

material (sog. Kalkuffterrassen) auffällig. Dort liegt nach Auswertung des biologischen Besiedlungsbildes die Tendenz zur nächst besseren Güteklasse I-II vor. Der **Grienenbach** sowie der aus dem Raum Altenberge zufließende **Landwehrbach** und die **Neben Aa** weisen seit Jahren unverändert die Güteklasse II-III auf. Der **Holthausener Vorfluter** hat sich seit 1998 um eine Stufe auf Güteklasse II-III verbessert, was auf die Stilllegung der Kläranlage Holthausen im November 1996 zurückgeführt werden kann. Der **Laerer Mühlenbach** ist oberhalb der KA Laer gegenüber den Vorjahren eine Stufe günstiger jetzt als mäßig belastet (Güteklasse II) zu bewerten. Mit dem Ausbau der Kläranlage Laer wurden ab September 1996 deutlich geringere Emissionen aus der Kläranlage gemessen. Dies spiegelt sich auch im biologischen Besiedlungsbild des Laerer Mühlenbach wider: Seit 1995 hat er sich um zwei Stufen auf Güteklasse II erholt. Der **Weweler Bach** gehört Güteklasse II-III an. Der **Wirtocksbach** aus dem Raum Horstmar entspricht seit 1996 eine Stufe verbessert der Güteklasse II. Der von Steinfurt-Borghorst zufließende **Wiedaubach** wird

unterhalb der Kläranlage Borghorst-Süd wegen des eingeschränkten Artenspektrums (u. a. keine Ephemeropteren) in Güteklasse III eingestuft. Ende 1996 hat die Kläranlage ein Anaerobbecken zur biologischen Phosphateliminierung und Denitrifikation in Betrieb genommen. Der von Horstmar zufließende **Leerbach** verbleibt weiterhin ober- und unterhalb der Kläranlage Horstmar-Leer in Güteklasse II. Der **Poggenbach** in Wettringen gehört wieder Güteklasse II an. Der **Düsterbach** ist oberhalb der KA Neuenkirchen-Wettringen bei Verbesserungstendenz noch unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III). Unterhalb der Kläranlage hat seine organische Belastung nach dem Bau eines Misch- und Ausgleichsbeckens mit Abwasservorbehandlung abgenommen, so dass eine Abstufung nicht mehr vorgenommen wird und er in Güteklasse II-III verbleibt. Der Ausbau der Kläranlage Neuenkirchen steht bevor. Der **Offlumer Rhin** bzw. **Farbbach** ist nach wie vor mäßig belastet (Güteklasse II), obwohl unverändert hohe Konzentrationen an Nitratstickstoff vorliegen.

3.3.3 Ems

Das Einzugsgebiet der Ems

Die Ems ist nach der Weser das nächst größere Flusssystem, das mit seinen Zuflüssen fast vollständig auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland verläuft. Sie entspringt in der Westfälischen Bucht im östlichen Grenzbezirk des Kreises Gütersloh bei 134 m ü. M., geographisch gesehen im so genannten „Sandmünsterland“, das auch als Emsandebene bezeichnet wird. Die Quelle der Ems und auch die Quellen ihrer bedeutendsten Nebenflüsse im Oberlauf haben ihren Ursprung in der Senne, einem ausgedehnten Sandgebiet am Südwestabhang des Teutoburger Waldes.



Abb. 3.3.3.1: Die Ems unterhalb der Quelle

Auf ihrem Weg durch das nordöstliche Münsterland fließt die Ems in überwiegend nordwestlicher Richtung erst durch die Städte Rietberg und Rheda-Wiedenbrück und dann westlich an Gütersloh, südwestlich an Harsewinkel und nordöstlich an Münster vorbei. Unterhalb von Rheine verlässt die Ems Nordrhein-Westfalen und gelangt mit nördlicher Fließrichtung nach Niedersachsen. Unterhalb von Meppen fließt ihr rechtseitig die Hase als größter Nebenfluss zu. Nach einer längeren Fließstrecke entlang der Niederländischen Grenze mündet die Ems bei Emden in die Nordsee.

Geohistorisch gesehen bestanden vor der Saale-Eiszeit zwischen den Einzugsgebieten der Lippe und der Ems Verbindungen im Bereich des heutigen Lippe-Zuflusses Alme. Auch heute noch kann es bei großen Hochwässern im Bereich der Mastholter Niederung zu Überschneidungen zwischen den beiden Gewässersystemen kommen, da hier keine echte Wasserscheide besteht.

In ihrem Quellbereich verläuft die Ems in einem ca. 2,5 km langen Kastental mit einem mittleren Gefälle von 3,23 ‰. Danach ermäßigt sich das Gefälle schnell auf unter 1 ‰ und die Bachsohle kommt dem Gelände näher, so dass bis in die Gegend zwischen Rietberg und Wiedenbrück ein eigentliches Flusstal nicht vorhanden ist. Etwa ab Rietberg verläuft die Ems in einem 300 – 400 m breiten urstromartigen Sohlental, das im Laufe der Zeit von der Ems aus der Niederterrasse ausgewaschen worden ist und an den Rändern von sandigen Uferwällen begrenzt wird. Mancherorts sind die Talkanten auch heute noch gut zu erkennen, häufig sind sie jedoch durch landwirtschaftliche Nutzung überformt.



Abb. 3.3.3.2: Das Einzugsgebiet der Ems

Bei diesen Randbedingungen war es vor dem Ausbau der Ems natürlich, dass die Ems bei anhaltenden Niederschlägen sehr rasch über die Ufer trat und weite Bereiche ihrer Talauwe seartig überflutete. Nach dem mehrfachen Ausbau zwischen 1900 – 1935 ist die Ems heute durch Aufstau sowie Vertiefungen, Aufweitungen und Begradigungen des Abflussprofils weitgehend ruhig gestellt, kanalisiert, in ein Trapezprofil gepresst und von ihren ursprünglichen Ufern und Auen abgetrennt. Die vormals reich strukturierte



Abb. 3.3.3.3: Die Ems bei Rheda-Wiedenbrück

Flusslandschaft der Ems zeigt sich heute stark uniformiert, monoton und ökologisch verarmt. Eine gewisse Eigendynamik im aquatischen Bereich ist heute lediglich auf 7,5 km Fließstrecke im Bereich der Gemeinde Hövelhof möglich. Hier konnten sich, bedingt durch das sandige Substrat und die nicht durchgehenden Befestigungsmaßnahmen, Kolke, Bänke und Unterspülungen mit unterschiedlichen Wassertiefen und kleinräumig wechselndem Fließverhalten ausbilden. In streng trapezförmig ausgebauten Fließstreckenabschnitten ist eine derartige Dynamik, nicht zuletzt wegen strenger Ufer- und z. T. auch Sohlbefestigungen, nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich.

Das Klima im Einzugsgebiet ist überwiegend atlantisch geprägt und damit in allen Bereichen gemäßigt. Charakteristisch sind verhältnismäßig milde Winter mit Januar-Mitteltemperaturen um 0 °C, einzelnen Frosttagen bis Anfang Mai und wenig heißen Sommern mit Juni-Mitteltemperaturen um 16 °C. In die nach Westen offene Westfälische Bucht bringen atlantische Winde gleichmäßige Niederschläge.

Die Wasserqualität der **Ems** entspricht – quellnahe Abschnitte ausgenommen – nur an wenigen Stellen den allgemeinen Güteanforderungen bzw. den Zielvorgaben der LAWA. Die Ems muss überwiegend der Gewässergüteklasse II-III (kritisch belastet) zugeordnet werden. Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen, Fischteichen u. Ä., besonders aber die diffusen Einträge aus der bis unmittelbar am Gewässer praktizierten, intensiven landwirtschaftlichen Nutzung belasten den Stoffhaushalt der Ems. Durch den Nährstoffeintrag und die fehlende Beschattung ist das Gewässerbett in weiten Bereichen durch Makrophyten verkrautet. Der Abbau der hier gebildeten organischen Substanz belastet den Sauerstoffhaushalt. Im Untersuchungsjahr 1998 konnte die Ems nur in Hövelhof, oberhalb der Kläranlage Rietberg und unterhalb der Einmündung des Loddenbaches als mäßig belastet in die Güteklasse II eingestuft werden. Im Abschnitt bei Rietberg tritt als Besonderheit der Europäische Flusskrebs (*Astacus astacus*) in stabilen Populationen auf. Auf den anderen Fließstrecken war die Ems als überwiegend kritisch belastet bis stark verschmutzt in die Güteklasse II-III bzw. III einzuordnen. Ausschlaggebend hierfür war in den meisten Fällen ein gegenüber den Referenzstrecken verarmtes Artenspektrum des Makrozoobenthos.



Abb. 3.3.3.4: *Astacus astacus*

Die Ems weist nur von der Quelle bis zur Einmündung des „Schwarzwassers“ eine der natürlichen Zonierung entsprechende Fischfauna auf. In den trapezförmig ausgebauten und entsprechend unterhaltenen Gewässerabschnitten dagegen ist die Besiedlung stark verarmt und die Fischfauna gegenüber der natürlichen Zonierung stark verändert.

Im Untersuchungszeitraum wurden die AGA in der Ems gelegentlich überschritten, aber nie gravierend. Dennoch erfüllt die Ems nur in wenigen Abschnitten in vollem Umfang die Kriterien für die Gewässergüte-

klasse II. Die stofflichen Ursachen für diesen noch nicht zufriedenstellenden Gewässergütezustand liegen zum einen in der zum Teil hohen Schadstofffracht einiger Zuflüsse, auf die im folgenden noch eingegangen wird, und zum anderen in der zeitweise unzureichenden Reinigungsleistung einiger direkt in die Ems entwässernder Kläranlagen. Jedoch ist die Kläranlage Wiedenbrück-Mittelhegge 1999 stillgelegt worden. Seitdem wird das aus ihrem Einzugsgebiet anfallende Abwasser der inzwischen erweiterten Zentralkläranlage Rheda zugeleitet. Auch die Kläranlage Rietberg wird zur Zeit erweitert und verfahrenstechnisch u.a. mit einer nachgeschalteten Filteranlage versehen. Aufgrund dieser Maßnahmen wird sich die Schadstofffracht in diesem Bereich der Ems reduzieren. Die wesentlichsten Ursachen für den unzureichenden Gewässerzustand liegen in dem auf weiten Strecken unnatürlichen Ausbau- und Unterhaltungszustand der Ems und in der darauf aufbauenden intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Emsaue begründet.

Die Ems wird im Untersuchungsgebiet durch insgesamt 27 Wehre aufgestaut. Dadurch wird das Gewässer in Abschnitte unterteilt, die von ausschließlich aquatisch lebenden Organismen nicht überwunden werden können. Die in den verschiedenen Staubecken lebende Gewässerfauna bildet somit genetisch isolierte Populationen. Darüber hinaus bekommt die Ems in den z. T. langen Rückstaubereichen vor den Wehranlagen „Stillgewässercharakter“. Das Vorkommen rheophiler Makrozoobenthosorganismen ist hier



Abb. 3.3.3.5: Rückstaubereich der Ems bei Harsewinkel

wegen fehlender Strömung und starker Sedimentation weitestgehend auf die Sohlgleiten unterhalb der Staumwehre begrenzt. Die regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen an der Ems bedürfen einer Überprüfung nach der „Blauen Richtlinie“ (Stand 1999). In Zukunft ist bei der Festlegung der Maßnahmen der gesetzlichen

Ems-Auen-Schutzkonzept

Was zu Anfang eher als Vision erschien und weit davon entfernt war, irgendwann einmal zur Wirklichkeit zu werden, ist in vielen Bereichen eingetroffen. Nun ist dieses Emsauenschutzkonzept fast 15 Jahre alt und man muß fragen, was ist in dieser Zeit geschehen, was ist erreicht worden, wo sind Defizite, was würde man heute anders machen?

1. Naturschutz

Mit einer endgültigen Größe von ca. 5000 ha bildet das Gebiet Emsaue das größte Naturschutzgebiet Nord-Westfalens und stellt die wichtigste Naturschutzachse des Münsterlandes dar.

2. „Emsrenaturierung“

Infolge ihrer Begradigung ist die Ems zu kurz geraten. So fließt sie schneller als sie eigentlich möchte. Die korsettartige Seitenbefestigung verwehrt ihr ein seitliches Ausbrechen (Mäandrieren) und zwingt sie, ihre überschüssige Energie in die Tiefe zu lenken (Tiefenerosion). Weiterhin fehlt ihr die Durchgängigkeit. Stauanlagen und Sohlabstürze behindern einen Austausch von unten nach oben. Um diese Entwicklung zu stoppen und naturnahe Verhältnisse herzustellen, sind gebaut worden:

- Anschluß der Altarme Handorf I und II, Ringemanns Hals
- Sohlabstürze Bevermündung, Einen und Westbevern
- Umgehungsgerinne (Fischauftstieg) am kleinen Wehr in Telgte.

Naturnahe Ems bei Münster-Handorf



Keiljungfer



Steilwand mit Uferschwalbenkolonie

3. Erfahrungen

Zu den Erfolgen gehört auch, dass wir alle gelernt haben.

- Die Ergebnisse sind der Erfolg eines von Beginn an praktizierten Kooperationshandelns. Behördliche Entscheidungen wurden erst dann getroffen, wenn im Vorfeld ein Konsens erreicht war.
- Vertragsnaturschutz ist gut, Flächenankauf ist besser. Vertragsnaturschutz ist wenig flexibel und bietet keine langfristige Perspektiven. Zielvereinbarungen statt kleinkariertes und starrer Vorgaben, mehr Nutzungsspielraum bedeutet zusätzliche Motivation für die Landwirte.
- Flächenverfügbarkeit sichern vor Planfeststellung.

4. Wo bleibt der Mensch, wo bleibt der Bürger?

Emsauenschutz ist kein Privileg der Behörden, der Landwirtschaft und des ehrenamtlichen Naturschutzes. Naturschutz und Gewässerschutz gehen selbstverständlich jeden Bürger an, nicht nur weil er mit seinen Steuergeldern den größten Teil der Zeche zahlt.

Einige Gruppen waren frühzeitig in die Bearbeitung des Emsaueschutzkonzeptes eingebunden. Die Angler waren von Anfang an dabei und haben ihre Interessen eingebracht. Die Kanuten kamen später dazu. Man hat sich auf eine Kontingentierung verständigt und diese in einer vertraglichen Vereinbarung geregelt. Wo bleiben die anderen, die nicht organisierten Bürger, die sich bisher noch kein ausreichendes Gehör verschaffen konnten ?

Die Beschränkungen und Verbote der NSG-VO sind für den Naturschutz, nicht gegen den Bürger. Wir müssen den Bürger davon überzeugen, dass er es ist, der von einer intakten Emslandschaft profitiert. Dazu aber muß man ihm die Chance eröffnen, diese Landschaft zu erleben.

Ein gutes Beispiel ist die Initiative der Biologischen Station Münsterland e.V. , sich in der Emslandschaft niederzulassen und dort Naturerlebnis als Programm anzubieten. Die Idee – Freizeit und Natur – bekommt gewaltigen Anshub mit der „Regionale 2004, Rechts und Links der Ems“. Sie will die Attraktivität der Emsregion insgesamt stärken und den Freizeitwert für die Emsaue fördern. Dem muß rechtzeitig begegnet werden durch vernünftige Erschließungskonzepte (Wegenetze, Ruhezonen, Hinweistafeln etc.).

5. Gesamtkonzept Emsaue von der Quelle bis zur Mündung

Bisher ist nur das Stück Ems von Greffen bei Rheine betrachtet worden. Was hindert uns, das Projekt auf die gesamte Ems von der Quelle bis zur Mündung auszudehnen. Die Ems gehört zu den 7 deutschen Flüssen, für die die Wasserrahmenrichtlinie einen Bewirtschaftungsplan verlangt.

Aufgabe, „die günstigen Wirkungen des Gewässers für den Naturhaushalt und die Gewässerlandschaft zu bewahren und zu entwickeln“, Vorrang einzuräumen.

Im Anhang der Arbeit „Ökologische Bestandsaufnahme und Bewertung der oberen Ems“, die im Jahre 1993 im Auftrag des StAWA Minden erarbeitet wurde, ist sowohl eine ausführliche Nutzungs- und Strukturkartierung als auch eine kartographisch aufbereitete ökologische Bewertung der Ems aufgeführt, die sowohl die intensiven Nutzungen als auch die ökologischen Defizite der oberen Ems belegt. Auch die aktuelle Auswertung der im Auftrag des StUA Bielefeld erhobenen Gewässerstrukturgüte zeigt deutlich die erheblichen ökologischen Defizite für Gewässerbett, Ufer sowie Vorländer der oberen Ems. Sie resultieren insbesondere aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Vorländer bis an die Ufer der Ems, dem fehlenden naturtypischen Uferbewuchs und der Ufersicherung der Vergangenheit. Positiv zu vermerken bleibt, dass bereits mehrere Querbauwerke durch Umbau von Wehranlagen organismendurchgängig umgestaltet wurden. Zudem liegt ein Konzept mit Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung der Ems vor.

Die sukzessive Verbesserung des Gewässerzustandes der Ems von Greffen bis zur Niedersächsischen Landesgrenze schreitet weiter voran: Sie gehört in diesem Bereich der Güteklasse II an; lediglich in Rheine im Rückstaubereich der 3. Schleuse muss um eine Stufe

schlechter mit Güteklasse II-III bewertet werden. Unterhalb der Kläranlage Rheine II ist die Ems dann wieder mäßig belastet. Unterhalb den Kläranlagen Greven-Reckenfeld, Saerbeck und Emsdetten liegen die ermittelten Saprobienindices allerdings im unteren Bereich der Güteklasse II. Auf der gesamten Fließstrecke der Ems sind die regelmäßig leicht erhöhten TOC-Gehalte auffällig. An den Trendmessstellen der Ems sowohl in Greffen als auch vor der Niedersächsischen Landesgrenze überschreiten 1999 ausschließlich die 90-Perzentile für TOC die nach AGA geforderten Konzentrationen und liegen beide bei 10 mg/l.

Eine Stabilisierung dieser Gewässergüteverhältnisse ist auch von dem Programm zur ökologischen Verbesserung der Ems, dem **Ems-Auen-Schutzkonzept** im Regierungsbezirk Münster von Greffen bis Rheine, zu erwarten. Grundgedanke dieses Schutzkonzeptes ist die Revitalisierung der Eigendynamik der Ems, die aufgrund der in der Vergangenheit erfolgten umfangreichen Ausbaumaßnahmen und der daraus resultierenden Laufverkürzung heute stark eingeschränkt ist. Als Folge der geplanten Maßnahmen soll sich der Fluss zukünftig die für ihn und seine Aue typischen ökologischen Verhältnisse und Strukturelemente selbst schaffen können. Hierzu gehört auch die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für die Wanderungsbewegungen aquatischer Organismen z. B. durch den Bau des Fischaufstieges in Telgte (siehe Kapitel 6.4).

Nebengewässer der Ems

Zuflüsse der Oberen Ems

Der Oberlauf der Ems verfügt über zahlreiche Nebenflüsse, die wegen ihrer gleichen hydrogeologischen und klimatischen Herkunft sehr ähnlichen morphometrischen, hydrologischen und ökologischen Randbedingungen unterliegen. Nach der klassischen Gewässertypologie handelt es sich in allen Fällen weitgehend um typische Sandbäche. Rechtsseitig fließen der Ems u.a. Furlbach, Sennebach, Dalke mit Ölbach und Wapel, Lutter mit dem Reiherbach sowie Abrooksbach, Rhedaer Bach, Loddenbach, Hessel und Bever zu, die alle am Fuße des Teutoburger Waldes entspringen. Die Abflüsse der linksseitig zufließenden Gewässer, wie z. B. Eusternbach, Hamelbach, Ruthenbach und Poggenbach, sind weniger ergiebig. Die größten linksseitigen Wassermengen bringt der Bokel-Mastholter Hauptkanal, über den die Meliorationswässer aus der Mastholter Niederung zur Ems hin abgeführt werden.

Im Einzugsgebiet der Ems ist der **Holtebach** kritisch belastet (Güteklasse II-III). Der **Furlbach** verbleibt auf der gesamten Fließstrecke in Güteklasse II. Der **Furlbach-Altarm*** südlich der Ziegelei ist wie in den Jahren zuvor durch erhöhte CSB-, TOC- und Nitrit-Werte sowie durch besiedlungsfeindliche Faulschlammabildung gekennzeichnet und lässt sich abermals nur in Güteklasse III einstufen.

Der **Sennebach**, im Oberlauf **Rahmkebach** genannt, weist an der Messstelle unterhalb von Kaunitz nach wie vor eine kritische Belastung (Güteklasse II-III) auf. Außer der Einleitung von Abwasser aus der Kläranlage der Fa. Weikau (886 mg/l CSB und 225 mg/l TOC) bestehen auch diffuse Belastungen.

Der **Forthbach (Schwalenbach)** kann diesmal auf seiner gesamten Fließstrecke in Güteklasse II eingestuft werden. Auch der ihm zufließende **Bomkebach** ist allerdings bei leicht erhöhten Phosphorgehalten unverändert mäßig belastet.

Der **Eusternbach** wird oberhalb – und seit 1997 um eine Stufe besser – auch unterhalb des Linzelbaches mit Güteklasse II bewertet. Im weiteren Verlauf gehört er Güteklasse II-III an. Der **Linzelbach** entspricht unterhalb der Gemeinde Stromberg nach wie vor der Güteklasse II-III. Der **Patkenbach** wurde nicht untersucht. Der **Hamelbach** erweist sich bei einer mit nur fünf Arten verarmten Lebensgemeinschaft als stark verschmutzt (Güteklasse III).

Die **Dalke** (bis zur Einmündung des Sprungbaches auch **Bullerbach** genannt) gehört im Oberlauf zunächst Güteklasse II und im weiteren Fließverlauf

Güteklasse II-III an. Die Dalke nimmt u. a. die Abwässer aus den Kläranlagen Sennestadt und Gütersloh auf. Aufgrund der geringen Wasserführung im Oberlauf des **Menkebaches** führt die Abwassereinleitung der Kläranlage Oerlinghausen zu einem überhöhten Abwasseranteil am Gesamtabfluss. Erst nach Zulauf einiger Nebengewässer tritt eine entsprechende Verdünnung ein. Daher lässt sich der Menkebach im Oberlauf zunächst nur der Gewässergüteklasse III zuordnen. Im weiteren Verlauf stabilisiert sich das Gewässer, so dass es nach einer zunächst kritisch belasteten Fließstrecke (Güteklasse II-III) vor der Einmündung in die Dalke sogar in Güteklasse II eingestuft werden kann.

Die **Wapel** ist in weiten Bereichen erstmalig nur mäßig belastet (Güteklasse II). Lediglich an der obersten Messstelle sowie im unteren Fließabschnitt muss sie als kritisch belastet beurteilt werden. Dennoch führt der schlechte ökologische Zustand des Gewässers mit seinen zahlreichen Stauhaltungen zu einer empfindlichen Störung des Selbstreinigungsvermögens bis hin zur Verarmung der Lebensgemeinschaft. Als nachteilig erweist sich auch die Einleitung der Abwässer aus der Kläranlage Stukenbrock, die für die Wapel im Berichtszeitraum 1995 bis 1999 häufig zu einer erheblichen Belastung durch Ammonium-N (bis zu 8 mg/l), Phosphat-P (bis zu 1,7 mg/l) und CSB (bis zu 62 mg/l) führte. Die Wapel verfügt noch über einige naturnahe mäandrierende Teilstrecken – z. T. im Wald gelegen – die im Rahmen eines umfassenden Gewässerschutzes als hochwertigen Strecken zu erhalten sind. Die zahlreichen naturfern ausgebauten Bereiche bedürfen einer Konzeption zur naturnahen Ent-

wicklung, wobei die Erarbeitung eines Gewässerentwicklungskonzept für den gesamten Fließverlauf der Wapel diesjährig bereits vorgesehen ist.

Im Einzugsgebiet der Wapel hat sich die Gewässergüte des **Rodenbaches** nunmehr auf Güteklasse II weiter verbessert, wobei sich dies bis in die Wapel hinein günstig auswirkt. Der zunächst kritisch belastete **Große Bastergraben** (Güteklasse II-III) verschlechtert sich im weiteren Verlauf auf Güteklasse III. Er wird nicht nur durch die Abwässer der Kläranlage Varensell (bis zu 99 mg/l CSB, 7 mg/l Phosphat-P, 17 mg/l Ammonium-N) sondern auch durch die Abwässer der zwei Industriebetriebe Fa. Stükerjürgen und Fa. Altehülshorst (Einleitung seit August 1999 eingestellt) beeinträchtigt.

Die Quelle des **Ölbaches** wird im Rahmen des GÜS im Hinblick auf das Problem der Gewässerversauerung als Trendmessstelle untersucht. Neben niedrigen pH-Werten (zwischen 4,6 und 6,7), die mit sauren Schadstoffeinträgen aus der Atmosphäre im Zusammenhang stehen, wirken Ausfällungen von Aluminiumhydroxyd stark besiedlungsfeindlich. Da die Ölbadquelle nach dem Saprobien-system nicht bewertet werden kann, erhält sie keine Gewässergüteklasse, sondern wird in der Gütekarte als Sonderstandort schraffiert dargestellt. Nach der Neutralisation durch kalkhaltige Quellen gehört der Ölbad im weiteren Fließverlauf Güteklasse II-III und II an und mündet nur noch mäßig belastet in die Wapel. Er wird durch die Zuflüsse (Westerholterbach, Landerbach und Alter Ölbad) sowie direkt durch die Abwassereinleitung aus der Kläranlage Augustdorf Waldstraße belastet. Im Vergleich zum letzten Untersuchungszeitraum hat sich die Gewässergüte des Ölbaches weiter verbessert. Allerdings bestehen nach wie vor strukturelle Gewässerschäden und eine Reihe wilder Ablagerungen von Abfällen und Bauschutt.

Der dem Ölbad zufießende **Landerbach** gehört Güteklasse II-III an. Er wird u. a. durch die Abwässer aus der Kläranlage Verl-Sende beeinträchtigt, die bei der amtlichen Überwachung gelegentlich bis zu 10 mg/l Ammonium-N und 1,6 mg/l Phosphat-P aufwiesen. Da die Kläranlage Verl-West 1989 erweitert wurde und die festgelegten Grenzwerte in der Regel eingehalten werden, kann der **Alte Ölbad** erstmals auch unterhalb von Verl als nur kritisch belastet (Güteklasse II-III) bewertet werden. Zur Zeit wird die Kläranlage weiter ausgebaut, so dass sich künftig ihre ver-

besserte Reinigungsleistung auch positiv auf die Gewässergüte des Alten Ölbaches auswirken wird.

Der **Knisterbach** befindet sich im gesamten Verlauf in stark verschmutztem Zustand (Güteklasse III), der u. a. bis Ende 1999 durch Abwässer der Fa. Strothmann in Gütersloh bedingt war.

Die **Lutter**, der am stärksten verunreinigte Zufluss zur Oberen Ems, kann im Oberlauf noch als nur mäßig belastet (Güteklasse II) eingestuft werden. Sie verschlechtert sich jedoch im weiteren Verlauf durch die Einmündung des Reiherbaches und die Abwassereinleitung aus der Kläranlage Obere Lutter bis auf Güteklasse III und mündet dann kritisch belastet in die Ems. Ergebnisse aus der Eigenüberwachung zeigen derzeit eine deutliche Entlastung der stark verschmutzten Fließstrecke. Ob sich demnach die hier auf Güteklasse II-III verbesserte Gütesituation stabilisiert, müssen die amtlichen Untersuchungen im Rahmen des GÜS bestätigen. Zur Erfassung der Gewässerbelastung in diesem Bereich wurde eine Trendmessstelle eingerichtet. Die Ursachen liegen in der großen Abwasserbelastung der Lutter und ihrer Zuflüsse (Trüggelbach, Reiherbach, Welpgebach, Krullbach und Lichte-bach). Eine erhebliche Beeinträchtigung erfolgt insbesondere durch die Abwässer aus der Kläranlage Obere Lutter, die im Berichtszeitraum bis zu 10 mg/l Ammonium-N, 70 mg/l CSB, 1,3 mg/l Phosphat-P, 38 mg/l anorganisch gebundenen Stickstoff und 822 mg/l Chlorid enthielten. Von den Städten Bielefeld, Gütersloh und Harsewinkel wird zur Zeit ein Konzept zur naturnahen Entwicklung der Lutter aufgestellt.

Von den Zuflüssen der Lutter befindet sich der **Trüggelbach** unterhalb des Straßendurchlasses an der B 61 in Güteklasse II-III. Im seinem Einzugsgebiet liegen viele gewerblich genutzte Bereiche, so dass neben den großen Niederschlagswassereinleitungen sowie strukturellen Defiziten u. a. auch die Abwässer der Firmen Mannesmann und Baumgarte zur Gewässerbelastung beitragen.

Der **Reiherbach** entspringt am südlichen Hang des Teutoburger Waldes auf einer Höhe von 125 m über NN in Bielefeld-Senne. Nach ca. 1 km Fließstrecke ist das Gewässer im Bereich der Textilfirma Windel verrohrt und durchfließt dann wieder offen die Abwasser-Rieselfelder der Firma (Güteklasse III). Unterhalb der Rieselfelder, nach ca. 3,5 km Fließstrecke, werden die Abwässer aus der Kläranlage der Fa. Windel eingeleitet. Anschließend durchfließt der Reiherbach sehr

Ökologische Bewertung des Ölbaches

Der Ölbach stellt den klassischen Typ eines Sandbaches dar. Er entspringt nordwestlich von Augustdorf in der Senne in einem stark eingetieften Kastental und durchfließt im weiteren Verlauf bis zur Mündung in die Wapel sowohl dicht besiedelte Wohn- und Gewerbegebiete (Schloß Holte-Stukenbrock, Verl), von Kiefernforst dominierte Waldgebiete als auch intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen (Acker- und Grünlandnutzung).

Von 1992 bis 1993 wurde der Ölbach ökologisch bewertet und der Oberlauf im Rahmen des GÜS-Intensivmessprogrammes ergänzend untersucht. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass die Makrozoobenthos-Gesellschaft auch für einen Sandbach als verarmt einzustufen ist. Als Ursache hierfür sind häufig beobachtete Sandtreiben, stoffliche Belastungen aus der Wohnbebauung, von Kläranlagen, Fischteichanlagen und der landwirtschaftlichen Nutzung ebenso zu nennen, wie insbesondere die naturfremden Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen und die Stauhaltungen durch Wehranlagen sowie der Aufstau zu Teichen im Hauptschluss.

Das Fließgewässerkontinuum des Ölbaches wird durch 17 Wehranlagen unterbrochen. Von diesen weist nur eine einzige eine Fischtreppe auf, deren Funktionsfähigkeit jedoch durch zeitweises Trockenfallen nicht ständig gegeben ist. Durch Wehre wird das Fließverhalten völlig verändert. Aus einem Fließgewässer wird im Staubereich ein fast stehendes Gewässer. Starke Sedimentation und Erwärmung des Wassers sind weitere negative Auswirkungen, die die Zusammensetzung der Organismengemeinschaften nachhaltig verändern. Wehre und Sohlabstürze sind ohne geeignete Auf- und Abstiegshilfen für Wasserorganismen unüberwindliche Barrieren und unterbrechen die kontinuierliche Längsentwicklung des Gewässers. Ähnlich negativ wirken längere verrohrte Gewässerstrecken ohne ausreichenden Querschnitt und Lichtzufuhr. Sie wirken als Wanderbarriere für Wasserorganismen und wegen des völligen Ausfalls des amphibischen und terrestrischen Gewässerbereichs in Verrohrungsstrecken natürlich besonders negativ für Tiere und Pflanzen des Uferbereichs. Besonders betroffen davon ist der Ölbach im Stadtgebiet von Stukenbrock, wo dieser weitgehend verrohrt ist und nur in kleinen Bereichen frei fließt.

Durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit historischem Kartenmaterial von 1897 konnten die erheblichen wasserbaulichen Veränderungen (überwiegend Laufbegradigungen) dokumentiert werden. Nach heutigen Gesichtspunkten müssen ca. 78 % der Gesamtfließstrecke des Ölbaches als naturfern bzw. naturfremd bewertet werden. Dies bedeutet gleichzeitig, dass auch die natürlicherweise im Gewässer vorhandenen Strukturelemente und Kleinbiotope des aquatischen und amphibischen Bereiches und damit der Lebensraum zahlreicher Tier- und Pflanzenarten weitestgehend zerstört worden ist.

stark verschmutzt (Güteklasse III-IV) den nördlichen Teil der Senne in ost-westlicher Richtung und mündet nach ca. 10 km bei der Ortschaft Isselhorst stark verschmutzt (Güteklasse III) in die Lutter. 1997 wurden im Reiherbach unterhalb der Einleitung der Fa. Windel bis zu 52 µg/l NTA und 340 µg/l EDTA gemessen. Hier sind noch weitere Maßnahmen erforderlich, um den Zielwert von 10 µg/l zu erreichen.

Hauptverursacher der Gewässerbelastung sind die Abwassereinleitungen verschiedener Betriebe auf dem Gelände der Firma Windel. Bei der amtlichen Überwachung wurden im Beobachtungszeitraum 1996 – 99 im Abwasser bis zu 487 mg/l CSB, 9 mg/l

Phosphat-P, 200 µg/l Kupfer, 32 mg/l Gesamt-N, 1 mg/l Kohlenwasserstoffe und bis zu 24° C gemessen. Diese stark erhöhten Werte sind teilweise auf Störungen in der Anlage zurückzuführen. Durch innerbetriebliche Änderungen – z. B. Auslagerung sowie Stilllegung von Produktionsabläufen – konnten die aufgetretenen Probleme dauerhaft beseitigt werden. Da sich die Ablaufwerte der Kläranlage seit 1998 verbessert haben, entspannt sich nun auch die Gütesituation des Reiherbaches, wie aus den Werten der Eigenüberwachung zu erkennen ist. Eine weitere Verringerung der eingeleiteten Schmutzfrachten wird künftig angestrebt, wobei jedoch mit der geringen Eigenwasser-

führung des Reiherbaches im Verhältnis zur Abwassermenge ungünstige Bedingungen vorliegen.

Der **Welpagebach (Schlangenbach, Reinkebach)** sowie der **Lichtebach** müssen als stark verschmutzt (Güteklasse III) beurteilt werden. Letzterer wird durch die Abwässer aus der Betriebskläranlage der Fa. United Papers belastet, wobei sich sein Gütezustand aufgrund der aktuellen Ergebnisse aus der Eigenüberwachung positiv zu Güteklasse II-III entwickelt.

Der **Abrooksbach** (zu Beginn auch **Landbach** genannt) kann, bis auf starke Verschmutzungen im Oberlauf, im weiteren Fließverlauf trotz erhöhter Phosphor- und Stickstoffgehalte erstmalig in Güteklasse II-III eingestuft werden. Außer den Belastungen über die Nebengewässer (Juckemühlenbach, Reckbach und Hovebach) erhält der Abrooksbach Schadstoffe aus 3 kommunalen Kläranlagen. Während die beiden Kläranlagen Harsewinkel und Steinhagen ganzjährig nahezu ständig die gesetzten Grenzwerte einhielten, kam es bei der Kläranlage Brockhagen im Rahmen der amtlichen Überwachung häufig zu teilweise erhöhten Belastungen vor allem bei den Parametern Phosphat-P (bis zu 3,7 mg/l), anorganischem Stickstoff (bis zu 25 mg/l), Ammonium-N (bis zu 9 mg/l) und CSB (bis zu 98 mg/l). Diese Belastung ist durch die Stilllegung der Kläranlage Brockhagen entfallen.

Der **Rhedaer Bach** (oberhalb von Kölkebeck **Laibach** genannt) ist bereits im Oberlauf unterhalb der Kläranlagen Halle und Bokel stark verschmutzt. Im weiteren Verlauf verbessert er sich leicht und mündet kritisch belastet (Güteklasse II-III) in die Ems. Neben den Zuflüssen Ellerbrockgraben und Künsebecker Bach wird das Gewässer durch die Kläranlagen Halle-Brandheide sowie Bokel-Tatenhausen, die seit September 1999 außer Betrieb ist, beeinträchtigt. Die letzten Untersuchungen im Rahmen der Eigenüberwachung zeigen, dass sich die verringerte Schmutzfracht aus beiden Kläranlagen bereits positiv auf den Gütezustand des Rhedaer Baches auswirkt. Der **Künsebecker Bach** gehört im gesamten Verlauf gegenüber dem Berichtsjahr '93/'94 nun deutlich verbessert der Güteklasse II-III an. Das Abwasser der Asta Medica AG wies bei der amtlichen Überwachung vor Einleitung in den Künsebecker Bach im Berichtszeitraum bis zu 135 mg/l CSB, 1,4 mg/l AOX, 5 mg/l Ammonium-N und einen Chloridgehalt von bis zu 453 mg/l auf. Derartig hohe Werte für CSB sowie Chlorid sind in letzter Zeit nicht mehr festgestellt worden. Die Ein-

leitung der Abwässer aus der kommunalen Kläranlage Halle-Künsebeck war 1996 mit bis zu 4 mg/l Ammonium-N, 1,6 mg/l Phosphat-P, 77 mg/l CSB und bis zu 24 mg/l anorg. N aufgefallen. Zu diesem Zeitpunkt waren die Abwassertemperaturen mit 4,5°C ungewöhnlich niedrig. Unter normalen Betriebsbedingungen liefert die Anlage gute Ablaufwerte, so dass sie zu keiner Änderung der Güteklasse führt.

Der **Loddenbach** kann trotz der starken Verschmutzung im Oberlauf (Gewässergüteklasse III) im weiteren Verlauf in Güteklasse II bzw. II-III eingestuft werden. Er mündet mäßig belastet in die Ems. Der dem Loddenbach zufließende **Ruthenbach** weist unterhalb der Abwasserverregnung der Fa. Storck in Halle Güteklasse III auf. Im weiteren Verlauf verbessert sich das Gewässer und ist unterhalb des Ablaufs der Kläranlage Halle-Hörste trotz ihrer gelegentlich erhöhten Konzentrationen für Phosphat-P, CSB und Ammonium kritisch belastet (Güteklasse II-III).

Der **Axtbach** entspricht jetzt durchweg der Güteklasse II. Die Kläranlagen Beelen und neuerdings auch Oelde haben also keinen nachteiligen Einfluss auf den Gütezustand. Von den Axtbachnebgewässern verbleibt der **Greßhoffsbach** unverändert in Güteklasse III sowie die in Oelde mündende **Küttelbecke** in Güteklasse II-III. Der **Mühlenbach/Stichelbach** hat sich unterhalb der Ortslage Beckum-Vellern nach Stilllegung der dortigen Kläranlage 1995 um eine Stufe auf Güteklasse II verbessert. Im weiteren Fließverlauf stellt sich der Mühlenbach nach wie vor kritisch belastet dar. Die **Gollenbecke**, der **Bergeler Bach**, der **Klaverbach** sowie der von Oelde aus zufließende **Maibach** – letzterer bei deutlich erhöhten Nitratgehalten von bis zu 17 mg/l NO₃-N – werden seit 1996 um eine Stufe günstiger in Güteklasse II eingestuft. Nach Außerbetriebnahme der Kläranlage Clarholz Ende 1995 haben sich sowohl der **Hüttenmerschgraben** als auch der **Alte Axtbach** um eine Stufe nach Güteklasse II-III verbessert. Der aus Lette zufließende **Nonnenbach** hat sich vor seiner Mündung weiter erholt und entspricht jetzt wie auch dessen in Beelen mündende Vorfluter **Beilbach** der Güteklasse II. Der aus Westkirchen zufließende **Dorfbach** sowie der von Ostenfelde zufließende **Baarbach** sind beide sowohl ober- als auch unterhalb der dortigen Kläranlagen kritisch belastet (Güteklasse II-III). Die Stilllegung der Kläranlage Ennigerloh-Ostenfelde und der Anschluss an die Kläranlage Westkirchen ist im April 2000 erfolgt. Im weiteren Fließverlauf gehört der Baarbach ab Höhe

des Osterwaldes, d. i. bereits vor Zufluss des Westkirchener Dorfbaches, Güteklasse II an. Der Westkirchener Dorfbach wird seit 1996 vor seiner Mündung auf Grund des biologischen Besiedlungsbildes um eine Stufe besser in die Güteklasse II eingestuft; allerdings wurde hier noch eine leicht erhöhte organische Belastung (TOC, N, P) festgestellt. Die im Unterlauf dem Axtbach rechtsseitig zufließenden Gewässer **Flutbach** und **Südlicher Talgraben** weisen beide gute Qualität auf (Güteklasse II).

Der **Nördliche Talgraben** oberhalb von Warendorf ist im Mündungsbereich weiterhin mäßig belastet (Güteklasse II), der in Warendorf mündende **Holzbach** kritisch belastet (Güteklasse II-III). Der unterhalb von Warendorf rechtsseitig zufließende **Ortsteinbach** wird seit 1997 untersucht und mit Güteklasse II bewertet.

Die **Hessel** (im Oberlauf als **Neue Hessel** bekannt) kann im oberen und mittleren Gewässerabschnitt erstmalig als nur noch kritisch belastet in Güteklasse II-III eingestuft werden. An der Messstelle in Oesterweg ist sie auf einem kurzen Abschnitt bis zur Einleitung der Abwässer aus der Kläranlage Vermold-Oesterweg (mit bis zu 3 mg/l Phosphat-P, 22 mg/l Ammonium-N und 3,5 mg/l Nitrit-N, aber seit Ende 1999 außer Betrieb!) sogar nur noch mäßig belastet (Güteklasse II). Beeinträchtigt wird die Hessel über den salzbelasteten Bruchbach und außerdem im Oberlauf durch Abwässer aus den Kläranlagen Borgholzhausen und Hesseln. Durch die für 2000 geplante Stilllegung der Kläranlage Borgholzhausen wird hier jedoch die Schmutzfracht erheblich reduziert. Ab den Zuflüssen des Bruchbaches, der die Abwässer des Solbades Ravensberg (mit Konzentrationen zwischen 496 und 11.300 mg/l Chlorid) aufnimmt und des Pustemühlensbaches, der die Abwässer aus der Kläranlage der Fa. Smilde und den Kläranlagen Bockhorst und Casum (bis zu 1.290 mg/l Chlorid, seit Ende 1999 außer Betrieb) aufnimmt, lassen sich in der Hessel deutlich erhöhte Chloridgehalte nachweisen. Sie verdreifachen sich von 40 auf ca. 110 mg/l. Die Versalzung der Hessel wird weiterhin aufgestockt durch den Wöstenbach sowie Aabach, der über den Dissener Bach erheblich mit Chlorid belastet wird. Der erhöhte Chloridgehalt ist noch im Mündungsbereich festzustellen. Kritisch belastet verlässt die Hessel schließlich den Regierungsbezirk Detmold und gehört oberhalb von Sassenberg bis zur Mündung in die Ems seit 1995 durchgehend Güteklasse II an.

Im Einzugsgebiet der Hessel kann die **Alte Hessel***

trotz einer zeitweise erheblichen Abwasserbelastung durch die Kläranlage Hesselteich (bis zu 38 mg/l Ammonium-N und 4,8 mg/l Phosphat-P im Ablauf), noch als kritisch belastet in die Güteklasse II-III eingestuft werden. Der **Pustemühlensbach** weist bis auf den Abschnitt unterhalb der Einmündung des stark verschmutzten Casumer Baches und der Abwassereinleitung aus der Kläranlage Casum (seit Ende 1999 außer Betrieb) Güteklasse II-III auf. Unterhalb der genannten Belastungen ist das Gewässer stark verschmutzt (Güteklasse III). Ausschlaggebend für diese Bewertung ist die erhebliche Artenarmut und ein Ammoniumgehalt von bis zu 1,8 mg/l. Im Oberlauf führt der Ablauf der Kläranlage Borgholzhausen-Holtfeld, der das Gewässer zeitweise massiv mit Nährstoffen (bis zu 8 mg/l Phosphat-P und 28 mg/l Ammonium-N) beaufschlagte, zur kritischen Belastung (Güteklasse II-III). Die Situation wird sich mit der für 2000 beabsichtigten Stilllegung dieser Anlage künftig entspannen. Im Unterlauf resultiert aus der zusätzlichen Abwassereinleitung durch die Fa. Smilde (bis zu 399 mg/l CSB, 19 mg/l Ammonium-N, 9,6 mg/l Phosphat-P und 778 mg/l Chlorid) dagegen keine weitere Aufstockung der Belastung, so dass der Pustemühlensbach kritisch belastet in die Hessel einmündet.

Der **Bruchbach** gehört unterhalb der Abwassereinleitung des Solbades Ravensberg der Güteklasse III an. Im weiteren Verlauf erholt er sich leicht und mündet nur noch kritisch belastet (Güteklasse II-III) in die Hessel. Im Kläranlagenablauf des Solbades wurden im Rahmen der amtlichen Einleiterüberwachung bis zu 275 mg/l CSB, 5,6 mg/l Phosphat-P, 20 mg/l anorg. N und zwischen 496 und 11300 mg/l Chlorid gemessen.

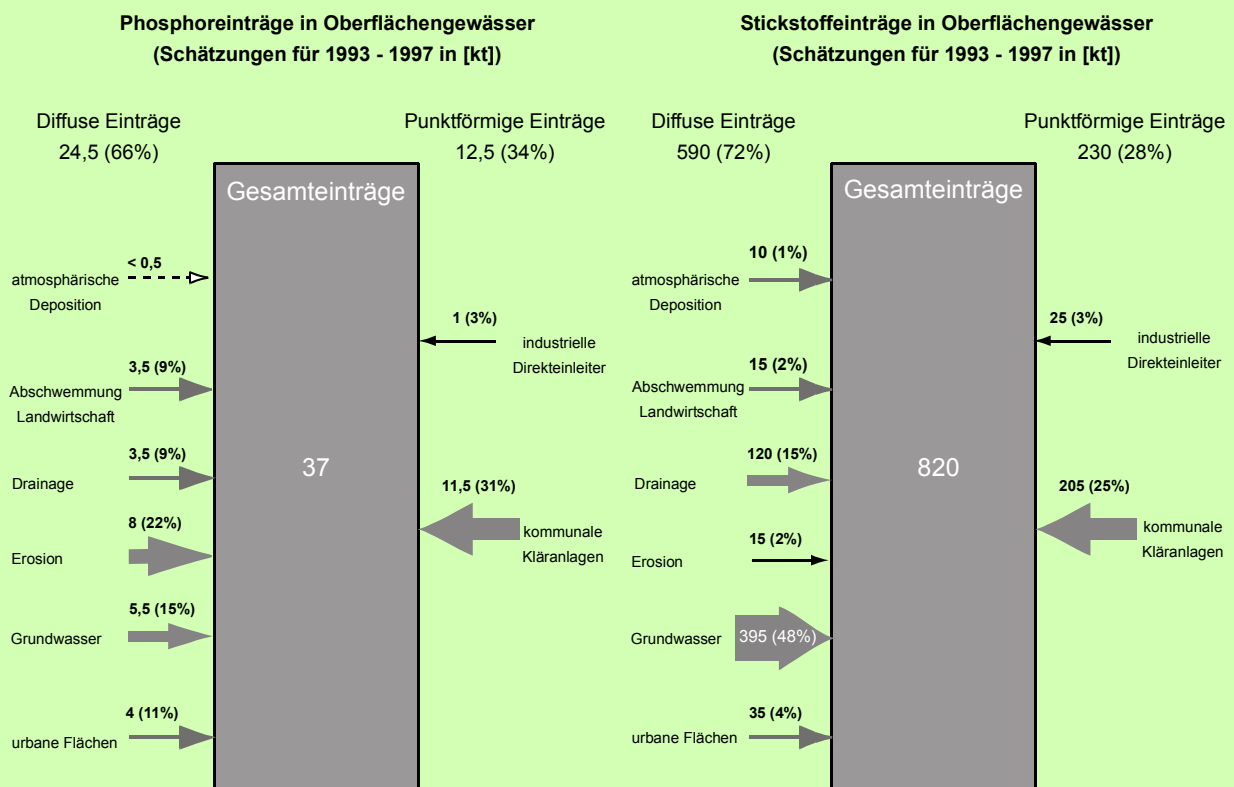
Der **Aabach** ist erstmalig als nur noch kritisch belastet in Güteklasse II-III einzustufen. An einer Messstelle im Oberlauf kann er bis zur Einmündung des Dissener Baches sogar als nur mäßig belastet (Güteklasse II) bewertet werden. Zur Belastung des Gewässers trugen außer dem zufließenden sehr stark verschmutzten Dissener Bach noch 6 Abwassereinleiter bei: die Kläranlagen Kleekamp, Westbarthausen (seit Ende 2000 außer Betrieb), Loxten (seit Ende 1997 außer Betrieb), Vermold sowie die Abwassereinleitungen der Firmen Reinert und Driftmeyer. Bis auf den Ablauf der Kläranlage Vermold, die gelegentlich deutliche Überschreitungen der Grenzwerte für CSB, Ammonium-N und Phosphat-P aufwies, waren die Überwachungswerte bei den anderen Einleitern im wesentlichen eingehalten. Zur Verbesserung der Reinigungsleistung

* in der Gütekarte nicht dargestellt

Eutrophierung

Die Eutrophierung der Gewässer steht als zivilisatorisch beschleunigter Naturprozess mit ihren Begleitscheinungen im Mittelpunkt menschlicher Interessen an die Nutzung stehender und fließender Gewässer. Die nach wie vor zu hohe Nährstoffbelastung dieser Ökosysteme verursacht eine unerwünscht hohe Bioproduktion. Algenmassenentwicklungen als offensichtliches äußeres Zeichen beeinträchtigen nicht nur die Gewinnung von Trink- und Brauchwasser und die Fischerei sondern stellen nicht zuletzt auch eine Beeinträchtigung der Landschaftsästhetik dar.

Bei den externen Nährstoffquellen wird zwischen punktförmigen und diffusen Quellen unterschieden. Für die wichtigsten die Eutrophierung beschleunigenden Stoffe Stickstoff und Phosphor lässt sich vereinfachend sagen, dass für Phosphor und für Stickstoff die diffusen Quellen als Haupteintragspfade anzusehen sind (siehe Abb.) Unter Punktquellen ist das gezielte Einleiten und Einbringen von Stoffen in Gewässer zu verstehen (z.B. Kläranlagenabläufe). Unter den diffusen Quellen sind flächenhafte Abschwemmungen, Oberflächenablauf nach Niederschlägen und die Einträge über das Grundwasser in Gewässer summiert. Für Stillgewässer und gestaute Fließgewässerabschnitte ist zusätzlich die Ablagerung partikulär gebundener Nährstoffe von Bedeutung.



Als Folgen der Eutrophierung lassen sich grob folgende ökologische und wirtschaftliche Auswirkungen auflisten:

Ökologische Folgen

- erhöhte Primärproduktion (Pflanzen)
- erhöhte Sekundärproduktion (Tiere)
- Störung des Sauerstoffhaushaltes (Tag-Nacht Schwankungen)
- Ausbildung anoxischer (sauerstofffreier) Zonen
- Verschlammung und Verlandung durch die abgestorbenen Pflanzenmassen
- Faulschlammabildung mit weiterer Verschärfung des Sauerstoffmangels

Ökonomische Folgen

- Nutzungsgefährdung für Trink- und Brauchwasser
- Minderung des Erholungswertes, einschl. Fischerei und Angelsport
- Abflussbehinderung, Notwendigkeit von Räumung und Baggerung
- Störung der Wasserkraftnutzung
- Kosten für Eingriffe (Bsp. Belüftung)

Die Gesellschaft zeigt sich weitgehend überrascht von den weitreichenden ökologischen und ökonomischen Folgen der Nährstoffsituation der Gewässer. Erst Schlagzeilen über Algenmassen, „Killeralgen“, Robbensterben oder die „schwarzen Flecken“ als ausgedehnte sauerstofffreie Zonen im Wattenbereich der Nordsee sowie Badeverbote haben das Bewusstsein für diese Problematik geschärft und das Interesse an sachkundiger Information über dieses grenzüberschreitende Problem erhöht. Handeln im nationalen und internationalen Maßstab ist gefordert.

Literatur: Mohaupt, v., H. Herata, M. Bach & H. Behrend: Kläranlagen saniert – Woher kommen Gewässerbelastungen heute? Vortrag „Wasser Berlin 2000, 23. – 27.10.2000

wird die Kläranlage Vermold derzeit optimiert. Der **Dissener Bach** nimmt die Abwässer aus der Kläranlage Dissen (Niedersachsen) auf und gelangt mit Güteklasse III nach Nordrhein-Westfalen. Bemerkenswert sind die hohen Gehalte an CSB (54 mg/l), TOC (15 mg/l), Phosphat-P (0,7 mg/l) und Chlorid (444 mg/l) im Gewässer.

Nach dem Wegfall der Abwassereinleitung der Fa. Wiltmann, die seit Ende 1996 an die Kläranlage Vermold angeschlossen ist, hat sich der **Wöstenbach*** deutlich erholt und kann nun an beiden Gewässerkontrollpunkten als nur noch stark verschmutzt (Güteklasse III) beurteilt werden. 1995 und 1996 war bis zu 43 °C heißes Abwasser in den Wöstenbach eingeleitet worden. Die **Ahrenbecke**, der **Speckengraben** sowie dessen Nebengewässer **Westvenngraben** entsprechen der Güteklasse II. Die im gesamten Einzugsgebiet durchweg leicht erhöhten TOC-Gehalte (1999 bis 12 mg/l) bei ansonsten unauffälligen Messwerten lassen den Rückschluss auf das Vorhandensein von Huminsäuren zu.

Der **Mussenbach** ist ab Höhe Freckenhorst mäßig belastet. Sein Oberlauf entspricht unverändert der Güteklasse II-III, wobei diese Einstufung aufgrund der erhöhten organischen Belastung (TOC, Phosphor), der Reduktionserscheinungen am Substrat sowie der Eutrophierung erfolgt. Im Einzugsgebiet des Mussenbaches wird der **Brüggengraben** aus Freckenhorst seit 1997 um eine Stufe schlechter mit Güteklasse II-III

bewertet, da eine erhöhte organischen Belastung (TOC, Phosphor) und auffällige Sauerstoffgehalte (Autosaprobie) vorliegen. Der **Hagenbach** ist unterhalb der Kläranlage Everswinkel bei leicht erhöhter organischer Belastung kritisch belastet (Güteklasse II-III). Im Mündungsbereich wurde 1999 eine deutliche Eutrophierung mit Fadenalgen festgestellt (O_2 -Sättigung = 138 % um 14.30 Uhr; pH-Wert = 9).

Die **Maarbecke** ist unterhalb der Kläranlage der Fa. Humana Milchunion e. G., Everswinkel, mit Güteklasse III zu beurteilen. Neben einer starken organischen Belastung bei geringem Sauerstoffgehalt wurden deutliche Reduktionserscheinungen sowie stellenweise Faulschlammablagerungen festgestellt. Bis zur Mündung in die Ems erholt sich das Gewässer auf Güteklasse II-III.

Die Gewässergüte der **Bever** gehört auf ihrem gesamten Fließverlauf im Dienstbezirk bei relativ artenreichen Besiedlungsbildern unverändert Güteklasse II an. Somit nehmen die Kläranlagen Füchtorf und Ostbevern auf die Gewässergüteeinstufung keinen Einfluss. 1997 und 1999 wurden oberhalb von Füchtorf auffällig hohe Chloridwerte (1160 bzw. 1230 mg/l) gemessen. Dennoch wurde eine artenreiche Süßwasserbiozönose ohne typische salztolerante Arten vorgefunden, die die Einstufung in Güteklasse II impliziert. Bei den früheren Untersuchungen lagen die Chloridkonzentrationen in Höhe der Landesgrenze in der Regel knapp unter 400 mg/l. Es wird derzeit nachge-

* in der Gütekarte nicht dargestellt

forscht, ob die natürlichen Salzquellen und das Solebad in Bad Rothenfelde, Niedersachsen, alleinige Verursacher dieser Salzbelastung sind.

Die Nebengewässer **Neue Umflut** bei Füchtorf, **Breitwiesenbach** und **Frankenbach** sind im Bereich der Mündungen weiterhin in Güteklasse II eingestuft. Der für den **Breddewiesenbach** ermittelte Saprobienindex weist bereits auf Güteklasse II hin; da jedoch ein deutlicher Rückgang der Artenzahlen bei den letzten beiden Untersuchungen nach 1995 festgestellt wurde, wird er unverändert mit Güteklasse II-III bewertet.

Die **Werse** wird überwiegend in Güteklasse II-III eingestuft. Im Stadtgebiet von Beckum führen die Eutrophierungserscheinungen sowie die geringe Besiedlung durch Wasserorganismen bis hin zum Fehlen von ganzen Organismengruppen (Käfer, Köcherfliegenlarven) zu einer Abwertung und Einstufung in die Güteklasse III. Neben dem Ausbauzustand ist der hydraulische Stress durch die Vielzahl der Regenwassereinleitungen als Ursache für die Besiedlungsdefizite anzusehen. Die bis 1998 durchgeführten Um- und Ausbaumaßnahmen der biologischen Stufe der Kläranlagen Beckum und Ahlen haben sich bei der Güteklassifizierung bisher nicht signifikant bemerkbar gemacht. Im weiteren Fließverlauf zeigen die biologischen Besiedlungsbilder insbesondere ab Drensteinfurt eine deutliche Tendenz zur Güteklasse II an, aber auf Grund der hohen Nährstoffgehalte und der daraus resultierenden Eutrophierungserscheinungen muss der Gütezustand als 'kritisch belastet' beschrieben werden. Die **Eutrophierungs**erscheinungen werden in der Werse durch die als Folge der vielen Stauhaltungen verringerte Fließgeschwindigkeit sowie die fehlende Beschattung extrem gefördert.

Ab Albersloh ist in der Werse ein Rückgang der Eutrophierungserscheinungen festzustellen; deshalb wurde dieser Fließabschnitt bis zum ersten Rückstau in Münster unterhalb der Angelmündung mit Güteklasse II bewertet. Im Stadtgebiet Münster muss auf Grund der Eutrophierungsfolgen, die durch die drei Mühlenstau verursacht werden, wieder die Güteklasse II-III zugeordnet werden. An der Trendmessstelle unterhalb der Kläranlage Handorf-Mariendorf waren neben durchweg leicht erhöhten TOC-Gehalten (90-Perzentil 1999 = 9,7mg/l) die Konzentrationen der Nährstoffe Gesamtphosphor (90-Perzentil 1999 = 0,34mg/l) und Nitratstickstoff (90-Perzentil 1999 = 8,6 mg/l) im Vergleich mit den AGA leicht auffällig. Vor der Mündung in die Ems unterhalb des letzten Mühlenstaus weist die

Werse auf dem relativ naturnahen Abschnitt wieder Güteklasse II auf.

Die angeführten vielfältigen anthropogenen Einflüsse auf den Flachlandfluss Werse wie Stauhaltungen und technischen Ausbau des Gewässers, Kläranlageneinleitungen, die im Münsterland typisch für viele andere Fließgewässer sind, führten dazu, dass das **ATV-Gewässergütemodell**, ein Rechenprogramm zur Gewässergütesimulation, an der Werse auf seine Anwendbarkeit ausgetestet wird.

Von den Nebengewässern der Werse entsprechen der **Sichenbach** in Beckum und das unterhalb der Kläranlage Beckum linksseitig einmündende **namenlose Gewässer** der Güteklasse II. Die oberhalb von Ahlen zufließenden Gewässer **Elkerbach** und **Landwehrbach** sind beide bei nur sehr eingeschränkter Besiedlung und schlammigem Sediment als stark verschmutzt zu bewerten (Güteklasse III). In Ahlen entspricht der Kälberbach um eine Stufe verbessert der Güteklasse II, die **Olfe I** unverändert der Güteklasse II-III. Nach Ausbau der Kläranlage Ahlen seit Ende 1998 kann deren Vorfluter **Olfe II** um eine Stufe günstiger in Güteklasse II-III eingestuft werden. Der **Allendorfbach** ist kritisch belastet, und auch der aus Richtung Walstede zufließende **Erlebach** gehört nach einer in 1996 festgestellten Verschlechterung nun wieder Güteklasse II-III an. Dem **Umlaufbach** wird nach wie vor Güteklasse II zugeordnet. Das Gewässersystem **Ahrenhorster Bach** mit seinem Nebengewässer **Alsterbach/Helmbach**, in das die 1994 ausgebaut Kläranlage Sendenhorst II entwässert, entspricht jetzt um eine Stufe besser der Gewässergüteklasse II. Lediglich die Fließstrecke von Sendenhorst bis zur Kläranlage ist noch kritisch belastet. Hier ist allerdings nach Sanierung des Kanalnetzes bereits 1996 eine Güteverbesserung um eine Stufe eingetreten.

Der **Flaggenbach** verbleibt durchgehend in Güteklasse II-III. Sogar oberhalb der Kläranlage wurde eine deutlich erhöhte organische Verschmutzung nachgewiesen (u. a. Ammoniumstickstoffkonzentration von 1,89 mg/l), so dass trotz der auf Güteklasse II hinweisenden Saprobienindices eine ungünstigere Einstufung vorgenommen werden musste.

Dessen Nebengewässer **Emmagraben**, welches aus dem Wasserschutzgebiet Hohe Ward zufließt, entspricht der Güteklasse II-III. Der nördlich von Albersloh rechtsseitig zufließende **Westerbach** wird vor seiner Mündung um eine Stufe besser mit Güteklasse II bewertet.

Gewässergütemodell Werse

Das von der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) entwickelte Gewässergütemodell zur Gewässergütesimulation wird derzeit auf seine Anwendbarkeit für die Wasserwirtschaftsverwaltung NRW in mehreren Modellprojekten, u. a. dem Flachlandfluss Werse geprüft. Finanziert wird das Modell vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW. Am Pilotprojekt Werse sind das Landesumweltamt NRW, das Staatliche Umweltamt Münster sowie das Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft der Rheinisch-Westf. technischen Hochschule Aachen beteiligt.

Mit Hilfe des Modells sollen die Auswirkungen von Maßnahmen im und am Gewässer vor ihrer Realisierung simuliert werden. Auf diese Weise sollen im Vorfeld z. B. folgende Fragen beantwortet werden können:

- Welche Auswirkungen haben bestimmte Renaturierungsmaßnahmen auf die Gewässergüte?
- Welche Folgen hat der Rückbau von Staustufen?
- Welche Verbesserungen können durch Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung erreicht werden?

Unbeabsichtigte Folgen von Eingriffen können durch den Einsatz dieses Simulationsmodells möglicherweise im Vorfeld verhindert werden. Das ATV- Gewässergütemodell dient somit einem besseren Verständnis der komplexen Wechselwirkungen im Fließgewässer.

Mit dem ATV-Gütemodell Werse werden folgende Ziele angestrebt:

1. ein Maßnahmenkatalog für das weitere Vorgehen zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Werse
2. Empfehlungen für den Einsatz des Simulationsmodells zur Lösung von Planungsaufgaben in der Wasserwirtschaft
3. Prüfung der Anwendbarkeit im Hinblick auf die Umsetzung der EU- Wasserrahmenrichtlinie
4. Beschreibung des notwendigen Datenmaterials zur Modellierung

Bis solche Simulationsszenarien jedoch durchgeführt werden können, müssen eine Fülle von Daten in das Modell eingegeben werden und zwar alle Faktoren, die einen quantitativen oder qualitativen Einfluss auf das Gewässer haben. Dies sind z. B. Wasserentnahmen und Wassereinleitungen, Daten über Umgebungstemperatur und Strahlung, Stauhaltungen, Querprofile des Gewässers und vieles mehr.

Die Datenerfassung erfordert einen erheblichen Zeitaufwand und wird durch die vielfältigen vorhandenen Datenformate besonders erschwert.

Im **Emmerbach** wechseln die Güteverhältnisse zwischen mäßig und kritisch belastet (Güteklasse II und II-III). Insbesondere auf der Fließstrecke von Asheberg bis Amelsbüren sind die erhöhten Gesamtphosphorgehalte mit den daraus resultierenden Eutrophierungsfolgen (Verkrautung und Veralgung, stark schwankende Sauerstoffgehalte und pH-Werte, etc.) trotz Besiedlungsbildern, die Güteklasse II anzeigen, für die Abstufung in Güteklasse II-III verantwortlich. Oberhalb von Amelsbüren wurde 1999 zudem ein Ammoniumgehalt von 8 mg/l festgestellt. Im Unter-

lauf nach Zufluss des Getterbaches weist der Emmerbach gute Qualität auf (Güteklasse II); die Kläranlage Münster-Geist und die Kläranlage der Firma BASF haben keinen negativen Einfluss auf die Gewässergüte.

Im Einzugsgebiet des Emmerbaches entspricht der **Herberner Dorfbach** ab der Kläranlage Herbern unverändert durchweg der Güteklasse II-III. Dessen **namenloses Nebengewässer** aus Forsthövel muss nach dem Untersuchungsbefund aus 1999 mit deutlich

überhöhtem Gehalt an Ammoniumstickstoff und Gesamtphosphor um eine Stufe schlechter mit Güteklasse III bewertet werden. Mit Güteklasse II-III münden der **Bakenfelder Bach** und das unterhalb der Kläranlage Ascheberg zufließende **namenlose Gewässer** in den Emmerbach. Der **Bönnewegbach** ist laut der aktuellsten Untersuchung aus dem Jahr 1998 durchweg kritisch belastet (Güteklasse II-III); der Bach war 1999 trocken gefallen. Der **Getterbach** ober- und unterhalb der Kläranlage Münster-Geist sowie dessen rechtsseitiges **namenlose Nebengewässer** unterhalb der Ziegelei Janninghoff weisen durchweg eine kritische Belastung auf (Güteklasse II-III). Vor der Mündung entspricht der Getterbach neuerdings der Güteklasse II. Der aus der Ortslage Münster zufließende **Kleibach*** war 1996 und 1999 trocken gefallen.

Die **Angel** gehört seit 1995 unverändert oberhalb der Kläranlage Neubeckum der Güteklasse II und unterhalb der Güteklasse II-III an. Ab Enniger bis zur Mündung in die Werse wird die Angel neuerdings durchgängig mit Güteklasse II bewertet. Die Ursache hierfür liegt zum einen in der durch den Ausbau der Kläranlage Ennigerloh deutlich verbesserten Güte des Biesterbaches. Zum anderen ist die Kläranlage Ahlen-Vorhelm-Tönnishäuschen zum Jahresende 1998 außer Betrieb genommen worden.

Im Einzugsgebiet der Angel weist der aus Ennigerloh zufließende **Mersbach** gute Qualität auf (Güteklasse II). Der **Hellbach** ist unterhalb des Naturschutzgebietes Steinbruch Vellern am Ortsrand von Neubeckum nur mäßig belastet (Güteklasse II); unterhalb der Kläranlage der Fa. Eternit wird wegen Fehlens der Organismengruppen Strudelwürmer, Schnecken, Muscheln und Krebstiere eine im Vergleich zum ermittelten Saprobienindex um eine Stufe schlechtere Einstufung in Güteklasse II-III vorgenommen. Ab Ahlen-Vorhelm ist der Hellbach im weiteren Fließverlauf bis zur Mündung in die Angel mäßig belastet (Güteklasse II). Eine kleine Einschränkung betrifft allerdings den westlichen Hellbacharm unterhalb von Haus Vorhelm, der dort nach wie vor u. a. wegen Faulschlammablagerungen mit Güteklasse II-III bewertet wird. Von den Hellbachzuflüssen entsprechen der westlich von Neubeckum zufließende **Geißlerbach/Ahrenhorster Bach** und dessen **namenloses Nebengewässer** der Güteklasse II. Das nord-östlich von Ahlen-Vorhelm zufließende **namenlose Gewässer** gehörte 1997 unverändert der Güteklasse II-III an; 1999 war das Gewässer trocken gefallen.

Die Gewässergüte des **Biesterbaches** hat mit dem Ende 1998 abgeschlossenen Ausbau der biologischen Stufe auf der Kläranlage Ennigerloh einen deutlichen Verbesserungssprung um zwei Stufen nach Güteklasse II-III gemacht. Oberhalb der Kläranlage fällt dieser Bach mit kleinem natürlichem Einzugsgebiet in den Sommermonaten regelmäßig trocken. Der kurz unterhalb der Kläranlageneinleitungsstelle einmündende **namenlose Graben***, der als Vorfluter für das Regenrückhaltebecken Ennigerloh dient, entspricht unverändert der Güteklasse III. Der östlich von Sendenhorst linksseitig zufließende **Nienholtbach** wies bei seiner letzten Untersuchung 1997 die Güteklasse II auf. 1999 war er trocken gefallen.

Der Oberlauf des **Voßbaches** kann wegen stark schwankender Wasserführung (bis zum Trockenfallen) nicht klassifiziert werden. Die Ursache dafür ist die Grundwasserhaltung im Bereich des Kalksteinbruchs der Zementwerke Dyckerhoff bzw. der Hausmülldeponie Ennigerloh. Ab dem Ortsrand von Enniger bis zur Mündung in die Angel entspricht der Voßbach Güteklasse II-III. Damit hat er sich durch die Stilllegung der Kläranlage Enniger im Herbst 1998 unterhalb der Ortslage um eine Stufe verbessert. Der rechtsseitig einmündende **Ohrbach*** wird trotz der 1997 festgestellten erhöhten Nährstoffbelastung um eine Stufe günstiger mit Güteklasse II bewertet. Der **Wieninger Bach** ist vor Hoetmar nach wie vor kritisch belastet, ebenso der dort zufließende **Schlingensbach** (Güteklasse II-III). Die Ursache für die bereits früher oberhalb der Kläranlage Hoetmar festgestellten erhöhten organischen Belastungen war der dort entwässernde Bürgermeisterkanal, der im Jahr 1997 stillgelegt wurde. Nachdem in der Kläranlage Hoetmar 1995 Optimierungsmaßnahmen durchgeführt worden sind, kann dem Wiener Bach seit 1997 sowohl ober- als auch unterhalb der Kläranlage Hoetmar bis zur Mündung die Güteklasse II zugeordnet werden. Ab der Kläranlage sind allerdings regelmäßig erhöhte Konzentrationen an Phosphor auffällig. Das rechtsseitige **namenlose Nebengewässer** des Wiener Baches gehört unverändert Güteklasse II-III an. Die Gewässergüte des **Piepenbaches** hat sich unterhalb von Alverskirchen seit der dort 1995 stillgelegten Kläranlage um eine Stufe erholt. Bis zur Mündung in die Angel bei Münster-Wolbeck entspricht der Piepenbach durchweg der Güteklasse II-III.

Die kleineren linksseitigen Nebengewässer der Werse im Raum Münster wie das **namenlose Gewässer**

unterhalb der Angelmündung, der **Loddenbach** unterhalb der Kläranlage Münster-Loddenbach, der **Hone-/Lütkenbach** und der **Edelbach** sind kritisch belastet (Güteklasse II-III). Der Loddenbach konnte oberhalb der gleichnamigen Kläranlage erstmals um eine Stufe besser mit Güteklasse II bewertet werden. Das rechtsseitige Nebengewässer **Kreuzbach** wird bei Verbesserungstendenz ebenfalls in Güteklasse II-III eingestuft. Der **Erdelbach** wird im oberen Bereich hauptsächlich von der Regenwasserkanalisation gespeist; seit dem Sommer 1996 wird im zurückgebauten Abschnitt vor Mündung in die Werse eine Biozönose vorgefunden, die eine Einstufung in die Güteklasse II nahelegt. Die physiographischen Verhältnisse sowie die Biozönose im **Pleistemühlenbach** sind deutlich von Rohabwassereinleitungen geprägt. Er entspricht seit 1996 um eine Stufe schlechter der Güteklasse III (stark verschmutzt).

Nach dem in den letzten Jahren erfolgten Ausbau der Zentralkläranlage Münster hat sich dessen Vorfluter **Beckschenbach** seit 1997 auf Güteklasse II verbessert. Diese Einstufung wird wegen der Zusammensetzung der biologischen Besiedlung trotz der leicht erhöhten organischen Belastung (TOC, Phosphor) vorgenommen. Ebenfalls mäßig belastet ist nach wie vor der **Gellenbach** im Naturschutzgebiet Bockolter Berge vor seiner Mündung in die Ems.

Die **Münstersche Aa** gehört ab Hohenholte bis Beckfelds Mühle Güteklasse II an. Im weiteren Fließverlauf bis zum Aasee in Münster ist sie mit Ausnahme eines kurzen mäßig belasteten Abschnittes oberhalb des Aasees kritisch belastet. Unterhalb des erheblich eutrophierten Aasees wird sie nun gegenüber dem Vergleichszeitraum um eine Stufe besser in Güteklasse II-III eingestuft. Ursache hierfür sind die in das Betonbett eingebrachten Substrate (u. a. Steine) und Wasserpflanzen, die jetzt dauerhafte Besiedlungsmöglichkeiten für die Wasserlebewesen darstellen. Im Stadtgebiet von Münster ist weiterhin der Anstau im Aasee sowie der Rückstau auf bestimmten Fließstrecken innerhalb des Betonbettes für die Aa prägend, wie auch die deutlich alkalischen pH-Werte, die Sauerstoffübersättigung und erhöhte organische Belastung zeigen. Über einen Überlauf steht der **Schlossgraben** des Schlosses in Münster, in den ein Teil der Regenwasserkanalisation der Innenstadt entwässert, mit der Münsterschen Aa in Verbindung. Grundsätzliche Überlegungen zur **Gewässersanierung** sind weiter unten in der gleichnamigen Box zu finden. Eine weitere Verbesserung der

Münsterschen Aa nach Güteklasse II wurde erstmalig 1998 bereits ab Haus Coerde unterhalb der Einmündung des Kinderbaches ermittelt. Mäßig belastet - d. h. auch unterhalb vom Wöstebach mit einem Teil der gereinigten Abwässer aus der Zentralkläranlage Münster - verbleibt die Münstersche Aa auf ihrem weiteren Fließverlauf bis zur Mündung in die Ems.

Von den Nebengewässern der Münsterschen Aa sind der **Schlautbach** und auch der **Hemkerbach/Siebenbach** sowohl oberhalb als auch unterhalb der Kläranlage Havixbeck in Güteklasse II einzustufen. Es ist allerdings anzumerken, dass der Hemkerbach/Siebenbach 1998 oberhalb der Kläranlage Havixbeck eine erhöhte organische Belastung aufwies; unterhalb der Kläranlage wurde wie in den Vorjahren eine erhöhte Gesamtposphorkonzentration festgestellt.

Der **Glosenbach**, ein Nebengewässer des Siebenbaches/Hemkerbaches, wird unverändert bei leicht erhöhter organischer Belastung in die Güteklasse II-III eingestuft. Der **Hangwerfeldgraben** aus Havixbeck, der **Krummer Bach** und der **Gallenbach** verbleiben unverändert in Güteklasse II-III. Ebenfalls kritisch belastet ist die **Hunnebecke** wegen des eingeschränkten Besiedlungsbildes. Seit Stilllegung der Kläranlage Münster-Roxel im Herbst 1996 hat sich der **Meckelbach** dort um eine Stufe auf Güteklasse II-III erholt. In Höhe der BAB 1 liegen vermutlich immer noch Fehlanlüsse vor, auf die die 1998 ermittelte sehr hohe Ammoniumstickstoff-Konzentration sowie der hohe Gesamtposphorgehalt zurückzuführen sein dürfte. Hier kann deshalb allenfalls eine Einstufung in Güteklasse III erfolgen. Vor der Mündung in die Münstersche Aa wird auf Grund des Besiedlungsbildes weiterhin die Güteklasse II-III zugeordnet. Der **Hülsbach** und der **Gievenbach**, der aus Gievenbeck kommend nach Passage des Allwetterzoos Münster direkt in den Aasee entwässert, werden beide um eine Stufe günstiger mit Güteklasse II bewertet. Der **Nienberger Bach** und der **Kinderbach** gehören nach wie vor Güteklasse II-III an. Vor Mündung in die Münstersche Aa kann der Kinderbach bereits als mäßig belastet beurteilt werden. Die Gewässergüte des **Wöstebaches** wird hauptsächlich durch die Aufnahme eines Teils des Ablaufwassers von der Zentralkläranlage Münster bestimmt. Seit 1996 kann er um zwei Stufen verbessert in Güteklasse II eingeordnet werden. Hier spiegelt sich der in den letzten Jahren durchgeführte Ausbau der Zentralkläranlage mit entsprechend verbesserter Klärleistung im Vorfluter wider.

Die Sanierung des Schloßgrabens in Münster

Problemstellung

Der Schloßgraben wurde um 1760 als ein Teil der ehemaligen Stadtgräben in die Parkanlage des Schlosses in Münster integriert. Er hat, im Gegensatz zu seiner ursprünglichen Bedeutung, in heutiger Zeit zwei Hauptnutzungsarten zu erfüllen, die sich unvereinbar gegenüberstehen. Dies sind zum einen die Funktion als ein intakter Natur- und Erholungsraum im innerstädtischen Bereich und zum anderen die Verwendung als Regenrückhalte- und Klärbecken zur Verringerung der Abflussspitzen bei Starkregen von 76 ha Innenstadtbereich (SCHMIDT 1995).

Sanierung

Nach einer Abschätzung des Sanierungsumfanges war vor allem eine Wertung der in Frage kommenden Sanierungsmethoden durchzuführen. Die bekannten Methoden der mechanischen Beseitigung der akkumulierten Schlammmenge warfen erhebliche Probleme bei Durchführung und Deponierung des anfallenden Materials auf, obwohl keine Kontamination (Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe) gefunden wurde, die eine Verwendung nach den Maßgaben der Klärschlammverordnung unmöglich gemacht hätte. Trotzdem fanden sich bei den Schwermetallgehalten durch jahrzehntelange Akkumulation Werte, die um ein Vielfaches über den zu erwartenden Hintergrundwerten liegen (SCHMIDT 1995). Für das Element Blei konnte, gegenüber der geogenen Hintergrundbelastung, eine Anreicherung um den Faktor 26 auf bis zu 678 mg/kg festgestellt werden.

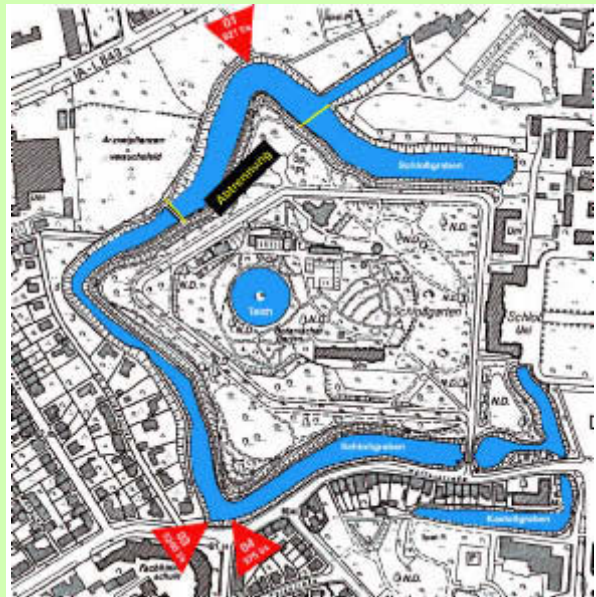
Beim ersten Sanierungsversuch wurde eine neue Methode zur biologischen Sanierung von stehenden Gewässern favorisiert bei der unter Zugabe einer speziellen Bakterienmischung der Wasser- und Sedimentkörper stark belüftet wird, um den biologischen Abbau des Schlammes zu fördern. Dieser Versuch der Sanierung wurde Ende Juni 1996 ohne Ergebnis abgebrochen. Zum Jahreswechsel 1998/1999 wurde ein erneuter, erfolgsversprechenderer Sanierungsversuch in einem Teilbereich des Schloßgrabens vorgenommen. Hierbei wurde die klassische Saugbaggermethode zur Entnahme von Feststoffen aus Gewässern mit der Stoffklassierung durch einen mobilen Hydrozyklon gekoppelt. Im Hydrozyklon wird das zu trennende Gut (hier die Schlamm suspension) durch Ausnutzung der Zentrifugalkräfte rein mechanisch klassiert. Hierbei entstand eine grobe Müllfraktion, eine Sandfraktion und eine organische Fraktion. Die Sand- und die organische Fraktion konnten, nachdem Untersuchungen die Unbedenklichkeit bestätigt hatten, weiterverwendet werden. Durch diese Methode wurden 932 m³ Feststoff entnommen. Der Zustand des Schlossgrabens ist im sanierten Abschnitt deutlich verbessert.

Ausblick

Mit Beginn der Sanierungsversuche begannen intensive Gespräche mit der Stadt Münster als Betreiber des Regenwasserkanalisation. Im Zuge der Verlängerung der Einleitungsgenehmigungen sollten Maßnahmen ergriffen werden auch von dieser Seite die Einträge in den Schlossgraben zu vermindern. Die Überlegungen mündeten inzwischen in konkreten Planungen.

Literatur: MÜLLER, G. 1979: Schwermetalle des Rheins – Veränderungen seit 1971. Umschau H. 24. S. 778.

SCHMIDT, A. 1995: Anthropogene Schwermetalle in aquatischen Systemen am Beispiel eines Still- und eines Fließgewässers des Münsterlandes. FH Münster 134 S.



Der Schloßgraben in Münster mit den drei wichtigsten Einleitungsstellen der Regenwasserkanalisation

Sanierung von Oberflächengewässern I

Die in der Box Eutrophierung ausgeführten Folgen der Überlastung der Gewässerökosysteme mit Nährstoffen lassen bei zahlreichen Stillgewässern eine Verbesserung des derzeitigen, vielfach unbefriedigenden Zustandes erforderlich erscheinen. Im Folgenden werden die grundlegenden Überlegungen und Voruntersuchungen einer derartigen Maßnahme erläutert. Grundlage jedes naturwissenschaftlich begründeten Konzepts ist die Klassifizierung des Gewässers. Hieraus lassen sich die Schritte ableiten, die erforderlich und geeignet sind, um Nutzungsansprüche und gewässerspezifische Merkmale in Einklang miteinander zu bringen. Als wichtige Kriterien seien hier – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – die Gewässermorphologie, der Trophiegrad und die anthropogenen Belastungen genannt.

Zur Verbesserung von Gewässerzustand und Wasserqualität sind zwei Ansätze zu unterscheiden.

1. Bei der **Sanierung** sind Maßnahmen vorwiegend im Einzugsgebiet notwendig, um die Einträge ins Gewässer zu minimieren.
2. Der Begriff der **Restauration** fasst Maßnahmen im Gewässer zusammen, die das Ziel haben, einen früheren Zustand wieder herzustellen.

Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet müssen den Restaurationsmaßnahmen immer vorausgehen, wenn die Sanierung des Gewässers auch ökonomisch ein Erfolg sein soll. Ist dies nicht möglich oder gewollt, werden auf Dauer immer wieder restaurierende Maßnahmen am Gewässer die Folge sein. Im Vordergrund darf also nicht die Bekämpfung von Symptomen wie Fischsterben oder Algenmassen stehen, sondern die Ursache der durch diese Symptome erkennbaren Überlastung des Systems. Zwar lindern Belüftung und Entnahme von Pflanzenmaterial den Sauerstoffmangel, langfristig führt aber nur die Absenkung der Nährstoffbelastung auf ein für das spezielle Gewässer erträgliches Niveau zum Ziel. Derartige Überlegungen haben beispielsweise bei den deutschen Voralpenseen zum Bau von Ringkanalisationen und in Schweden schon frühzeitig zur Phosphatfällung als dritte Reinigungsstufe kommunaler Kläranlagen geführt.

Sanierung von Oberflächengewässern II

Nachdem die in Sanierung von Oberflächengewässern I ausgeführten Überlegungen durchgeführt wurden, steht die Auswahl eines geeigneten und angemessenen Restaurationsverfahrens an. Häufig stellt sich – vor allem bei kleinen Still- und gestauten Fließgewässern – die Abaggerung des akkumulierten Schlammes als das Mittel der Wahl dar. Trotz hoher Kosten sind die Erfolgsaussichten in der Regel gut, da der Wasserkörper sofort vergrößert wird und verlorenes (Stau-) Volumen wieder zur Verfügung steht. Neben den im Schlamm gebundenen Nährstoffen werden hierbei auch Schadstoffe aus dem Ökosystem entfernt. Der letzte Punkt ist gerade bei vielen innerstädtischen Gewässern nicht zu unterschätzen und kann eine kostenträchtige Entsorgung mit sich bringen. Weiterentwicklungen der Methode wie die Kombination mit einem Hydrozyklon zur Fraktionierung des Baggergutes helfen, die Transport- und Entsorgungskosten zu begrenzen. Als weitere wichtige Methoden der mechanischen Sedimentbehandlung sind die Abdeckung des Sedimentes mit dem Ziel, die Nährstoffnachlieferung zu begrenzen, und die Zugabe einer chemische Sauerstoffquelle zu nennen. Auch Tiefenwasserbelüftung und Tiefenwasserableitung wurden bereits vielfach eingesetzt – behandeln ohne flankierende Maßnahmen im Einzugsgebiet aber nur die Symptome der beschriebenen Überlastung der Ökosysteme.

An biologischen Methoden sind die Manipulation von Nahrungsketten und die Bekämpfung übermäßiger Weißfischbestände (sog. Ichtyoeutrophierung) zu nennen. Die chemische Bekämpfung von Algenblüten und Zugabe sog. „Wundermittel“ sind dagegen wegen der weitgehend unkalkulierbaren Folgen einer Freisetzung im Freiland in der Regel abzulehnen.

Der Oberlauf des **Temmings Mühlenbaches** bzw. **Flothbaches** entspricht ober- und unterhalb des Nebengewässers, das die Abwässer von der Kläranlage MS-Nienberge-Häger aufnimmt, unverändert der Güteklasse II-III. Ab Zufluss des Gröverbaches bis zur Mündung in die Ems wird durchweg die Güteklasse II zugeordnet. Allerdings stehen dem die physikalisch-chemischen Messergebnisse – insbesondere die gemessenen Gesamphosphorgehalte und Sauerstoff-Tagesgänge – entgegen. Der aus der Bauerschaft Hansell linksseitig zufließende **Gröverbach** wurde 1999 erstmals untersucht und mit Güteklasse II bewertet. Das **namenlose Gewässer** unterhalb der Kläranlage Nienberge-Häger wird aufgrund der deutlich überhöhten Nährstoff- und organischen Belastung ($\text{NO}_3\text{-N} = 40,9 \text{ mg/l}$, $\text{P}_{\text{ges}} = 1,07 \text{ mg/l}$, $\text{TOC} = 14 \text{ mg/l}$, $\text{O}_2\text{-Zehrung} = 7,2 \text{ mg/l}$) unverändert in Güteklasse III eingestuft, obwohl dessen Besiedlung eine nur kritische Belastung anzeigt. Unterhalb der Kläranlage Altenberge ist der **Eschhuesbach** unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III). Zu dieser Einstufung haben insbesondere die Konzentrationen an Gesamphosphor geführt, die stets deutlich über den nach den Allg. Güteanforderungen für Fließgewässer angestrebten Gehalten lagen. Die biologische Stufe der Kläranlage Altenberge wird im Laufe des Jahres 2000 ausgebaut. Vor Mündung in den Flothbach wird dem Eschhuesbach mit Hauptaugenmerk auf den biologischen Ergebnissen trotz erhöhtem Phosphorgehalt die Güteklasse II zugeordnet. Der **Vollhagenbach** ist unterhalb von Altenberge bei deutlich erhöhten Ammonium- und Phosphorkonzentrationen stark verschmutzt (Güteklasse III). Bei nur geringer Besiedlung vor dessen Mündung in den Temmings Mühlenbach wird dort die Güteklasse II-III zugeordnet. Der **Drerupsbach** ist unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III).

Der nördlich von Greven der Ems zufließende **Meningbäumer Bach** entspricht unverändert der Güteklasse II-III.

Die **Glane** sowie deren Nebengewässer **Ladbergener Mühlenbach** und **Eltingmühlenbach** entsprechen durchgehend der Güteklasse II. Häufig liegen die Gehalte an TOC über den AGA-Angaben. Die höchsten – während der Vegetationsperiode – gemessenen Nitratwerte liegen zwischen 8 und 9 mg/l, d. h. leicht über der nach AGA zulässigen Konzentration. An der Trendmessstelle Ela1 vor der Ems überschritt der TOC-Gehalt 1999 bei den insgesamt 28 Untersuchungen 24-mal die AGA bis zu 12 mg/l; der 90-Perzentilwert beträgt 10,3 mg/l. Für Nitrat liegt der 90-Perzen-

tilwert im Jahr 1998 bei 8,31 mg/l, im Jahr 1999 bei 6,54 mg/l. Die biologische Untersuchung zeigt hier weiterhin eindeutig die Güteklasse II an.

Der **Lengericher Aabach/Aa** weist überwiegend einen guten Zustand auf (Güteklasse II). Der Oberlauf unterhalb der Felsenquelle wurde in 1999 erstmalig untersucht und kann dort in Güteklasse I-II eingestuft werden. Unterhalb der Kläranlage Lengerich muss wie in 1996 die Güteklasse II-III zugeordnet werden. Es wurde eine deutlich erhöhte organische Belastung ermittelt: Die 90-Perzentilwerte aus 15 Untersuchungen im Jahr 1999 betragen für den TOC 9,78 mg/l, für Ammoniumstickstoff 1,74 mg/l, für Nitratstickstoff 8,73 mg/l sowie für Gesamphosphor 0,59 mg/l und überschreiten damit die in den AGA geforderten Konzentrationen. Hauptsächlich auf diesen chemischen Untersuchungsergebnissen basierend erfolgt die Einstufung in Güteklasse II-III. Inwieweit sich der Ende 1999 abgeschlossene Ausbau der biologischen Stufe der Kläranlage Lengerich auswirkt, bleibt abzuwarten. Die Kläranlage Ladbergen zeigt keinen Einfluss auf die Gewässergüte. Der in Lengerich mündende **Hülsbach** wurde 1999 erstmalig untersucht und wird mit Güteklasse II bewertet. Hinzuweisen ist auf die auffällige Ansammlung von Hausmüll im Gewässerbett. Kritisch belastet ist der unterhalb von Lengerich linksseitig zufließende **Schwarze Poolgrabe**. Das weiter unterhalb rechtsseitig aus dem Gebiet Lengerich zufließende **namenlose Gewässer** gehört Güteklasse II an. Nach Stilllegung der Kläranlage Tecklenburg-Süd im Sommer 1995 und dem Bau eines Regenbeckens 1996 wird der **Wechter Mühlenbach** durchweg in Güteklasse II eingestuft. Der seit 1996 südlich des Buddenkuhlsees untersuchte **Aldruper Mühlenbach** weist ebenfalls bei leicht erhöhten TOC-Gehalten gute Qualität auf (Güteklasse II).

Das im Oberlauf des Ladbergener Mühlenbaches zufließende Nebengewässer **Broekbieke** entspricht Güteklasse II. Der **Bullerbach** und die aus Lienen zufließenden Nebengewässer **Jelzenbach** und **Staubach** – letzterer trotz regelmäßig erhöhter Nitratgehalte – sind ebenfalls mäßig belastet (Güteklasse II). Im Westen des Gemeindegebietes Lienen ist im Juni 1996 die für 100 EGW ausgelegte Teichkläranlage Höster Mark in Betrieb genommen worden. Der **namenlose Vorfluter**, in den die Abwässer vorher aus Drei-Kammer-Klärgruben eingeleitet wurden, fällt oberhalb der Kläranlage regelmäßig trocken. Dessen Vorfluter, ebenfalls ein **namenloses Gewässer**, gehört

ab Einmündung des Grabens mit dem Teichkläranlagenwasser der Güteklasse II an. Der weiter unterhalb zufließende **Glanebach** ist ebenfalls mäßig belastet. Der **Igelbach** und dessen **namenloses Nebengewässer** aus der Hohner Mark wurden erstmalig untersucht und sind in Güteklasse II bzw. II-III einzustufen. Der **Kattenvenner Bach** wird seit 1996 u. a. wegen der dortigen Eutrophierungserscheinungen um eine Stufe schlechter als kritisch belastet (Güteklasse II-III) beurteilt. Ebenso entspricht der **Rehagen Bach** nach der ersten Untersuchung 1999 Güteklasse II-III, wobei die ermittelten Saprobienindices im Grenzbereich der Güteklassen II und II-III liegen. Das aus dem Raum Westladbergen rechtsseitig zufließende **namenlose Nebengewässer** muss aufgrund der deutlich erhöhten organischen Belastung (z. B. Ammoniumstickstoff bis 3,9 mg/l) in Güteklasse III eingestuft werden.

Für die Nebengewässer des Eltingmühlens baches **Bockhorner Bach**, **Riedenbach** und die bei Schmedehausen zufließende **Lütkenbeeke** gilt jeweils vor ihrer Mündung die Güteklasse II. Der **Brocker Graben** wird bei erhöhten TOC-Gehalten und zeitweise mangelhafter Sauerstoffversorgung im Oberlauf mit Güteklasse II-III bewertet, wobei der ermittelte Saprobienindex im Grenzbereich zur Güteklasse II liegt. Nach Stilllegung der Kläranlage Westbevern-Brock im August 1998 wurde bereits im Oktober an der Messstelle unterhalb der früheren Kläranlage eine Verbesserungstendenz festgestellt; dennoch entspricht sie weiterhin Güteklasse II-III. Bis zur Mündung erholt sich der Brocker Graben unverändert auf Güteklasse II. Der **Vorblecksbach** wurde in 1998 erstmalig untersucht und mit Güteklasse II-III bewertet. Der **Saatgauer Bach** ist unterhalb der ehemaligen Kläranlage der Fa. Eiproduktenwerk immer noch durch schwarze, sauerstoffzehrende Schlammablagerungen belastet; es kann jedoch vor Mündung in den Eltingmühlens bach eine verbesserte Einstufung in Güteklasse II-III erfolgen. Die 1998 ebenfalls erstmalig untersuchte **Deppengaugosse** gehört bei Sauerstoffmangelverhältnissen der Güteklasse II-III an. Das rechtsseitige **namenlose Gewässer** nimmt das Niederschlagswasser vom Flughafen Münster/Osnabrück auf und wird bei erhöhter organischer Belastung mit Güteklasse II-III bewertet.

Der **Saerbecker Mühlens bach** gehört vor seiner Mündung in die Ems unverändert Güteklasse II an ebenso wie der aus Greven-Reckenfeld stammende **Walgenbach**.

Der **Emsdettener Mühlens bach/Neuer Graben/Brüggemannsbach** ist ab Nordwalde ober- und unterhalb der dortigen Kläranlage unverändert kritisch belastet (Güteklasse II-III). Nach Inbetriebnahme der ausgebauten Kläranlage Nordwalde im April 1998 wurden 1999 unterhalb des Kläranlagenablaufes noch erhöhte Konzentrationen an TOC, Nitrat und Phosphor gemessen. Im weiteren Fließverlauf, noch oberhalb der Einmündung des Aabachs, verbessert sich der Emsdettener Mühlens bach um eine Stufe auf Güteklasse II, die er bis zur Mündung in die Ems beibehält. Nach dem Zufluss des Aabach traten leicht erhöhte Nitratstickstoff- (bis 10,5 mg/l) und TOC-Konzentrationen (bis 10 mg/l) auf. Das Nebengewässer **Landwehrgraben** entspricht vor seiner Mündung unverändert der Güteklasse II-III. Der **Rösingbach** kann eine Stufe günstiger in Güteklasse II eingestuft werden. Der **Aabach** – ober- und unterhalb des Klünderbachs – und auch dessen Nebengewässer **Alter Graben** gehören nun jeweils um eine Stufe verbessert der Güteklasse II an. Im Aabach lagen jedoch erhöhte Konzentrationen an Nitrat bis 14,8 mg/l vor. Der **Klünderbach** wird insbesondere wegen der deutlich überhöhten Stickstoff- und Phosphor-Belastung unterhalb der Kläranlage Borghorst-Nord mit Güteklasse III bewertet ($\text{NO}_3\text{-N} = 31,5\text{mg/l}$, $\text{NO}_2\text{-N} = 1,76\text{ mg/l}$, $\text{P}_{\text{ges}} = 1,54\text{ mg/l}$). Eine Verbesserung der Gewässergüte ist künftig von dem 1999 abgeschlossenen Ausbau der Kläranlage Borghorst-Nord zu erwarten.

Der **Hummertsbach** aus Emsdetten gehört unverändert Güteklasse II-III an, während der **Elter Mühlens bach** seit 1997 um eine Stufe besser mit Güteklasse II beurteilt wird. Der **Frischhofs bach** weist nach wie vor einen durchweg guten Zustand auf (Güteklasse II). An der Trendmessstelle sind ausschließlich die erhöhten Konzentrationen an organischem Kohlenstoff im Vergleich zum Richtwert der AGA auffällig (90-Perzentil des TOC = 17,7 mg/l für 1999). Sie sind wahrscheinlich überwiegend auf das Vorhandensein von Huminsäuren zurückzuführen. Auch der aus Neuenkirchen zufließende **Frischbach** ist wie früher mäßig belastet.

Der **Hemelter Bach**, dessen Bezeichnung von **Bevergerner Aa** im Mittelauf und zu **Floethe** im Oberlauf wechselt, kann nun über seinen gesamten Fließverlauf bis zur Mündung in die Ems in die Güteklasse II eingestuft werden. Wie in den Vorjahren entspricht der Hemelter Bach an seiner Trendmessstelle in Rheine unterhalb des dortigen Wasserwerks der Güteklasse II. Von der chemischen Begleitanalytik ist lediglich der

Parameter TOC auffällig (90-Perzentil des TOC = 8,8 mg/l 1999). Der aus Dörenthe zufließende **Gree-nebach** verbleibt in Güteklasse II. Der **Mühlenbach** gehört nördlich von Dörenthe bei unverändert starker Verockerung Güteklasse II-III an. Im weiteren Verlauf verbessert er sich, so dass er mäßig belastet der Floethe zufließt. Der **Brumleybach** ist unverändert mäßig, der in Bevergern zufließende **Sendgraben** kritisch belastet.

Der im Norden von Rheine zufließende **Randelbach** entspricht im Mittellauf nach Stilllegung der Kläranlage der Theodor-Blank-Kaserne in Rheine-Bentlage Anfang 1999 nun durchweg der Güteklasse II. Vor Mündung in die Ems verbleibt er bei leicht erhöhter organischer Belastung (TOC, Phosphor) und Eutrophierungserscheinungen in Güteklasse II-III.

Die 1996 und 1997 im **Elsbach** in Höhe des Freizeitparks Haddorfer See festgestellte sehr hohe Nitratbelastung wurde 1999 nicht bestätigt ($\text{NO}_3\text{-N}$ in 1996 = 21,8 mg/l, in 1997 = 13,6 mg/l). Die biologische Besiedlung ist für die Substratverhältnisse relativ arten- und individuenarm. Insgesamt wird der Elsbach daher nach wie vor mit Güteklasse II-III bewertet.

Die **Dreierwalder/Hörsteler/Ibbenbürener Aa** zeigt gleiche Güteverhältnisse wie in den Vorjahren auf: Der Oberlauf ist durchweg – auch unterhalb der Kläranlage Ledde – mäßig belastet (Güteklasse II). Unterhalb vom Ibbenbürener Aasee zeigt die biologische Besiedlung den Grenzbereich zwischen Güteklasse II und II-III an. Es wird hier noch mit Güteklasse II-III bewertet. Auch unterhalb von Ibbenbüren-Schierloh hat sich nach Stilllegung der dortigen Kläranlage im Dezember 1997 in der Aa eine Güteverbesserung um eine Stufe nach Güteklasse II-III eingestellt. Im weiteren Fließverlauf ist die Ibbenbürener/Hörsteler/Dreierwalder Aa durch die Einleitung salzhaltiger Grubenwässer der DSK Anthrazit Ibbenbüren GmbH biologisch weitgehend verödet und wird daher – auch an der Trendmessstelle (Höhe Landesgrenze zu Niedersachsen) – unverändert in Güteklasse III-IV eingestuft. Zudem ist das Gewässer geogen bedingt stark verockert. In der Aa findet mangels der entsprechenden Besiedlung kaum eine Selbstreinigung statt. Nur so ist zu erklären, dass an der Trendmessstelle neben sehr hohen Salzgehalten (Chlorid bis 8870 mg/l in 1999) auch regelmäßig hohe Konzentrationen an Ammoniumstickstoff (größer 1 mg/l) und Nitritstickstoff festgestellt werden.

Der **Laggenbecker Mühlenbach** weist die Güteklasse II auf. Der **Altenrheiner Bruchgraben** wird in Höhe Dreierwalde und vor dessen Mündung in die Aa untersucht und entspricht durchgängig der Güteklasse II-III. Die vor der Mündung 1996 festgestellte Güteverbesserung hat sich somit nicht manifestiert. Der nördlich von Hörstel zufließende **Bärenortgraben** ist stark mit Eisenocker belastet (Abb. 3.3.3.6). Die zentimeterdicke Auskleidung des Bachbettes wirkt besiedlungsfeindlich. Daher kann keine Einstufung in eine Gewässergüteklasse erfolgen. Der ursprünglich für die



Abb. 3.3.3.6: Der mit Eisenocker belastete Bärenortgraben in Höhe des Mittellandkanales

Ableitung von Grubenwässern künstlich angelegte **Bodelschwingh-Stollen** wird heute durch einen Ablauf aus dem Uffelner Moor gespeist und dient durch Aufstau der Wasserstandsregulierung im Herthasee. Unterhalb des Aufstaus ist das Gewässer stark mit Eisenocker belastet. Eine Bewertung nach der faunistischen Erfassung ist nicht möglich, da die Biozönose nicht nur sehr divergierend, sondern auch zu arten- und individuenarm ist.

Die **Hopstener/Recker/Mettinger Aa** entspricht seit 1996 auf nordrhein-westfälischem Gebiet durchweg

der Güteklasse II. Auch der **Hauptgraben** unterhalb der Kläranlage Westerkappeln sowie dessen aus Westerkappeln stammende Nebengewässer **Mühlenbach** oder **Westerbecker Graben** sind unverändert mäßig belastet. Der **Strootbach/Bockradener Mühlenbach** verbleibt unterhalb der Kläranlage Bockraden in Güteklasse II-III. Bis zur Mündung in die Recker Aa erholt er sich auf Güteklasse II. Es ist geplant, die Kläranlage Bockraden Ende 2001 aufzugeben; das Abwasser wird dann zur Kläranlage Ibbenbüren-Püsselbüren gepumpt werden. Die **Meerbecke** unterhalb des Naturschutzgebietes Heiliges Meer und ebenso die **Giegel-Aa** unterhalb der Kläranlage Hopsten weisen nach wie vor gute Qualität auf (Güteklasse II). Der vor der Landesgrenze zu Niedersachsen linksseitig zufließende **Breischengraben** ist nach der Untersuchung von 1998 erstmals um eine Stufe besser mit Güteklasse II zu bewerten, der weiter unterhalb einmündende **Getaugraben** mit Güteklasse II-III.

Die **Schaler/Halverder Aa** und auch dessen Nebengewässer **Voltlager Aa/Wichholzbach** gehören überwiegend – auch unterhalb der Kläranlagen Halverde und Schale – Güteklasse II an. Oberhalb der Ortslage Halverde muss die Halverder Aa um eine Stufe schlechter mit Güteklasse II-III bewertet werden. Insbesondere in diesem Bereich wurde ab 1996 ein deutlicher Rückgang bei der Artenzahl festgestellt; auffällig ist das vollständige Fehlen von Weichtieren (Mollusca). An allen Untersuchungsstellen wurden stets leicht erhöhte Gehalte an organischen, schwer abbaubaren Stoffen gefunden. Dies wird hergeleitet aus der Diskrepanz der TOC-Konzentration zu den Werten der Sauerstoffzehrung in 5 Tagen. Es handelt sich hierbei höchstwahrscheinlich um Huminstoffe.

Der südlich von der Schale in nordwestlicher Richtung nach Niedersachsen fließende **Bardelgraben** wird wegen der geringen Besiedlungsdichte, die auf die Eisenockerbelastung im Bach zurückzuführen ist, in die Gewässergüteklasse II-III eingestuft. Die nördlich von Hopsten fließende **Moosbecke/Flötte** wurde erstmalig untersucht und durchweg mit Güteklasse II-III beurteilt.

Die **Hase** wird an beiden Untersuchungsstellen ober- und unterhalb der ZKA Lotte-Wersen seit 1995 mit Güteklasse II-III bewertet. Die ihr zufließende **Düte** verbleibt auf nordrhein-westfälischem Gebiet in Güteklasse II. Die beiden oberhalb von Wersen linksseitig zufließenden **namenlosen Gewässer** sind unverändert kritisch (Güteklasse II-III) bzw. mäßig (Güteklasse II) belastet. Der **Hischebach** weist wie in den Vorjahren die Güteklasse II auf. Von seinen Nebengewässern hat sich der **Velper Mühlenbach** um eine Stufe auf Güteklasse II verbessert, während der **Brockbach** nach wie vor kritisch belastet ist. Der Unterlauf des **Goldbachs** sowie dessen Nebengewässer **Osterberger Mühlenbach** verbleiben weiterhin in Güteklasse II. Der **Leedener Mühlenbach** entspricht sowohl ober- als auch unterhalb des Zuflusses des Fruchtebachs der Güteklasse II. Der **Fruchtebach** wird oberhalb der in Sanierung befindlichen Kläranlage Leeden mit Güteklasse II-III, unterhalb mit Güteklasse III bewertet. Weiter unterhalb der KA zeigt die biologische Besiedlung bereits eine Verbesserung auf Güteklasse II-III – allerdings bei unverändert hohen Phosphorkonzentrationen und deutlichen Eutrophierungserscheinungen. Der direkt unterhalb der Kläranlage Leeden zufließende **Stiftsbach** ist unverändert kritisch belastet.