Schöppenstedt eine leichte Besserung ab. Der verschmutzungstolerante, unempfindliche Egel *Erpobdella octoculata* und die Schlammröhrenwürmer *Tubifex spp.* treten nur noch vereinzelt auf. Zeitweilig bildeten diese Indikatororganismen den größten Teil der Lebensgemeinschaft.

Zum Teil ist die beobachtete Arten- und Individuenarmut der Lebensgemeinschaft der Altenau auf die große Strukturarmut des Gewässers zurückzuführen, was fast auf die ganze Altenau unterhalb von Schöppenstedt

zutrifft. Da die verarmte Lebensgemeinschaft aber schon oberhalb von Schöppenstedt in einer reicher strukturierten Strecke auftritt, müssen auch andere, unbekannte Ursachen dafür mitverantwortlich gemacht werden.

Eine Besonderheit der Gütemessstelle der Altenau südlich von Wendessen sind die zum Teil extrem hohen Chloridkonzentrationen. Bei Chloridkonzentrationen von über 400mg/l Cl treten an der Süßwasserlebensgemeinschaft Schäden auf. Die sehr hohen Chloridgehalte in der Altenau bei Wendessen sind auf salzhaltige Zuflüsse aus der Asse zurückzuführen, die vor allem über den Denker Graben in die Altenau gelangen. Dieser Graben ist zeitweilig so stark mit Salzen belastet, dass sein Wasser von der Salzkonzentration her Meerwasser gleichzusetzen ist. Oberhalb des Denker Grabens ist die Salzbelastung der Altenau nicht auffallend hoch, so dass die auch schon oberhalb dieses salzbelasteten Grabens verarmte Lebensgemeinschaft nicht auf eine zu hohe Salzbelastung zurückgeführt werden kann. Dies ist nur unterhalb des Denker Grabens der Fall, also auf der Fließstrecke von Wendessen bis zur Mündung in die Oker.

1994, 1996 und 1998 wurde das in Wendessen an der Gütemessstelle gezogene Wasser hinsichtlich eventueller Schwermetallbelastungen untersucht. Auffallend erhöhte Werte wurden dabei für Blei und Kupfer festgestellt.

Der Oberlauf der im Elm südlich von Helmstedt entspringenden **SCHUNTER** fällt regelmäßig trocken und ist dementsprechend nur mit an diese Situation angepassten Organismen belebt. Allerdings ist die Lebensgemeinschaft extrem individuen- und artenarm, so dass nicht von einem natürlichen Zustand gesprochen werden kann. Eine Einstufung in eine Güteklasse war nicht möglich. Erst oberhalb von Rábke hat die Schunter eine ständige Wasserführung.

Von 1986 bis 1994 hat sich an der Güteordnung der Schunter keine Änderung erge-

ben. Oberhalb von Rábke wies die Schunter die Güteklasse II auf, danach war sie bis Süpplingenburg kritisch belastet (Güteklasse II-III). Unterhalb von Süpplingenburg verschlechterte sich die Wasserqualität durch die Einleitung aus zwei großen Kläranlagen so weit, dass die Schunter stark verschmutzt wurde (Güteklasse III). In Fließrichtung trat jedoch bald eine Besserung ein, und von Beienrode bis unterhalb von Braunschweig wies das Gewässer dann wieder die Güteklasse II-III auf. Vor der Mündung bzw. von Harxbüttel bis zur Mündung in die Oker konnte die Schunter dann schon 1986 der Güteklasse II zugeordnet werden.

Ab 1994 trat in der Lebensgemeinschaft der Schunter eine auffallende Änderung ein. Es traten plötzlich die Larven der Eintagsfliegen *Ephemera danica* und *Ephemera vulgata* in der Schunter auf, sowie die Eintagsfliege *Kageronia (Heptagenia) fuscogrisea*. Letztere wurde vorher einmal als Einzelexemplar in der Schunter bei Braunschweig beobachtet, wohingegen Vertreter der Gattung *Ephemera* bis 1994 nur in einigen Nebengewässern der Schunter lebten. In den folgenden Jahren tauchten noch die Larven von zwei weiteren Eintagsfliegen im Mittellauf der Schunter auf und zwar *Paraleptophlebia submarginata* bei Glentorf 1996 und *Heptagenia sulphurea* 1998 bei Hattorf und bei Braunschweig/ Beienrode. 1998 erschienen schließlich noch Larven der Eintagsfliege *Heptagenia flava* bei Harxbüttel und Braunschweig/ Beienrode. *Ephemera danica*, *Heptagenia flava* und *sulphurea*, sowie *Paraleptophlebia submarginata* zeigen alle die Güteklasse II an. *Heptagenia flava* ist schon seit einiger Zeit in der Oker heimisch und beginnt jetzt offensichtlich, in die Schunter einzuwandern. Schließlich sind in den letzten Jahren noch die Larven der typischen Fließwasserlibellen *Gomphus vulgatissimus* und *Ophiogomphus cecilia* in der Schunter aufgetaucht.

Ab 1995 kann die Schunter von Hattorf bis zur Mündung in die Oker der Güteklasse II

zugeordnet werden. Diese erfreuliche Besserung bzw. das Auftreten der verschiedenen empfindlichen Eintagsfliegenlarven, die den Saprobienindex positiv beeinflussen, ist sehr wahrscheinlich auf das Zurückgehen der bis 1993 sehr großen Ammoniumbelastung zurückzuführen. Diese Absenkung der  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentrationen ist auf eine verbesserte Reinigung in einer Kläranlage bei Süpplingenburg zurückzuführen.

Im Oberlauf der Schunter ist noch keine so auffallende Änderung zu beobachten. Die Schunter ist hier von jeher nur mäßig belastet (Güteklasse II), die Lebensgemeinschaft weist aber starke Symptome einer Störung auf. Die Biozönose ist hier auffallend artenarm, so dass es zeitweise kaum möglich ist, den Saprobienindex zu errechnen. Nur weil die wenigen vorhandenen Arten zur Massenentwicklung neigen, kann dann doch die Güte ermittelt werden.

1999 scheint sich eine leichte Besserung abzuzeichnen. Bei Frellstedt und Süpplingenburg konnten einige Köcherfliegenarten – *Anabolia nervosa*, *Micropterna nycterobia*, *Tinodes unicolor* - beobachtet werden, die hier bisher fehlten und nur weiter oberhalb bzw. unterhalb zu finden waren.

Trotz der im ganzen erfreulichen Neuzugänge im Arteninventar der Schunter zeigt die Lebensgemeinschaft noch große Defizite. So fehlt z.B. *Rhyacophila nubila*, eine der häufigsten Köcherfliegen Mitteleuropas in der ganzen Schunter. In der Schunter lebt oberhalb von Rábke *Rhyacophila fasciata*, ein typischer Bewohner der Bachoberläufe; unterhalb von Rábke sind diese Köcherfliegen aber seit Ende der achtziger Jahre nicht mehr zu finden. Auch Steinfliegen fehlen fast völlig in der Schunter. Lediglich die unempfindliche Art *Nemoura cinerea* ist hin und wieder zu finden.

Am Chemismus der Schunter ist seit 1993 vor allen Dingen ein drastischer Rückgang der Ammoniumkonzentrationen zu beobachten. Die für die Güteklasse II erwünschte Grenze

von 0,3 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  ist aber noch lange nicht erreicht. Seit 1993 liegt auch der  $\text{BSB}_5$  – wenigsten im Mittel – bei Glentorf unterhalb 6 mg/l  $\text{O}_2$ . Die Maximalwerte sind aber noch weit entfernt von diesem angestrebten Wert, der in einem Gewässer der Güteklasse II nicht überschritten werden sollte. An der zweiten Gütemessstelle bei Harxbüttel liegen die  $\text{BSB}_5$ -Mittelwerte schon seit 1990 unter 6 mg/l  $\text{O}_2$  aber auch hier liegen die Maxima fast immer noch darüber (s. Grafik im Anhang S. 72ff). Die schon fast abgeschlossene Sanierung der Kläranlage Helmstedt, die ebenfalls die Schunter negativ beeinflusst, wird hoffentlich in Zukunft eine deutliche Besserung bringen.

Bei Harxbüttel wird die Schunter schon seit 1986 hinsichtlich eventueller Schwermetallbelastungen untersucht. Bei Glentorf werden entsprechende Analysen erst seit 1997 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass die Schunter an beiden Stellen z.T. auffallend mit Nickel, Blei und Kupfer belastet ist. Vereinzelt wurden auch zu hohe Chrom- und Cadmiumkonzentrationen gemessen (s. Grafiken im Anhang S. 73).

Sedimentuntersuchungen, die das NLÖ bei Harxbüttel von 1992-1997 durchgeführt hat, zeigen, dass die Schunter hier vor allen Dingen mit Cadmium und Zink belastet war.

Die **HEIDTEICHRIEDE** entspringt in Königslutter in der Nähe des Domes. Schon der Quellbereich ist zu einem Teich gefasst. In diesen werden zumindest zeitweise größere Wassermengen aus der vorbeifließenden Lutter geleitet. Unmittelbar unterhalb des ersten Teiches schließt sich ein zweiter Teich an, so dass der Quellbereich der Heidteichriede völlig zerstört worden ist. Die Lebensgemeinschaft der Heidteichriede ist fast auf der ganzen Länge des Gewässers sehr arten- und individuenarm, lediglich im Unterlauf, kurz vor der Mündung in die Schunter, hat sich eine artenreichere Biozönose entwickelt. In diesen Unterlauf wird das Abwasser aus der Kläranlage Königslutter geleitet, wenn es nicht zur Feldberegnung verwendet wird.

Der Oberlauf der Heidteichriede wurde der Güteklasse II zugeordnet. Diese Einstufung kann allerdings nur mit Vorbehalt vorgenommen werden, da sich der Saprobienindex nach DIN nicht statistisch absichern lässt. Vor der Mündung - unterhalb der Einleitung aus der Kläranlage Königslutter - war der Bach lange kritisch belastet (Güteklasse II-III). Nach Erweiterung bzw. einem völligen Umbau der Kläranlage Königslutter ist die Belastung durch das Abwasser so zurückgegangen, dass die Heidteichriede jetzt auch vor der Mündung in die Schunter die Güteklasse II aufweist.

Der Oberlauf der östlich von Helmstedt entspringenden **LANGEN WELLE** fällt regelmäßig trocken, so dass die Wasserqualität des Baches maßgeblich durch das Abwasser aus der Kläranlage Helmstedt bestimmt wird, das über den Mühlgraben in die Lange Welle gelangt. Im Unterlauf fließt noch der sehr eisenhaltige Brunsolgraben in die Lange Welle, in der es anschließend zu starken Eisenausfällungen kommt, die noch bis in die Schunter zu verfolgen sind.

Die Lange Welle konnte zu Beginn des Berichtszeitraumes 1987 bis 1989 noch der Güteklasse II-III zugeordnet werden, danach schwankte der Saprobienindex zwischen Güteklasse II-III und III. Aufgrund der sehr ungünstigen chemischen Befunde wurde das Gewässer seither der Güteklasse III zugeordnet. Die Lange Welle ist eines der wenigen Gewässer in der Region Braunschweig, dessen Belastung seit 1986 zugenommen hat.

Diese steigende Belastung ist auch an den chemischen Daten abzulesen, wie die Analysen der an der Gütemessstelle bei Süplingenburg, kurz vor der Mündung in die Schunter, gezogenen Wasserproben ergaben. Im ganzen ist sowohl bei der organischen Belastung, gemessen am  $\text{BSB}_5$ , als auch bei der Belastung mit Ammonium eine steigende Tendenz zu beobachten. 1999 wurden im Maximum  $\text{NH}_4\text{-N}$  Konzentrationen von über 30mg/l gemessen! (s. Grafiken im Anhang

S. 74).

Die Kläranlage Helmstedt wird zur Zeit umgebaut, so dass sich nach Beendigung der Baumaßnahmen die Wasserqualität der Langen Welle hoffentlich deutlich verbessert.

Der Oberlauf der im Elm südöstlich von Königslutter entspringenden **WABE** ist nur gering bis sehr gering belastet und kann der Güteklasse I-II bzw. zum Teil sogar der Güteklasse I zugeordnet werden. Im Reitlingstal fällt die Wabe im Sommer regelmäßig trocken, so dass die Verbindung zum Oberlauf unterbrochen wird. Eine ständige Wasserführung ist erst unterhalb des Brunnens des Wasserwerkes Erkerode gegeben, dessen Überschusswasser in die Wabe geleitet wird. Am Ortseingang von Braunschweig – am Schöppenstedter Turm – wird ein großer Teil des Wabewassers in die als Hochwasserentlastung angelegte Mittelriede geleitet. Für die anschließend noch in der Wabe verbleibenden Wassermengen scheint das Bett zu groß dimensioniert zu sein. Außerdem wird die Wabe weiter unterhalb aufgestaut, so dass sich üppige Schlammdecken auf der Gewässersohle ablagern, und die bis zum Schöppenstedter Turm angetroffene, für Fließgewässer typische Lebensgemeinschaft sich drastisch ändert bzw. stark dezimiert ist. Aus der Wabe wird in Braunschweig-Riddagshausen außerdem noch Wasser zur Speisung einer Fischteichanlage entnommen, so dass der Unterlauf des Gewässers im Sommer häufig trocken fällt. Kurz vor der Mündung in die Schunter - im Norden Braunschweigs - gelangt seit einigen Jahren sehr eisenhaltiges Grundwasser in die Wabe. Die Wabe fällt dadurch hier zwar nicht mehr völlig trocken, die Eisenablagerungen verhindern aber eine für ein Fließgewässer typische Besiedlung.

Oberhalb von Erkerode unmittelbar nach der Einleitung aus dem Wasserwerk ist die Wabe gering belastet (Güteklasse I-II). Von Erkerode bis Rautheim wies die Wabe von 1986 bis 1995 die Güteklasse II auf. Unterhalb der Kläranlage Sickte tendierte das Gewässer al-

lerdings zeitweise zur Güteklasse II-III. Faulschlammablagerungen im Gewässerbett wiesen auf die stärkere Belastung hin. Vom Schöppenstedter Turm bis zur Mündung in die Schunter war die Wabe stärker belastet und musste der Güteklasse II-III zugeordnet werden.

1995 und 1996 war die Lebensgemeinschaft der Wabe auf der Strecke von Sickte bis Braunschweig derartig gestört, dass sie als verodet bezeichnet werden musste. Es konnten kaum Insektenlarven gefunden werden, und auch die sonst allgegenwärtigen Bachflohkrebse fehlten fast völlig. Lediglich Egel und Strudelwürmer schienen noch in ihrer ursprünglichen Abundanz vorhanden zu sein. Eine daraufhin 1996 durchgeführte zusätzliche Untersuchung ergab, dass im Raum Sickte größere Mengen an Quecksilber im Wabewasser nachzuweisen waren. Maximal wurden 5,8 µg/l Quecksilber gefunden. Die Herkunft dieses Quecksilbers konnte nicht geklärt werden, obwohl der Landkreis Wolfenbüttel eine eventuell als Kontaminationsquelle in Frage kommende geschlossene Mülldeponie untersuchen ließ. Im Einzugsgebiet der Wabe liegen allerdings noch weitere geschlossene Mülldeponien, von denen ebenfalls eine Belastung der Wabe ausgehen könnte. 1997 hatte sich die Lebensgemeinschaft der Wabe wieder erholt, und 1999 war der ursprüngliche Zustand fast wieder erreicht. Quecksilber wurde nicht mehr im Wabewasser nachgewiesen. In der Wabe wurden schon vor 1995 hin und wieder Störungen in der Lebensgemeinschaft beobachtet. Da diese aber nie derartig schwerwiegend waren wie 1995/96, wurde dem nicht weiter nachgegangen. Es ist aber keineswegs auszuschließen, dass schon diese leichteren Beeinträchtigungen dieselbe Ursache haben, wie die 1995/96 eingetretene fast völlige Vernichtung der Lebensgemeinschaft. Im Raum Sickte ist es schon früher häufiger zu kleineren, örtlich begrenzten Fischsterben gekommen. Die Ursache für diese Schädigungen konnten allerdings auch nie aufgeklärt werden. Die Wabe ist ein zu „unbedeutendes“ Gewässer, als dass diese klei-

nen Fischsterben einen größeren Untersuchungs- und Kostenaufwand rechtfertigten.

Die an der Gütemessstelle am Schöppenstedter Turm oberhalb der Teilung in Wabe und Mittelriede gezogenen Wasserproben zeigen in den Jahren 1991 bis 1997 eine auffallend hohe Ammoniumbelastung, die jedoch 1998 erfreulich zurückgegangen ist. Ursache für diesen Rückgang sind Verbesserungen an einer oberhalb gelegenen Kläranlage. (s. Grafiken im Anhang S. 74).

Der **BEBERBACH** entspringt südlich von Essenrode am Rande eines Laubwaldes. Der auf fast seiner ganzen Länge begradigte und ausgebauter Bach durchfließt die Braunschweiger Ortsteile Bevenrode und Waggum, bevor er bei Braunschweig/Wenden in die Schunter mündet. Der Oberlauf fällt bis oberhalb von Bevenrode regelmäßig trocken, gelegentlich aber sogar bis Waggum. Bis 1996 wurde das Abwasser aus der Kläranlage Waggum in den Beberbach geleitet.

Die oberhalb des Kläranlagenablauf gelegene Gewässerstrecke wurde bedingt der Güteklasse II zugeordnet. Eine Zuordnung in eine Güteklasse nach DIN war nicht eindeutig möglich, Verschmutzungsindikatoren fehlten jedoch. Unterhalb der Abwassereinleitung war der Beberbach dann stark verschmutzt (Güteklasse III). Nach der Schließung der Kläranlage Waggum fiel die starke Belastung fort, und der Beberbach konnte 1999 hier der Güteklasse II-III zugeordnet werden mit Tendenz zur Güteklasse II.

## WEITERE NEBENGWÄSSER DER ALLER

Die südlich von Sprakensehl entspringende **LACHTE** ist von 1985 bis 1999 gleichbleibend mäßig belastet (Güteklasse II). Der  $BSB_5$  liegt im Mittel ständig unter  $6 \text{ mg/l O}_2$ , der für die Güteklasse II erwünschten Obergrenze. Die Maximalwerte liegen aber hin und wieder

weit darüber. Erst seit 1996 ist die organische Belastung soweit zurückgegangen, dass auch im Maximum der  $BSB_5$  unter  $6 \text{ mg/l O}_2$  liegt. Seit 1996 wird das Abwasser von Steinhorst zentral so entsorgt, dass kein Abwasser mehr in die Lachte gelangen kann. Bis dahin wurde das Abwasser in Hauskläranlagen gereinigt und in die Lachte geleitet. Diese Fernhalten jeglichen Abwassers von der Lachte ist auch an den Ammoniumkonzentrationen zu erkennen. Die Werte für diesen Parameter lagen schon immer recht niedrig, lediglich 1985 wurde mit maximal  $2,5 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$  eine recht hohe Belastung nachgewiesen. Seit 1996 sinkt die bis dahin schon geringe  $\text{NH}_4\text{-N}$  Belastung stetig und liegt 1998 und 1999 bei  $0,1 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$ ! Auch die Nitratbelastung liegt in der Lachte erfreulich niedrig. Im Mittel bewegen sich die Nitratkonzentrationen um  $3 \text{ mg/l}$  und nähern sich damit der für die Güteklasse II gewünschten Obergrenze von  $2,5 \text{ mg/l}$ . Auch die Maximalwerte liegen kaum höher. Schließlich sei noch die Belastung mit Phosphat erwähnt. Auch dieser Parameter liegt von jeher in erfreulich niedrigen Konzentrationen vor. Der Grenzwert von  $0,15 \text{ mg/l P}_{\text{ges}}$  wird nur hin und wieder überschritten, im Mittel liegt die Belastung unter  $0,1 \text{ mg/l}$  (s. Grafiken im Anhang S. 61).

## FUHSE UND NEBENGWÄSSER

Die beiden oberhalb von Klein Flöthe am Rande des Oderwaldes entspringenden Quellzuflüsse der **FUHSE** fallen im Sommer regelmäßig trocken. Oberhalb von Flachstockheim fließt ein weiterer Quellzufluss in die Fuhse. Dieser Zufluss war bis Mitte der neunziger Jahre stark mit häuslichem Abwasser belastet, so dass die Fuhse bei Flachstockheim die Güteklasse III-IV bzw. III aufwies. In Fließrichtung änderte sich die Wasserqualität bald. Dies ist unter anderem auf weitere relativ unbelastete Zuflüsse auf der Strecke von Lobmachersen bis Barum zurückzuführen. Bei Barum konnte die Fuhse dann in die Güteklasse II-III (kritisch belastet) eingestuft werden. Diese Güteklasse

behält die Fuhse bis Salzgitter Reppner bei. Durch die hier zufließende Krähenriede, die das Abwasser aus der Kläranlage von Salzgitter Lebenstedt aufnimmt, wurde die Fuhse so stark belastet, dass sie nur noch die Güteklasse III aufwies. Dieser Güteklasse musste das Gewässer bis Peine zugeordnet werden; danach wies es dann wieder die Güteklasse II-III auf. Erst nachdem 1997 die neue Kläranlage von Salzgitter Lebenstedt, an die bis dahin alle Gemeinden am Oberlauf der Fuhse angeschlossen worden waren, in Betrieb ging, besserte sich der Zustand der Fuhse so, dass der Oberlauf bis Salzgitter Reppner nur noch mäßig belastet wurde (Güteklasse II). Unterhalb der Krähenriede, in die weiter das gereinigte Abwasser aus der jetzt neuen Kläranlage von Salzgitter Lebenstedt geleitet wird, kann die Fuhse jetzt der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Bis zur Grenze des Landkreises Peine behält das Gewässer diese Güteklasse. Im weiteren Verlauf bessert sich die Wasserqualität derart, dass vermehrt Indikatoren der Güteklasse II auftreten wie z.B. Larven der Eintagsfliege *Heptagenia flava* oder der Köcherfliege *Polycentropus flavomaculatus* und der Fliege *Atherix ibis*. Auch die Larven der typischen Fließwasserlibellen *Gomphus vulgatissimus* und *Ophiogomphus cecilia* leben bei Uetze in der Fuhse, die hier und weiter abwärts in den letzten Jahren stark zur Güteklasse II tendiert. Im Unterlauf wurden sogar vereinzelt Großmuscheln der Gattung *Unio* und *Anodonta* gefunden.

Am Chemismus der an der Gütemessstelle bei Broistedt gezogenen Wasserproben ist die positive Auswirkung der neuen Kläranlage von Salzgitter Lebenstedt deutlich zu erkennen. Die bis dahin extrem hohen Ammoniumkonzentrationen und die Belastung mit organischen Stoffen gemessen am  $BSB_5$  sind drastisch gesunken. Die Ammoniumwerte liegen jetzt im Mittel unter dem für die Güteklasse II gewünschten Richtwert von 0,3 mg/l  $NH_4-N$ , lediglich die Maximalwerte liegen immer noch etwas über dem Richtwert. Der  $BSB_5$  liegt seit 1997 unter der für die Güteklasse II gewünschten Zielvorgabe von 6 mg/l  $O_2$ . Auch

die Belastung mit Phosphat ist seit 1997 drastisch zurückgegangen. An der Gütemessstelle bei Peine ist die für die Güteklasse II erwünschte Grenze bezüglich  $NH_4-N$ ,  $BSB_5$  und Gesamtphosphat 1999 erreicht. Bei Dollbergen wurde die Fuhse leider ab 1998 nicht mehr chemisch untersucht, so dass die 1997 beginnende Besserung der Wasserqualität hier nicht mehr dokumentiert worden ist (s. Grafiken im Anhang S. 75ff).

Bei Peine wird das Fuhsewasser seit 1986 auch hinsichtlich eventueller Belastungen mit Schwermetallen untersucht. Die Analysen ergaben eine z. T. auffallende Belastung mit Nickel, Blei, Chrom und Kupfer. Vereinzelt wurden auch recht hohe Cadmiumkonzentrationen nachgewiesen (s. Grafiken im Anhang S. 77).

Die Sedimentanalysen des NLÖ ergaben vor allem eine relativ hohe Belastung mit Zink. Die Belastung der anderen untersuchten Schwermetalle war nicht ungewöhnlich. Die Analysen der Wasserphase und der Sedimente ergeben kein übereinstimmendes Bild, da nicht nur die im Wasser gelösten Schwermetalle erfasst wurden, sondern auch jene Schwermetalle, die an die im Wasser befindlichen Schwebstoffe gebunden waren. Die Ergebnisse der Wasseruntersuchungen sind also stark vom Schwebstoffgehalt des Wassers abhängig und damit von der jeweiligen Wasserführung.

Im Mai 1999 trat in der Fuhse bei Broistedt ein Fischsterben ein, das durch in die Fuhse geleitete Holzschutzmittel hervorgerufen sein soll. Die biologische Güteuntersuchung, die am 16. 6.1999 durchgeführt wurde, zeigte, dass nicht nur die Fische, sondern auch zahlreiche andere Organismen stark geschädigt worden waren. Eine nochmalige Untersuchung bei Steinbrück am 22. 9.1999 ließ erkennen, dass die Lebensgemeinschaft die Störung weitgehend überwunden hatte. Während zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung bei Steinbrück nur 9 Arten in ganz geringer Individuendichte beobachtet werden

konnten, lebten im September hier wieder 33 Arten in unterschiedlicher Dichte.

**BEEKE** an ihrem Oberlauf regelmäßig trocken. Der Bach hat in den ehemaligen - jetzt zumindest im Sommer trockenen - Klärteichen seinen Ursprung. Im weiteren Verlauf hat die Beeke bislang noch eine ständige Wasserführung, da der Bach der Kläranlage Adenstedt als Vorfluter dient. Die Wasserqualität der Beeke wird also maßgeblich durch die Reinigungsleistung dieser Anlage bestimmt. Da das Abwasser zur Zeit nicht ausreichend gereinigt wird, hat die Beeke unterhalb der Kläranlage die Güteklasse III. In Fließrichtung bessert sich die Wasserqualität allerdings soweit, dass der Bach mit der Güteklasse II-III bei Handorf in die Fuhse mündet.

Die Stilllegung der Kläranlage Rosenthal/Schwicheldt an der **BERKUMER SCHÖLKE** hatte zur Folge, dass das Gewässer jetzt auch unterhalb der Kläranlage trocken fällt und nicht nur wie bisher oberhalb der Anlage. Durch das Trockenfallen ist die Lebensgemeinschaft, die vorher an eine stetige Wasserführung angepasst war, extrem verarmt. Es wurden hauptsächlich Wasserkäfer gefunden, die über die Wasserqualität keine Aussagen zulassen. Wenn auch der Erfolg der Schließung der Kläranlage nicht an der Schölke gemessen werden kann, so kann doch gesagt werden, dass die Belastung der Fuhse unterhalb der Schölkemündung in Peine wieder ein kleines Stück zurückgegangen ist.

1994 wurde die Teichkläranlage Bierbergen stillgelegt. Als Folge davon fällt jetzt die

Der ursprüngliche Quellbereich der **AUE/ERSE** ist heute von Industrieanlagen überdeckt. Die Quellzuflüsse sind verrohrt oder zugeschüttet. Die alte Aue/Erse musste Industrieanlagen bzw. dem Stichkanal Salzgitter weichen. Lediglich bei Bleckenstedt fließt noch ein kleines, von Kopfweiden gesäumtes Reststück der alten Aue von Bleckenstedt nach Sauingen. Das Wasser, das noch in einigen Gräben in Richtung des ehemaligen Aue-

bettes fließt, wird heute der Kläranlage der im ehemaligen Quellbereich liegenden Industrieanlagen zugeführt (vergl. AHLERS, 1999). Der Ablauf aus dieser Kläranlage, der über den Lahmanngraben in die Aue/Erse gelangt, ist heute die „Quelle“ der Aue/Erse. Dementsprechend ist die Reinigungsleistung dieser Anlage prägend für die Wasserqualität der gesamten Aue/Erse. Bei Üfingen wird die ganze Aue/Erse durch ein 1960/61 gebautes Regenrückhaltebecken geleitet, das sozusagen als Schönungsteich für die Industriekläranlage dient.

Von 1986 bis 1996 war das Wasser der Aue/Erse extrem belastet mit Ammonium. Im Maximum wurden über 50 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  nachgewiesen. Schon in dieser Zeit bestand die Tendenz, diese Belastung zu senken. Es waren aber immer noch Maximalwerte von ca. 17 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  zu beobachten, Konzentrationen, die für ein Gewässer viel zu hoch liegen (s. Grafiken im Anhang S. 78ff). In einem Gewässer der Güteklasse II sollte die Ammoniumkonzentration nicht über 0,3 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  liegen. In einem Gewässer der Güteklasse III-IV liegt die Grenze, die nicht überschritten werden soll bei 2,4 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$ . Wäre die Aue/Erse nur nach den chemischen Parametern in eine Güteklasse eingestuft worden, so hätte sie von 1986 bis 1996 schon allein wegen dieser Ammoniumbelastung der Güteklasse IV zugeordnet werden müssen. Diese hohe Ammoniumbelastung trug nicht unwesentlich zu einer starken Anspannung des Sauerstoffhaushaltes bei, da der bakterielle Stickstoffabbau sehr viel Sauerstoff verbraucht. Dementsprechend lag auch der  $\text{BSB}_5$  zumindest zeitweilig sehr hoch. Zusätzlich zu diesen Belastungen kam im Sommer noch hinzu, dass im Regenrückhaltebecken eine starke Algenentwicklung einsetzte, die ihrerseits zu einer pH-Erhöpfung führte. Durch diese erhöhten pH-Werte wurden Teile des Ammoniums in das hochgiftige Ammoniak umgewandelt, das große Schäden an der Lebensgemeinschaft hervorruft. Durch die Massenentwicklung der Algen war das Wasser der Aue/Erse zeitweilig bis Uetze stark getrübt

und leicht grünlich gefärbt. Die Massen der mitgeführten Algen trugen schließlich noch zu starken Schlammablagerungen auf der Gewässersohle bei. Wegen der stark geschädigten, bzw. verarmten Lebensgemeinschaft war der Oberlauf der Aue/Erse in der Regel verödet. In Fließrichtung etablierte sich langsam eine anspruchslose Biozönose, die eine Einstufung in die Güteklasse III erlaubte. Diese Güteklasse hielt das Gewässer zeitweilig bis zur Mündung bei.

1997 wurde das die Wasserqualität der Aue/Erse prägende Industrieabwasser in einer neuen Kläranlage so gut gereinigt, dass die bis dahin vorliegende Belastung der Aue/Erse schlagartig zurückging. Lediglich von Sauingen bis Üfingen muss die Aue/Erse noch der Güteklasse III zugeordnet werden. Von unterhalb Regenrückhaltebecken bei Üfingen bis zur Mündung in die Fuhse hat das Gewässer jetzt die Güteklasse II-III. Von Rietze bis zur Mündung tendierte die Gewässergüte ab 1997 sogar zur Güteklasse II. Die Belastung mit Ammonium ist 1999 schon bei Üfingen unter den Richtwert für die Güteklasse II von 0,3 mg/l gesunken. Ähnlich liegen die Ammoniumkonzentrationen an den beiden anderen Gütemessstellen. Auch die organische Belastung bzw. der BSB<sub>5</sub> hat jetzt an allen Stellen die für die Güteklasse II erwünschte Grenze von 6 mg/l O<sub>2</sub> erreicht bzw. liegt sogar darunter (s. Grafiken im Anhang S.78ff).

1994 bis 1996 wurde das an den Gütemessstellen Üfingen und Wendeburg gezogene Wasser auch hinsichtlich einer Belastung mit Schwermetallen untersucht. Bei Ohof wurden diese Analysen bis 1999 durchgeführt. Die Analysen zeigen, dass bei Üfingen extrem hohe Konzentrationen von Nickel, Blei, Chrom und Kupfer gefunden wurden. 1994 und 1995 ließ sich bei Üfingen auch Quecksilber nachweisen. In Fließrichtung nahm die Schwemetallbelastung ab. Auffallend ist allerdings 1999 ein extrem hohe Nickelwert von 136 µg/l und eine Quecksilbergehalt von 69 µg/l bei Wendeburg 1996.

In der Lebensgemeinschaft der Aue/Erse zeichnet sich deutlich die nachlassende Belastung ab. Während zu Zeiten der extrem hohen Ammoniumkonzentrationen nur die Wasserassel *Proasellus coxalis* in der Aue/Erse die Kleinkrebse vertrat, ist in der letzten Zeit der Bachflohkrebs hinzu gekommen. Sehr schön ist die zögernde Besserung der Wasserqualität, die auch schon vor Inbetriebnahme der neuen Industriekläranlage langsam einsetzte, auch an dem Vorkommen der gebänderten Prachtlibelle *Calopteryx splendens* abzulesen. Bei Ohof ist diese typische Fließwasserlibelle schon seit 1987 in mehr oder weniger großer Individuendichte anzutreffen. In Rietze konnte die gebänderte Prachtlibelle seit 1989 beobachtet werden. In Wipshausen tauchten die Tiere 1994 auf und in Wense 1995. Es dauerte aber bis 1999, ehe diese Libelle auch weiter oberhalb in Vechelade, Wierthe und in Sauingen beobachtet werden konnte. Die Untersuchungsstelle bei Sauingen liegt unmittelbar unterhalb der Einmündung des Lahmanngrabens, der vor allem das Abwasser aus der Industriekläranlage enthält. Das Vorkommen der gebänderten Prachtlibelle quasi in dem Kläranlagenablauf spricht für die gute Reinigungsleistung der neuen Kläranlage.

Die **BURGDORFER AUE** entspringt südlich von Equordt im Landkreis Peine. Bei Obershausen – im Landkreis Hannover – wird die Burgdorfer Aue in die **ALTE AUE** und in die **NEUE AUE** geteilt. Die Neue Aue ist wesentlich breiter und hat eine deutlich stärkere Wasserführung als die schmale Alte Aue.

Der im Landkreis Peine gelegene Oberlauf der Burgdorfer Aue fällt häufig trocken, so dass die Wasserführung bis zum Mittellandkanal oft recht gering ist. Bei Mehrum wird zur Niedrigwasseraufhöhung zeitweise Wasser aus dem Mittellandkanal in die Aue gepumpt, außerdem wird hier das Kühlwasser aus dem Kraftwerk Mehrum in die Aue geleitet, die durch diese beiden Maßnahmen anschließend eine ständige Wasserführung hat.

Der Oberlauf der Burgdorfer Aue war und ist kritisch belastet (Güteklasse II-III), gelegentlich tendierte die Belastung sogar zur Güteklasse III. In diesen Oberlauf wird das gereinigte Abwasser aus den Kläranlagen Schwichelt und Mehrum eingeleitet. Wegen der zeitweise kaum vorhandenen Wasserführung sind die Abläufe dieser beiden Anlagen maßgebend für die Wasserqualität in diesem Gewässerabschnitt. Durch das aus dem Mittellandkanal zugepumpte Wasser und durch das Kühlwasser aus dem Kraftwerk Mehrum stabilisiert sich die Wasserqualität, so dass die Burgdorfer Aue bis Lehrte der Güteklasse II-III zugeordnet werden konnte. Hier nahm die Belastung des Wassers derartig zu, dass die Aue bis 1995 bis Burgdorf nur noch die Güteklasse III aufwies. Auf der sich anschließenden Fließstrecke bis zur Grenze des Untersuchungsgebietes konnte die Burgdorfer Aue dann wieder in die Güteklasse II-III eingestuft werden.

In der Zwischenzeit wurde der Neubau der Kläranlage Lehrte fertiggestellt, und die Kläranlagen der Orte Dolgen, Arpke, Immensen, Aligse und Röddense wurden geschlossen. Das Abwasser dieser Orte wird jetzt in der neuen Kläranlage Lehrte gereinigt. Die Belastung der Burgdorfer Aue unterhalb von Lehrte ist dadurch deutlich zurückgegangen, und die Aue kann jetzt auch hier in die Güteklasse II-III eingestuft werden. Unterhalb von Burgdorf wird die Aue durch Mischwasserabschläge beeinflusst. In der Lebensgemeinschaft treten die anspruchsvolleren Arten zurück und unempfindlichere Organismen neigen zur Massenentwicklung. Trotzdem konnte die Burgdorfer Aue auch hier der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Diese Güteklasse behält das Gewässer dann bis zur Grenze des Dienstgebietes bei.

Die durch die verminderte organische Belastung verbesserte Sauerstoffversorgung kommt vor allem durch das Auftreten der Gebänderten Prachtlibelle *Calopteryx splendens* in der ganzen Burgdorfer Aue zum Ausdruck. Bei Weferlingsen konnten die Larven der Ibisfliege *Atherix ibis* in relativ großer Indi-

viduendichte auf der Sohle der Burgdorfer Aue beobachtet werden. *Calopteryx splendens* zeigt die Güteklasse II an wohingegen die Ibisfliege mit einem Saprobienindex von 1,7 sogar die Güteklasse I-II andeutet!

Neben der Belastung mit organischen Substanzen wird die Burgdorfer Aue zusätzlich so stark durch Salze aus dem Kaliabbau beeinflusst, dass sie zumindest zeitweise in die Salzbelastungsstufe 2 eingeordnet werden musste.

Die an der Gütemessstelle Ehlershausen – unmittelbar unterhalb der Trennung in Alte Aue und Neue Aue - aus der **NEUEN AUE** gezogenen Wasserproben zeigen die Verbesserung der Wasserqualität der Burgdorfer Aue. Vor allem die organische Belastung, gemessen am  $BSB_5$ , und die Ammoniumkonzentrationen zeigen deutlich eine sinkende Tendenz, wenn auch die Maximalwerte häufig noch recht hoch sind (s. Grafiken im Anhang S. 79). Auch die Salzbelastung ist in der letzten Zeit zurückgegangen. Seit September 1998 werden die Haldenabwässer des Werkes Hugo in alte Bergwerksstollen versenkt. Dadurch wird im Lehrter Bach und in der Folge in der Burgdorfer Aue/ Neue Aue die Salzbelastung erheblich reduziert (s. Grafik im Anhang S. 80).

An den Ergebnissen der Schwermetalluntersuchungen fällt vor allem eine relativ hohe Belastung mit Nickel auf. (s. Grafik im Anhang S. 80)

Auch die neue Aue weist die Güteklasse II-III auf, tendiert aber z. T. zur Güteklasse II. Nördlich von Obershagen und bei Ehlershausen konnten, wie schon in der Burgdorfer Aue, Larven der Ibisfliege *Atherix ibis* in z. T. ungewöhnlich großer Individuendichte beobachtet werden. Daneben traten an beiden Stellen Larven der typischen Fließwasserlibellen *Gomphus vulgatissimus* und *Ophiogomphus cecilia* auf. Diese Libellen drohten für längere Zeit auszusterben. In der letzten Zeit scheinen

sich aber die Bestände beider Arten zu erholen.

Die 1994 noch stark verschmutzten Zuflüsse **SCHANZE, IMMENSEN-ARPKER-GRENZGRABEN, LEHRTER BACH; BRUCHGRABEN UND RÖDDENSER BACH** zeigten im Frühjahr 2000 nicht mehr die früheren starken Belastungen, da die früher eingeleiteten Abwässer jetzt in der neuen Kläranlage Lehrte gereinigt werden. Unterhalb der jeweiligen Ortschaften war aber die Lebensgemeinschaft in der Regel während der letzten Untersuchung im Frühjahr 2000 sehr arten- und individuenarm, so dass eine Einstufung in eine Güteklasse nach DIN nicht möglich war.

Die Oberläufe der meisten südlich von Burgdorf gelegenen Zuflüsse fallen im Sommer trocken, so dass hier nur eine Lebensgemeinschaft angetroffen wird, die an derartige Zustände angepasst ist. Hier fallen vor allen Dingen die beiden Zuflüsse des **IMMENSER-ARPKER-GRENZGRABENS** auf, in denen Eintagsfliegen der Art *Siphonurus armatus* lebten, sowie der **BRUCHGRABEN**, der Köcherfliegen der Art *Oligostomis reticulata* beherbergte, die in Niedersachsen vom Aussterben bedroht sind (Rote Liste Rubrik 1).

Der **LEHRTER BACH** wies oberhalb der Zuflüsse aus den Salzhalden im Raum Lehrte die Güteklasse II-III auf, wohingegen der stark versalzene Bereich verödet war. Erst unterhalb von Lehrte begann sich eine Besserung abzuzeichnen; der Bach tendierte hier im April 2000 zur Güteklasse II-III. Die Verlegung bzw. der Neubau der Kläranlage Lehrte hat sich also durchaus positiv auf den Bach ausgewirkt, obwohl die Salzbelastung des Baches auch vor der Mündung in die Burgdorfer Aue immer noch recht hoch ist.

Der **SEEBECK**, der südwestlich von Hänigsen in die Burgdorfer Aue mündet, fällt regelmäßig im Sommer bis auf eventuelle Lachen trocken. Dementsprechend können hier nur Organismen beobachtet werden, die speziell an

dieses Trockenfallen angepasst sind. Im ganzen Seebeck lebten Larven der Eintagsfliege *Siphonurus armatus* sowie verschiedene Köcherfliegenlarven, die bevorzugt sommertrockene Gewässer besiedeln. Nach DIN kann der Bach keiner Güteklasse zugeordnet werden. Da die im Seebeck im Frühling zu beobachtende Lebensgemeinschaft aber durchaus den Erwartungen entspricht, und Verschmutzungsindikatoren nicht beobachtet werden konnten, wurde der Seebeck der Güteklasse II zugeordnet.

Die **WIETZE** entsteht nordöstlich von Hannover aus dem Zusammenfluss von **EDER** und **FLÖTH**. Im Einzugsgebiet der Wietze liegen sieben Kläranlagen, von denen Die Kläranlage Langenhagen mit 150 000 Einwohnerwerten die größte ist. Der Ablauf dieser Kläranlage beeinflusst die Wasserqualität der Wietze erheblich.

Der allgemeine Trend zur Gewässergüteverbesserung war auch bei der Wietze zu finden. Das Gewässer war 1989 noch fast durchgehend kritisch belastet (Güteklasse II-III), unterhalb der Kläranlage Langenhagen sogar stark verschmutzt (Güteklasse III). Laufende Erweiterungen und Nachrüstungen der Klärtechnik führten dazu, dass 1994 auch dieser Abschnitt in die Güteklasse II-III eingestuft werden konnte. Aufgrund der letzten Untersuchungen werden erstmals Abschnitte der Wietze östlich und nördlich der Stadt Hannover (auch unterhalb der Kläranlage Langenhagen!) sowie der gesamte Unterlauf der Wietze in die Güteklasse II eingestuft. Die Prachtlibelle *Calopteryx splendens* hat ihre Bestände erheblich ausgedehnt.

Die chemische Gewässergüte der Wietze in Hainhaus hat sich in den letzten 10 Jahren vor allem in Bezug auf den  $BSB_5$  und die Ammoniumkonzentrationen verbessert. Der  $BSB_5$  halbierte sich auf ungefähr 3 mg  $O_2/l$ . Die Ammoniumkonzentrationen sanken von im Mittel 14 mg/l  $NH_4-N$  auf unter 1 mg/l  $NH_4-N$ , nachdem im Sommer 1992 die Nitrifikationsanlage der Kläranlage Langenhagen in Be-

trieb gegangen war. Dies trug zur Entlastung des Sauerstoffhaushalts der Wietze erheblich bei. Der Abbau der nicht geringen Ammoniummengen, die vor 1992 aus der Kläranlage Langenhagen in die Wietze gelangten, verbrauchte große Sauerstoffmengen; zum Abbau von 1 mg Ammonium werden 4,5 mg Sauerstoff benötigt! Leider sanken die Gesamtposphatgehalte, die allerdings verglichen mit anderen Gewässern schon Ende der achtziger Jahre relativ niedrig waren, nur wenig. Auch die Nitratkonzentrationen blieben konstant (s. Grafik im Anhang S. 81). Bei der Kläranlage Langenhagen finden derzeit weitere Ausbaumaßnahmen statt, deren Auswirkungen auf die Gewässergüte der Wietze abzuwarten sind.

Doch schon heute deutet sich eine Erholung der Lebensgemeinschaft an. Schon oberhalb der Kläranlage Langenhagen konnten während der letzten Untersuchung Larven der Eintagsfliege *Ephemera danica* nachgewiesen werden, die über einen langen Zeitraum aus der Wietze verschwunden waren. Unterhalb der Kläranlage Langenhagen und bei Hainhaus fehlten diese Tiere. Im weiteren Verlauf der Wietze traten sie jedoch wieder auf und bildeten im Unterlauf individuenreiche Populationen. Bei Gailhof und Meitze kamen weitere typische Fließgewässerbewohner hinzu, wie Larven der Eintagsfliegen *Heptagenia flava* und *sulphurea* und der Libelle *Gomphus vulgatissimus*.

Der **WIETZEGRABEN** ist ein linksseitiges Nebengewässer der Wietze, das bei Höver entspringt und am östlichen Stadtrand von Hannover entlang fließt, ehe es als **LAHER GRABEN** bei Isernhagen-Süd in die Wietze mündet. In den Oberlauf leiten ein Zementwerk und die Kläranlage Ahlten ein, zudem gelangen aus der Mischwasserkanalisation der Ortschaft Ahlten stark belastete Abflüsse in den Vorfluter. Der Bau eines Regenüberlaufbeckens ist geplant.

Der Unterlauf ist durch Zuflüsse aus dem Altwarmbüchener Moor abschnittsweise verockert.

Der Oberlauf des Wietzegrabens war 1989 bis in den Raum Misburg sehr stark verschmutzt (Güteklasse III-IV). Es schloss sich eine Zone der Selbstreinigung an, bis das Gewässer kritisch belastet in die Wietze mündete. Anstrengungen des Zementwerkes zur Abwasserreinigung bewirkten, dass der Wietze Graben 1994 in Gewässergüteklasse III eingestuft wurde. In den nachfolgenden Jahren entspannte sich die Belastungssituation weiter. Der Oberlauf des Grabens kann heute der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Leider wurden auch 1999 unterhalb der Kläranlage Ahlten noch zahlreiche rote Zuckmückenlarven und die Schlammröhrenwürmer *Tubifex tubifex* und *Limnodrilus claparedeanus* gefunden. Das Gewässer blieb in diesem Bereich stark verschmutzt (Güteklasse III).

## GEWÄSSER IM EINZUGSGEBIET DER ELBE

Die **OHRE** konnte von 1986 an von Haselhorst bis Brome der Güteklasse II zugeordnet werden. Der Oberlauf der Ohre fällt öfters trocken, außerdem behindern hier und auch weiter unterhalb starke Eisenausfällungen die Lebensgemeinschaft. Unterhalb der Kläranlage von Brome war die Ohre dann kritisch belastet (Güteklasse II-III). Nach der Erweiterung der Kläranlage von Brome ließ diese Belastung nach, so dass die Ohre von 1996 an auf der ganzen in Niedersachsen liegenden Fließstrecke die Güteklasse II aufwies.

Die Erweiterung der Kläranlage Brome kommt deutlich im Chemismus der an der Gütemessstelle unterhalb Brome gezogenen Wasserproben zum Ausdruck. Der Mittelwert des  $BSB_5$  lag schon immer unter dem Richtwert für die Güteklasse II von 6 mg/l  $O_2$ , die Maximalwerte haben diese Grenze aber erstmals 1997 unterschritten. Die Maximalwerte der

Ammoniumkonzentrationen liegen auch jetzt noch über der für die Güteklasse II gewünschten Grenze von 0,3 mg/l NH<sub>4</sub>-N, im Mittel liegen die Werte aber seit 1997 im Bereich dieses Wertes (s. Grafik im Anhang S. 84).

Die Lebensgemeinschaft der Ohre ist relativ artenarm. Die Eintagsfliegen sind durch *Baetis*, *Ephemera* und *Serratella* vertreten, Heptageniiden fehlen völlig. Steinfliegen konnten nur ganz vereinzelt beobachtet werden, und dann auch nur Vertreter der Gattung *Nemoura*.

Der **GROBE GRABEN** entwässert als Hauptvorfluter ein in den fünfziger Jahren trocken gelegtes Moor, in dem heute intensiv Ackerbau betrieben wird. Eine direkte Abwassereinführung in das Gewässer erfolgt nicht. Lediglich über die Hessen Aue wird Abwasser aus Sachsen-Anhalt und über die Soltau wird das Abwasser der im Einzugsgebiet dieses Gewässers liegenden Gemeinden in den Großen Graben geleitet. Bis 1997 kam ferner noch über den Winnigstedter Tiefenbach das Abwasser aus der Kläranlage Winnigstedt in den Großen Graben. 1997 wurde diese Kläranlage jedoch stillgelegt. Trotzdem ist der Große Graben seit 1985 gleichbleibend kritisch belastet (Güteklasse II-III). Da die Belastung des Großen Grabens hauptsächlich aus diffusen Quellen erfolgt, ist nicht zu erwarten, dass an der Situation dieses Gewässers bald eine Besserung eintreten wird. Ab 1990 zeichnet sich allerdings eine abnehmende Tendenz bezüglich der organischen Belastung sowie der Belastung mit Phosphat und Ammonium ab, wohingegen die Nitratkonzentrationen seit 1992 zunehmen (s. Grafiken im Anhang S. 82).

Der **WINNIGSTEDTER TIEFENBACH** fällt im Sommer häufig bis oberhalb von Winnigstedt trocken. Das Gewässer ist deshalb sehr arten- und individuenarm, da die ursprüngliche Lebensgemeinschaft nicht an ein sommerliches Trockenfallen angepasst war. Vor der Mündung in den Großen Graben führte der Winnigstedter Tiefenbach bisher immer Wasser.

Bis zur Stilllegung der Kläranlage Winnigstedt 1997 musste der Bach von unterhalb der Anlage bis zur Mündung der Güteklasse III zugeordnet werden. Inzwischen sind die Belastungsindikatoren zwar zurückgegangen, es hat sich aber noch keine Lebensgemeinschaft eingestellt, die eine Zuordnung des Baches in eine Güteklasse erlaubt.

Die **SCHÖNINGER AUE** entsteht südöstlich von Schöningen durch den Zusammenfluss von Missaue und Kupferbach. Beide Gewässer sind erheblich belastet, die Missaue durch Abwasser aus dem Bergbaugbiet, dessen Hauptvorfluter sie ist, und der Kupferbach durch Industrieabwasser bei Offleben, sowie durch das Abwasser aus einer kommunalen Kläranlage. Die Schöninger Aue hat also schon einen nicht sehr günstigen Start. Sie ist seit 1986 kritisch belastet (Güteklasse II-III). Der Chemismus der kurz vor der Mündung in den Großen Graben gezogenen Wasserproben lässt keine Tendenz zu einer deutlichen Verbesserung der Belastung erkennen. Lediglich die Belastung mit Phosphat ist gesunken (s. Grafiken im Anhang S. 82).

Auffallend sind die seit Anfang der neunziger Jahre ständig steigenden Salzkonzentration. Inzwischen hat die Salzbelastung an der Gütemessstelle kurz vor der Mündung in den Großen Graben eine Höhe von über 900 mg/l Chlorid erreicht (s. Grafiken im Anhang S.83). Ab 400 mg/l Chlorid entstehen Schäden an der Süßwasserlebensgemeinschaft. 1999 sind die Folgen der Salzbelastung auch an der Gütemessstelle nicht zu übersehen. Allerdings hat sich die Zusammensetzung der ohnehin nicht sehr artenreichen Biozönose an der Gütemessstelle vor der Mündung in den Großen Graben noch nicht auffallend verändert, die Individuendichte hat aber drastisch abgenommen. Eine auffallende Artenreduzierung ist jedoch kurz unterhalb der Einmündung der Missaue bei Hötenleben zu beobachten. Hier sind die empfindlicheren Arten verschwunden, und die verbliebenen Arten neigen zu einer Massenentwicklung.

Die **MISSAUE** entspringt nordöstlich von Schöningen am Rande des Elms. Die Missaue dient mehreren Kleinkläranlagen sowie einem Absetzteich der Braunschweigischen Braunkohlenwerke als Vorfluter. Vor allen Dingen das Wasser aus diesem Teich belastet die Missaue sehr. Zum einen vervielfacht sich durch die Einleitung die Wassermenge der Missaue auffallend, so dass in dem extrem strukturarmen Gewässer eine zu starke Strömung entsteht, zum anderen ist seit einigen Jahren das Wasser in diesem Absetzteich stark mit Salzen belastet, und diese Belastung steigt offenbar noch weiter. 1999 wurde im Maximum eine Salzkonzentration von 1600 mg/l Chlorid gemessen (s. Grafik im Anhang S. 83).

Die Lebensgemeinschaft der Missaue ist zum einen durch die zeitweise fehlende Wasserführung oberhalb vom Kraftwerk Buschhaus geprägt, zum anderen durch die steigende Salzbelastung. Lediglich der offensichtlich bis zur oberen Fischteichanlage ständig wasserführende Oberlauf beherbergt noch eine Lebensgemeinschaft, die das ursprüngliche Arteninventar erahnen lässt. In der sich anschließenden, häufig trockenfallenden Fließstrecke sind nur noch Organismen zu finden, die eine derartige Situation ertragen können. Typische Bewohner sommertrockener Gewässer fehlen aber. Die meisten hier lebenden Organismen werden von oberhalb eingeschwemmt. Eine relativ reiche Besiedlung ist noch oberhalb der Einleitung aus dem Absetzteich zu beobachten. Hier wurden 1998 und 1999 ausgewachsene Larven der im Hügel- und Bergland als ausgestorben geltenden Eintagsfliege *Ephemera vulgata* gefunden!

Der Chemismus der an der Gütemessstelle unterhalb der Einleitung aus den Absetzteichen aus der Missaue entnommenen Wasserproben zeigt, abgesehen von der schon erwähnten steigenden Salzbelastung, ein mit organischen Substanzen im Durchschnitt mäßig belastetes Wasser, dessen  $BSB_5$  nur hin und wieder die für die Güteklasse II gewünschte Grenze von 6 mg/ $IO_2$  überschreitet. Seit 1996 lag der  $BSB_5$  sogar immer unterhalb

dieser Grenze. Nicht ganz so zufriedenstellend ist die Situation hinsichtlich der Ammoniumbelastung. Die Konzentrationen für diesen Parameter liegen auch im Mittel weit über dem Richtwert von 0,3 mg/l  $NH_4-N$  für die Güteklasse II (s. Grafiken im Anhang S. 83).

Die Güteeinstufung der Missaue ist nur im Quellbereich ohne Schwierigkeiten möglich. Der Bach ist hier nur gering belastet (Güteklasse I-II). Die folgende, häufig trockenfallende Strecke ist in der Regel so einseitig belebt, dass eine Gütezuordnung nicht immer möglich ist. Da Verschmutzungsindikatoren aber fehlen, kann die Missaue hier bedingt der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Diese Güteklasse behält das Gewässer dann bis zur Mündung bei. Hier war 1999 die Güteeinstufung aber kaum noch möglich, da die Lebensgemeinschaft – infolge der hohen Salzbelastung – sehr individuenarm war. Die Missaue muss hier also als verodet bezeichnet werden.

Durch den Umbau der Kläranlage von Schöningen ist die bis dahin starke Verschmutzung des **SCHÖNINGER STADTGRABENS** soweit reduziert worden, dass der Graben, dessen Wasserführung maßgeblich durch den Ablauf der Kläranlage bestimmt wird, jetzt der Güteklasse II-III zugeordnet werden konnte.

Der **DAMMBACH** entsteht westlich von Söllingen durch den Zusammenfluss des Kreitelbaches mit dem Bremsenbach. Der Kreitelbach ist durch das Abwasser der Gemeinden Dobbeln und Jerxheim kritisch belastet (Güteklasse II-III) und auch der Bremsenbach weist vor dem Zusammenfluss mit dem Kreitelbach diese Güteklasse auf. Dementsprechend ist auch der Dammbach kritisch belastet. Durch das Abwasser aus Söllingen wurde der Dammbach so stark verschmutzt, dass er in die Güteklasse III eingeordnet werden musste. Nach Fertigstellung der Teichkläranlage Söllingen ließ die übermäßige Belastung des Dammbaches unterhalb von Söllingen nach, so dass der Bach jetzt auf seiner ganzen Län-

ge der Güteklasse II-III zugeordnet werden kann.

Der westlich von Ingeleben entspringende **DÜNGELBACH** wies bis zur Fertigstellung der Teichkläranlage von Ingeleben durch das Abwasser dieser Gemeinde die Güteklasse III auf. Da der Oberlauf des Baches häufig trocken fällt, wurde das Abwasser kaum verdünnt. Nach Inbetriebnahme der Teichkläranlage ließ die Belastung des Baches soweit nach, dass er in die Güteklasse II-III eingestuft werden konnte.

## MITTELLANDKANAL UND ELBESEITENKANAL

Der **MITTELLANDKANAL** wird nur sporadisch biologisch untersucht, da eine Beprobung durch die Uferbefestigungen, besonders durch die Spundwände, nur sehr ungenau durchgeführt werden kann. Eine sorgfältige, die meisten Arten erfassende Untersuchung wäre zu zeitaufwändig. Regelmäßig wird der Kanal dagegen an drei Stellen hinsichtlich seines Chemismus untersucht. Die erste Probenahmestelle liegt in Wolfsburg/Vorsfelde, die zweite bei Mehrum und die dritte Gütemessstelle liegt bei Nordholz, an der westlichen Grenze des Dienstgebietes. Von der Grenze zu Sachsen-Anhalt bis zur Grenze des Landkreises Peine ist der Mittellandkanal nach chemischen Kriterien, aber auch aufgrund der, allerdings geringen, biologischen Untersuchungen der Güteklasse II zuzuordnen. Die organische Belastung gemessen am  $BSB_5$  liegt an beiden Untersuchungsstellen in der Regel durchaus im Bereich der Güteklasse II. Der Richtwert von  $6 \text{ mg/l O}_2$  wird seit 1991 nicht mehr überschritten. Auch die Belastung mit Ammonium liegt im Mittel immer unter der Grenze für die Güteklasse II von  $0,3 \text{ mg/l NH}_4\text{-N}$  (s. Grafiken im Anhang S. 85 u. 86). Die Maximalwerte liegen allerdings häufig darüber. Im weiteren Verlauf muss der Mittellandkanal der Güteklasse II-III zugeordnet werden. Auffallend ist an der Untersuchungs-

stelle bei Nordholz eine sehr hohe Salzbelastung (s. Grafik im Anhang S.86). In den letzten Jahren ist diese Belastung allerdings deutlich zurückgegangen, sie liegt aber immer noch weit über der erwünschten Grenze von  $400 \text{ mg/l Cl}$ . Die hohen Salzkonzentrationen werden durch die Verbindung des Kanals mit der Weser verursacht.

Die regelmäßig durchgeführten Untersuchungen des Wassers an allen drei Probenahmestellen hinsichtlich einer Belastung mit Schwermetallen ergeben kein einheitliches Bild. Da die unfiltrierten Proben untersucht werden, werden nicht nur die im Wasser gelösten Metalle erfasst, sondern auch die an die Sink- und Schwebestoffe gebundenen. Durch den Schiffsverkehr im Kanal werden jedoch gerade diese Stoffe immer erneut aufgewirbelt, so dass die Untersuchungsergebnisse stark vom Schiffsverkehr beeinflusst werden (s. Grafiken im Anhang S. 87, 88, 89).

Von der Grenze Sachsen-Anhalts bis zur Einmündung des Elbeseitenkanals bei Sülfeld wurde die Schnecke *Theodoxus fluviatilis* im Mittellandkanal gefunden. Daneben wurde noch die Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis* und die Teichnapfschnecke *Acroloxus lacustris* beobachtet. Ferner ist der Mittellandkanal noch mit zahlreichen Tieren belebt, die ursprünglich nicht zur einheimischen Fauna gehörten, sondern die eingeschleppt worden sind, den sog. Neozoen. Hierher gehören z.B. die Kleinkrebse *Chaetogammarus ischnus* und *Dikerogammarus villosus* sowie der Schlickkrebis *Corophium spp* und die Muschel *Dreissena polymorpha*.

Auch die Lebensgemeinschaft des **ELBESEITENKANALS** ist nur schwer zu erfassen, da die Steinschüttungen der Uferbefestigung mit Bitumen vergossen sind. Der Kanal wird deshalb regelmäßig nur chemisch bei Westerbeck untersucht. Der Chemismus des Kanals bezüglich der organischen Belastung, gemessen am  $BSB_5$  und der Belastung mit

Ammonium entspricht der Güteklasse II (s. Grafiken im Anhang S.90).

Die Untersuchung der Wasserproben hinsichtlich einer Schwermetallbelastung hat ergeben, dass sich zeitweise erhöhte Konzentrationen von Nickel, Blei und Kupfer nachweisen lassen. Gelegentlich wurden auch leicht erhöhte Cadmiumwerte beobachtet. Im ganzen gesehen ist der Elbeseitenkanal aber nur gering mit Schwermetallen belastet (s. Grafiken im Anhang S. 90).

### STRUKTURGÜTEUNTERSUCHUNG

Die größte Zahl der Gewässer im Dienstgebiet wurde so stark vom Menschen verändert, dass sie vor allem den Strukturgüteklassen 5- merklich geschädigt, 6 - stark geschädigt, zum Teil sogar 7 - übermäßig geschädigt zugeordnet werden mussten. Die Gewässer sind in der Regel begradigt, weisen zum größten Teil stabile Uferbefestigungen auf und sind stark eingetieft. Ein natürliches Ausuferen kommt nicht mehr vor, ist auch gar nicht gewünscht, da die ebenfalls extrem geschädigte Aue vor allem landwirtschaftlich genutzt wird.

Lediglich im Bergland und in einigen Quellbereichen des Flachlandes sind die Gewässer noch gering bzw. nur mäßig verändert, dass sie die Strukturgüte 2 oder 3 aufweisen. Hier ist bisweilen – vor allem bei den kleineren Bächen - noch eine naturnahe Ausprägung der Gewässerbettynamik und auch der Aue zu beobachten.

In allen untersuchten Gewässern sind Wanderhindernisse vorhanden, seien es Wehre, Sohlabstürze oder Düker. Im Harz werden ferner zahlreiche Fließgewässer wie die Oder, die Innerste, die Grane, die Ecker und die Oker, aber auch kleinere Fließgewässer wie z. B. der Steinaer Bach durch Talsperren zerschnitten und von ihren Oberläufen abgetrennt.

Die 1998 durchgeführten Strukturgüteuntersuchungen haben ein negatives Ergebnis ge-

bracht. Im Gebiet des NLWK-SÜD, das gut ein Viertel Niedersachsens umfasst, sind nur etwa 20% der untersuchten Gewässer gering bis mäßig verändert, völlig unverändert sind nur etwa 0,7%!

Güteklasse 1	unverändert	1%
Güteklasse 2	gering verändert	6%
Güteklasse 3	mäßig verändert	14%
Güteklasse 4	deutlich verändert	18%
Güteklasse 5	stark verändert	33%
Güteklasse 6	sehr stark verändert	22%
Güteklasse 7	vollständig verändert	6%

### STRUKTURGÜTE AUSGEWÄHLTER FLIEßGEWÄSSER

Die **WESER** weist im untersuchten Abschnitt eine relativ naturnahe Linienführung auf. Auf langen Strecken sind noch mäandrierende Abschnitte erhalten, die dem Leitbild entsprechen. Dies trifft unter anderem z. B. auf Abschnitte der Weser unterhalb von Oedelsheim bei Höxter zu, wo noch zahlreiche mäandrierende bis stark gewundene Strecken vorkommen.

Leider sind die Ufer der Weser auf ganzer Länge vor allem wegen des Schiffsverkehrs mit Steinschüttungen befestigt. Der Parameter „Uferbefestigung“ erforderte deshalb eine Einstufung in die Güteklasse 7. Ufergehölze sind nur sporadisch vorhanden bzw. fehlen auf weiten Strecken völlig, so dass die Weser

auch bezüglich des Parameters Gehölzsaum meistens in die Güteklasse 7 eingestuft werden musste.

Das Sohlsubstrat wurde bei der Übersichtskartierung der Strukturgüte nicht erfasst. Aus Untersuchungen zur Wirbellosenfauna an der Stromsohle der Weser durch das Niedersächsische Landesamt für Ökologie ist aber bekannt, dass die Strömung der Weser zu einer naturgemäßen Sortierung der Sedimentfraktionen führt. Es herrschen Grobkiese und Steine als Substrat auf der Sohle der Weser vor.

Das Ausuferungsvermögen wurde fast durchgängig als beeinträchtigt bewertet. Doch treten noch Überschwemmungen der Talaue auf. Nach Informationen der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte trat die Weser im Untersuchungsabschnitt während der letzten 20 Jahre durchschnittlich an 7 Tagen pro Jahr über die Ufer. Die Maximaldauer betrug 24 Tage. Die Weser weist zum Hochwasserschutz der Aue an mehreren Abschnitten Deiche auf.

In der Aue wird überwiegend Ackerbau betrieben. Vielfach liegen größere Orte bzw. Städte in der Talaue. Dazu kommen noch zahlreiche Dörfer, so dass der untersuchte Abschnitt eine relativ hohe Besiedlungsdichte in der Talaue aufweist.

Die 24 km lange **LENNE** repräsentiert die typischen Merkmale der Gewässer des Weserberglandes noch relativ ungestört. Im niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem ist die Lenne deshalb ein Hauptgewässer 1. Priorität.

Der Bach entspringt westlich von Linnenkamp aus einer gefassten Quelle. Das Gewässer ist im Oberlauf auf weiten Strecken grabenartig ausgebaut. Dieser Abschnitt musste als sehr stark verändert der Strukturgüteklasse 6 zugeordnet werden. Im niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem wird deshalb der Zufluss Heidelbach als Oberlauf der Lenne angesehen. Im Unterlauf wechseln gestreckte

und mäandrierende Abschnitte miteinander ab.

Die Talaue wird intensiv ackerbaulich genutzt. Grünlandflächen sind auf einen Abschnitt südöstlich von Wickensen begrenzt.

In den Ortslagen ist das Gewässer oft mit Mauern gefasst. Auch der Mündungsbereich ist stark verbaut. Dazwischen gibt es Abschnitte mit naturnahen Ufern und einem strukturreichen, steinig-kiesigen Bachbett. In fast jedem Kartierungsabschnitt wurden Sohlabstürze bzw. Wehre gefunden. Die ökologische Durchgängigkeit der Lenne ist stark beeinträchtigt und nur schwer wiederherzustellen. Positiv hervorzuheben ist der fast durchgängig vorhandene Gehölzsaum, der den schnellfließenden Bach beschattet.

Die bedingt erhaltene Auedynamik, die relativ naturnahe Linienführung und der Gehölzsaum führen dazu, dass die Lenne außerhalb der Ortschaften weitgehend der Strukturgüteklasse 3 zugeordnet werden konnte.

Für zwei mäandrierende Abschnitte bei Wickensen und Osterbrak ergab sich die Güteklasse 2.

Während der südliche Abschnitt der **LEINE** das Leine-Bergland durchfließt, ist der nördliche Abschnitt dem Tiefland zuzurechnen.

Der südliche Teil der Leine ist ausgebaut, und die Ufer sind stellenweise mit Steinschüttungen befestigt. In der Aue herrscht als Nutzungsform Ackerland bzw. Mischnutzung Acker/Bebauung vor. Gehölzsäume sind nur noch kleinflächig erhalten. Weiter nördlich zeigt die Leine einen gewundenen bis mäandrierenden Lauf. Oft sind Uferstrandstreifen vorhanden, auf denen Gehölze stehen.

Mehrere Wehre, so bei Alfeld, Brüggen, Banteln, Gronau und Nordstemmen und Neustadt unterbrechen die ökologische Durchgängigkeit des Flusses. Für die in Hannover gelegenen Wehre Döhrener Wolle, Schneller Graben

und Herrenhausen sind Umfluter bzw. Fischpässe entweder in der Planung oder schon fertiggestellt.

Bemerkenswert ist, dass in der Aue mehrere Altarme erhalten sind. Der größte Altarm, nördlich der Ortschaft Brüggen, die Alte Leine, hat eine Länge von mehr als 1 km und ein strukturreiches Ufergebüsch.

Nördlich von Gronau durchfließt die Leine das Naturschutzgebiet Gronauer Masch. Die Ufer sind hier deutlich weniger stark verbaut als weiter südlich. Uferstrandstreifen sind vorhanden. Die daraus folgende relativ ungestörte Gewässerbettdynamik der Leine ermöglicht die Ausbildung von Kiesbänken und Steilwänden.

Im Raum Nordstemmen finden sich großflächige Kiesabbaubereiche, die sich fast bis Hannover erstrecken. Davon abgesehen wird die Talaue als Ackerfläche mit einem Bebauungsanteil >25% genutzt. Eine Ausnahme macht die direkt südlich Hannover gelegene Leinemarsch mit ihren häufig noch überfluteten Grünlandflächen. Die Ufer sind hier stellenweise mit Steinschüttungen befestigt. Gleichzeitig sind aber naturraumtypische Steilufer ausgebildet, die von einem fast durchgehenden Gehölzsaum begleitet sind.

Im Stadtgebiet von Hannover ist das Gewässerbett der Leine erwartungsgemäß anthropogen stark verändert. Die Bebauung reicht oft bis an die Ufer.

Von der A 2 bis südlich Neustadt und ab Mariensee bis zur Dienstbezirksgrenze wird die Leine von Deichen begleitet, die allerdings ein Vorland haben.

Insgesamt befindet sich die Leine in einem viel naturnäheren Zustand als etwa die Weser, was durch die überwiegende Bewertung der Strukturgüteklasse mit 4 dokumentiert wird. Abschnitte mit Strukturgüteklasse 3 sind relativ zahlreich. Da die Leine nur sehr kleinräumig ausgebaut wurde, gibt es immer wieder

Abschnitte mit Gehölzsäumen, Steilufern, Sand- und Kiesbänken oder schützenswerten Biotopen in der Aue, von denen Renaturierungen ausgehen könnten.

Auf den untersuchten 39 km weist die **RHUME** die Strukturgüteklassen 2 (bedingt naturnah) bis 6 (stark geschädigt) auf. Die nach der Übersichtskartierung untersuchten Abschnitten führen durch Grünland durch Ackerland und durch Industrie- und Wohngebiete.

Die Rhume ist sowohl das Gewässerbett- als auch die Auedynamik betreffend vielfach negativ zu beurteilen. Etwa drei Viertel aller Abschnitte weisen deutlich beeinträchtigte bzw. geschädigte Strukturen auf. Es fehlen vor allem naturnahe Auestrukturen.

Auffallend ist, dass das Ufer der Rhume überwiegend stark verbaut ist, d. h. bei rund der Hälfte aller Abschnitte ist die Ausbildung von natürlichen Gewässerbettstrukturen nicht mehr möglich, da die Rhume festgelegt ist. Annähernd alle 4 km befindet sich ein Sohlabsturz mit Rückstau. Drei Ausleitungsstrecken bei Katlenburg und bei Bilshausen und Wollershausen sind als Beeinträchtigungen anzusehen, weil unterhalb dieser Ausleitungen die Mindestwasserführung nicht mehr gewährleistet werden kann. Lediglich auf den 7 km von Rhumespringe bis Gieboldehausen sind noch naturnahe bzw. nur beeinträchtigte Abschnitte vorhanden, wobei zwischen Rhumspringe und Rüdershausen noch eine natürliche Auedynamik sowie eine naturnahe Gewässerbettdynamik festgestellt werden konnte. Dies ist der ökologisch intakteste Gewässerabschnitt der ganzen Rhume!

Etwa die Hälfte des kartierten Verlaufs der **ODER** ist den Gewässerstrukturgüteklassen 2 und 3 zuzuordnen. Vor allen Dingen befindet sich im Ufer- und Auebereich eine ausgedehnte Vegetation, die von Buschsäumen bis hin zu großflächigen, teilweise noch naturnahen Auewardstrukturen reicht, die auch regelmäßig überflutet werden können. Hoch-

wasserereignisse führen oftmals zur Umlagerungen von Sand- und Kiesbänken und zu einer Änderung der Laufrichtung des Baches. Diese Art der Strukturbildung ist für die Oder charakteristisch, die Gewässerbettdynamik ist also stellenweise noch vollständig intakt.

Im Oberlauf der Oder wird der dominierende Wildbachcharakter allerdings durch die Odersperre unterbrochen. Seitens der Strukturgütebewertung bedeutet dies „übermäßig geschädigt“ (Strukturgüteklasse 7).

Sehr negativ wirkt sich die Wasserkraftnutzung an der Oder auf die Struktur des Gewässers aus. So befindet sich in Bad Lauterberg eine Wehranlage, die die Oder auf ganzer Breite aufstaut. Unterhalb der Wehranlage ist ein weitgehendes Trockenfallen der Oder zu beobachten. Mehrere Wehre unterbrechen im Unterlauf der Oder die ökologische Durchgängigkeit. Im Bereich der Ortschaft Scharzfeld wird die Oder abgeleitet. Zahlreiche Querbauwerke (Sohlabstürze) wurden bereits umgestaltet, so dass die ökologische Durchgängigkeit durch Sohlgleiten bis zum großen Oderwehr in Hattorf wiederhergestellt ist.

Im Oberlauf, d. h. ca. 10 km unterhalb der Quelle, fließt die **ILME** in einem eingeschnittenen Tal, das als Kerbtal bezeichnet werden kann. Hier sind teilweise noch natürliche Strukturen vorzufinden. Unterhalb der Quelle fällt die Ilme allerdings auf einem 5 bis 10 km langen Abschnitt periodisch trocken, außerdem wird die ökologische Durchgängigkeit der Ilme direkt unterhalb der Quelle durch einen in das Bachbett gelegten Teich unterbrochen. Insgesamt überwiegen bei der Ilme die deutlich beeinträchtigt bis merklich geschädigten Abschnitte. Die schlechteste Strukturgüteeinstufung der Ilme (Strukturgüteklasse 7) musste im Bereich von Einbeck, unterhalb des Gebiets „Am Dreckmorgen“ vorgenommen werden. Ursächlich dafür sind: Die gerade bis gestreckte Linienführung, ein Sohlabsturz und eine bebaute bzw. als Ackerland genutzte Aue.

Die **HALLER**, ein Hauptgewässer 2. Priorität des Niedersächsischen Fließgewässerschutzesystems, repräsentiert den Typ des Bördengewässers. Ein Quellbereich der Haller ist für die Wasserversorgung gefasst; daneben ist aber noch eine naturnahe Sumpfquelle vorhanden.

Von Anfang an weist die Haller einen begradigten Verlauf auf. Ufergehölze sind selten. Mit Beginn der Ortslage Springe ist das Gewässer stark verbaut. Zahlreiche Abschnitte sind in Betonschalen gefasst, bzw. verrohrt. Die ökologische Durchgängigkeit ist zusätzlich durch Sohlrampen und einen Sohlabsturz unterbrochen. Südlich von Adensen wird die Haller an der Rosenmühle ca. 1,80 m hoch gestaut.

Unterhalb von Springe durchfließt die Haller mit geradlinigem, unbeschattetem Lauf überwiegend ackerbaulich genutzte Flächen. Aufgrund des massiven Uferverbau und der nicht mehr vorhandenen Auedynamik wurde die Haller bis südlich Alvesrode der Strukturgüteklasse 7 zugeordnet. Ab Alveslohe sind die Ufer nur noch bereichsweise befestigt. Das Gewässer ist gestreckt bis gewunden. Bis auf einen Auenwald östlich der Bundesstraße 422 fehlen aber auch hier uferbegleitende Gehölze. Im Unterlauf der Haller überwiegt die Strukturgewässergüteklasse 4.

Das Entwicklungspotential der Haller ist durch die intensive Nutzung der Talaue, durch die Stadt Springe und die fehlenden Randstreifen sehr begrenzt.

Im niedersächsischen Fließgewässerschutzesystem übernimmt die **RAMBKE**, ein kurzes Nebengewässer der Haller, die Funktion des im Bereich der Stadt Springe stark verbauten Oberlaufs der Haller. Die Rambke entspringt am Rand des Deisters in einem Wald. Ihr Oberlauf weist noch eine naturnahe Linienführung auf, die Ufer sind hier nur kleinräumig befestigt. Außerhalb des Waldes ist aber auch dieses Gewässer begradigt, und der letzte

Abschnitt, an der Kaiserallee bei Springe, ist zusätzlich tief eingeschnitten. Zahlreiche Querbauwerke hemmen die Durchgängigkeit des Baches. Der Oberlauf der Rambke war mäßig verändert (Strukturgüteklasse 3). Der letzte Abschnitt wurde in die Strukturgüteklasse 5 eingeordnet.

Die **INNERSTE** ist schon an ihrem Oberlauf im Harz stark anthropogen verformt. Schon die Quellbäche werden zur Speisung verschiedener Teiche verwendet, und unterhalb von Buntenbock durchfließt die Innerste den Prinzensteich. Eine weitere schwerwiegende Beeinträchtigung bildet die Innerstetalsperre. Auf der ganzen Strecke von unterhalb Clausthal-Zellerfeld bis zur Talsperre sind die Ufer der Innerste sehr stark befestigt, was zu der schlechten Güteinstufung des Gewässers führt, denn die Gewässersohle ist durchaus in einem sehr naturnahen Zustand, lediglich Totholz wird offensichtlich regelmäßig entfernt. Nördlich des Harzes fließt die Innerste in leichten Windungen durch Ackerland, ist aber vielfach von einem breiten Gebüschstreifen bzw. von Bäumen gesäumt. Stellenweise fehlt allerdings ein derartiger Randstreifen, was zu einer schlechteren Güteinstufung führt. Die Ufer sind nicht mehr so stark befestigt, noch vorhandene Faschinen sind größtenteils zerfallen. Vielfach ist die Innerste nördlich des Harzes allerdings eingedeicht. Ebenso negativ sind auch die zahlreichen Stau zu bewerten, die kaum zu überwindende Wanderhemmnisse für die Tierwelt bilden, und durch die der Fließwassercharakter der Innerste weitgehend zerstört wird.

Der **JÜRSENBACH** ist ein Kiesgewässer des Weser-Aller-Flachlandes. Bis Abbensen fließt der Bach weitgehend begradigt und unbeschattet durch Grünland. Ab Abbensen ist ein fast durchgängiger Gehölzsaum ausgebildet. Das kiesig-sandige Bachbett zeigt eine bedingt naturnahe Ausprägung. In Luttmersen durchfließt der Jürsenbach in Mäandern einen Erlenbruchwald. Vor der Mündung in die Leine sind die Mäander tief in den Auelehm eingeschnitten.

Die Ufer des Jürsenbaches sind auf ganzer Länge nur sporadisch verbaut.

Zahlreiche Querbauwerke schränken die ökologische Durchgängigkeit stark ein.

Die Auedynamik des Jürsenbaches ist auf ganzer Länge nur mäßig verändert (Strukturgüteklasse 3), im Erlenbruchwald bei Luttmersen sogar fast unverändert erhalten (Güteklasse 2). Die Strukturgüte des Gewässerbettes, und damit die Gesamtstrukturgüte, hingegen schwanken zwischen 2 (im Erlenbruchwald) und 5 an mehreren Abschnitten mit massiven Querbauwerken

Die **ALLER** ist von der Grenze zu Sachsen-Anhalt bei Saalsdorf bis unterhalb von Wolfsburg begradigt und ausgebaut, stellenweise - im Gebiet des Drömlings - sogar eingedeicht. Unterhalb von Wolfsburg wird ein größerer Teil des Wassers in den als Hochwasserentlasterkonzipierten Allerkanal geleitet, so dass Ausuferungen der Aller selten auftreten. Unterhalb des Abschlags in den Allerkanal weist die Aller noch einen gewundenen Verlauf auf. Aber auch hier ist das Ufer zum Teil stark mit Steinwurf oder Faschinen befestigt, letztere sind allerdings häufig zerfallen. Ab Brennenbrück – hier mündet der Allerkanal in die Aller - ist die Aller wieder begradigt, die Ufer sind zum Teil mit Flechtfaschinen und zum Teil mit Steinwurf befestigt.

Drei Wehre, bei Grafhorst, Gifhorn und bei Müden behindern die Wanderung der Fließgewässerfauna gewässeraufwärts. Die Wehre bei Grafhorst und bei Gifhorn sind nach Aussagen des Angelsportvereins Gifhorn für Fische passierbar.

Ein kaum zu beseitigendes Wanderhindernis bildet der Düker des Mittellandkanals bei Wolfsburg.

Die **KLEINE ALLER** ist auf ihrer ganzen Länge begradigt und ausgebaut. Sie durchfließt vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flä-

chen, so dass ein ausreichender Uferrandstreifen fehlt, wie auch ein beschattender Gehölzsaum. Bei Bergfeld und Tülauf wurde die Kleine Aller renaturiert. Diese beiden Gewässerstrecken sind von Erlen und Weiden beschatet, und in der Aue, die nicht bepflanzt wurde, breiten sich ebenfalls Erlen aus, so dass hier in absehbarer Zeit ein entsprechender Auwald entstehen wird.

Die **ISE** ist in ihrem gesamten Verlauf ursprünglich begradigt und ausgebaut. Uferbefestigungen sind nur noch vereinzelt vorhanden, und vielfach sind am Ufer Gehölze angepflanzt worden, die langsam eine ausreichende Größe erreichen, um eine für das Gewässer positive Wirkung zu zeigen. Ebenfalls positiv wirken sich die Flächenankäufe beiderseits der Ise aus bzw. die Umwandlung dieser Flächen von Ackerland in Grünland.

Schwer zu beseitigende Wanderhindernisse bestehen zum einen im Düker Elbeseitenkanal und zum anderen in einem Wehr in Gifhorn, das zwar eine funktionierende Fischtreppe besitzt, aber für Wirbellose Organismen unüberwindbar ist. Stark negativ fällt auch ins Gewicht, dass die Ise am Mühlenmuseum bei Gifhorn zu einem See aufgestaut ist.

Die im Harz entspringende **OKER** hat noch weit in die Bördenregion hinein mehr den Charakter eines Harzgewässers. Die Wasserführung der Oker unterlag ursprünglich sehr starken Schwankungen mit starkem Hochwasser im Frühjahr und zum Teil sehr niedriger Wasserführung im Sommer. Durch den Bau der Okertalsperre, die neben dem Hochwasserschutz auch der Niedrigwasseraufhöhung dient, ist der Oker, zumindest bis zur Einmündung der Schunter nördlich von Braunschweig, diese Dynamik genommen, und die Wasserstände haben sich nivelliert. Südlich von Braunschweig kommt es deshalb nur noch selten zu so starken Hochwässern, dass das Gewässerbett davon beeinflusst wird.

Schon der im Harz gelegene Oberlauf der Oker wird durch die Okertalsperre gravierend geschädigt. Hinzu kommt noch, dass auf der Strecke von unterhalb der Talsperre bis Romkerhall das Wasser der Oker größtenteils zur Stromerzeugung genutzt, also abgeleitet wird.

In Goslar sind die Ufer der Oker stark verbaut, lediglich das Gewässerbett weist noch typische Strukturen auf. Auch auf der sich anschließenden Fließstrecke ist die Oker anthropogen überformt, wenn auch nicht in dem Ausmaß wie im Siedlungsbereich von Goslar/Oker. Zwischen Oker und Vienenburg durchfließt die Oker ein Kiesabbaugebiet und ist hier begradigt und befestigt, Das hier noch relativ starke Gefälle wird durch zahlreiche sehr hohe Sohlabstürze ausgeglichen. Im weiteren Verlauf weist die Oker noch einen recht naturnahen Charakter auf. Da das Gewässer hier die Grenze zu Sachsen-Anhalt bildet bzw. z. T. sogar in Sachsen-Anhalt verläuft, bestand bisher kein Bedarf, die Oker hier auszubauen, wie es auf der sich anschließenden, in der Börde fließenden Gewässerstrecke der Fall war.

In der Bördenregion ist die Oker begradigt und befestigt. Stellenweise z. B. bei Börßum ist die Oker sogar eingedeicht. Uferrandstreifen fehlen vielfach. Lediglich südlich von Schladen durchfließt die Oker noch einen natürlich anmutenden Rest des ursprünglichen Auwaldes. Dieses Gebiet wurde deshalb auch unter Naturschutz gestellt.

In den letzten zehn Jahren wurden an zahlreichen Stellen südlich von Wolfenbüttel an der Oker Ufergehölze gepflanzt, die bald groß genug sind, um ihre ökologische Funktion auszuüben.

In Wolfenbüttel und in Braunschweig ist die Oker schon seit dem Mittelalter den Bedürfnissen der Menschen angepasst worden und kann daher kaum umgestaltet werden. In beiden Städten teilt sich die Oker und umfließt die Stadtkerne. Außerdem ist die Oker in beiden Orten aufgestaut, um den Grund-

wasserstand auf einer bestimmten Höhe zu halten, damit die Holzpfähle, auf denen zahlreiche alte Bauten stehen, nicht austrocknen.

Nördlich von Braunschweig durchfließt die Oker das Weser-Aller-Flachland. Hier ist der ursprüngliche Charakter der Oker noch vielfach erhalten, aber auch hier sind die Ufer zum Teil befestigt. In der Aue wird keine so intensive Landwirtschaft betrieben wie in der Bördenregion. Die Oker durchfließt im Weser-Aller-Flachland vorwiegend Grünland. Ein geschlossener Gehölzsaum fehlt aber auch hier vielfach. Allerdings wurden an zahlreichen Strecken Anpflanzungen vorgenommen.

Mehrere Wehre und die ungewöhnlich hohen Sohlabstürze bei Vienenburg verhindern die Durchgängigkeit der Oker bis zur Talsperre. Das Wehr an der Eisenbahnbrücke südlich von Schladen wird in eine Sohlgleite umgewandelt, die Planungen hierzu sind fast abgeschlossen. Auch die Wehre in Hedwigsburg, Rünigen, Meinersen und Müden sollen bis etwa 2004 biologisch durchgängig werden. Schließlich plant die Stadt Braunschweig, das Wehr im Norden der Stadt ebenfalls umzugestalten. Der Düker unter den Mittellandkanal bildet dann noch auf der Strecke von Müden bis Schladen das größte Wanderhinderung. Nach Untersuchungen der TU Braunschweig war ein ähnlich gestalteter Düker von Fischen passierbar.

Die **ALTENAU** weist lediglich in ihrem Oberlauf noch einen naturnahen bzw. bedingt naturnahen Charakter auf. Ab Schöppenstedt ist das Gewässer stark eingetieft, begradigt und frei von einem Gehölzsaum; auch ein Randstreifen fehlt fast überall. Lediglich auf einer Strecke unterhalb von Wendessen, ist 1997/98 ein ausreichend breiter Randstreifen angelegt worden. Die Aue der Altenau wird intensiv ackerbaulich genutzt.

Die **SCHUNTER** ist fast auf ihrer gesamten Länge ausgebaut und umgestaltet, lediglich der Quellauf weist noch seinen natürlichen Charakter auf. Diese Gewässerstrecke fällt

aber sehr häufig trocken. In Braunschweig ist die Schunter nicht unwiederbringlich verbaut, sondern kann hier durchaus wieder renaturiert werden, zumal noch eine relativ breite Aue vorhanden ist. Bei Braunschweig-Hondelage und Braunschweig-Bienrode wurde die Schunter im Zuge des Ausbaus der Bundesautobahn verlegt. Die beiden neu angelegten Gewässerstrecken sind beidseitig mit Pflanzwalzen befestigt. In Bienrode ist das Gewässerbett außerdem noch mit einer dicken Schicht Grobkies bzw. Steinen verfüllt, die angeblich nach einigen Hochwässern mit Sand überdeckt werden sollen. Dies ist zur Zeit aber noch nicht eingetreten. Die Schunter hat hier dadurch mehr den Charakter eines Kiesgewässers erhalten, was nicht den natürlichen Gegebenheiten entspricht. Verschiedene Sohlabstürze im Raum Süpplingenburg werden zur Zeit in Sohlgleiten umgewandelt, und die Wehre in Wendhausen bzw. Braunschweig-Wenden sollen passierbar gemacht werden. Der Mittellandkanaldüker wird nach Untersuchungen der TU Braunschweig von Fischen auch gewässeraufwärts durchschwommen.

Die **WABE** ist ausgebaut, begradigt und stark eingetieft, so dass nur noch der Oberlauf im Elm als naturnah zu bezeichnen ist. Am Schöppenstedter Turm wird der größte Teil des Wabewassers in die Mittelriede umgelenkt, so dass die Wabe in Braunschweig-Querum regelmäßig fast trocken fällt.

Der in der Bördenregion verlaufende Oberlauf der **FUHSE** ist begradigt, befestigt und so stark eingetieft, dass Ausuferungen kaum noch vorkommen. In Höhe des Salzgittersees sind das Ufer und die Sohle der Fuhse extrem mit Steinwurf befestigt. Bei Salzgitter-Reppner wurde ein Teilstück der Fuhse renaturiert. In diesem Zusammenhang wurde das alte Wehr bei Reppner entfernt. Etwas weiter unterhalb – bei Broistedt - ist das linke Ufer der Fuhse mit Pflanzwalzen stark befestigt. In Ilsede und in Peine dienen streckenweise Spundwände als Uferbefestigung. Ein großes kaum zu be-

seitigendes Wanderhindernis stellt der Düker unter dem Mittellandkanal dar.

In der südlich von Peine bzw. dem Mittellandkanal gelegenen Bördenregion fehlen Randsteifen und das Gewässer beschattende Uferbäume. Die landwirtschaftlichen Flächen – vor allem intensiv bewirtschaftete Äcker – reichen fast bis an die Böschungsoberkante.

Nördlich von Peine – im Weser-Aller-Flachland – ist die Fuhse ebenfalls stark befestigt, vielfach mit Wasserbausteinen, zum Teil aber auch mit Faschinen bzw. mit Plastikbändern. Faschinen und Plastikbänder beginnen stellenweise zu zerfallen, so dass hier leichte Uferauswaschungen auftreten. Auch in dieser Region wird intensiv Ackerbau betrieben, vermehrt fließt die Fuhse hier aber durch Grünland. Teilweise wurden auch Ackerflächen aufgekauft, um sie in Grünland zu verwandeln.

Nördlich von Uetze ist noch eine fast natürliche bzw. wieder natürliche Gewässerstrecke der Fuhse erhalten. Die Fuhse fließt hier in Windungen durch einen Laubwald. Uferabbrüche werden zugelassen, und die Sohle ist gut strukturiert, zumal das reichlich anfallende Totholz kaum oder gar nicht entfernt wird.

Die **BURGDORFER AUE**, entspringt südlich von Equord, durchfließt die Hildesheimer Lößbörde und die Burgdorf-Peiner Geestplatten. Besonders das südliche Einzugsgebiet wird intensiv durch Ackerbau genutzt. Nördlich von Obershagen wird die Burgdorfer Aue in die **ALTE AUE** und die sehr abflussstärkere **NEUE AUE** geteilt, die beide außerhalb des Dienstgebietes in die Fuhse bzw. den Fuhsekanal münden. Die **BURGDORFER AUE** ist durchgängig ausgebaut. Die Ufer sind auf weiten Strecken mit Steinwurf befestigt. Schützende Ufergehölze fehlen fast völlig. Die Strukturgüte des Gewässerbettes wurde überwiegend mit 6 bewertet. Im Oberlauf finden sich auch mehrere Abschnitte, die aufgrund des massiven Uferverbaus mit Materialien, wie Plastik und Metall als vollständig

verändert (Güteklasse 7) eingestuft werden mussten. Lediglich bei Equord waren die Ufer der Burgdorfer nicht so stark befestigt wie an dem übrige Gewässer. Dieser Abschnitt wurde deshalb als einziger der Strukturgüteklasse 4 zugeordnet; zumal die Burgdorfer Aue hier auch noch Reste ihrer ursprünglichen Auedynamik aufwies. Die Auedynamik war ansonsten fast durchgängig sehr stark verändert. lediglich zwei Abschnitte bei Lehrte und südlich von Burgdorf zeigten, neben der schon erwähnten Gewässerstrecke im Oberlauf, noch Ansätze einer erhaltenen Auedynamik.

Der **BILLERBACH**, ein 14 km langes Nebengewässer der Burgdorfer Aue im Raum Sehnde, ist anthropogen stark beeinflusst. Das Gewässer entspringt südlich von Wehmingen, unterquert in einem Düker den Mittellandkanal, fließt dann durch Sehnde und mündet bei Ramhorst in die Burgdorfer Aue.

Der Bach besitzt einen monotonen begradigten Gewässerlauf mit verbautem Ufer. Oberhalb von Bolzum ist das Gewässer in Betonschalen gefasst. In Sehnde ist ein Bachabschnitt verrohrt. Die ökologische Durchgängigkeit ist u.a. durch den Düker unter dem Mittellandkanal stark gestört. Die Strukturgewässergüte des Billerbachs liegt zwischen 5 und 7, wobei besonders die in bebautem Gebiet befindlichen Abschnitte schlecht bewertet wurden.

Der **HECHTGRABEN**, ein weiteres Nebengewässer der Burgdorfer Aue, entsteht südlich der Ortschaft Schillerslage aus mehreren Entwässerungsgräben. Das geradlinige, tief eingeschnittene Gewässer durchzieht im Bereich von Schillerslage und Otze landwirtschaftlich genutzte Flächen und Restwaldbestände, bevor es bei Obershagen in die Burgdorfer Aue mündet.

Auch der Hechtgraben ist überwiegend stark verändert (Strukturgüteklasse 5), der unbeschattete Oberlauf sogar sehr stark verändert (Güteklasse 6). Positiv ist ein Abschnitt zwischen Schillerslage und Otze hervorzuheben,

der durch Grünland bzw. Waldflächen führt. Das beschattete Gewässer ist nicht schnurgerade ausgebaut, sondern findet bereichsweise zu einer naturnäheren Linienführung zurück. Der Hechtgraben hat auf diesem Abschnitt Strukturgüteklasse 3 bis 4.

Die **AUE/ERSE** ist wie alle Gewässer der Region begradigt und ausgebaut. Die ursprünglichen Uferbefestigungen beginnen allerdings zu zerfallen, so dass vereinzelt Uferabbrüche entstehen. Besonders stark verändert bzw. zerstört ist der Quellbereich, der heute fast völlig mit Industrieanlagen überbaut ist. Der Oberlauf wird ferner durch die Einleitung einer für den hier noch recht kleinen Vorfluter zu großen Abwassermenge und durch das Regenrückhaltebecken Üfingen negativ beeinflusst. Vielfach stehen solitäre, alte Bäume am Ufer der Aue/Erse. Ein schwer zu beseitigendes Wanderhindernis stellt der Mittelkanaldüker dar.

## ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Rückblick auf fünfzehn Jahre Wasseruntersuchung im Dienstgebiet der Betriebsstelle Süd des NLWK zeigt, dass sich die Gewässer in dem Berichtszeitraum von einem Zustand starker Verschmutzung bzw. Kritischer Belastung langsam wieder erholt haben. Vielfach sind jetzt Gewässer der Güteklasse II zuzuordnen, die früher die Güteklasse II-III oder III aufwiesen. Den entscheidenden Anstoß zum Besseren brachte das Umweltprogramm der Bundesregierung von 1970, in dem als allgemeines Ziel die Güteklasse II für alle Fließgewässer festgesetzt wurde, bzw. der Erhalt der Güteklassen II und I. Zur Erreichung dieses Ziels wurden einheitliche Mindestanforderungen an die Abwasserreinigung festgelegt.

Durch die Sanierung vorhandener Kläranlagen bzw. durch den Bau von leistungsstarken größeren Anlagen mit weitergehenden Reinigungen wie dem Phosphatabbau und der Nitrifikation bzw. Denitrifikation ist die Belastung der Gewässer weit zurückgegangen.

Aus der im Anhang angefügten Tabelle „Entwicklung der Gewässergüte von 1986 bis 1999 einiger ausgewählter Fließgewässer“ geht deutlich hervor, dass die Verbesserungen der Wasserqualität in den letzten 15 Jahren vor allem auf die Sanierung bzw. auf den Neubau von Kläranlagen zurückzuführen ist.

Der Sauerstoffhaushalt hat sich in den meisten Gewässern normalisiert, die Zielvorgaben hinsichtlich BSB<sub>5</sub> von 6 mg/l O<sub>2</sub> sind weitgehend erreicht worden.

Auch die Belastung mit Ammonium ist deutlich zurückgegangen. Da das Ammonium überwiegend durch die Einleitung von kommunalem und industriellem Abwasser in die Gewässer gelangt, hat sich die Einführung von Nitrifikationsstufen in den Kläranlagen durchaus positiv auf die Vorfluter ausgewirkt. Der Rückgang der Ammoniumbelastung hat aber auch positive Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt der Gewässer, da durch den Abbau des Ammoniums im Gewässer dem Wasser sehr viel Sauerstoff entzogen wird. In stark mit Ammonium belasteten Gewässern konnte der durch den Ammoniumabbau bedingte Sauerstoffverbrauch bis zu 80% des BSB<sub>5</sub> ausmachen!

Auffallend zurückgegangen ist ebenfalls die Phosphatbelastung. Eine Hauptursache für diesen Rückgang liegt in der Einführung von phosphatarmen bzw. phosphatfreien Waschmitteln. Aber auch die Phosphateliminierung, die in den größeren Kläranlagen vorgeschrieben ist, hat zu einer Verringerung der Phosphatbelastung der Gewässer geführt. Auch bei den Phosphateinträgen aus diffusen Quellen - d. h. aus der Landwirtschaft - zeichnet sich eine leichte Verbesserung ab. Hier besteht aber noch ein großer Handlungsbedarf.

Etwa 40% der Phosphateinträge in die Gewässer werden heute durch die Landwirtschaft verursacht. Die schwer wasserlöslichen Phosphate gelangen über die Bodenerosion in die Oberflächengewässer.

Keine großen Änderungen sind in den meisten Gewässern bezüglich der Belastung mit Nitrat zu beobachten. Die immer noch zu hohe Belastung mit Nitrat ist zu einem großen Teil auf landwirtschaftliche Einträge zurückzuführen. In der letzten Zeit ist zwar der Düngemittelverbrauch deutlich zurückgegangen. Heute liegt der Verbrauch um rund 35% niedriger als 1980. Ehe dies aber in den Gewässern zu einer Verminderung der Nitratbelastung führt, wird noch eine gewisse Zeit vergehen.

Mit zunehmender Verbesserung der Wasserqualität bzw. des Sauerstoffhaushalts in den Gewässern steigt die Artenzahl der Fließgewässerorganismen, so dass die vorgefunde-

nen Lebensgemeinschaften langsam wieder dem ursprünglichen Zustand näherkommen. Da in den beschriebenen Gewässern in der letzten Zeit keine Maßnahmen vorgenommen wurden, die eine durchgreifende Besserung der Gewässermorphologie bewirkt hätten, kann die beobachtete Zunahme der Arten vor allem auf die deutliche Verbesserung der Wasserqualität zurückgeführt werden.

Ertsmals ist dem Gütebericht eine Strukturkarte beigefügt, in der die Ergebnisse der 1998 an ausgewählten Gewässern durchgeführten Untersuchungen, dargestellt sind. Aus dieser Karte geht hervor, dass der größte Teil unserer Gewässer stark verändert wurde und in keiner Weise mehr einem natürlichen bzw. einem naturnahen Zustand entspricht. Nur noch Reste lassen die ursprüngliche Struktur der Gewässer ahnen.

## LITERATUR

**Ahlers, R (1999):** DIE AUE- ein Fluss ohne Quelle und Mündung, Wendeburger Heimatkunde Heft 13

**Bezirksregierung Braunschweig (1998):** Gewässergütebericht Außenstelle Göttingen 1998

**DIN 38 410 T. 2 1990):** Biologische-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) Bestimmung des Saprobienindex (M2).

**Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (1998):** Folgen der Reduktion der Salzbelastung in Werra und Weser für das Fließgewässer als Ökosystem, Bonn.

**Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (1995):** Materialien 19 ; Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer vor gefährlichen Stoffen – Ergebnisse der Erprobung in NRW – Essen 1995.

**Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA (1998):** Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland - Chemische Güteklassifikation - Kulturbuchverlag Berlin GmbH.

**Nehring, S., U. Albrecht (1997):** Benthos und das redundante Benthon: Neologismen in der deutschsprachigen Literatur; Lauterbornia Heft 31, 17-30, Dinkelscherben

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (1999):** Gewässergütebericht, Untersuchung 1998 und Darstellung der Ergebnisse aus 40 Jahren Gewässeruntersuchung in der Region Braunschweig.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1994):** Die Belastung der niedersächsischen Fließgewässer mit Schwermetallen und organischen Problemstoffen – Sedimentuntersuchungen von 1986 bis 1992, Hildesheim.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1998):** Trendbetrachtung über die Belastung von Gewässersedimenten mit Schwermetallen – Zeitraum 1986 bis 1996, Hildesheim.

**Rasper, M., P. Sellheim & B. Steinhardt (1991):** Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem – Grundlagen für ein Schutzprogramm – Einzugsgebiete von Oker, Aller und Leine. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen Heft 25/2, 1-485, Hannover.

**Rasper, M., P. Sellheim & B. Steinhardt (1991):** Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem – Grundlagen für ein Schutzprogramm – Einzugsgebiete von Weser und Hunte. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen Heft 25/3 1-306, Hannover.

**Reusch, H., D. Blanke (1993):** Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Inform. D. Naturschutz Niedersachsen, 13. Jg. Nr.4, 129-148, Hannover.

**Schaefer, K., W. (1985):** Hydrochemische und isotopengeochemische Untersuchungen im Gips-Karbonat-Gestein von Osterode/Harz – Modelle der Karbonatauflösung und ihre Anreicherung. Diplomarbeit, Universität Göttingen, Sedimentpetrographisches Institut.

**Schulze, R. (1997):** Aquatische Ökotoxikologie von Insektiziden, Auswirkungen diffuser Insektizideinträge aus der Landwirtschaft auf Fließgewässerlebensgemeinschaften. ecomed Verlagsgesellschaft AG&Co. KG, Landsberg.

**Staatliches Amt für Wasser und Abfall Braunschweig:** Gewässergütebericht 1995, 1996,  
**Staatliches Amt für Wasser und Abfall Göttingen:** Gewässergüteberichte 1982, 1992,  
**Staatliches Amt für Wasser und Abfall Hildesheim:** Gewässergütebericht 1995

**Steffen, D., D. Rischbieter (1998):** Trendbetrachtung über die Belastung von Gewässersedimenten mit Schwermetallen, - Zeitraum 1986 – 1996. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim.

**Steinberger, C., R. Brüggemann & W. Traunspurger (1999):** Öko(toxi)kologische Beurteilung von Gewässerverunreinigungen. Wasser und Gewässer, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.

**Umweltbundesamt (1997):** Daten zur Umwelt, Der Zustand der Umwelt in Deutschland, Ausgabe 1997, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

**Wachs, B. (1995):** Limnotoxizität und Ökobewertung der Schwermetalle sowie entsprechende Qualitätsziele zum Schutz aquatischer Ökosysteme. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Band 48, R. Oldenbourg Verlag, München, 425-486.

**Wacker, H., F. Antony, Ch. von Buttler (1999):** Erfolgs- und Effizienzkontrolle grundwasserschonender Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Landwirtschaft. Tagungsband- Grundwasserworkshop des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie, Hildesheim,

**Wasserwirtschaftsamt Göttingen:** Gewässergüteberichte 1986, 1987, 1988

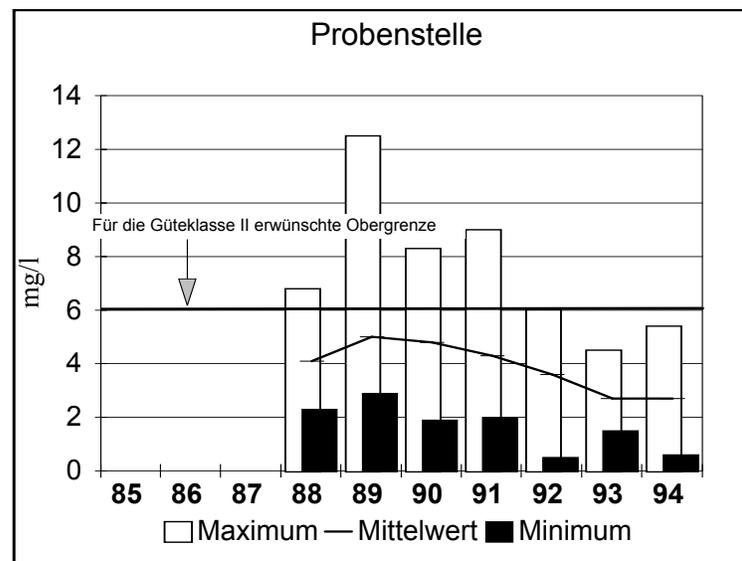
**Wissenschaftsladen Gießen e. V. (Hrsg., 1995):** Schadstoffe im Wasser? Band 2, Schwermetalle und weitere Einzelparameter. VAS-Verlag für Akademische Schriften.

**Weber-Oldecop, D.W. (1969):** Wasserpflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen. – Dissertation Technische Universität Hannover.

## DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Der Chemismus eines Gewässers weist bereits unter natürlichen, vom Menschen unbeeinflussten Bedingungen größere Schwankungen auf, die vor allem durch Witterungsverhältnisse und dadurch bedingt durch die Wasserführung des Gewässers verursacht werden. Heute werden durch Regenwassereinleitungen, Kläranlagenabläufe und Abschwemmungen aus landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten größere Konzentrationsschwankungen im Chemismus eines Gewässers hervorgerufen, die nicht immer leicht interpretiert werden können. Der Vergleich mehrerer Messstellen ist daher besser möglich, wenn die jeweiligen Messdaten eines längeren Zeitraumes z. B. eines Jahres zusammengefasst werden. Durch diese Zusammenfassung muss die

Schwankungsbreite der Konzentrationen zum Ausdruck kommen. Es werden deshalb im Anhang die maximalen Konzentrationen, aber auch die Minimumwerte und die Mittelwerte folgender Parameter grafisch dargestellt: Die organische Belastung, gemessen am  $BSB_5$ , Gesamtphosphatgehalt, Ammoniumstickstoff und Nitratstickstoff. In Einzelfällen, wenn der Chemismus der Gewässer auffallende Belastungen zeigt, werden auch andere Parameter – wie z. B. Chlorid oder verschiedene Schwermetalle - hinzugenommen. Einige Messstellen wurden erst 1998 in das Untersuchungsprogramm aufgenommen, so dass für die gewählte Form der grafischen Darstellung nicht genug Werte vorhanden sind.



Beispiel der grafischen Darstellungen

Achtung: der Maßstab der y-Achse wechselt, je nach Konzentration der jeweiligen Parameter.

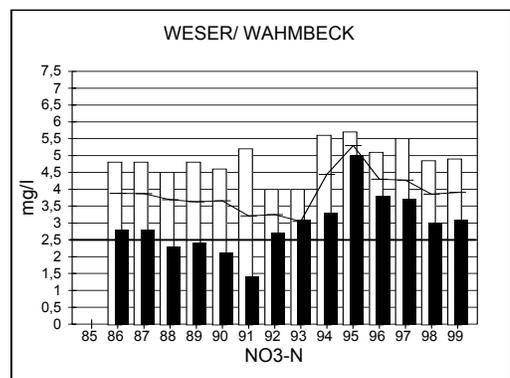
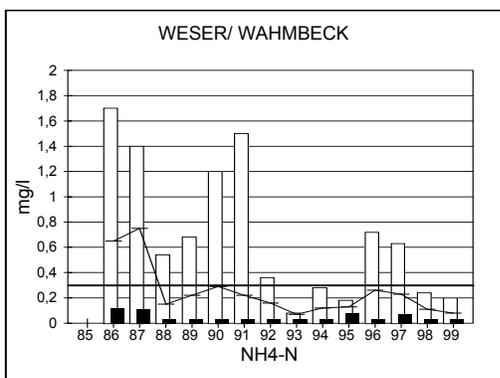
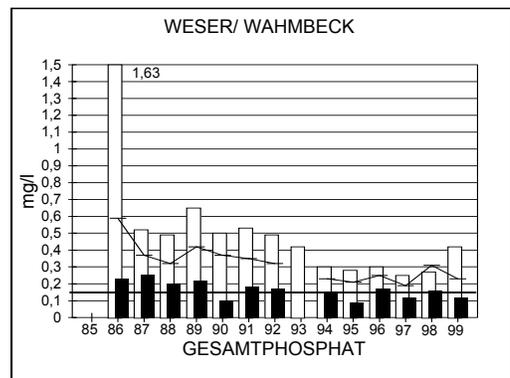
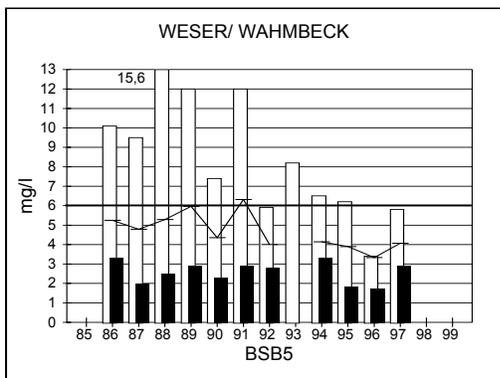
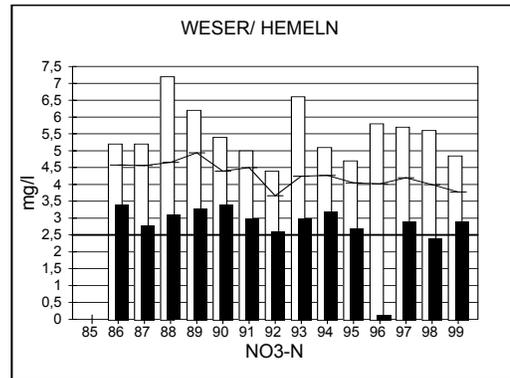
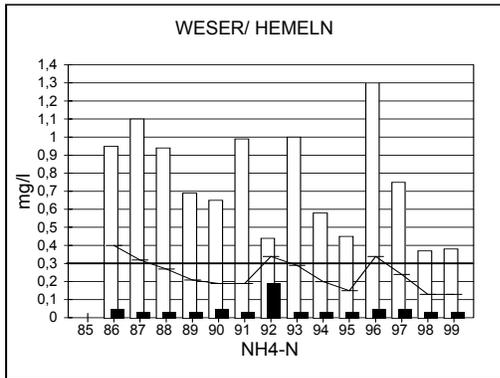
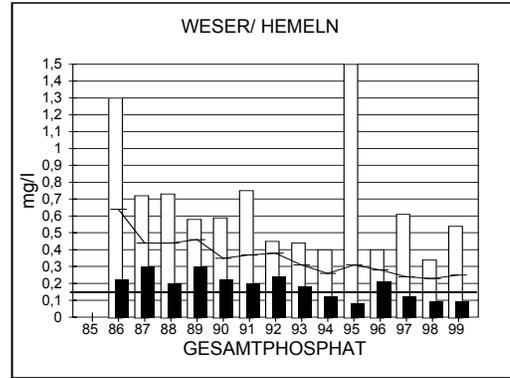
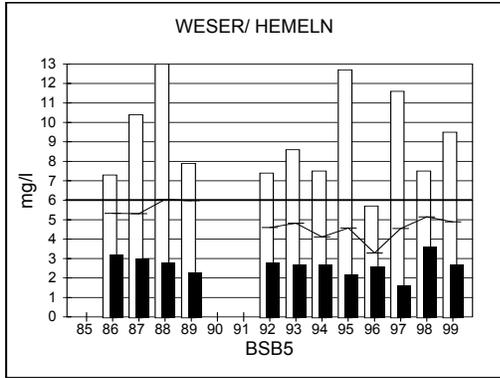
Von den Gewässern, an denen mehrere Gütemessstellen liegen, wie der Weser, der Leine, der Innerste und der Oker wurde eine zusätzliche Darstellung gewählt, um die Belastung im Verlauf des Gewässers zu zeigen. In diesen Fällen wurde nur der jeweilige Mittelwert oder der Maximalwert abgebildet.

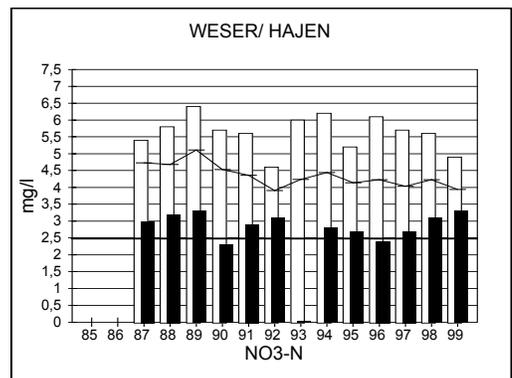
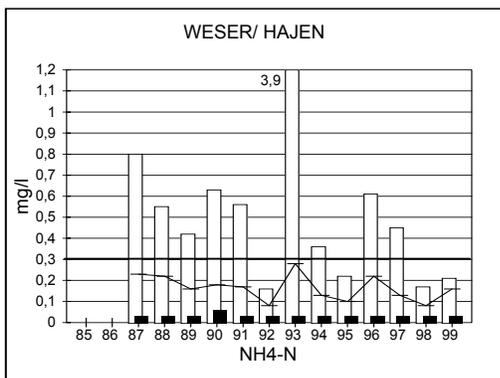
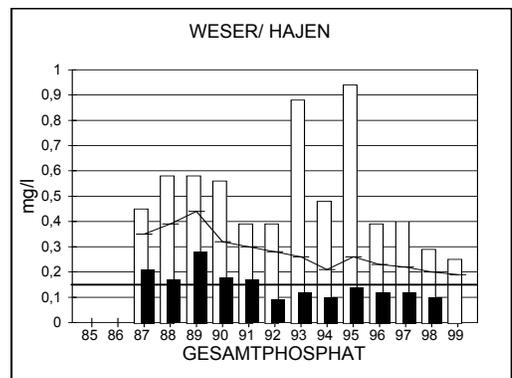
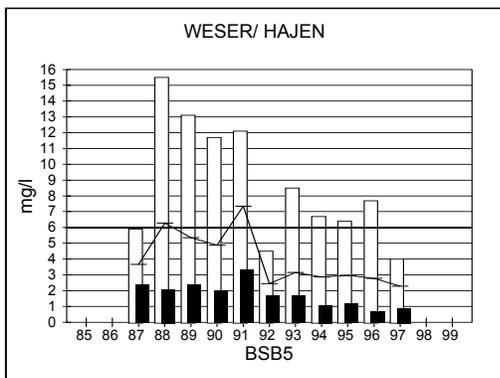
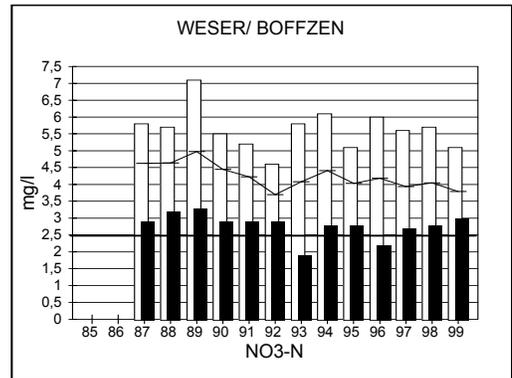
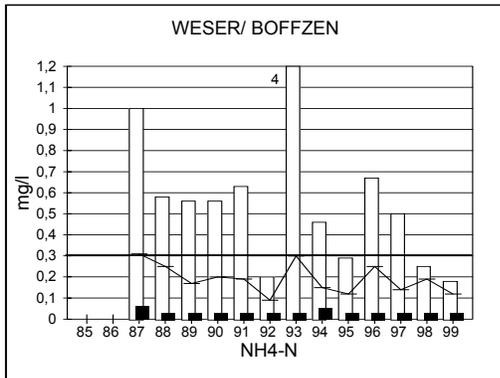
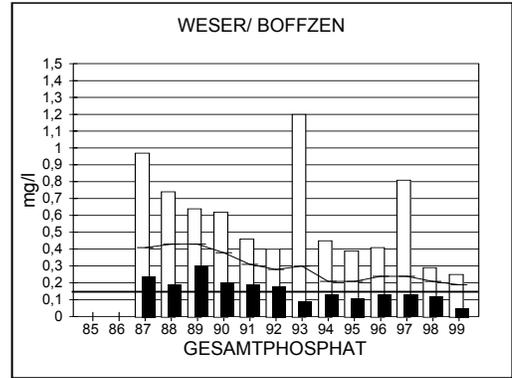
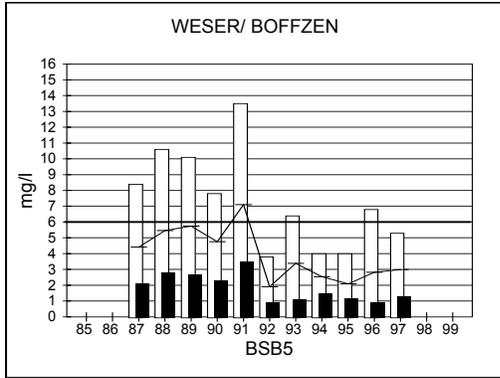
An zahlreichen Gewässern wurden häufig weniger als 11 Messungen im Jahr vorgenommen. Damit gelten nach den Vorschriften der LAWA die Grenzwerte für eine chemische Güteklasse nur dann als eingehalten, wenn der arithmetisch Mittelwert halb so groß wie der Grenzwert ist. Wenn die in den Grafiken dargestellten Untersuchungsergebnisse scheinbar in den vorgegebenen Grenze liegen

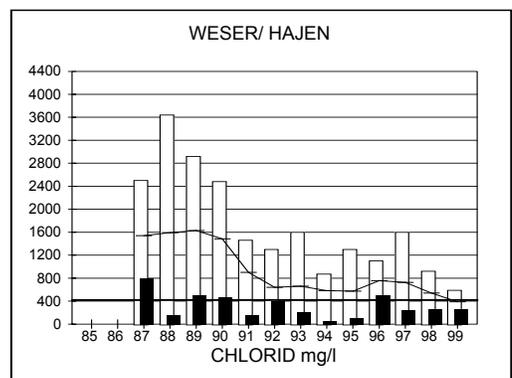
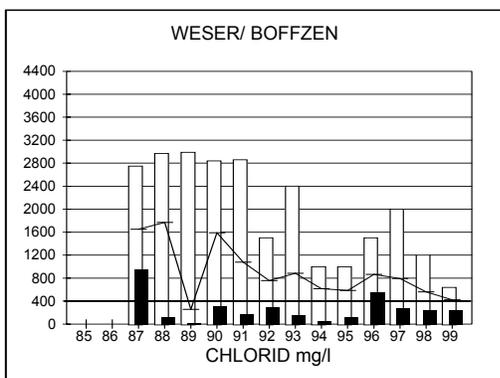
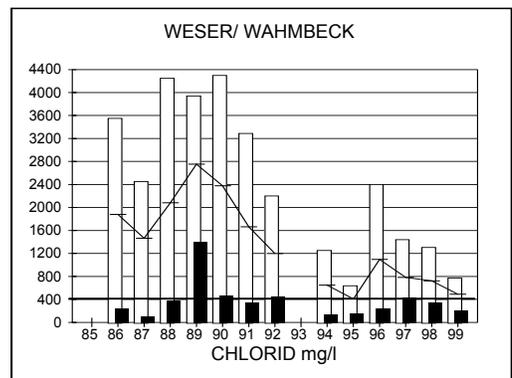
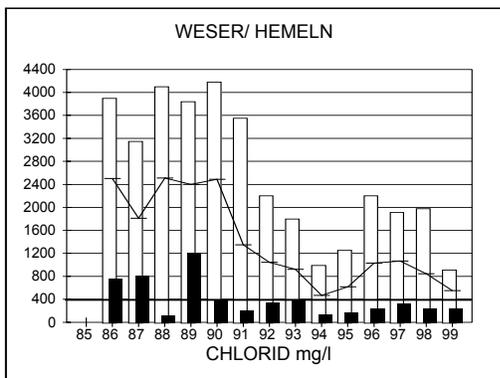
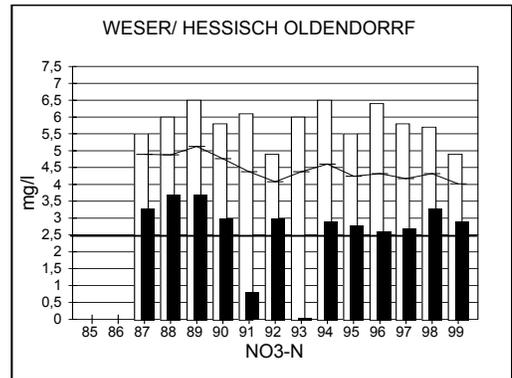
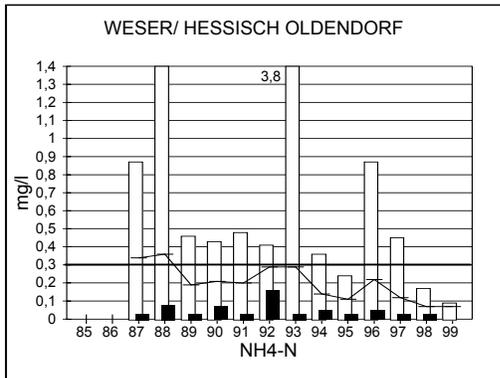
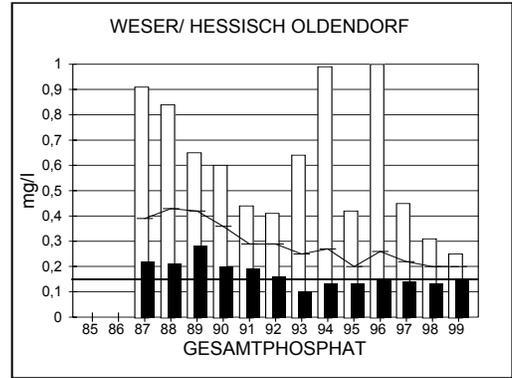
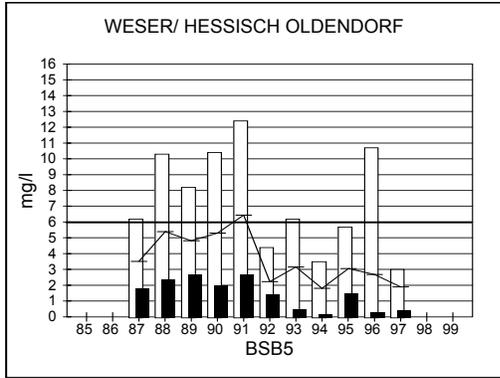
---

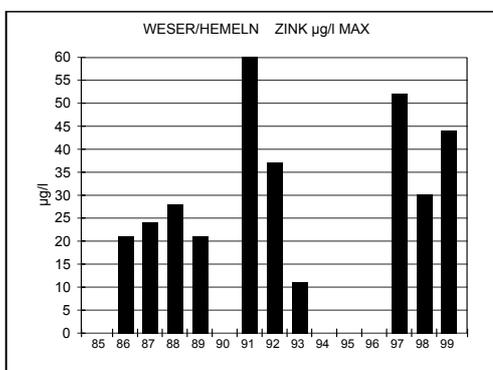
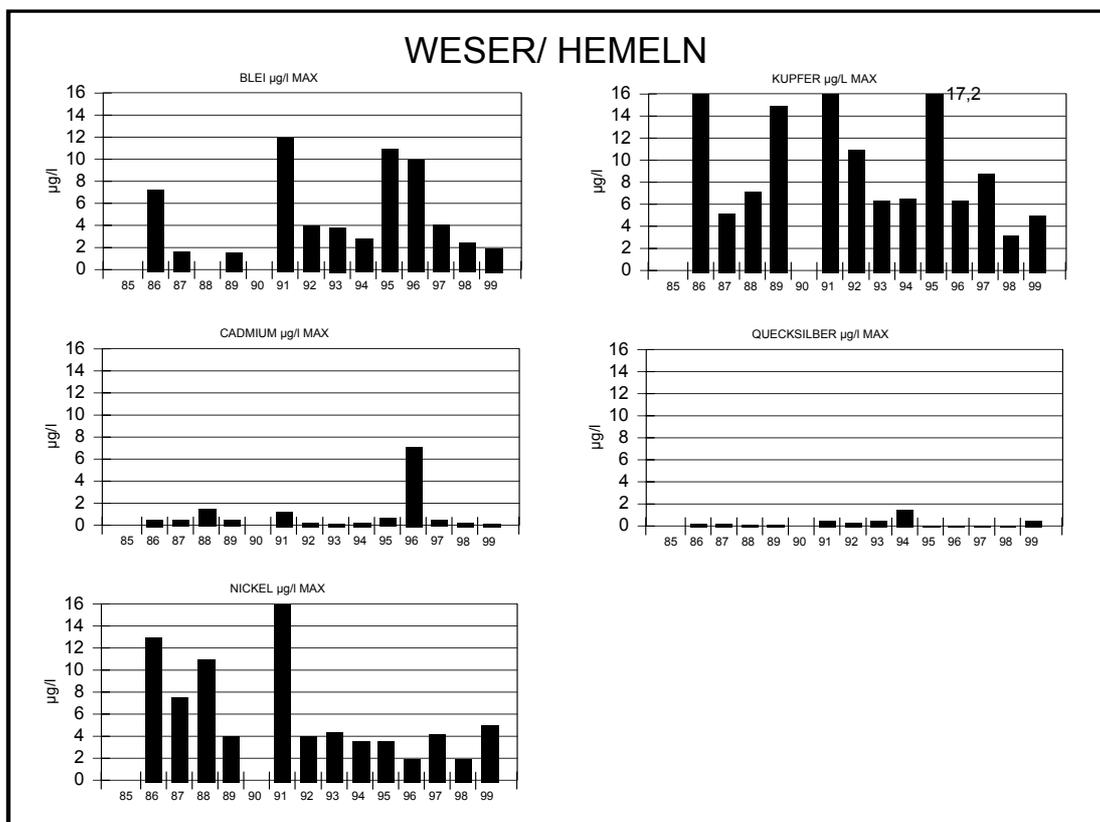
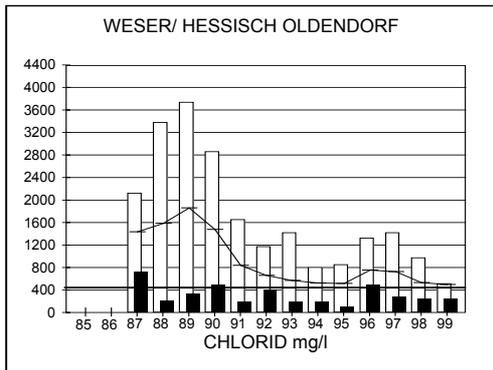
bedeutet dies deshalb nicht immer, dass das Gewässer nach den LAWA-Richtlinien die Grenzwerte eingehalten hat. Das in den Gra-

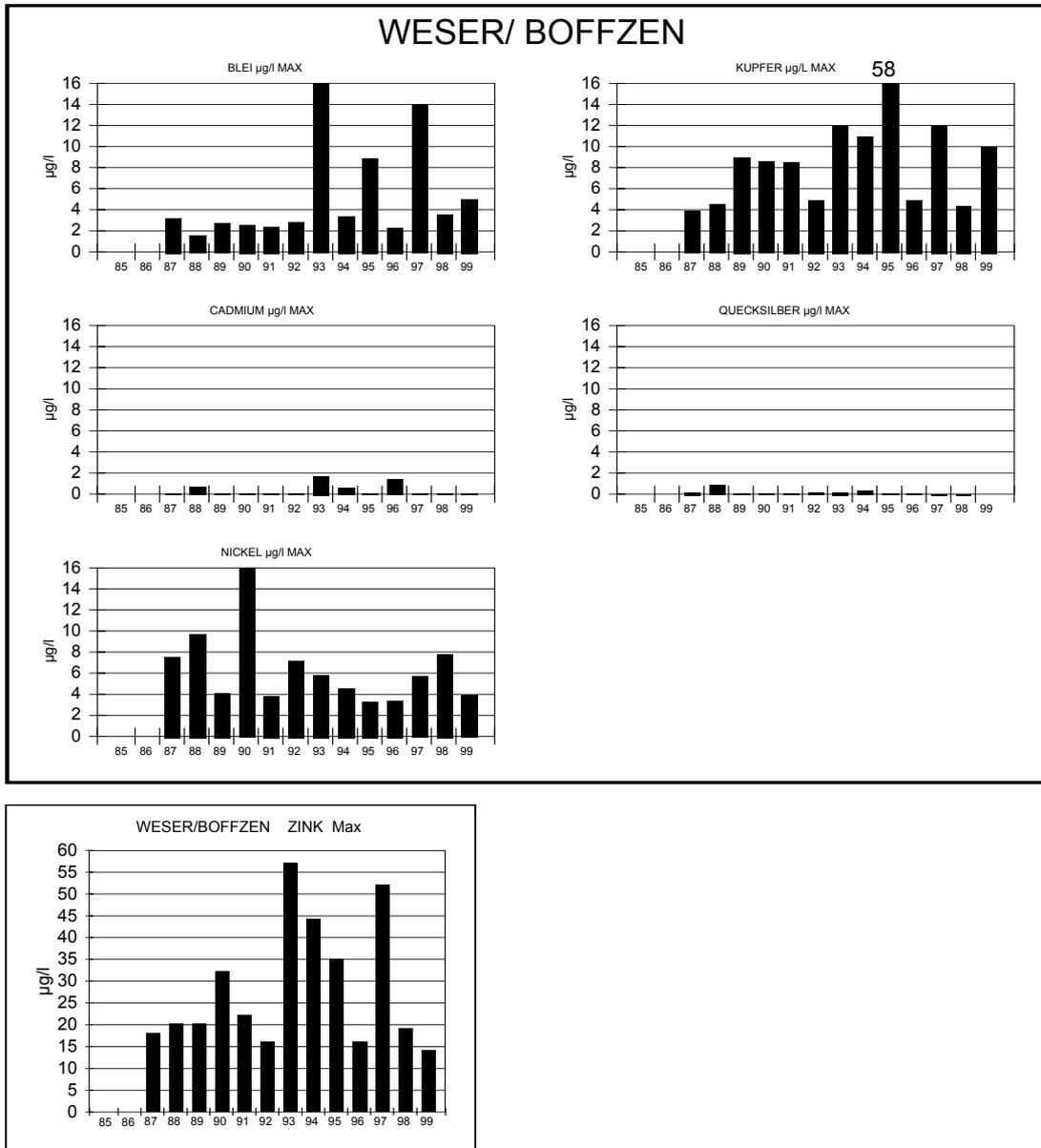
fiken angedeutete Qualitätsziel soll lediglich die erwünschte Wasserqualität andeuten.



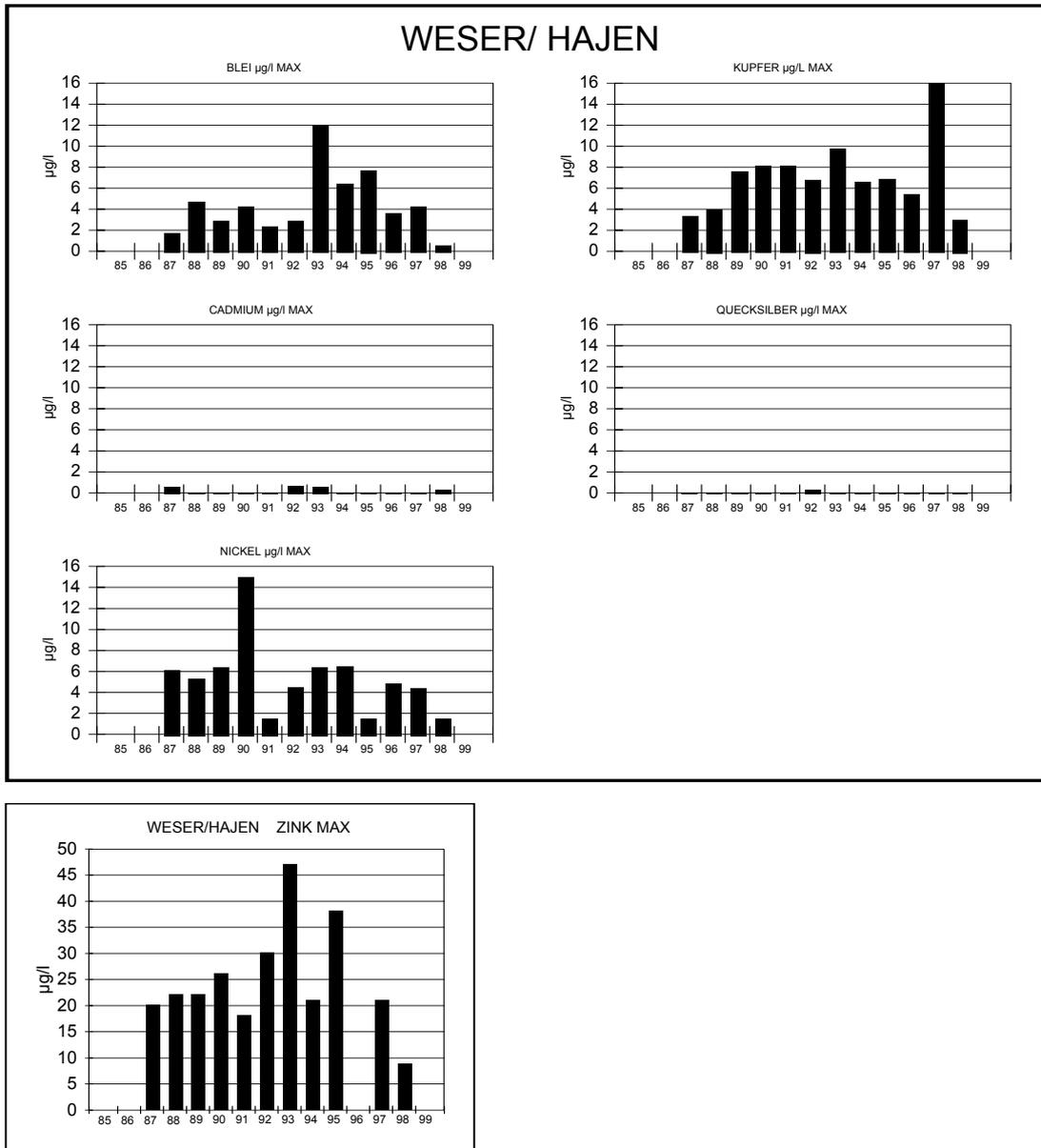




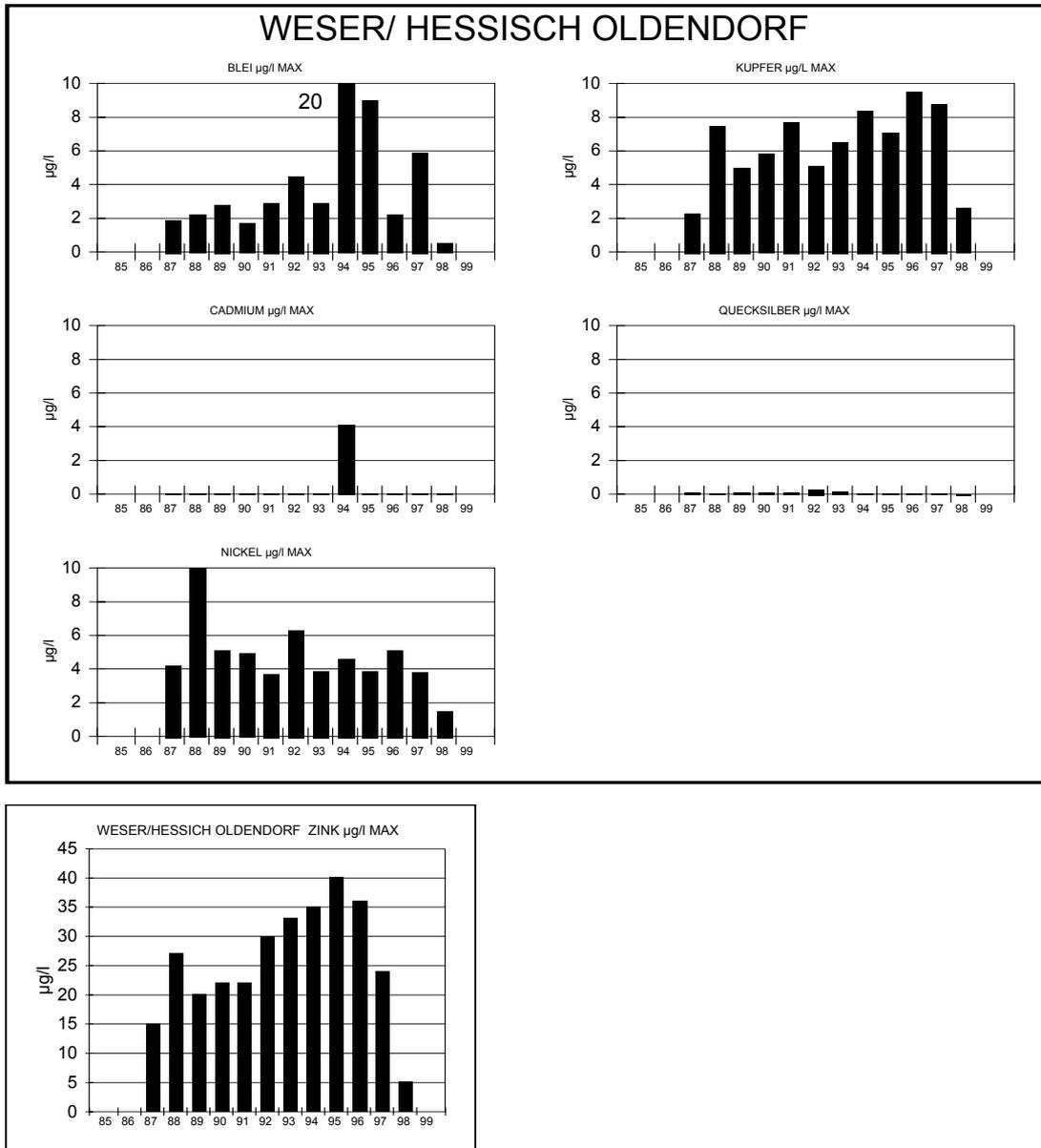




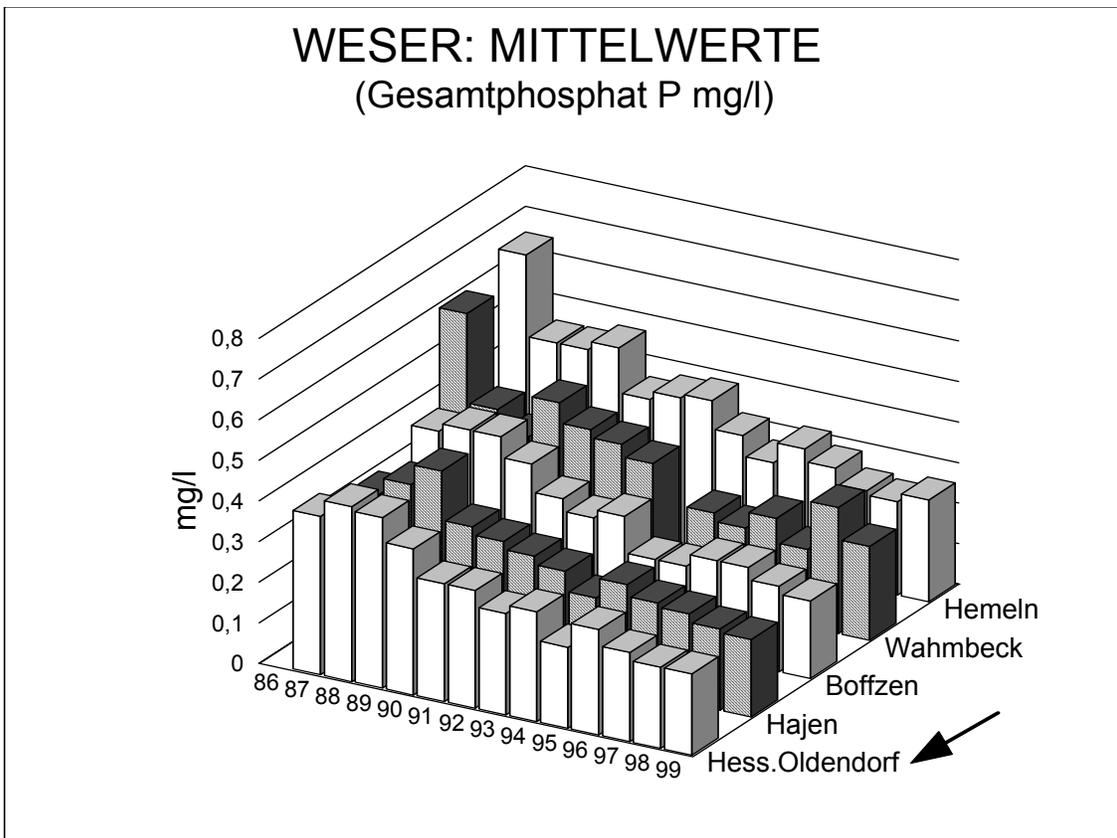
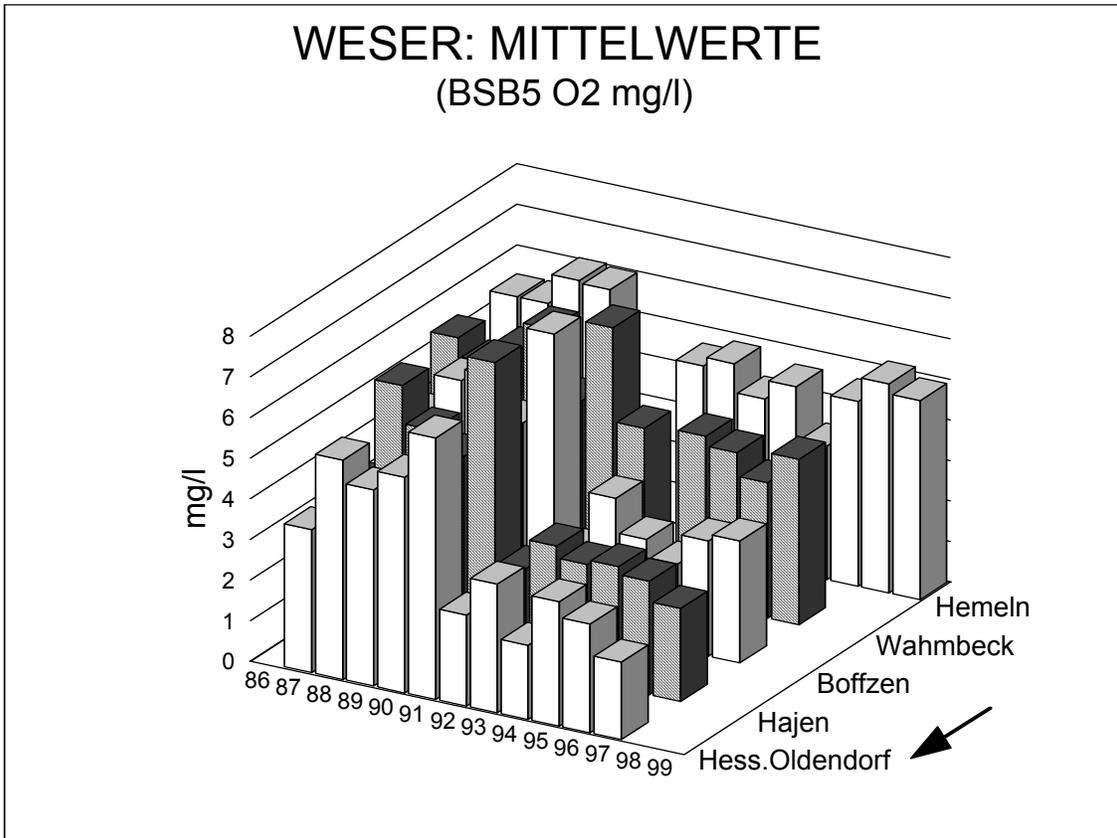
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

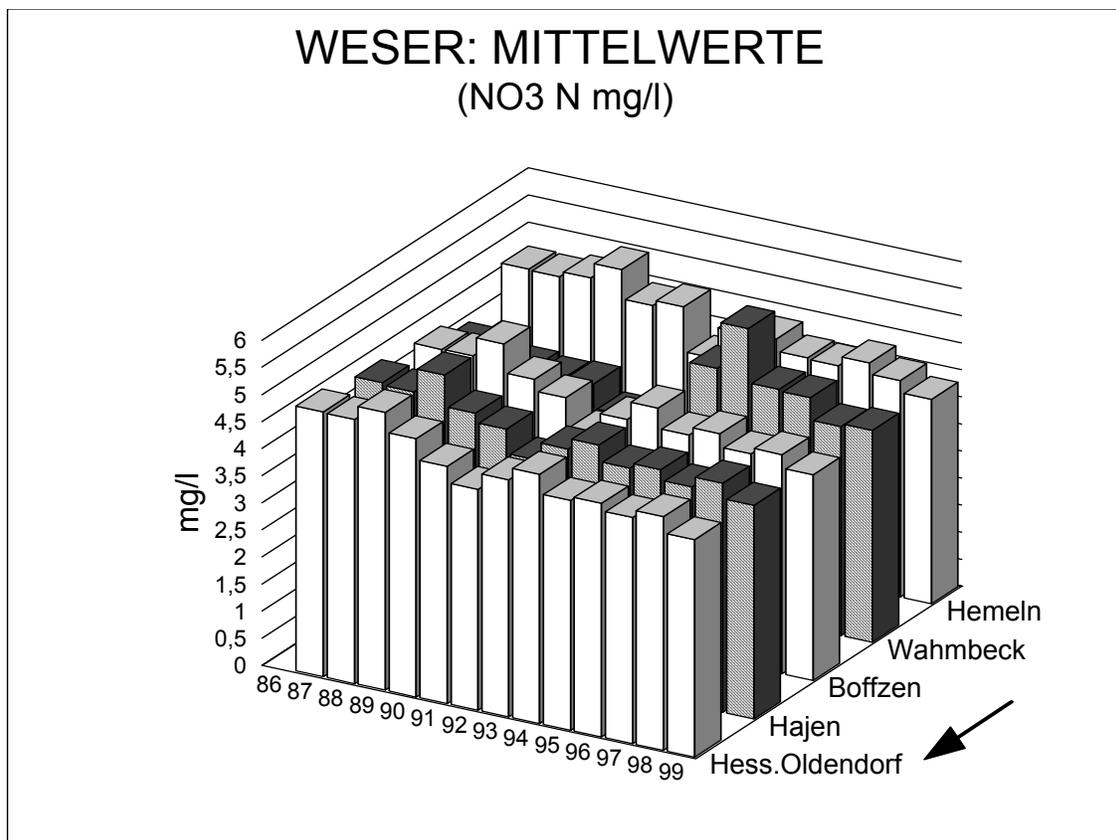
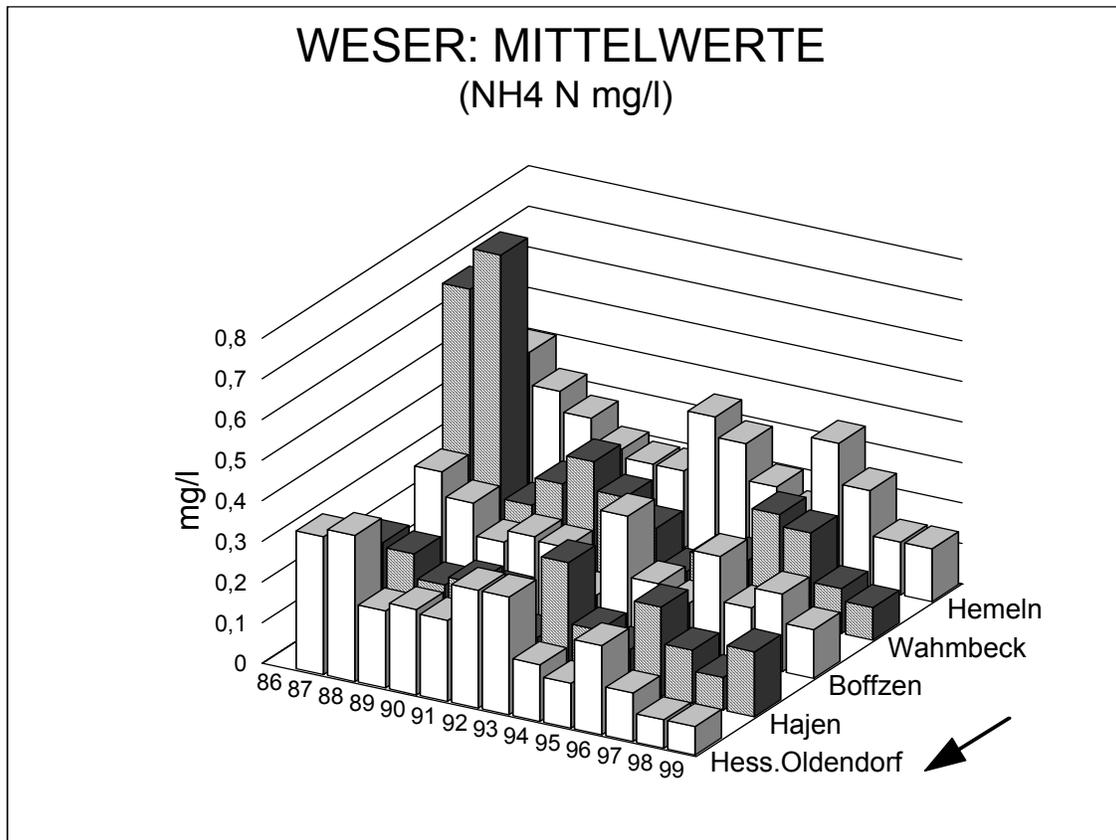


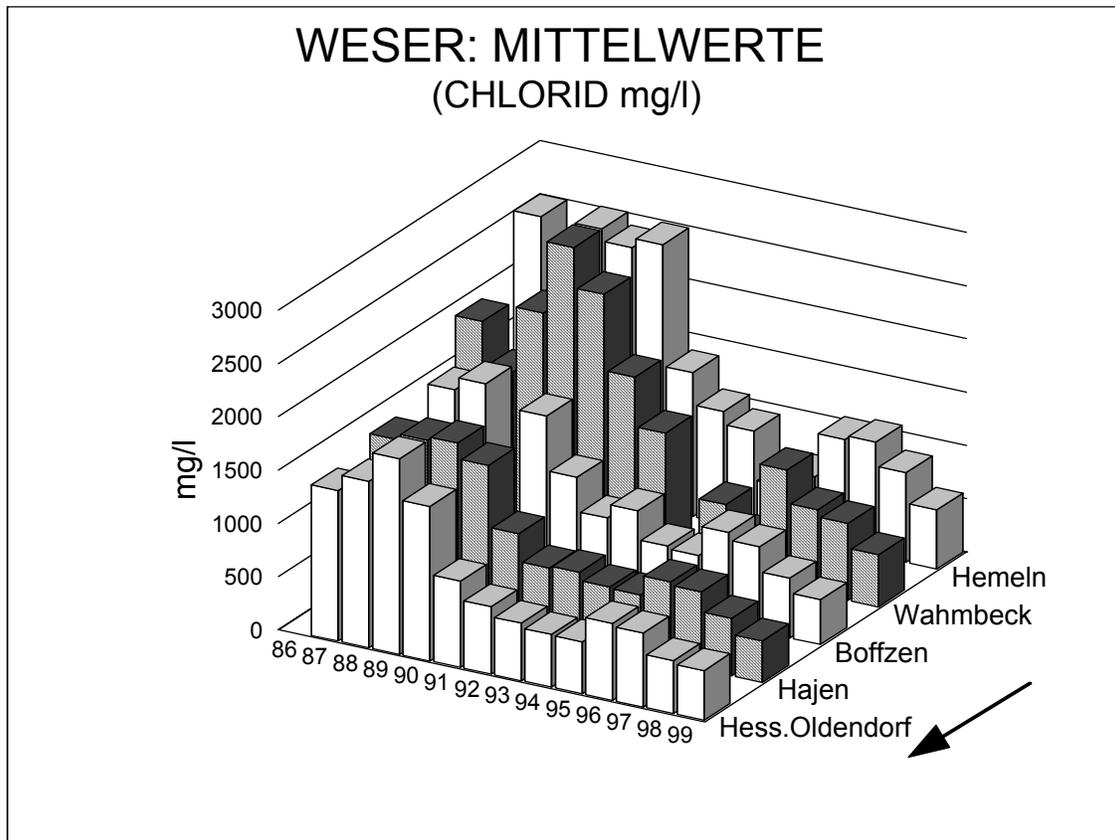
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

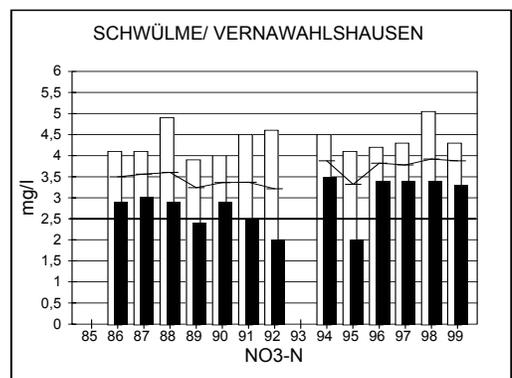
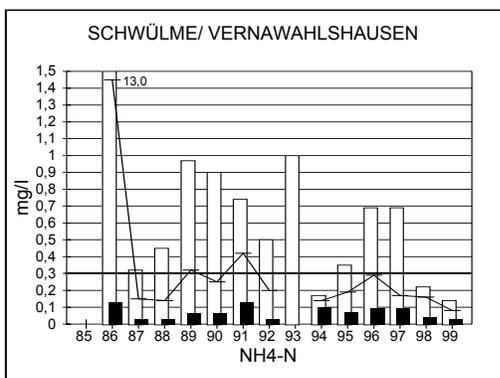
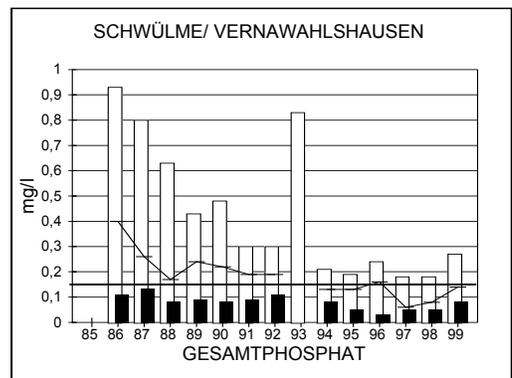
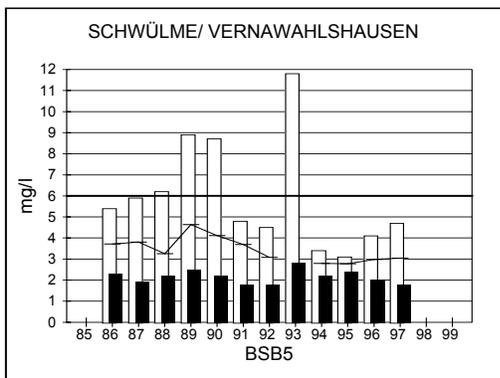
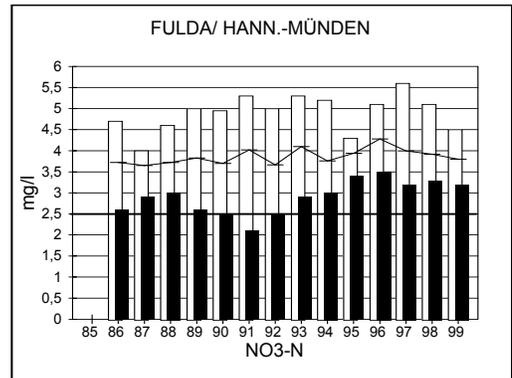
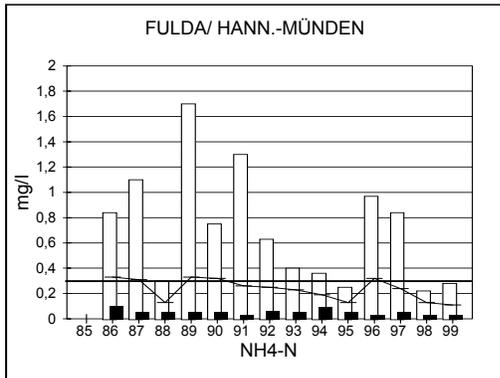
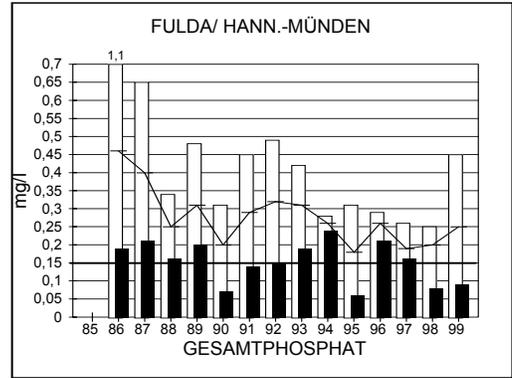
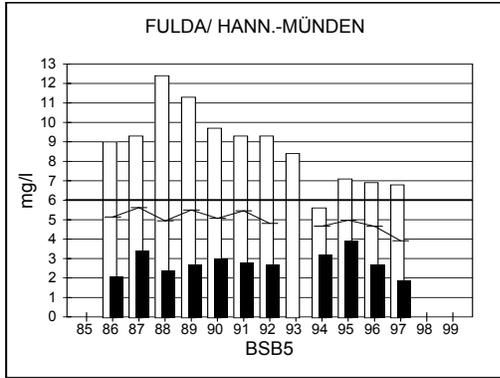


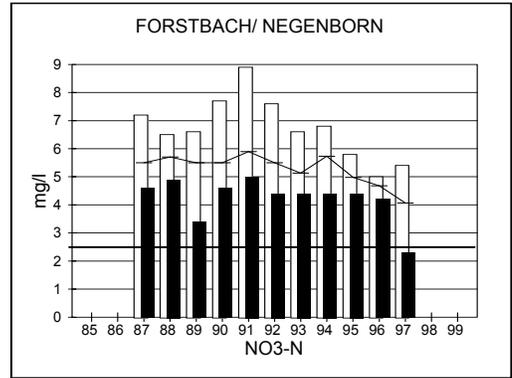
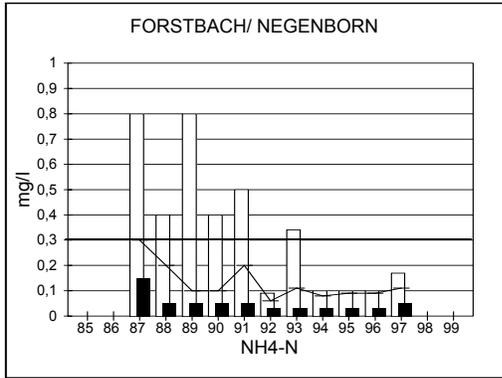
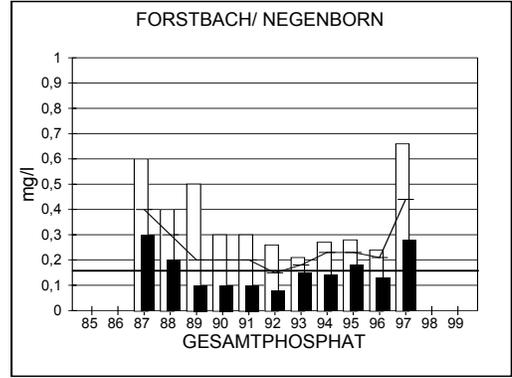
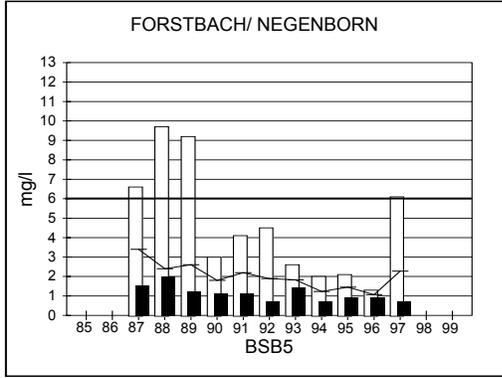
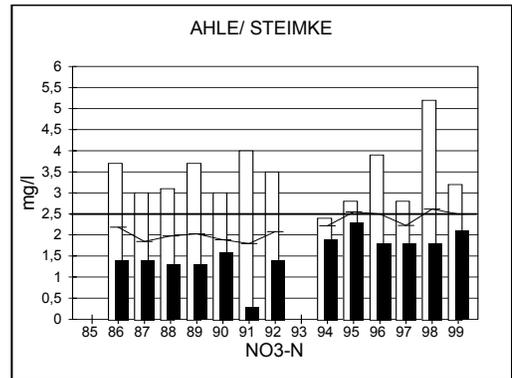
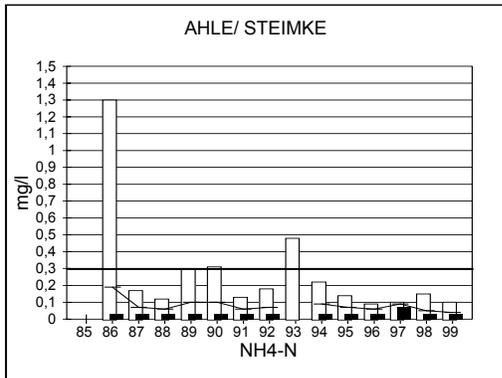
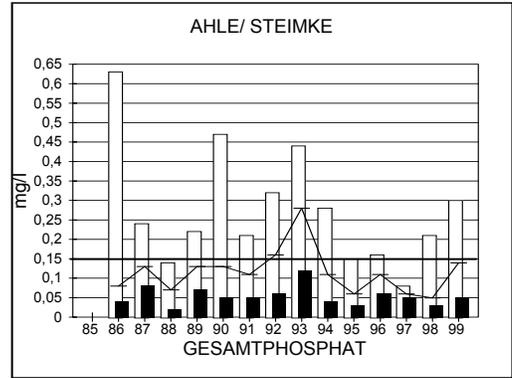
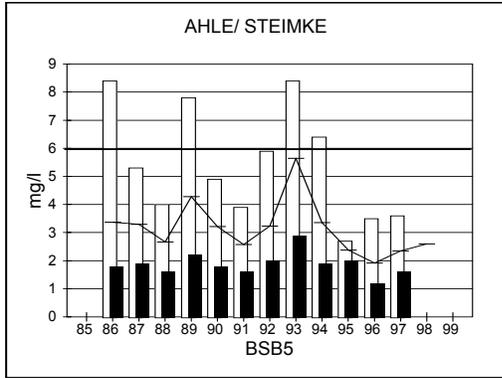
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

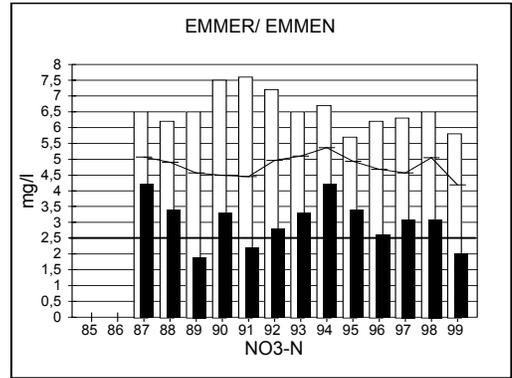
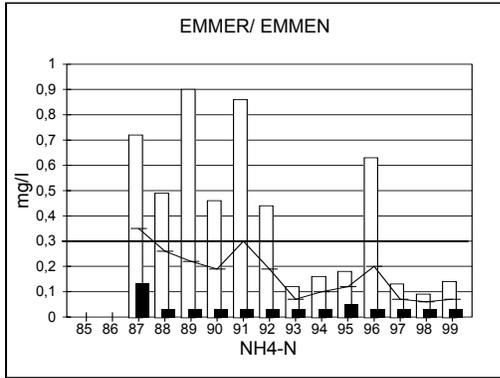
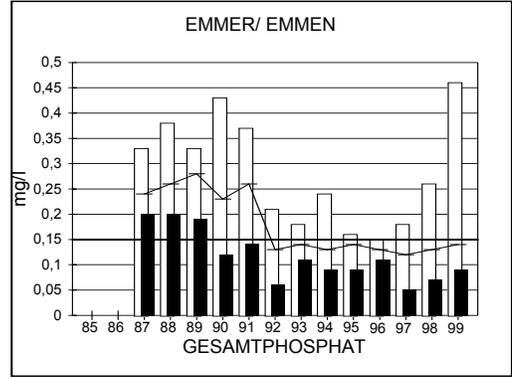
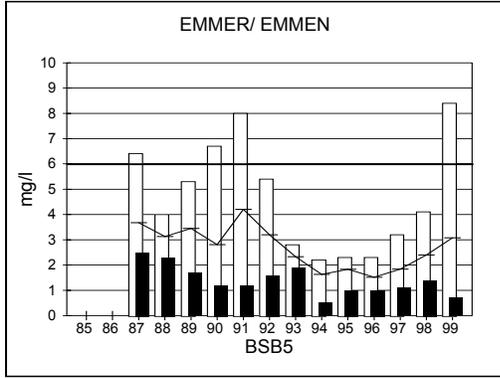
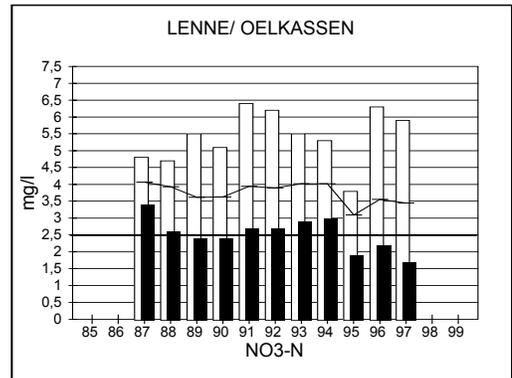
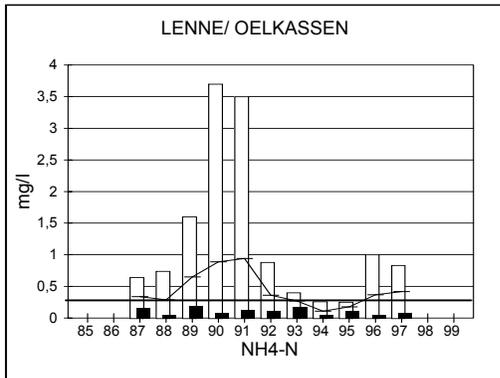
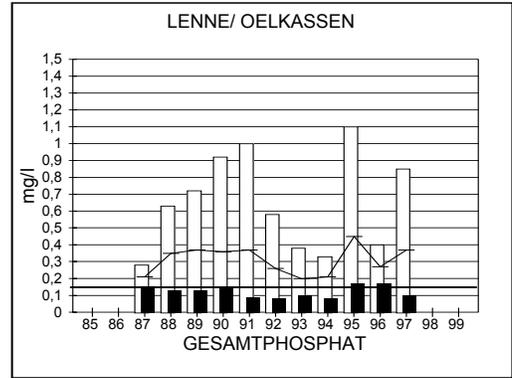
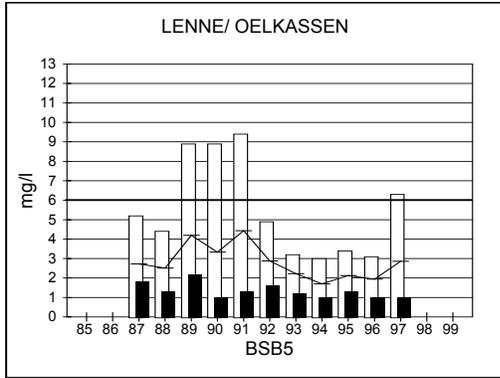


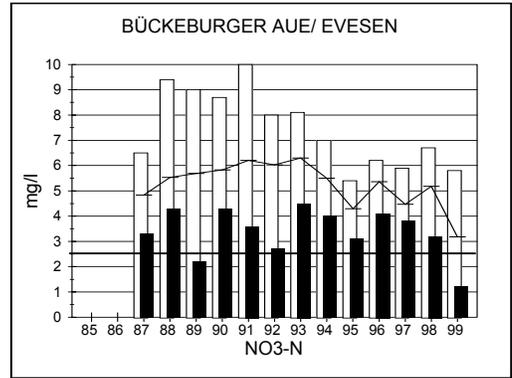
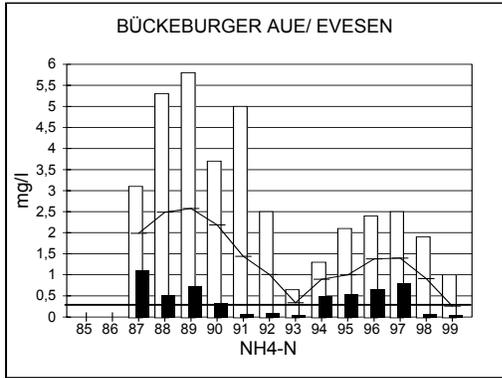
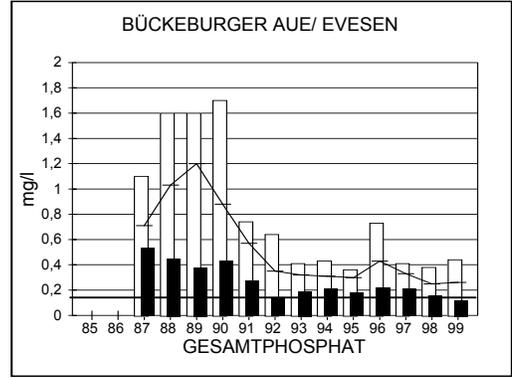
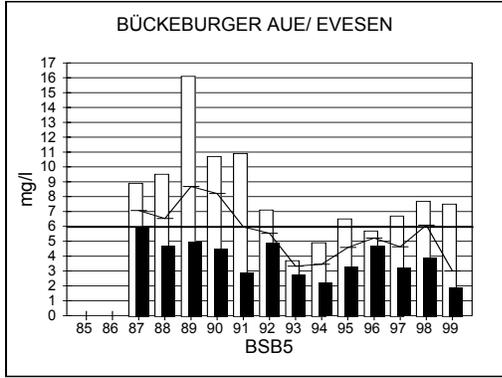
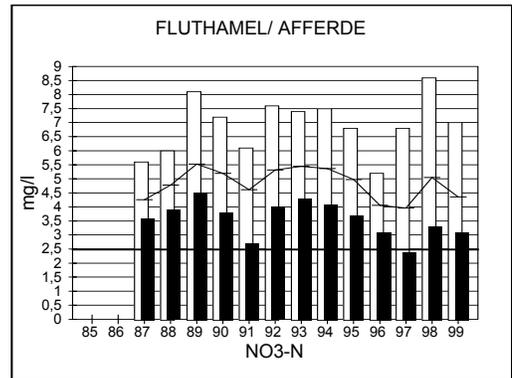
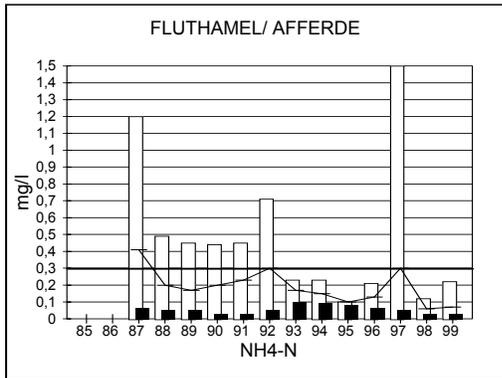
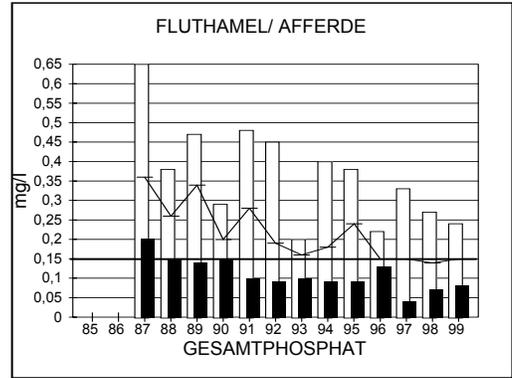
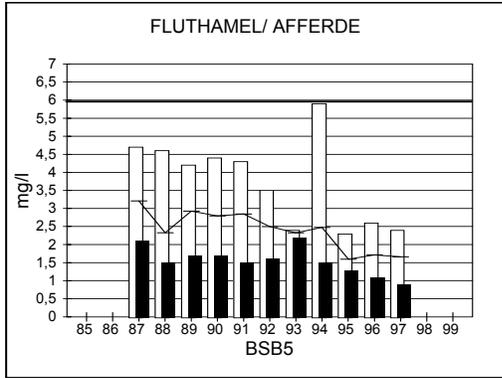


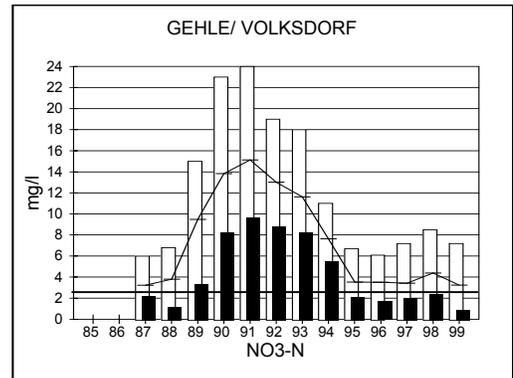
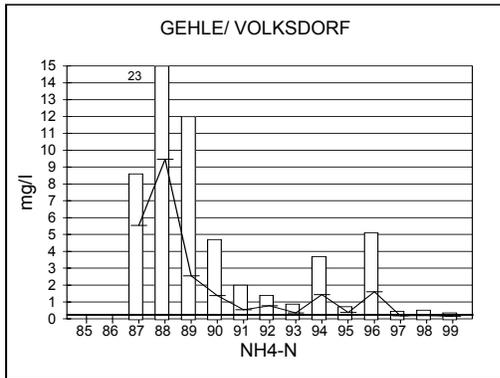
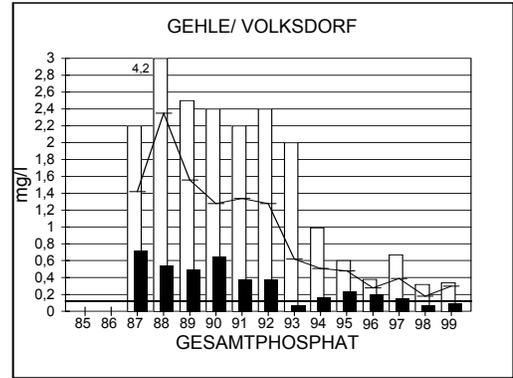
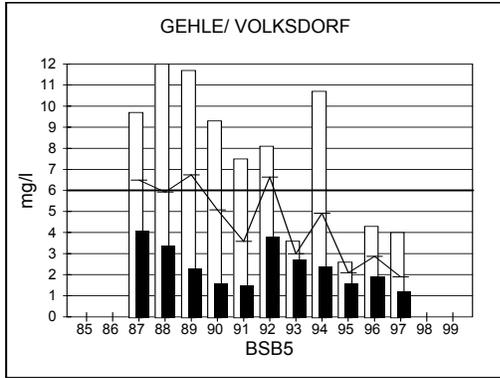


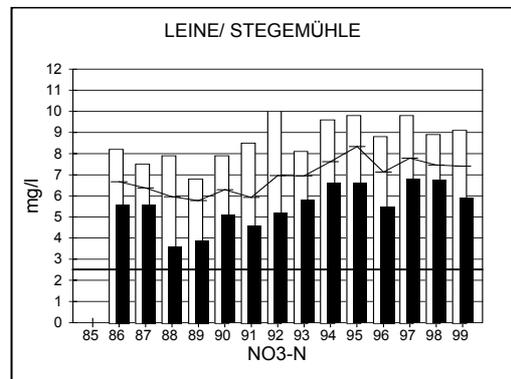
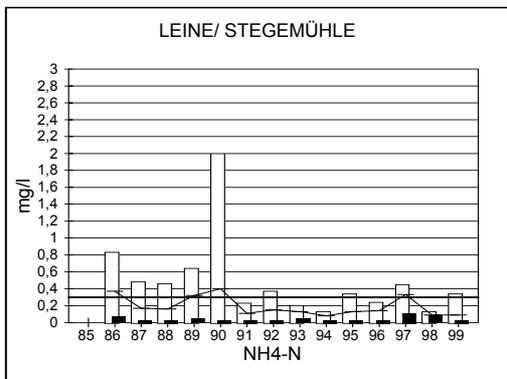
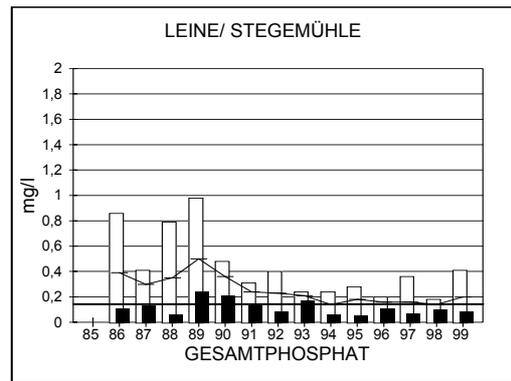
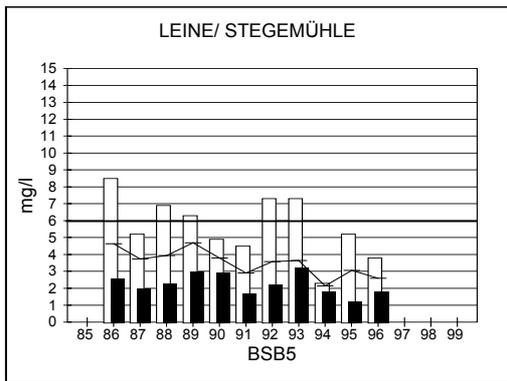
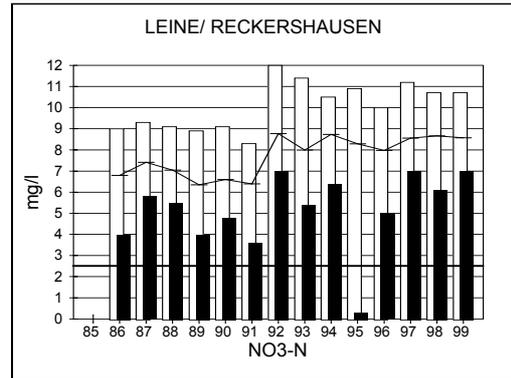
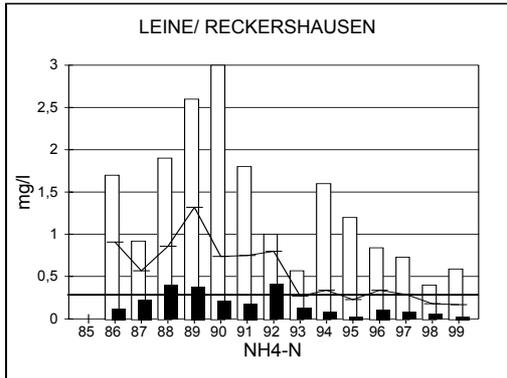
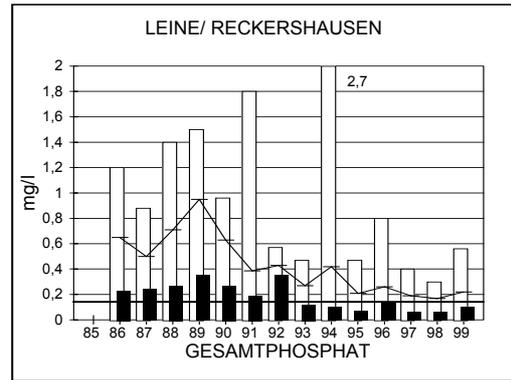
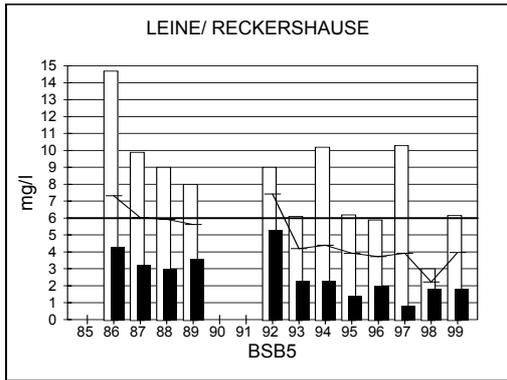


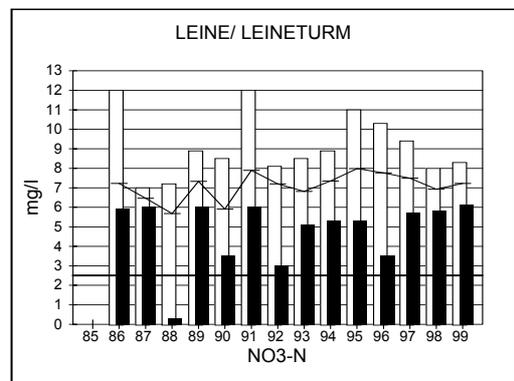
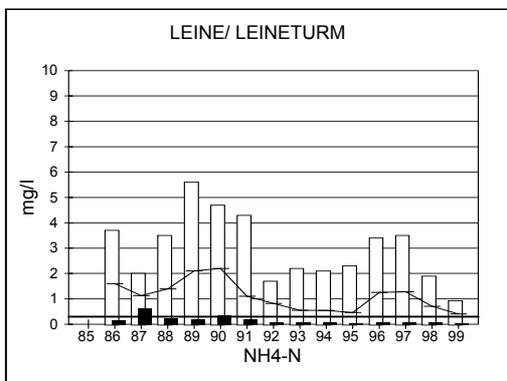
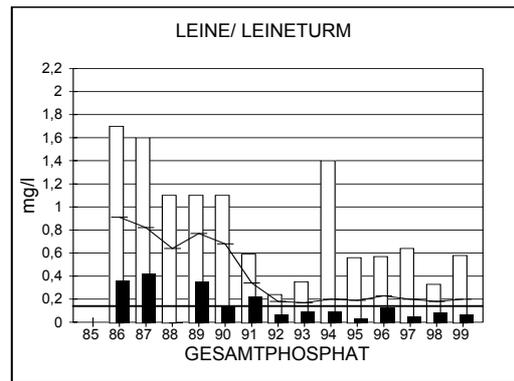
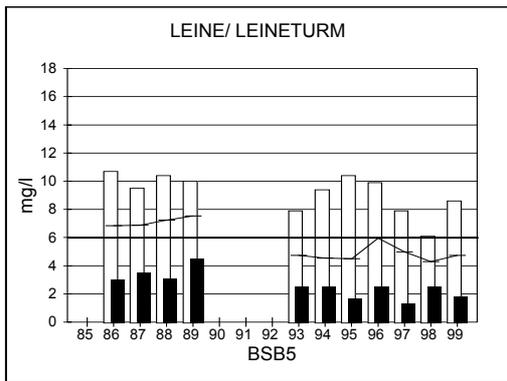
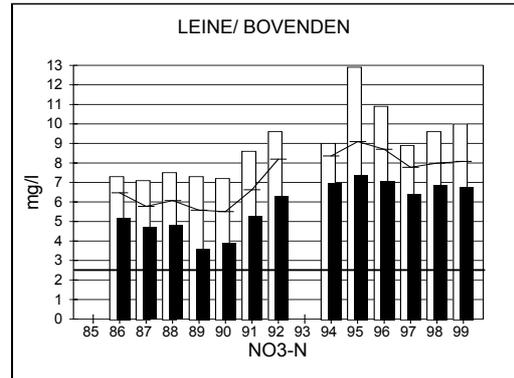
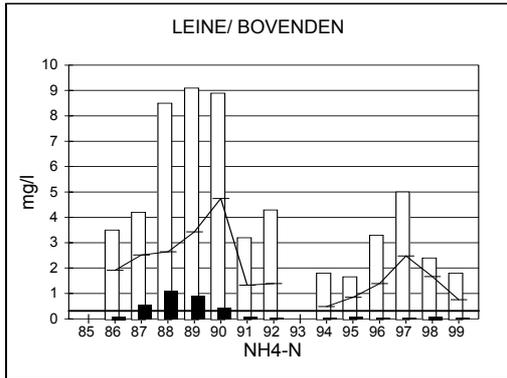
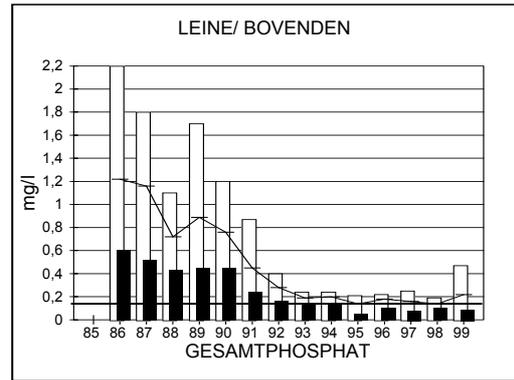
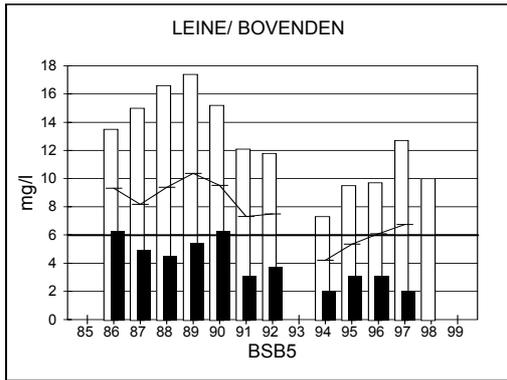


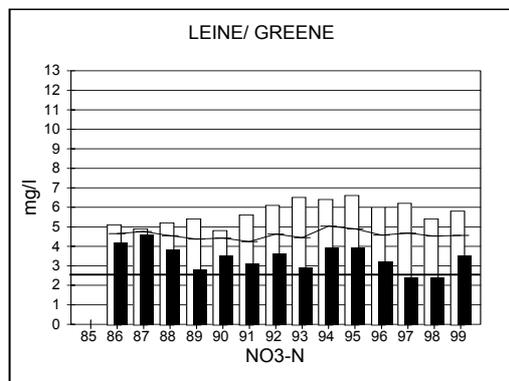
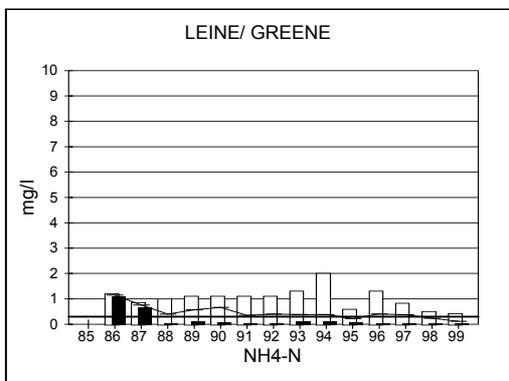
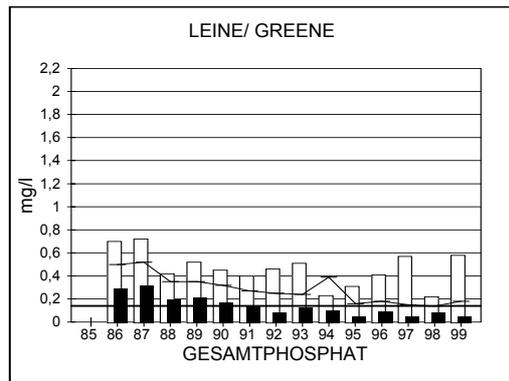
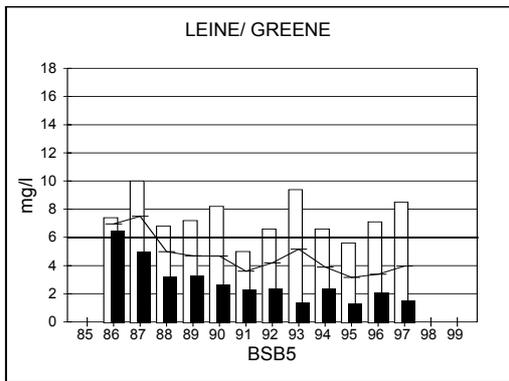
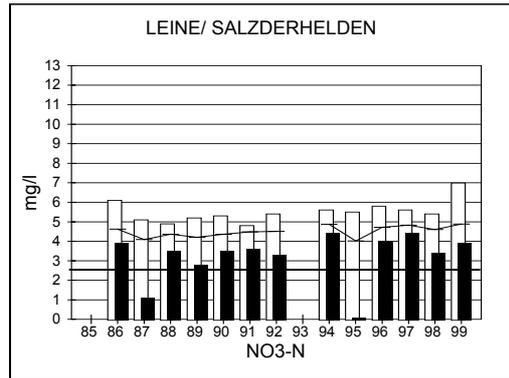
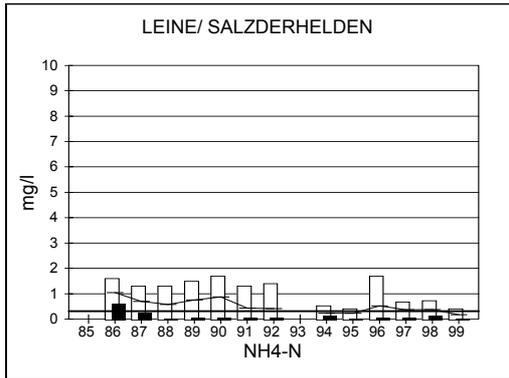
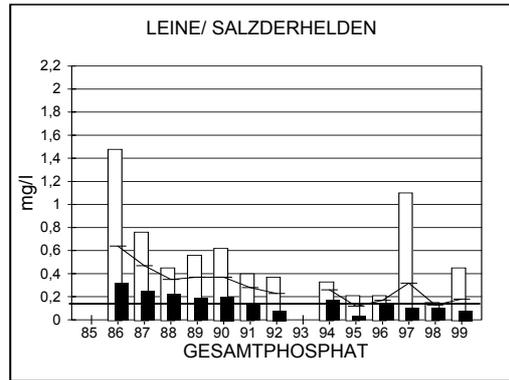
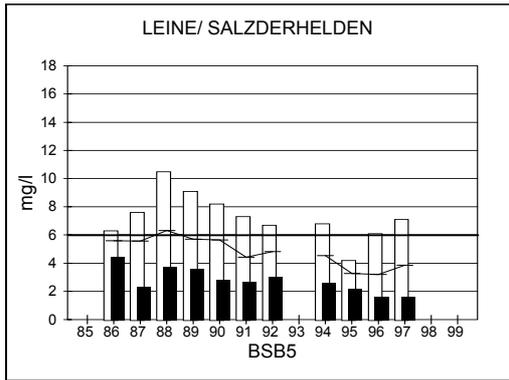


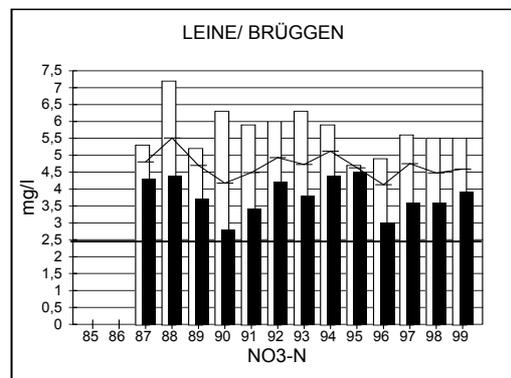
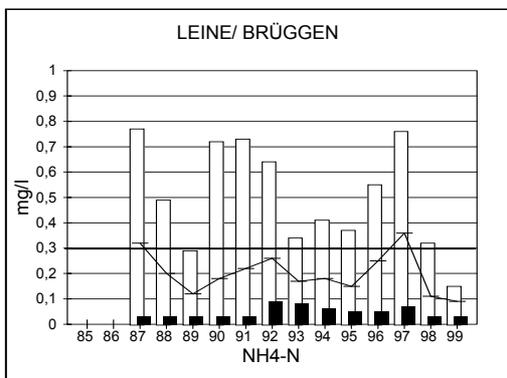
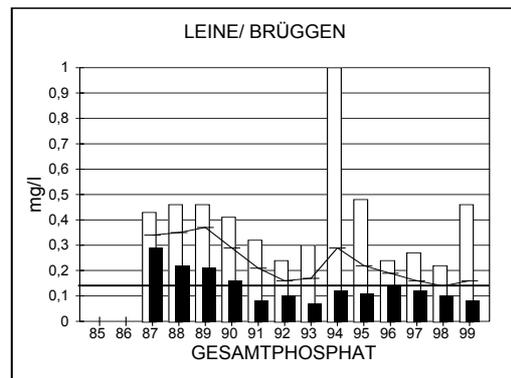
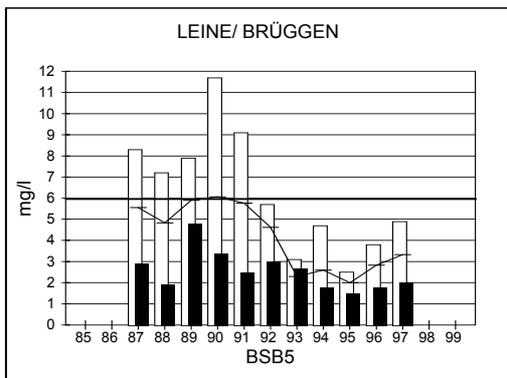
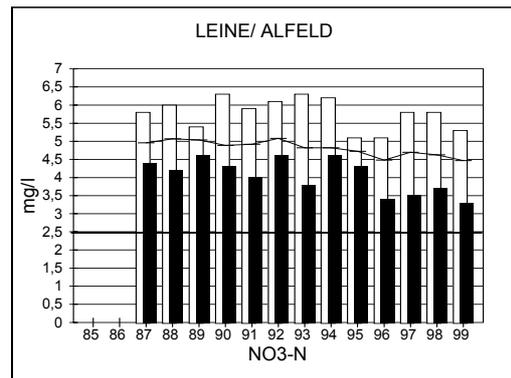
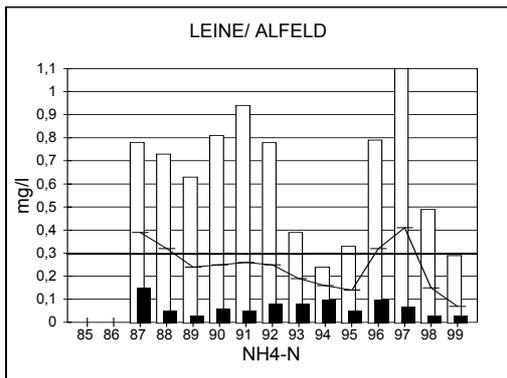
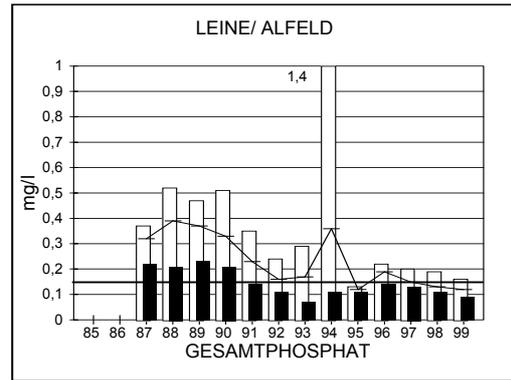
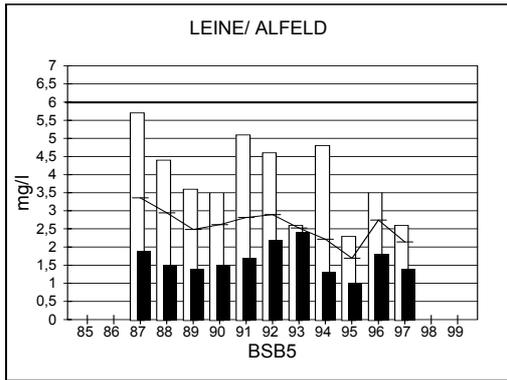


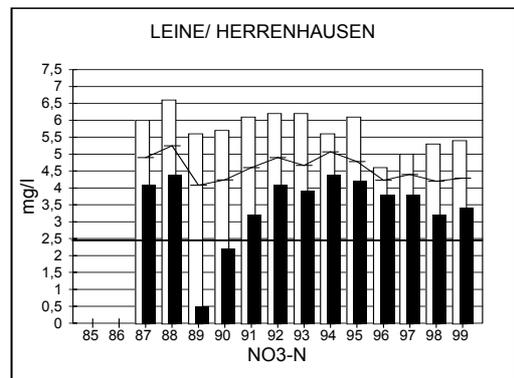
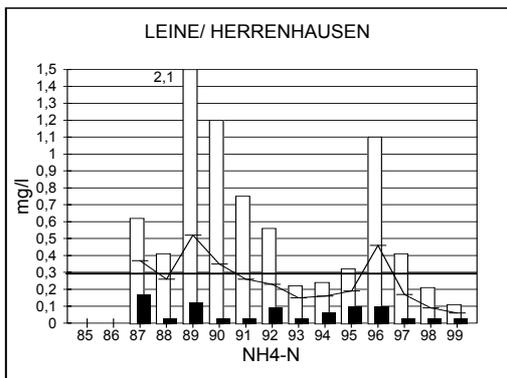
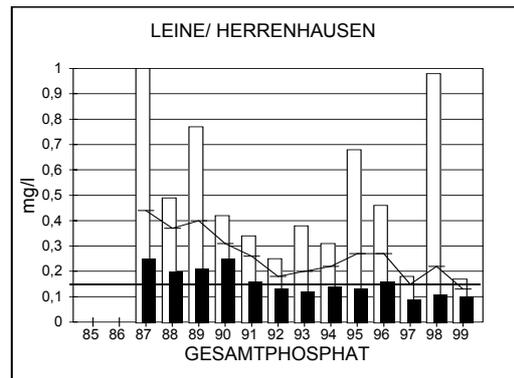
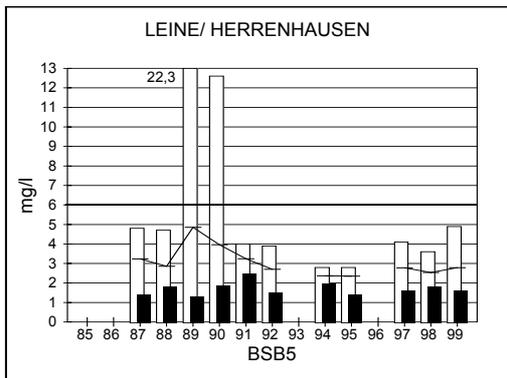
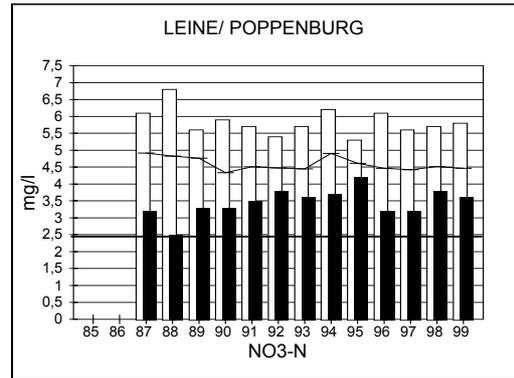
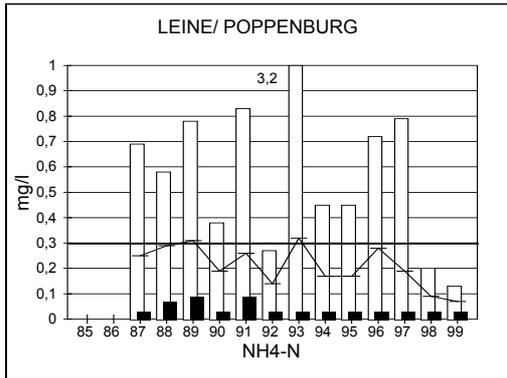
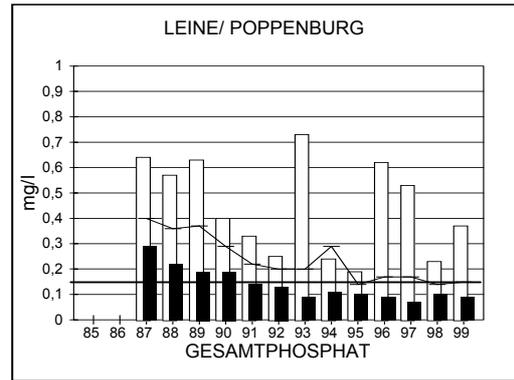
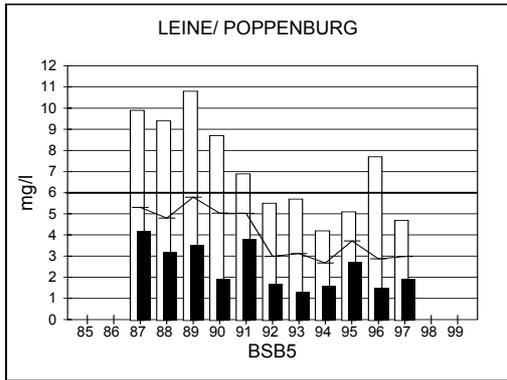


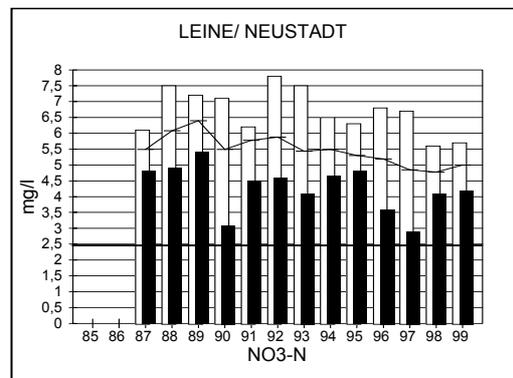
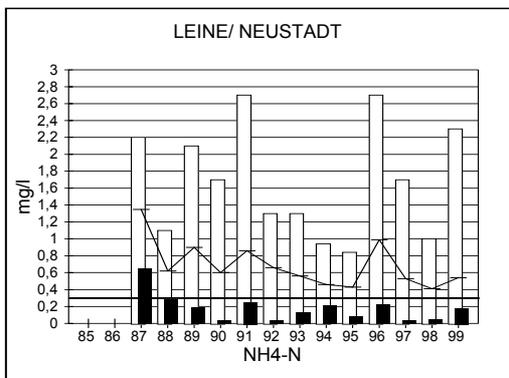
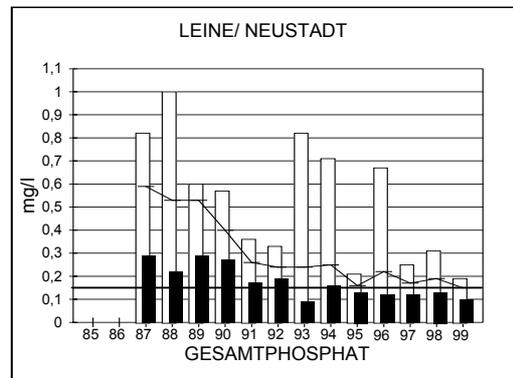
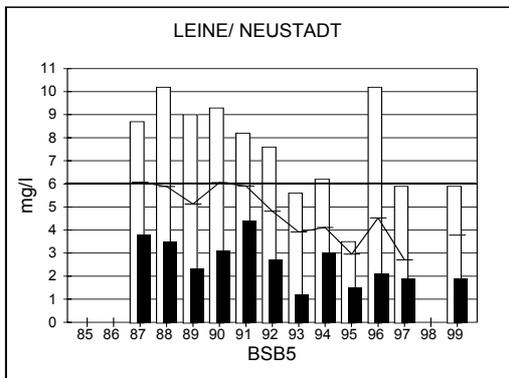
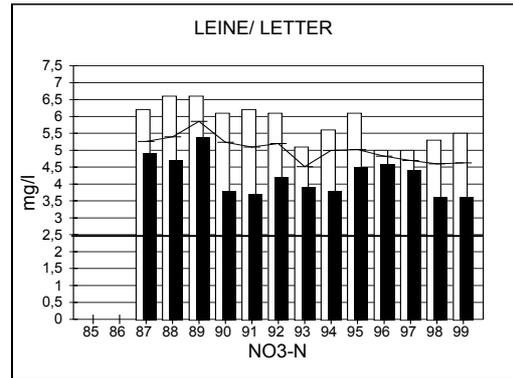
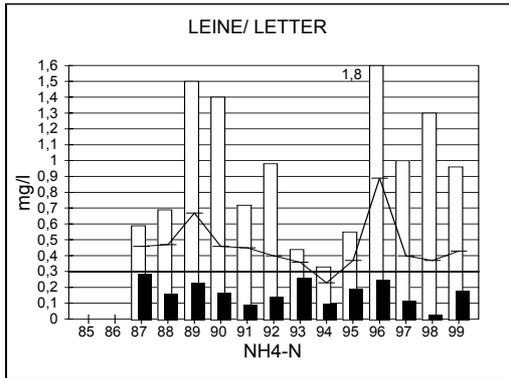
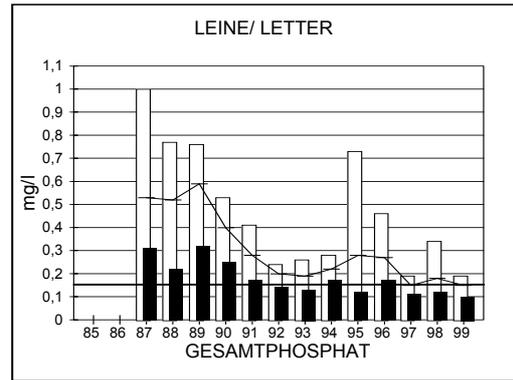
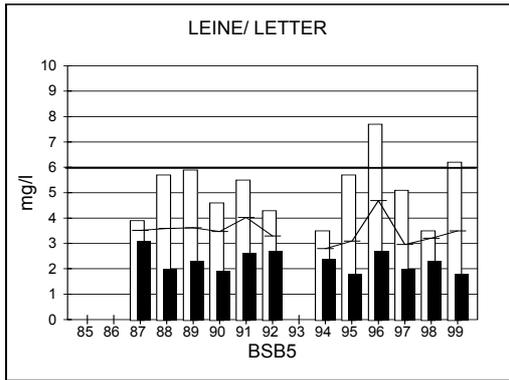


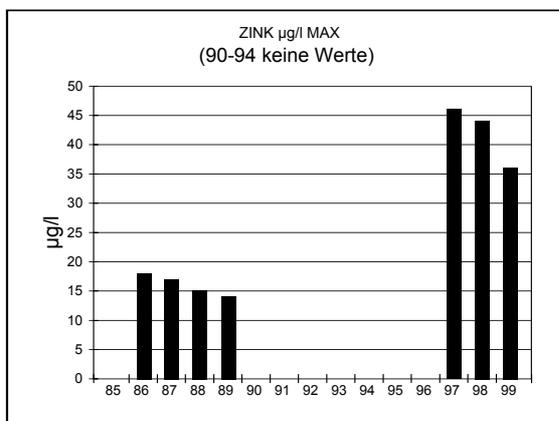
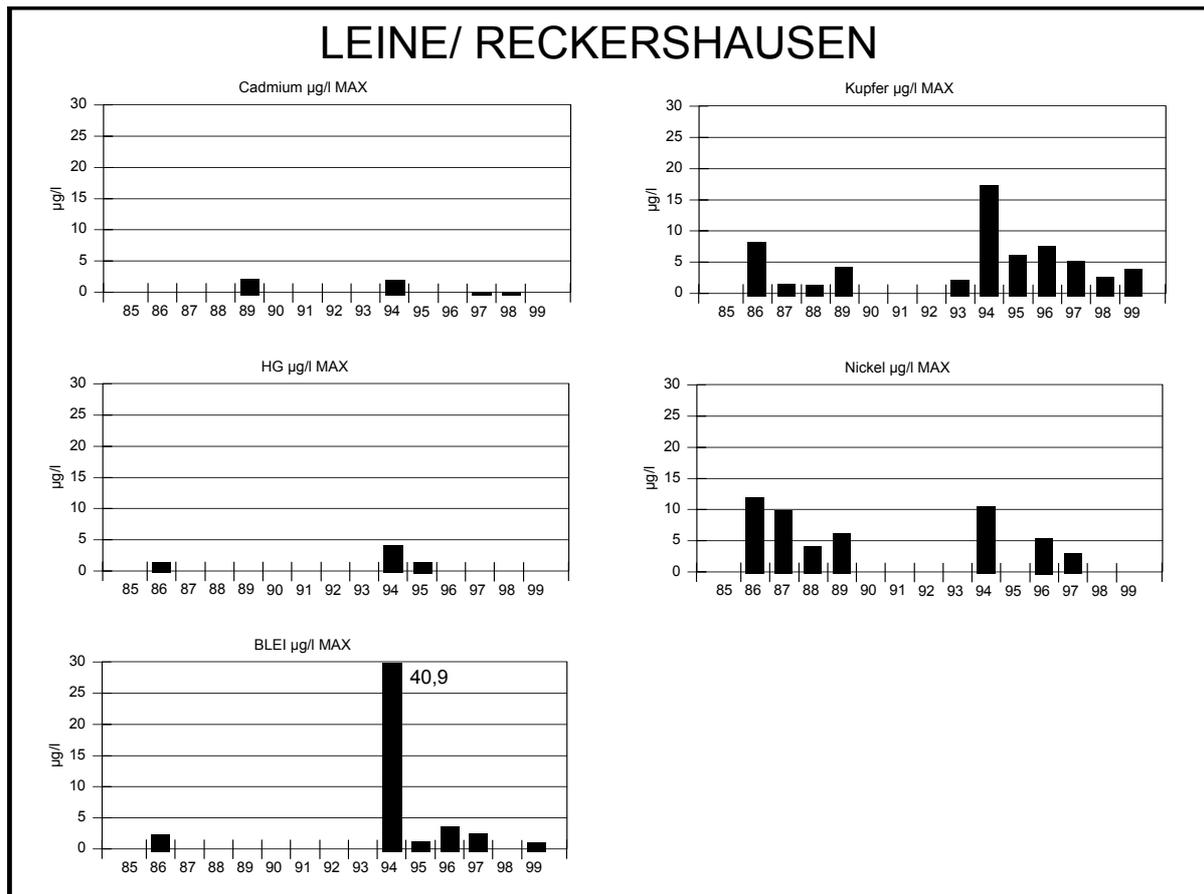




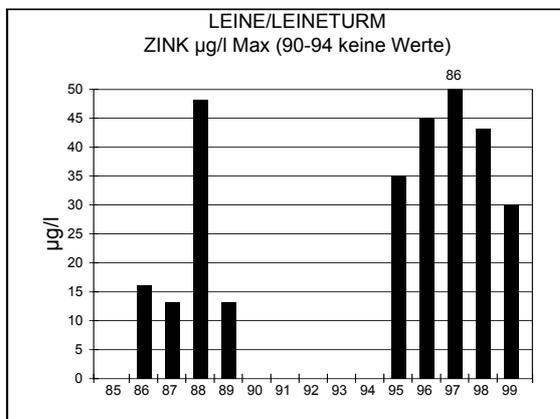
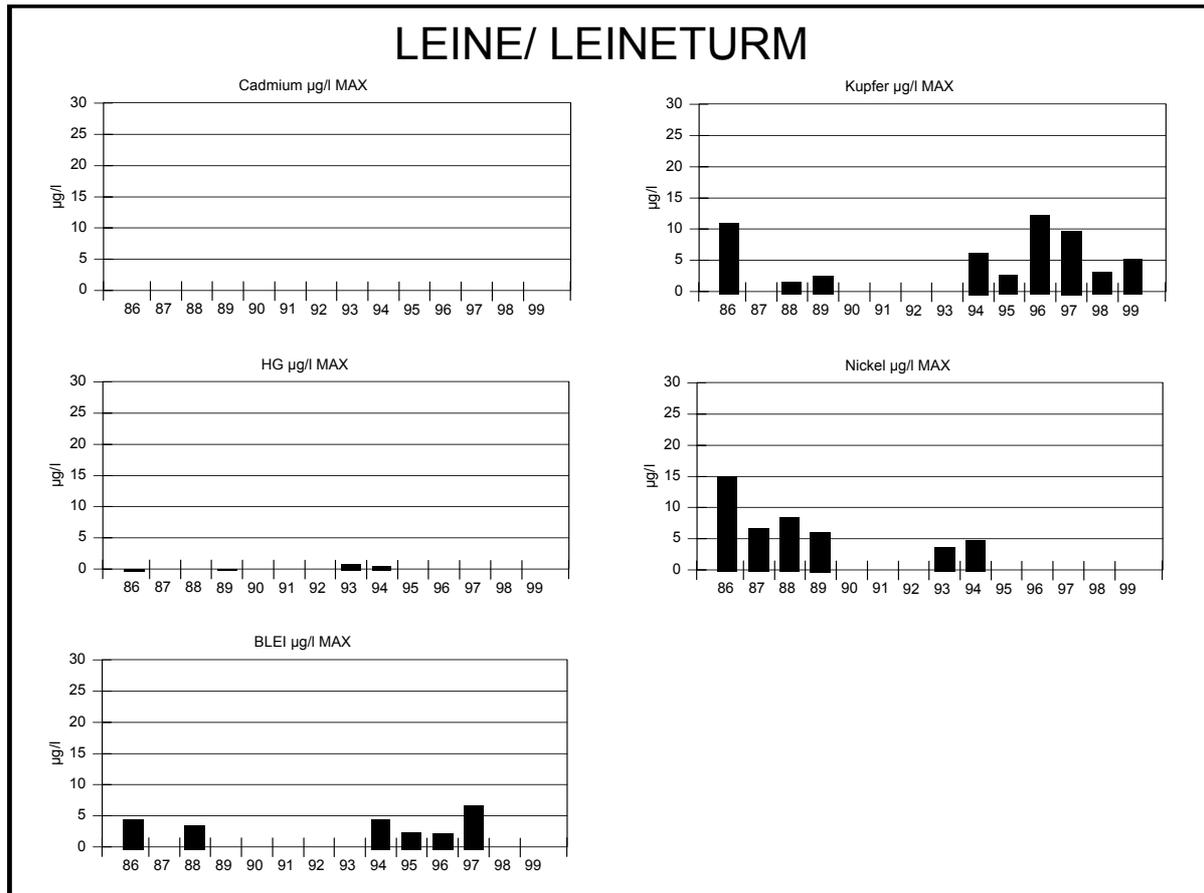




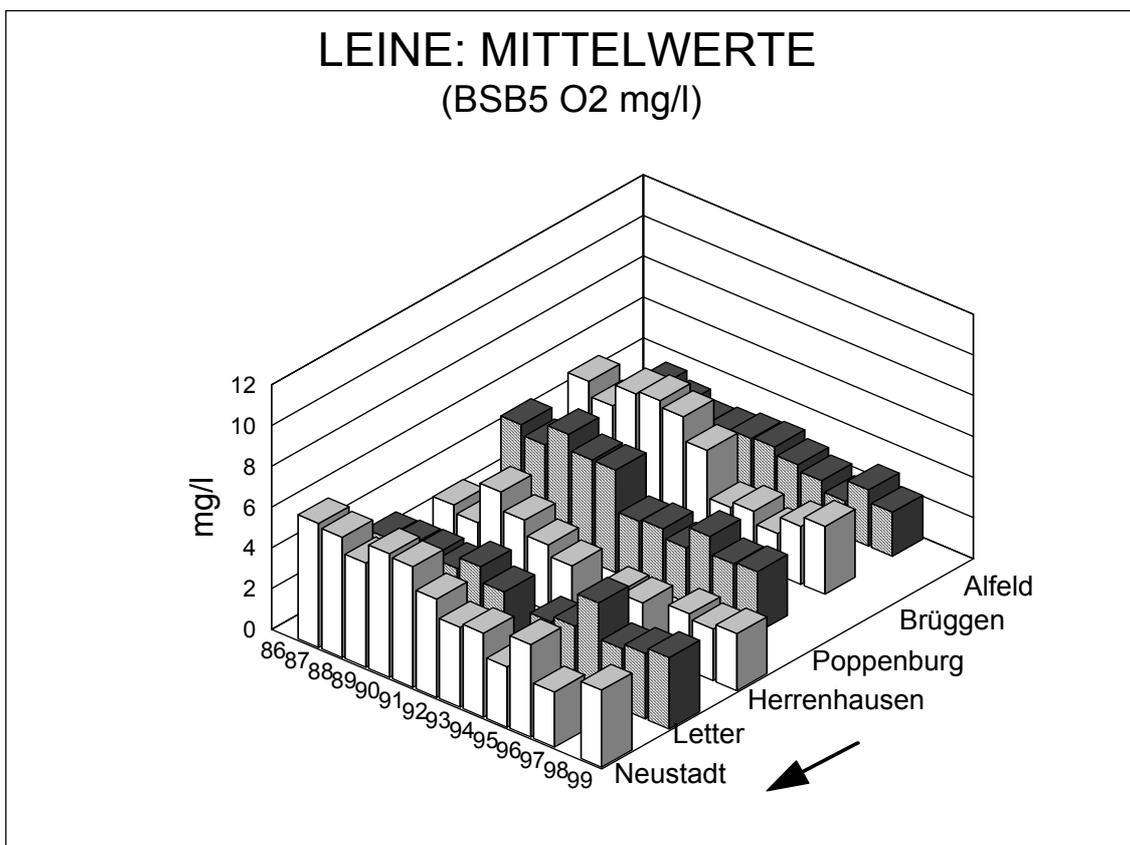
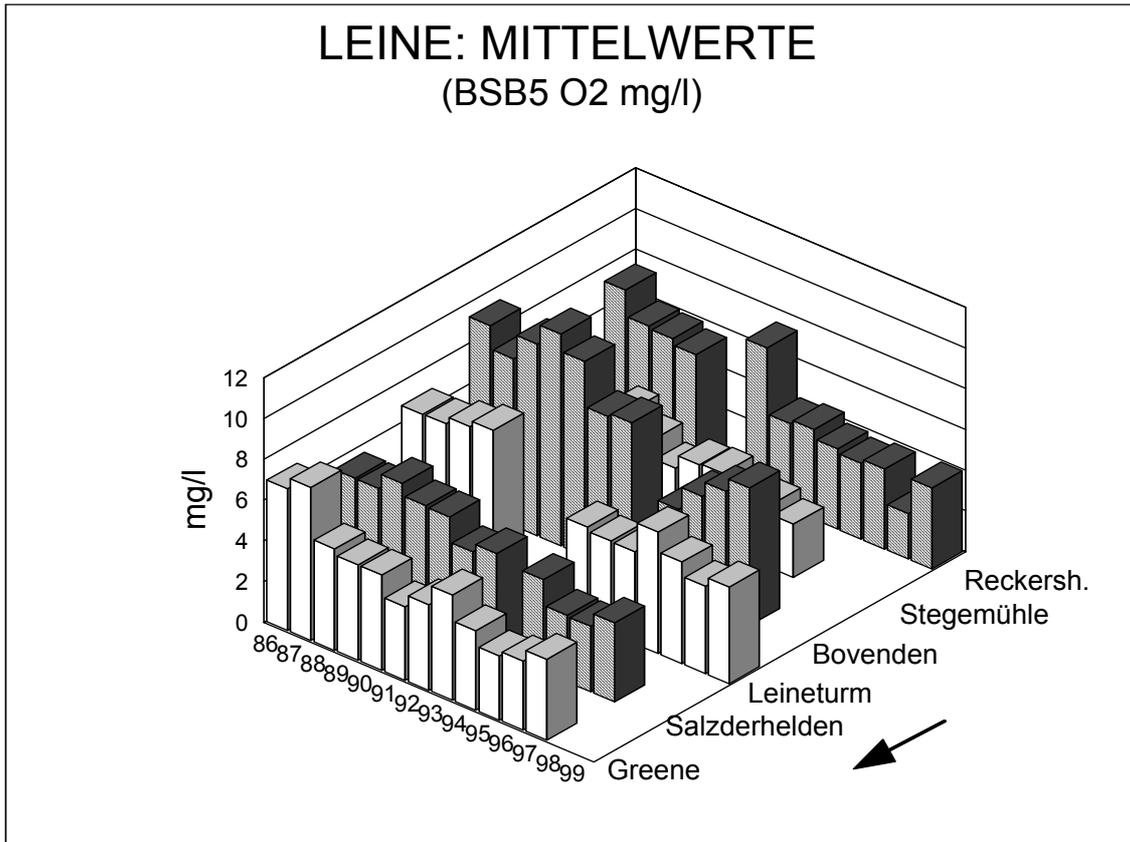


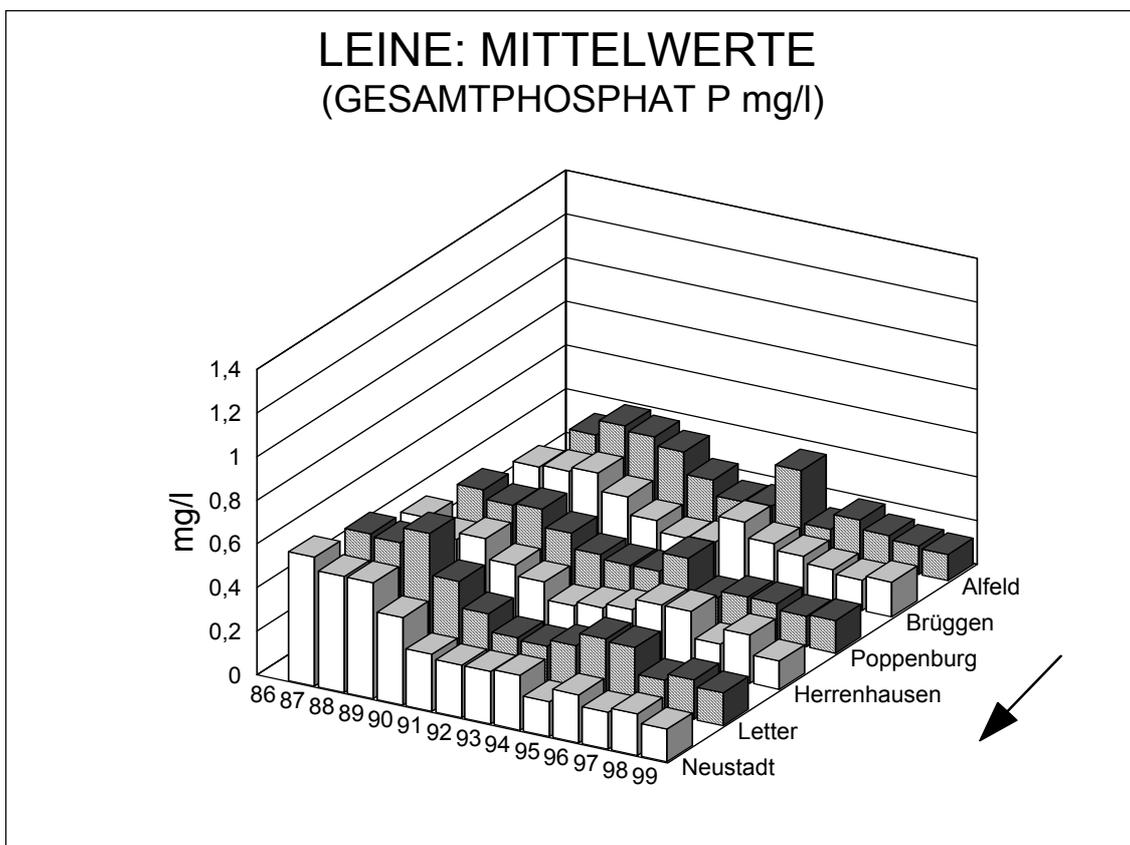
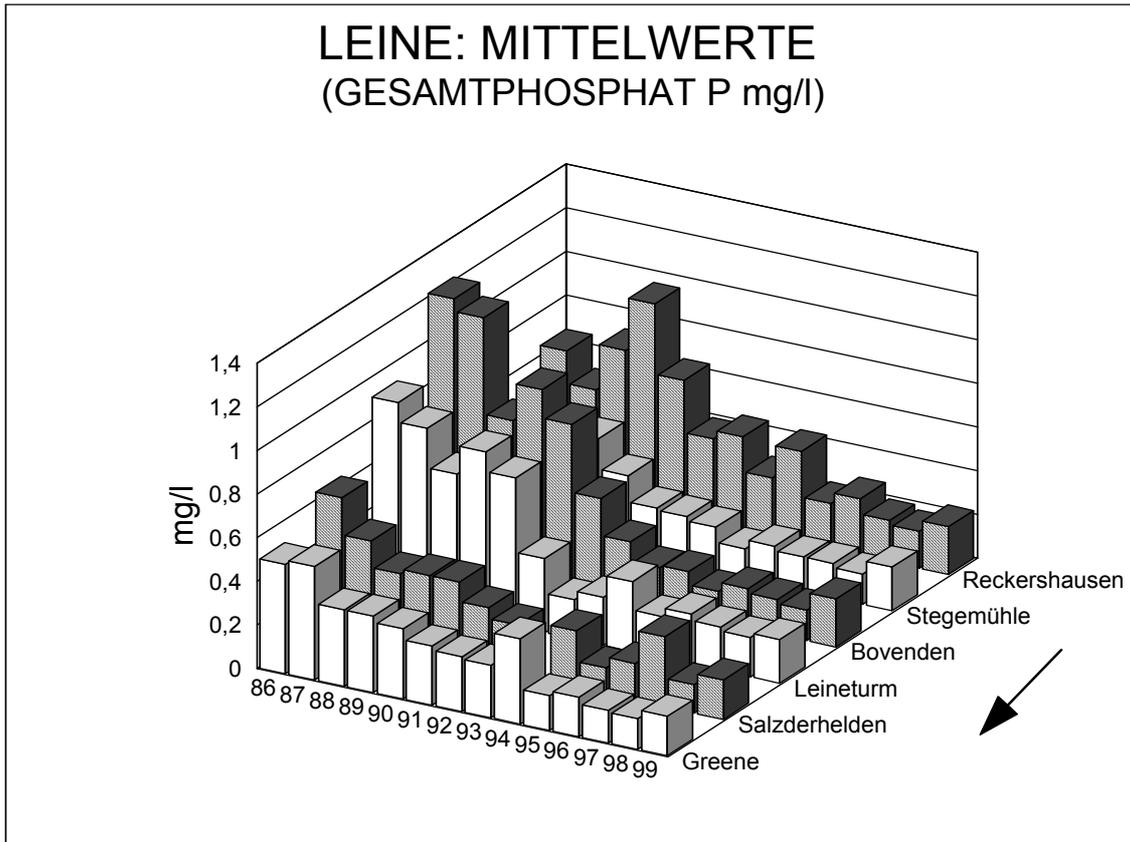


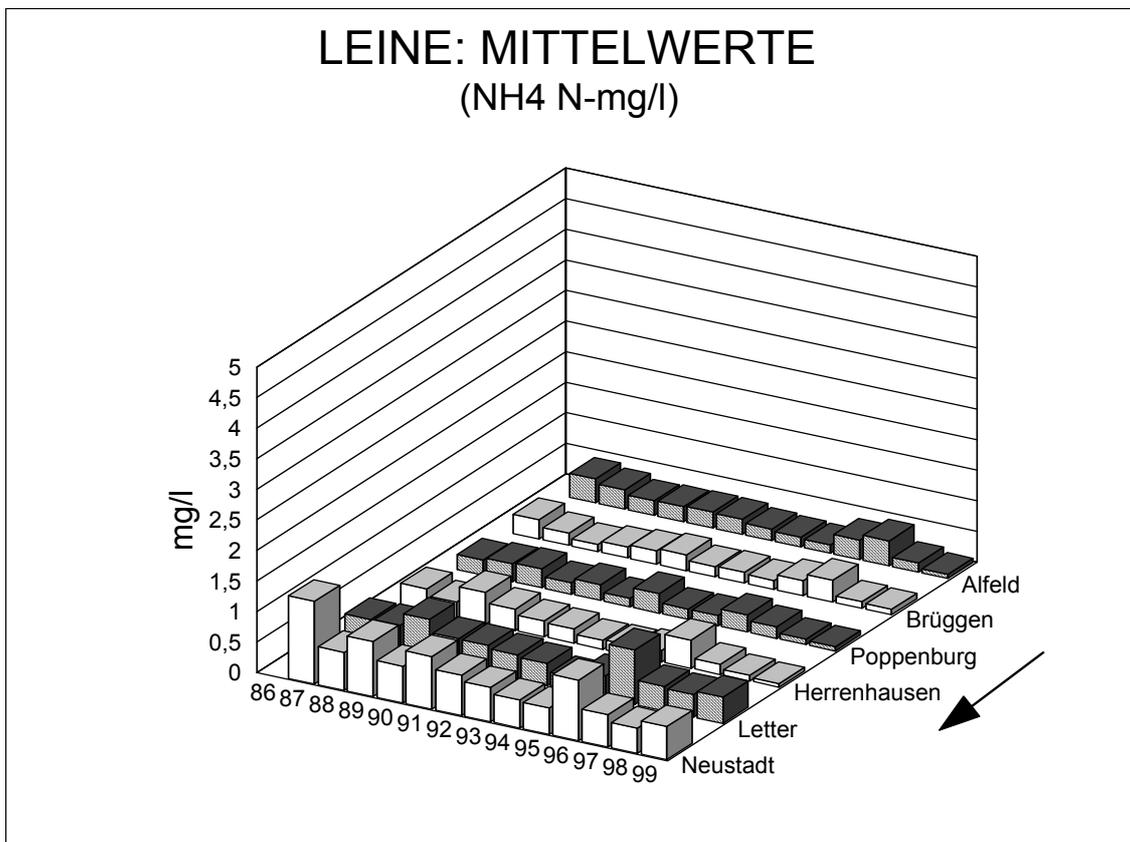
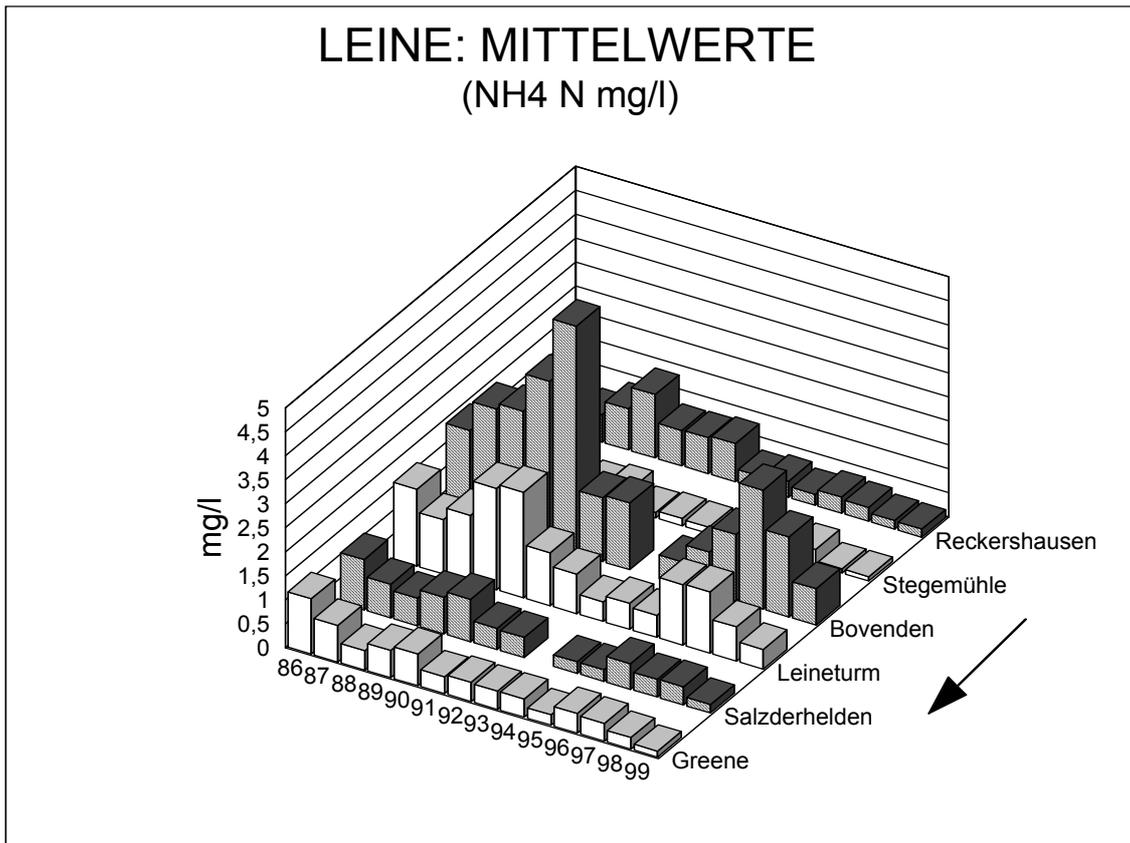
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

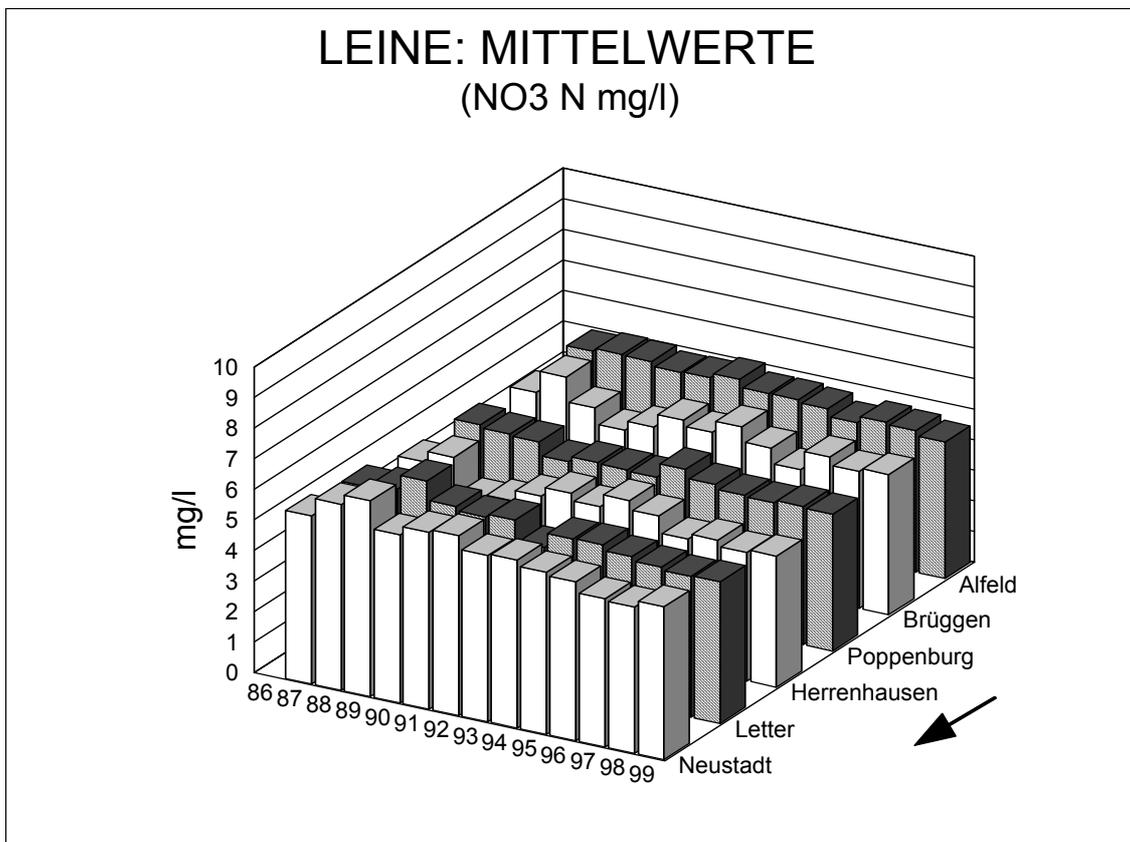
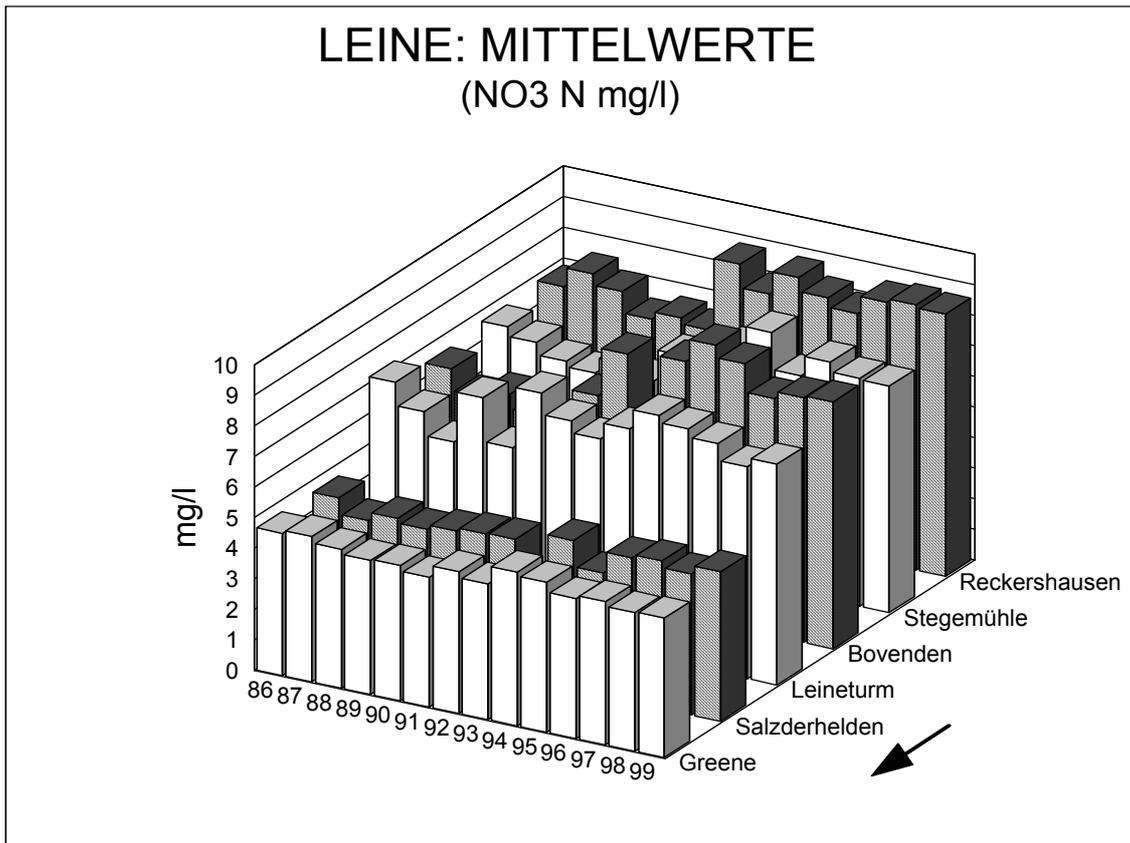


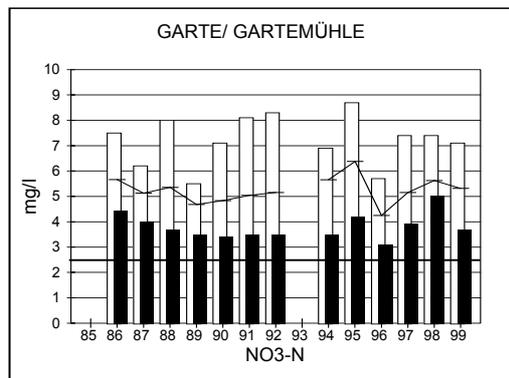
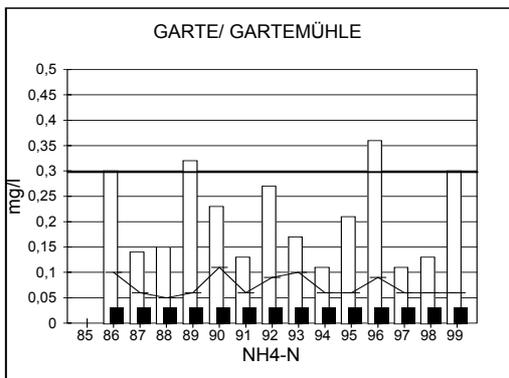
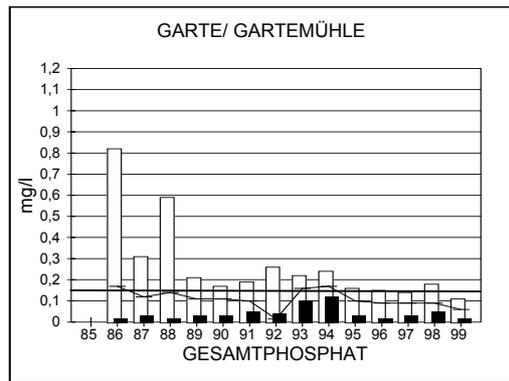
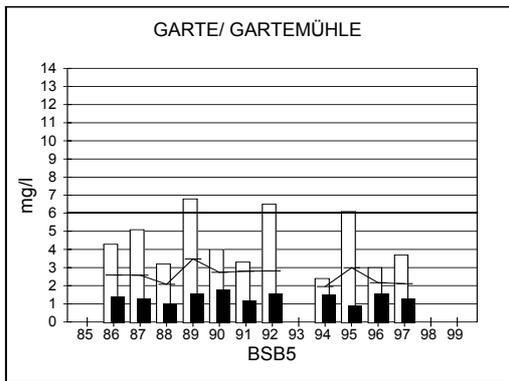
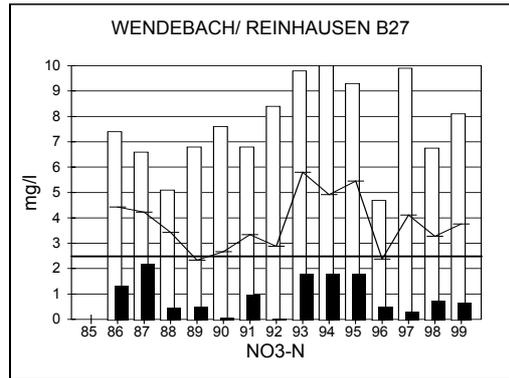
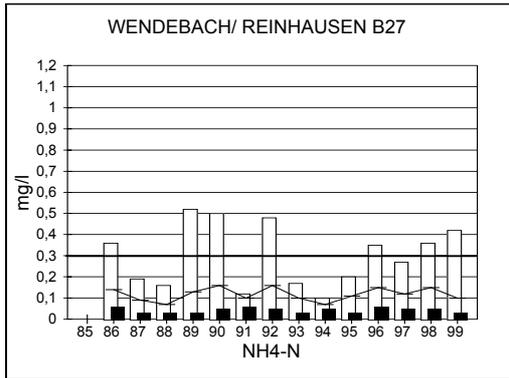
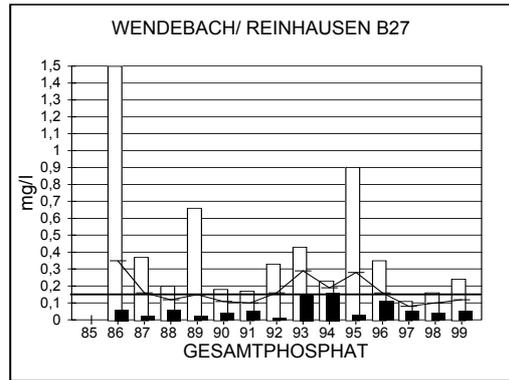
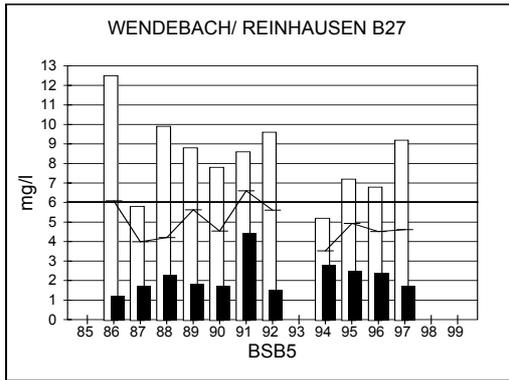
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

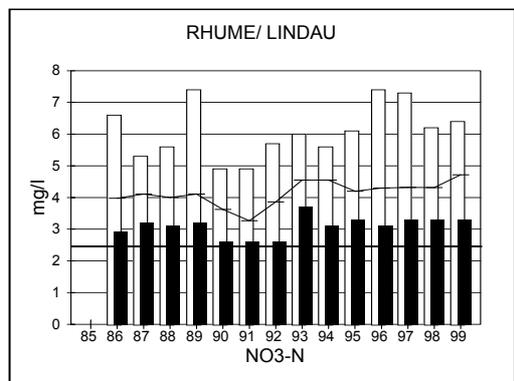
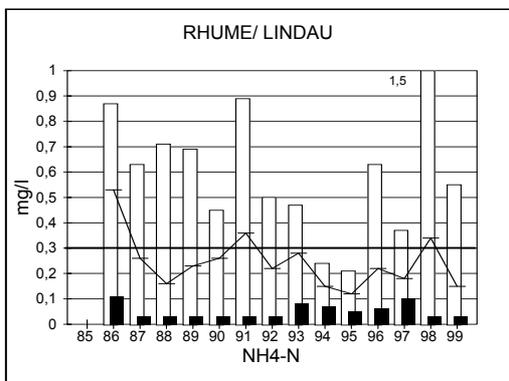
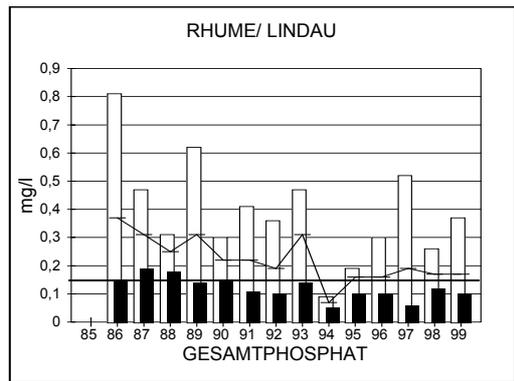
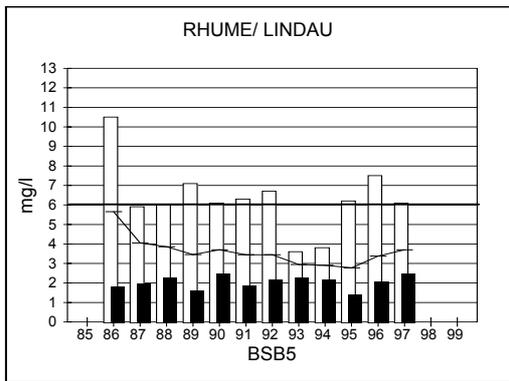
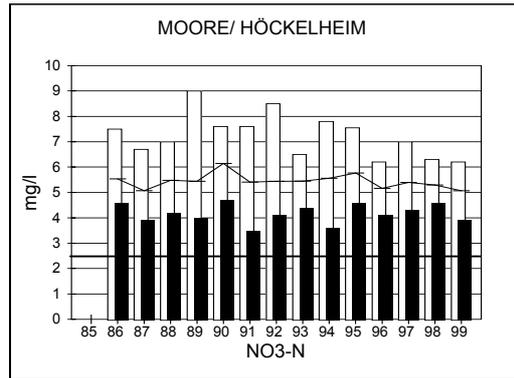
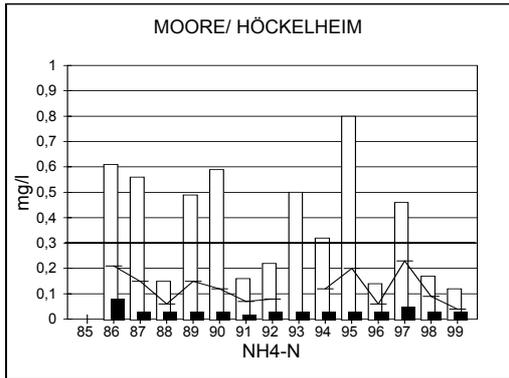
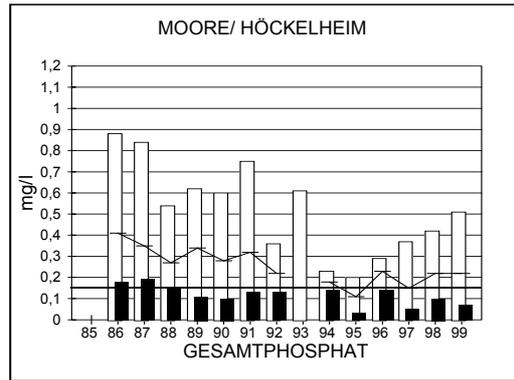
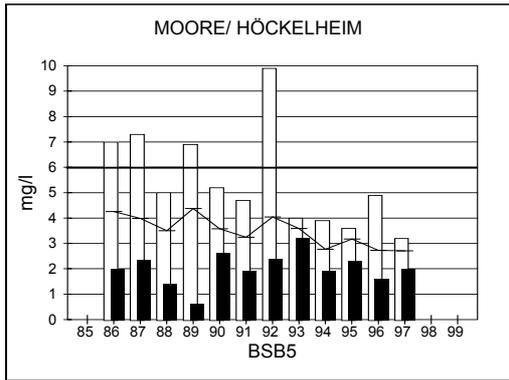


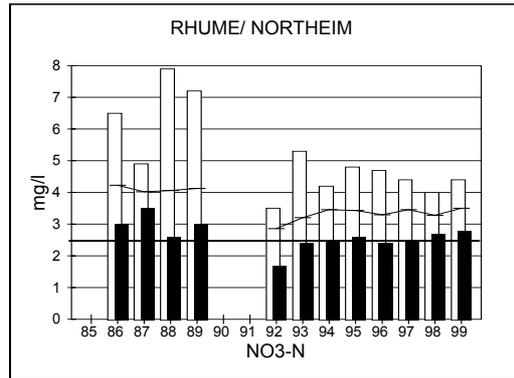
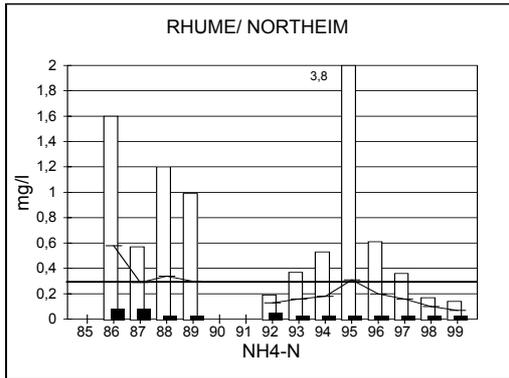
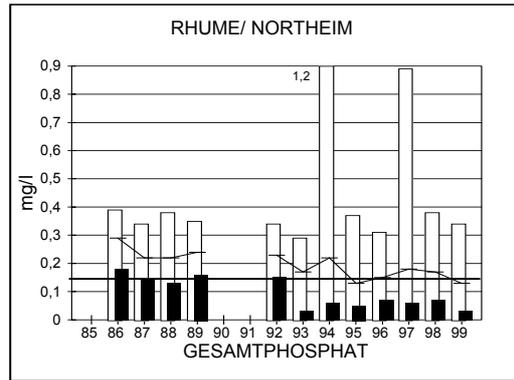
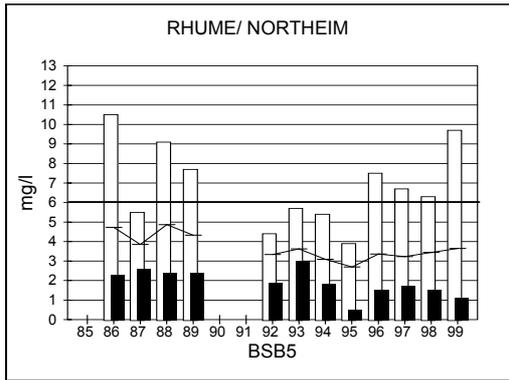


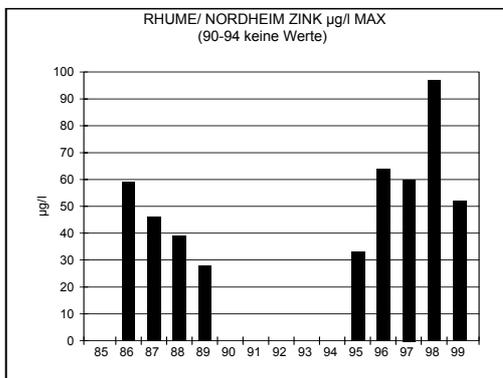
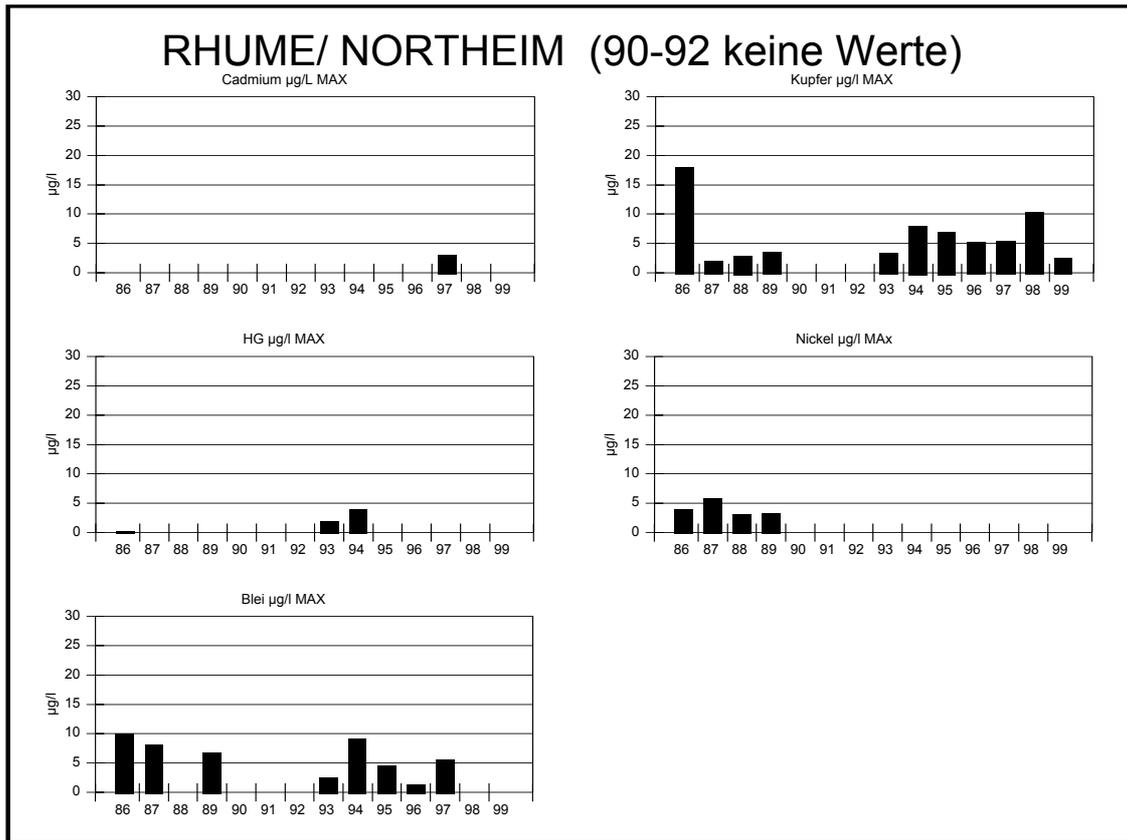




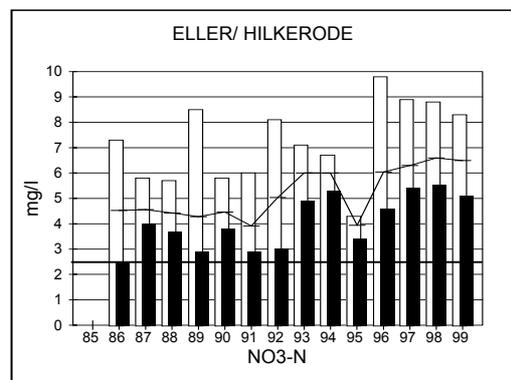
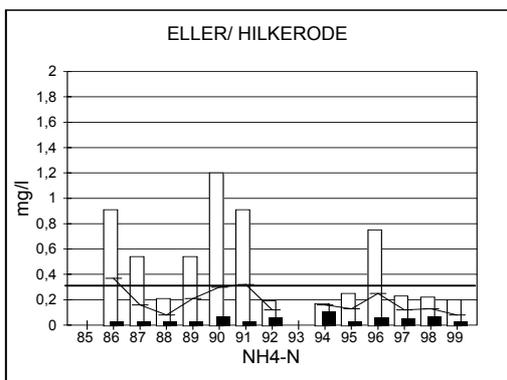
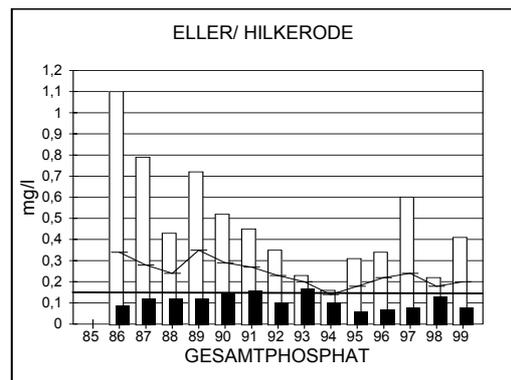
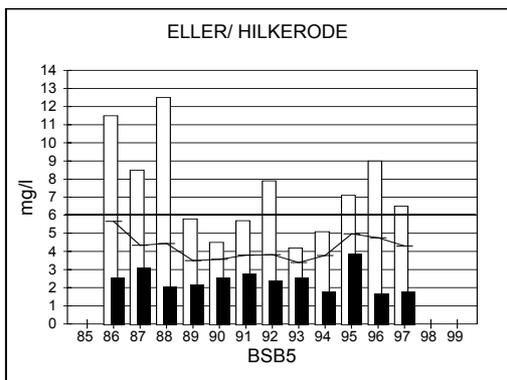
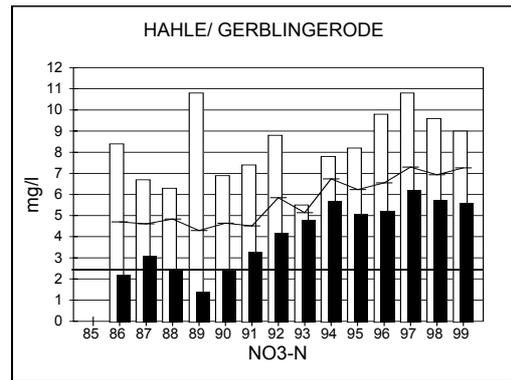
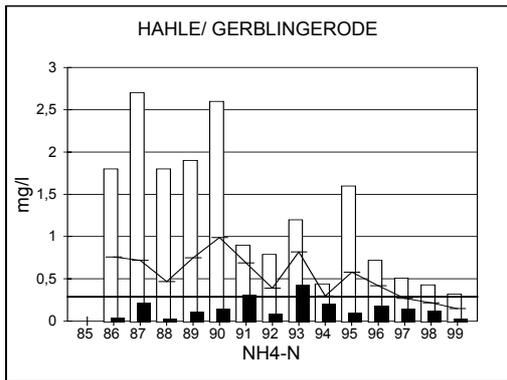
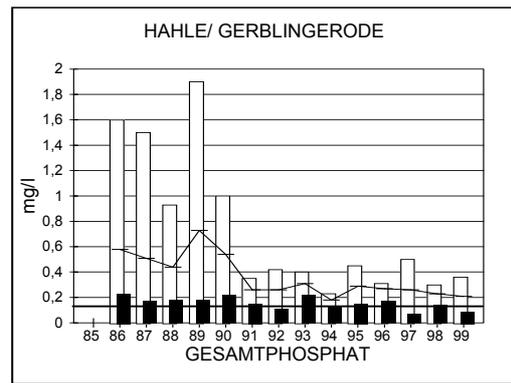
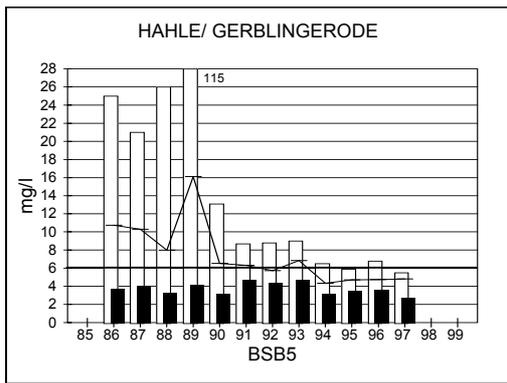


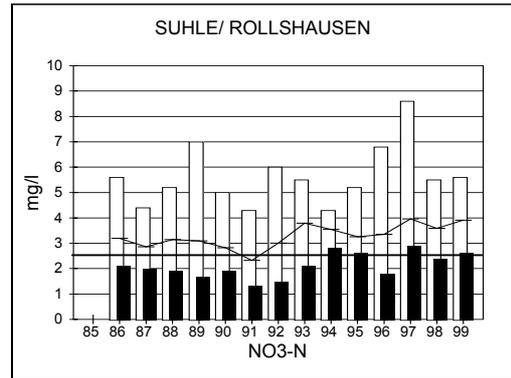
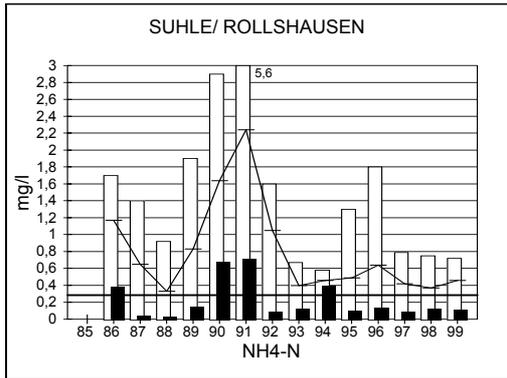
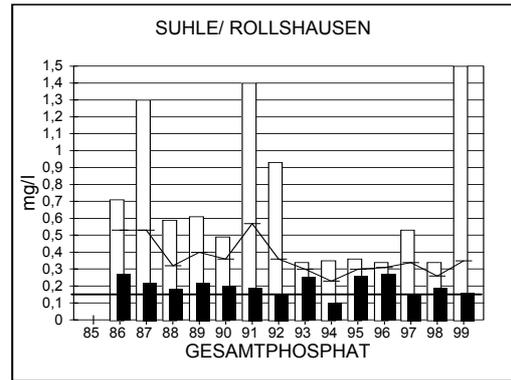
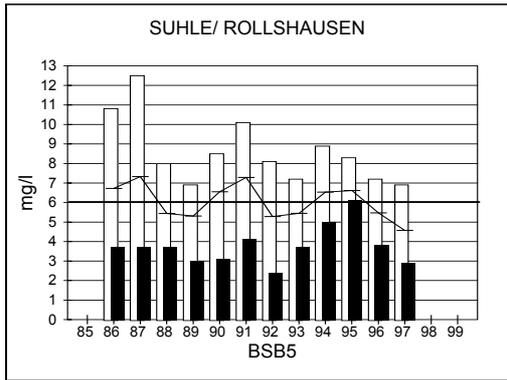


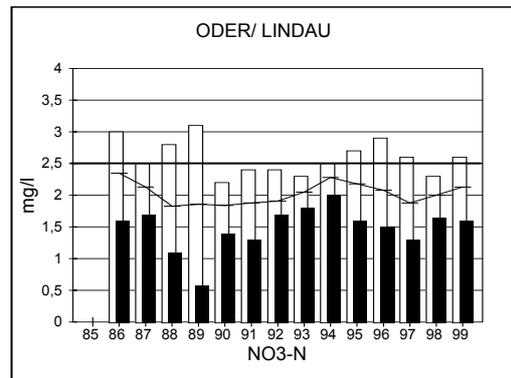
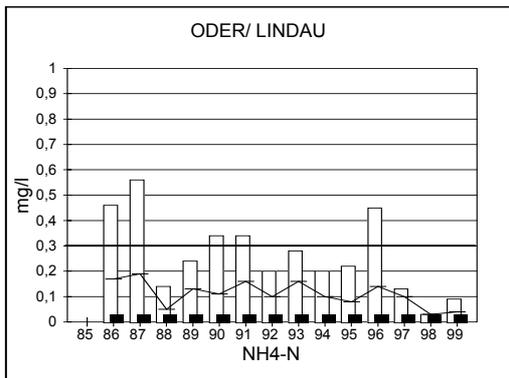
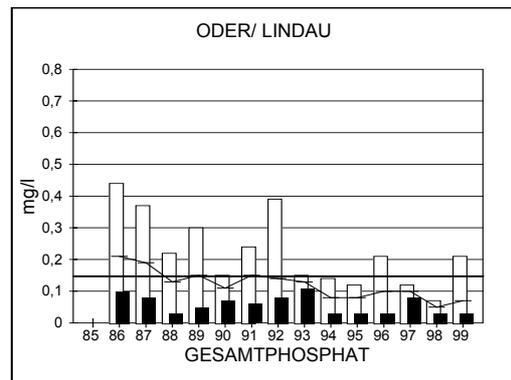
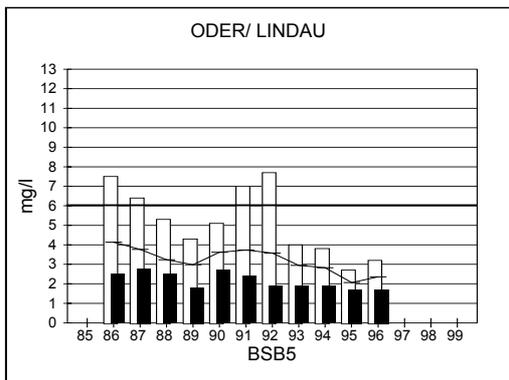
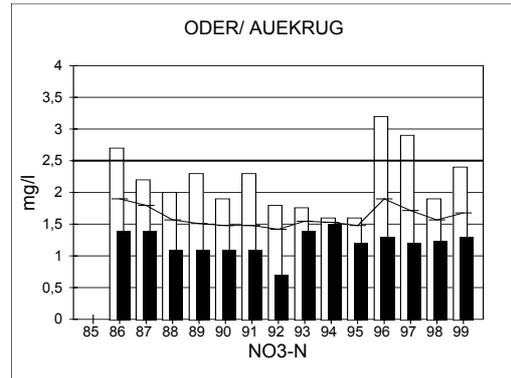
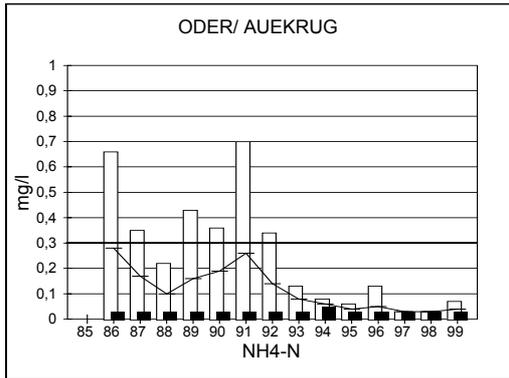
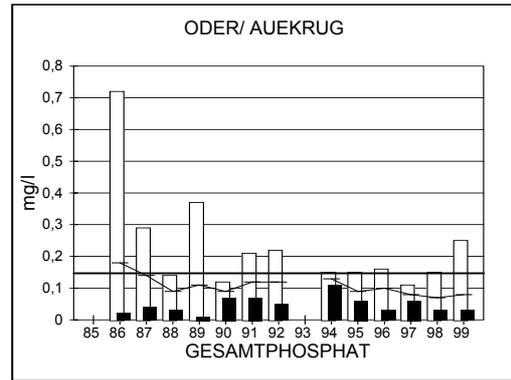
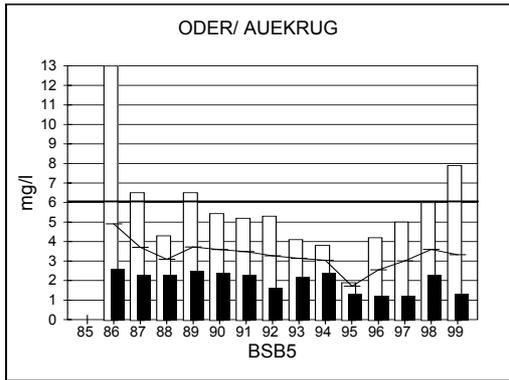


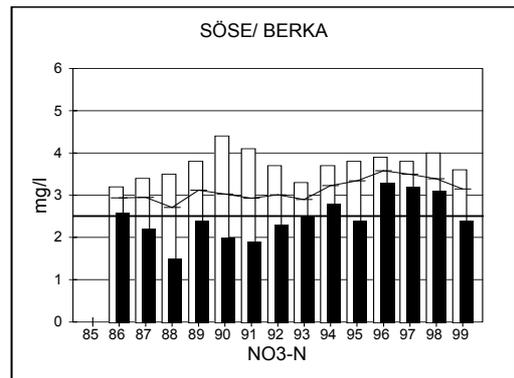
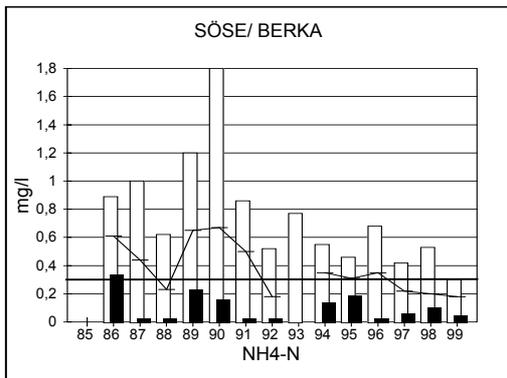
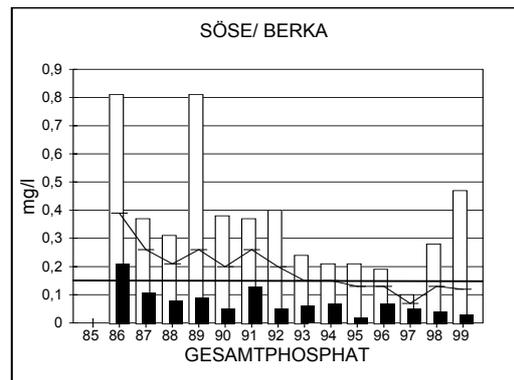
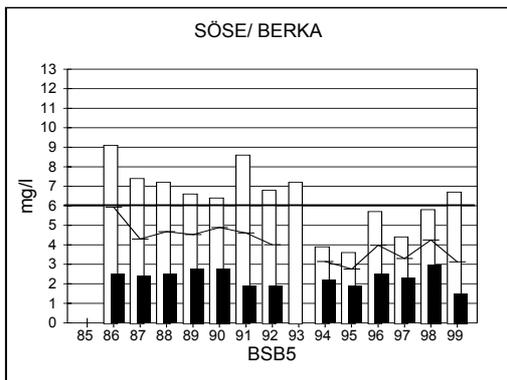
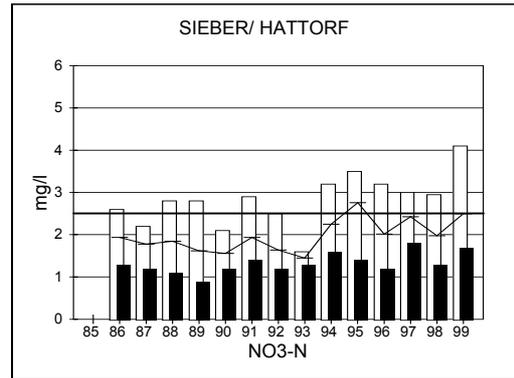
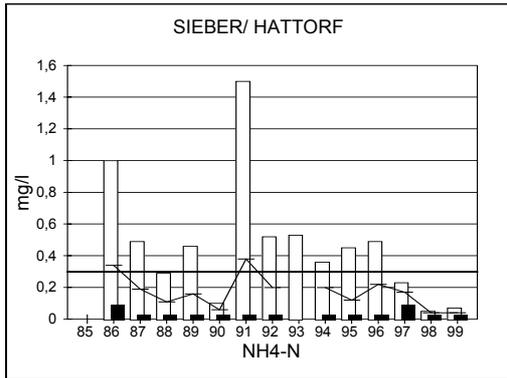
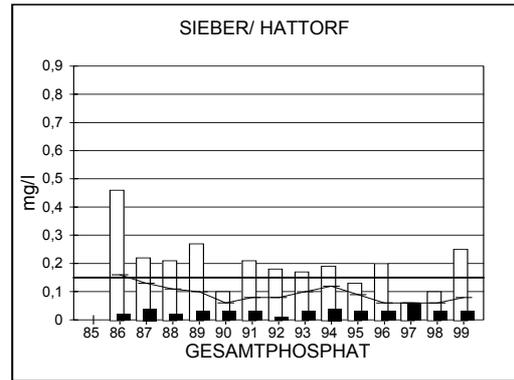
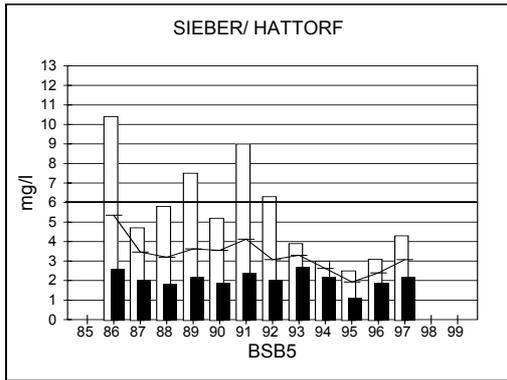


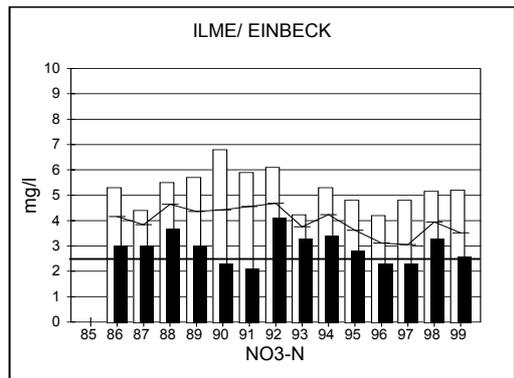
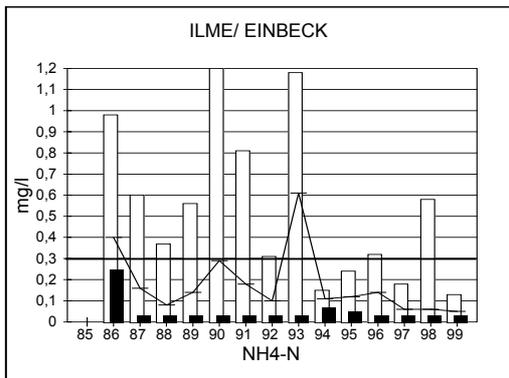
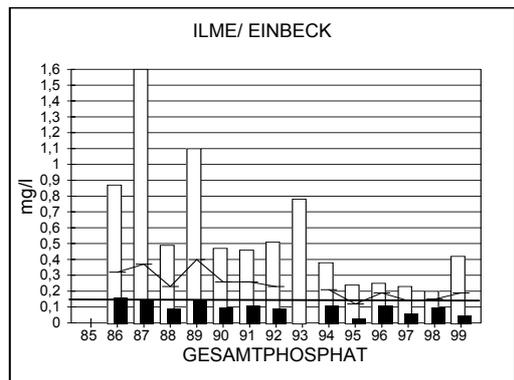
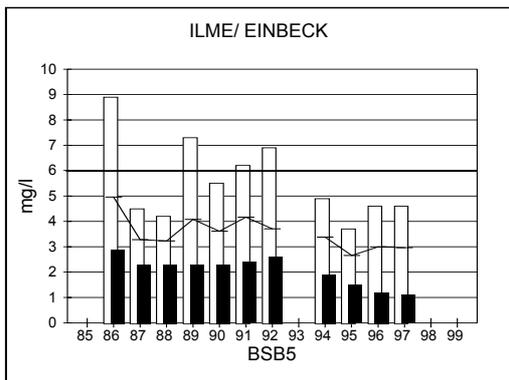
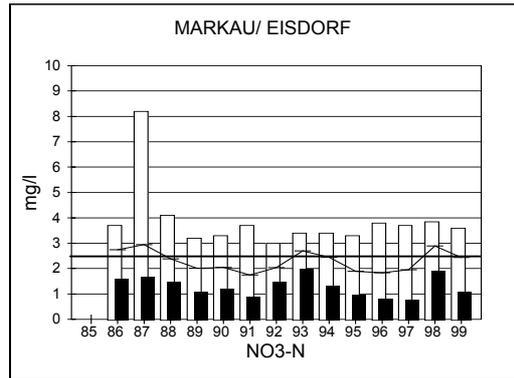
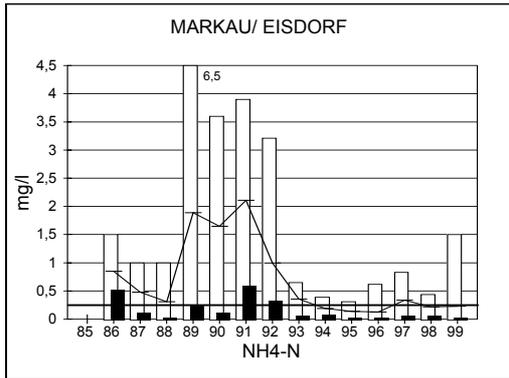
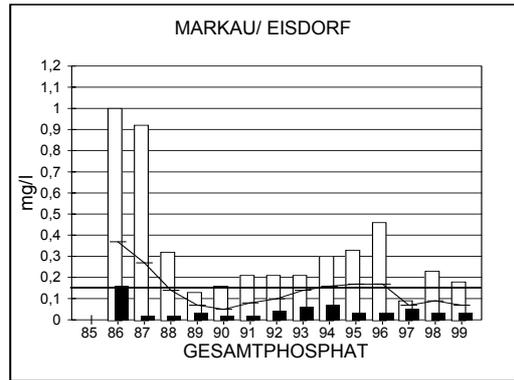
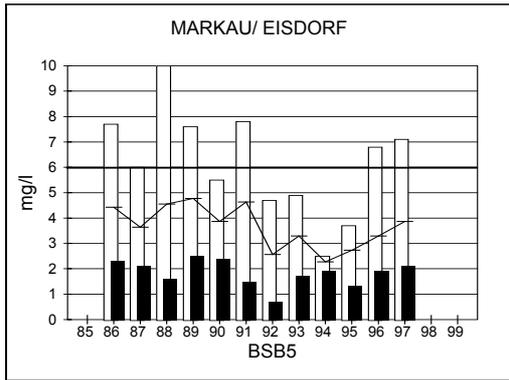
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

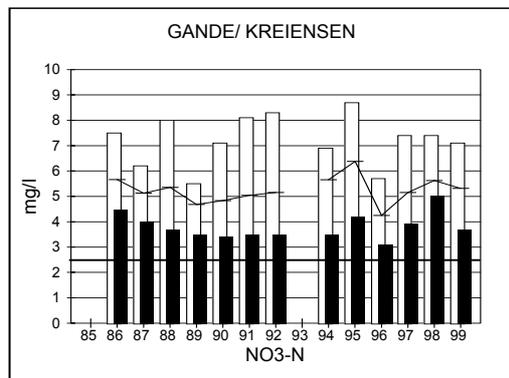
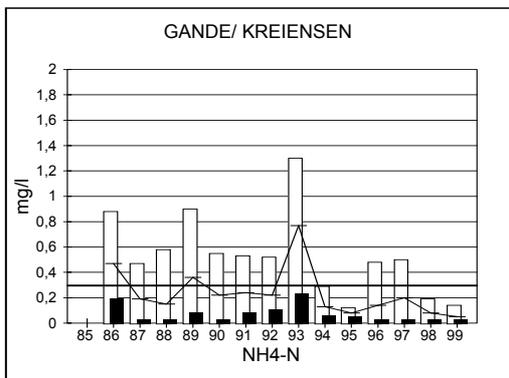
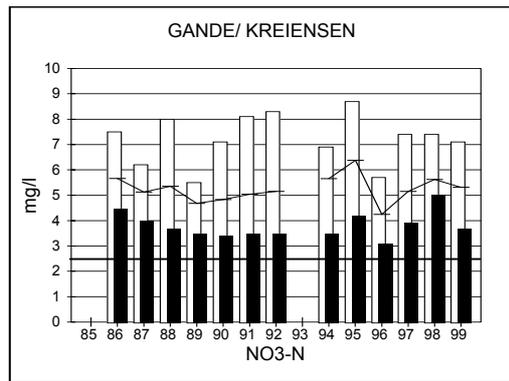
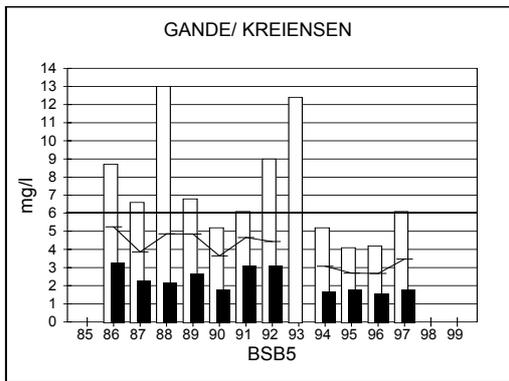
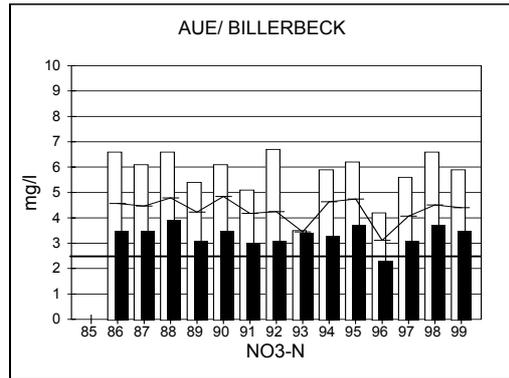
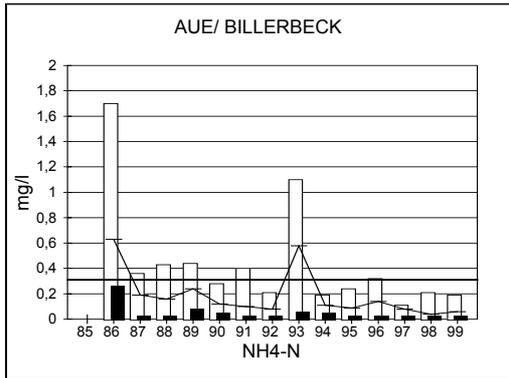
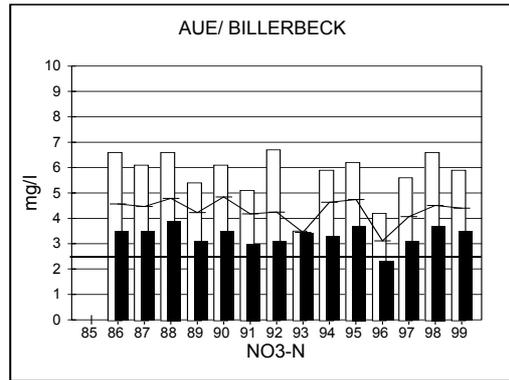
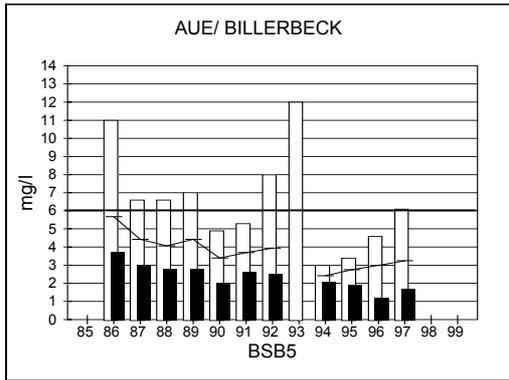


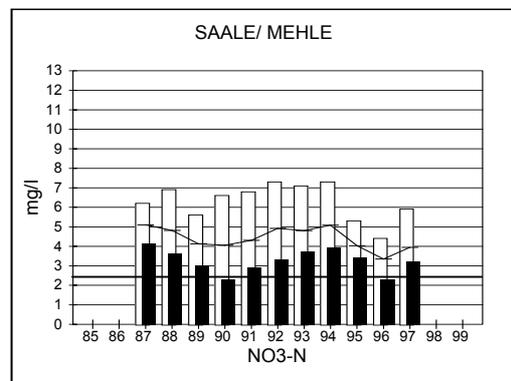
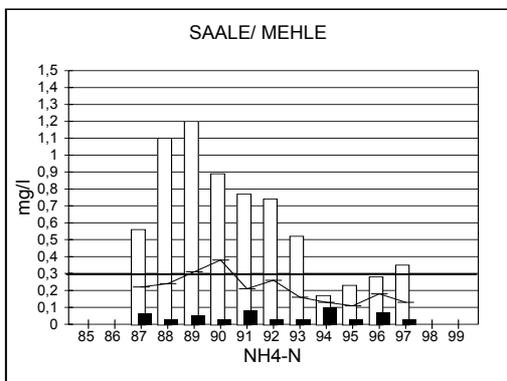
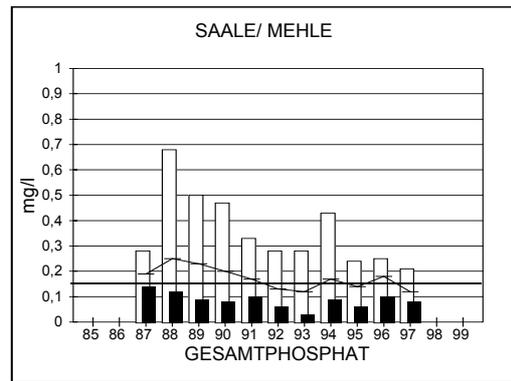
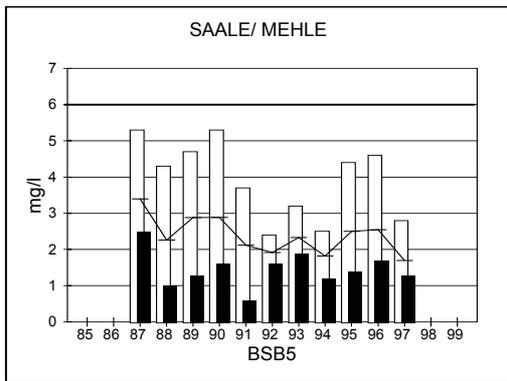
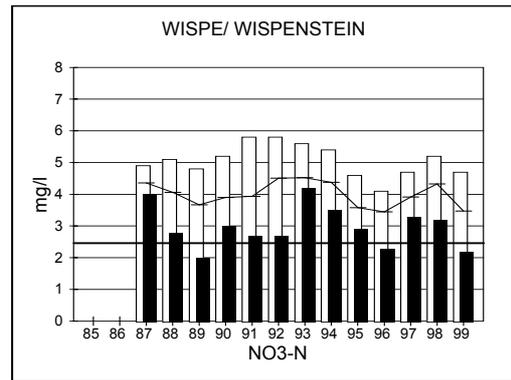
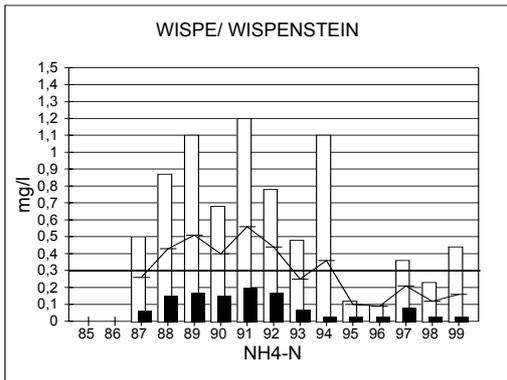
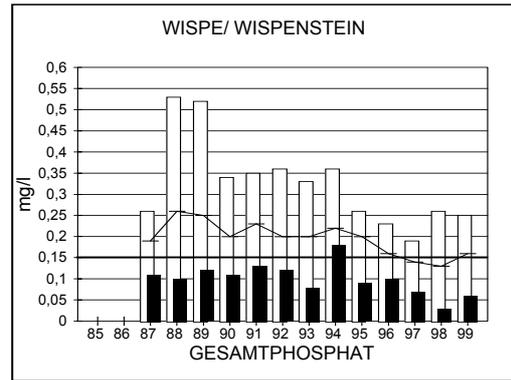
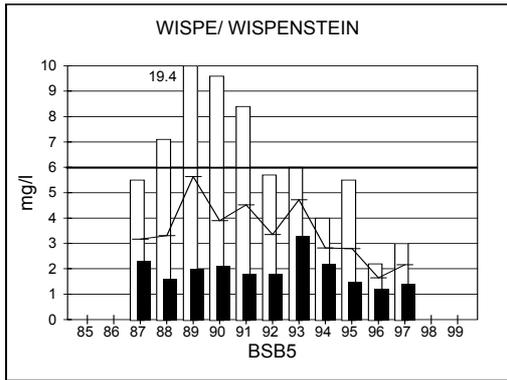


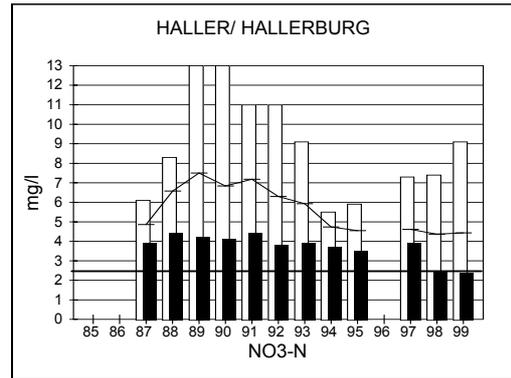
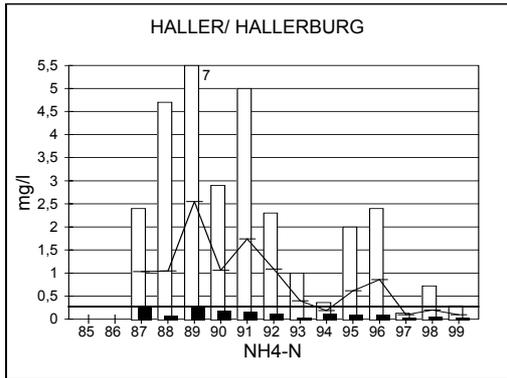
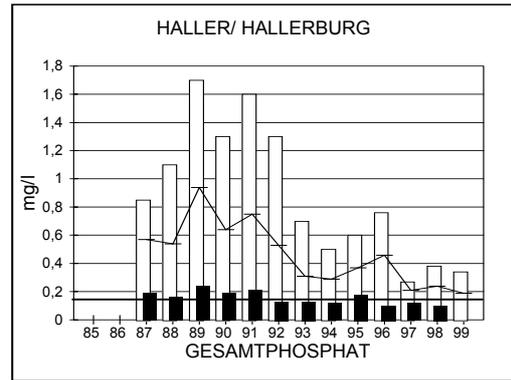
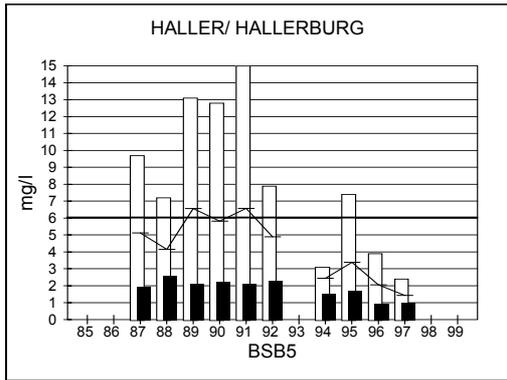


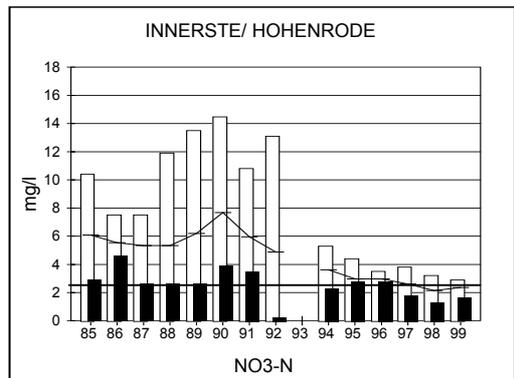
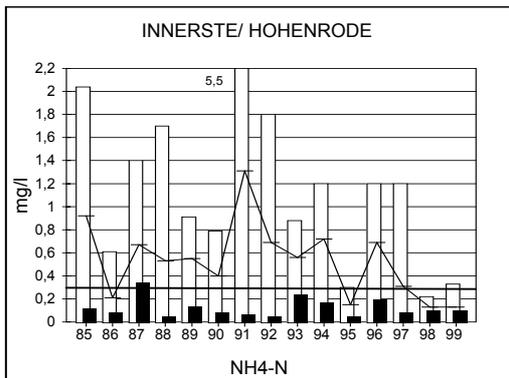
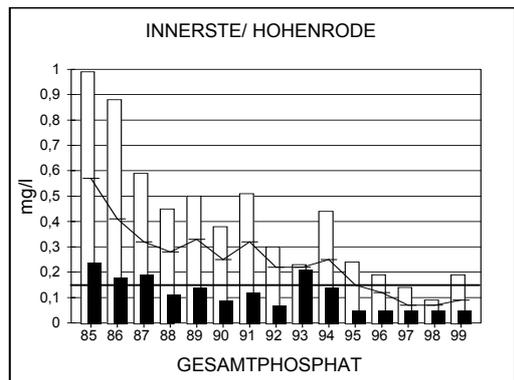
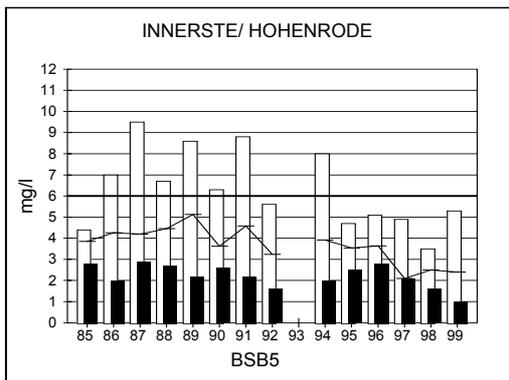
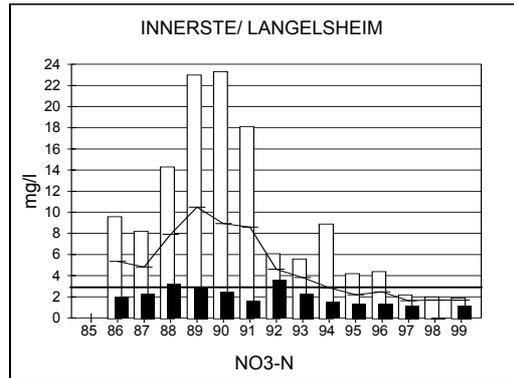
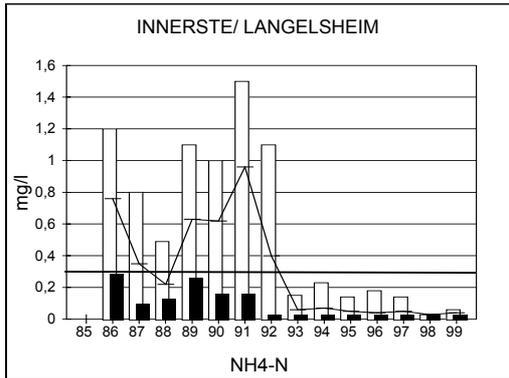
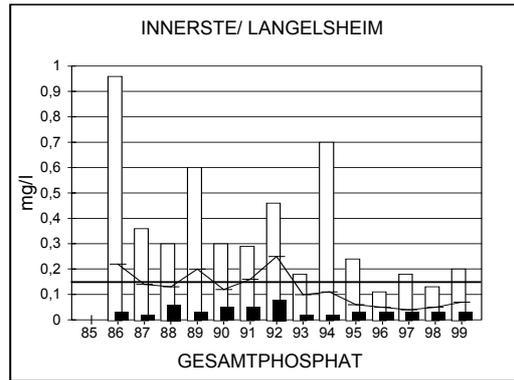
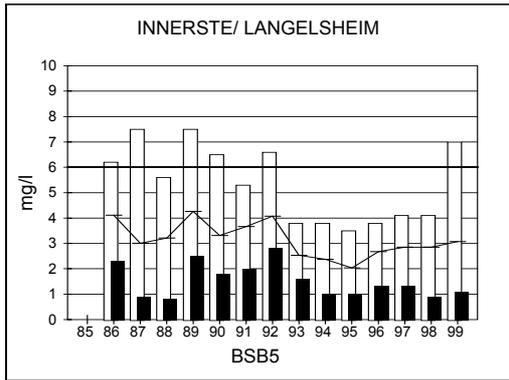


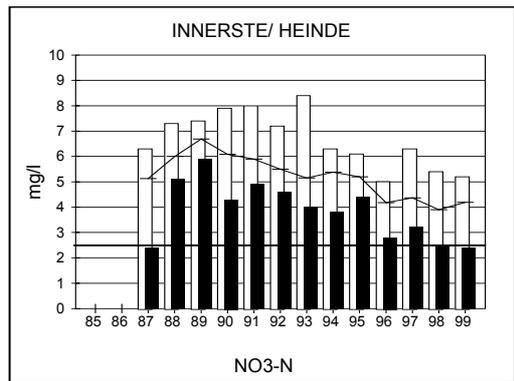
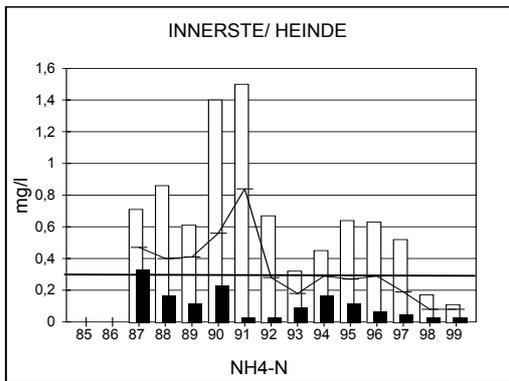
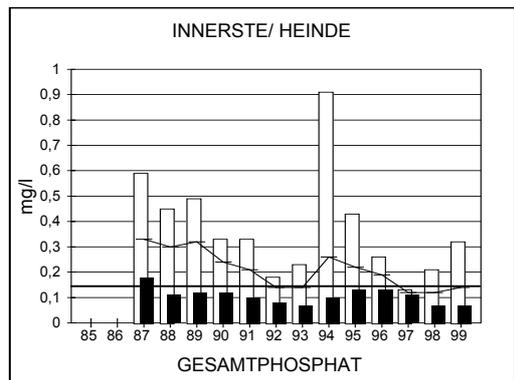
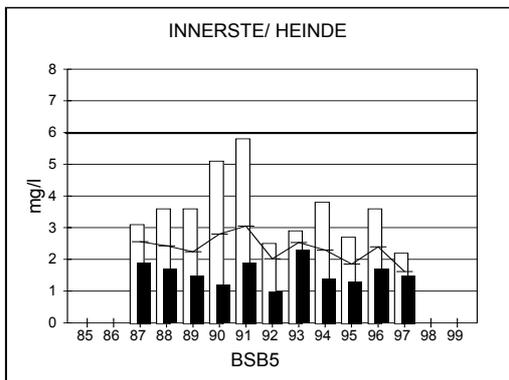
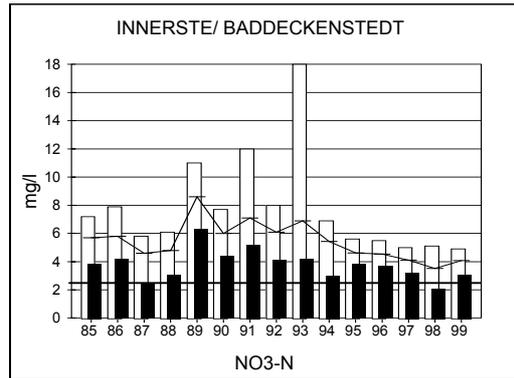
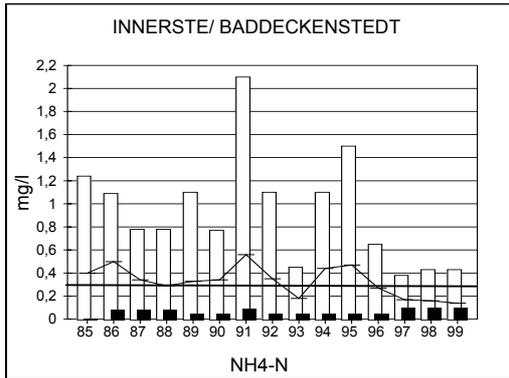
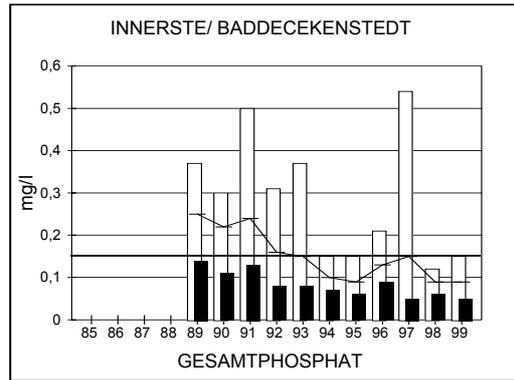
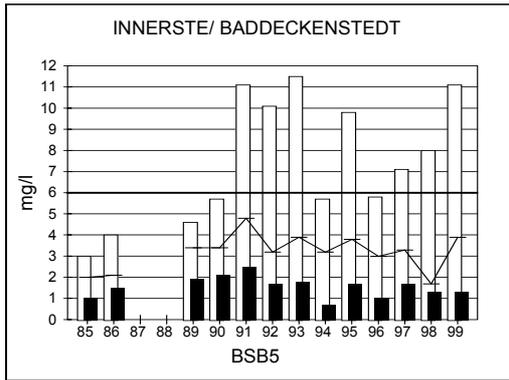


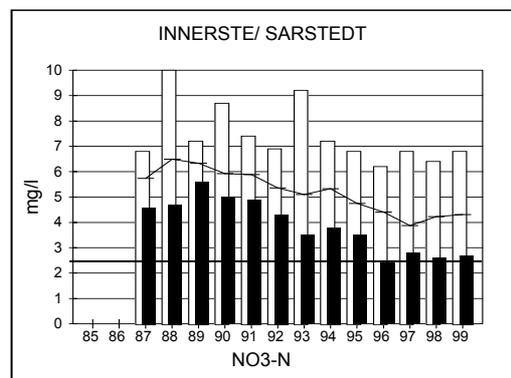
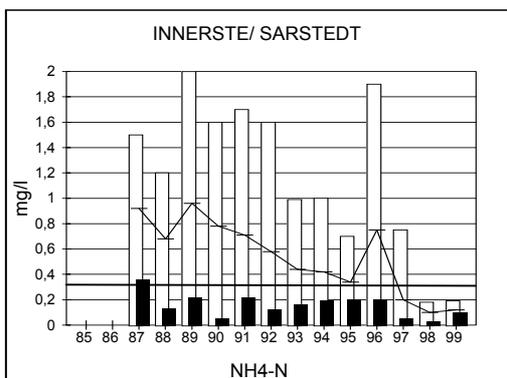
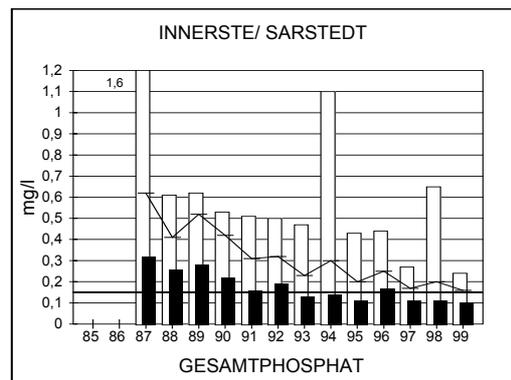
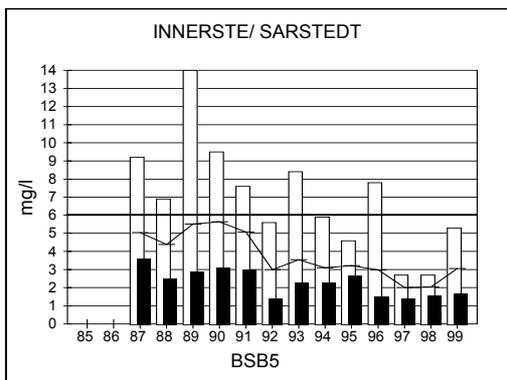
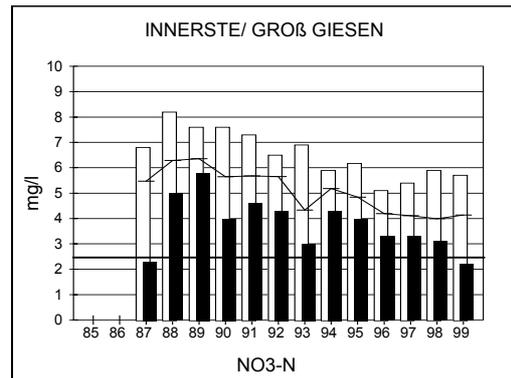
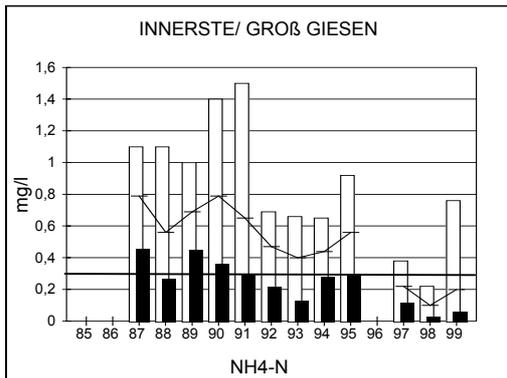
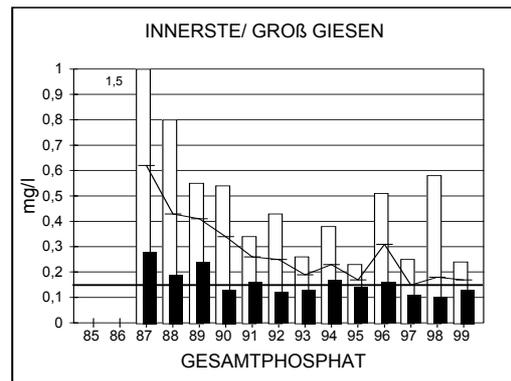
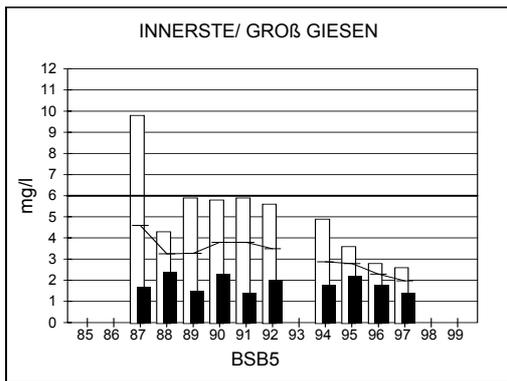


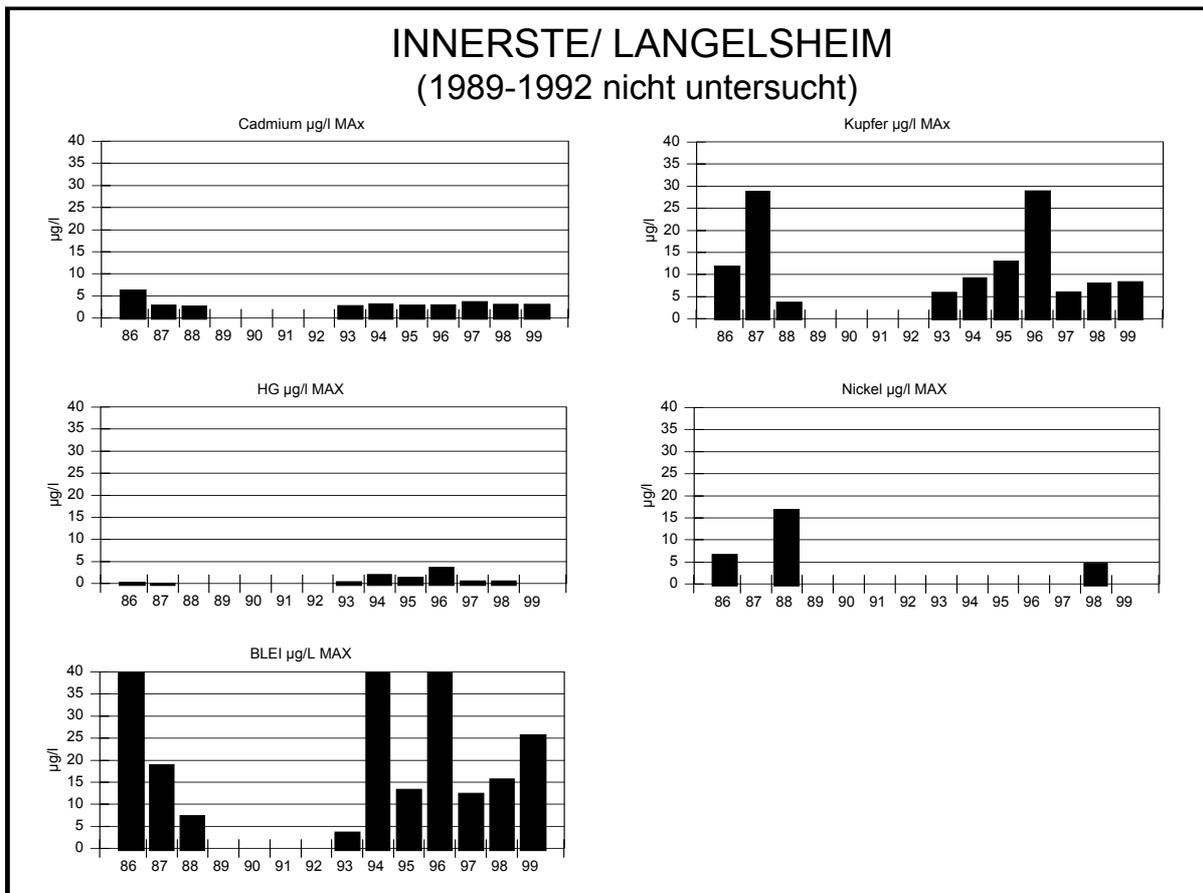
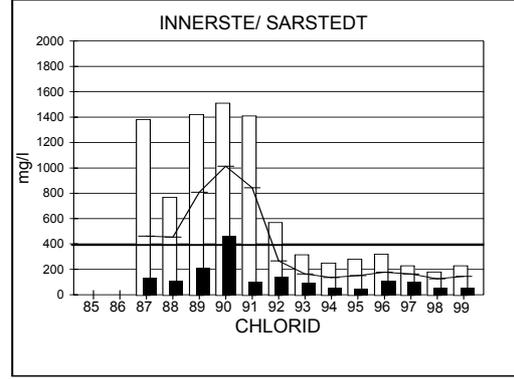
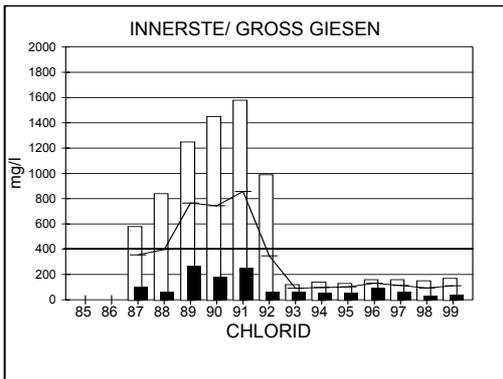
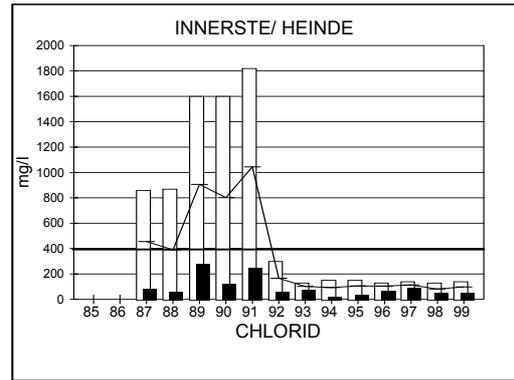
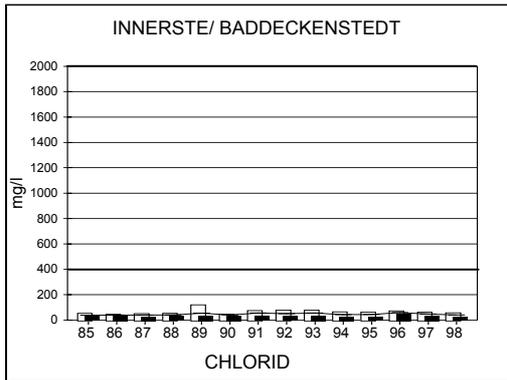


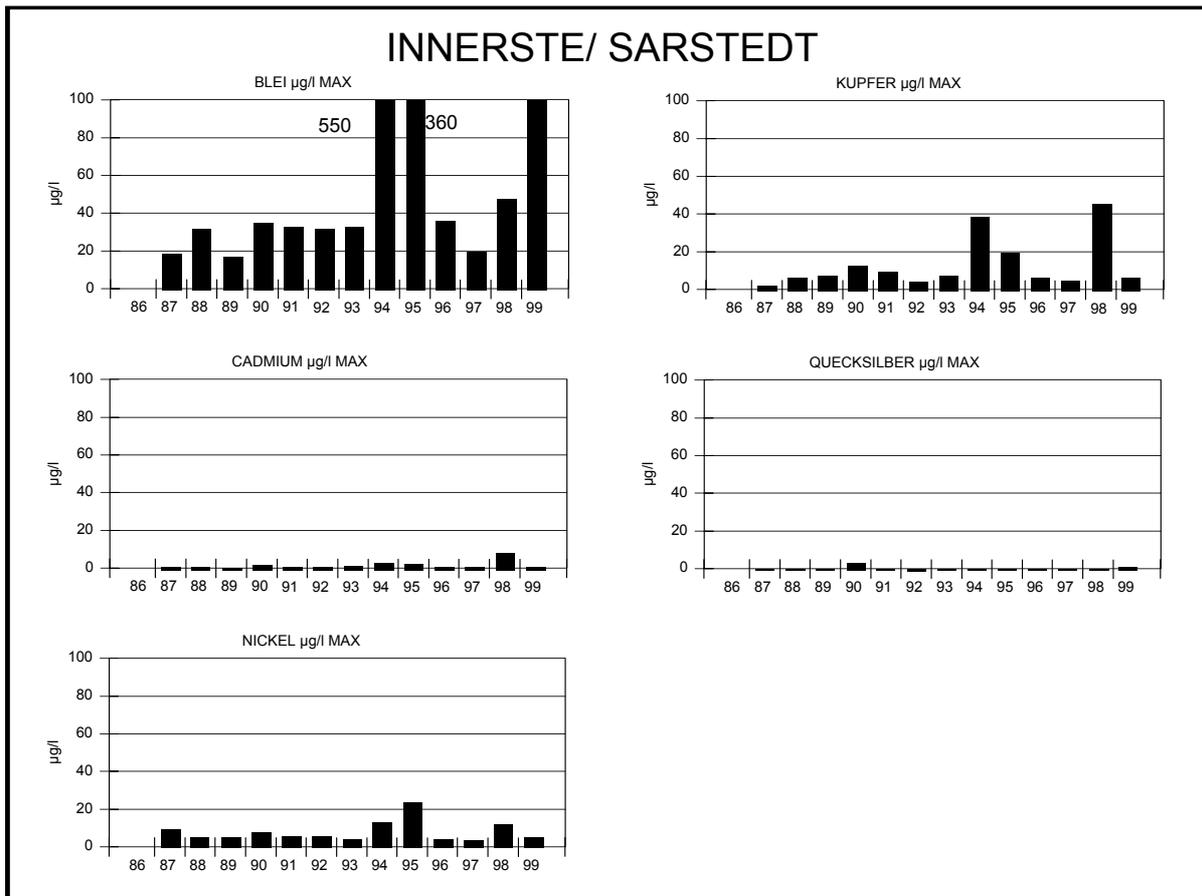
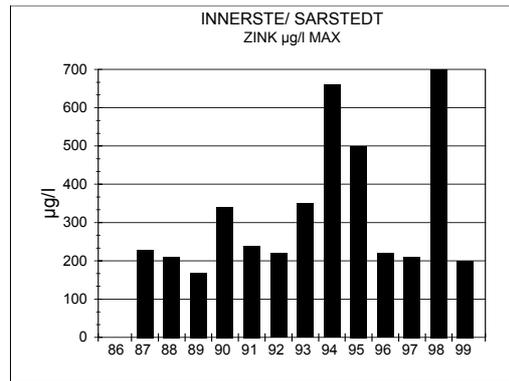
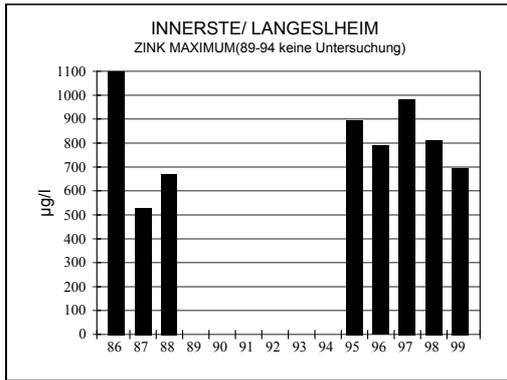




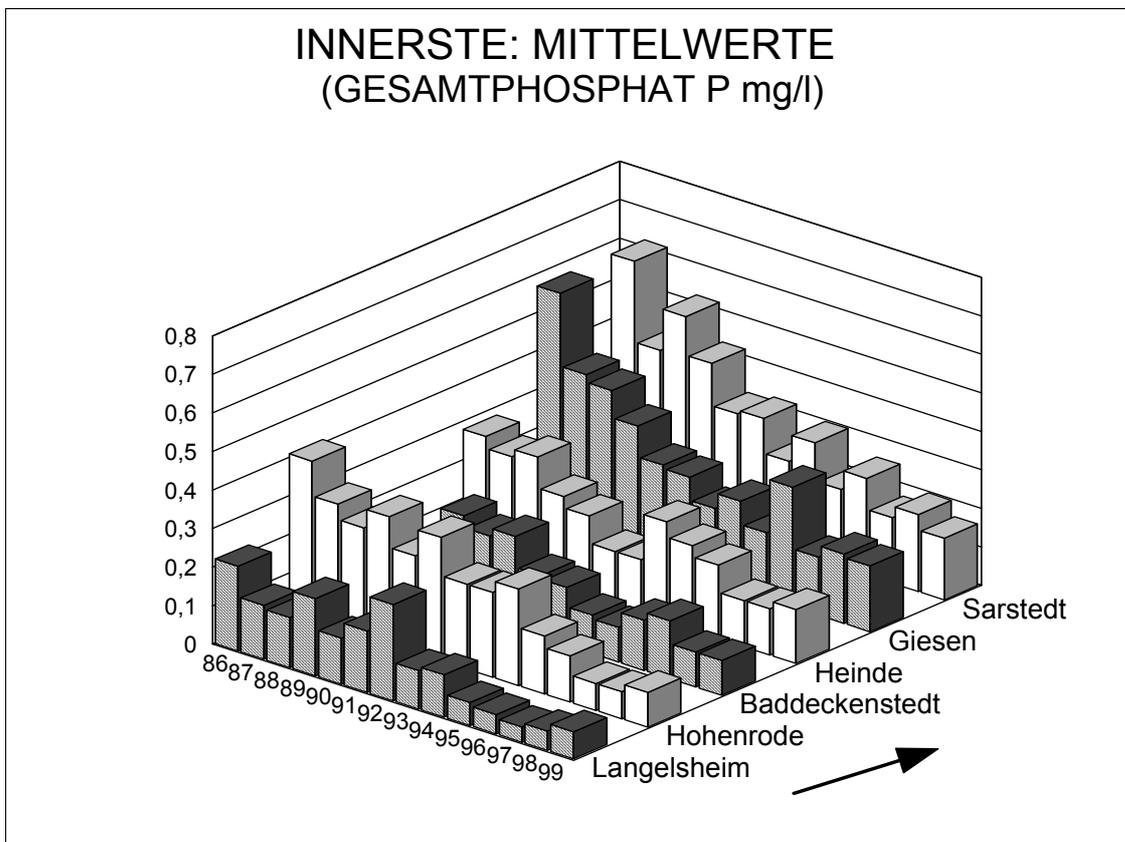
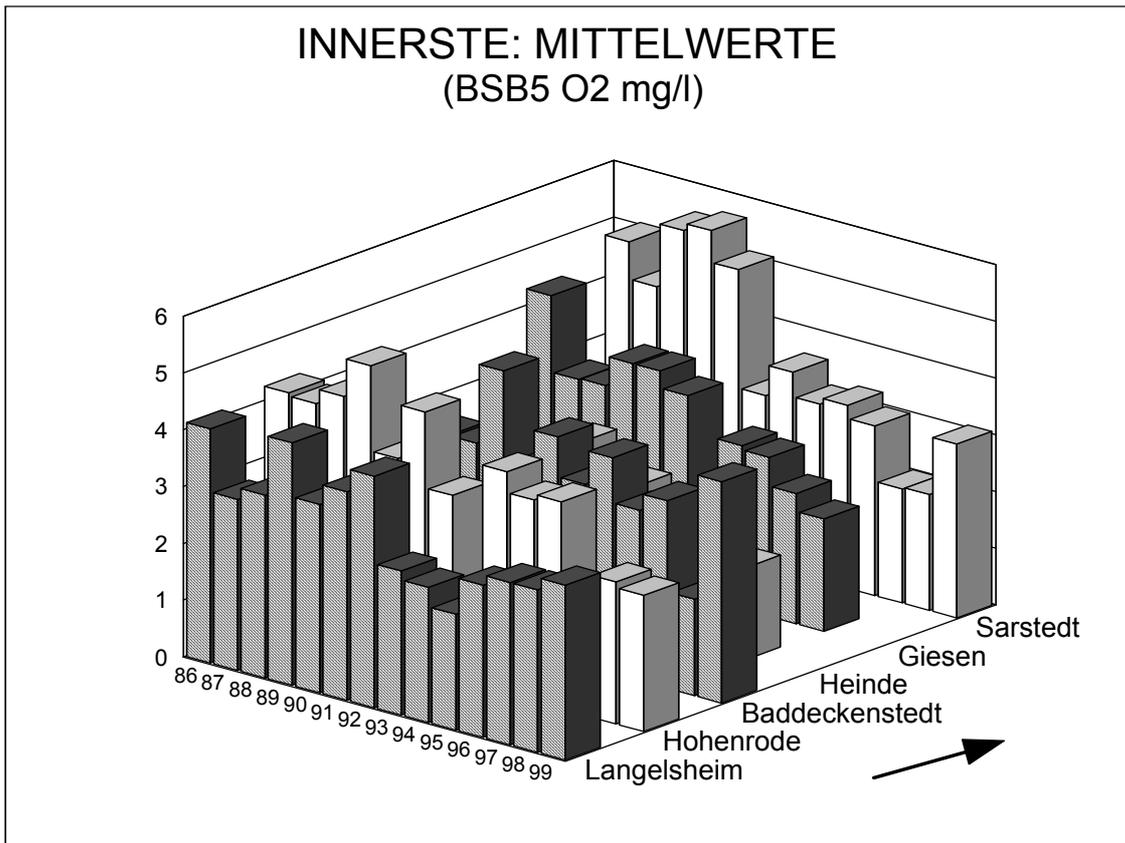


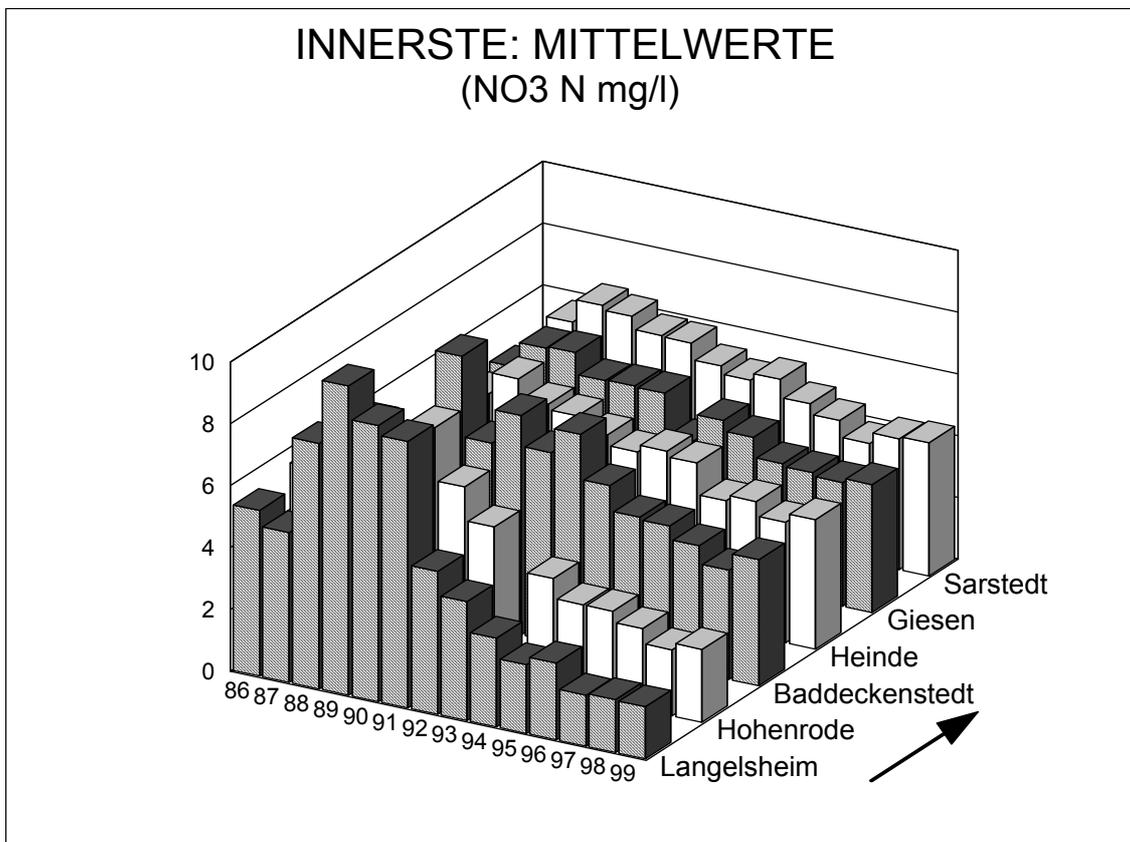
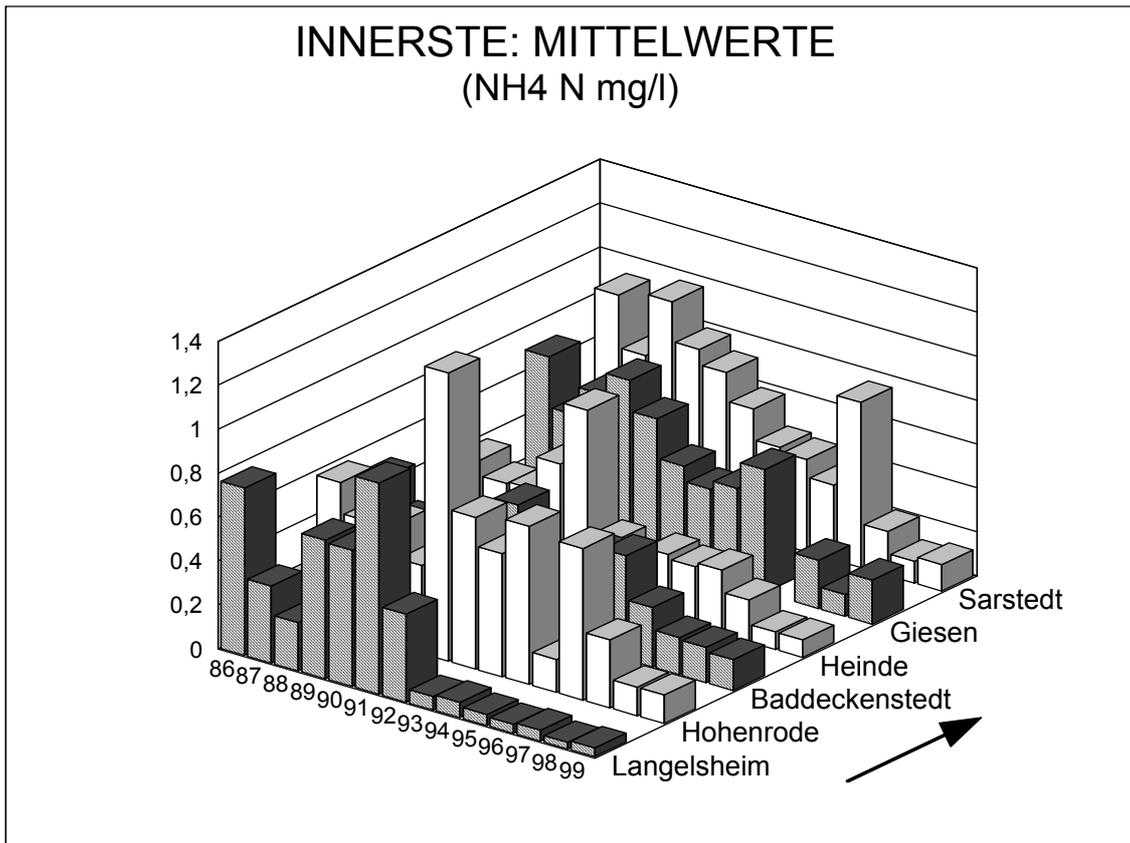


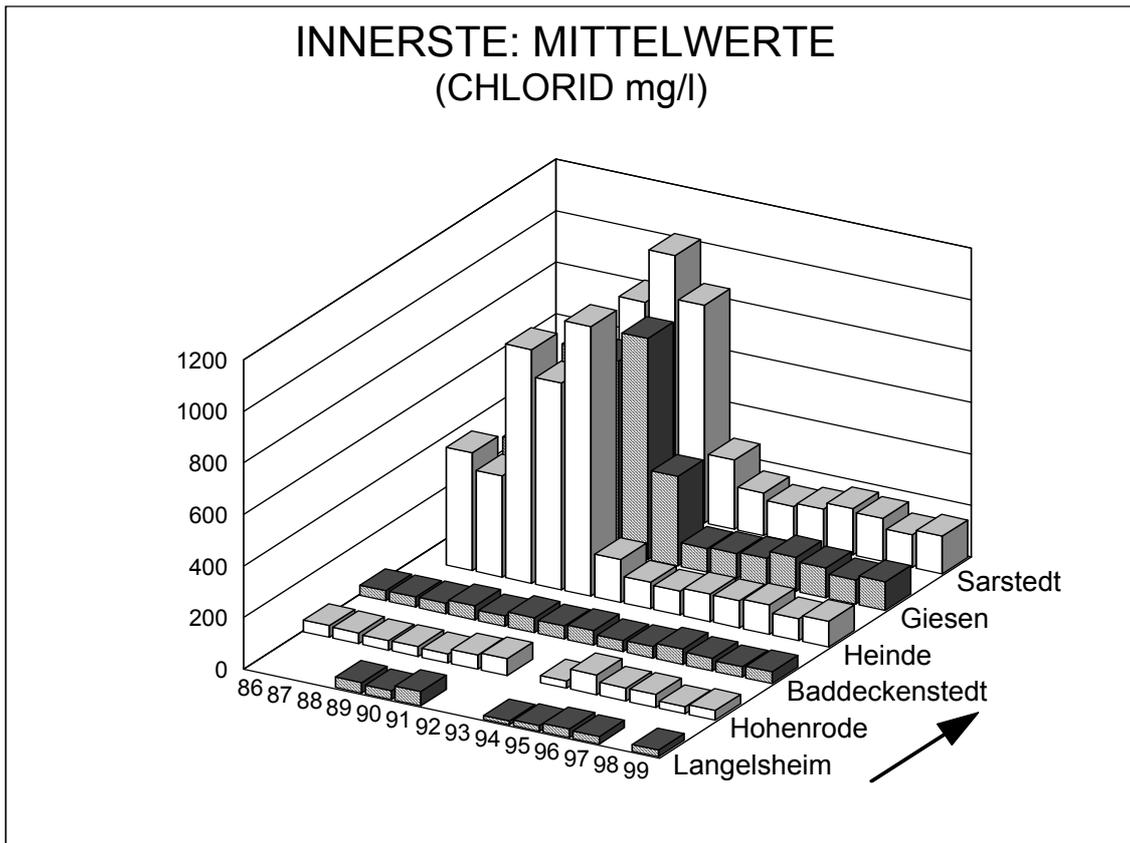


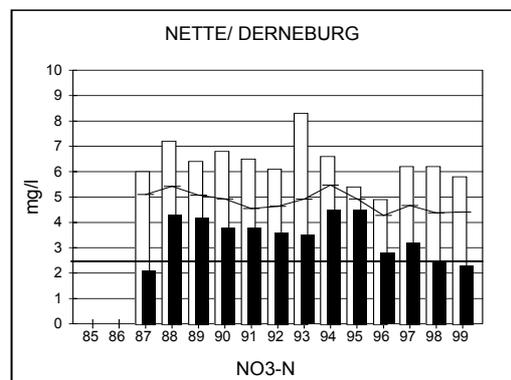
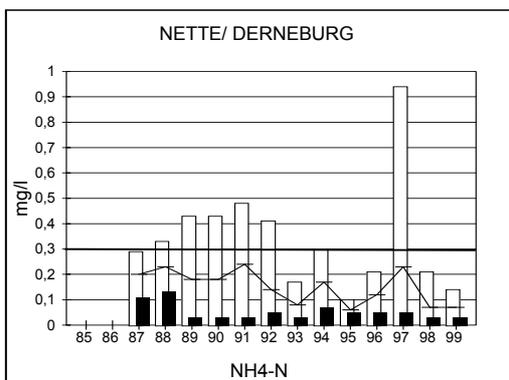
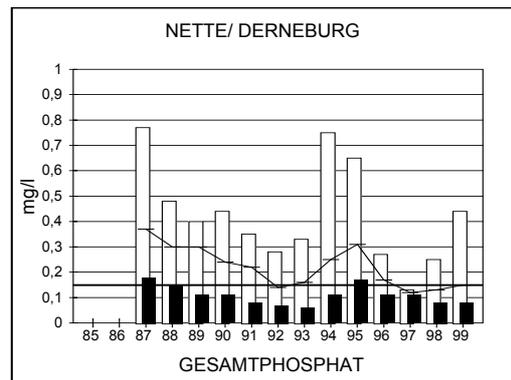
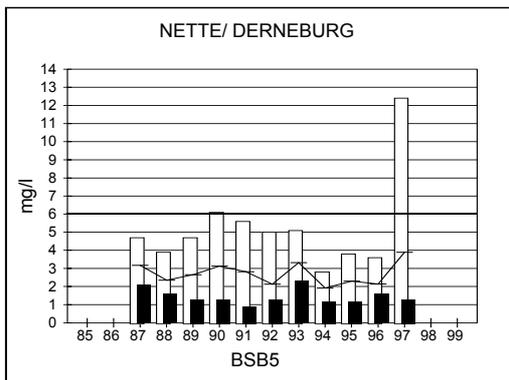
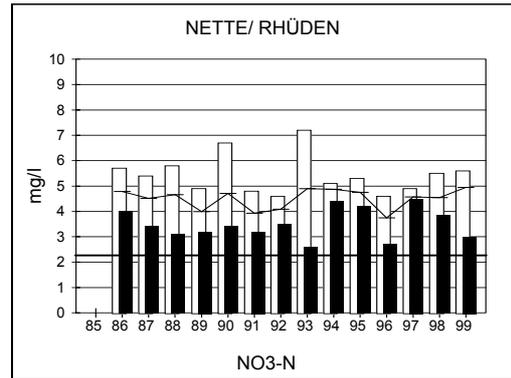
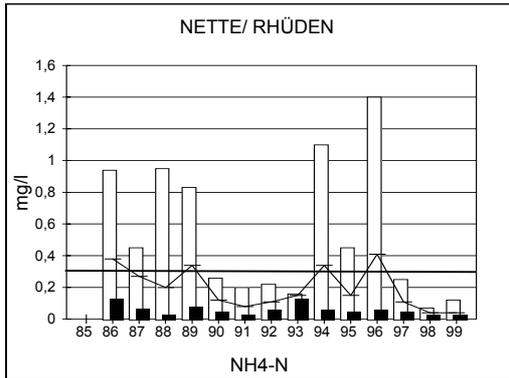
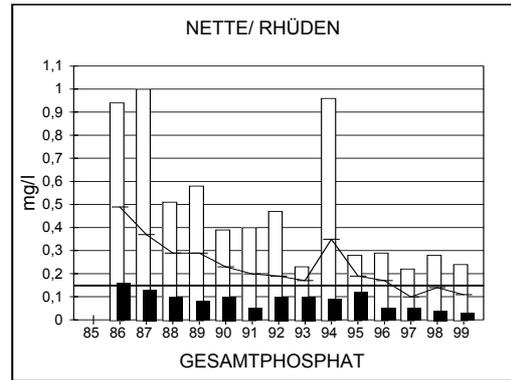
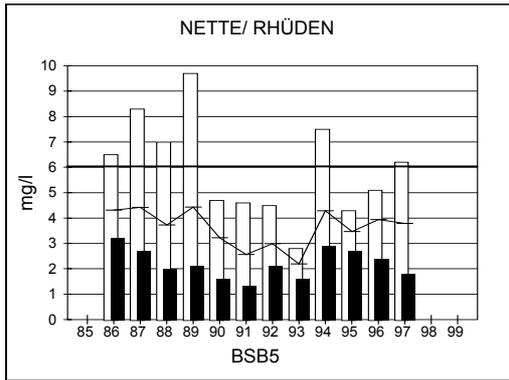


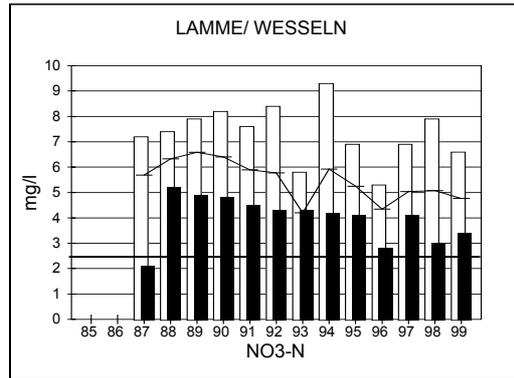
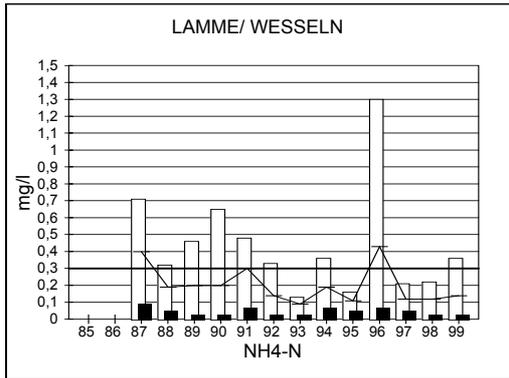
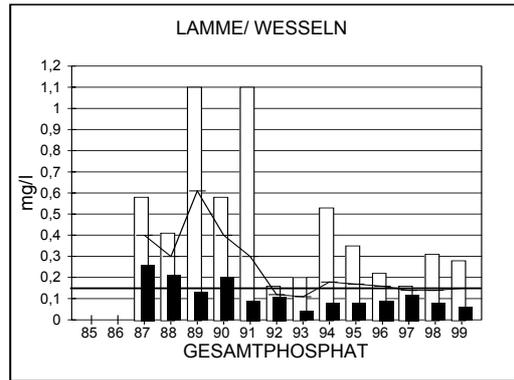
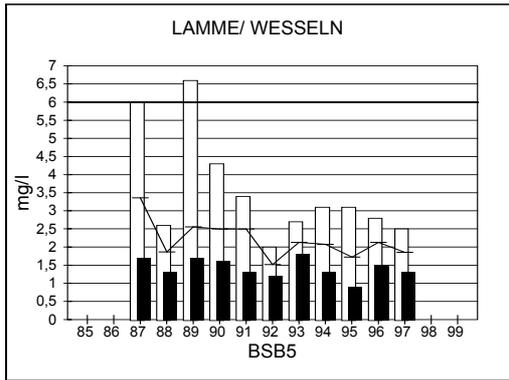
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden also sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

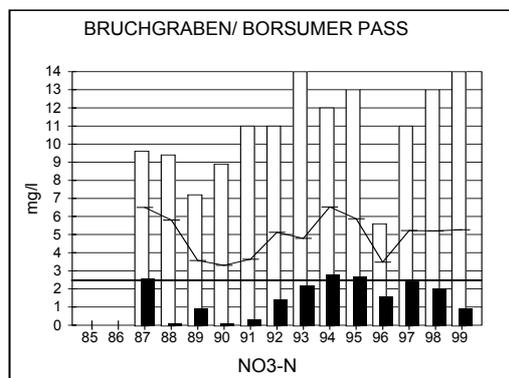
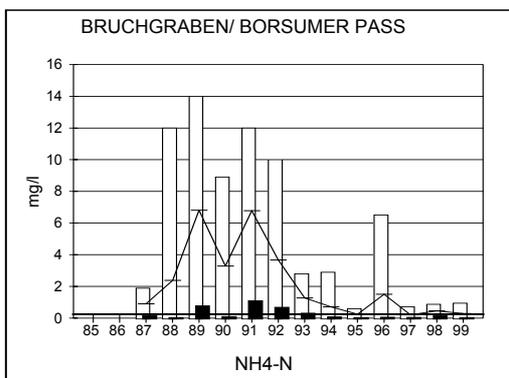
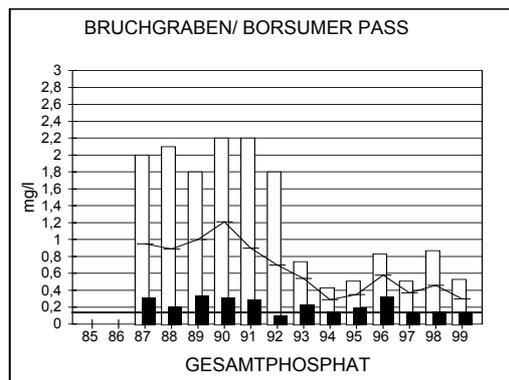
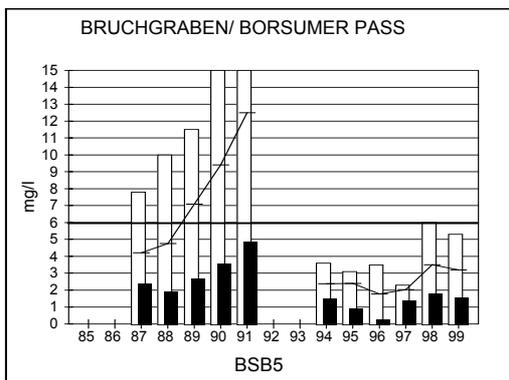
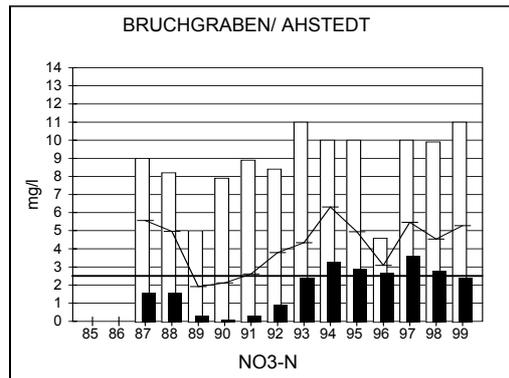
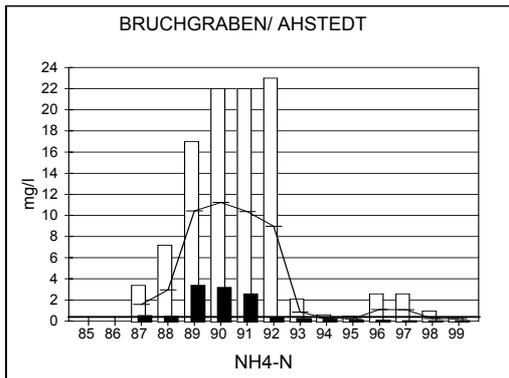
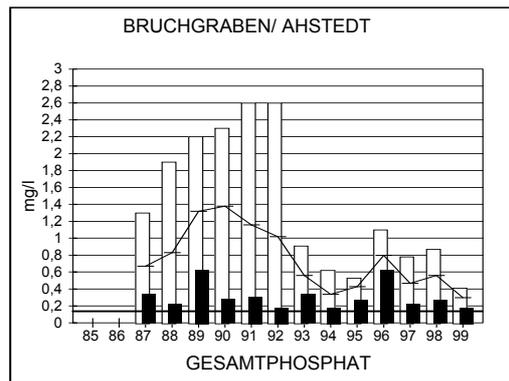
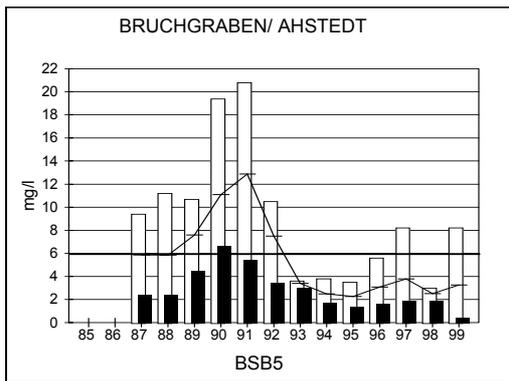


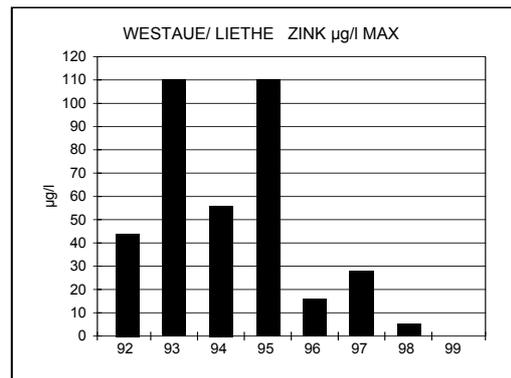
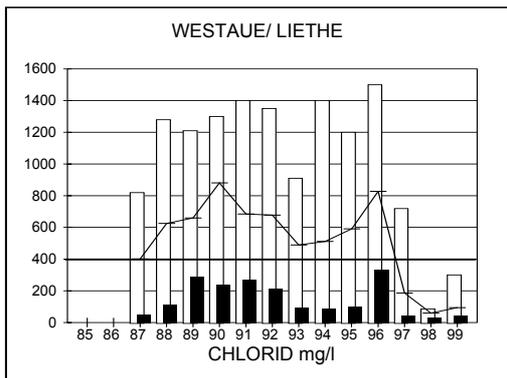
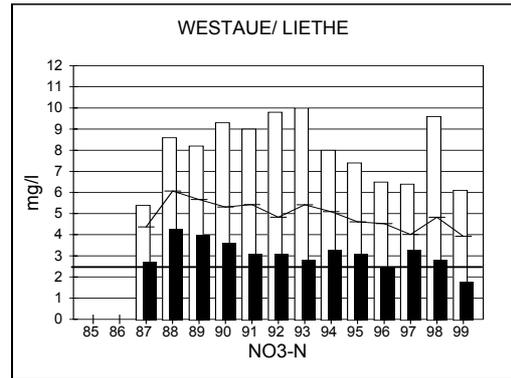
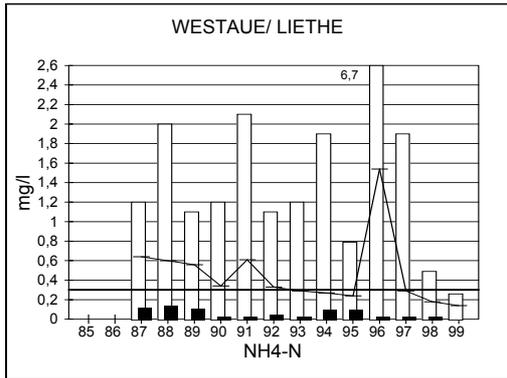
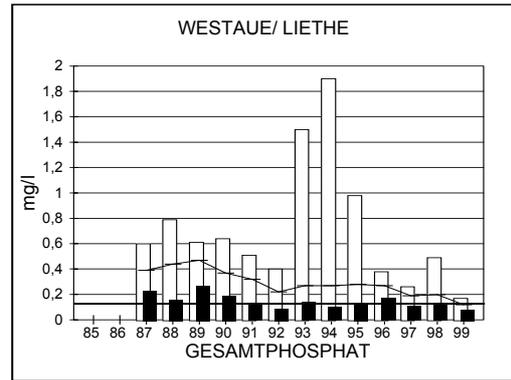
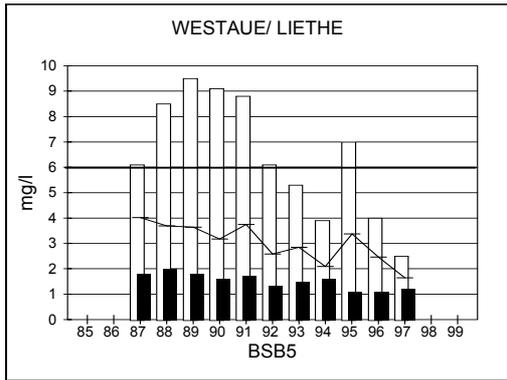


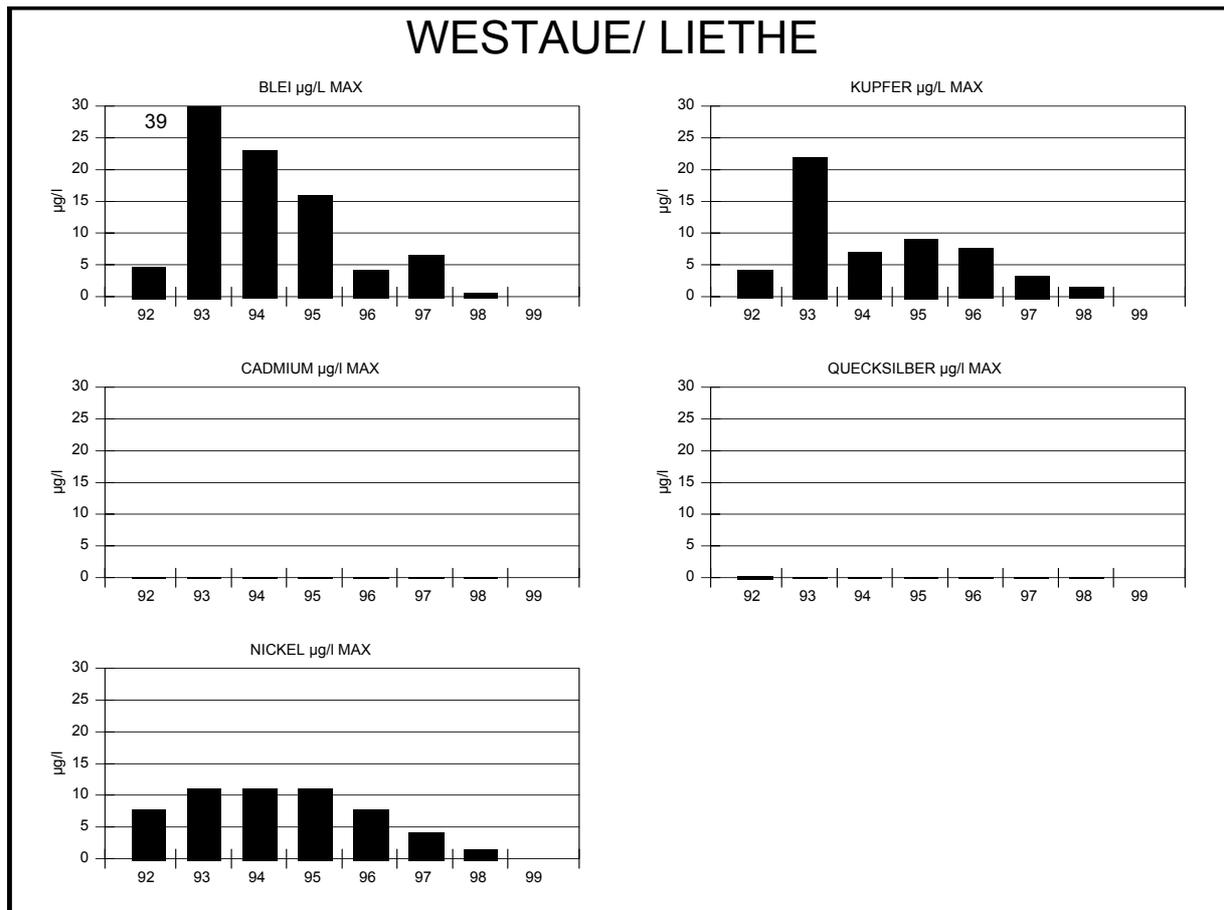




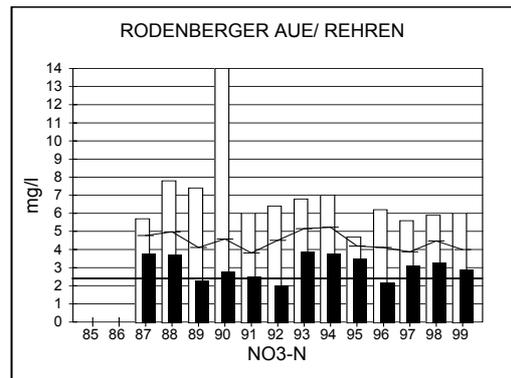
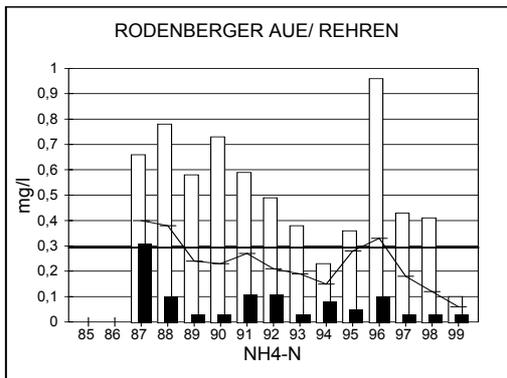
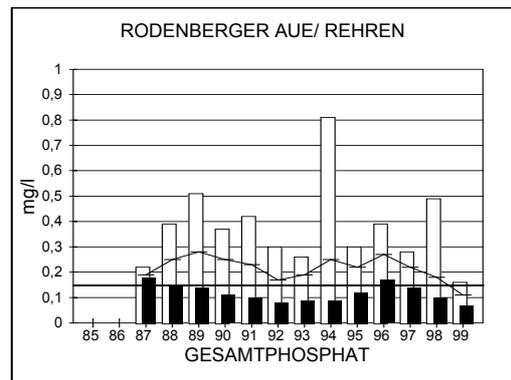
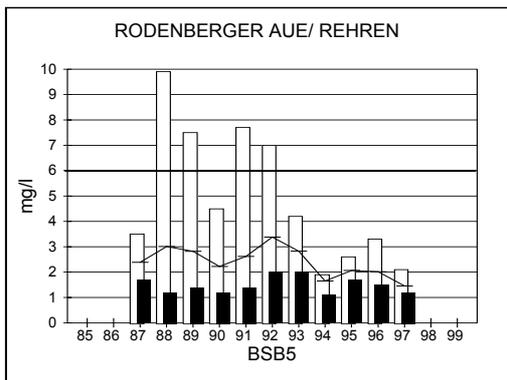
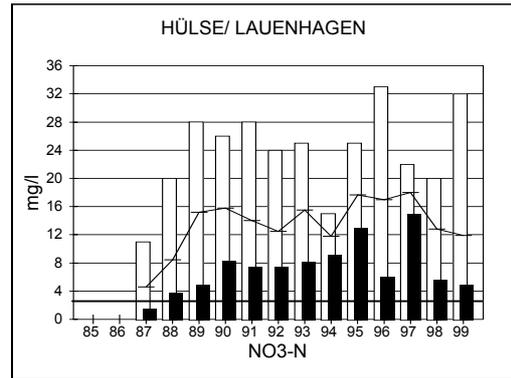
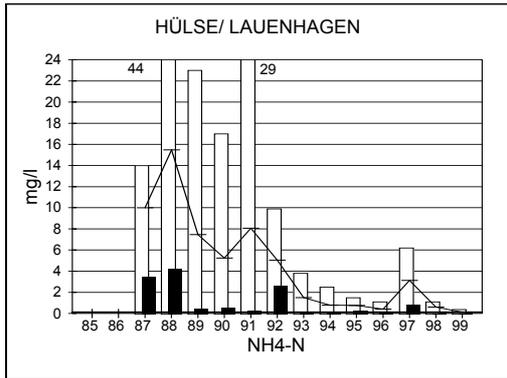
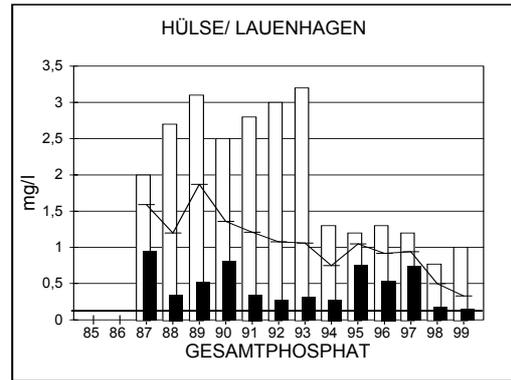
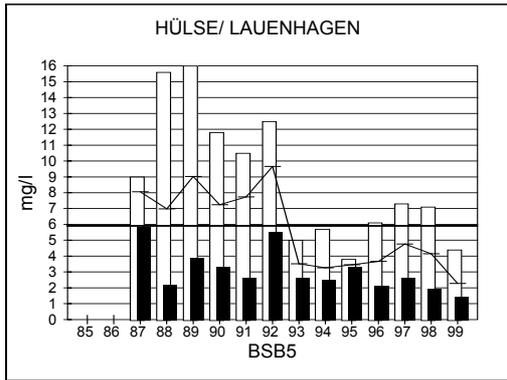


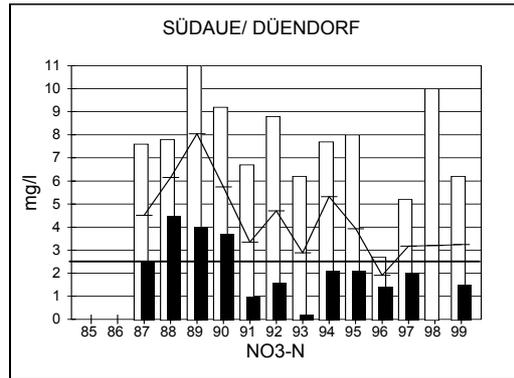
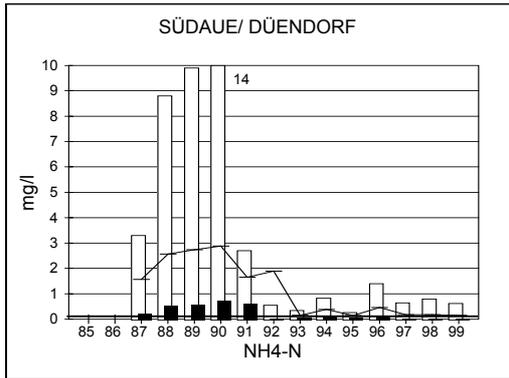
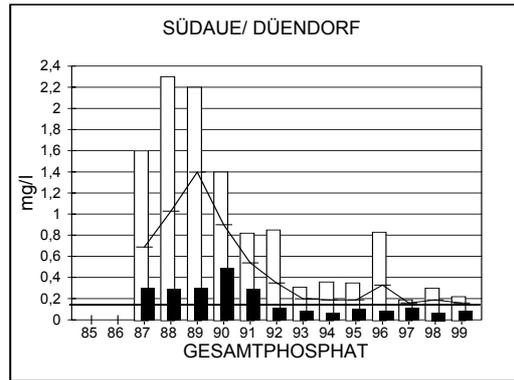
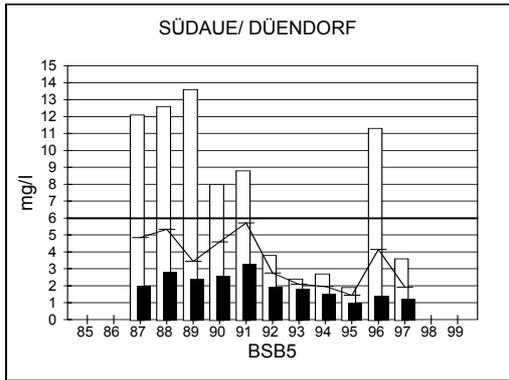


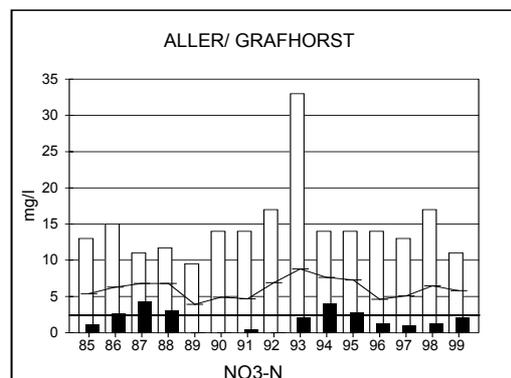
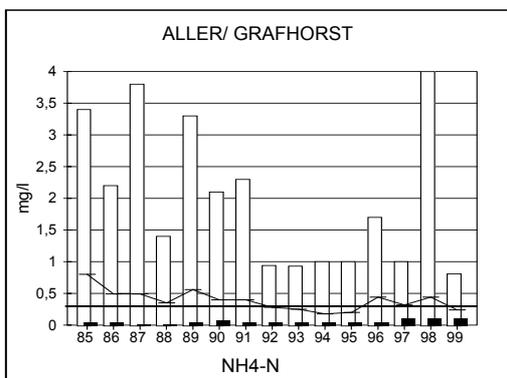
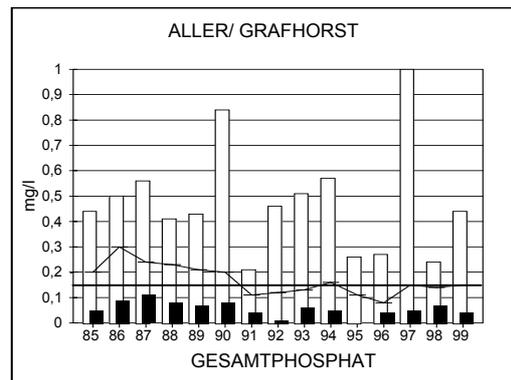
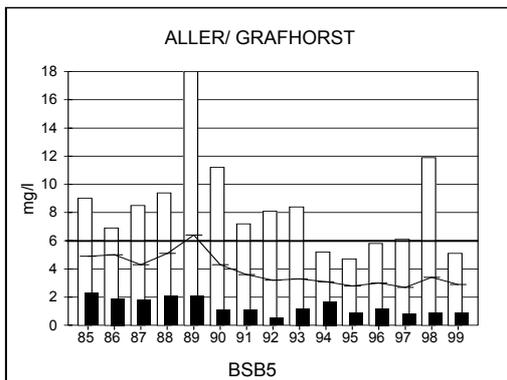
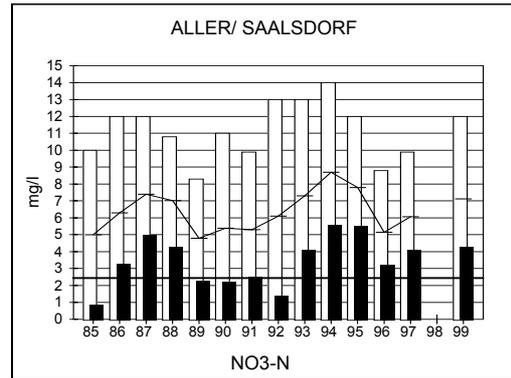
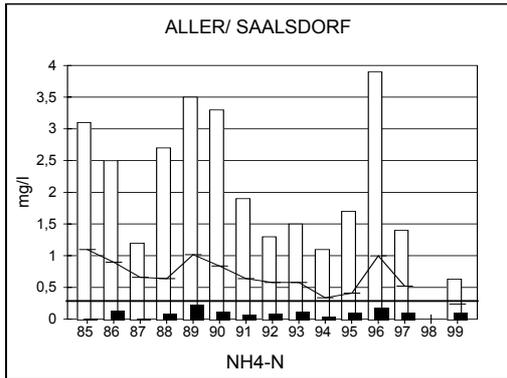
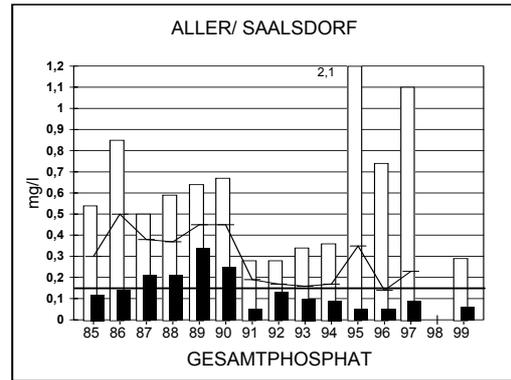
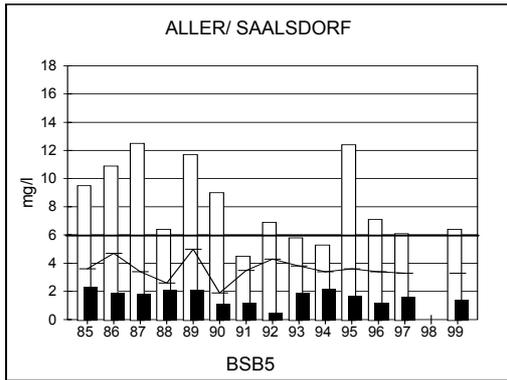


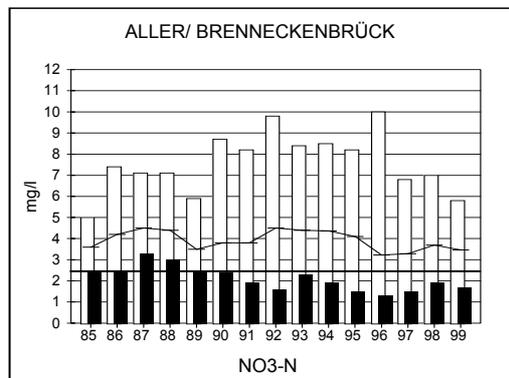
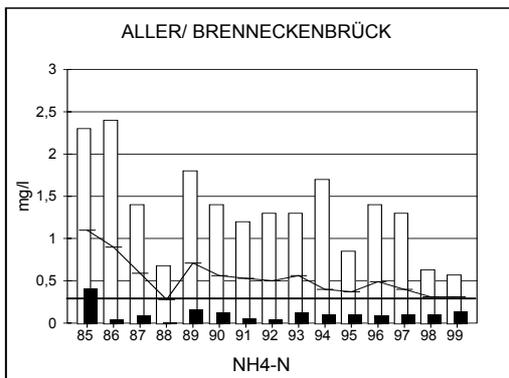
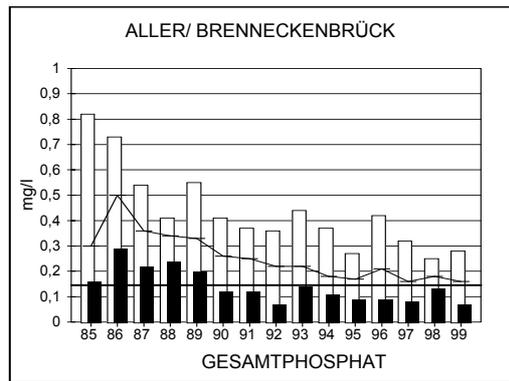
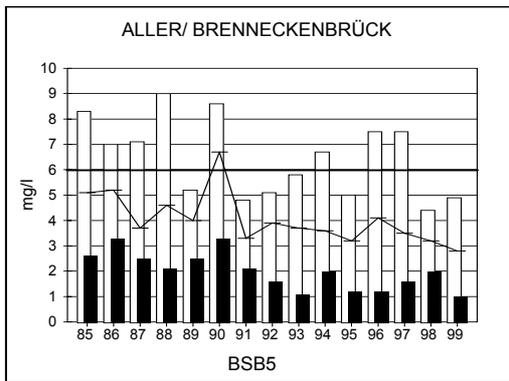
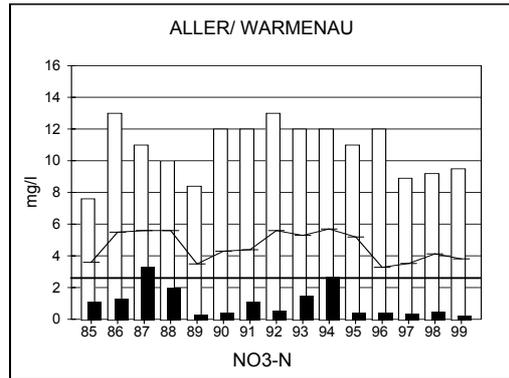
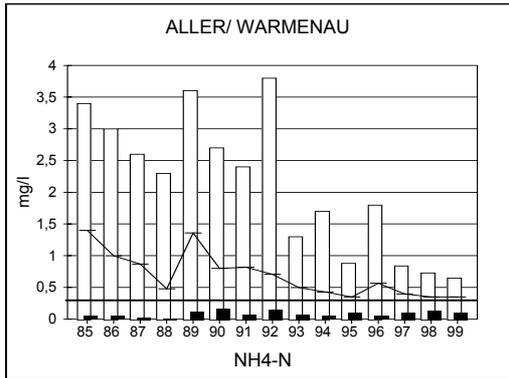
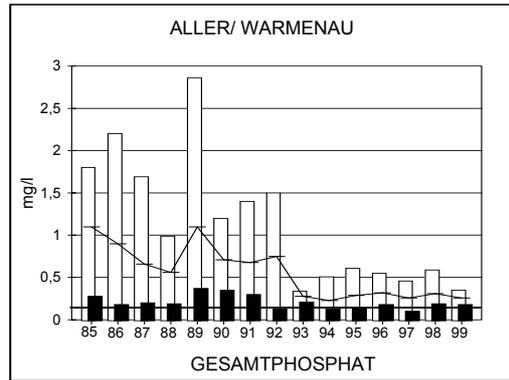
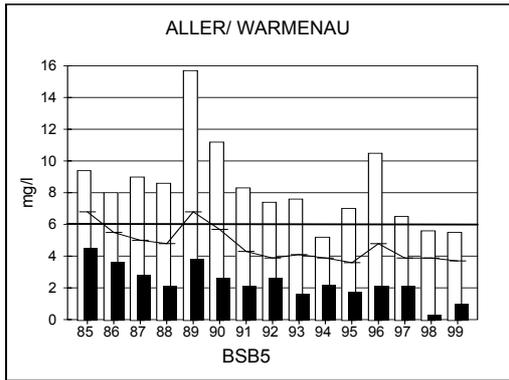


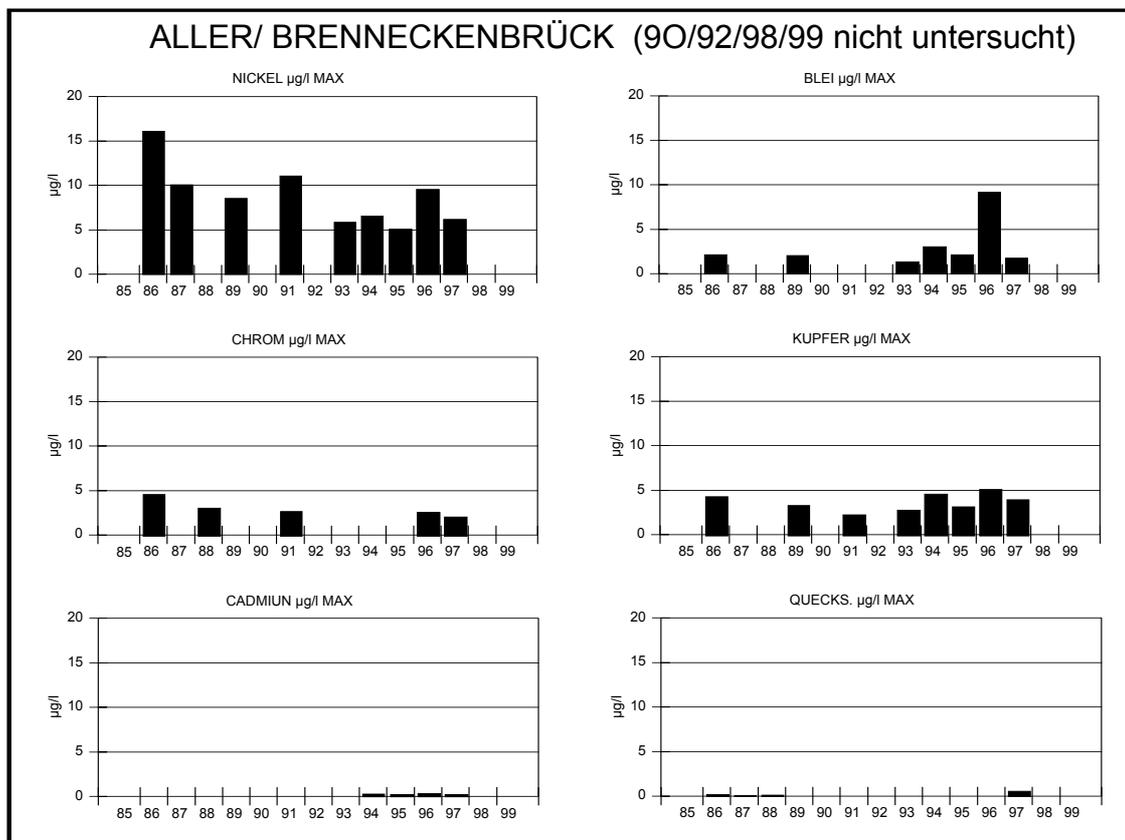
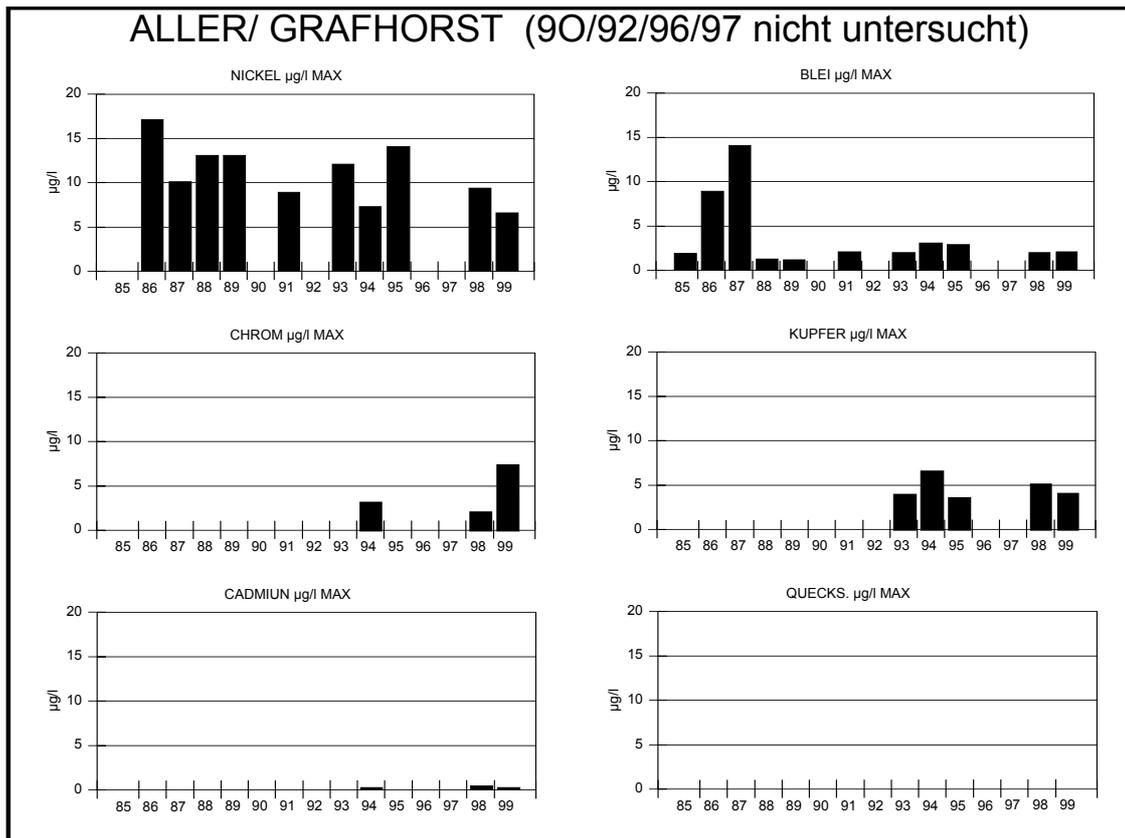
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.



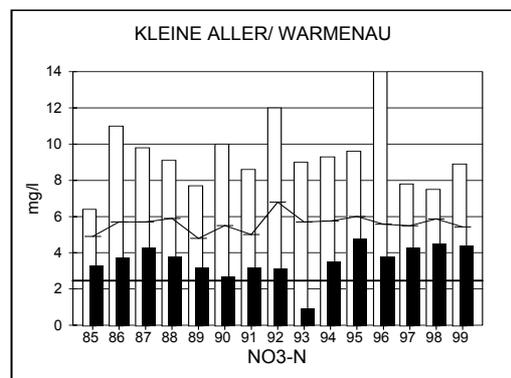
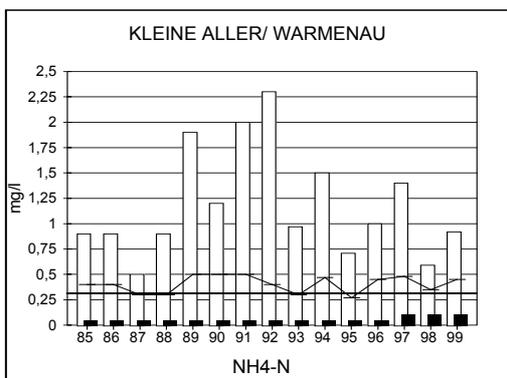
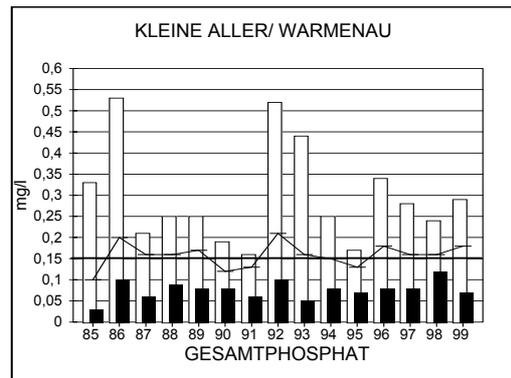
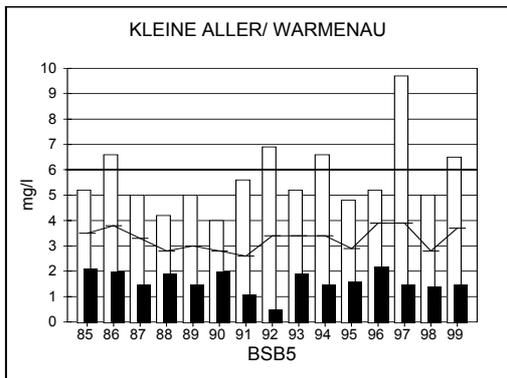
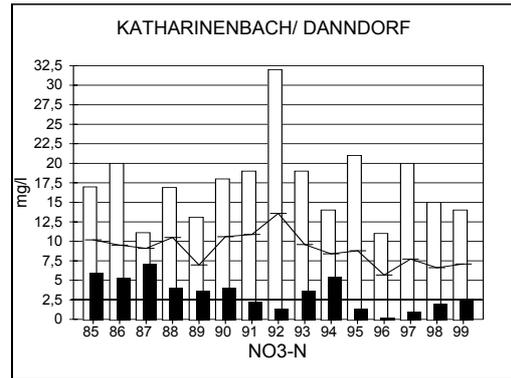
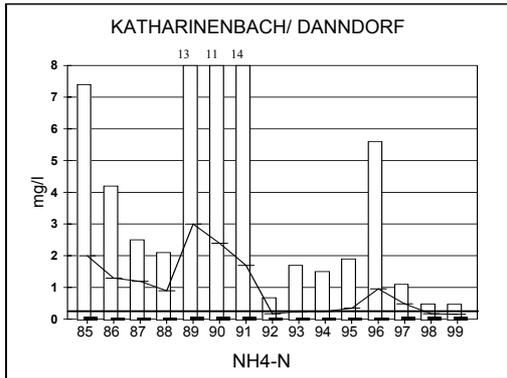
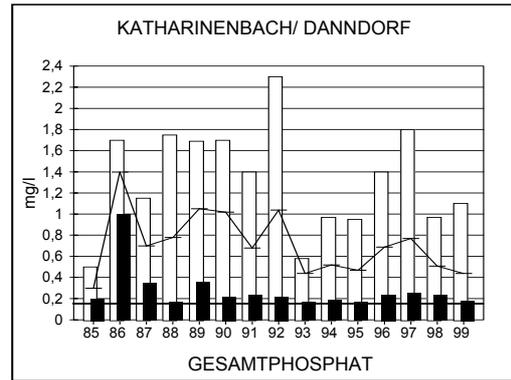
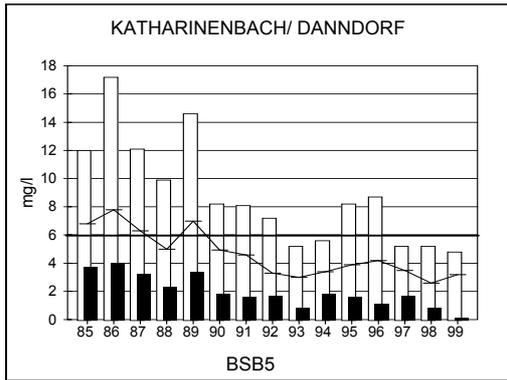


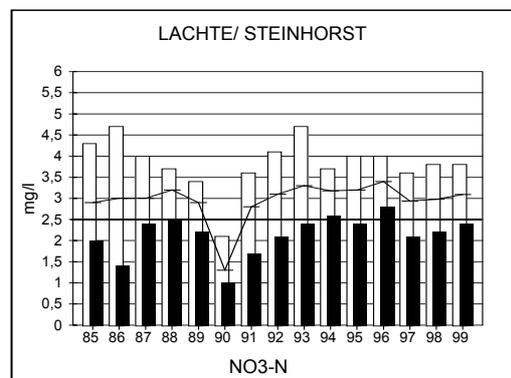
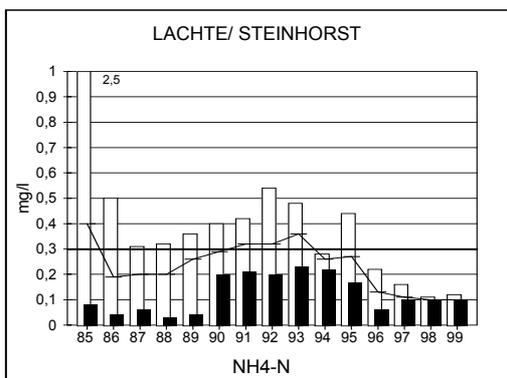
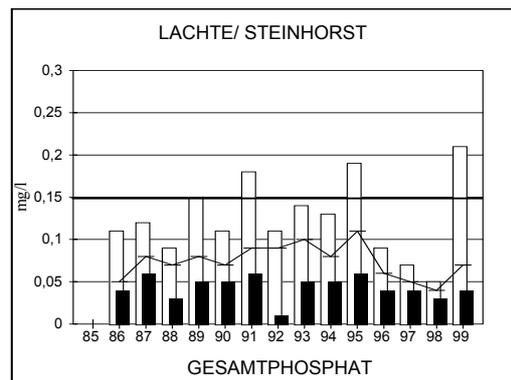
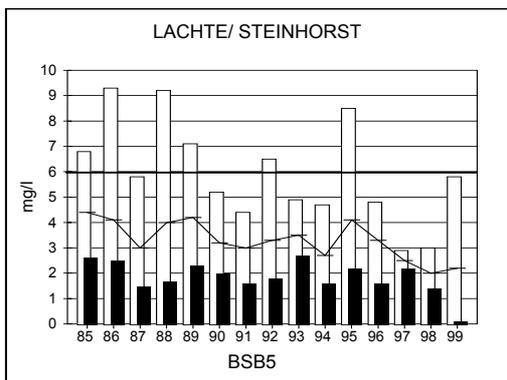
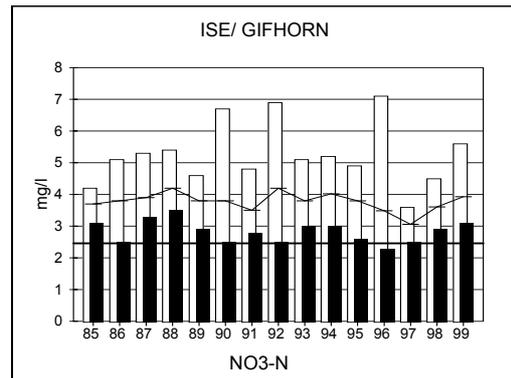
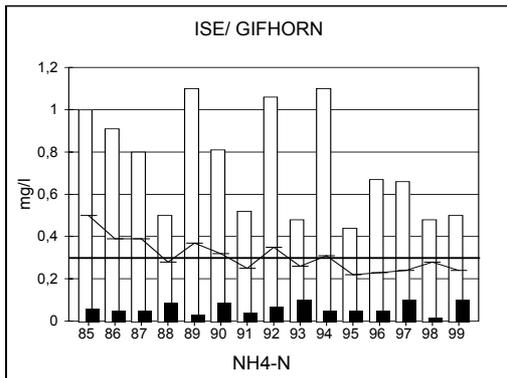
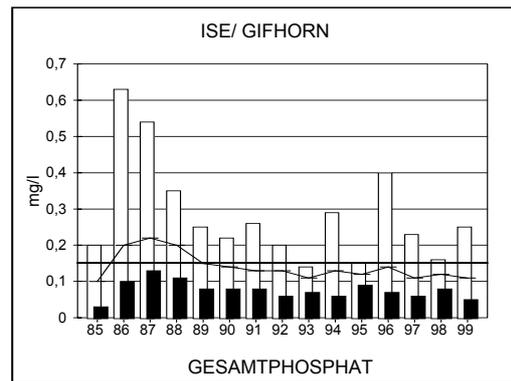
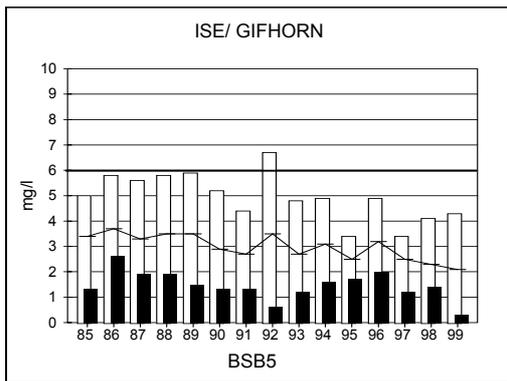


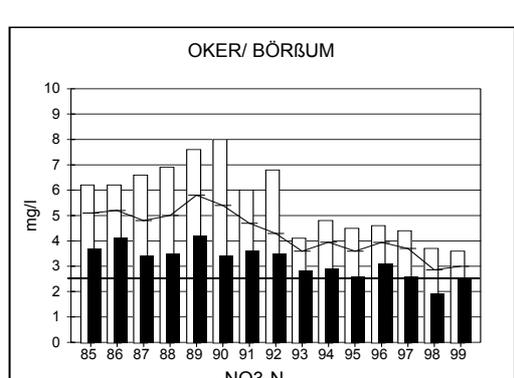
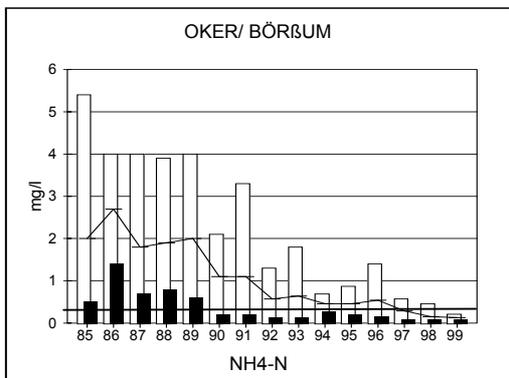
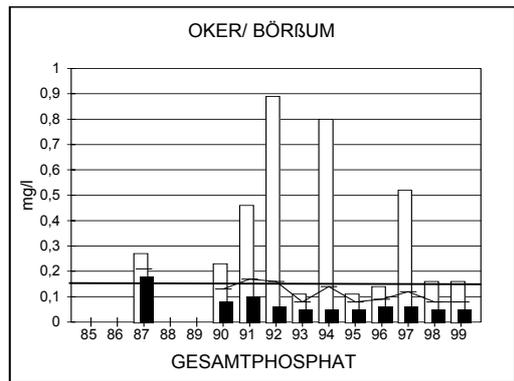
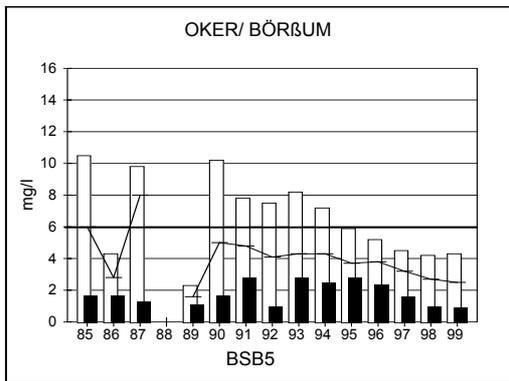
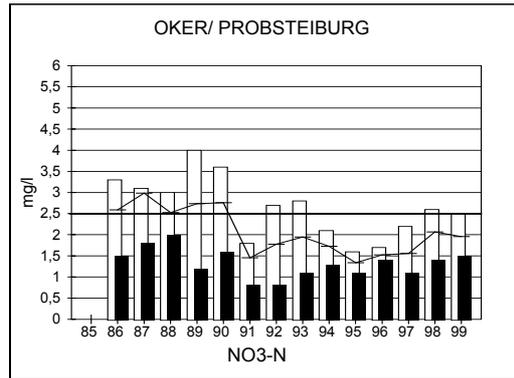
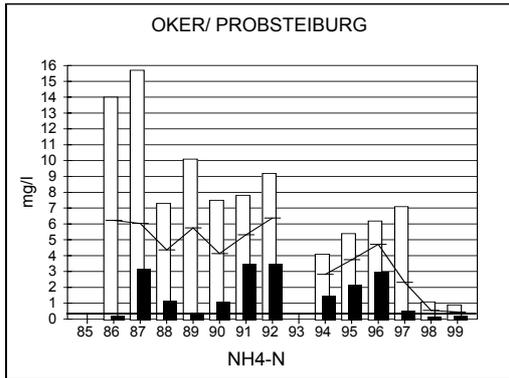
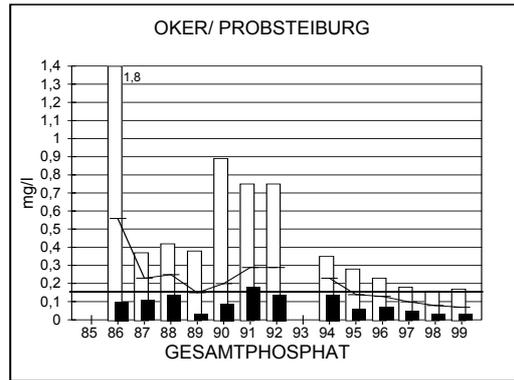
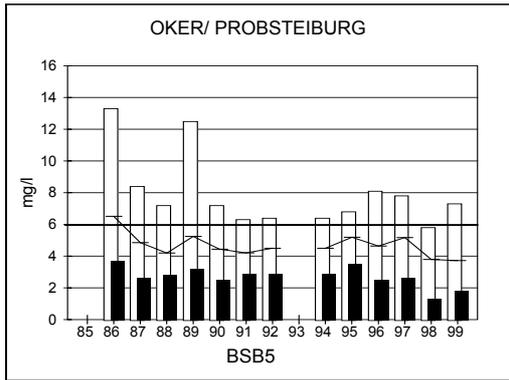


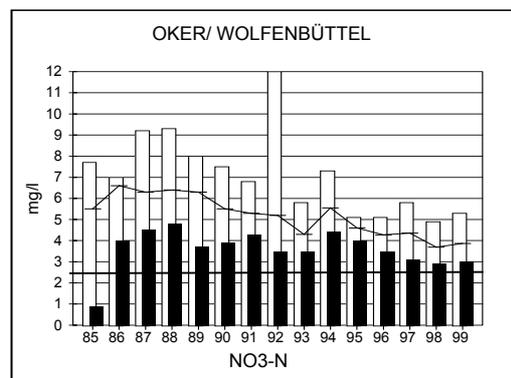
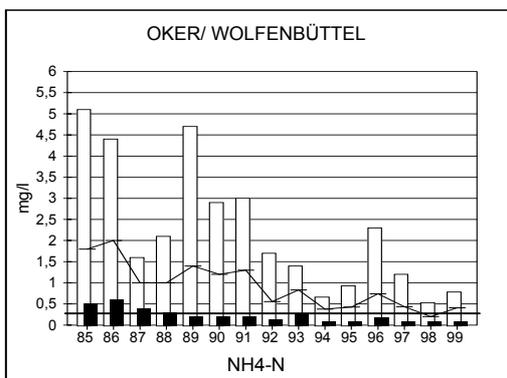
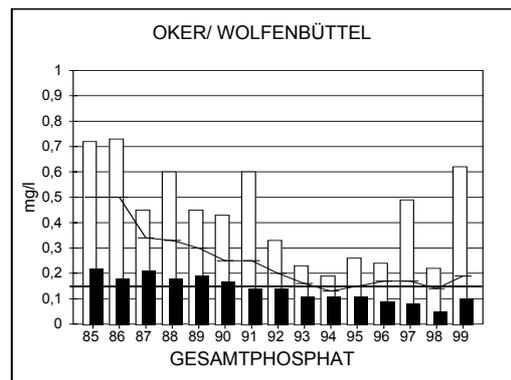
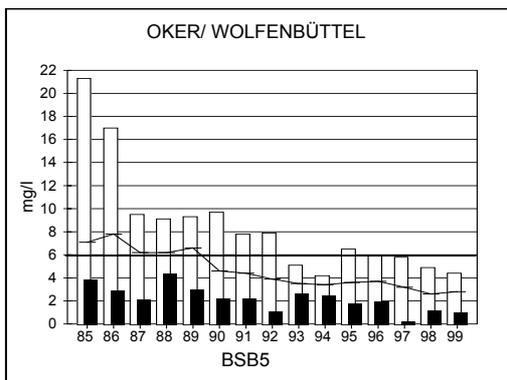
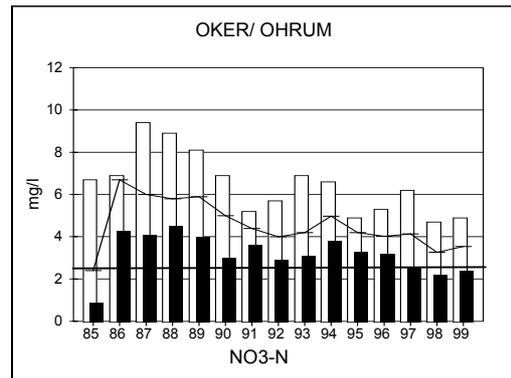
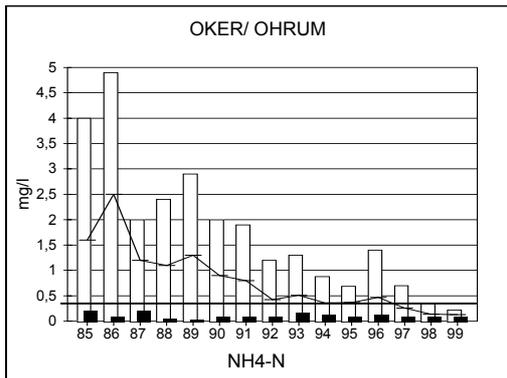
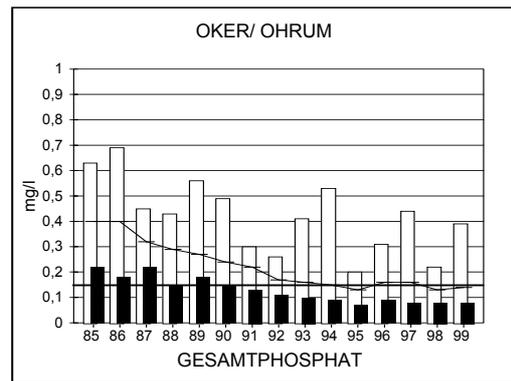
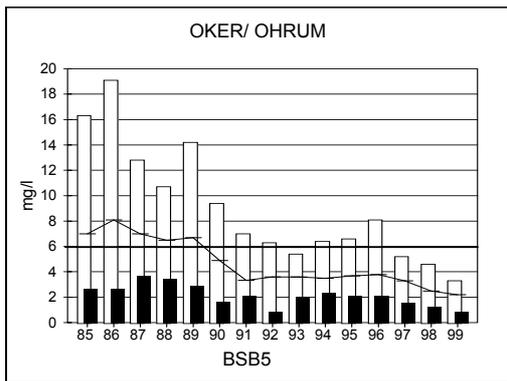


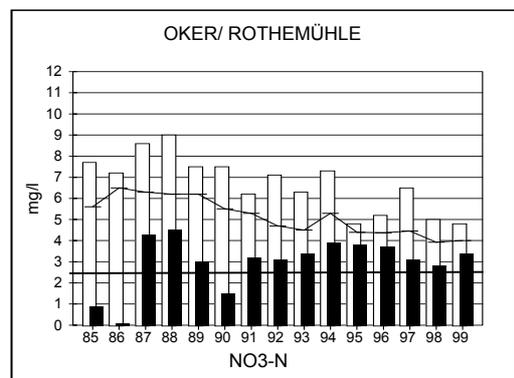
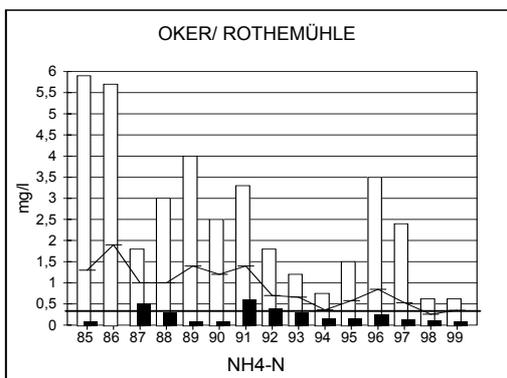
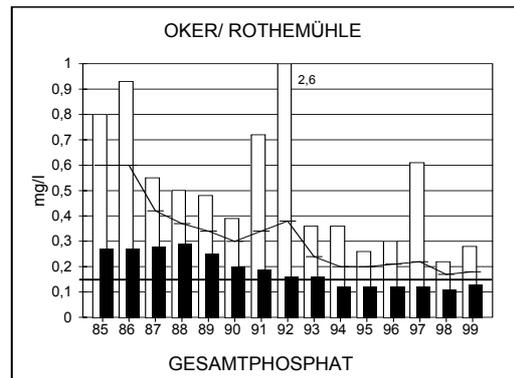
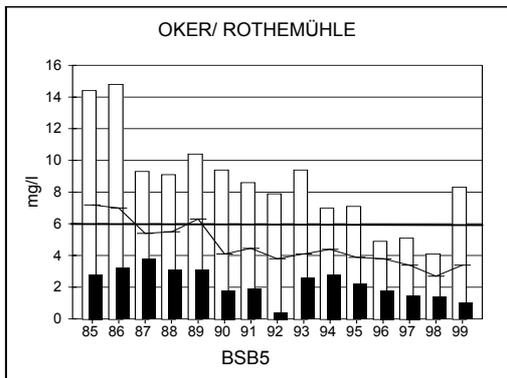
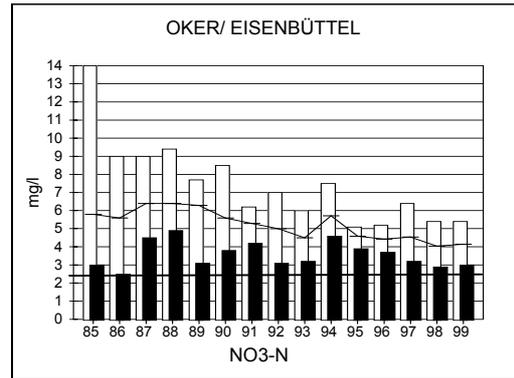
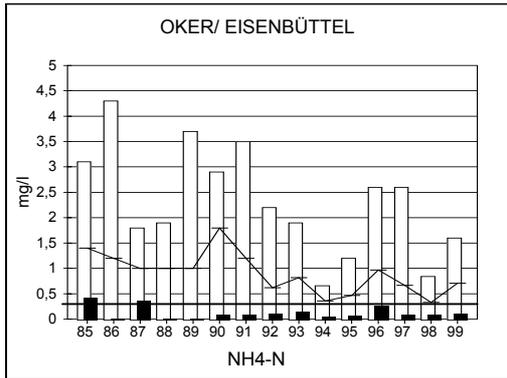
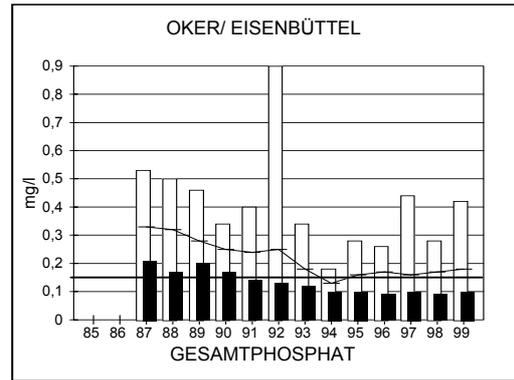
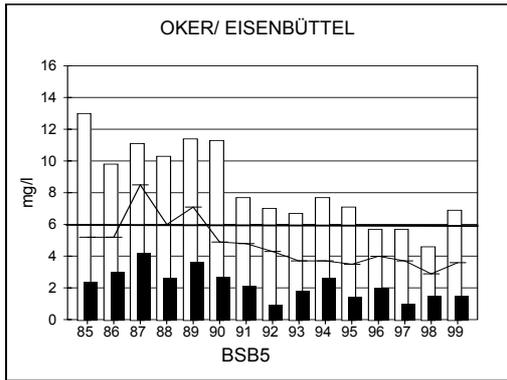
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

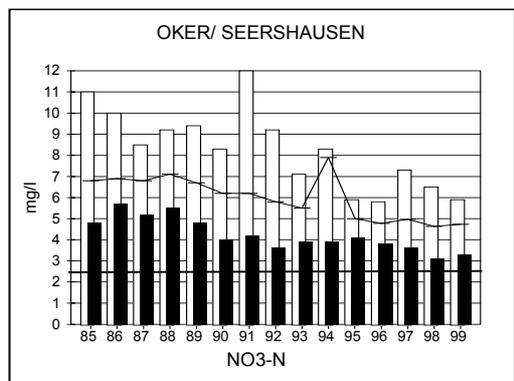
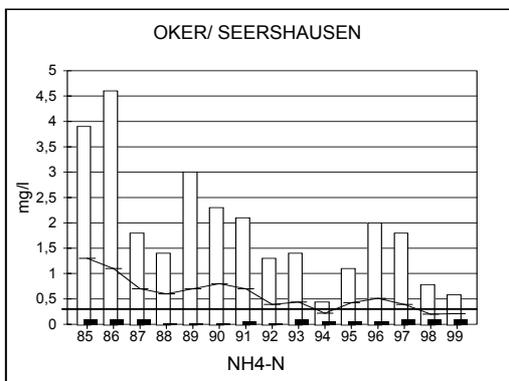
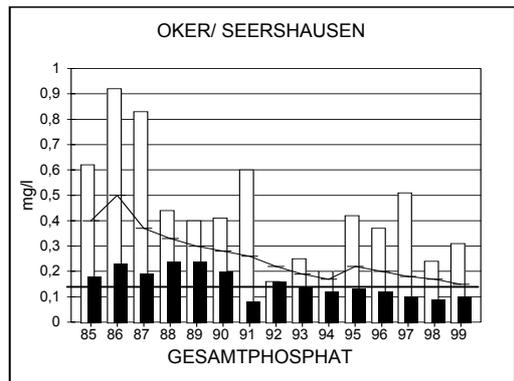
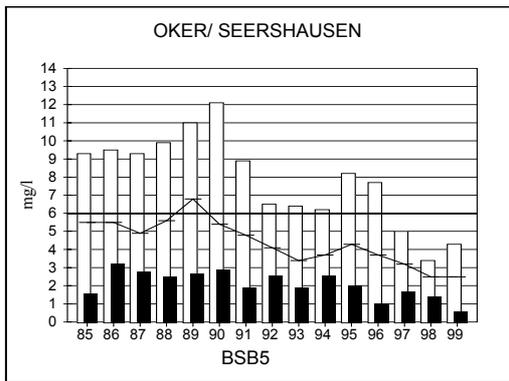
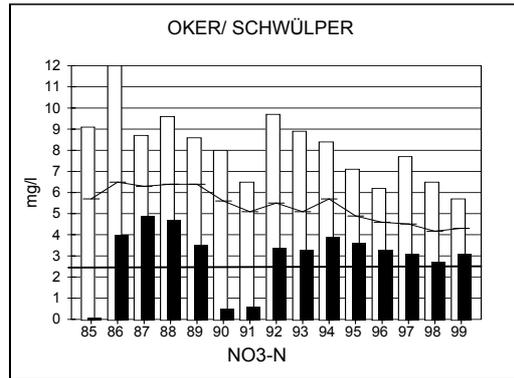
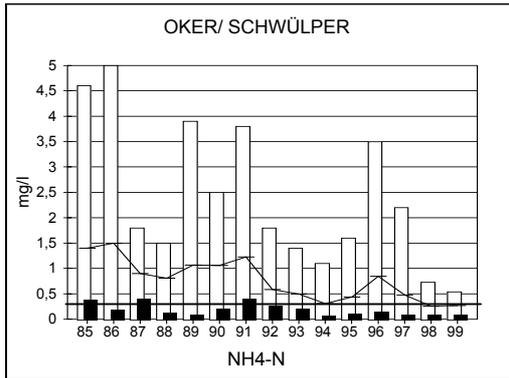
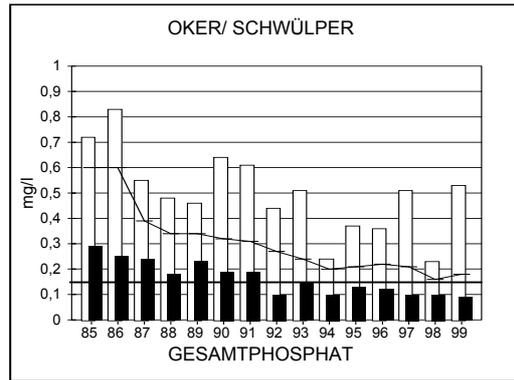
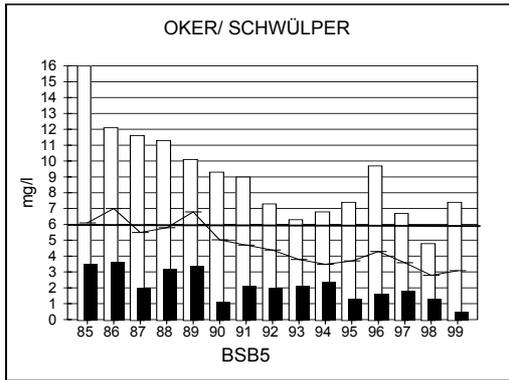


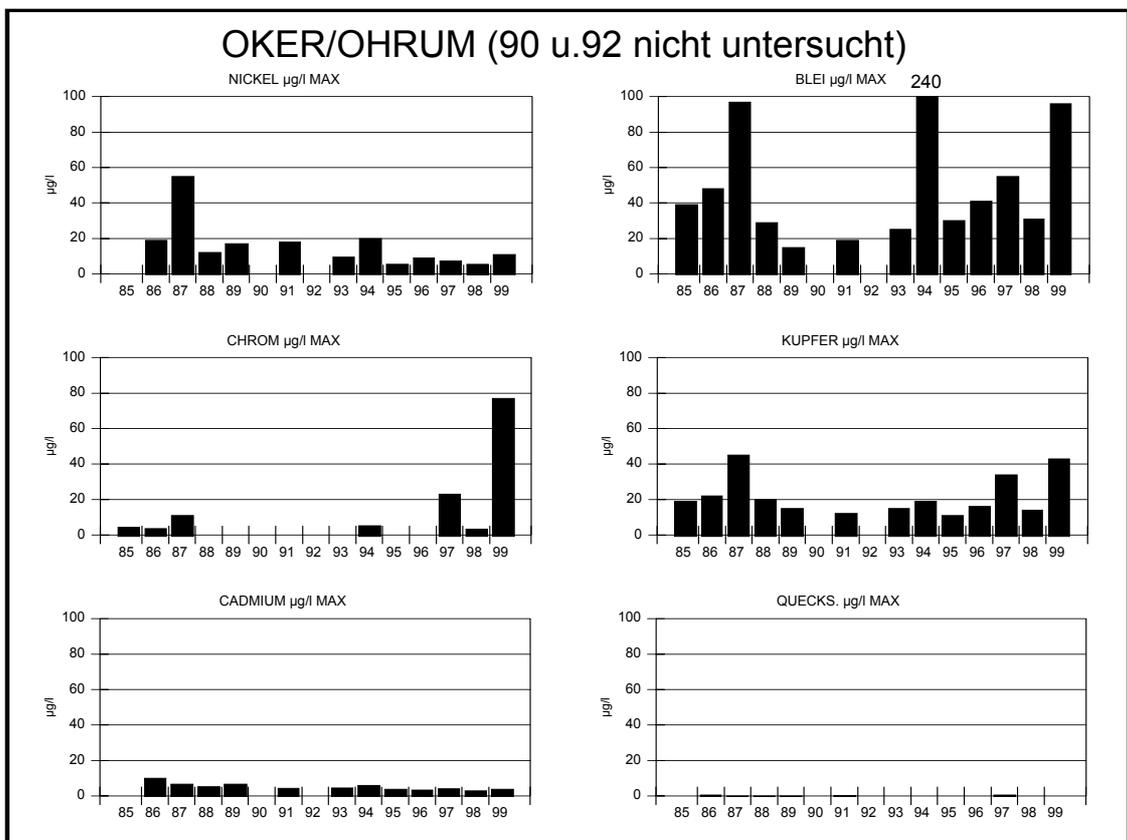
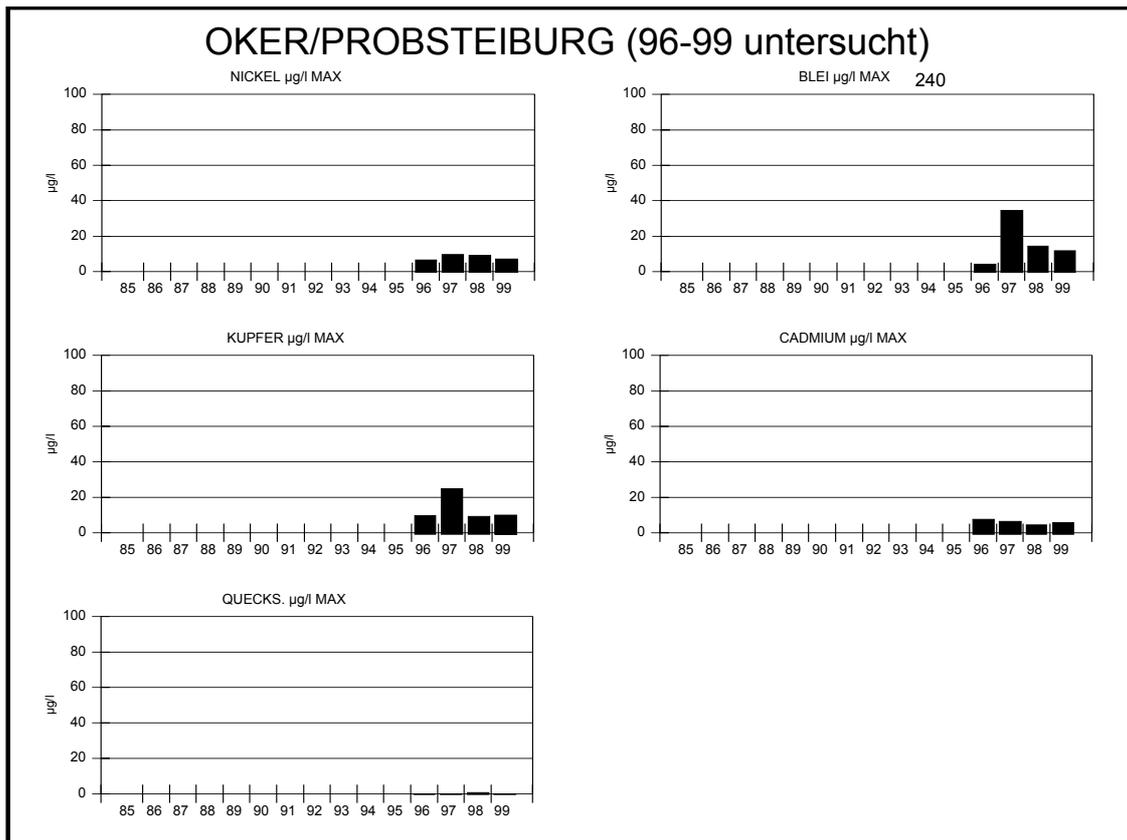




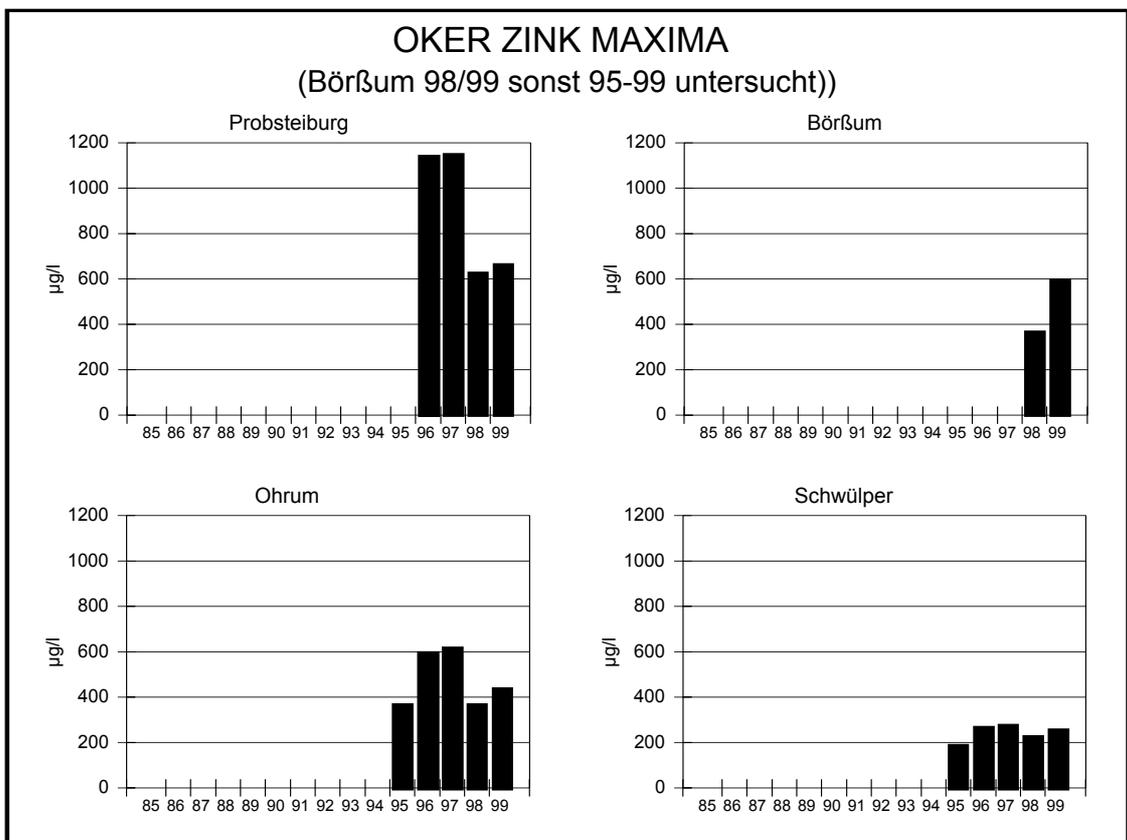
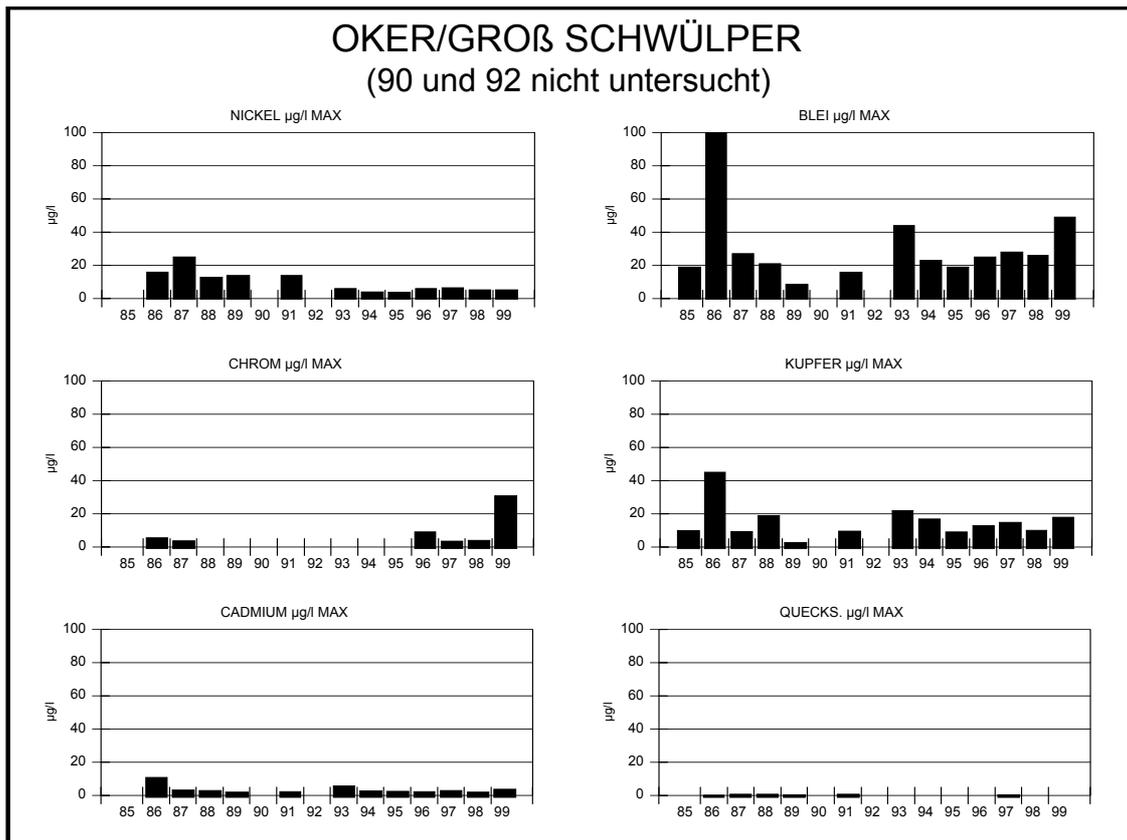




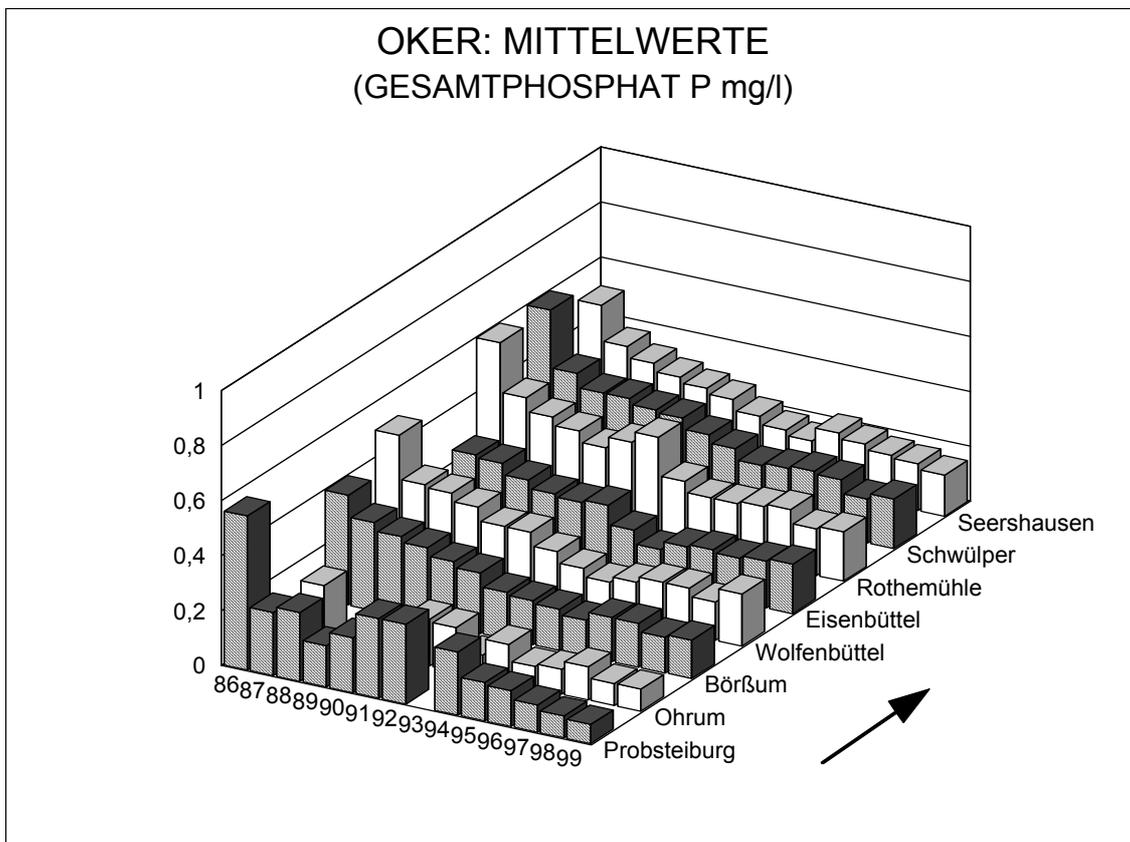
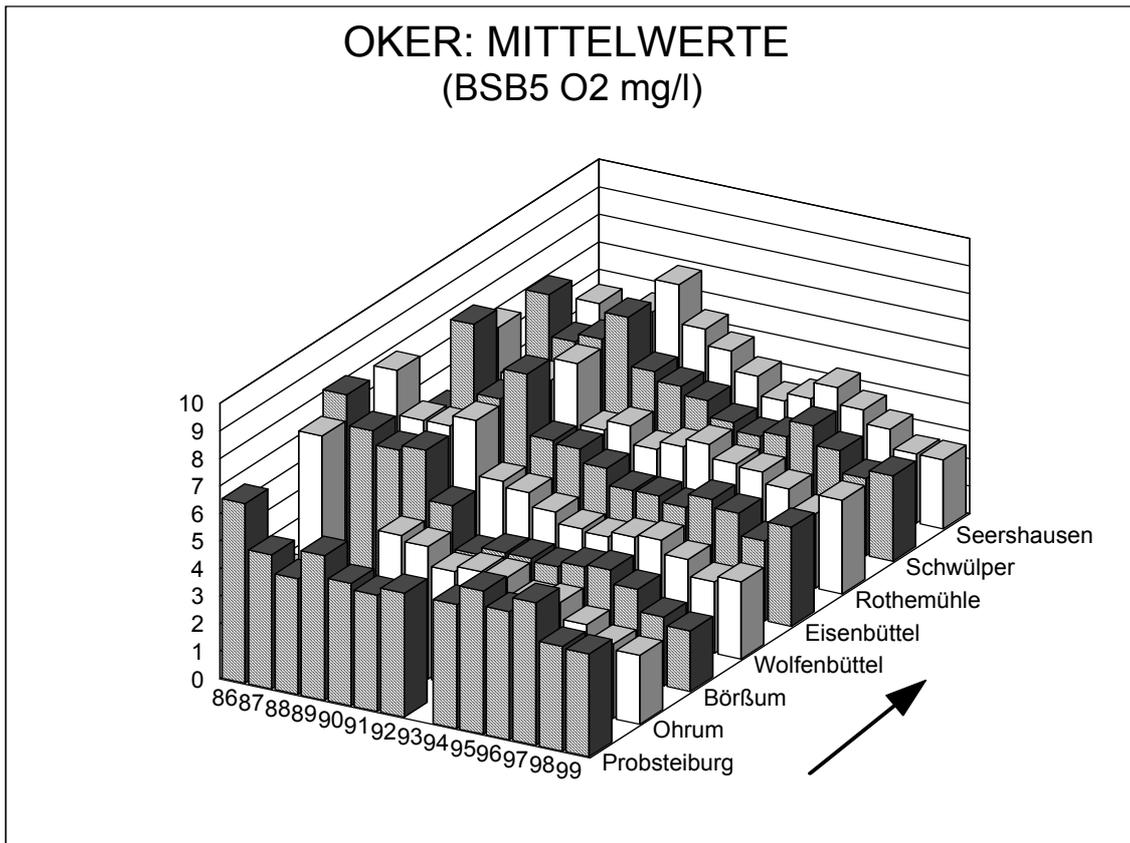


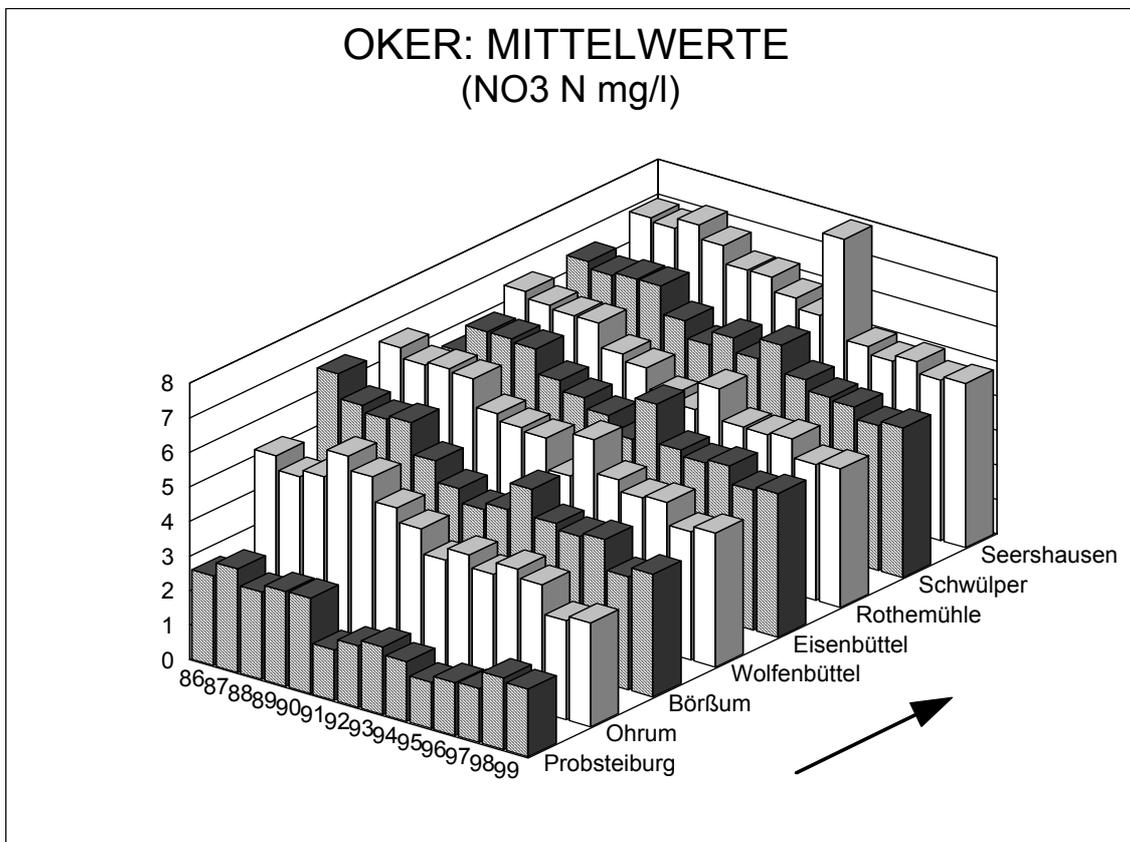
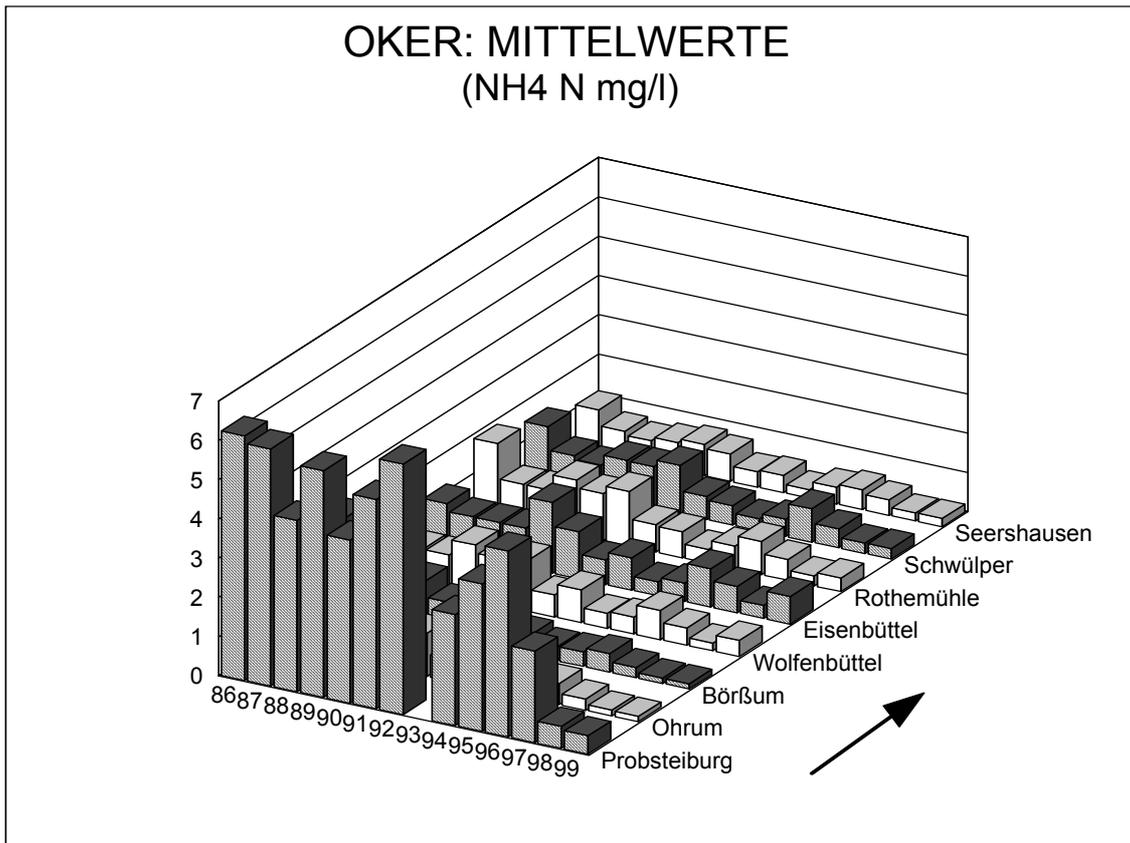


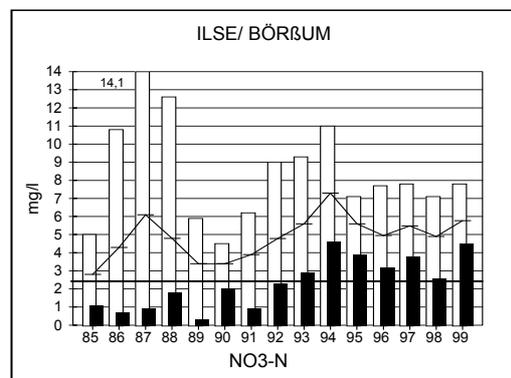
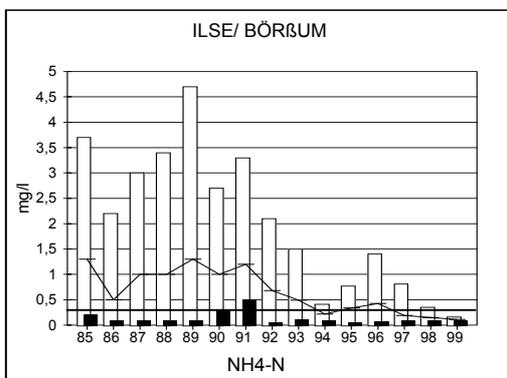
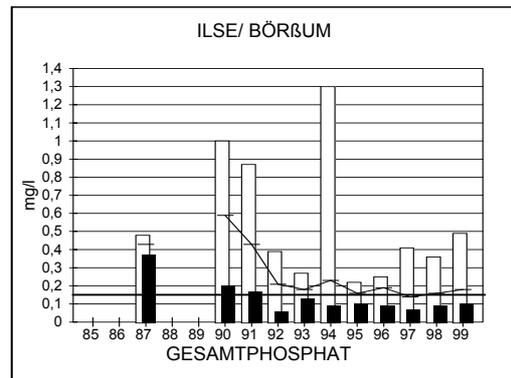
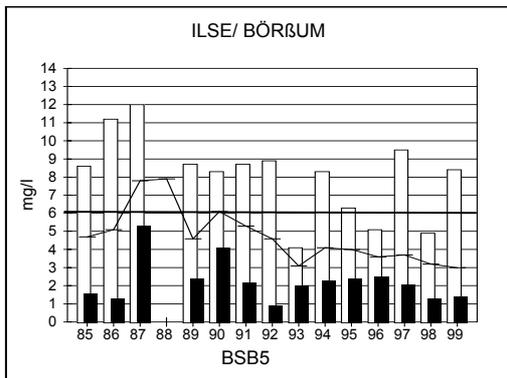
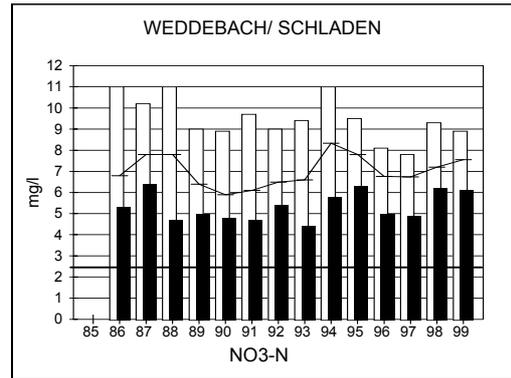
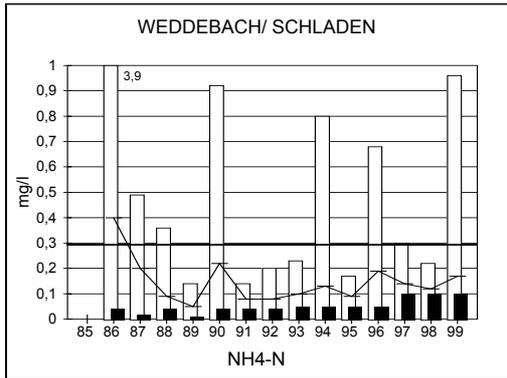
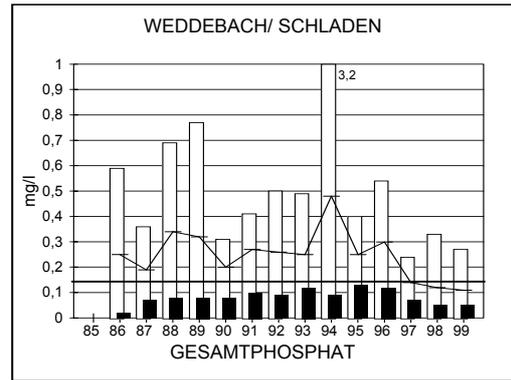
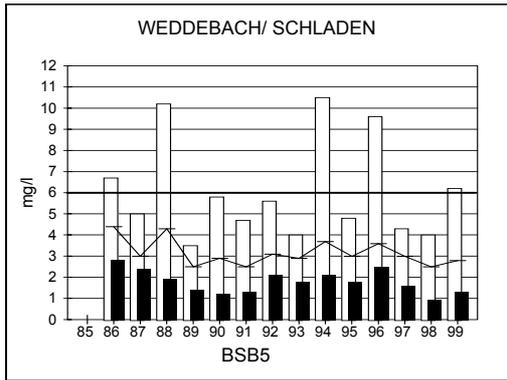
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

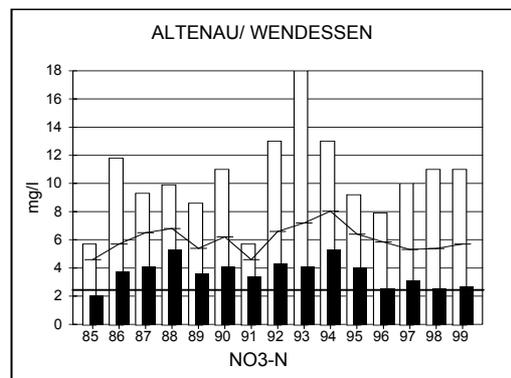
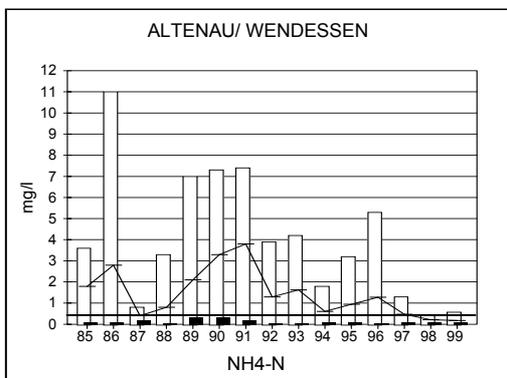
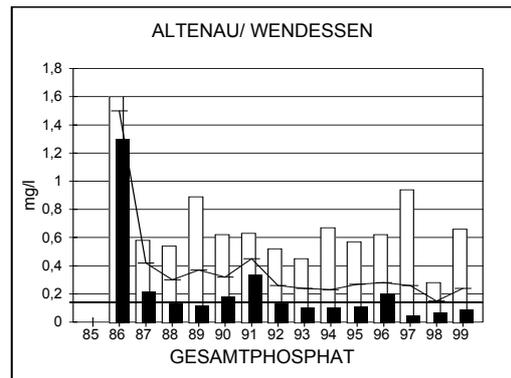
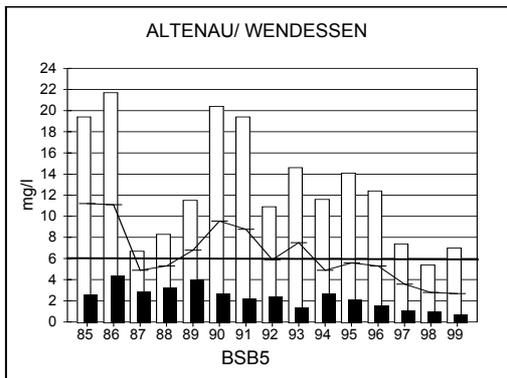
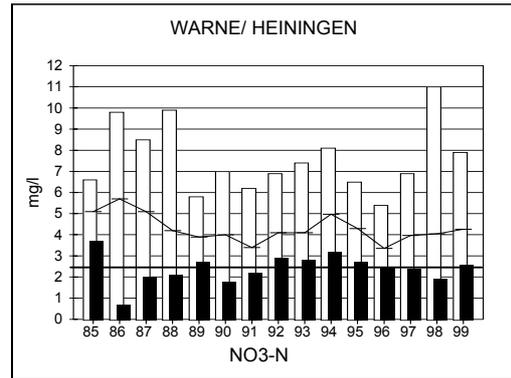
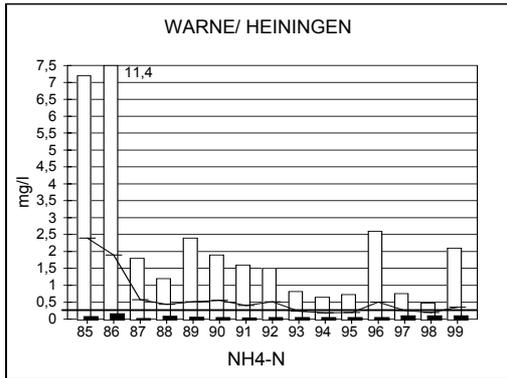
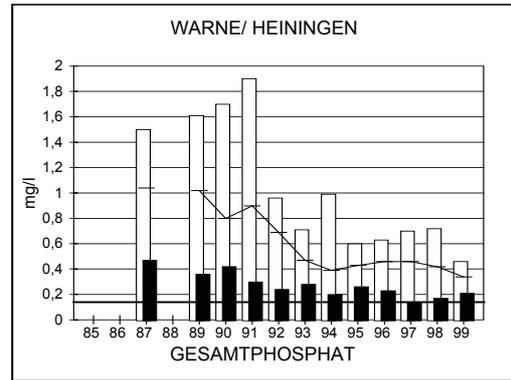
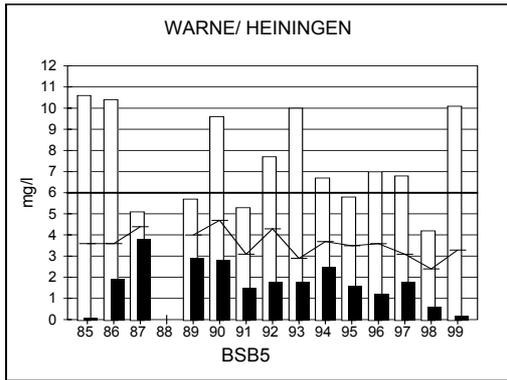


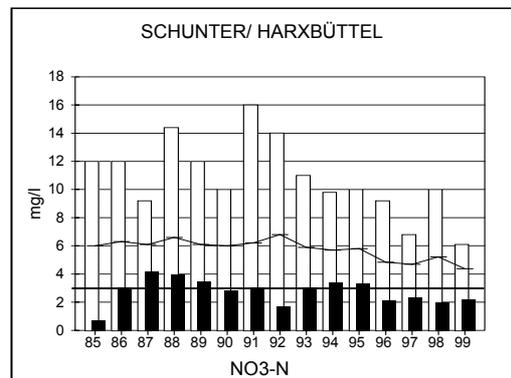
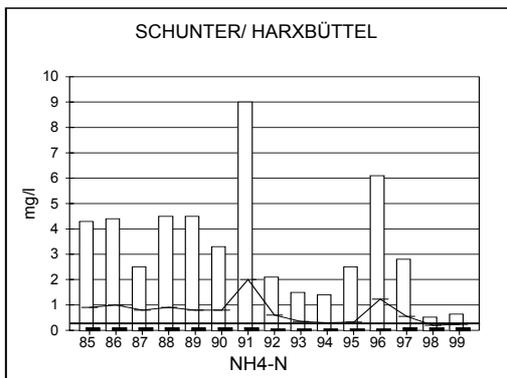
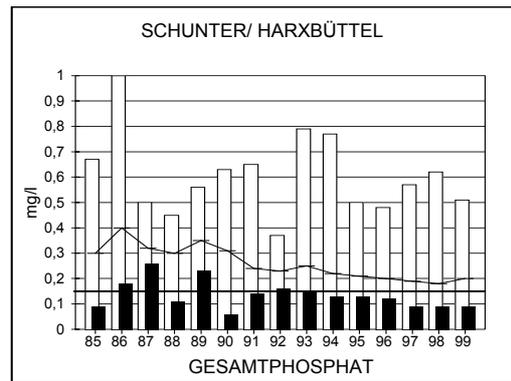
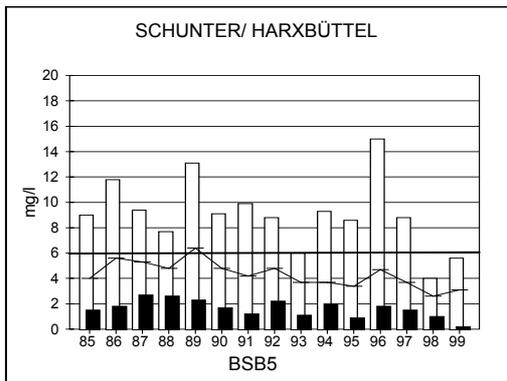
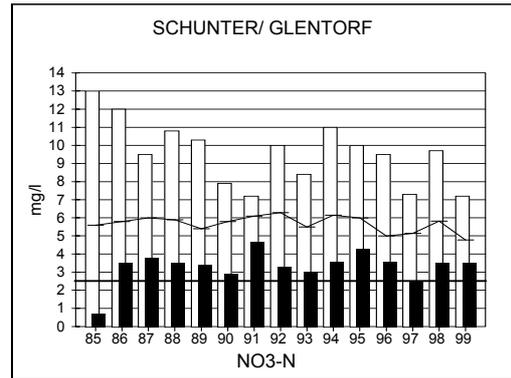
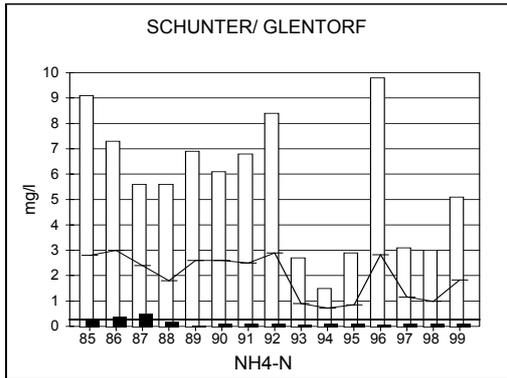
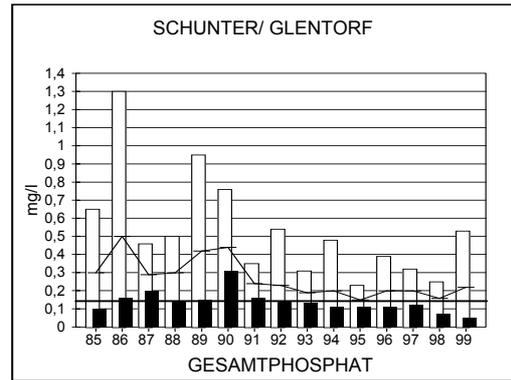
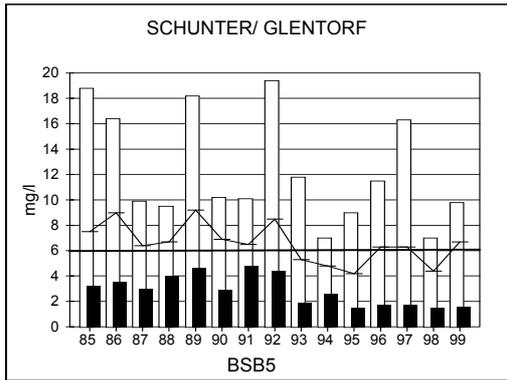
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

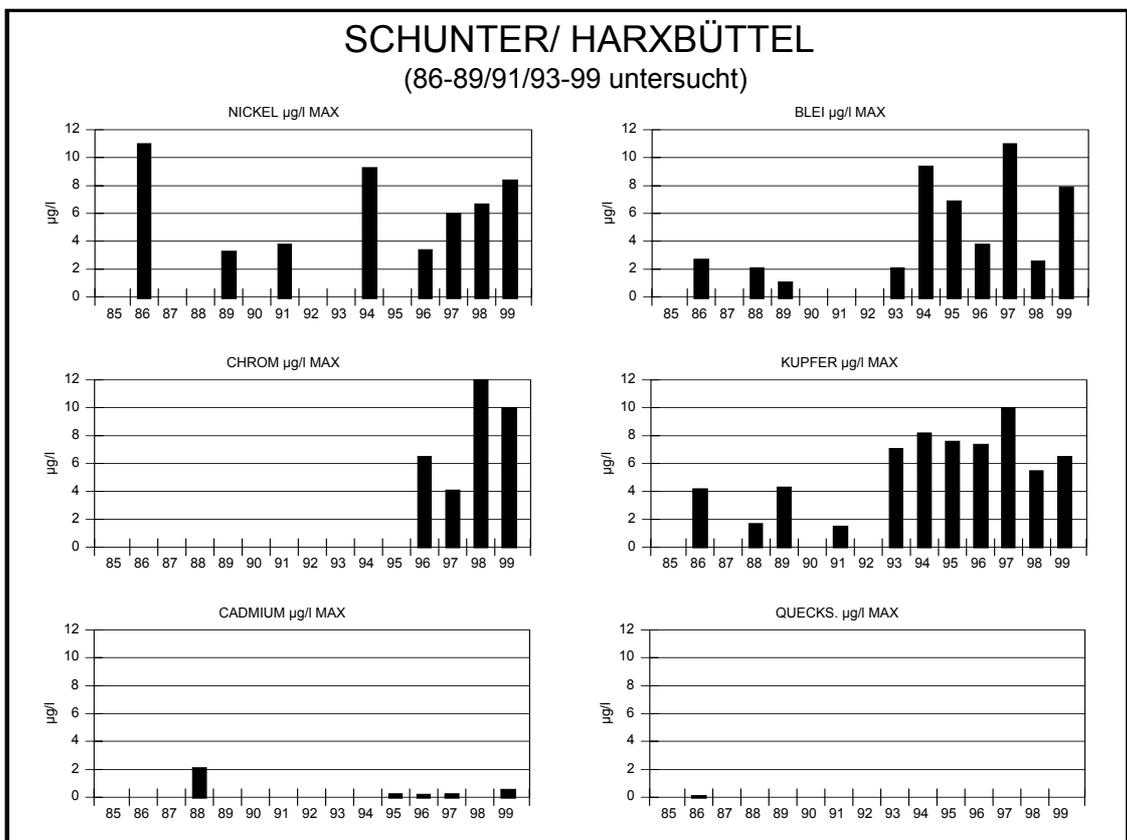
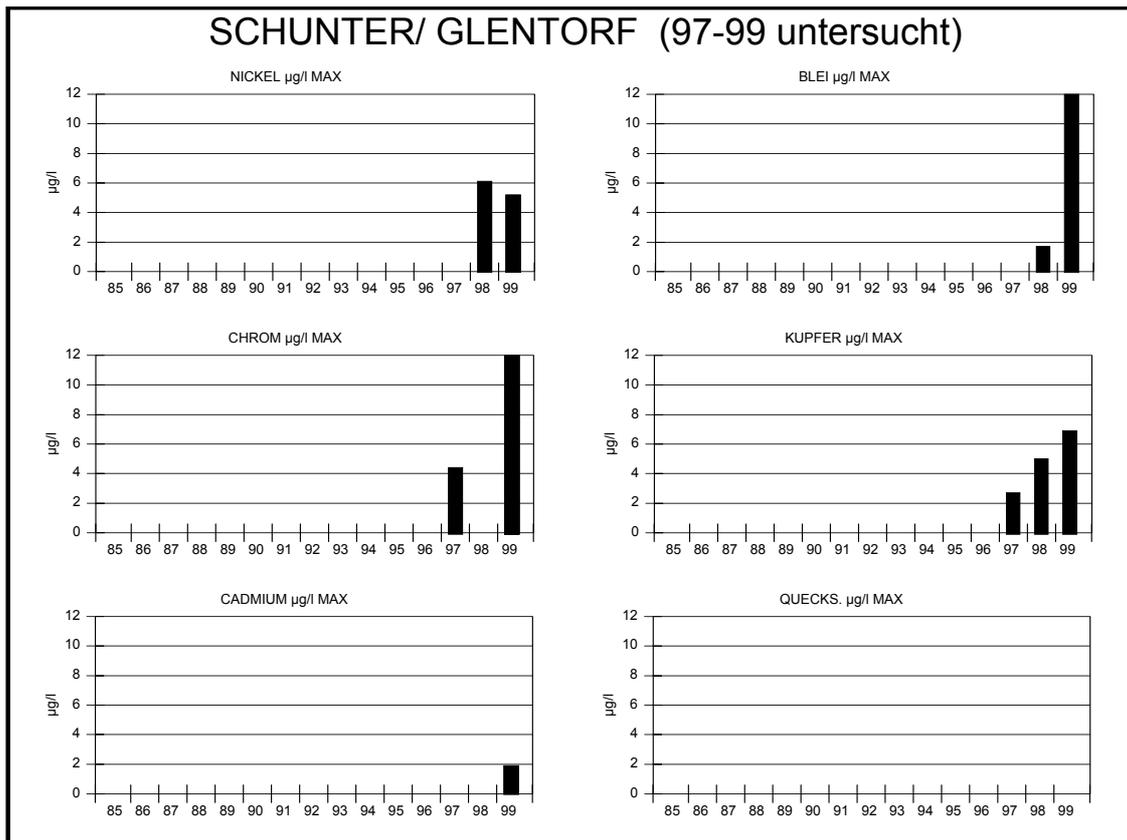




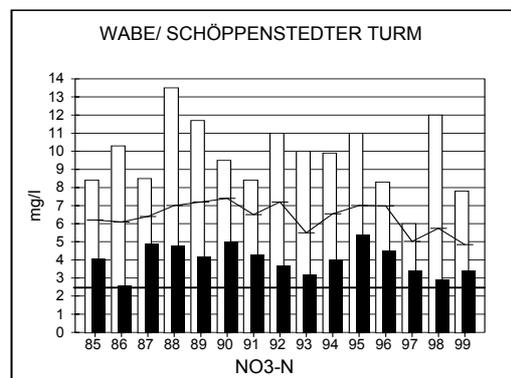
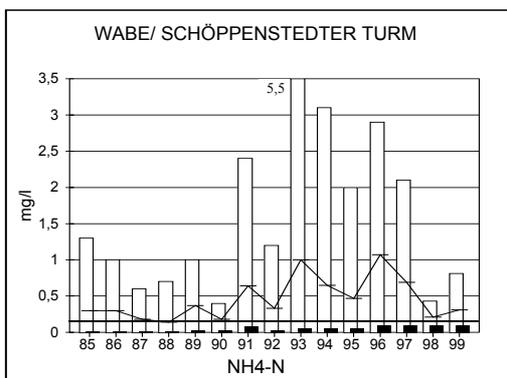
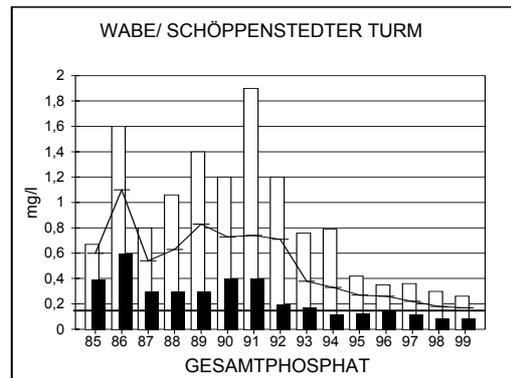
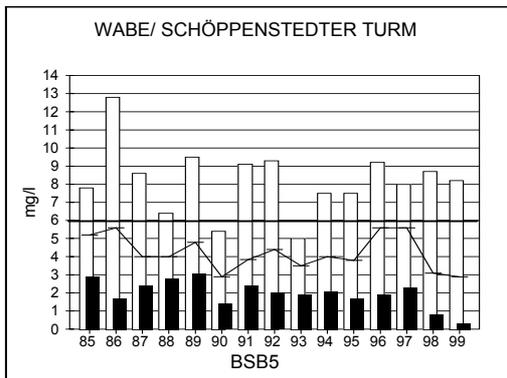
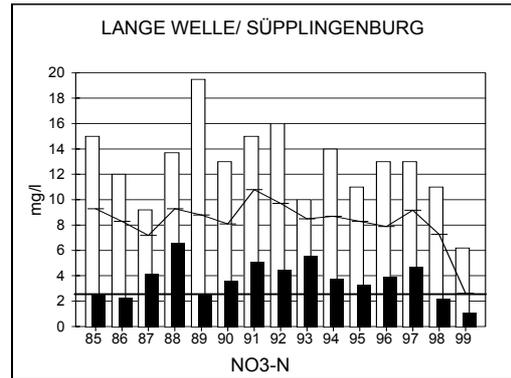
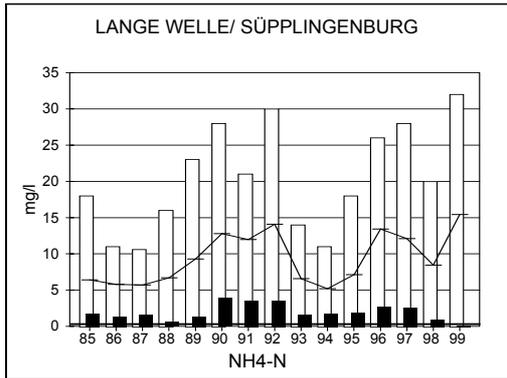
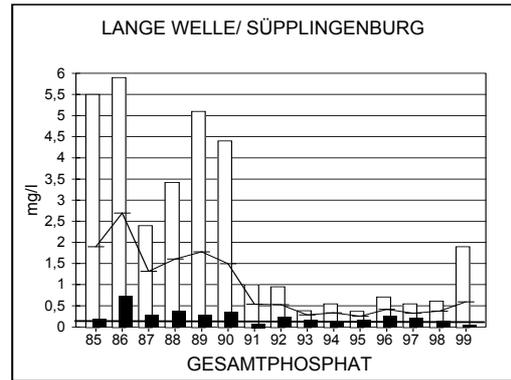
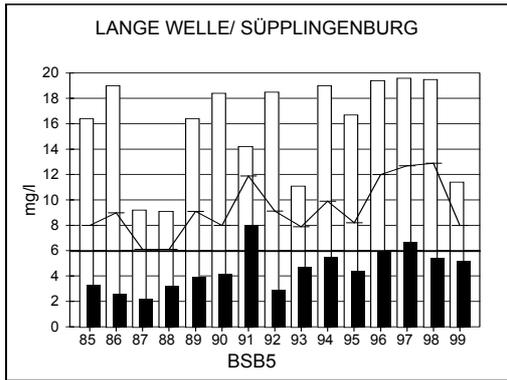


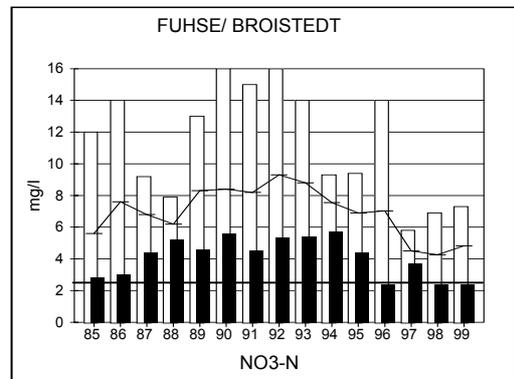
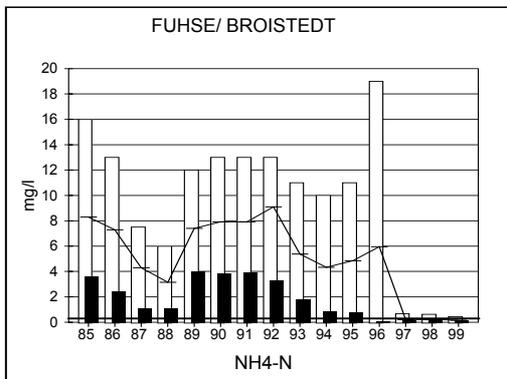
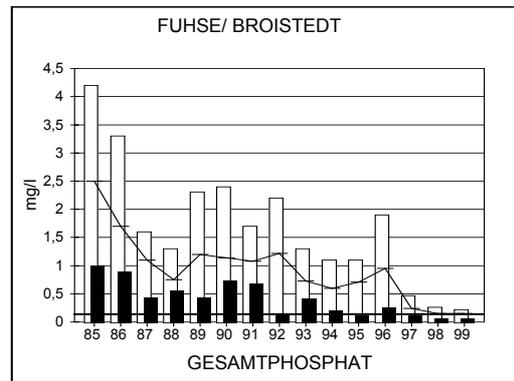
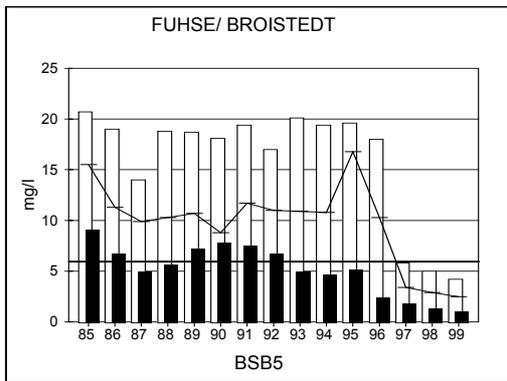
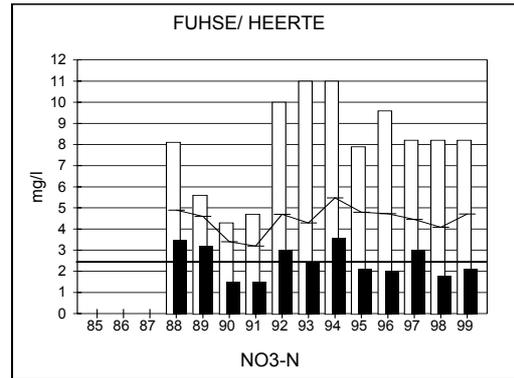
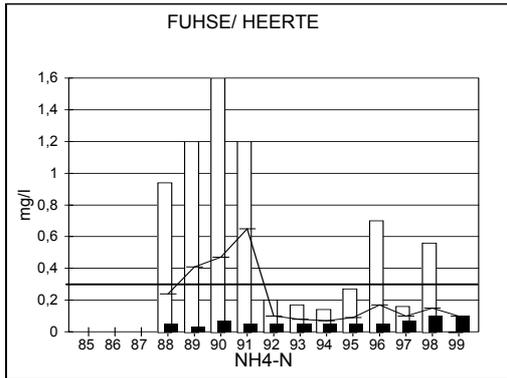
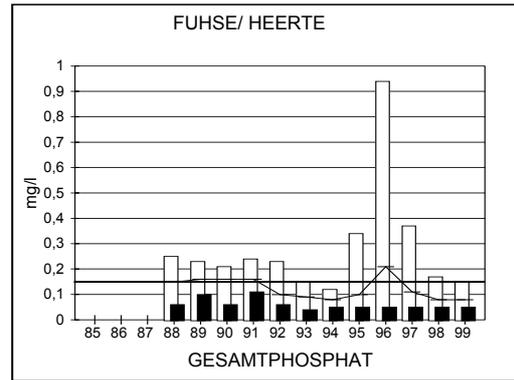
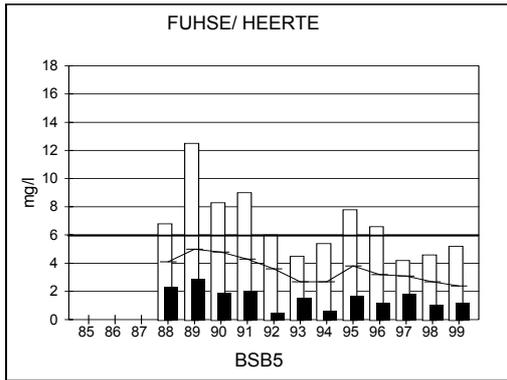


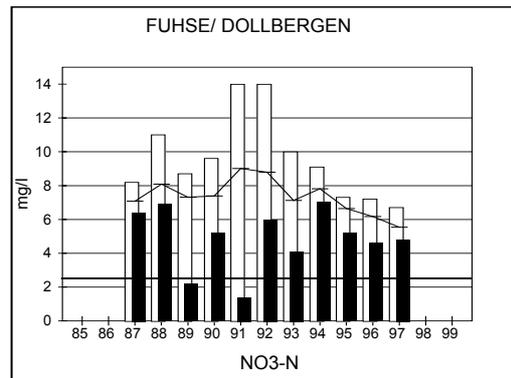
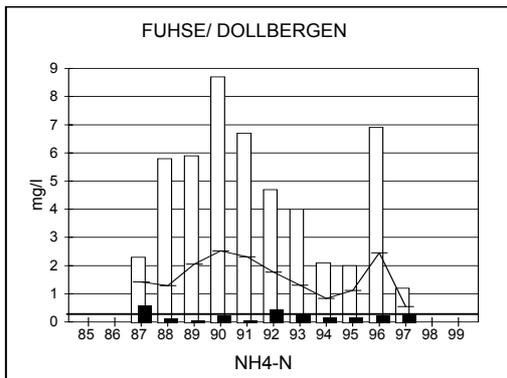
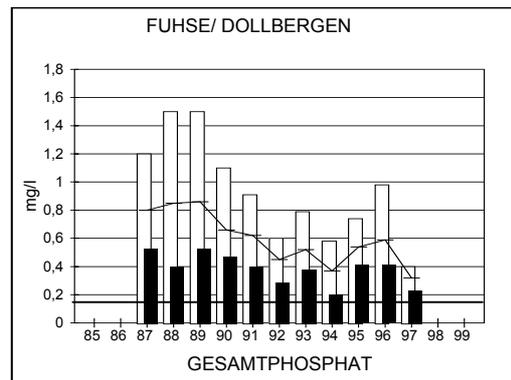
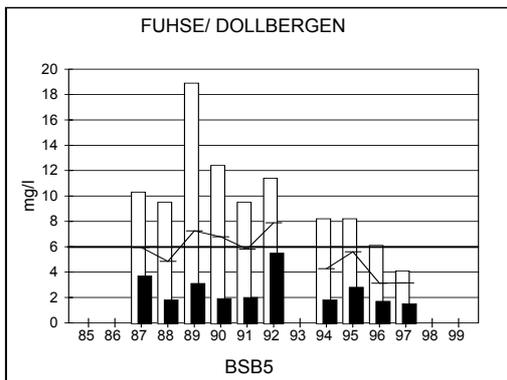
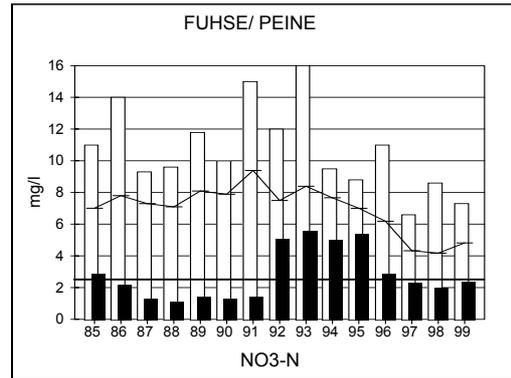
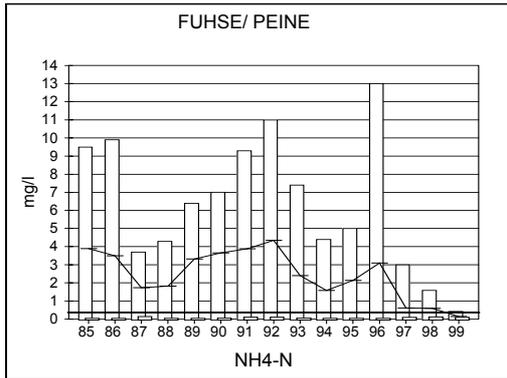
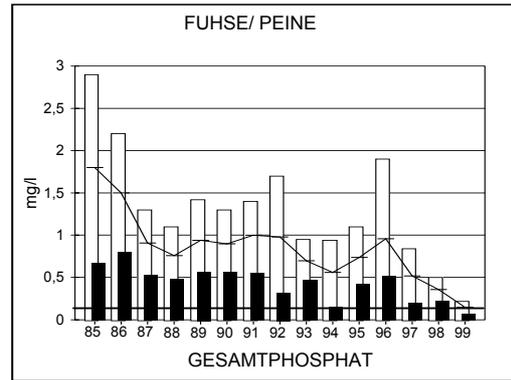
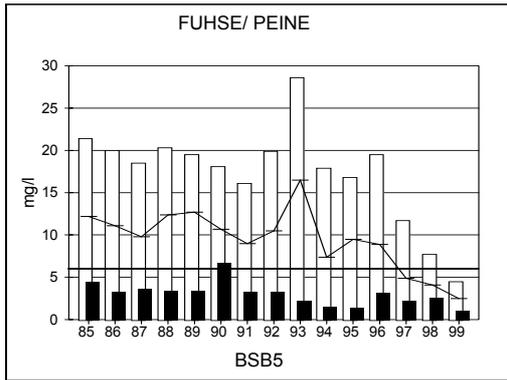


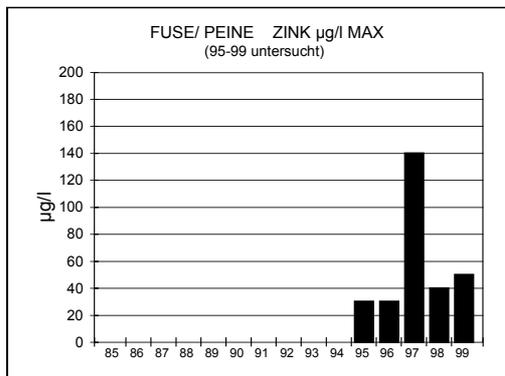
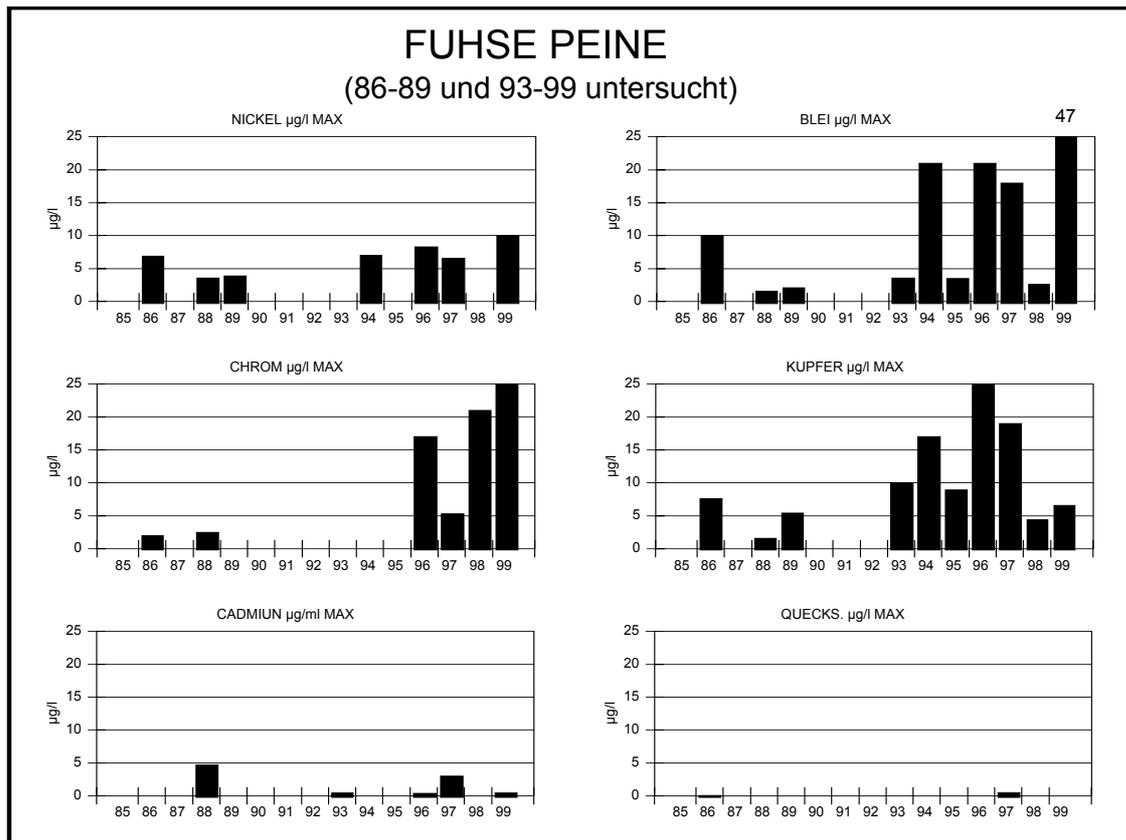


Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

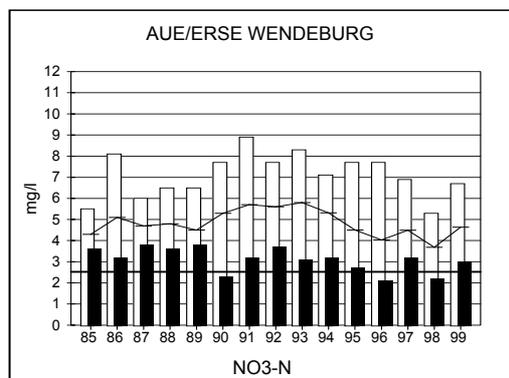
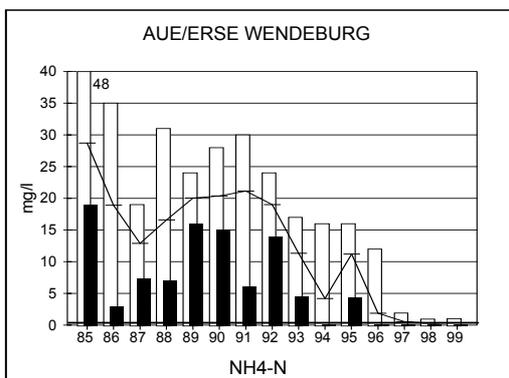
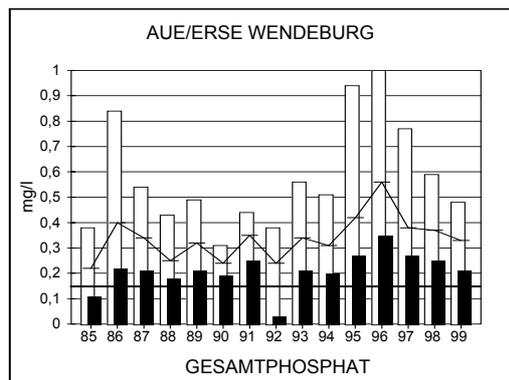
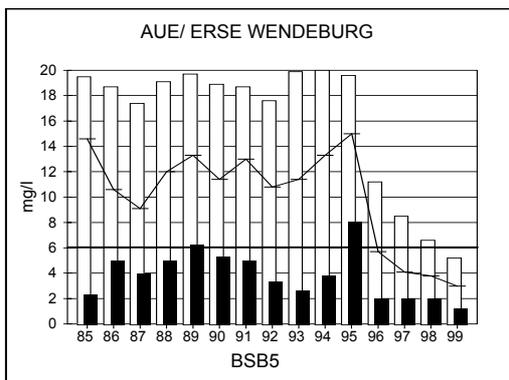
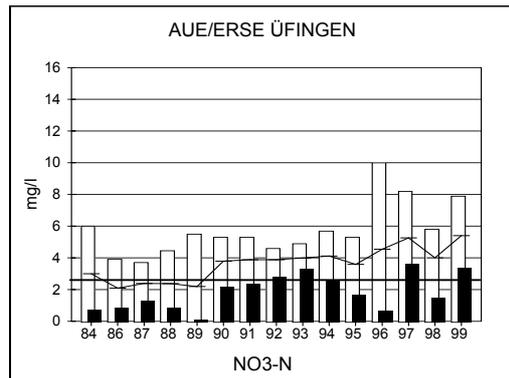
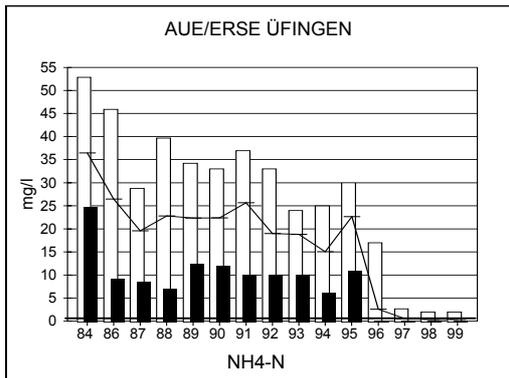
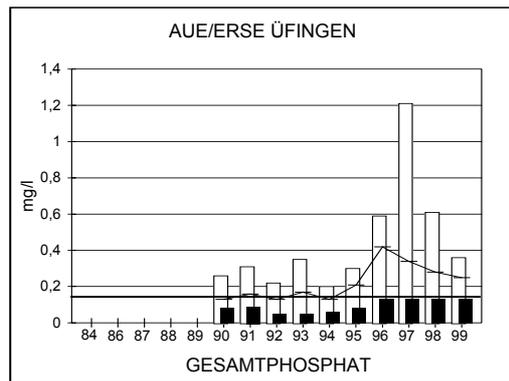
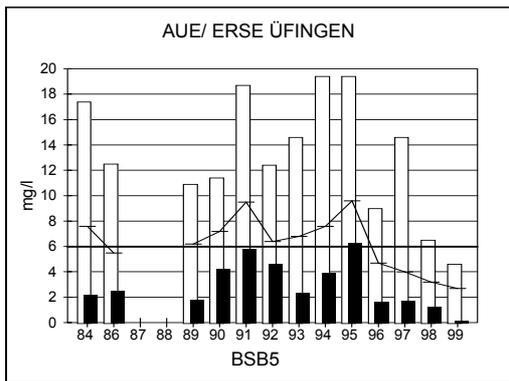


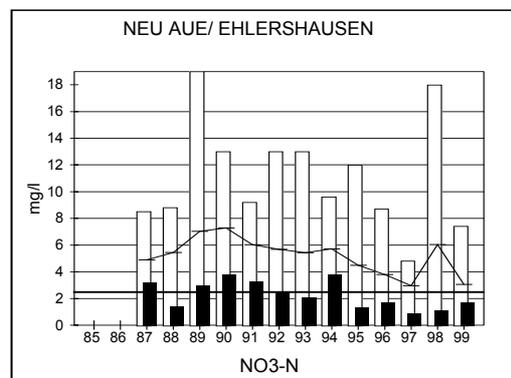
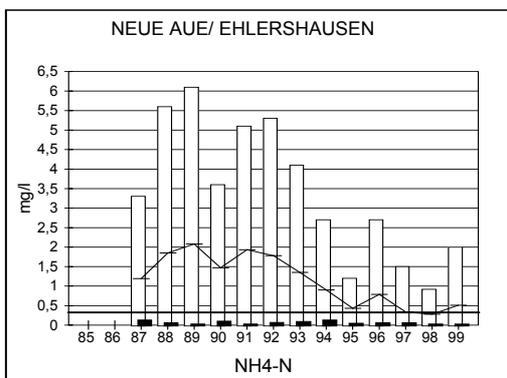
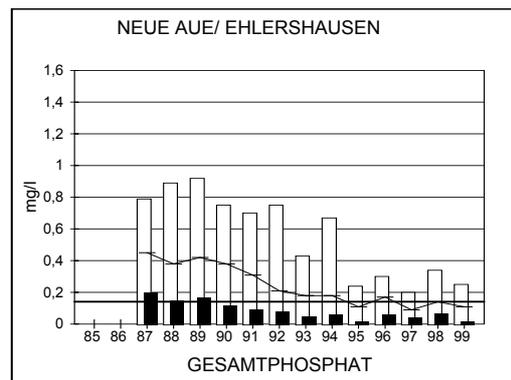
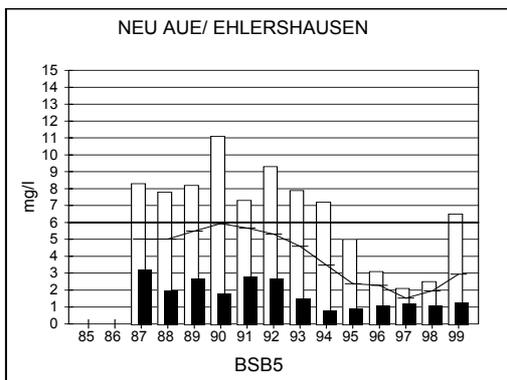
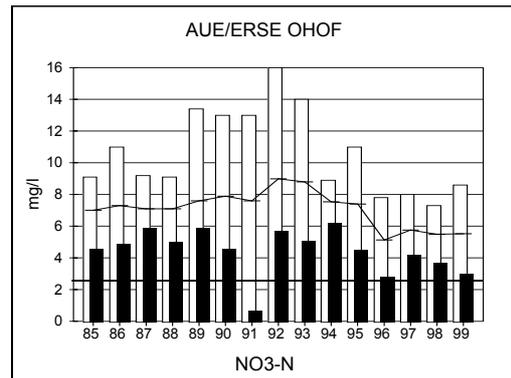
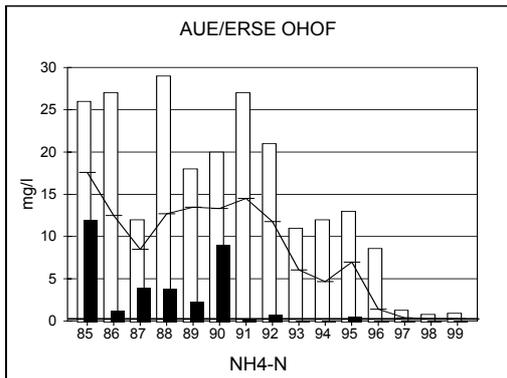
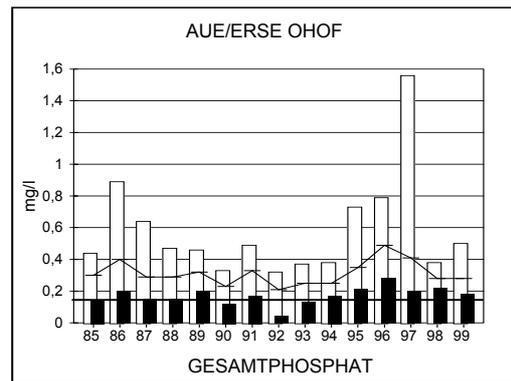
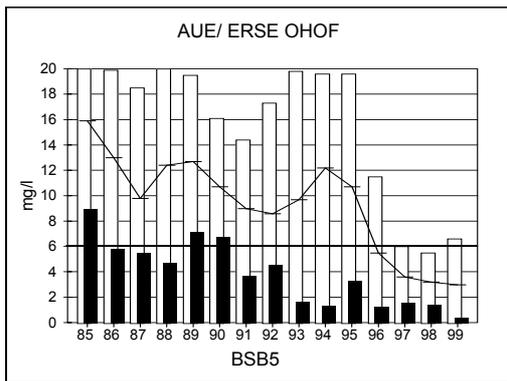


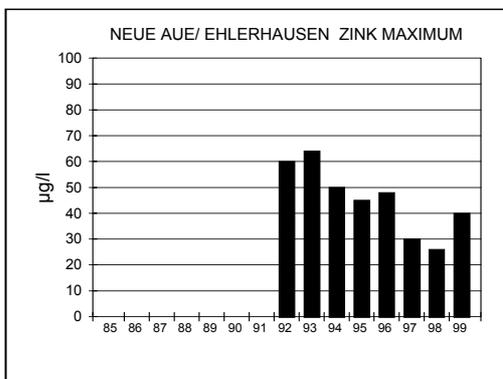
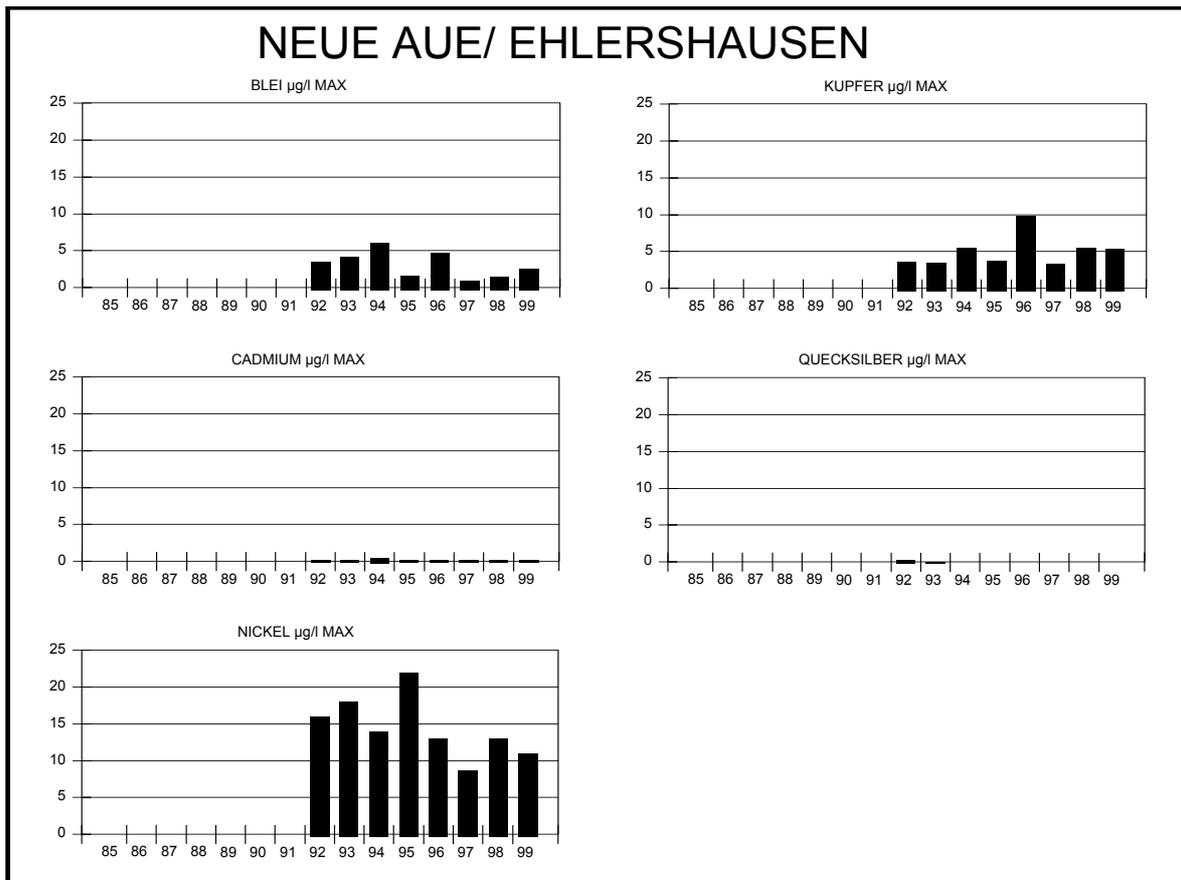
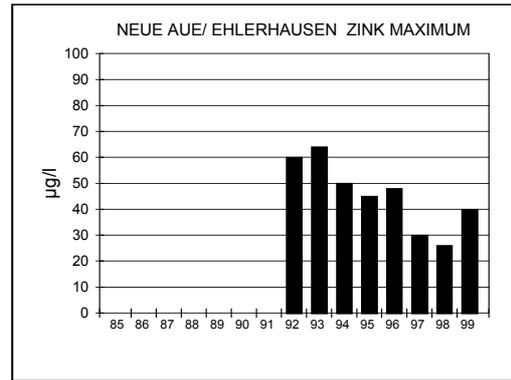
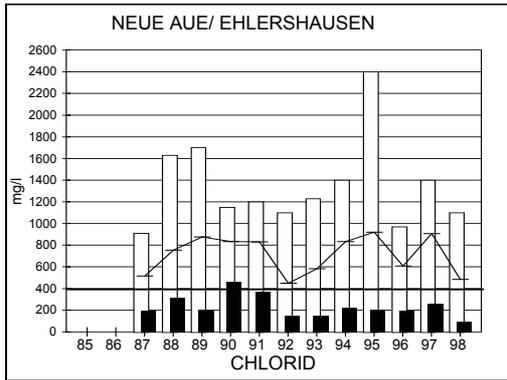




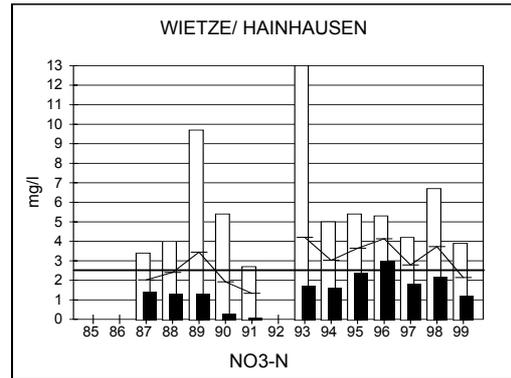
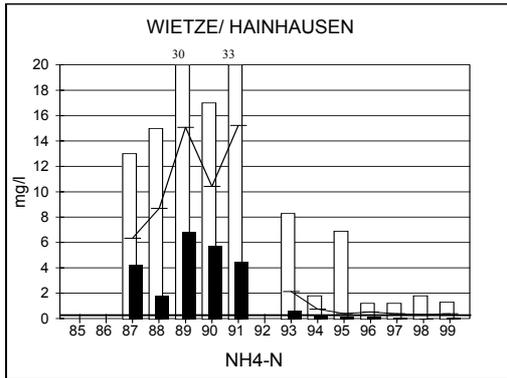
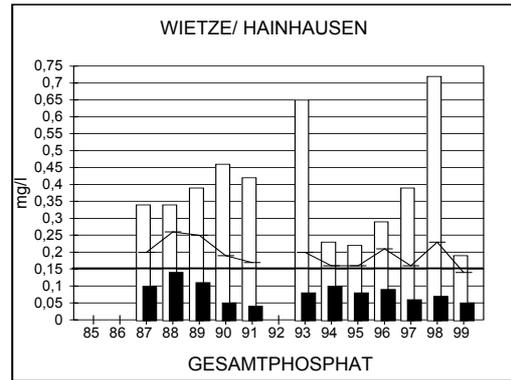
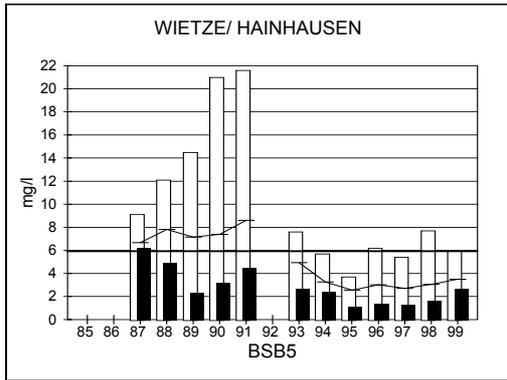
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

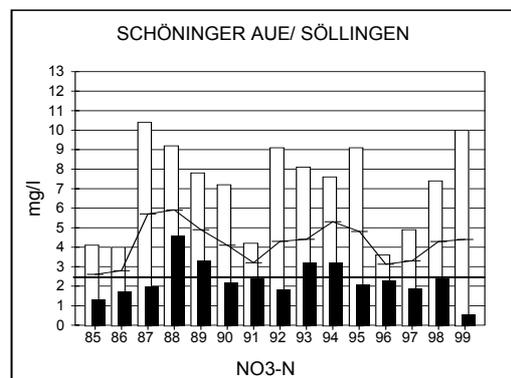
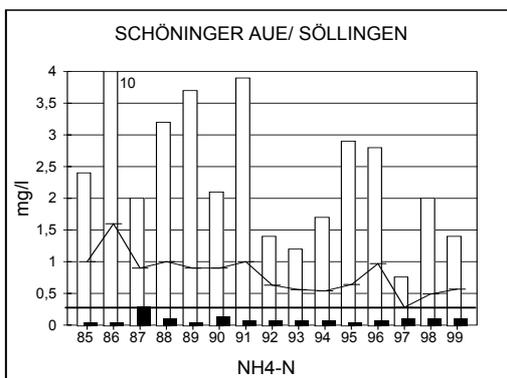
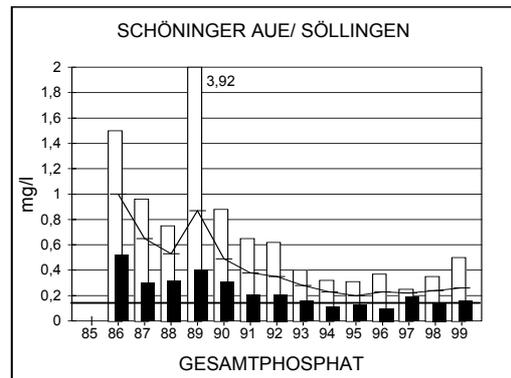
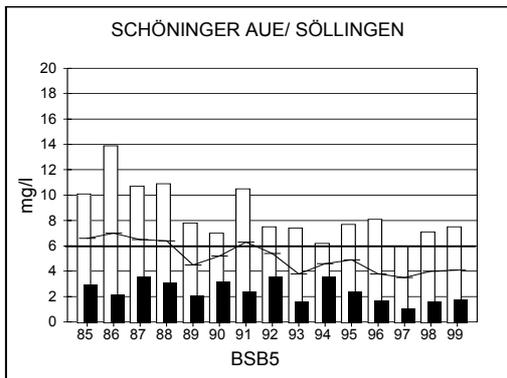
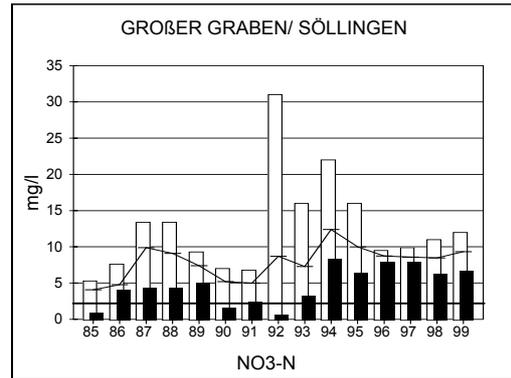
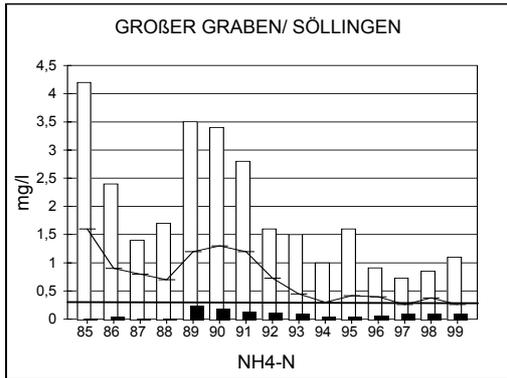
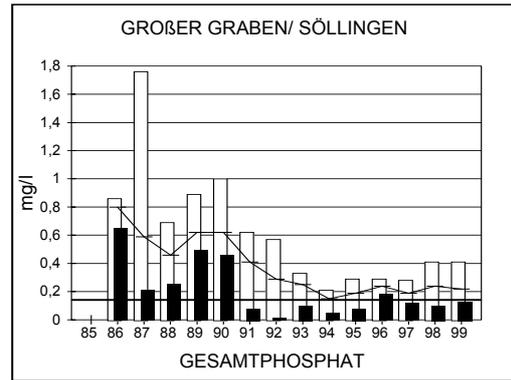
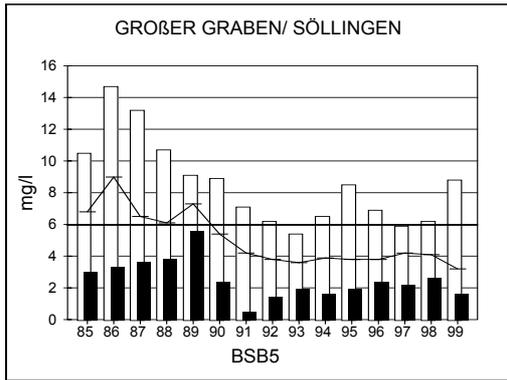


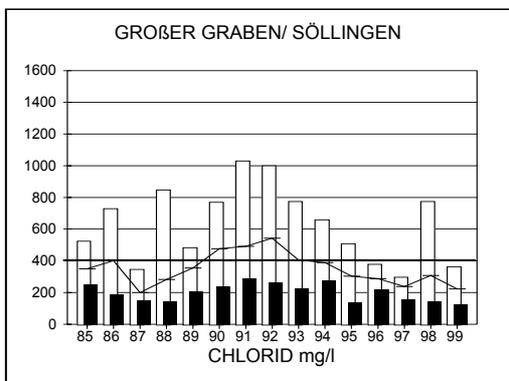
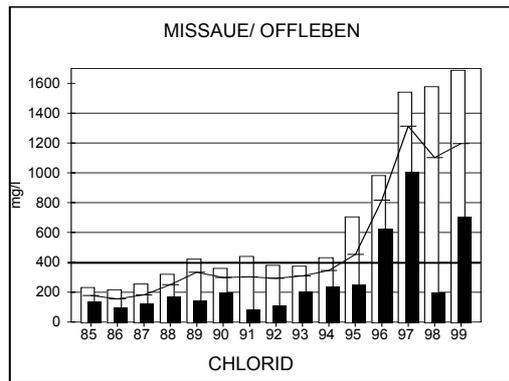
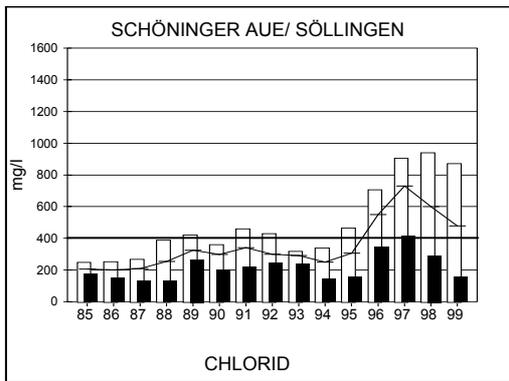
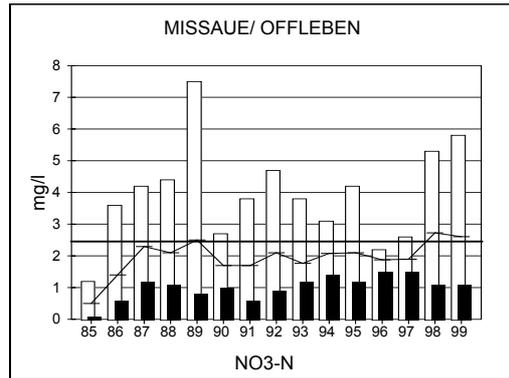
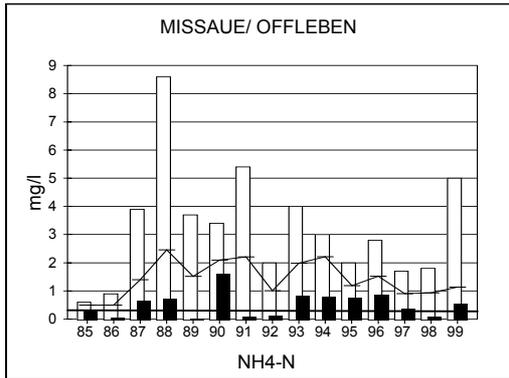
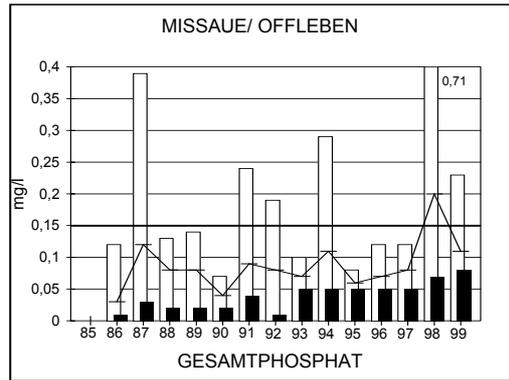
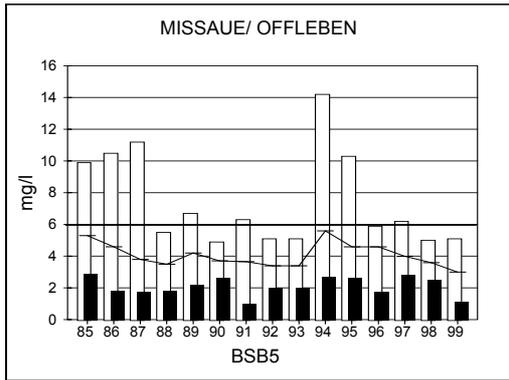


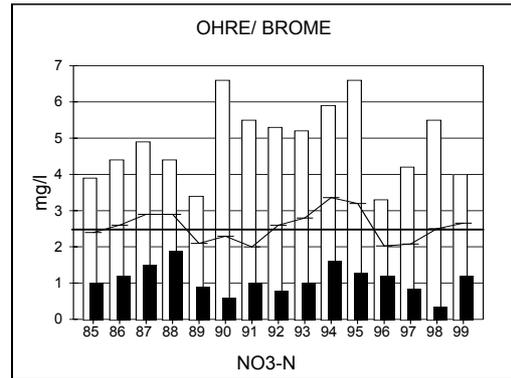
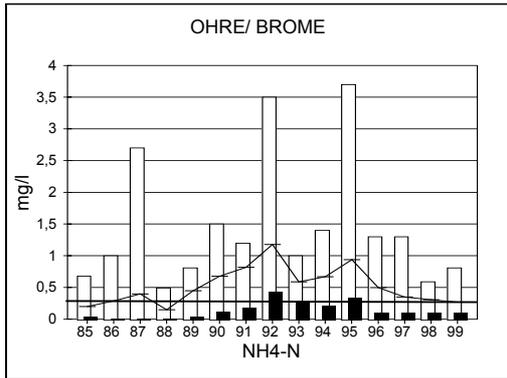
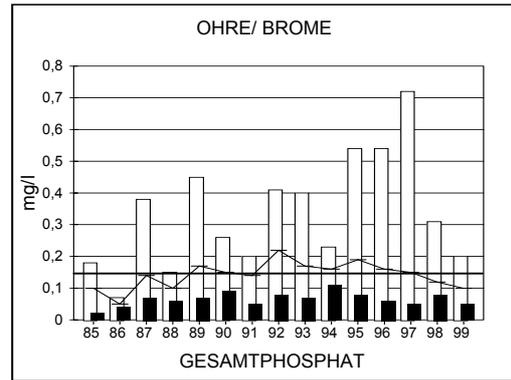
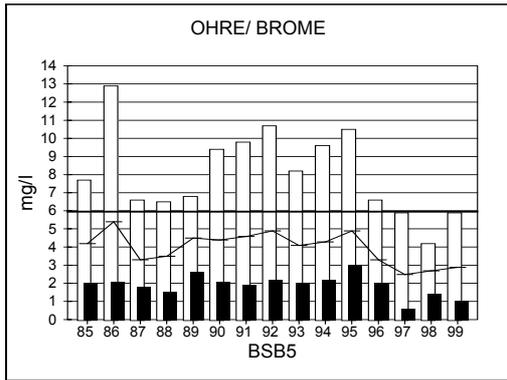


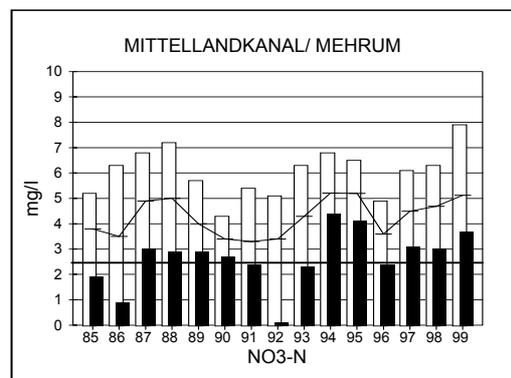
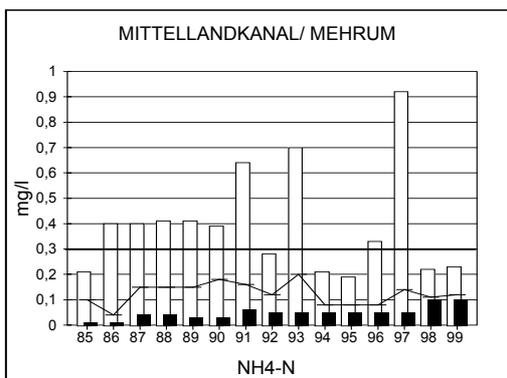
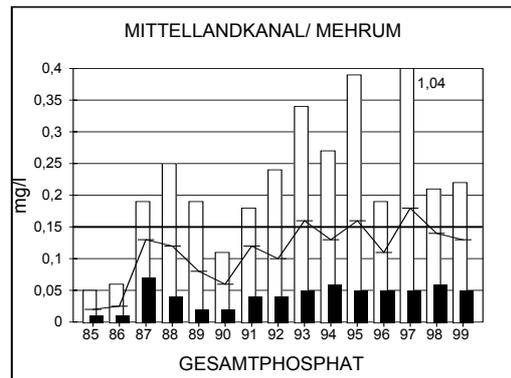
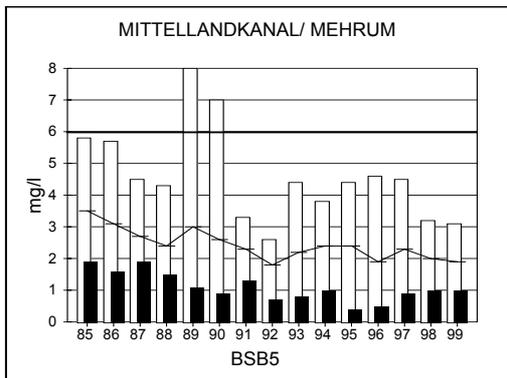
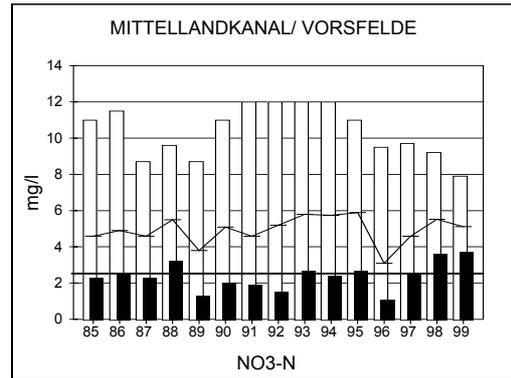
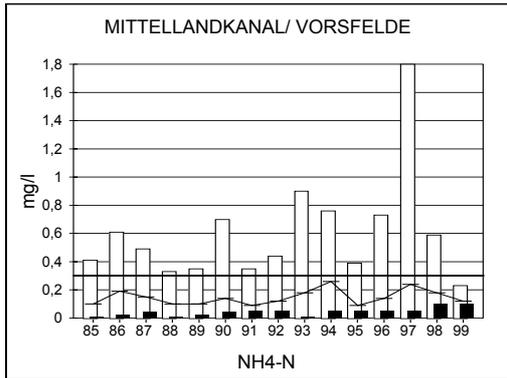
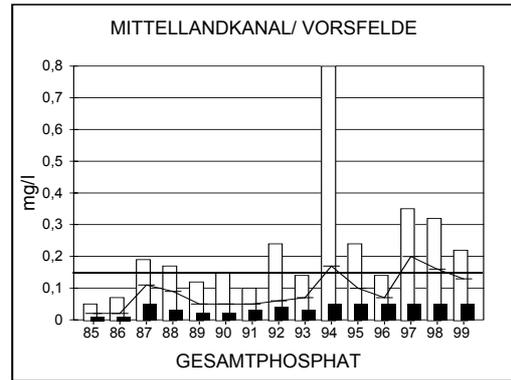
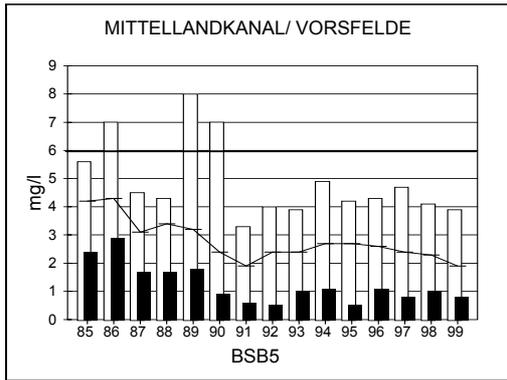
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.

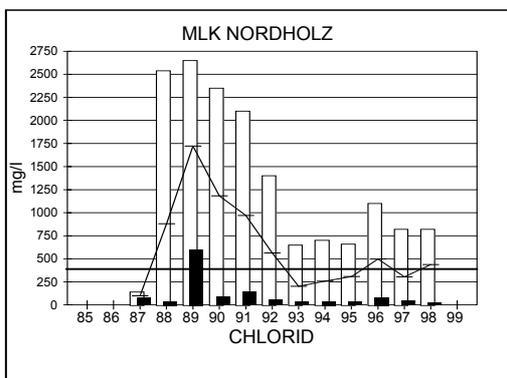
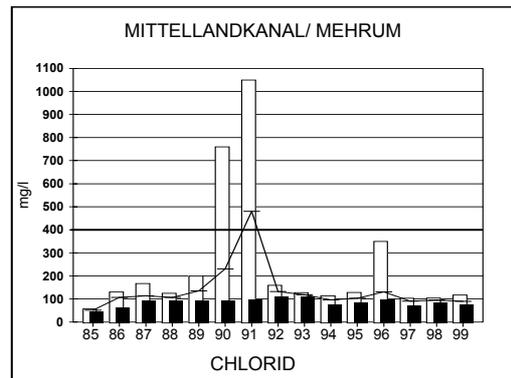
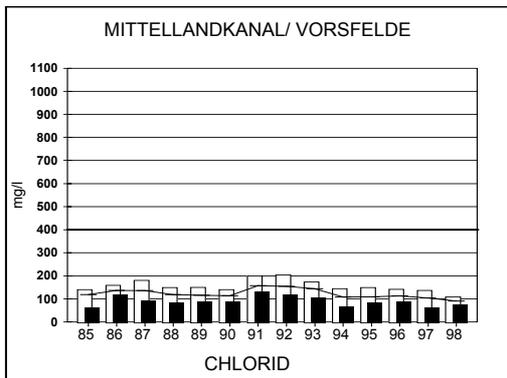
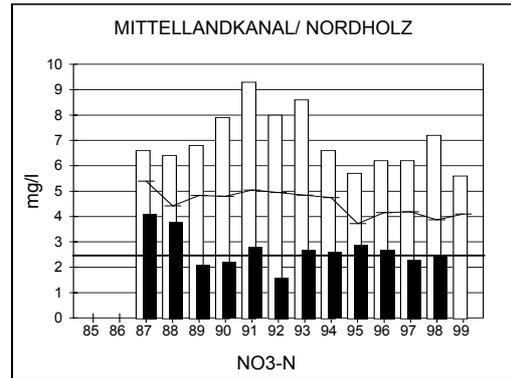
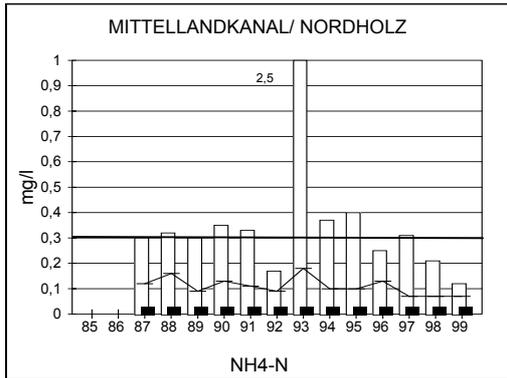
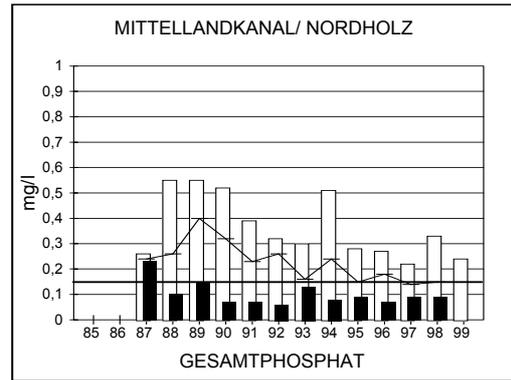
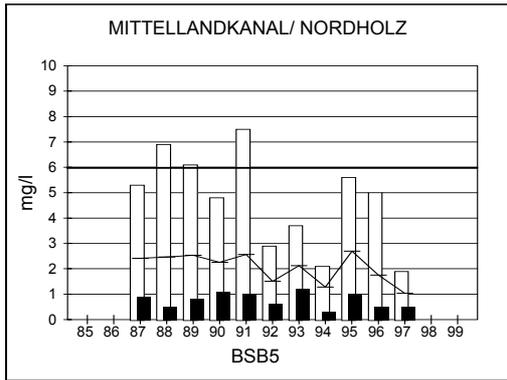


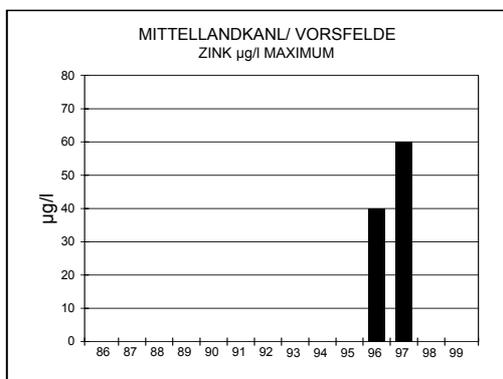
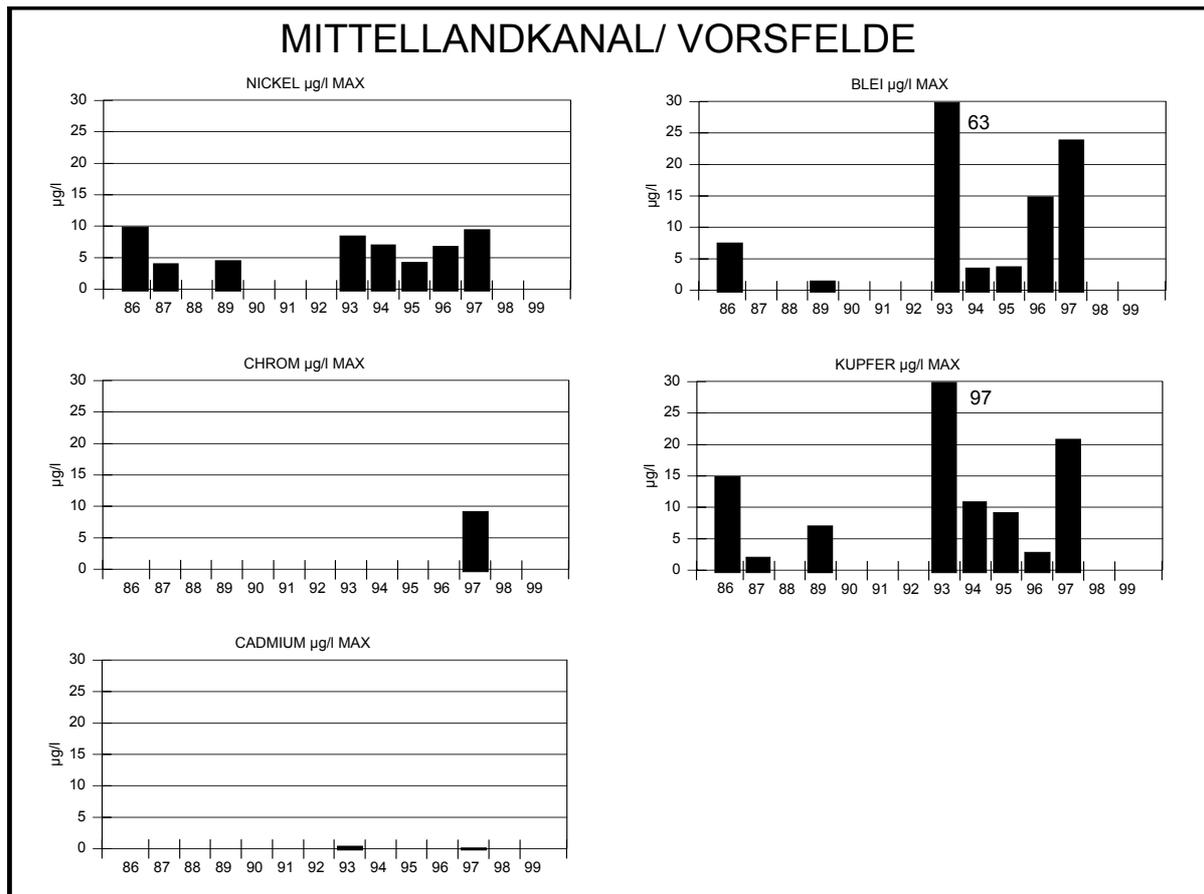




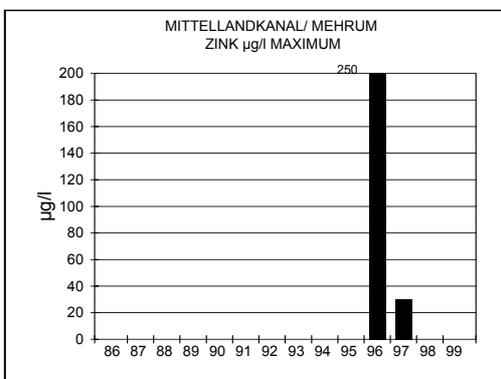
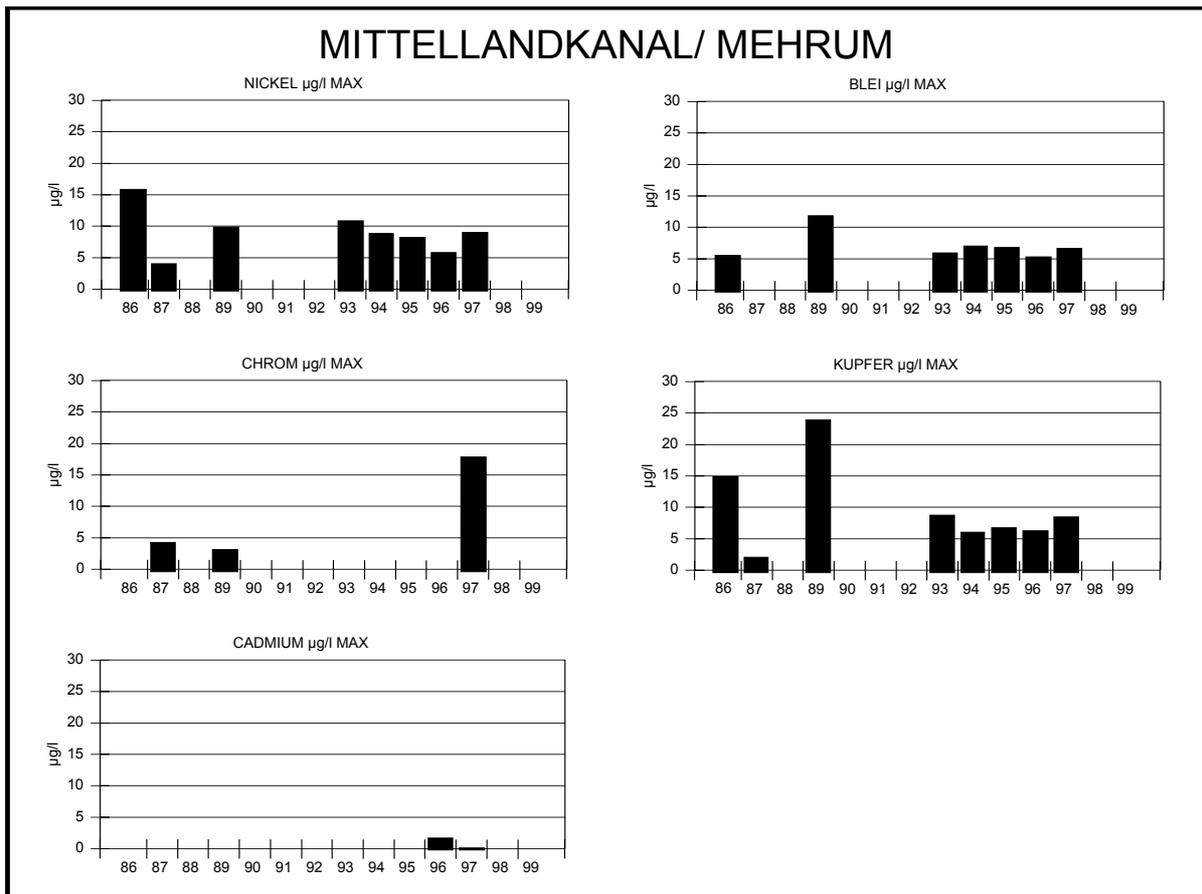




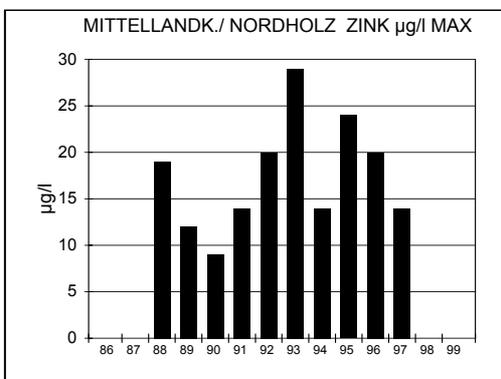
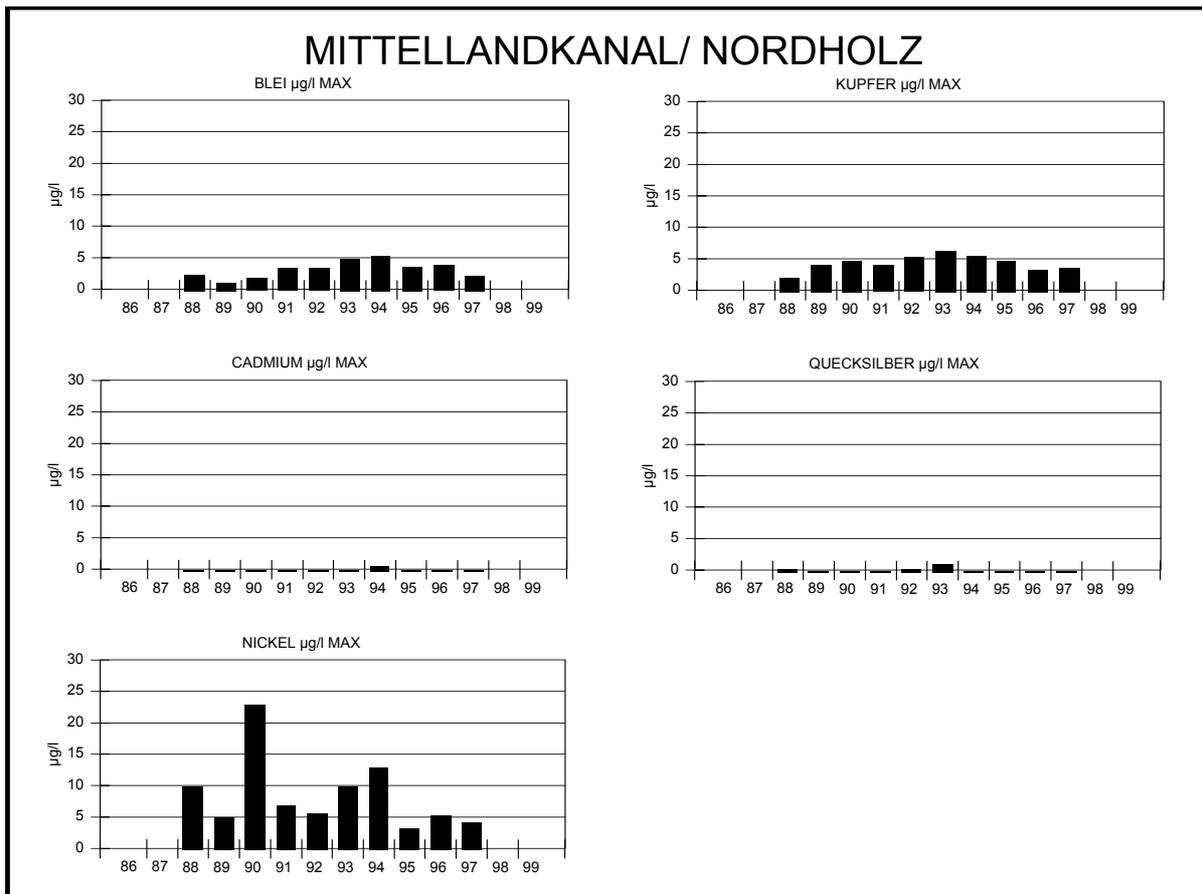




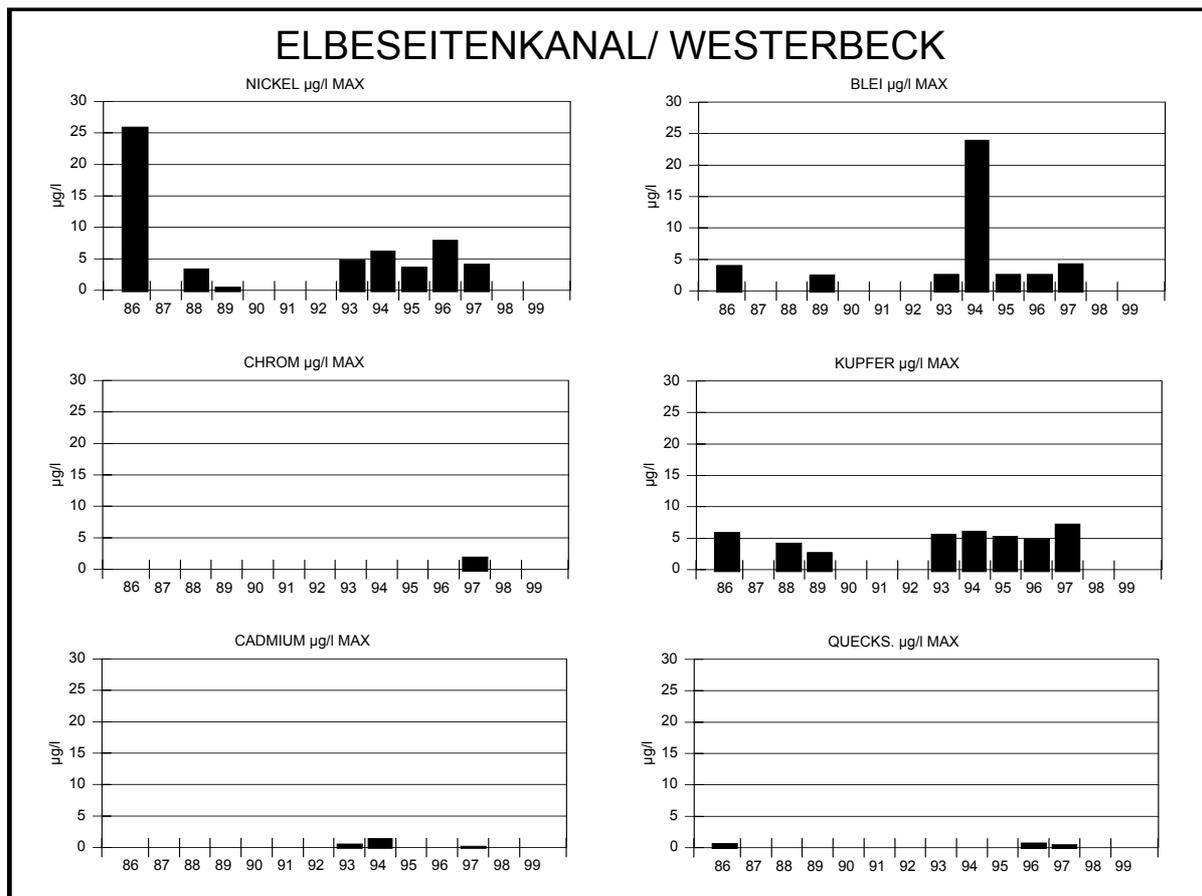
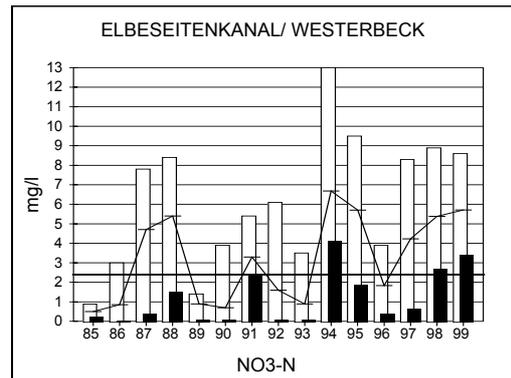
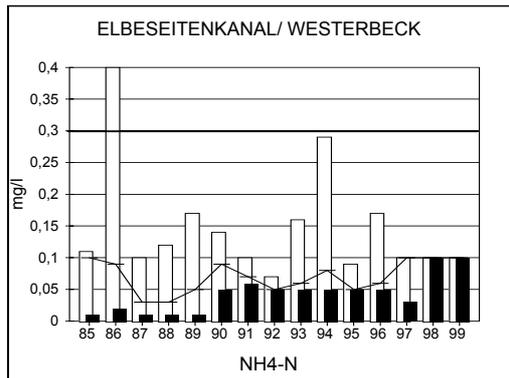
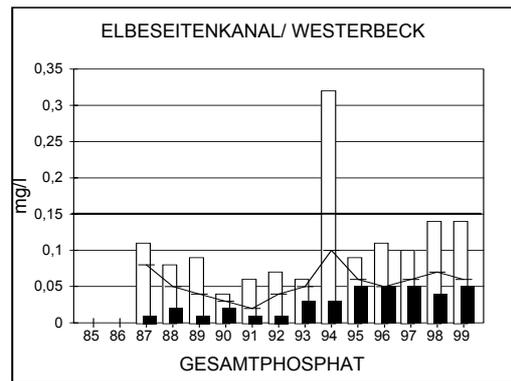
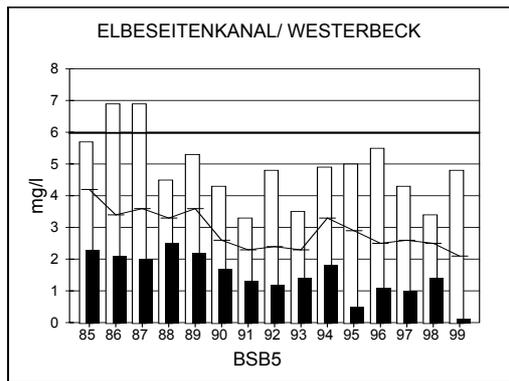
Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.



Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.



Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analysenergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst.



Die Metalluntersuchungen werden von der unfiltrierten, angesäuerten Probe durchgeführt. Es werden sowohl die im Wasser gelösten als auch die an Schwebstoffen angelagerten Schwermetalle erfasst. Die Analyseergebnisse werden also wesentlich von der Wasserführung des jeweiligen Gewässers beeinflusst. Zink wurde im Elbeseitenkanal nur einmal in sehr geringer Konzentration nachgewiesen.

**INDEX**

Seitenzahlen, die sich auf Abbildungen im Anhang beziehen, sind in **Fettdruck** angegeben.

**A**

ABZUCHT .....53,  
 AHLE .....21, **14**  
 ALLER .....47, 76, **57ff**  
 ALPEBACH .....42  
 ALTE AUE .....65  
 ALTENAU ..... 57, 77, **71**  
 AUE (Landkreis Northeim) .....35, **39**  
 AUE/ERSE .....63, 79, **78ff**  
 AUSBÜTTELER RIEDE .....49  
 AUTER .....46

**B**

BEBERBACH .....61  
 BEEKE .....63  
 BERKUMER SCHÖLKE .....63  
 BILLERBACH .....79  
 BRUCHGRABEN .....41, **52**  
 BÜCKEBURGER AUE .....23, **16**  
 BURGDORFER AUE .....65, 78

**D**

DAMMBACH .....70  
 DASPE .....22  
 DORBECKSGRABEN .....42  
 DRAMME .....29  
 DÜNGELBACH .....70

**E**

ELBESEITENKANAL .....71, **90**  
 ELLER .....31, **34**  
 EMMER .....22, **15**  
 ESPOLDE .....29

**F**

FLOTHBACH .....44  
 FLUTHAMEL .....23, **16**  
 FORSTBACH .....21, **14**  
 FUHSE .....62, 78, **75ff**  
 FULDA .....18, **13**

**G**

GANDE .....35, **39**  
 GARTE .....29, **30**  
 GEHLE .....24, **17**  
 GESTORFER BACH .....42  
 GESTORFER BEEKE .....37  
 GLASEBACH .....36  
 GROß LOBKER GRABEN .....42

GROBER GRABEN .....68, **82, 83**  
 GROBE OKER .....50

**H**

HAHLE .....31, **34**  
 HALLER .....37, 74, **41**  
 HAMEL .....23  
 HECHTGRABEN .....79  
 HEIDTEICHRIEDE .....59  
 HESSBACH .....45  
 HÜLSE .....44, **55**  
 HÜPEDER BACH .....42

**I**

ILME .....35, 74, **38**  
 ILSE .....54, **70**  
 IMMENSER-ARPKER-GRENZGRABEN .....66  
 INNERSTE .....38, 75, **42ff**  
 ISE .....50, 76, **61**

**J**

JÜRSENBACH .....47, 75

**K**

KANALILSE .....54  
 KATHARINENBACH .....48, **60**  
 KLEINE ALLER .....49, 76, **60**  
 KLEINE OKER .....50  
 KNICKBACH .....21

**L**

LACHTE .....61, **61**  
 LAHER GRABEN .....67  
 LAMME .....41, **51**  
 LANGE WELLE .....60, **74**  
 LAPAU .....48  
 LEHRTER BACH .....66  
 LEINE .....25, 73, **18ff**  
 LENNE .....21, 72, **15**

**M**

MARKAU .....34, **38**  
 MISSAUE .....69, **83**  
 MITTELLANDKANAL .....70, **85ff**  
 MOORE .....30, **31**  
 MÜHLENILSE .....54

**N**

NEILE .....39  
 NETTE .....40, **50**

## Gewässergüte 1986 – 2000 in Südniedersachsen

---

NEUE AUE .....65, **79**  
NIEDERER  
BACH.....22

### O

ODER.....32, 74, **36**  
OHRE .....68, **84**  
OKER .....50, 76, **62ff**

### R

RAMBKE .....75  
RHUME .....30, 73, **31ff**  
RIEPER FLAHBACH .....45  
RODENBERGER AUE .....44, **55**

### S

SAALE.....36, **40**  
SCHÖNINGER AUE ..... 69, **82, 83**  
SCHUNTER .....58, 77, **72ff**  
SCHWÜLME .....20, **13**  
SEEBECK .....66  
SIEBER .....32, **37**  
SÖSE .....33, **37**  
STEINHUDER MEERBACH .....25

SÜDAUE .....46, **56**  
SUHLE .....3, **35**

### T

TODTBRUCHSGRABEN..... 47

### W

WABACH .....22  
WABE .....60, 78, **74**  
WARNE .....56, **71**  
WEDDEBACH.....29, **70**  
WENDEBACH.....29  
WERRA .....19  
WESER .....16, 72, **3ff**  
WESTAUE.....43, **53ff**  
WIETZE .....67, **81**  
WIETZEGRABEN .....67  
WINNIGSTEDTER TIEFENBACH .....68  
WINTERTALSBAH .....53  
WISPE .....36, **40**

### Z

ZIEGENBACH ..... 45