

# Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland

Biologische Gewässergütekarte 2000



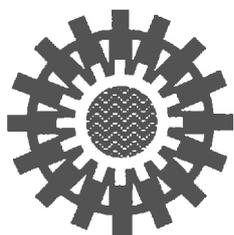
LAWA

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER



# **Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland**

**Biologische Gewässergütekarte 2000**



**Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)**

Hannover, im August 2002

Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)  
unter Vorsitz des Niedersächsischen Umweltministeriums

Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers  
gestattet.

Die vorliegende Veröffentlichung ist zu beziehen bei der

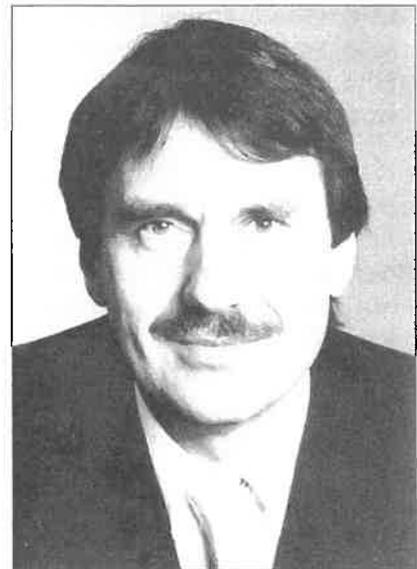
Kulturbuch-Verlag Berlin GmbH  
Postfach 47 04 49, 12313 Berlin,  
Tel: 030/661 84 84; Fax: 030/661 78 28  
E-Mail: kbvinfo@kulturbuch-verlag.de  
Internet: <http://www.kulturbuch-verlag.de>

Der Preis beträgt 21,- € zzgl. Porto und Verpackung.

ISBN: 3-88961-238-5



Jürgen Trittin  
Bundesminister  
für Umwelt,  
Naturschutz und  
Reaktorsicherheit



Wolfgang Jüttner  
Niedersächsischer  
Umweltminister

## Geleitwort

Das Wasser ist ein kostbares Gut.

Immer mehr wächst diese Erkenntnis mit dem Zusammenwachsen der Regionen und Staaten in Europa und weltweit. Die Forderung nach gesundem Wasser für den Menschen und die Ökosysteme gilt als eine unverzichtbare Lebensgrundlage.

Diese Erfahrungen haben in der Bundesrepublik Deutschland schon seit Jahrzehnten zu einer Vielzahl von Maßnahmen in der Abwasserreinigung und -vermeidung geführt. Die Erfolge lassen sich anhand des biologischen Zustandsbildes der Gewässer – dokumentiert in den biologischen Gewässergütekarten – ablesen.

Mit der nunmehr von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) vorgelegten Gütekarte 2000 wird nach 1990 und 1995 zum drittenmal ein gesamtdeutscher Überblick gegeben.

Der Vergleich mit den vorhergehenden Gütekarten zeigt wiederum eine deutliche Verbesserung der Gewässer insbesondere in den neuen Bundesländern. Viele Gewässer weisen bundesweit bereits das angestrebte Güteziel, die Güteklasse II, mäßig belastet auf. Es zeigt sich jedoch, dass es noch überwiegend kleinere Gewässer gibt, an denen weitere Gewässerschutz- und Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind. Auf diesem Weg gilt es fortzuschreiten.

Die Gewässergütekarte 2000 ist eine Gemeinschaftsarbeit der sechzehn Bundesländer und des Umweltbundesamtes. Sie basiert auf der biologischen Bewertung der Gewässer nach dem Saprobien-system.

Dieses System hat sich bestens bewährt. Die von der LAWA entwickelte Untersuchungsmethode aufgrund biologischer Indikatoren (tierische Kleinlebewesen) hat klar erkennbar die Abwasserbelastung der Flüsse und Bäche aufgezeigt. Sie lieferte der Wasserwirtschaft ein wirkungsvolles Instrument zum zielgerichteten Ausbau der kommunalen und industriellen Kläranlagen und hat damit entscheidend zu den großen Erfolgen des Gewässerschutzes in Deutschland beigetragen.

Nunmehr werden mit Umsetzung der im Jahre 2000 vom Europäischen Parlament verabschiedeten Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) weitere biologische, tierische und pflanzliche Komponenten in die Bewertung einbezogen.

Die Wasserrahmenrichtlinie ist die logische Umsetzung der Erfahrung, dass die bisherige oft nur eindimensionale Betrachtung von Einzelproblemen des Gewässers dem Geschehen nicht gerecht wird und einer gesamthaften Sicht aller Aspekte weichen muss. Nur so kann eine tragende nachhaltige Antwort auf die Frage einer künftigen Entwicklung und ihrer Gestaltung gegeben werden.

Ein Ziel der Richtlinie ist es, einen „guten ökologischen Zustand“ aller Gewässer in der Europäischen Union bis zum Jahre 2015 zu erreichen. Die Wasserrahmenrichtlinie setzt folgerichtig die Erkenntnis um, dass Gewässerbewirtschaftung nicht nur auf die mögliche Nutzung des Gewässers durch den Menschen ausgerichtet sein darf, sondern dass die Natur – unabhängig von einem konkreten Nutzen – schützenswert ist. Nur so kann in einem übergeordneten Sinn auch für den Menschen eine Umwelt gesichert werden, wie er sie für seine Gesundheit und ein lebenswertes Dasein braucht. Es wuchs die Einsicht, dass der nutzungsbezogene Umweltschutz zu kurz greift und es unabdingbar ist, die gesamten natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und bereits eingetretene Schäden zu beseitigen.

Es gilt, wieder einen naturnahen Zustand zu erreichen. Hierzu gehören neben der Wiederherstellung einer guten physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Wasserkörpers auch Verbesserungen der Gewässerstruktur, die Durchgängigkeit des Flusssystemes sowie die Wiederherstellung von Laichplätzen und Refugialräumen.

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Gewässerschutzpolitik an den großen Flüssen Rhein, Donau, Elbe und Oder schon lange grenzüberschreitend.

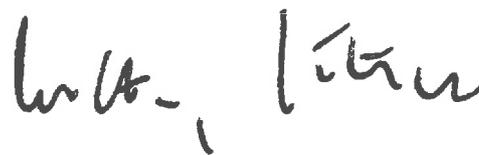
Die Wasserrahmenrichtlinie gibt auch hier mit der einheitlichen Betrachtung und Bewertung der Gewässergüte in einem gesamten Flusseinzugsgebiet über Länder- und Staatsgrenzen hinweg entscheidende Impulse zu einer europäischen Umweltpolitik.

Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne zur Gewässersanierung müssen miteinander im partnerschaftlichen Handeln erarbeitet werden.

Gehen wir diesen Weg gemeinsam mit unseren europäischen Nachbarn und Partnern zu einem weiteren Zusammenwachsen Europas.



Jürgen Trittin  
Bundesminister für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit



Wolfgang Jüttner  
Niedersächsischer Umweltminister

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	7
<b>Summary and outlook</b> .....	9
<b>Résumé et perspectives d'avenir</b> .....	11

## Teil I: Grundlagen

<b>1 Allgemeines</b> .....	13	<b>3.2 Güteklassen der Fließgewässer</b> .....	18
<b>2 Grundlagen und Kriterien zur Beurteilung der Gewässergüte</b> .....	14	3.2.1 Güteklasse I .....	18
2.1 Grundlagen des Verfahrens .....	14	3.2.2 Güteklasse I–II .....	18
2.2 Geltungsbereich des Verfahrens, Möglichkeiten und Grenzen .....	15	3.2.3 Güteklasse II .....	19
2.3 Kriterien der Gewässergüteklassen ...	15	3.2.4 Güteklasse II–III .....	20
2.3.1 Bioindikation der Wirkung von Gewässerbelastungen auf taxonomischer Basis – Saprobiensystem – .....	16	3.2.5 Güteklasse III .....	20
2.3.2 Physiographische Gewässermerkmale und ihre Bewertung .....	16	3.2.6 Güteklasse III–IV .....	21
2.3.3 Chemische Merkmale der Gewässergüteklassen .....	17	3.2.7 Güteklasse IV .....	21
2.3.4 Zusammenhänge zwischen biologischen und chemischen Befunden ....	17	<b>4 Kartographie</b> .....	21
<b>3 Inhalt der Karte</b> .....	17	4.1 Kartengrundlage .....	21
3.1 Allgemeines .....	17	4.2 Kartenmaßstab .....	21
		4.3 Darstellung der Gewässergüteklassen	21
		4.4 Bandbreite der Gewässer .....	23
		<b>5 Literaturverzeichnis</b> .....	23
		<b>6 Verzeichnis der Abbildungen</b> .....	24

## Teil II: Erläuterungen zur Gewässergütekarte 2000

<b>1 Donauebiet</b> .....	25	<b>2 Rheingebiet</b> .....	26
1.1 Donau .....	25	2.1 Rhein .....	26
1.2 Altmühl .....	25	2.2 Neckar und Nebengewässer .....	27
1.3 Naab und Nebengewässer .....	25	2.3 Main und Nebengewässer .....	27
1.4 Regen und Nebengewässer .....	25	2.4 Nahe und Nebengewässer .....	29
1.5 Iller .....	25	2.5 Lahn und Nebengewässer .....	29
1.6 Lech und Nebengewässer .....	26	2.6 Mosel und Nebengewässer .....	30
1.7 Isar und Nebengewässer .....	26	2.7 Sieg und Nebengewässer .....	31
1.8 Inn und Nebengewässer .....	26	2.8 Wupper .....	31
1.9 Kleinere Nebengewässer der Donau	26	2.9 Erft .....	31

2.10	Ruhr und Nebengewässer	36	5.9	Pinnau und Krückau	53
2.11	Emscher	36	5.10	Stör	54
2.12	Lippe und Nebengewässer	36	5.11	Oste	54
2.13	Kleinere Nebengewässer des Rheins	37	<b>6</b>	<b>Odergebiet</b>	<b>54</b>
<b>3</b>	<b>Emsgebiet</b>	<b>38</b>	6.1	Lausitzer Neiße	54
3.1	Ems und Nebengewässer	38	6.2	Oder	54
<b>4</b>	<b>Wesergebiet</b>	<b>39</b>	6.3	Oderbruchgewässer	54
4.1	Weser und Nebengewässer	39	6.4	Welse	55
4.2	Fulda und Nebengewässer	40	<b>7</b>	<b>Übrige Flussgebiete</b>	<b>55</b>
4.3	Werra und Nebengewässer	41	7.1	Maas und Nebengewässer	55
4.4	Diemel und Nebengewässer	42	7.2	Zuflüsse zum Ijsselmeer	55
4.5	Nethe, Emmer und Werre	42	7.3	Eider	55
4.6	Aller und Nebengewässer	42	7.4	Treene	55
4.7	Nebengewässer am Unterlauf der Weser	43	7.5	Schwentine	56
<b>5</b>	<b>Elbegebiet</b>	<b>43</b>	7.6	Trave	56
5.1	Elbe	43	7.7	Stepenitz	56
5.2	Schwarze Elster und Nebengewässer	44	7.8	Wallensteingraben	56
5.3	Mulde und Nebengewässer	45	7.9	Warnow und Nebengewässer	56
5.4	Saale und Nebengewässer	45	7.10	Recknitz	56
5.5	Havel, Spree und Nebengewässer	48	7.11	Barthe	56
5.6	Kleinere Nebengewässer der Elbe	51	7.12	Peene und Nebengewässer	56
5.7	Bille	53	7.13	Uecker und Nebengewässer	57
5.8	Alster und Nebengewässer	53	<b>8</b>	<b>Kanäle</b>	<b>57</b>
			<b>9</b>	<b>Register</b>	<b>58</b>

## Zusammenfassung und Ausblick

Seit dem Jahre 1976 gibt die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) in regelmäßigen, ungefähr 5-jährlichen Abständen eine biologische Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland heraus. Nunmehr wird die Gütekarte 2000 vorgelegt, die wie auch die Karten 1990 und 1995 die Gewässergüte für Gesamtdeutschland darstellt.

In der Gütekarte 2000 wird ein Überblick über den derzeitigen biologisch-saprobiellen Gütezustand der Fließgewässer in der Bundesrepublik gegeben. Die Darstellung und Bewertung erfolgt nach der 1976 von der LAWA entwickelten Methodik für eine einheitliche Bewertung von Fließgewässern. Die Kriterien wurden seither den neuen Entwicklungen und Erkenntnissen angepasst und erweitert. Zwischenzeitlich ist die Normung des Verfahrens erfolgt (DIN 38 410).

Grundlage ist das Saprobien-system, ein biologisch-ökologisches Bewertungssystem, nach dem organische Belastungen eines Gewässers mit leicht abbaubaren, sauerstoffzehrenden Stoffen aufgrund der Besiedlung mit typischen Organismen erkannt werden. Hierbei werden wirbellose Tiere (Makrozoobenthos) sowie die Mikrofauna erfasst. Das Bewertungssystem ist siebenstufig mit vier Hauptklassen und drei Nebenklassen, wobei der Zahlenwert der Klasse von I bis IV mit wachsender Belastung steigt.

Der Vergleich der Gütekarten im Verlauf der Zeit zeigt eine, im allgemeinen kontinuierliche Verbesserung der biologischen Gewässergüte, wobei die positiven Veränderungen naturgemäß in den früheren Jahren in deutlicheren Schritten ausfielen. Seit dem Jahre 1990 lag der Gütezustand in den alten Bundesländern in vielen Gewässern in der Güteklasse II, dem angestrebten Ziel. Mit dem Beitritt der neuen Bundesländer wurde 1990 erstmalig auch die dortige Gewässergüte nach dem Saprobien-system dargestellt. Ein deutlicher Unterschied zu den alten Bundesländern war erkennbar. Dieser ist nunmehr weitgehend aufgeholt.

Auch in der Gütekarte 2000 lassen sich weitere Verbesserungen gegenüber der Gütekarte 1995 erkennen. So waren 1995 noch 0,7 Prozent der Gewässer übermäßig verschmutzt (Güteklasse IV) während es nunmehr 0,4 Prozent sind. Demgegenüber nahm die Anzahl der gering belasteten Gewässer mit Güteklasse I–II und besser von 4,5 Prozent auf 7,3 Prozent und die der Güteklasse II von 42,7 Prozent auf 57,3 Prozent zu.

Die Verbesserungen gelten für fast alle großen Flussgebiete, insbesondere das Elbegebiet. Geringere Fortschritte weist noch die Oder auf, obwohl in den Nebengewässern umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Bundesweit sind noch eine Anzahl abflussschwacher Nebengewässer deutlich belastet. Eine Verschlechterung von Güteklasse II–III auf Güteklasse III–IV ist in der Ems im Brackwasserbereich infolge umfangreicher Flussbaumaßnahmen eingetreten. Einen weiteren Sonderfall stellt die Emscher dar, die als Flusskläranlage nach wie vor übermäßig verschmutzt ist. Abschnittsweise sind auch hier Ansätze zur Wiederbesiedlung zu beobachten.

Wie ein Vergleich der Gütekarten 1990, 1995 und 2000 zeigt, haben die in den letzten Jahren insbesondere in den neuen Bundesländern verstärkter durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Abwasserreinigung in Städten, Gemeinden und in der Industrie sowie auch bei den Oberliegern in den Nachbarländern zu erheblicher Verminderung der Belastung der Gewässer geführt. Während bis 1995 ein Großteil der Entlastungen in den neuen Bundesländern die Folge der Stilllegung abwassereinleitender Betriebe war, zeigen sich nunmehr die positiven Auswirkungen der schrittweisen vollständigen Inbetriebnahme der neuen Kläranlagen.

Mit der bundesweiten Reduzierung der punktuellen Einleitungen nimmt nunmehr der Einfluss der diffusen Einträge zu. Künftig wird diesen verstärkte Aufmerksamkeit zu widmen sein.

Nach der nunmehr vorgelegten Gütekarte 2000 wird voraussichtlich eine Zäsur eintreten. Mit In-Kraft-Treten der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) im Jahre 2000 wird sich die biologische Gewässerbewertung auf ein breites Spektrum von biologischen Komponenten und auf eine globalere räumliche Sicht gründen.

Zusätzlich zu der dargelegten Bewertung aufgrund der Befunde des Makrozoobenthos werden künftig die Algen und die Wasserpflanzen sowie die Fischfauna in die Charakterisierung der Gewässer einbezogen.

Darüber hinaus erfolgt in Zukunft die Bewertung und Bewirtschaftung der Gewässer in Betrachtung von Flussgebietseinheiten, das heißt von der Quelle bis zur Mündung im gesamten Einzugsgebiet über Staaten- und Ländergrenzen hinweg.

Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist es, den guten ökologischen Zustand aller Gewässer in der Gemeinschaft binnen 15 Jahren zu erreichen. Die Beeinflussung der Ökosysteme erfolgt nicht nur durch die leicht abbaubaren sauerstoffzehrenden Verbindungen, die mit dem Saprobien-system erfasst werden, sondern durch eine Vielzahl chemisch-physikalischer Komponenten. Eine wesentliche Rolle spielen auch die ökomorphologischen Gegebenheiten wie Durchgängigkeit der Gewässer, adäquate Laichhabitate und die allgemeine Gewässerstruktur sowie hydrologische Randbedingungen.

Die künftigen Darstellungen des ökologischen Zustandes werden daher in einer gesamthaften Sicht alle diese Aspekte bewerten und wiedergeben. Darüber hinaus werden die Darstellungen nicht an den bundesdeutschen Grenzen enden, sondern die Flussgebiete ganzheitlich in ihren hydrologischen Grenzen abbilden – auch ein Abbild des zusammenwachsenden Europas.

## Summary and outlook

Since 1976 the Joint Water Commission of the Federal States (*Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – LAWA*) has regularly published, at roughly five-yearly intervals, a biological Water-Quality Chart for the Federal Republic of Germany. Now the Quality Chart for the year 2000 has been presented, which – like its predecessors for 1990 and 1995 – describes water quality for the whole of Germany.

In the Quality Chart 2000 an overall view is provided of the current bio-saprobial state of running surface waters in Germany. The description and assessment are conducted according to the method developed in 1976 by LAWA for the uniform assessment of running waters. The criteria have since been adjusted and broadened in line with new developments and knowledge. In the meantime, the procedure has been standardized (DIN 38 410).

The basis is provided by the saprobic system, a bio-ecological system of assessment, according to which organic pollution of water bodies with biodegradable, oxygen-depleting substances is identified on account of colonization with typical organisms. During this process, macroinvertebrates (macrozoobenthos) and microfauna are registered. The assessment system has seven stages, with four main grades and three subgrades, and the value increases from grades I to IV with growing pollution.

The comparison of Quality Charts over the course of time shows a generally continuous improvement on biological water quality, whereby positive changes were naturally of a more distinct nature in earlier years. Since 1990, the quality of many water bodies in the old *länder* [formerly West Germany] has been classified under grade II, the quality target. In 1990, following reunification, water quality in the new *länder* [formerly East Germany] was described for the first time according to the saprobic system. A clear difference in comparison to the old *länder* was discernible. This has now been largely remedied.

In the Quality Chart 2000 further improvements can also be discerned in comparison with 1995. For instance, whereas in 1995, 0.7 per cent of water bodies were excessively contaminated (grade IV) the figure is now 0.4 per cent. Compared with this, the number of insignificantly polluted waters of grade I–II and better, increased from 4.5 to 7.3 per cent, and of grade II from 42.7 to 57.3 per cent.

The improvements apply to nearly all large river basins, and in particular to the *Elbe* basin. The *Oder* boasts less progress, although in its tributaries extensive remediation measures have been carried out. In Germany as a whole, a number of river tributaries with weak runoff are clearly polluted. Deterioration from grade II–III to grade III–IV has occurred in the brackish water area of the *Ems* due to major river construction operations. Another special case is the *Emscher*, which, as a 'river sewage treatment facility', is still heavily contaminated. Also here, in sections, there are signs of recolonization.

As a comparison of the Quality Charts for 1990, 1995 and 2000 shows, the more intensively conducted measures – especially in the new *länder* – for improving waste-water purification in towns, municipalities and in industry, as well as in the upper course of rivers in neighbouring countries, have led to a considerable reduction in water pollution. Whereas, until 1995, the burden was eased in the new *länder* to a large degree as a consequence of the closure of many industrial plants that discharged wastewater, the positive effects of the gradual full commissioning of new sewage treatment plants are now evident.

With the reduction of point discharge throughout Germany, the effect of diffuse loading is increasing. In future, this will have to receive greater attention.

According to the Quality Chart 2000, a turning point will in all probability be achieved. With the coming into force, in 2000, of the EC Water Framework Directive (2000/60/EC), creating a regulatory framework for EU measures in the area of water policy, biological water assessment will be established on a broad spectrum of biological elements and a global spatial view.

In addition to the assessment presented, and on account of macrozoobenthos findings, in future algae and water plants as well as fish fauna will be included in the characterization of waters.

Furthermore, in future the assessment and management of waters will be carried out in consideration of river basins as a whole; that means, from source to estuary in the whole catchment area across national borders.

The objective of the Water Framework Directive is to achieve a good ecological status for all water bodies in the European Community within 15 years. The influencing of ecosystems is effected not only through oxygen-depleting compounds, which are registered with the saprobic system, but also through a large number of physicochemical parameters. An important role is also played by hydromorphological elements, such as the uninterrupted river continuum, adequate spawning grounds and general structural quality, as well as hydrology.

Future presentations of ecological quality will therefore assess and describe all these aspects in an overall view. Beyond that, the presentation will not come to an end at German borders, but will portray river basins as a whole within their hydrological boundaries – a portrayal, too, of a uniting Europe.

## Résumé et perspectives d'avenir

Depuis 1976, à intervalles réguliers (environ tous les cinq ans), l'association des 16 régions allemandes (Länder) pour l'étude des problèmes de l'eau, la LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser), publie une carte relative à la qualité biologique des eaux de la République fédérale d'Allemagne. La carte de qualité des eaux est maintenant présentée pour l'année 2000 et elle montre la qualité des eaux de toute l'Allemagne, comme les cartes des années 1990 et 1995.

Sur la carte 2000 de la qualité des eaux, on a une vue d'ensemble de l'état actuel de la qualité biologique des eaux courantes de la République fédérale du point de vue des saprobies. La représentation et l'évaluation se font selon la méthode mise au point par la LAWA en 1976 qui permet une évaluation homogène des eaux courantes. Les critères retenus ont depuis lors été adaptés aux derniers développements et à l'état des connaissances et ils ont été élargis. Entre-temps, la méthode a fait l'objet d'une norme (DIN 38 410).

La base en est constituée par le *système des saprobies*, un système d'évaluation bio-écologique qui révèle la pollution organique d'un milieu aquatique par les substances facilement dégradables et consommatrices d'oxygène et ce, au moyen des peuplements typiques. Sont recensés à cette fin les invertébrés (macrozoobenthos) ainsi que la microfaune. Le système d'évaluation comprend sept niveaux, répartis en quatre classes principales (de I à IV) et trois classes secondaires, un numéro de classe supérieur indiquant une pollution plus importante.

Une comparaison des différentes cartes de la qualité de l'eau établies au fil du temps montre qu'il y a eu une amélioration, en règle générale continue, de la qualité biologique des eaux, les modifications positives ayant été marquées par des progrès plus nets au cours des premières années, ce qui est dans la nature des choses. Depuis 1990, la qualité d'un grand nombre d'eaux situées dans les anciens Länder est de classe II, ce qui était l'objectif visé. En 1990, après la réunification de l'Allemagne, la qualité des eaux des nouveaux Länder a pour la première fois été représentée au moyen du système des saprobies. Une nette différence est alors apparue par rapport aux anciens Länder, mais elle a été en grande partie réduite depuis.

D'autres améliorations par rapport à la carte 1995 de qualité des eaux apparaissent sur la carte 2000. Ainsi, en 1995, 0,7 % des eaux étaient encore excessivement polluées (classe de qualité IV), tandis qu'on en compte 0,4 % à l'heure actuelle. De plus, le pourcentage des eaux faiblement polluées qui étaient rangées dans la classe I-II ou mieux classées encore est passé de 4,5 % à 7,3 % et celui des eaux de la classe II est passé de 42,7 % à 57,3 %.

Ces améliorations sont valables pour presque tous les grands bassins fluviaux, notamment pour le bassin de l'Elbe. En revanche, l'Oder accuse encore des progrès minimes, bien que de vastes mesures d'assainissement ont été entreprises sur les affluents. Sur l'ensemble du territoire allemand, un certain nombre d'affluents à faible débit sont encore nettement pollués. On a même constaté une dégradation des eaux de l'Ems dans la zone de transition saumâtre: La qualité y est passée de la classe II-III à la classe III-IV, à la suite d'importants travaux d'aménagement. L'Emscher représente un autre cas particulier, car, faisant office de bassin d'épanouissement en rivière, son eau reste excessivement polluée. Néanmoins, dans ce cas aussi, on observe par endroits un début de recolonisation. Comme le montre une comparaison des cartes de la qualité des eaux pour 1990, 1995 et 2000, les mesures renforcées qui ont été prises au cours de ces dernières années, notamment dans les nouveaux Länder, afin d'améliorer la qualité de l'épuration des eaux usées dans les villes, les communes et l'industrie ainsi que celles prises sur les cours supérieurs situés dans les pays voisins ont conduit à une diminution considérable de la pollution des eaux. Tandis qu'une grande partie des dépollutions intervenues jusqu'en 1995 dans les

nouveaux Länder résultait de la cessation d'activité des pollueurs, on assiste à présent aux effets positifs dus à la mise en service des nouvelles stations d'épuration, amenées progressivement à leur plein régime.

Après la réduction des déversements ponctuels intervenue sur l'ensemble du territoire allemand, les apports diffus commencent à avoir un impact plus important. Il faudra y accorder une plus grande attention à l'avenir.

L'époque qui suivra la présente carte 2000 de la qualité des eaux, sera vraisemblablement marquée par une rupture. Après l'entrée en vigueur en l'an 2000 de la «directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau» ou directive-cadre sur l'eau (DCE), l'évaluation biologique des eaux se fondera sur un large éventail d'éléments biologiques et sur une vision globale de l'espace à gérer.

Au delà de l'évaluation présentée ici, qui repose sur les résultats de l'analyse du macrozoobenthos, la caractérisation des milieux aquatiques fera dorénavant intervenir les algues et les plantes aquatiques ainsi que la faune piscicole.

Par ailleurs, l'évaluation et la gestion des eaux tiendront compte, à l'avenir, du district hydrographique, c'est-à-dire de l'ensemble du bassin versant de la source à l'embouchure et ce, par-delà les frontières des États et des Länder.

L'objectif de la directive-cadre sur l'eau est de faire en sorte que toutes les eaux de la Communauté européenne atteignent un bon état écologique au cours des 15 années à venir. Les écosystèmes ne sont pas seulement influencés par les composés facilement dégradables et consommateurs d'oxygène qui sont recensés grâce au système des saprobies, mais par une multitude de facteurs physico-chimiques. Les données écomorphologiques telles que le libre passage des poissons, la présence de frayères adéquates, le milieu physique en général ainsi que les conditions-cadre hydrologiques joueront, elles aussi, un rôle essentiel.

Les futures représentations de l'état écologique des eaux évalueront et traduiront donc tous ces aspects dans une perspective globale. Par ailleurs, les représentations ne s'arrêteront pas aux frontières de la République fédérale, mais elles refléteront l'image des bassins fluviaux dans leur globalité, à l'intérieur de leurs limites hydrologiques. C'est aussi le reflet d'une Europe en coalescence.

## Teil I: Grundlagen

### 1 Allgemeines

Seit dem Jahre 1976 gibt die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) in regelmäßigen – ungefähr 5-jährlichen Abständen – eine biologische Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland heraus. Für die Erstellung der ersten Gütekarte hat die LAWA-Arbeitsgruppe „Gewässergütekarte“ methodische Richtlinien zur Untersuchung der Gewässer und zur Bewertung der Resultate erarbeitet, die seitdem den neuen Entwicklungen und Erkenntnissen angepasst und erweitert wurden. Die Grundlagen des Bewertungsverfahrens wurden anlässlich der Herausgabe der Gütekarte 1995 grundlegend überarbeitet. Diese Ausarbeitung ist immer noch aktuell, so dass sie für die nunmehr vorgelegte Gütekarte übernommen wurde.

Seit 1976 sind Gütekarten der Jahre 1975, 1980 und 1985 für die Gewässer in den alten Bundesländern erschienen.

Eine Zäsur trat mit dem Beitritt der neuen Bundesländer ein. Dies bedeutete die Herausforderung, eine Gewässergütekarte turnusmäßig 1990 für die gesamte Bundesrepublik Deutschland herauszugeben. Diese Aufgabe konnte gemeistert werden, so dass die Gütekarten 1990/91 sowie 1995 termingerecht erschienen.

Nach der nunmehr vorgelegten Gütekarte 2000 wird voraussichtlich wiederum eine Zäsur eintreten. Mit In-Kraft-Treten der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserahmenrichtlinie) im Jahre 2000 wird sich die biologische Gewässerbewertung auf ein breites Spektrum von biologischen Komponenten und eine globalere räumliche Sicht gründen.

Zusätzlich zu der dargelegten Bewertung aufgrund der Befunde des Makrozoobenthos werden künftig das Phytoplankton, das Phytobenthos, die Makrophyten sowie die Fischfauna in die Charakterisierung der Gewässer einbezogen.

Darüber hinaus erfolgt die Betrachtung im Hinblick auf Flussgebietseinheiten, das heißt von der Quelle bis zur Mündung im gesamten Einzugsgebiet über Staaten- und Ländergrenzen hinweg.

Damit dürfte sich auch die Darstellungsart ändern. Dies war unter anderem der Grund, nur unumgänglich notwendige Änderungen und Korrekturen im Gewässernetz vorzunehmen, um die Vergleichbarkeit mit den Vorgängerkarten zu gewährleisten.

Die Gütekarte wurde erarbeitet vom LAWA-Unterausschuss „Gewässergütekarte 2000“.

Mitgearbeitet haben:

- Robert Dannenberg, Umweltbehörde Hamburg, Amt für Umweltschutz [Freie und Hansestadt Hamburg];
- Britta Freiheit, Senator für Bau und Umwelt, Abt. Medienbezogener Umweltschutz [Freie Hansestadt Bremen];
- Dr. Bettina Friede, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle [Sachsen-Anhalt];
- Eva Kairies, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim [Niedersachsen];
- Matthias Rehfeld-Klein, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, [Berlin];
- Dr. Irene Krauß-Kalweit (Obfrau), Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz [Rheinland-Pfalz];
- Dr. Lutz Kuchler, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden [Sachsen];
- Matthias Neff, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena [Thüringen];
- Dr. Bettina Rechenberg, Umweltbundesamt, [Berlin];
- Dr. Wolfgang Schiller, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen [Nordrhein-Westfalen];
- Dr. Hartmuth Schinkowski, Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek [Schleswig-Holstein];
- Ilona Schlöber, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München [Bayern];
- Adam Schmitt, Landesamt für Umweltschutz, Saarbrücken [Saarland];
- Jörg Schönfelder, Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam [Brandenburg];
- Werner Teichmann, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden [Hessen];
- Hartmut Vobis, Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe [Baden-Württemberg];
- Mario von Weber, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow [Mecklenburg-Vorpommern];
- Fulgor Westermann, Landesamt für Wasserwirtschaft, Mainz [Rheinland-Pfalz];

Die Erarbeitung der kartographischen Gesamtdarstellung aufgrund der flussgebietsweise abgestimmten Teilbeiträge der Bundesländer einschließlich des Plausibilitätsabgleiches besorgte das Umweltbundesamt Berlin. Die Schlussredaktion erfolgte durch den Ständigen LAWA-Ausschuss „Daten“.

Die LAWA-Gütekarte im kleinen Maßstab wird ergänzt durch detaillierte Gütekarten und Güteberichte der Länder. Zunehmend werden auch Strukturkarten der Bundesländer und des Bundes veröffent-

licht, um weitere Komponenten zur Beschreibung der Gewässerbeschaffenheit zu erfassen und zu bewerten.

Eine Liste weiterer Veröffentlichungen zu den Themen Gewässergüte und -struktur ist in Abschnitt I.5 „Literaturverzeichnis“ aufgeführt.

## 2 Grundlagen und Kriterien zur Beurteilung der Gewässergüte

### 2.1 Grundlagen des Verfahrens

Bäche und Flüsse des Bundesgebiets sind von Natur aus sehr vielgestaltig. Das Gebiet umfasst von den Alpen bis zum Flachland der norddeutschen Tiefebene eine Fülle unterschiedlicher regionaler Gewässertypen, die sich zum Teil grundlegend in ihrem naturgegebenen Erscheinungsbild unterscheiden.

Die Faktoren, die die Beschaffenheit eines Fließgewässers und seiner Lebensgemeinschaften von Natur aus prägen, sind sehr zahlreich. Wesentliche ökologische Faktoren sind:

- Geografische Faktoren, z. B. geografische Lage, Höhenlage und -erstreckung, Klima, Licht, Gefälle, Relief, die ihrerseits morphologische Strukturen, Strömung und Abfluss bestimmen.
- Geologische Faktoren, z. B. chemische und mechanische Beschaffenheit von Gesteinen und Böden des Einzugsgebiets und der Gewässer, Stoffhaushalt.
- Biologische Faktoren, z. B. Ernährung, Räuber-Beute-Beziehungen, Konkurrenz, Parasitismus, Fortpflanzung, tiergeografische Verbreitungsgeschichte und -grenzen.

Die meisten Fließgewässer der überwiegend dicht besiedelten Landschaftsräume Deutschlands unterliegen einer mehr oder weniger intensiven menschlichen Nutzung. Dazu gehört auch das Ableiten von gereinigtem Abwasser. Diese in der Regel punktförmigen Abwassereinleitungen führen je nach Abwassermenge (im Vergleich zum Abfluss des Gewässers) und Reinigungsgrad des Abwassers zu unterschiedlich starken Belastungen mit abbaubaren organischen Stoffen. Auch aus diffusen Quellen (z. B. Abläufe aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung und der Viehhaltung) werden die Gewässer belastet.

Der Begriff der Belastung der Gewässer ist natürlich weiter zu fassen, kann aber, wie unter 2.2 dargelegt, nur zum Teil durch die Gewässergütekartierung ausgefüllt werden.

Nachfolgend werden die wichtigsten anthropogenen Belastungsfaktoren zusammengefasst, die die Beschaffenheit der Fließgewässer und ihrer Lebensgemeinschaften beeinträchtigen können:

Stoffliche Belastungen durch:

- Leicht abbaubare organische Stoffe, z. B. aus diversen häuslichen, gewerblichen und industriellen Abwassereinleitungen sowie Restbelastung aus Kläranlagen und Mischwassereinleitungen (Regenüberläufe).
- Schwer abbaubare organische Stoffe, z. B. aus bestimmten Industrie- oder kommunalen Kläranlagen.
- Pflanzennährstoffe, vorwiegend Nitrat und Phosphat, z. B. aus Abwasser und der Landwirtschaft.
- Schwermetalle, z. B. aus industriellen Abwässern.
- Salze, z. B. aus industriellen Abwässern.
- Gewässerversauernde Luftschadstoffe wie Schwefeldioxid- und Stickoxide.
- Organische Schadstoffe, z. B. Pestizide und Industriechemikalien.
- Erosion und Bodenauslaugung.

Nichtstoffliche Belastungen oder Beeinträchtigungen durch:

- Abwärme, z. B. aus Kraftwerken.
- Diverse Gewässerausbaumaßnahmen, wie z. B. Begradigung, Stauhaltungen verschiedenster Art, Pflasterung, Betonierung der Gewässersohle und des Uferbereichs, Räumung und regelmäßige „Entkrautung“.
- Hydraulische Beeinträchtigungen durch übermäßige Entnahme und durch Schwallbetrieb.

Belastung wird hier definiert als vom Menschen hervorgerufene Veränderung eines Fließgewässerökosystems, die über das Maß der natürlichen Schwankungsbreite hinausgeht.

Die beiden Komplexe aus naturgegebenen Faktoren und anthropogenen (Belastungs-)Faktoren stehen miteinander in enger Wirkungsbeziehung. Durch zunehmende Belastung, z. B. durch Abwässer oder durch Gewässerausbau, werden die natürlichen Faktoren in ihrer Wirkung zurückgedrängt. Umgekehrt gewinnen bei abnehmender Belastung die naturgegebenen Wirkungsgrößen an Bedeutung.

Abwässer führen in der Regel zu einer Belastung der Gewässer und zur Veränderung der natürlichen Lebensbedingungen für die Pflanzen und Tiere der Gewässer.

Die Biologische Gewässergütekarte der LAWA (Saprobiecharte) beschreibt unter der Bezeichnung „Gewässergüte“ eines Fließgewässers nur einen Teilaspekt aus dem vorgestellten Belastungsspektrum, nämlich die sich auf den Sauerstoffhaushalt auswirkenden Belastungen aus der Kohlenstoff- und Stickstoffoxidation.

Sie wird im Wesentlichen durch leicht abbaubare Abwasserinhaltsstoffe hervorgerufen. Mit dieser

Aussage wird somit der Geltungsbereich der Gewässergütekarte ausdrücklich eingeschränkt auf diesen spezifischen Belastungsaspekt.

Für andere als die hier beschriebenen Belastungsarten ist die Anwendung oder Entwicklung weiterer spezifischer Indikationssysteme erforderlich, z. B. chemischer Bewertungsverfahren, etwa für die Bewertung von Schwermetallbelastungen der Flusssedimente. Für Belastungsarten wie Versauerung oder Eutrophierung sind inzwischen spezifische Methoden der Bioindikation entwickelt worden, die bereits angewandt oder erprobt werden.

Ziel ist letztlich ein thematischer Gewässergüteatlas, in dem alle genannten Belastungen in speziellen thematischen Karten dargestellt werden.

Im Zentrum der Aussage der LAWA-Gewässergütekarte stehen die biologischen Auswirkungen von Abwasserbelastungen durch leicht abbaubare organische Substanzen. Deren Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften der Gewässer hängen zum einen von Abwasseranteil und -beschaffenheit, zum anderen aber auch vom Gewässertypus ab. Neben den stofflichen Wirkungen auf den Sauerstoffhaushalt, die in schnell strömenden Gewässern durchaus durch physikalischen Sauerstoffeintrag überdeckt werden können, wirkt die erhöhte Stoffwechseldynamik in jedem Falle als ökologische Störung. Dem wird mit den Anforderungen an den Reinigungsgrad des eingeleiteten Abwassers Rechnung getragen. Zusätzlich gilt das Verschlechterungsverbot, um die empfindlichen Ökosysteme der Güteklassen I (unbelastet) und I-II (gering belastet) zu schützen.

Die Gewässerbelastung durch leicht abbaubare organische Abwässer wirkt sich auf die aquatischen Lebensgemeinschaften hauptsächlich über die Verringerung des Sauerstoffgehalts im Gewässer aus, die durch mikrobielle Oxidationsprozesse beim Abbau organischer Substanzen und Nitrifikation hervorgerufen wird. Andererseits wird durch die Zufuhr organischer Stoffe und deren Abbauprodukte und durch die Zufuhr von Nährstoffen die Nahrungsbasis des Fließgewässer-Ökosystems verändert. Dies bewirkt, abhängig von der Stoffkonzentration, eine Umstrukturierung der Lebensgemeinschaft.

Die sauerstoffzehrende organische Belastung war in der Vergangenheit bis etwa gegen Anfang der achtziger Jahre die bei weitem vorherrschende Größe im gesamten Stoffhaushaltsgeschehen der meisten Fließgewässer der westlichen Bundesländer, vor allem in den Flachlandgewässern und den größeren Bächen und Flüssen der dichtbesiedelten Gebiete. Durch den Bau und die Erweiterung von Kläranlagen sowie durch die Einführung weitergehender Reinigungsverfahren mit Stufen zur Nitrifikation, Denitrifikation und Phosphatelimination hat sich die Situation in den meisten Bundesländern inzwischen deutlich gebessert. Regional bestehen aber noch erhebliche Defizite in der Abwasserbehandlung. Deshalb ist die oben genannte Belastung durch

leicht abbaubare Abwasserinhaltsstoffe in manchen Gebieten Deutschlands nach wie vor noch beträchtlich. Die Reduzierung der Abwasserbelastung ist jedoch eine unabdingbare Voraussetzung einer ökosystembezogenen Renaturierung von Gewässern.

## 2.2 Geltungsbereich des Verfahrens, Möglichkeiten und Grenzen

Das Verfahren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Indikation und Bewertung der Gewässergüte ist nur anwendbar in Fließgewässern, Bächen und Flüssen Mitteleuropas und nicht in stehenden Gewässern. Grundlage dieses Verfahrens ist die biologische Gewässeruntersuchung auf der Basis des Saprobiensystems (DIN 38 410). Dieses Verfahren ist bei den meisten Fließgewässern gut und nach einheitlichen Richtlinien anwendbar. Es kann Probleme geben bei der Bewertung von nicht ständig wasserführenden Fließgewässern, bei sehr langsam fließenden und stauregulierten, bei versauerten oder durch toxische Stoffe verödeten Fließgewässern und bei Kanälen ohne ausreichende Uferstruktur. Solche Strecken werden in der Gütekarte mit einer Sondersignatur versehen (vgl. Kap. 4.3). Wenn in solchen Fällen die biologische Untersuchung nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, können auch chemische Messwerte hilfsweise zur Indikation und Bewertung der Gewässergüte herangezogen werden. Für weitere thematische Gewässerbewertungsverfahren sind unter Umständen gesonderte Überlegungen notwendig, die gegenwärtig noch diskutiert werden.

Die biologische Gewässeruntersuchung auf der Basis des Saprobiensystems indiziert im Wesentlichen die Belastung der Fließgewässer mit abbaubaren organischen Stoffen. Die Belastung mit schwer oder nicht abbaubaren Stoffen, mit Salzen, Schwermetallen und organischen Schadstoffen sowie radioaktiven Stoffen wird mit diesem Verfahren nicht erfasst. Auch die Belastung mit Nährstoffen (eutrophierenden Stoffen wie Phosphor- und Stickstoffverbindungen) spiegelt sich nicht direkt in der Gütekarte wider, sondern nur insoweit, als die von den Nährstoffen hervorgerufene organische Belastung als Sekundärbelastung die saprobielle Einstufung beeinflusst.

Zu den chemischen Beschaffenheitsdaten wird auf die in der Regel alljährlich veröffentlichten Gewässerbeschaffenheitsdaten der für den Gewässerschutz zuständigen Behörden der Länder sowie auf die „Karten der Wasserbeschaffenheit, Fließgewässer der Bundesrepublik Deutschland“ der LAWA verwiesen.

## 2.3 Kriterien der Gewässergüteklassen

Das LAWA-Verfahren zur Kartierung der Gewässergüte, nach dem sieben Gewässergüteklassen defi-

niert sind, stützt sich im Wesentlichen auf die Bioindikation der Wirkung der Gewässerbelastung auf taxonomischer Basis (Saprobien-System). Die physiographischen Merkmale und die chemische Kennzeichnung sind Hilfsgrößen, die ggf. zur ergänzenden Bewertung herangezogen werden können.

### 2.3.1 Bioindikation der Wirkung von Gewässerbelastungen auf taxonomischer Basis – Saprobien-System –

Im Jahre 1902 haben KOLKWITZ & MARSSON die Reaktion der Pflanzen und Tiergemeinschaften der Gewässer auf verschieden hohe organische Belastung systematisch untersucht. Ihre Beobachtungen wurden im sogenannten Saprobien-System zusammengefasst. Das Saprobien-System war ursprünglich ein Verzeichnis derjenigen Pflanzen- und Tierarten, die einen bestimmten Grad organischer Gewässerbelastung (= Saprobilität oder Saprobie) als biologische Indikatoren anzeigen. Es beruht auf empirischen Freilandbeobachtungen über das bevorzugte Auftreten bestimmter Indikatororganismen in vier abgestuften Klassen der Saprobilität. Es ist die Stammform des heutigen Verfahrens zur biologischen Indikation der Gewässergüte, das inzwischen als DIN-Verfahren (DIN 38 410) erstmals eine bundesweit einheitliche Liste von Bioindikatoren (DIN 38 410, Teil 2) vorstellt.

Diese Liste umfasst gegenwärtig:

1. rund 160 Makro-Organismen (vorwiegend wirbellose Tiere), das sind mit dem bloßen Auge erkennbare Formen,
2. ca. 90 Mikro-Organismen (Bakterien, Pilze und Tiere, vorwiegend Ciliaten), die nur mit Hilfe eines Mikroskops bestimmbar sind.

Die Liste enthält die festgelegten Saprobienindices der betreffenden Zeigerorganismen. Im 1. Teil des DIN-Verfahrens (DIN 38 410, Teil 1) werden allgemeine Hinweise zur biologischen Gewässeruntersuchung und Bestimmung des Saprobienindex gegeben.

Das auf dem Saprobien-System beruhende LAWA-Verfahren formuliert 7 Gewässergüteklassen. Diese sind aus ehemals 4 Klassen der Saprobie durch Definition von 3 zusätzlichen Zwischenstufen hervorgegangen.

Bei der Mehrzahl der Untersuchungen zur Gewässergütekarte steht die Organismengruppe des sogenannten Makrozoobenthos im Vordergrund. Es handelt sich hierbei um wirbellose Kleintiere des Gewässerbodens. Die Gruppe der Mikroorganismen wird in Gewässern, in denen Makrozoen für eine signifikante biologische Aussage nicht ausreichen, herangezogen.

Das DIN-Verfahren listet Zeigerorganismen oder „Bioindikatoren“ für jede der oben genannten 7 Ge-

wässergüteklassen auf und belegt sie mit einem entsprechenden Zeigerwert, dem sogenannten Saprobie-Wert, gemäß ihrem bevorzugten Vorkommen in Gewässern mit einem bestimmten Belastungsgrad (vgl. hierzu die Liste der DIN-Taxa). Für einige der Gewässergüteklassen ist im Bildteil dieses Heftes jeweils ein typischer Vertreter des Makrozoobenthos abgebildet.

Die Güteeinstufung eines biologisch untersuchten Gewässerabschnitts auf der Basis des Saprobienindex ergibt sich aus dem gewogenen Mittelwert der Saprobiewerte der einzelnen Indikator-Organismen des Saprobien-Systems, die in der betreffenden Gewässerstrecke gefunden wurden. Die Methodik des Berechnungsverfahrens ist in der DIN 38 410, Teil 2, ausführlich beschrieben.

Grundsätzlich dient die Bioindikation auf taxonomischer Basis der qualitativen Abschätzung und Bewertung der ökologischen Auswirkungen von Abwasserbelastungen. Abwasserbelastung verändert die mengen- und artenmäßige Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft, die sich auf die betreffende Belastungssituation im Gewässer einstellt. Anhand der art- und mengenmäßigen Zusammensetzung der Zeigerorganismen werden die ökologischen Auswirkungen der Abwasserbelastung erfasst und der Grad der Abwasserbelastung abgeschätzt. Die Aussageschärfe der Bioindikation der organischen Gewässerbelastung nimmt mit abnehmender Gewässerbelastung ab.

In gleichem Maße nimmt die Bedeutung der natürlichen spezifischen Eigenschaften des Gewässertyps (Strömung, Substrat usw.) auf die Zusammensetzung der Biozönose zu. Da die Zeigerorganismen nicht nur die Belastung, sondern stets integrierend die Wirkung aller ökologischen Faktoren anzeigen, wird die biologische Aussage zur Belastung bei gering belasteten Gewässern in hohem Maße vom jeweiligen Gewässertyp beeinflusst.

Der Saprobienindex darf daher nicht schematisch in eine Gewässergütekategorie übertragen werden. Besonders, wenn der Saprobienindex für eine Untersuchungsstelle in der Nähe einer Güteklassengrenze liegt, ist eine Entscheidung des bewertenden Biologen unter Zugrundelegung aller Gewässergütemerkmale erforderlich. Dazu gehören neben den physiographischen auch die chemischen Eigenschaften der Gewässer, die mit der Saprobie in Zusammenhang stehen.

### 2.3.2 Physiographische Gewässermerkmale und ihre Bewertung

Neben den biologischen Befunden werden zur Bewertung der Gewässergüte der Fließgewässer auch physiographische Merkmale herangezogen. Ein wichtiges belastungsanzeigendes Merkmal ist z. B. die Art und Beschaffenheit des Gewässerbodens, insbesondere Art und Ausmaß von Faulschlammabla-

gerungen oder von Sedimentfärbungen. Diese physiographischen Indikatoren sind unmittelbar mit dem bloßen Auge feststellbar und geben vor Ort in Verbindung mit den biologischen Gewässermerkmalen wichtige Hinweise auf den Grad sauerstoffzehrender Abwasserbelastung. Unter Berücksichtigung der Strömungsbedingungen lässt sich der Grad der Schwarzfärbung der Sedimente differenzieren und zur ergänzenden Beurteilung von Fließgewässern heranziehen (siehe Beschreibung der Merkmale der einzelnen Gewässergüteklassen in Kapitel 3).

### 2.3.3 Chemische Merkmale der Gewässergüteklassen

Begleitend zu den biologischen Untersuchungen sollen an jeder Untersuchungsstelle chemisch-physikalische Messungen zur Charakterisierung des aktuellen Zustandes des Flusswassers (Temperatur, Sauerstoff, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit) durchgeführt und Wasserproben zur weiteren chemischen Analyse im Labor entnommen werden. Die Ergebnisse der chemischen Analysen von Wasserinhaltsstoffen, die eine organische Belastung indizieren, gehen in Verbindung mit der biologischen Bewertung als unterstützende Zusatzinformationen in die endgültige Gütebewertung der untersuchten Gewässerabschnitte mit ein. Nachfolgend wird näher auf die Beziehungen zwischen biologischen und chemischen Gütebefunden eingegangen.

### 2.3.4 Zusammenhänge zwischen biologischen und chemischen Befunden

Die stofflichen Auswirkungen biologisch abbaubarer Abwässer auf das biologische Besiedlungsbild der Fließgewässer führen zur Veränderung des organischen und anorganischen Nahrungsdargebots sowie zur Verminderung des Sauerstoffgehaltes im Gewässer.

Der mikrobielle Abbau (Mineralisierung) von organischen Abwasserinhaltsstoffen wird, sofern er nicht vollständig in Kläranlagen erfolgt, unter Sauerstoffverbrauch in den Gewässern vollendet. Ein Maß für den Gehalt an leicht abbaubaren organischen Substanzen sind die Kenngrößen „Biochemischer Sauerstoffbedarf“ (BSB als Zehrung) und der „Gelöste organische Kohlenstoff“ (DOC = dissolved organic carbon) sowie der „Gesamte organische Kohlenstoff“ (TOC = total organic carbon). Mit dem Abwasser werden auch die Pflanzennährstoffe Stickstoff ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) und Phosphor (z. B.  $\text{o-PO}_4^{3-}$ ) in die Gewässer eingeleitet. Diese Verbindungen führen letztlich zur Eutrophierung der Gewässer mit der Gefahr der Sekundärbelastung durch gewässerinterne Produktion von organischem pflanzlichem Material, das nach dem Absterben ebenfalls mikrobiell unter Sauerstoffverbrauch abgebaut wird. Insbesondere die organischen Kohlen-

stoffverbindungen und die Stickstoffverbindungen können, ebenso wie der Phosphor, mit den weiter unten gemachten Einschränkungen als chemische Indikatoren für eine Gewässerbelastung durch biologisch abbaubare Abwässer verwandt werden.

Vergleichende statistische Untersuchungen in den Bundesländern über die Zusammenhänge zwischen den chemischen Belastungsindikatoren und den biologischen Gütebefunden, die im Rahmen der Gewässergüteüberwachungen durchgeführt wurden, haben die Beziehungen (Korrelationen) zwischen Konzentrationen von Wasserinhaltsstoffen und den biologisch bestimmten Güteklassen aufgezeigt. Diese Beziehungen zwischen den biologischen Güteklassen und den chemischen Konzentrationen weisen zwar in den Medianwerten einiger Kenngrößen eine gute statistische Übereinstimmung auf, jedoch sind die Überlappungsbereiche der chemischen Werte beträchtlich. Aus diesem Grunde ist es nicht zulässig, zur Bestimmung der Gewässergüte eines Fließgewässers aufgrund von nur wenigen chemischen Einzelmessungen auf eine bestimmte Gewässergüteklasse zu schließen.

In der Beschreibung der Güteklassen der Fließgewässer (siehe dazu Kapitel 3.2) werden die für die einzelnen Güteklassen häufig anzutreffenden Konzentrationsbereiche für die Kenngrößen Biochemischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen ( $\text{BSB}_5$ ), Ammoniumstickstoff ( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ) sowie Sauerstoffsättigung angegeben.

## 3 Inhalt der Karte

### 3.1 Allgemeines

Mit der kartenmäßigen Darstellung der Güteverhältnisse der Fließgewässer in der Bundesrepublik Deutschland wird auf der Grundlage biologischer Kenngrößen die Qualität eines Gewässers allgemeinverständlich und für eine generelle Beurteilung ausreichend wiedergegeben. Für Detailbeurteilungen der verschiedensten Art ist die Gewässergütekarte nicht gedacht. Die Karte macht einerseits keine Aussagen über die Nutzbarkeit des Wassers und der Gewässer, z. B. für Trinkwassergewinnung, Baden oder Fischerei, andererseits leistet sie auch nicht eine „gesamtoökologische Zustandsbeschreibung“.

In der Karte sind alle wesentlichen Fließgewässer dargestellt. Auf die Eintragung kleinerer Gewässer wurde im Interesse der Übersichtlichkeit verzichtet; sie sind in den entsprechenden Gütekarten der einzelnen Länder enthalten.

Auf die Kennzeichnung der Gewässer als Gebirgs-, Mittelgebirgs- oder Flachlandgewässer wurde verzichtet. Die durch Geologie, Morphologie und Klima bestimmten Unterschiede im Erscheinungsbild eines Gewässers werden jedoch bei der Beurteilung der Gewässergüte berücksichtigt.

Im Küstenbereich wird die Kartierung der Gewässer i. d. R. nur bis zur Süßwassergrenze\* dargestellt, da sich die Kriterien der Gütebeurteilung im Brack- und Seewasserbereich grundsätzlich von denen im Süßwasserbereich unterscheiden.

Die kartenmäßige Darstellung der Gewässergüte gibt jeweils den Gütezustand eines Gewässerabschnittes wieder, wie er sich im biologischen Besiedlungsbild als Auswirkung von Belastungen mit abbaubaren organischen Substanzen zeigt.

Mindestgüteziel in vielen Landesgesetzen ist Güteklasse II (mäßig belastet). Die Karte zeigt Belastungsschwerpunkte auf und dokumentiert Fortschritte in der Gewässerreinigung.

Seen und Talsperren sind nur bei großer Flächenausdehnung kartographisch eingetragen. Ihr Gütezustand wird jedoch nicht dargestellt, da für diese Gewässer andere Bewertungskriterien zugrunde gelegt werden müssen.

Für diese Gewässer sind in der letzten Zeit entsprechende Publikationen erschienen (siehe Literaturverzeichnis).

Die verschiedenen Güteklassen werden nachfolgend anhand ihrer wesentlichen physiographischen, chemischen und biozönotischen Merkmale sowie aufgrund einer biologischen Indikation auf taxonomischer Basis auf der Grundlage des Saprobien-systems (in Form von Saprobienindices) näher beschrieben. Jeder Beschreibung ist eine Kurzcharakteristik der Güteklassen vorangestellt.

### 3.2 Güteklassen der Fließgewässer

#### 3.2.1 Güteklasse I: unbelastet bis sehr gering belastet (oligosaprob)

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

Zu dieser Güteklasse gehören im Allgemeinen Quellbäche und sehr gering belastete Oberläufe von sommerkühlen Fließgewässern. Solche Gewässer kommen hauptsächlich in nicht oder wenig besiedelten und bewirtschafteten Gebieten vor. Die Gewässer strömen schnell, das Wasser ist klar, der Untergrund überwiegend steinig und kiesig, selten

sandig oder aus mineralischen Feinsedimenten bestehend.

Der O<sub>2</sub>-Gehalt des Wassers liegt nahe dem Sättigungswert (zwischen 95–105 % der O<sub>2</sub>-Sättigung), das Wasser ist relativ nährstoffarm, die organische Belastung ist gering (Zehrung < 1 mg/l O<sub>2</sub>), Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ist nur in Spuren vorhanden.

Die Besiedlung mit wirbellosen Tieren (Makrozoobenthos) ist oft artenreich, meist aber mit geringen Individuendichten. In Quellbächen finden sich neben Schnecken der Gattung *Bythinella* häufig die Strudelwürmer *Polycelis felina* und *Crenobia alpina* sowie Steinfliegen der Gattung *Leuctra*. In den Mittelgebirgen sind die Lebensgemeinschaften artenreicher, neben Eintagsfliegen der Gattungen *Baetis*, *Ephemerella*, *Epeorus* und Köcherfliegenlarven wie *Odontocerum albicorne*, *Philopotamus spp.*, *Silo spp.* finden sich auch größere Steinfliegenlarven wie *Brachyptera seticornis* und *B. risi*, *Dinocras cephalotes* und *Perla marginata*. Sind Moospolster vorhanden, so werden sie von verschiedenen Käfern, z. B. *Elmis latreillei* (im Gebirge), *Esolus angustatus* oder *Hydraena* Arten bewohnt. In kalkarmen Regionen sind diese Bäche von Versauerung bedroht.

Der Saprobien-Index liegt unter 1,5.

Die Gewässerstrecken sind Laichzonen für Salmoniden, daneben finden sich oft Bestände von Gropfen (*Cottus gobio*).

#### 3.2.2 Güteklasse I–II: gering belastet (oligo- bis betamesosaprob)

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

Bei den hier eingestuften Gewässern handelt es sich meist um Oberläufe im Gebirgs- und Mittelgebirgsraum, aber auch um naturnahe Gewässer in größeren Waldgebieten, im Flachland z. B. der Lüneburger Heide oder der Mecklenburger Seenplatte. Auch diese Gewässer sind im allgemeinen sommerkühl, das Wasser ungetrübt. Der Boden- grund ist je nach Strömungsgeschwindigkeit steinig bis kiesig in den Mittelgebirgen oder kiesig bis sandig in der Ebene, wobei auftretende Feinsedimente nur geringe sauerstoffzehrende organische Anteile aufweisen.

Der Sauerstoffgehalt liegt im Bereich der Sättigung, leichte Defizite (< 20 %) und geringe Schwankungen im Tagesgang sind möglich. Die Nährstoffgehalte sind höchstens leicht erhöht, die Zehrung (BSB<sub>5</sub>) gering (≤ 2 mg/l O<sub>2</sub>). Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ist meist nur in Spuren vorhanden.

Je nach Substratzusammensetzung und Beschattung finden sich als submerse Vegetation einzelne Moospolster oder Fadenalgen bis hin zu artenrei-

\* Süßwassergrenze ist die Stelle im Wasserverlauf, an der bei Ebbe und zu einer Zeit schwachen Süßwasserabflusses aufgrund des Vorhandenseins von Meerwasser eine erhebliche Zunahme des Salzgehaltes festzustellen ist.

\*\* sommerkühle Fließgewässer sind überwiegend in Mittelgebirgs- und Gebirgslagen zu finden. Sie weisen natürliche Wassertemperaturen bis 20 °C auf. Sommerwarme Fließgewässer sind vorwiegend Flachlandbäche und größere Fließgewässer mit Temperaturen bis etwa 25 °C.

chere Beständen höherer Wasserpflanzen. Diese sind allerdings niemals flächendeckend. Neben Moosen treten in Flachlandbächen mit geringem Gefälle mäßig dichte Bestände höherer Wasserpflanzen, z. B. *Callitriche spp.* oder *Ranunculus peltatus* auf.

Das Makrozoobenthos ist artenreich und bildet reich strukturierte, dichte Lebensgemeinschaften. Während in den Gewässern mit höherem Gefälle vor allem Hartsubstratbewohner vorherrschen, finden sich im Flachland auch grabende Arten. Typische Vertreter der Fauna sind der Strudelwurm *Dugesia gonocephala*, die Eintagsfliegenlarven der Gattung *Ecdyonurus*, *Paraleptophlebia submarginata* und *Rhithrogena semicolorata*. Daneben finden sich Steinfliegen z. B. *Leuctra nigra* oder *Perla burmeisteriana*. Artenreich sind auch die Köcherfliegenlarven vertreten; typische Indikatoren sind *Oligoplectrum maculatum*, *Lepidostoma hirtum*, *Silo pallipes*, *Plectrocnemia*-Arten.

In den Flachlandgewässern dieser Güteklasse findet man die Larven der Libelle *Cordulegaster boltoni* und der Eintagsfliege *Ephemera danica* als grabende Arten, in größeren Gewässern auch die Kleine Flussmuschel *Unio crassus*.

Die Gewässer sind Laichgewässer für Salmoniden. Der Saprobien-Index liegt im Bereich von 1,5 bis < 1,8.

### 3.2.3 Güteklasse II: mäßig belastet (betamesosaprob)

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

Hierzu gehören Gewässerstrecken mit mäßiger Verunreinigung durch organische Stoffe und deren Abbauprodukte, aber auch die Unterläufe der großen Flüsse und die von Natur aus nährstoffreichen, langsam fließenden und sommerwarmen Bäche des Flachlandes. Der Gewässergrund ist in den gebirgigen Regionen steinig bis kiesig, allerdings kann es stellenweise zu Ablagerung von organischen Feinsedimenten oder schwarzfleckigen Steinunterseiten kommen. In den Bächen und Flüssen des Flachlandes finden sich vorwiegend sandigkiesige Sedimente, größere Steine sind im Gegensatz zu den meisten Mittelgebirgsbächen selten. Stellenweise werden feine organische Sedimente abgelagert. Entsprechend gering ist in diesen Gewässertypen die Besiedlung durch strömungsangepasste Steinbewohner in der Tierlebensgemeinschaft ausgebildet.

Vor allem in langsam fließenden und wenig beschatteten Gewässern kommt es zu starkem Wachstum höherer Wasserpflanzen, größere Fließgewässer

sind im Sommer deutlich getrübt durch Phytoplanktonentwicklungen. Dementsprechend stellt sich auch der Stoffhaushalt dar. Während die Fließgewässer der Berg- und Hügellandregionen dauerhaft leichte Sauerstoffdefizite aufweisen können – ohne jedoch fischkritische Werte zu unterschreiten – sind in den Flachlandgewässern deutliche Tagesgänge mit Sauerstoffübersättigungen in den Nachmittagsstunden und -defiziten gegen Morgen typisch.

Ammoniumstickstoffkonzentrationen liegen meist unter 0,5 mg/l  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ . Der biochemische Sauerstoffbedarf in 5 Tagen liegt meist unter 5 mg/l, nur in phytoplanktonreichen Gewässern werden höhere Werte gemessen.

Die Biozönosen des Makrozoobenthos sind recht artenreich, die Biomasse ist groß.

Mit zunehmendem Anteil an organischen Sedimenten nimmt der Anteil der Schlammbewohner merklich zu, zudem führt die steigende organische Drift zu einer starken Präsenz der filtrierenden Formen.

Typische Indikatoren sind in den Berglandbächen die Mützenschnecke *Ancylus fluviatilis*, die Eintagsfliegen *Ephemerella ignita*, *Heptagenia flava* und *Heptagenia sulphurea*. Sichere Indikatoren sind auch die Köcherfliegen *Brachycentrus subnubilus*, *Anabolia nervosa*, *Rhyacophila spp.*, *Polycentropus spp.* und *Goera pilosa*. In den größeren, planktonreichen Fließgewässern finden sich auf Hartsubstrat filtrierende Lebensformtypen, z. B. die Süßwasserschwämme *Ephydatia fluviatilis* oder *Spongilla lacustris* oder die Moostierchen der Gattung *Plumatella* sowie Großmuscheln der Gattung *Unio* in Feinsedimenten. Innerhalb seines Verbreitungsgebietes ist der Flohkrebs *Gammarus roeselii* häufig zu finden, daneben Eintagsfliegen aus der Familie der *Baetidae* und *Potamanthus luteus*. In pflanzenreichen Abschnitten gehören die Libellenlarven *Calopteryx spp.*, *Lestes viridis* oder *Pyrrhosoma nymphula* zur typischen Makrofauna. Auch unter den Köcherfliegenlarven dieser Gewässer dominieren filtrierende Arten wie *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche pellucidula* oder *Psychomyia pusilla*. Daneben kommen typische Weidegänger wie die Schnecken *Viviparus viviparus* und *Theodoxus fluviatilis*, in größeren Gewässern *Bathynomphalus contortus* und in kleineren Gewässern *Valvata piscinalis* häufig vor.

Die Gewässer weisen in der Regel gute Fischbestände auf, je nach Region und Gewässergröße gehören sie zur unteren Salmoniden- oder zur Cyprinidenregion.

Der Saprobien-Index liegt im Bereich von 1,8 bis < 2,3.

Gewässergüteklasse II ist in vielen Bundesländern politisches Ziel des Gewässerschutzes. Aus ökologischer Sicht weist diese Güteklasse jedoch in Gebirgsbächen noch nicht die gewässertypische Artenzusammensetzung auf.

3.2.4 Güteklasse II–III:  
kritisch belastet  
(betameso- bis alphamesosaprob)

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

Die Gewässer dieser Güteklasse sind durch die Wirkung abbaubarer organischer Stoffe merklich verändert. In den schneller fließenden Gewässern sind die Steinunterseiten schwarz oder schwarzfleckig durch Bildung von schwarzem Eisensulfid (FeS), Schlammablagerungen sind häufig nur oberflächlich oxidiert. Darunter befinden sich meist tiefgründige, schwarzgefärbte Faulschlammsedimente. Sind dichte Pflanzenbestände vorhanden, vor allem in langsam fließenden Gewässern, so haben sich Trübstoffe angelagert. Das Wasser ist entweder durch Bakterien oder organische Substanz getrübt, oder es macht sich eine deutliche Vegetationsfärbung durch planktische Algen bemerkbar.

Die O<sub>2</sub>-Sättigung ist entweder dauerhaft im Bereich merklicher Defizite (bis 50 % Sättigung) oder wird während der Vegetationsperiode durch starke Schwankungen im Tagesgang gekennzeichnet, wobei die Minima in den frühen Morgenstunden nur wenige mg/l O<sub>2</sub> betragen. Der biochemische Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) liegt über 5 mg/l O<sub>2</sub>, die Ammoniumstickstoff-Konzentrationen erreichen oft 1 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N.

Die Tierbesiedlung zeigt schon merkliche Defizite in der Artenzusammensetzung. Neben den Steinfliegenlarven fehlen auch die Eintags- und Köcherfliegenlarven bis auf wenige Ausnahmen. Dagegen kommt es bei einigen Arten zu sehr hohen Populationsdichten, vor allem bei Filtrierern und Detritusfressern. Typische Indikatoren sind in schneller fließenden Gewässern neben dem Strudelwurm *Planaria torva* die Schnecken *Bithynia tentaculata* und *Physa fontinalis* sowie die Egel *Erpobdella octoculata* und *Glossiphonia heteroclita*. Sehr häufig findet man die Wasserassel *Asellus aquaticus*, teilweise sind Kolonien von Ciliaten meist mit der Gattung *Stentor* sp. schon mit bloßem Auge zu erkennen. In langsam fließenden oder stauregulierten Gewässern bestimmt in den Sommermonaten die autotrophe Produktion auch das Nahrungsangebot. So finden sich dann neben den oben genannten Indikatoren vermehrt Filtrierer wie das Moostierchen *Plumatella fungosa*, in Pflanzenbeständen die Schnecken *Radix ovata* und *Potamopyrgus antipodarum*, die Wenigborster *Stylaria lacustris*, *Nais elinguis*, auf schlammigen Sedimenten auch *Aelosoma spec.* Weit verbreitet sind weiterhin der Egel *Helobdella stagnalis* und die Kugelmuschel *Sphaerium corneum*.

Die Fischbestände setzen sich überwiegend aus Cypriniden zusammen, die anaeroben Sedimente können die Vermehrung von Bodenlaichern unterbinden.

Der Saprobien-Index liegt im Bereich von 2,3 bis <2,7.

3.2.5 Güteklasse III:  
stark verschmutzt  
(alphamesosaprob)

**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 Pflanzen; nur wenige, gegen Sauerstoffmangel unempfindliche tierische Makroorganismen wie Egel und Wasserasseln kommen bisweilen massenhaft vor; mit periodischem Fischsterben ist zu rechnen.**

Gewässer dieser Güteklasse sind durch intensive heterotrophe Prozesse und als deren Folge durch starke Sauerstoffdefizite geprägt. Die bakterielle Trübung des Wassers ist deutlich, Hartsubstrat ist mit dichten Bakterienbelägen überzogen, Steinunterseiten und Feinsedimente sind durch Eisensulfid schwarz verfärbt, aus Schlammablagerungen entweicht beim Aufrühren Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S). Höhere Wasserpflanzen fehlen in der Regel, Fadenalgen und Überzüge von Cyanobakterien (Blaualgen) können massenhaft auftreten.

Der Sauerstoffhaushalt befindet sich dauerhaft im Defizit, die Minima liegen unter 2 mg/l O<sub>2</sub>, die Gehalte an organischer Substanz bedingen einen biochemischen Sauerstoffverbrauch bis zu 10 mg/l O<sub>2</sub>, Ammoniumstickstoffkonzentrationen von 1 mg/l NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N werden längerfristig überschritten. In phytoplanktonreichen Gewässern wird dem Wasser durch die Photosynthese CO<sub>2</sub> entzogen. Hierdurch steigt der pH-Wert an. Bei höheren pH-Werten bzw. Wassertemperaturen kommt es deshalb häufig zur Bildung von toxischem Ammoniak (NH<sub>3</sub>).

Die Lebensbedingungen in Gewässern dieser Belastungsstufe sind so weit verschlechtert, dass nur noch wenige Makroorganismen, die die geringen O<sub>2</sub>-Konzentrationen ertragen können, in diesen Gewässern vorhanden sind und als Indikatoren genutzt werden können. Neben der Schnecke *Physella acuta* sind dies *Chironomus thummi*, *Proasellus coxalis* und in langsam fließenden Gewässern die Oligochaeten *Lumbriculus variegatus* und *Pristina spec.* Dagegen gibt es unter den heterotrophen Mikroorganismen, insbesondere den Flagellaten und Wimpertierchen (Ciliophora) eine ganze Reihe guter Indikatoren, die zudem noch weit verbreitet sind.

Fischpopulationen können sich oft nicht dauerhaft halten, häufig fehlen die jüngeren Jahrgänge.

Der Saprobien-Index liegt im Bereich von 2,7 bis <3,2.

### 3.2.6 Güteklasse III–IV:

sehr stark verschmutzt  
(alphameso- bis polysaprob)

**Gewässerabschnitte mit weitgehend eingeschränkten Lebensbedingungen durch sehr starke Verschmutzung mit organischen, sauerstoffzehrenden Stoffen, oft durch toxische Einflüsse verstärkt; zeitweilig totaler Sauerstoffschwund; Trübung durch Abwasserschwebstoffe; ausgedehnte Faulschlammablagerungen, durch Wimpertierchen, rote Zuckmückenlarven oder Schlammröhrenwürmer dicht besiedelt; Rückgang fadenförmiger Abwasserbakterien; Fische nicht auf Dauer und nur ausnahmsweise anzutreffen.**

Die Gewässer sind durch die Wirkung abbaubarer organischer Substanzen und die Folgen des aeroben und anaeroben Abbaus in ihrer Qualität als Ökosystem sehr stark verändert. Die Gewässer-sole ist von Faulschlamm überdeckt, höhere submerse Pflanzen fehlen, das Wasser ist durch Abwasser und Bakterien verfärbt oder getrübt, das Wasser riecht oft nach  $H_2S$ , es kommt zu sichtbarer Gasbildung im Sediment (Methan, Schwefelwasserstoff).

Sauerstoff ist in den Gewässern zeitweise nur im Spurenbereich vorhanden. Die Defizite der  $O_2$ -Sättigung sind in der Regel hoch. Der  $BSB_5$  liegt über  $10 \text{ mg/l } O_2$ , die Ammoniumstickstoffkonzentrationen übertreffen  $1 \text{ mg/l } NH_4^+-N$  längerfristig.

Die Besiedlung mit Makroorganismen ist extrem artenarm, typisch sind dabei Massenentwicklungen von *Tubifex spec.* und/oder den Larven von Zuckmücken der *Chironomus thummi*- und *Chironomus plumosus*-Gruppen. Festes Substrat (Holz, Steine) ist oft von dichten Pelzen des Abwasserbakteriums *Sphaerotilus* und des Abwasserpilzes *Leptomitus lacteus* überzogen. Auf den Schlammoberflächen und in den blaugrünen Überzügen aus Cyanobakterien (Blaualggen) findet sich eine reiche Fauna an Einzellern, vor allem Flagellata (Geißeltierchen) und Ciliophora (Wimpertierchen), die eine gute Indikation auf Grund mikroskopischer Befunde ermöglichen. Toxische Effekte sind häufig festzustellen – siehe Sondersignatur in der Legende der Gütekarte.

Der Saprobien-Index liegt im Bereich von 3,2 bis <3,5.

### 3.2.7 Güteklasse IV:

übermäßig verschmutzt  
(polysaprob)

**Gewässerabschnitte mit übermäßiger Verschmutzung durch organische sauerstoffzehrende Abwässer; Fäulnisprozesse herrschen vor; Sauerstoff über lange Zeit in sehr niedrigen Konzentrationen vorhanden oder gänzlich fehlend; Besiedlung vorwiegend durch Bakterien, Geißeltierchen und freilebende Wimpertierchen; Fische fehlen; bei starker toxischer Belastung biologische Verödung.**

Die Gewässer dieser Güteklasse führen stark getrübt Wasser. Wasserinhaltsstoffe und Abbauprodukte aus Sediment und Wasser können zu erheblichen Geruchsbeeinträchtigungen führen. Der Gewässerboden ist von Faulschlamm bedeckt und dauerhaft anaerob. Färbungen durch Schwefelbakterien sind häufig, Pilzentwicklungen (*Fusarium aquaeductum*) sind stellenweise flächendeckend. Höhere Pflanzen fehlen, autotrophe Mikroorganismen, z. B. Schwefelbakterien können massenhaft auftreten.

Der Sauerstoffgehalt liegt langfristig unter  $1 \text{ mg/l } O_2$ , die Sedimentoberfläche ist dauerhaft anaerob, Methan und Schwefelwasserstoff entweichen aus dem Sediment. Der biochemische Sauerstoffbedarf ( $BSB_5$ ) liegt weit über  $10 \text{ mg/l } O_2$ , Ammoniumstickstoffgehalte werden dauerhaft im Bereich mehrerer  $\text{mg/l } NH_4^+-N$  gemessen.

Die Besiedlung mit Makroorganismen beschränkt sich weitgehend auf Dipterenlarven der *Chironomus plumosus*-Gruppe und der Familie Eristalinae. Bei den Mikroorganismen dominieren Bakterien und Flagellaten, gute Indikatoren sind die obligat anaeroben Schwefelbakterien sowie Flagellaten der Gattungen *Tetramitus*, *Trepomonas* und *Trigonomonas* sowie einige Wimpertierchen (z. B. *Paramecium putrinum*). Sind toxische Effekte festzustellen, so sind diese mit Hilfe von Sondersignaturen (siehe Legende der Gütekarte) angezeigt.

Fische kommen in Gewässern der Güteklasse IV nicht vor.

Der Saprobien-Index liegt im Bereich von 3,5 bis 4,0.

## 4 Kartographie

### 4.1 Kartengrundlage

Die Kartengrundlage für die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland bildet die beim Umweltbundesamt Berlin im Rahmen „Daten zur Umwelt“ für UMPLIS erstellte geographische Karte.

### 4.2 Kartenmaßstab

Der Kartenmaßstab beträgt 1 : 1 000 000.

### 4.3 Darstellung der Gewässergüteklassen

Die Klassen I, II, III und IV werden in den Farben dunkelblau, dunkelgrün, gelb und rot, die Klassen I–II, II–III, III–IV in den Farben hellblau, gelbgrün und orange dargestellt (s. Tab. 1).

Diejenigen Gewässerabschnitte, in denen eine biologische Beurteilung nicht möglich ist, werden ohne Farbgebung mit einem grauen Raster hinterlegt. In manchen Gewässerabschnitten kann die biologische Beurteilung der Belastung durch sauerstoff-

Tabelle 1: Die Klassen des Saprobiensystems

Gewässergüteklasse	Farbe	Saprobiebereich	Grad der Belastung mit leicht abbaubaren organischen Stoffen	Saprobien-Index-Bereich	Kurze Definition der Gewässergüteklasse
I	dunkelblau	oligosaprob	unbelastet bis sehr gering belastet	1,0 bis < 1,5	Gewässerabschnitte mit reinem, stets annähernd sauerstoffgesättigtem und nährstoffarmem Wasser; geringer Bakteriengehalt; mäßig dicht besiedelt, vorwiegend mit Algen, Moosen, Strudelwürmern und Insektenlarven; sofern sommerkühl, Laichgewässer für Salmoniden.
I-II	hellblau	oligosaprob bis betamesosaprob	gering belastet	1,5 bis < 1,8	Gewässerabschnitte mit geringer anorganischer Nährstoffzufuhr und organischer Belastung ohne nennenswerte Sauerstoffzehrung; dicht und meist in großer Artenvielfalt besiedelt; sofern sommerkühl, Salmonidengewässer.
II	dunkelgrün	betamesosaprob	mäßig belastet	1,8 bis < 2,3	Gewässerabschnitte mit mäßiger Verunreinigung und guter Sauerstoffversorgung; sehr große Artenvielfalt und Individuendichte von Algen, Schnecken, Kleinkrebsen, Insektenlarven; Wasserpflanzenbestände können größere Flächen bedecken; artreiche Fischgewässer.
II-III	gelbgrün	betamesosaprob bis alphamesosaprob	kritisch belastet	2,3 bis < 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 zu Massenentwicklung; fädige Algen bilden häufig größere flächendeckende Bestände.
III	gelb	alphamesosaprob	stark verschmutzt	2,7 bis < 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 Pflanzen; nur wenige, gegen Sauerstoffmangel unempfindliche tierische Makroorganismen wie Egel und Wasserasseln kommen bisweilen massenhaft vor; mit periodischem Fischsterben ist zu rechnen.
III-IV	orange	alphamesosaprob bis polysaprob	sehr stark verschmutzt	3,2 bis < 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 Abwasserschwebstoffe; ausgedehnte Faulschlammablagerungen; durch Wimpertieren, rote Zuckmückenlarven oder Schlammröhrenwürmer dicht besiedelt; Rückgang fadenförmiger Abwasserbakterien; Fische nicht auf Dauer und nur ausnahmsweise anzutreffen.
IV	rot	polysaprob	übermäßig verschmutzt	3,5 bis 4,0	Gewässerabschnitte mit übermäßiger Verschmutzung durch organische sauerstoffzehrende Abwässer; Fäulnisprozesse herrschen vor; Sauerstoff über lange Zeit in sehr niedrigen Konzentrationen vorhanden oder gänzlich fehlend; Besiedelung vorwiegend durch Bakterien, Geißeltierchen und freilebende Wimpertierchen; Fische fehlen; bei starker toxischer Belastung biologische Verödung.

zehrende organische Abwasserinhaltsstoffe durch eine Reihe von andersartigen Belastungen beeinträchtigt werden, z. B. durch

<b>Cl</b>	Salzbelastung { > 800 mg/l Chlorid (90-Perzentil)}
<b>pH</b>	Versauerung
<b>tox</b>	Toxizität
<b>Fe</b>	Eisenerocker
<b>Alg</b>	Algenmassenentwicklung { > 80 µg/l Chlorophyll a }
<b>tr</b>	zeitweise trockengefallen

Derartige Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften können die mit dem Verfahren des Saprobien-Systems zu beurteilende Belastung des Sauerstoffhaushaltes je nach Intensität mehr oder weniger überlagern oder maskieren, so dass eindeutige Aussagen über die Saprobieverhältnisse des betreffenden Gewässers nur begrenzt möglich sind.

Versalzung oder Versauerung können z. B. zu einer einseitigen Ausbildung der Lebensgemeinschaft führen, in der die typischen Zeigerorganismen des Saprobien-Systems nicht mehr oder in nicht ausreichender Anzahl vorhanden sind. Dies führt letztlich zu einer eingeschränkten biologischen Bewertung der organischen Belastung. In gestauten Fließgewässerabschnitten stellen sich in der Regel Lebensgemeinschaften ein, die eher mit denen stehender Gewässer vergleichbar sind. Häufig tritt in solchen Bereichen mit den sich stärker entwickelnden Pflanzen (vom Phytoplankton bis zu höheren Wasserpflanzen) der Gesichtspunkt der Trophie in den Vordergrund. Vor allem vom Phytoplankton geprägte Staubereiche lassen sich deshalb meist weniger gut mit dem Instrumentarium des Saprobien-Systems beurteilen als freifließende Abschnitte desselben Wasserlaufes.

Diejenigen Gewässerstrecken, bei denen durch eine der oben genannten Belastungen eine biologische Beurteilung der Gewässergüte nach dem Saprobien-System zwar nicht unmöglich, aber doch offenkundig beeinträchtigt ist, werden auch mit der ermittelten Güteklassen-Farbe dargestellt. Zusätzlich werden diese Abschnitte aber noch mit einem Raster zur Markierung der besonderen Beeinträchtigung versehen. Die gerasterten Strecken werden neben dem Raster außerdem mit einem Kürzel bzw. Symbol für die spezifische Störung gekennzeichnet. Die anderen Belastungsformen, z. B. Gewässerversauerung, sollen künftig mit einem spezifischen biologischen Verfahren bewertet und in einer eigenen thematischen Karte separat dargestellt werden.

#### 4.4 Bandbreite der Gewässer

Die Darstellung der Gewässer erfolgt als Abflussband, unterteilt in 3 Stufen im logarithmischen Maßstab des Mittleren Niedrigwasserabflusses (MNQ).

Die wasserwirtschaftliche Bedeutung der Gewässer wird dadurch besonders betont. Für die Tidesüßwasserbereiche wird die Bandbreite unverändert beibehalten.

## 5 Literaturverzeichnis

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft [Hrsg.] (1999): Gewässergüte und Wasserbeschaffenheit 1998, Informationsmappe Flüsse und Seen in Bayern

Freie und Hansestadt Bremen, Der Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz – Bereich Umweltschutz und Frauen [Hrsg.] (1996): Gewässergütebericht des Landes Bremen 1995

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit [Hrsg.] (1994): Gewässergüte im Lande Hessen – Entwicklung der Jahre 1984–1994 (Anlagen: Gewässergütekarten M: 1:200 000 und 1:1 Mio.). Wiesbaden

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2000): Biologischer Gewässerzustand 2000, Broschüre mit Karte und Folien

Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (2000): Gewässerstrukturgüte in Hessen 1999

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [LAWA] (1985): Seen in der Bundesrepublik Deutschland. Woeste Druck. Essen

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [LAWA], (1990): Limnologie und Bedeutung ausgewählter Talsperren in der Bundesrepublik Deutschland. Woeste Druck. Essen

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [LAWA], (1999): Fließgewässer der Bundesrepublik Deutschland – Karten der Wasserbeschaffenheit – 1987–1996, Berlin

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [LAWA], (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Gewässer, Kulturbuch-Verlag Berlin

Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein [Hrsg.] (1998): Gewässergütekarte Schleswig-Holstein 1997

Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (1999): Faunistisch-ökologische Bewertung der Fließgewässer 1998

Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein [Hrsg.] (2000): Seenbewertung in Schleswig-Holstein

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (1999): Gewässergütebericht Sachsen-Anhalt 1998

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg [Hrsg.] (1998): Gewässergütekarte Baden-Württemberg

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2000): Umweltdaten 2000

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2001): Beschaffenheit der Fließgewässer Baden-Württemberg, Jahresdaten-katalog 1972 – 2000 (CD-Rom mit Gütebericht)

Landesumweltamt NRW [Hrsg.] (1994): Gewässergütebericht NRW 1993/94. Essen

Ministerium für Umwelt des Saarlandes, (2001): Gewässergütekarte Saarland 2000

Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz [Hrsg.] (2000): Gütebericht 2000, Broschüre mit Karten und overhead-Folien

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (1995): Gewässergütebericht 1995, Hildesheim

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2001): Gewässergütebericht 2000 mit Gewässergütekarte, Dresden

Thüringer Ministerium für Umwelt und Landesplanung [Hrsg.] (1994): Gewässergütekarte des Freistaates Thüringen – Stand 1993. Schriftenreihe des Thüringer Ministeriums für Umwelt und Landesplanung. Heft 4

Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (2000), Umweltbericht 2001, zum Umweltbericht beigefügte CD-ROM „Umweltdaten“

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Daten der TLUG zur Erfassung der biologischen Gewässergüte der Jahre 1999 und 2000 (1)

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (2001): Gewässerstrukturkarte 2001, Karte und Begleitheft, Schriftenreihe der TLUG, Nr. 56

Umweltbehörde Hamburg (1994): Gewässergütebericht Hamburg 1994, Hamburger Umweltberichte 48/94

Umweltbehörde Hamburg (2000): Gewässergütebericht Hamburg 1999, Hamburger Umweltberichte 59/2000

Umweltbundesamt [Hrsg.] (2001): Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland, Ausgabe 2000, Erich Schmidt-Verlag Berlin

## 6 Verzeichnis der Abbildungen

Die Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Herrn Prof. U. Braukmann (ehemals Landesanstalt für Gewässerschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe) – Abb. 1–3, 5–18
- Herrn Dr. H. Klose (Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam) – Abb. 4
- Bundesanstalt für Gewässerkunde – Abb. 19a
- Herrn J. Schönfelder (Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam) – Abb. 19b

## Teil II: Erläuterungen zur Gewässergütekarte 2000

### 1 Donaugebiet

#### 1.1 Donau

Die Belastungssituation der **Donau**-Quellflüsse **Breg** und **Brigach** hat sich gegenüber dem Zustand 1995 verbessert. Die **Breg** kann jetzt überwiegend den Güteklassen I–II und II zugeordnet werden. Kritische Belastungen wurden in der **Brigach** lediglich im Abschnitt unterhalb Villingen-Schwenningen bis Donaueschingen festgestellt.

Die kritische Belastung der **Brigach** führt auch noch in der **Donau** unterhalb Donaueschingen zur Güteklasse II–III. Im weiteren Verlauf stellt sich wieder die Güteklasse II ein. Unterhalb der Versinkung Im-mendingen und insbesondere unterhalb der Stadt Tuttlingen manifestieren sich bei geringem natürlichen Abfluss Belastungen bis zur Güteklasse III (Tuttlingen). Auch in der abflussreicheren **Donau** zwischen Sigmaringen und Ulm zeigen sich streckenweise noch Gütedefizite (Gkl. II–III). Dies gilt vor allem für den Abschnitt zwischen **Schmieie** (Schmiecha)- und **Ostrach**mündung, der sich gegenüber 1995 um eine halbe Gütestufe von II auf II–III verschlechtert hat. Im weiteren Verlauf bis zur Landesgrenze bei Ulm hat sich bis auf kürzere Abschnitte eine mäßige Belastung, also Güteklasse II durchgesetzt.

Unterhalb der Kläranlage Ulm/Neu-Ulm fällt die Gewässergüte der **Donau** nach wie vor auf II–III ab.

Die meisten Nebenflüsse der **Donau** auf baden-württembergischem Gebiet sind gering bis mäßig belastet (Gkl. I–II und II). Lediglich **Ablach** und **Ostrach** weisen vorwiegend im Unterlauf noch Gütedefizite (mit Gkl. II–III) auf.

Ab der Staustufe Leipheim ist die **Donau** in Güteklasse II eingestuft; nach der Einmündung des Kläranlagenablaufs von Günzburg ist rechtsufrig eine sehr begrenzte Abstufung der **Donau** nach Güteklasse II–III erkennbar.

Die **Donau** in der Staustufe Straubing wurde auf Güteklasse II–III abgestuft. Ähnlich wie in der oberhalb gelegenen Stauhaltung Geisling, trat auch hier nach Erreichen des Vollstaus eine Veränderung der Lebensbedingungen für die Gewässerorganismen ein. Obwohl die Belastung durch Abwassereinleitungen weiter abgenommen hat, kommt es wegen der staubedingt intensivierten pflanzlichen Produktion zu einer Erhöhung der sogenannten Sekundärbelastung – einer Art Selbstverunreinigung durch das nachfolgende Absterben der gebildeten Algenbiomasse. Und dies spiegelt sich in einer – wenn auch geringen – Abnahme der biologischen Güte wider. Stromabwärts bis zur Staatsgrenze ist dann ausschließlich die Güteklasse II anzutreffen.

In der **Donau**, von Donaueschingen bis zur Grenze bei Jochenstein, hat sich überwiegend die Güteklasse II eingestellt. Weniger als ein Zehntel der

insgesamt rund 560 km langen deutschen **Donau**-strecke sind noch in Güteklasse II–III eingestuft. Die Güteklasse III trifft nur noch für wenige Donaukilometer zu und dies auch nur in Zeiten mit sehr ungünstigen Abflussverhältnissen.

#### 1.2 Altmühl

Die Gewässergüteeinstufung der **Altmühl** ist gegenüber dem Stand 1995 unverändert. Zwischen Dietfurt und Eichstätt wird ein mäßig belasteter Zustand (Gkl. II) erzielt. Ober- und unterhalb dieses Abschnittes ist die Altmühl der Güteklasse II–III zuzuordnen.

#### 1.3 Naab und Nebengewässer

Große Gewässerabschnitte im Unter- und Mittellauf der **Naab** erreichen Aufstufungen nach Güteklasse II. Möglich wurde dies durch Verbesserungen und Neubau bei der Kläranlage Burglengenfeld, durch Neubau der Kläranlage Schwandorf-Wackersdorf und durch den Neubau der Kläranlage Maxhütte-Haidhof. Im Unterlauf der **Naab** wirkt sich zusätzlich die verbesserte Situation an der **Vils** günstig aus. Durch die Kläranlage der Stadt Amberg wird der Fluss weitreichend entlastet und erreicht im Unterlauf erstmals die Güteklasse II.

Die **Tirschenreuther Waldnaab**, **Fichtelnaab**, **Haidenaab** und **Pfreimd** befinden sich nun fast durchgehend in Güteklasse II.

#### 1.4 Regen und Nebengewässer

Am **Regen** wurden durch verbesserte Leistungen kommunaler Kläranlagen auch die letzten beiden Teilstrecken mit Güteklasse II–III nach II aufgestuft.

Im Bereich des **Großen Regen** kommt es zu Abstufungen von kleineren Gewässerabschnitten auf Güteklasse II. Die Selbstreinigungskraft des Gewässers wird durch Einleiten von gereinigtem kommunalen Abwasser in Verbindung mit lang anhaltendem geringen Abfluss überfordert.

Der **Kleine Regen** (Gkl. I und I–II), **Weißer Regen** (Gkl. I bis Gkl. II) und **Schwarzer Regen** (Gkl. II) sind in ihrer Güteeinstufung unverändert.

#### 1.5 Iller

Im oberen Illertal wirken sich die Anschlüsse größerer Orte an Gruppenkläranlagen sehr positiv aus: Im Oberlauf der **Iller** hat sich der Gewässerabschnitt mit Güteklasse I weiter ausgedehnt. Gleiches gilt für den anschließenden Gewässerabschnitt mit Güteklasse I–II, der sich nun bis weit unterhalb der Stadt Sonthofen erstreckt. Nur ein sehr kurzer Abschnitt

wird durch den Ablauf der Verbandsanlage Obere Iller beeinflusst, was zu einer Abstufung auf Güteklasse II führt. Im weiteren Verlauf ist die Iller jetzt nahezu durchgehend als mäßig belastet (Güteklasse II) eingestuft, mit nur einem minimalen Einbruch auf II–III im Bereich der Einmündung der Kläranlage des Zweckverbandes Kempten.

### 1.6 Lech und Nebengewässer

Am **Lech** konnten zwei weitere Abschnitte nach Güteklasse II aufgestuft werden. Mit Ausnahme eines kurzen Abschnitts unterhalb von Augsburg erreicht der **Lech** somit fast durchgehend vom Forggensee bis zum Mündungsbereich Güteklasse II.

An der **Wertach** verbesserte sich durch Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet die Gewässergüte im Oberlauf nach Güteklasse I–II und unterhalb Marktoberdorf nach Güteklasse II.

Weitere Aufstufungen in Güteklasse II sind auch für die **Paar** zu verzeichnen, die insbesondere durch den Neubau der Sammel-Kläranlage „Paar“ der Stadt Friedberg erreicht wurden.

### 1.7 Isar und Nebengewässer

Auf der gesamten Strecke der **Isar** sind auch die letzten kritisch belasteten Abschnitte bei Bad Tölz und bei Landshut nach Güteklasse II aufgestuft worden.

Eine Abstufung nach Güteklasse II–III mit Tendenz nach Güteklasse II erfolgte an der **Wurm** im Mündungsbereich zur Amper.

An der **Loisach** (Gkl. II) und der **Jachen** (Gkl. II), bei den Zuflüssen im Oberlauf der Isar, gab es seit 1995 keine Änderungen in der Einstufung der Güteklassen. Unverändert sind auch die Güteverhältnisse an **Ach** (Gkl. II), **Amper** (Gkl. II und II–III) und **Glonn** (Gkl. II–III).

### 1.8 Inn und Nebengewässer

Durch umfangreiche abwassertechnische Ausbau- und Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet des **Inn** kann der Fluss nun durchgängig in Güteklasse II eingestuft werden.

Im österreichischen Bundesland Salzburg führten umfangreiche Abwassermaßnahmen zu einer Aufstufung des stark verschmutzten Abschnitts der **Salzach** nach Güteklasse II–III. Die beiden Zuflüsse **Königsseer Ache** und **Götzinger Achen** sind unverändert in Güteklasse II.

Der Gütezustand der **Isen** verbesserte sich im Oberlauf auf Güteklasse II durch Anschluss von Ortsteilen an die Kanalisation. Im Mittel- und Unterlauf wirken sich häusliche und kommunale Einleitungen in Verbindung mit den ökomorphologischen Verhältnissen in dem überwiegend staugeregelten

Gewässer ungünstig auf die Selbstreinigungskraft der **Isen** aus, die in drei Abschnitten nach Güteklasse II–III abgestuft wurde.

Im Oberlauf der **Rott** verlängerte sich der Abschnitt mit Güteklasse II–III.

Die Nebengewässer **Mangfall**, **Glonn**, **Tiroler Achen** und **Aiz** sind unverändert als mäßig belastet (Gkl. II) und die **Attel** unverändert als kritisch belastet (Gkl. II–III) eingestuft.

### 1.9 Kleinere Nebengewässer der Donau

In den rechtsseitig zufließenden bayerischen Nebenflüssen **Günz** und **Mindel** sind kleinere Abschnitte nach Güteklasse II aufgestuft worden.

Durch den weiteren Anschluss von Gemeinden im Einzugsgebiet an Kläranlagen und den Neubau der Kläranlage Dinkelscherben erreicht die **Zusam** streckenweise die Güteklasse II.

Die linksseitig zufließende **Wörnitz** ist unverändert noch immer kritisch belastet (Gkl. II–III).

An der **Ilm** hat sich der Gewässerzustand bei Pfaffenhofen durch Verbesserungen im Bereich des Regenüberlaufbeckens und der Kläranlage deutlich verbessert und erreicht nunmehr Güteklasse II–III.

Die **Abens** verbesserte sich im Oberlauf von Güteklasse III nach Güteklasse II–III, nachdem Ortsteile an die Kanalisation angeschlossen wurden.

Im Mittellauf der **Schwarzen Laaber** sind Verbesserungen nach Güteklasse II zu verzeichnen, die durch einen höheren Anschlussgrad erzielt wurden.

Das Gütebild der rechten Donauzuflüsse **Große Laaber**, **Kleine Laaber**, **Kleine Vils** und **Große Vils** ist unverändert geprägt durch einen hohen Anteil an kritisch belasteten Gewässerstrecken (Gkl. II–III).

An den linksseitig zufließenden kleinen Nebengewässern **Kinsach** und **Hengersberger Ohe** sind Verschlechterungen nach Güteklasse II–III jeweils im Mündungsbereich zu verzeichnen.

Keine Änderung der GüteEinstufung gegenüber dem Stand 1995 gibt es bei der bei Passau zufließenden **Ilz** (Gkl. II) mit den Nebenflüssen **Saussenwasser** (Gkl. I–II), **Wolfsteiner Ohe** (Gkl. I–II) und **Osterbach** (Gkl. I–II und II). Auffällige Verbesserungen zeigen sich im deutlichen Rückgang der versauerten Gewässerabschnitte in den Oberläufen dieser Gewässer.

## 2 Rheingebiet

### 2.1 Rhein

Die Verhältnisse am **Hochrhein** vom **Bodensee** bis Basel sind gegenüber dem früheren Zustand (Gkl. I–II und II) unverändert positiv beurteilt.

Der **Oberrhein** hat sich gegenüber der Güteinstufung von 1995 weiter verbessert und weist inzwischen auf der gesamten Strecke zwischen Basel und Mannheim die Güteklasse II auf. Auch unterhalb der Neckarmündung ist der Rhein jetzt nur noch mäßig belastet (Gkl. II).

Der **Rhein** weist auf einem kurzen, linksseitigen Abschnitt unterhalb von Ludwigshafen durch Restbelastungen einer industriellen Großeinleitung noch die Gewässergüteklasse II–III (kritisch belastet) auf. Der gesamte übrige rheinland-pfälzische Rheinabschnitt ist mit Gewässergüteklasse II mäßig belastet.

Auch der rechtsseitige hessische **Rheinabschnitt** von Lampertheim bis unterhalb Kaub weist durchgängig die Gewässergüteklasse II auf.

Die 1995 noch mit der Gewässergüteklasse II–III eingestufte kurze Fließstrecke des **Rheins** unterhalb der Einmündung des **Mains** weist aufgrund der gestiegenen Wasserqualität im Main nunmehr Gkl. II auf.

Zu dieser günstigen Entwicklung im Gewässerzustand der hessischen **Mittelrhein**strecke hat in erster Linie die rückläufige Belastung des **Mains** beigetragen. Außerdem wirkten sich der Ausbau bzw. die verbesserte Reinigungsleistung der Zentralkläranlage Wiesbaden, der Gruppenkläranlagen der Abwasserverbände „Oberer Rheingau“ und „Mittlerer Rheingau“ sowie der gemeinsamen Abwasserreinigungsanlage zweier Industriebetriebe in Wiesbaden positiv aus.

Die Güteklasse II behält der **Rhein** auf dem gesamten rheinland-pfälzischen und nordrhein-westfälischen Abschnitt bis zur deutsch-niederländischen Grenze bei.

## 2.2 Neckar und Nebengewässer

Die Gütesituation des Neckars hat sich gegenüber der letzten Erhebung weitgehend stabilisiert.

So kann der obere **Neckar** bis zur Filmmündung überwiegend als mäßig belastet (Gkl. II) eingestuft werden. Das gleiche gilt für die Strecke unterhalb der Mündungen von **Kocher** und **Jagst**. Die übrige Fließstrecke weist nach wie vor Güteklasse II–III auf, wobei sich auch hier stellenweise eine Tendenz zu einer Verbesserung zeigt. Inzwischen gehört kein Streckenabschnitt mehr der Güteklasse III (stark verschmutzt) an.

Die Zuflüsse zum oberen Neckar **Prim**, **Glatt**, **Eyach**, **Ammer**, **Echaz** und **Erms** weisen in ihren Oberläufen zum Teil Güteklasse I–II auf. Flussabwärts sind sie, bis auf kurze Abschnitte mit Gütedefiziten (Gkl. II–III), der Güteklasse II zuzurechnen. Die **Jagst** bleibt unverändert in der Güteklasse II. Der **Kocher** kann ebenfalls überwiegend als mäßig belastet (Gkl. II) eingestuft werden. Lediglich im oberen **Kocher** hat sich die 1995 beobachtete Verbesserung auf Güteklasse II offensichtlich noch

nicht stabilisiert. So musste eine längere Gewässerstrecke im Bereich von Aalen der Güteklasse II–III (kritisch belastet) zugeordnet werden.

Im Ballungsraum „Mittlerer Neckar“ hat sich die Gewässergüte der wichtigen Neckarzuflüsse **Fils**, **Rems** sowie der **Murr** z.T. deutlich verbessert. Diese Zuflüsse können nun überwiegend der Güteklasse II zugeordnet werden. Als Ursache sind weitere Verbesserungen in der Regen- und Abwasserbehandlung anzuführen. Gütedefizite (Gkl. II–III) der Zuflüsse des unteren **Neckars** (**Zaber**, **Elsenz**) beschränken sich noch auf kurze Strecken. Abschnitte mit Gewässergüte III (stark verschmutzt) kommen nicht mehr vor.

In den wenigen hessischen Zuläufen zum **Neckar** sind z.B. im **Ulfenbach** und seinen Seitenbächen durch den inzwischen mehrjährigen Betrieb der Gruppenkläranlage des Abwasserverbandes „Überwald“ unterhalb Waldmichelbach weitere Verbesserungen im Gewässerzustand zu verzeichnen. Dies gilt ebenso auch am mittleren und unteren **Finkenbach** bzw. **Laxbach**, so dass an diesen Gewässern sogar die Güteklasse I–II vorherrscht.

## 2.3 Main und Nebengewässer

Die auffälligsten Verbesserungen ergaben sich am **Roten Main** unterhalb von Bayreuth. Durch den Bau eines Regenbeckens und Nachrüstungen an der Bayreuther Kläranlage verbesserte sich der Gewässerzustand bis weit in den **Main** hinein auf Güteklasse II. Darüber hinaus hat sich im weiteren Verlauf insbesondere zwischen Bamberg und Kitzingen durch Kanalsanierung und Nährstoffrückhalt sowie zwischen Karlstadt und Miltenberg im **Main** die Güteklasse II weiter durchgesetzt.

Noch immer kritisch belastet (Güteklasse II–III, früher III) mit Tendenz nach Güteklasse II erreicht der **Main** die hessische Landesgrenze. Der hessische **Main** war im Jahre 1995 mit Ausnahme weniger kurzer Fließstrecken in die Güteklasse II–III einzuordnen. Die Untersuchungen im April 2000 ergaben, dass der Fluss im gesamten hessischen Unterlauf den Kriterien der Güteklasse II entspricht.

Die wesentlichsten Fortschritte in der Gewässerreinigung sind in den letzten Jahren im **Untermain**, der als Hauptvorfluter für 60 % der häuslichen und 70 % der industriellen Abwässer Hessens dient, erzielt worden. Insbesondere wurden durch die verbesserte Reinigungsleistung der dort einleitenden kommunalen und industriellen Kläranlagen (mit Stickstoff- und Phosphor-Elimination) die Belastungen im hessischen **Main** entscheidend vermindert. Hierdurch verbesserte sich der Gewässerzustand deutlich.

Die im bayerischen Frankenwald entspringende und in den Oberlauf des Mains mündende **Rodach** hat sich unterhalb der Stadt Kronach durch Nachrüstung der Kläranlage nach Güteklasse II–III gebessert. An der **Steinach** und an der **Itz** sind seit 1995

keine Änderungen der Gütezustände eingetreten. Bei beiden Gewässern dominieren die kritisch belasteten Gewässerstrecken mit Güteklasse II–III.

In der **Pegnitz** und **Regnitz** sind die stark verschmutzten Strecken (Gkl. III) verschwunden. Durch weitere Verbesserungen der Kläranlagen erreicht die Pegnitz fast durchgehend Güteklasse II. Das Gütebild der größeren westlichen Regnitzzuflüsse **Zenn**, **Aisch** und **Rauhe Ebrach** ist geprägt durch einen hohen Anteil kritisch belasteter Gewässerstrecken (Gkl. II–III). Das geringe Gefälle und die meist langsame Fließgeschwindigkeit verzögern hier die Selbstreinigung. Die östlich zufließende **Wiesent** weist ausschließlich Verhältnisse der Güteklasse II auf.

Die Aufstufung im Unterlauf der **Rednitz** auf Güteklasse II ist eng verknüpft mit der erheblich besseren Reinigungsleistung des neu errichteten Klärwerks der Stadt Schwabach sowie der Aufhöhung der Abflüsse bei Niedrigwasser im Rahmen des Überleitungssystems. Die der Rednitz zufließenden **Schwäbische Rezat** und **Fränkische Rezat** sind unverändert überwiegend kritisch belastet (Gkl. II–III).

An der **Baunach** sind durch Ausbau der Kanalisation die Abschnitte mit Güteklasse III im Mittellauf verschwunden. Die Strecke ist mit Güteklasse II–III aber weiterhin kritisch belastet.

Geringfügige Güteverschlechterungen an der **Wern** sind in den abflussberuhigten Strecken des Mittellaufes auf den verstärkten Nährstoffeintrag aus der Fläche während der sommerlichen Starkregen 1999 zurückzuführen. Deutliche Verbesserungen sind an der **Fränkischen Saale** und der **Sinn** eingetreten, die nunmehr fast auf der gesamten Länge Güteklasse II aufweisen.

In den thüringischen Gewässerabschnitten der **Main**zuläufe haben sich die Verhältnisse mäßiger Belastung stabilisiert. Infolge der abwassertechnischen Sanierung weist die **Steinach** sogar bis unterhalb von Sonneberg eine geringe Belastung (Gkl. I–II) auf.

Auf baden-württembergischem Gebiet gehört die **Tauber** seit weit über zehn Jahren durchweg der Güteklasse II an.

Die größeren hessischen Zuläufe des **Mains** weisen nur noch wenige Belastungsschwerpunkte auf. Entscheidend verbessert haben sich die Güteverhältnisse in der **Mümling** und ihren Zuläufen.

Durch die Reinhaltemaßnahmen der Abwasserverbände „Mittlere Mümling“ in Michelstadt, „Bad König“ und „Untere Mümling“ in Breuberg konnte bereits in den letzten Jahren die Gewässergüte der mittleren und unteren **Mümling** einschließlich der meisten Seitenbäche spürbar verbessert werden. Diese Tendenz wirkte weiter fort, so dass nunmehr der gesamte Mümlingverlauf in die Gewässergüteklasse II einzustufen ist. Ebenso verbesserte sich durch den inzwischen eingefahrenen Betrieb der

Kläranlagen in den kleinen Seitenzuflüssen **Mossaubach** und **Marbach** die Gewässerbeschaffenheit zur geringen Belastung (Güteklasse I–II).

In der **Gersprenz** trugen die Reinhaltemaßnahmen der Abwasserverbände „Obere Gersprenz“, „Vorderer Odenwald“ (Reinheim) sowie der Ausbau der Kläranlage Babenhausen bereits vor 1990 zur Entlastung des Flusses bei. Nach der Lösung der Abwasserfrage für den Belastungsschwerpunkt Dieburg/Groß-Zimmern sind mit der Inbetriebnahme der Klärwerke Dieburg (Erweiterung), Groß-Zimmern und Roßdorf nach 1990 einschneidende Änderungen im Gewässerzustand der unteren **Gersprenz** eingetreten. Nach dem Abschluss dieser Reinhaltemaßnahmen gehört die gesamte untere **Gersprenz** in die Güteklasse II–III (Grenzbereich zu Gkl. II, früher IV bis III). Die früher teilweise sehr starken Verunreinigungen von Gersprenz-Nebengewässern wie **Semme** und **Richerbach** wurden durch entsprechende Ausbaumaßnahmen der Klärwerke spürbar verringert (zumeist Gkl. II–III, früher IV bis III).

Im Einzugsgebiet der relativ abflussarmen **Rodau** bewirkten die durchgeführten Reinhaltemaßnahmen der früheren Abwasserverbände „Obere Rodau“ in Rödermark, „Mittlere Rodau“ in Rodgau sowie des Abwasserverbandes „Untere Rodau“ in Mühlheim und eines Industriebetriebes in Hausen noch keinen Anstieg der Wasserqualität auf das Güteziel (Gkl. II), obwohl teilweise eine weitergehende Abwasserreinigung installiert wurde. Derzeit gehört die **Rodau** auf den meisten Abschnitten in die Güteklasse II bzw. II–III (früher überwiegend Gkl. IV).

Die **Bieber**, ein linksseitiger Zulauf der **Rodau** mit geringem natürlichen Abfluss, wurde durch den Ausbau der Kläranlagen Dietzenbach und besonders der von Heusenstamm (mit Nitrifikation und Denitrifikation) spürbar entlastet. Hierdurch war zwar in der Vergangenheit eine leichte Verbesserung der Gewässergüte zu verzeichnen, die sich jedoch nicht fortgesetzt hat, so dass im unteren Abschnitt der **Bieber** Güteklasse III vorherrscht.

Im Gebiet der **Kinzig** wurden in den vergangenen Jahren mehr als zwanzig kommunale Klärwerke in Betrieb genommen. Durch den inzwischen mehrjährigen Betrieb zeichnet sich der Erfolg der Reinigungsmaßnahme derart ab, dass die **Kinzig** in ihrem gesamten Verlauf der Güteklasse II zuzuordnen ist.

Die nachhaltigsten Verbesserungen der früher stark bis sehr stark (Gkl. III bzw. III–IV) verschmutzten unteren **Kinzig** brachte in den letzten Jahren die Inbetriebnahme der Gruppenkläranlage Gelnhausen sowie der beiden Klärwerke in Freigericht. Heute besteht im Unterlauf der **Kinzig** die Güteklasse II (mäßig belastet).

In einigen einst stark verunreinigten Nebengewässern der unteren **Kinzig** wie dem **Fallbach** und **Krebsbach** konnten die Schmutzlasten durch entsprechende Reinhaltemaßnahmen erheblich ver-

mindert werden. Der Gütezustand dieser **Kinzig**zuflüsse verbesserte sich hierdurch zumeist auf die Güteklasse II bzw. II–III (früher Gkl. III und Gkl. IV).

In der oberen **Nidda** führten die Reinhaltemaßnahmen des Abwasserverbandes „Schotten-Nidda“ zu einem streckenweise gering belasteten Gewässerzustand (Gkl. I–II). In ihrem Mittel- und Unterlauf haben neben der Erweiterung der Kläranlage Bad Vilbel insbesondere die Ausbaumaßnahmen der Abwasserverbände „Reichelsheim“ in Florstadt und „Unteres Niddatal“ in Karben zur Entlastung der **Nidda** und einiger Nebengewässer beigetragen.

Die mittlere **Nidda** gehört überwiegend in die Güteklasse II mit stärkeren Tendenzen zur Güteklasse II–III auf den sehr langsamen und ausgebauten Fließstrecken. Nach den inzwischen an den Zuläufen durchgeführten Reinhaltemaßnahmen – Ausbau der Klärwerke Bad Homburg, Oberursel und „Oberes Erlenbachtal“ – gehört auch die untere **Nidda** überwiegend in die Güteklasse II. Die wesentlichsten Fortschritte in der Gewässerreinigung der größeren Niddazuläufe sind in der mittleren und unteren **Horloff** (Raum Hungen bis Florstadt), im **Seemenbach** (Büdingen), in der **Usa** (Usingen), in der **Nidder** (Raum Glauburg bis Altenstadt) sowie vor allem in der oberen **Wetter** unterhalb Laubach und Lich zu verzeichnen. Durch die stetig durchgeführten Abwassersanierungsmaßnahmen der Städte, Gemeinden und Abwasserverbände verbesserte sich der Gütezustand der vorgenannten Fließgewässer zumeist auf die Güteklasse II bzw. II–III; früher überwog Gkl. III und schlechter.

In den kleinen, einst sehr stark belasteten Taunusbächen wie **Erlen-**, **Esch-** und **Urselbach** sind durch den Ausbau von Kläranlagen (insbesondere Bad Homburg und Oberursel) erhebliche Verbesserungen im Gewässerzustand eingetreten (aktuell überwiegend Gkl. II und II–III, früher Gkl. III und schlechter).

Die Quellbereiche zahlreicher **Taunusbäche** mit Einzugsgebieten aus basenarmem Gestein – zumeist mit Fichtenreinkulturen bestockt – sind durch Eintrag anthropogener, säurebildender Luftschadstoffe versauert. Dies äußert sich im Rückgang der für Mittelgebirge typischen Bachorganismen und dem vermehrten Auftreten säuretoleranter Arten. Wie in den meisten versauerungsgefährdeten Regionen Deutschlands sind diese Versauerungserscheinungen von Quellbächen im Taunus seit den 1990er Jahren in der Tendenz leicht rückläufig. Eine teilweise biologische Regeneration wird jedoch nur sehr langsam erfolgen.

## 2.4 Nahe und Nebengewässer

Die **Nahe** ist im Oberlauf nur noch auf einer kurzen Fließstrecke stark verschmutzt (Gkl. III) und erreicht Rheinland-Pfalz mit Güteklasse II. Die Verbesserung der Gewässergüte um eine Güteklasse ist auf den Bau einer weiteren Kläranlage zurückzuführen. Die

Sanierung ist beim Ammonium z. T. noch nicht ausreichend.

In Rheinland-Pfalz ist die **Nahe** bis auf eine kurze, kritisch belastete Ausleitungsstrecke unterhalb des Stauwehres Niederhausen durchweg bis zur Mündung mäßig belastet (Gkl. II). Damit traten seit 1995 Verbesserungen im Unterlauf der **Nahe** ein, was auf die Sanierung von Kläranlagen an der Nahe (u. a. KA Bingen-Büdesheim, KA Unterer Wiesbach) und an den Nebenbächen Appelbach und **Wiesbach** zurückzuführen ist (u. a. KA Flonheim, KA Gau-Bickelheim).

Der **Simmerbach** ist im Oberlauf unbelastet (Gkl. I), bis Simmern gering (Gkl. I–II) und unterhalb der KA Simmern im überwiegenden Verlauf mäßig belastet (Gkl. II). Der Mündungsabschnitt weist wieder knapp die Gkl. I–II auf.

Der **Glan** weist überwiegend Gkl. II auf, durch Eutrophierungserscheinungen in den vielen aufgestauten Abschnitten tritt jedoch streckenweise auch eine kritische Belastung (Gkl. II–III) auf. Durch die Sanierung einiger größerer Kläranlagen (Kusel, Landstuhl) ist nach 2000 mit Güteverbesserungen im Glangebiet zu rechnen. Die **Lauter** zeigt nach Sanierung der KA Kaiserslautern ab 1996 im Unterlauf Güteverbesserungen zur Gkl. II. Damit einhergehend konnte die ehemals übermäßig hohe Ammoniumbelastung der **Lauter** deutlich verringert werden. Im Ober- und Mittellauf der Lauter besteht jedoch noch Gkl. II–III, was auch durch relativ hohe Mischwasserbelastungen im Regenfall mitbedingt ist.

Durch den Neubau von vier Gruppenkläranlagen zwischen 1993/1997 konnte die Gewässergüte der **Alsenz** erheblich verbessert werden. Es wird durchgehend Gkl. II erreicht. Starke Verschmutzungen, die vor 1995 noch unterhalb Rockenhausen bestanden, treten nicht mehr auf.

## 2.5 Lahn und Nebengewässer

Die **Lahn** ist im Oberlauf gering belastet (Gkl. I–II), im Bereich Feudingen und Sassmannshausen mäßig belastet (Gkl. II).

Die obere **Lahn** verbesserte sich durch die Reinhaltemaßnahmen des hessisch-nordrhein-westfälischen Abwasserverbandes „Perfgebiet-Laasphe“, der Abwasserverbände „Dautphetal“ (Elmshausen), „Lahntal“ (Caldern) und „Lahn-Wetschaft“ sowie durch die Erweiterung der Kläranlage Biedenkopf auf die Güteklasse II (früher II–III).

Die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen im Mittellauf der **Lahn** führten unterhalb der kommunalen Gruppenklärwerke Marburg, Lollar und Gießen zu einer Verbesserung der Güte in die Klasse II, wohingegen die kritische Belastung (Gkl. II–III) weiterhin im anschließenden Lahnabschnitt bis zur Landesgrenze bestehen bleibt, begünstigt auch durch die zahlreichen Stauhaltungen mit ihren zeitweise starken Eutrophierungen.

Unterhalb Limburg bis zur Mündung befindet sich die staugeregelte **Lahn** in Güteklasse II–III, nur stellenweise wird Gkl. II erreicht. In den gestauten Bereichen sind im Sommer Algenmassenentwicklungen zu verzeichnen.

In den Nebengewässern der **Lahn** hat sich der Gütezustand der **Perf** und der **Dautphe** durch den Anschluss weiterer Anlieger an den Abwasserverband „Perfgebiet-Laasphe“ bzw. „Dautphetal“ auf die Güteklasse II verbessert. Ähnliche Aussagen gelten für die **Wetschaft** durch die Maßnahmen des Abwasserverbandes „Lahn-Wetschaft“. Für die obere und mittlere **Ohm** brachten das neue Gruppenklärwerk des Abwasserverbandes „Obere Ohm“ in Nieder-Ohmen, die Kläranlage in Nieder-Gemünden (mit Molkerei) und die verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlage der Stadt Homburg/Ohm in Nieder-Ofleiden weitere beträchtliche Entlastung. Hierdurch sind deutliche Besserungen zu verzeichnen, so dass hier die Güteklasse II vorherrscht.

Die Gewässergüte der unteren **Ohm** hat sich in den letzten Jahren weiterhin verbessert, so dass dieser Bereich der Güteklasse II zuzuordnen ist. Die **Lahn**-zuläufe **Wohra**, **Klein**, **Allna**, **Zwester Ohm**, **Salzböde** und **Lumda** wurden bereits vor 1990 größtenteils saniert. In der mittleren und unteren **Wieseck** machte sich der fast vollständige Anschluss des Abwasserverbandes „Wiesecktal“ an die Zentralkläranlage Gießen positiv bemerkbar. Auch hier hat sich der Zustand zur ausgeglichenen Betamesosaprobie stabilisiert (Gkl. II).

In den übrigen **Lahn**zuflüssen verbesserte sich der Gütezustand besonders in der oberen und mittleren **Dill** durch die gesteigerte Reinigungswirkung der Gruppenklärwerke der Abwasserverbände „Oberste Dill“ (Haiger) mit Phosphor- und Stickstoff-Elimination und „Mittlere Dill“ (Herborn) auf Güteklasse II. Auch die **Dill**zuläufe **Aubach**, **Dietzhölze**, **Amdorf-Bach** und **Aar** gehören überwiegend in die Güteklasse II.

Der **Kleebach**, ein weiterer Zufluss der **Lahn**, wurde durch den vollständigen Anschluss des Abwasserverbandes „Kleebachtales“ an die Zentralkläranlage Gießen saniert (Gkl. II). Die Verbesserungen im Gewässerzustand des **Solmsbaches**, des **Uimbaches**, der **Weil**, des **Ems**- und **Wörsbaches** sind auf die gesteigerte Reinigungswirkung mehrerer Gruppenklärwerke der Region zurückzuführen.

Im Oberlauf des **Elbbaches** verbesserte sich durch Bau neuer Kläranlagen (GKA Elbbachtal, GKA Gemünden, KA Rennerod) die Gewässergüte, so dass heute Gkl. I–II (gering belastet) und Gkl. II (mäßig belastet) bis zur Mündung bestehen.

Die **Aar** wurde im Ober- und Mittellauf durch die verbesserte Reinigungsleistung der Gruppenklärwerke Taunusstein, Bad Schwalbach und Aarbergen saniert (Gkl. II, früher Gkl. III). Unterhalb von Bad Schwalbach besteht jedoch auch in 2000 ein noch kritisch belasteter Abschnitt. Durch Fertigstel-

lung der neuen Gruppenkläranlage Hahnstetten besteht nun auch im Mittel- und Unterlauf bis zur Mündung der **Aar** durchgängig die Gkl. II.

## 2.6 Mosel und Nebengewässer

Das Zustandsbild der **Mosel** hat sich gegenüber 1995 nicht wesentlich verändert. Beim Grenzübergang von Frankreich nach Deutschland ist die **Mosel** unverändert in die Güteklasse II–III einzuordnen. Auf der saarländischen Fließstrecke ändert sich der Gütezustand nicht. Unverändert hoch ist die Chloridbelastung aus Frankreich.

Tendenzen zu einer leichten Verbesserung der Gütesituation sind im rheinland-pfälzischen Teil der **Mosel** festzustellen, da heute Gkl. II (mäßig belastet) überwiegt. Aktuell besteht noch unterhalb Trier und der Saarmündung ein kleiner Bereich kritischer Belastung der **Mosel**. Die Verbesserung der Belastungssituation der **Mosel** ist auch durch die abwassertechnischen Sanierungen im Einzugsgebiet der **Saar** bedingt.

In **Mosel** und **Saar** findet man zeitweise hohe Algendichten mit Chlorophyll-Spitzenkonzentrationen bis über 100 µg/l. Als planktondominierte, stau-regulierte Flüsse kann ihr Gütezustand mit der saprobiologischen Untersuchung der Benthosbiozönose nicht immer befriedigend beschrieben werden. Die Defizite in der Zustandsbeschreibung betreffen das Phänomen der Massenentwicklung der Algen und die lokalen Sauerstoffdefizite im Oberwasser der Wehre.

Die **Saar** als wichtigster Nebenfluss der **Mosel** ist wie in den vergangenen Jahren bereits an der deutsch-französischen Grenze in Saargemünd kritisch belastet (Gkl. II–III). Seit 1995 hat sich der Zustand der **Saar** durch weitere Verbesserungen der Abwasserreinigung im deutsch-französischen Einzugsgebiet um Güteklasse II–III stabilisiert und nur eine kurze Strecke unterhalb von Völklingen ist noch stark verschmutzt (Gkl. III). Es werden nur noch selten Sauerstoff-Minima um 2 mg/l im Oberwasser der Staustufen gemessen.

Der rheinland-pfälzische Teil der **Saar** ist in staugeregelten Abschnitten noch kritisch belastet (Gkl. II–III), obwohl die Ammonium-Belastung auch in den letzten Jahren weiter zurückgegangen ist. Der freifließende Wiltinger Saarbogen und der Mündungsabschnitt der **Saar** weisen jetzt die Gkl. II auf. Es werden auch – trotz Sauerstoffstützungsmaßnahmen – zeitweise niedrige Sauerstoffminima registriert, wenn auch nicht mehr so häufig wie in früheren Jahren. Die Biozönose der Saarmündung ist zunehmend durch die Neozoen aus der **Mosel** beeinflusst.

An den wichtigsten Nebenflüssen der **Saar** gibt es seit 1995 Verbesserungen der Gewässergüte an Mittellauf (jetzt Gkl. II) und Unterlauf der **Prims** (Gkl. III), im Oberlauf der **Blies** und im Mündungsbereich der **Nied**. Kleine Quellbäche im Oberlauf der **Prims**

sind versauert (Quarzit-Höhenlagen des Hunsrück), die Versauerungserscheinungen sind jedoch tendenziell leicht rückläufig.

Die Moselzuflüsse aus der Eifel wie **Kyll, Prüm, Lieser** und **Eizbach** befinden sich fast durchweg im Zustand mäßiger oder geringer Belastung (Gkl. I und I-II). Nur die **Sauer** muss in der Stau- und Ausleitungsstrecke im Bereich von Rosport/Ralingen in die Gkl. II-III (kritisch belastet) eingestuft werden.

## 2.7 Sieg und Nebengewässer

Der Oberlauf der **Sieg** ist unbelastet bis gering belastet. Oberhalb des Werthenbaches weist die **Sieg** eine mäßige Belastung auf. Der **Werthenbach** führt der **Sieg** eine erhebliche organische Belastung zu, so dass sie sich über eine längere Fließstrecke auf Güteklasse II-III verschlechtert. Nach Zufluss der Netphe stellt sich bis Dreis-Tiefenbach wieder Güteklasse II ein, doch kommt es unterhalb des Ortes erneut zu einer Verschlechterung auf Güteklasse II-III. Dieser kritische Belastungszustand reicht bis unterhalb der Kläranlage Siegen-Weidenau. Unterhalb der Alche und der Kläranlage Siegen hat sich die **Sieg** bis oberhalb des Eisernbaches auf Güteklasse II verbessert. Auch die Einstufung des folgenden Abschnittes bis zur Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz in Güteklasse II-III stellt eine Verbesserung gegenüber 1995 dar.

Im rheinland-pfälzischen Teil der **Sieg** unterhalb Siegen wurde nach 1995 eine klare Entwicklung zur Gewässergüteklasse II beobachtet, die mit der Rückkehr einer flusstypischen Biozönose einhergeht. Auch im weiteren rheinland-pfälzischen Siegabschnitt besteht jetzt durchweg Gkl. II.

Nach Wiedereintritt in das Land Nordrhein-Westfalen weist die Sieg weiterhin überwiegend Güteklasse II auf. Während einige Gewässerabschnitte sich sogar auf Güteklasse I-II verbessert haben, unterliegen kürzere Fließstrecken noch einer kritischen Belastung.

Die im Oberlauf der **Sieg** zufließende **Ferndorf** hat sich gegenüber 1995 deutlich verbessert. Ober- und Mittellauf weisen Güteklasse II auf. Der Unterlauf entspricht Güteklasse II-III, wobei vor Mündung in die Sieg Tendenzen zu Güteklasse II festzustellen sind. In der **Nister** haben sich die Gewässerabschnitte mit geringer Belastung (Gkl. I-II) etwas ausgeweitet, im Übrigen ist der Fluss meist mäßig belastet. Unterhalb von Neustadt ist die **Nister** jedoch noch kritisch belastet (Gkl. II-III). Die Gewässergüte der **Agger** hat sich verbessert. Während 1995 noch weite Strecken Güteklasse II-III aufwiesen, ist sie nun überwiegend in Güteklasse II einzustufen. Lediglich in Gummersbach-Remmersohl und unterhalb der Kläranlage Gummersbach-Brunohl gehört die **Agger** noch der Güteklasse II-III an. Nach wie vor stellen der naturferne Ausbau mit den Stauhaltungen eine erhebliche Belastung für das Ökosystem dar.

## 2.8 Wupper

Im Vergleich zu früheren Untersuchungsergebnissen hat sich die Gewässergüte der **Wupper** im Oberlauf nur geringfügig verändert. Überwiegend liegt hier Güteklasse II vor. In Quellnähe und in einem Bereich flussabwärts der Wuppertalsperre befindet sich ein Abschnitt mit Güteklasse I-II. Der Fluss erreicht mit mäßiger Belastung das Stadtgebiet von Wuppertal, erfährt hier jedoch durch mehrere Belastungsquellen eine Verschlechterung zur Güteklasse II-III. Die früher unterhalb der werkeigenen Kläranlage eines chemischen Industriebetriebes im Gewässer bis zur **Wuppermündung** nachweisbare Toxizität gegenüber Kleinkrebsen und Insekten ist heute als Erfolg innerbetrieblicher Maßnahmen nicht mehr festzustellen. Vielmehr ist seit etwa 1991 eine allmähliche Wiederbesiedlung der **Wupper** mit vorher fehlenden Organismen wie z. B. Flohkrebse und Köcherfliegen zu beobachten. Seit 1996 wurde jedoch unterhalb der Kläranlage Rutenbeck als Folge der Einleitung von Abwässern der Fa. Bayer in die **Wupper** ein gontoxisches Potenzial festgestellt. Seit Ende 1999 wird der verursachende Teilstrom durch Verbrennung entsorgt und gelangt nicht mehr in das Gewässer. Aus den Einleitungen der Klärwerke Buchenhofen und Kohlfurth resultiert die starke Verschmutzung der **Wupper** unterhalb von Wuppertal, die sich vor allem in einem hohen Ammoniumgehalt äußert. Unterhalb Leichlingen wird die Gewässergüteklasse II-III wieder erreicht und bis zur Mündung in den Rhein beibehalten.

## 2.9 Erft

Der weitgehend noch naturnahe Oberlauf der **Erft** befindet sich nach wie vor in gutem Zustand. Bis in den Raum Euskirchen hinein entspricht die Erft der Güteklasse II. Unterhalb Euskirchen bis zur Einmündung der Swist wird sie durch den toxisch belasteten **Veybach** geprägt und entspricht Güteklasse II-III. Im weiteren Verlauf entspricht die **Erft** bis in den Raum Bergheim überwiegend Güteklasse II. Abschnitte mit Güteklasse II-III sind aber ebenfalls vorhanden. Ab Bergheim-Paffendorf folgt ein Abschnitt mit Güteklasse II-III, dem sich zwischen Kapellen-Neubrücke und Neuss ein mäßig belasteter Abschnitt anschließt. Die **Erft** mündet mit Güteklasse II-III in den Rhein. Der in weiten Abschnitten nach technischen Gesichtspunkten ausgebaute Mittel- und Unterlauf der **Erft** wird durch das mit den Braunkohletagebauten zusammenhängende Sumpfungsgeschehen sowie durch schwermetallhaltige Einleitungen ehemaliger Bleigewinnungsstätten im Einzugsgebiet der Voreifel geprägt.

Von den Nebengewässern der Erft ist der mit mäßiger Belastung beginnende **Veybach** durch schwermetallhaltige Sumpfungswässer toxisch verodet und wird in Güteklasse III eingestuft. **Swistbach**, **Rotbach** und der Oberlauf des **Neffelbaches** weisen Güteklasse II, der Unterlauf des **Neffelbaches** Güteklasse II-III auf.

## Erscheinungsbilder von Fließgewässern



Abb. 1: Naturnaher, unbelasteter Bergbach



Abb. 2: Naturnaher, versauerter Oberlauf eines kalkarmen Bergbaches



Abb. 3: Rhein bei Altenheim – kanalisierter Flussabschnitt



Abb. 4: Oder bei Schwedt – naturnaher Flusslauf bei Hochwasser



Abb. 5: Naturnaher Abschnitt eines Tieflandbaches



Abb. 6: Technisch verbauter, naturfremder, sehr stark verschmutzter Flachlandbach

## Zeigerorganismen für verschiedene Gewässergüteklassen

### Egel



Bildbreite: 40 mm

Abb. 7: *Erpobdella octoculata* – Güteklasse III



Bildbreite: 15 mm

Abb. 8: *Glossiphonia complanata* – Güteklasse II

### Schnecke und Muscheln



Bildbreite: 9 mm

Abb. 9: *Theodoxus fluviatilis* – Güteklasse I-II



Bildbreite: 28 mm

Abb. 10: *Dreissena polymorpha* – Güteklasse II

### Steinfliegenlarven



Bildbreite: 8 mm

Abb. 11: *Brachyptera sp.* – Güteklasse I



Bildbreite: 6 mm

Abb. 12: *Diura bicaudata* – Güteklasse I

## Zeigerorganismen für verschiedene Gewässergüteklassen

### Eintagsfliegenlarve und Käfer



Bildbreite: 8 mm

Abb. 13: *Epeorus sylvicola* – Güteklasse I



Bildbreite: 9 mm

Abb. 14: *Limnius perrisi* – Güteklasse I

### Köcherfliegenlarven



Bildbreite: 12 mm

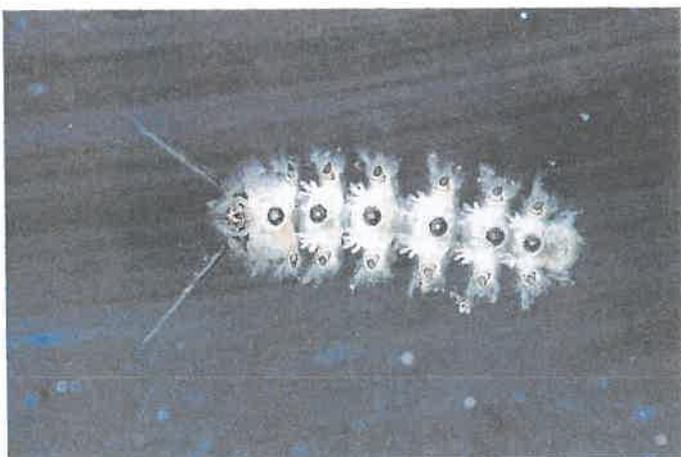
Abb. 15: *Rhyacophila evoluta* – Güteklasse I



Bildbreite: 20 mm

Abb. 16: *Limnephilus* sp. – Güteklasse II

### Mückenlarven



Bildbreite: 10 mm

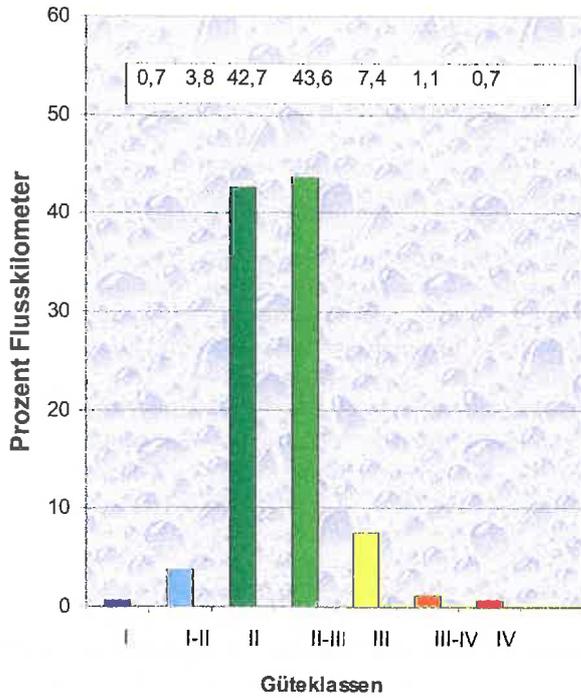
Abb. 17: *Liponeura* sp. – Güteklasse I



Bildbreite: 8 mm

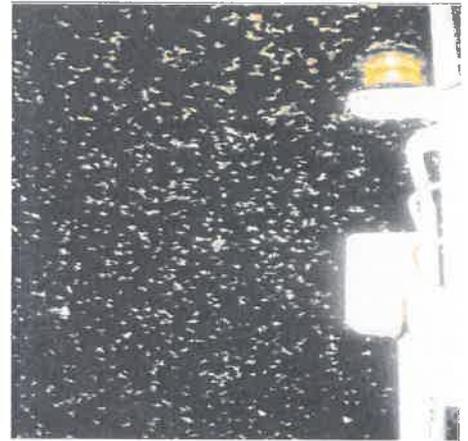
Abb. 18: *Chironomus thurmi* – Güteklasse III-IV

**Biologische  
Güteklassifizierung 1995**



**Sie sind wieder da!  
zum Beispiel Massenflug der  
Augustfliege (*Epheron virgo*)**

Abb. 19a

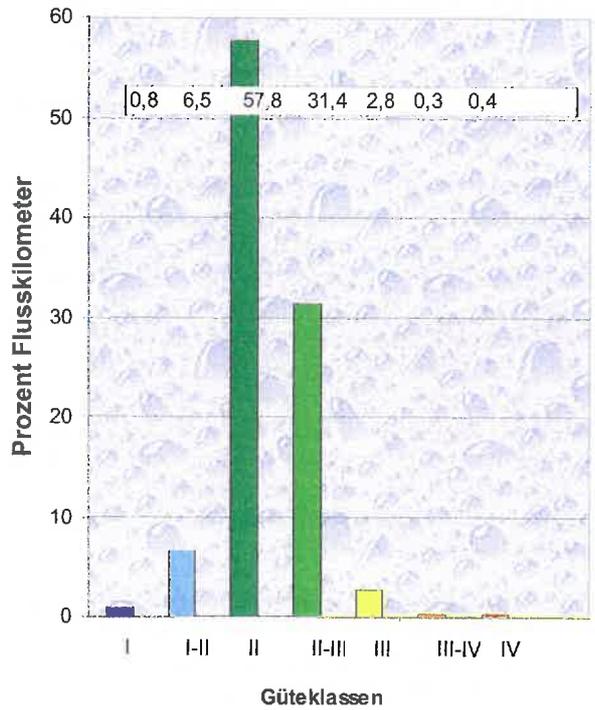


**Sie sind wieder da!  
zum Beispiel  
Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*)  
(kein Neueinwanderer!)**

Abb. 19b



**Biologische Güteklassifizierung  
2000**



Die Prozentangaben beziehen sich auf die untersuchte Gesamtwässerslänge von rund 30 000 km

## 2.10 Ruhr und Nebengewässer

Von der Quelle bis Niedersfeld weist die **Ruhr** Güteklasse I auf. Der weitere Verlauf bis Olsberg befindet sich im Übergangsbereich von Güteklasse II und I-II mit Tendenz zu I-II. Gegenüber 1995 ist eine Verbesserung eingetreten. Der folgende Abschnitt hat sich durch abwassertechnische Maßnahmen auf Güteklasse II-III verbessert (1995 Güteklasse III). Es wechseln im weiteren Verlauf Abschnitte mit Güteklasse II-III und II, wobei unterhalb Arnberg eine Verbesserung von III nach II-III stattgefunden hat. Kurz vor Einmündung der Röhr erreicht die **Ruhr** wieder Güteklasse II und verbleibt in diesem Gütezustand fast durchgehend bis zur Einmündung der Lenne mit Ausnahme eines kritisch belasteten Abschnitts unterhalb Schwerte. Nach Einmündung der Lenne weist die **Ruhr** unverändert durchgehend einen kritischen Belastungszustand auf, verbessert sich aber vor Einmündung in den Rhein auf Güteklasse II. Von den Ruhrzuläufen ist die **Henne** im Oberlauf gering, im weiteren Verlauf überwiegend mäßig belastet. Die **Röhr** gehört im oberen Abschnitt der Güteklasse II-III und II an. Unterhalb der Kläranlage Sundern verschlechtert sie sich auf Güteklasse III-IV. Nach Zufluss der im Oberlauf gering, im Bereich der Talsperre mäßig belasteten **Sorpe** ist sie bis zur Mündung in die Ruhr kritisch belastet. Die **Möhne** hat sich unterhalb Brilon auf Güteklasse III verschlechtert (1995 Güteklasse II-III), erreicht unterhalb der Bermecke wieder Güteklasse II und bleibt bis zur Ruhr in dieser Einstufung. Die **Hönne** ist im Stadtgebiet von Neuenrade unverändert sehr stark verschmutzt. Im weiteren Verlauf konnten die durch den Neubau der Kläranlage Neuenrade eingetretenen Verbesserungen bestätigt werden. Begünstigt durch den Wegfall weiterer Belastungen wird nun bis Menden Güteklasse II vorgefunden. Ab Menden bis zur Ruhr ist die **Hönne** kritisch belastet.

Die **Lenne** weist im Oberlauf zunächst Güteklasse I-II, im weiteren Verlauf überwiegend Güteklasse II auf. Nach Zufluss der toxisch beeinträchtigten **Hundem** verschlechtert sich die **Lenne** auf Güteklasse III und erst unterhalb der **Bigge** stellt sich wieder eine mäßige Belastung (Güteklasse II) ein. Ab Eiringhausen liegt eine kritische Belastung vor, unterbrochen von einem stark verschmutzten Abschnitt unterhalb Plettenberg. Im Unterlauf finden sich zwei Abschnitte mit Güteklasse II, bevor die **Lenne** unterhalb Hagen-Fley stark verschmutzt in die Ruhr mündet. In der **Bigge** wechseln mäßig und längere kritisch belastete Abschnitte.

Durch umfangreiche abwassertechnische Maßnahmen hat sich die **Volme**, die 1995 noch Abschnitte mit Güteklasse III-IV und III aufwies, fast durchgehend auf Güteklasse II verbessert.

Unterhalb der Talsperre ist die **Ennepe** in Güteklasse II, im Bereich von Milspe allerdings aufgrund toxischer Beeinträchtigung in Güteklasse III einzu-stufen. Umfangreiche Sanierungsmaßnahmen ha-

ben in der unteren **Ennepe** zu einer Verbesserung von Gkl. III auf Gkl. II-III geführt.

## 2.11 Emscher

Die **Emscher** gehört aufgrund ihrer Nutzung als offener Abwasserkanal mit teilweise toxischen Inhaltsstoffen zu den ökologisch am stärksten geschädigten Gewässern Nordrhein-Westfalens. Umfangreiche Sanierungsmaßnahmen und Renaturierungskonzepte sollen einen „ökologischen Neubau“ des Gewässers ermöglichen. Seit 10 Jahren begleiten die Landesbehörden die Sanierungsmaßnahmen durch das Monitoring-Programm „Emscher-Plus“ (**Emscher-Projekt** zur **Langzeit-Untersuchung** des **Sanierungserfolges**). Der aktuelle Zwischenbericht zeigt hinsichtlich des Rückgangs belastender Inhaltsstoffe, des stellenweisen Anstieges des Sauerstoffgehaltes und der Wiederbesiedlung erste Erfolge. Ein entscheidendes noch zu lösendes Problem stellt die Reduzierung der Salz- und Temperaturbelastung durch die Grubenabwässer dar. Trotz der eingetretenen Verbesserungen muss die **Emscher** weiterhin überwiegend in Güteklasse IV eingestuft werden. Abschnitte mit Güteklasse III-IV – insbesondere unterhalb der Flusskläranlage Dinslaken – dokumentieren die ersten Erfolge der Sanierungsmaßnahmen.

## 2.12 Lippe und Nebengewässer

Der Oberlauf der **Lippe** befindet sich wie 1995 überwiegend in der Güteklasse II. Oberhalb von Hamm verschlechtert sich die **Lippe** durch die Abwärmeeinleitung des Kraftwerks Schmehausen auf Güteklasse II-III und verbleibt – bis auf den in Güteklasse II eingestuften Bereich bei Hamm – im weiteren Verlauf bis zur Mündung in den Rhein in dieser GüteEinstufung. Der gesamte Abschnitt ist u.a. durch Abwärme und hohe Salzgehalte belastet. Der Abschnitt unterhalb der Seseke hat sich von Güteklasse III auf II-III verbessert.

Von den Zuläufen zur **Lippe** weist die **Alme** im oberen Abschnitt Güteklasse II und I-II auf. Im Mittellauf ist die **Alme** kritisch, im Unterlauf mäßig belastet. Im unteren **Lippe**einzugsgebiet ist die **Ahse** mäßig belastet (Gkl. II). Die **Altenau** – im Oberlauf und im Mittellauf mäßig belastet – weist im Unterlauf Güteklasse II-III auf. Die **Strothe** (Thune) ist weiterhin mäßig belastet, während die **Pader** nunmehr kritisch belastet einmündet.

Die im Oberlauf kritisch und mäßig belastete **Seseke** fließt ab Bönen als Schmutzwasserlauf mit Güteklasse IV der Lippe zu. Umfangreiche Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet laufen oder sind bereits fertiggestellt.

Die **Stever** hat sich im oberen Abschnitt verbessert und weist nun mit Ausnahme eines kurzen kritisch belasteten Abschnittes bei Senden bis Lüdinghausen durchweg Güteklasse II auf. Der übrige Ab-

schnitt bis zur Lippe ist weiterhin überwiegend kritisch belastet. Auf Güteklasse II verbessert hat sich der **Halterner Mühlenbach**.

### 2.13 Kleinere Nebengewässer des Rheins

Die Nebengewässer des Rheins im Bodenseegebiet haben weitere Verbesserungen erfahren, so dass nur noch sehr kurze, kritisch belastete Strecken verblieben sind. Die Mehrzahl kann als gering oder mäßig belastet eingestuft werden.

Auch bei den Schwarzwaldgewässern des südlichen Baden-Württemberg können Verbesserungen der Gewässergüte festgestellt werden. Die überwiegende Mehrheit der Schwarzwaldflüsse sind bis zu ihrem Eintritt in die Oberrheinebene weitgehend abwassersaniert und befinden sich dank ihrer günstigen Abfluss-, Gefälle- und Strömungsverhältnisse im Bereich der Güteklassen I, I-II und II. Im dicht besiedelten Oberrheingraben treten oftmals die ersten Beeinträchtigungen durch kommunale Sammelkläranlagen auf. Diese führen bei dem nunmehr deutlich geringeren Gefälle dieser Gewässerunterläufe gelegentlich zu Gewässerbelastungen, die im Bereich der Güteklasse II-III liegen. Strecken in der Gewässergüte III (stark verschmutzt) sind aber inzwischen nicht mehr vorzufinden.

Weitere Verbesserungen der Gewässergüte haben sich auch im dicht besiedelten Raum des nördlichen Oberrheingrabens bei den rechtsrheinischen Zuflüssen zwischen Karlsruhe und Mannheim eingestellt. Vor allem durch verbesserte Regenwasserbehandlung und die Erweiterung bestehender Kläranlagen hat sich in diesem Gebiet an einigen Flüssen (vor allem an **Pfinz**, **Kraichbach** und **Leimbach**) die Gewässergüte weiter verbessert. Lediglich am Leimbach ist auf einer kurzen Strecke noch die Gewässergüte III (stark verschmutzt) vorzufinden. Infolge ihrer geringen natürlichen Wasserführung, ihrer schwachen Strömung und ihres vorwiegend schlammigen Untergrundes können bei dem hohen Abwasseranteil in diesen gefällearmen Gewässern aber auch in Zukunft auf nahezu der gesamten Lauflänge zumindest zeitweise noch Gütedefizite auftreten.

Die oberhalb der **Mainmündung** rechtsseitig in den **Rhein** fließenden Nebengewässer wie **Weschnitz**, **Winkelbach**, **Modau** und **Schwarzbach** weisen auf Grund der konsequent durchgeführten Reinhaltungsmaßnahmen teilweise einen stark verbesserten Gütezustand auf. Die zahlreichen in diesem abflussschwachen Gebiet noch 1994 der Polysaprobie zugeordneten Gewässerabschnitte sind verschwunden und die Zahl der als sehr stark verschmutzt klassifizierten Gewässerabschnitte hat sich deutlich verringert.

Dies gilt besonders für die **Weschnitz**, deren Unterlauf sich von stark verschmutzt auf mäßig belastet verbesserte. Lediglich der Mündungsbereich

weist aufgrund der geringen Wasserspiegelhöhe zum Rhein noch die Güteklasse III auf.

Auch im Einzugsgebiet des **Winkelbaches** mit seinem Hauptzufluss **Lauter** sind durch die verbesserten Reinigungsleistungen von Kläranlagen wesentliche positive Güteänderungen zu verzeichnen. Während die Lauter in ihrem Gesamtverlauf nun der Güteklasse II entspricht, verbesserte sich der Oberlauf auf Güteklasse II. Demgegenüber wird der Mittellauf des **Winkelbaches**, der den **Mittel-** und **Mühlgraben** aufnimmt, wieder belastet und verbleibt bis zur Mündung in den Rhein in der Güteklasse II-III.

Während der Ober- und Mittellauf der **Modau** in die Güteklasse II, stellenweise sogar in die Gkl. I-II einzustufen ist, konnte im Unterlauf keine wesentliche Änderung gegenüber den Vorjahren nachgewiesen werden, so dass hier weiterhin eine kritische Belastung vorherrscht (Gkl. II-III).

Auch in dem durch eine ausgeprägte Alphamesosaprobie (Gkl. III) gekennzeichneten **Schwarzbach** und seinen Zuläufen sind spürbare, wenn auch nicht immer befriedigende Verbesserungen festzustellen. Durch die gesteigerte Reinigungsleistung der Zentralkläranlage Darmstadt sowie insbesondere durch die Inbetriebnahme einer weitergehenden Reinigung bei dem dort ansässigen chemischen Großbetrieb ist eine Entlastung des Unterlaufes von **Darmbach** bzw. **Landgraben** eingetreten (jetzt Gkl. III, früher III-IV).

Die in der Vergangenheit im Mittellauf des **Schwarzbaches**, hier Gundbach genannt, aufgetretenen Gewässerabschnitte mit den Güteklassen IV und III-IV haben sich infolge durchgeführter Sanierungsmaßnahmen im Bereich der ehemaligen Air Base auf Güteklasse II-III verbessert, so dass der gesamte Mittel- und Unterlauf nunmehr kritisch belastet erscheint. Auch der **Geräthsbach**, ein weiterer Zulauf des **Schwarzbaches**, ist im Gesamtverlauf nunmehr der Güteklasse II-III zuzuordnen.

Diese vorgenannten kleineren hessischen **Rhein**-zuläufe werden trotz der biologisch gut gereinigten Abwassereinleitungen zwangsläufig immer stark belastet sein und bleiben. Die Ursache liegt in den abwassertechnisch ungünstigen örtlichen Verhältnissen, die durch eine hohe Einwohner- und Industriedichte einerseits und geringe natürliche Wasserführung bei einem äußerst geringen Gefälle mit fehlenden Turbulenzen andererseits geprägt sind.

Die kleineren Nebengewässer des **Rheins** unterhalb der **Mainmündung** sind aufgrund der durchgeführten Maßnahmen wie Anschluss der Anlieger an die Hauptkläranlage Wiesbaden, die Gruppenkläranlage der Abwasserverbände „Oberer Rheingau“ und „Mittlerer Rheingau“ überwiegend in der Güteklasse II.

Im Einzugsgebiet der **Wisper** hat sich der abschnittsweise gute bis sehr gute Gewässerzustand weiter auf höchstem Niveau stabilisiert, so dass nach Sanierungsmaßnahmen im Oberlauf dort nun-

mehr ein gering belasteter Zustand zu verzeichnen ist und im Mittel- und Unterlauf Güteklasse I–II (mit Tendenz zur Gkl. I) bis Güteklasse I vorherrscht. Die **Wisper** gehört heute in Hessen zu den landesweit saubersten Gewässern.

Die linksrheinischen kleineren Nebengewässer des **Rheins** liegen in der Rheinpfalz und in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz) und nehmen die Restbelastung einer Vielzahl von Kläranlagen auf. Zusätzlich stellen Mischwasserabschläge aus der Kanalisation sowie intensiver Wein- und Gemüseanbau eine hohe Gewässerbelastung dar. Andererseits sind die Gewässer in vielen Fällen abfluss- sowie gefällearm und als Flachlandgewässer besonders belastungsempfindlich. Gewässerökologisch negativ wirkt zudem der hohe Ausbaugrad vieler Fließgewässer. Im Endeffekt bestehen in dieser Region deshalb nach wie vor relativ hohe Gütedefizite, vorwiegend an den kleineren Fließgewässern, wie die Landes-Gewässergütekarte Rheinland-Pfalz im Detail dokumentiert.

Die überwiegend Waldgebiete entwässernden südpfälzischen Bäche wie **Sauerbach** und **Wieslauter** weisen dagegen durchgehend die Güteklassen I–II und II auf.

Der Oberlauf der **Queich** wird durch die KA Hauenstein noch kritisch belastet (Gkl. II–III). Durch Sanierungen von Kläranlagen (u. a. KA Landau) konnte an vor 1995 noch kritisch belasteten Mittel- und Unterlaufabschnitten in 2000 eine mäßige Belastung (Gkl. II) registriert werden. Die **Queich**-Mündung im Bereich Germersheim weist noch Gkl. II–III auf.

Der Oberlauf des **Speyerbaches** ist im Pfälzerwald unbelastet (Gkl. I) und bis auf ein kurzes Stück mit mäßiger Belastung (Gkl. II) gering belastet (Gkl. I–II). An ehemals kritisch belasteten Abschnitten des Mittellaufs und der Mündung entwickelte sich durch abwassertechnische Sanierungen Gkl. II. Im Bereich Hanhofen besteht jedoch noch eindeutig Gkl. II–III.

Nach 1995 konnten am **Eisbach** im Bereich Eisenberg sehr starke Verschmutzungen durch gewerblich-industrielle Abwassereinleitungen abgestellt werden. Die biologische Regeneration des **Eisbaches** verläuft hier jedoch schleppend. Deutliche Güteverbesserungen erbrachte die Sanierung der KA Obrigheim und aktuell abgeschlossene Maßnahmen zur sehr weitreichenden Ammoniumelimination einer Zuckerfabrik in Offstein eröffnen die Aussicht, die bestehende Gkl. II–III im Unterlauf künftig auch zu Gkl. II tendieren zu lassen.

In der **Selz** konnten frühere sehr starke und übermäßige Verschmutzungen durch den Neubau der Kläranlagen Alzey, Bechtolsheim und Saulheim abgestellt werden. Die Selz weist auf den überwiegenden Abschnitten die Gkl. II–III und III auf. Diese noch zu starke Belastung der Selz ist durch den insgesamt hohen kommunalen und landwirtschaftlichen Nutzungsdruck bei gleichzeitig relativ geringem Abfluss der Selz bedingt.

In der **Nette** wurde Gewässergüteklasse II (mäßig belastet) durch Sanierung kommunaler und industrieller Kläranlagen im Raum Mayen stabilisiert. Somit besteht nun im Oberlauf eine geringe, in allen anderen Abschnitten eine mäßige Belastung (Gkl. I–II, II).

Die **Ahr** weist lange gering belastete Abschnitte auf (Gkl. I–II) und ist sonst bis auf einen kurzen Mündungsabschnitt, der kritisch belastet ist, mäßig belastet (Gkl. II). Die Ahr gehört zu den saubersten, größeren Fließgewässern in Rheinland-Pfalz. Seit Sanierung der Kläranlage Sinzig (2000) besteht die Perspektive auf Güteverbesserung des kritisch belasteten Mündungsbereiches der **Ahr**.

Nach Erneuerung der kommunalen und einer industriellen Kläranlage bei Altenkirchen in 1999 weist die **Wied** in diesem Bereich keine starken Verschmutzungen (bis 1998 Gkl. III) mehr auf; in 2000 konnte hier erstmals eine mäßige Belastung, wie überwiegend in der **Wied** bestehend, festgestellt werden. Ob die Güteklasse II in der Wied unterhalb Altenkirchen stabil erreicht ist, muss weiter beobachtet werden. Nach 1995 verbesserte sich am **Holzbach** ein letzter kritisch belasteter Abschnitt zur mäßigen Belastung (Gkl. II).

Von den kleineren Nebengewässern des **Rheins** in Nordrhein-Westfalen hat sich die **Itter** im Oberlauf punktuell auf Güteklasse III verschlechtert, vor Mündung in den Rhein jedoch auf Güteklasse II–III verbessert. Es überwiegen – neben mäßig belasteten – vor allem kritisch belastete Abschnitte.

Die **Düssel** erreicht mit nur mäßiger Belastung das Stadtgebiet von Düsseldorf, verschlechtert sich hier jedoch vor allem aufgrund struktureller Mängel und geringerer Strömungsgeschwindigkeit auf Güteklasse II–III. Lediglich der nördliche Abzweig, der als **Kittelbach** in den Rhein mündet und der von der südlichen Düssel abzweigende **Brückerbach** verbessern sich kurz vor ihrer Mündung wieder auf Güteklasse II.

Der **Angerbach** hat sich im Mittellauf auf Güteklasse II verbessert, verschlechtert sich aber vor Mündung in den Rhein durch die Einleitung von zwei Kläranlagen zunächst auf Güteklasse II–III und mündet mit Güteklasse III.

## 3 Emsgebiet

### 3.1 Ems und Nebengewässer

Im Oberlauf entspricht die **Ems** überwiegend der Güteklasse II–III, abschnittsweise auch der Güteklasse III. Neben stofflichen Belastungen liegen erhebliche strukturelle Defizite vor. Von Greffen bis zur niedersächsischen Landesgrenze kann sie dann fast durchgehend in Güteklasse II eingestuft werden. Ein kurzes Teilstück in Rheine entspricht noch Güteklasse II–III. Eine zusätzliche Beeinträchtigung

erfährt die **Ems** durch hohe Salzkonzentrationen, die über **Speller Aa** und **Große Aa** in die Ems gelangen.

Unterhalb Lingen bis Meppen wird die **Ems** nach wie vor in Güteklasse II–III eingestuft. Nach einem kurzen, mäßig belastetem Abschnitt (Gkl. II) verschlechtert sich zwischen der Einmündung der Goldfisch Dever und der Stadt Leer der Zustand der Ems zur Güteklasse III–IV. Belastend wirken natürliche biologische Abbauvorgänge, die vom Brackwassereffekt aus dem Mündungsbereich überlagert werden. Der verstärkt auftretende Brackwassereffekt kann in Zusammenhang mit den umfangreichen Baumaßnahmen zur Vertiefung der Ems gesehen werden, die eine flussaufwärts gerichtete Verschiebung der natürlichen Brackwassergrenze und höhere Strömungsgeschwindigkeiten auszulösen vermögen. Im Unterlauf ab Leer erreicht die Ems vor ihrer Einmündung in die Nordsee die Güteklasse II–III.

Von den Zuflüssen der **Ems** hat sich die **Dalke** gegenüber 1995 von Güteklasse III (im Oberlauf auch III–IV) auf Güteklasse II–III verbessert. In weiten Bereichen ist die **Wapel** nur noch mäßig belastet (1995 überwiegend Güteklasse III). Im unteren Bereich ist sie kritisch belastet (Gkl. II–III). Die **Lutter** verschlechtert sich durch die Einmündung des toxisch belasteten **Reiherbachs** auf Güteklasse III und mündet kritisch belastet (1995 im Unterlauf III–IV und III) in die Ems. Verbessert auf durchgehend Güteklasse II–III haben sich der **Abrooksbach** (1995 abschnittsweise III) und der **Rhedaerbach** (1995 überwiegend III).

Die **Hessel** hat sich im Ober- und Mittellauf nunmehr überwiegend auf Güteklasse II–III, abschnittsweise auch II verbessert, während sich 1995 hier Abschnitte mit Güteklasse III und II–III abwechselten. Oberhalb von Sassenberg bis zur Mündung in die Ems weist die Hessel nunmehr durchgehend Güteklasse II auf.

Mit Ausnahme weniger Abschnitte im Oberlauf entspricht die **Bever** Güteklasse II. Die **Werse** entspricht weiterhin überwiegend Güteklasse II–III, mit stellenweisen Tendenzen zu Güteklasse II. Im Stadtgebiet von Beckum weist das Gewässer Güteklasse III auf. Die im Gewässer durch Kläranlagen-einleitungen und naturfernen Ausbau begünstigten Eutrophierungserscheinungen (zusätzlich gefördert durch die vielen Stauhaltungen) treten von Albersloh bis Münster zurück, so dass die **Werse** hier in Güteklasse II eingestuft wurde. Güteklasse II weist die **Münstersche Aa** in ihrem Oberlauf auf. Im weiteren Verlauf hat sie sich unterhalb des erheblich eutrophierten Aasees in Münster von Güteklasse III auf II–III und im Unterlauf bis zur Ems auf Güteklasse II verbessert.

Die **Ibbenbürener Aa** ist im Oberlauf mäßig, unterhalb des Ibbenbürener Aasees kritisch belastet (gegenüber 1995 ist hier eine Verbesserung um eine

Stufe eingetreten). Sie ist durch die Einleitung stark salzhaltiger Grubenwässer biologisch weitgehend verodet und verschlechtert sich auf Güteklasse III–IV. Als **Speller Aa** mündet sie unverändert in die mäßig belastete **Große Aa**.

Die Belastung der **Hase** ist seit 1995 weiter zurückgegangen, so dass eine überwiegende Einstufung in die Güteklasse II (mäßig belastet) möglich ist. Neben den diffusen Belastungen aus der intensiv landwirtschaftlich genutzten Fläche sind die Qualität der Nebengewässer und die unterschiedliche Strukturvielfalt der Gewässerstrecken bestimmend für die Gütesituation der Hase.

Die Gewässergüte der **Leda** wird weitestgehend von der landwirtschaftlichen Struktur des Einzugsgebietes bestimmt. Die Güteklasse II findet sich nur noch abschnittsweise in den Geestbächen **Marka** und **Soeste**. Alle anderen kartierten Gewässer sind kritisch belastet (Gkl. II–III) oder stark verschmutzt (Gkl. III), ausnahmsweise sogar sehr stark verschmutzt (Gkl. III–IV), wie z. B. die Leda südlich der Stadt Leer. Als Ursache für diesen Zustand ist die bekannte Kette von Gründen zu nennen, die von den erhöhten Nährstoffausträgen aus den kultivierten Moorböden über den diffusen Eintrag von abbaubarer organischer Substanz und Ammonium aus intensiver Landwirtschaft reicht, zu erhöhter Primärproduktion in langsam fließenden, oft stauregulierten und unbeschatteten Gewässern führt und letztlich bei minimalen Sauerstoffkonzentrationen als Folge von Nitrifikation und heterotrophem Abbau organischer Substanzen bzw. abgestorbener Algen endet. Auch die über Siele und Schöpfwerke direkt in die Nordsee und die Tidezonen von **Ems** und **Weser** mündenden Gewässer sind in ihrer Güte von den o. g. Prozessen geprägt. Andererseits kann in diesen, vom Menschen geschaffenen Gewässern, auch nicht die Güteklasse II als Sanierungsziel gefordert werden; schon auf Grund ihrer Entstehung als Ent- und Bewässerungssysteme eines ursprünglich moorigen Gebietes, ist mehr als Güteklasse II–III nicht zu erwarten.

## 4 Wesergebiet

### 4.1 Weser

Die **Weser** entsteht durch den Zusammenfluss von Werra und Fulda. Dadurch fehlt ihr der Rithral- und Epipotamalbereich, so dass sie als kleiner Fluss ihren Lauf beginnt. Die Weser besteht aus drei hydraulisch sehr unterschiedlichen Teilstrecken, die auf die Gewässergüte maßgeblichen Einfluss haben: der frei fließenden **Oberweser**, der gestauten **Mittelweser** und der tideabhängigen **Unterweser**.

Während nur im Bereich der **Oberweser** zwischen Höxter und Holzminden aufgrund eines erheblichen Artenrückgangs eine Rückstufung von Güteklasse II–III auf Güteklasse III vorgenommen werden muss-

te, können **Ober-** und **Mittelweser** fast auf ihrer ganzen Länge in Güteklasse II–III eingestuft werden. Die aufgetretenen Verbesserungen sind im Vergleich zur letzten Gütekarte nur zum Teil auf verstärkte Abwasserreinigung im Einzugsgebiet zurückzuführen, sondern liegen vielmehr im Rückgang der extrem hohen und schwankenden Salzbelastung, die seit Mitte des Jahres 1999 erheblich reduziert wurde. Als Folge hat sich generell in der Weser eine zunehmende Artenzahl an Tieren nachweisen lassen. Die Fischpopulationen haben eine erstaunlich schnelle Entwicklung genommen, und die hohe Primärproduktion von planktischen Algen bietet die Grundlage für hohe Biomassedichten in den folgenden Stufen des trophischen Systems. Einschränkend muss gesagt werden, dass u. a. für den Bereich der **Oberweser** die Chloridkonzentrationen noch immer die Bewertung nach dem Saprobiensystem stören, was durch eine Schraffur verdeutlicht wird. Eine weitere Einschränkung muss für die staugeregelte **Mittelweser** gelten, hier ermöglicht die Sedimentation des Flussphytoplanktons – vor allem der Kieselalgen – die Entwicklung von filtrierenden Benthosorganismen in hohen Dichten. Zusammen mit der Sauerstoffzehrung des bakteriellen Abbaus der Algenblüten ergeben sich für die Stauhaltungen der Mittelweser, wie in den bisherigen Berichtszeiträumen, merkliche Sauerstoffdefizite, allerdings ohne dass fischkritische Werte länger unterschritten werden. Die Nährstoffbelastung der **Weser** ist in den letzten Jahren geringer geworden. Besonders auffällig sind die niedrigeren jährlichen Maxima beim Ammonium und die insgesamt rückläufige Tendenz der Phosphatkonzentrationen. Es werden hier jedoch noch nicht jene Werte erreicht, bei denen es zur Begrenzung des Planktonwachstums kommt.

Auch der weitere Verlauf der **Weser** ist bis zum Ästuar in die Güteklasse II–III (kritisch belastet) einzustufen.

Eine weitere Verbesserung der Gütesituation der **Weser** war erst nach der im Juni 1999 umgesetzten Erfüllung des Verwaltungsabkommens zwischen der Bundesrepublik, den Anliegerländern und der Kaliindustrie zur Verminderung und Vergleichmäßigung der Salzbelastung von Werra und Weser zu erwarten. Danach wurden auch die Wirkungen der in den letzten Jahren deutlich fallenden Phosphorkonzentrationen auf die Primärproduktion erkennbar, so dass eine Entlastung des Sauerstoffhaushaltes eintrat.

#### 4.2 Fulda und Nebengewässer

Bis auf zwei kurze Fließstrecken hatte die **Fulda** schon 1995 das angestrebte hessische Güteziel erreicht: Güteklasse II. Unterhalb der Kläranlage der Stadt Fulda und im Bereich von Kassel war der Fluss damals noch kritisch belastet. Das hat sich deutlich geändert: die mittlere und untere **Fulda** weist nun durchgängig die Güteklasse II auf, was einer mäßigen Belastung entspricht. Der Oberlauf

der Fulda hat sich von dem Stand eines mäßigen Zustands in 1995 noch weiter verbessert: Der Fluss weist im oberen Rhitral bis zur Mündung der **Fiede** die Güteklasse I–II auf. Die Fulda hat hier eine sehr gute Wasserqualität.

Die **Eder**, der größte Zufluss der Fulda, ist in ihrem nordrhein-westfälischen Oberlauf gering, der Folgeabschnitt bis zur hessischen Landesgrenze als mäßig belastet einzustufen (Gkl. I–II bzw. II). Problematisch jedoch ist nach wie vor die Eutrophierung des Gewässerabschnittes zwischen Berghausen und Beddelhausen, mit hohen pH-Werten und hoher Sauerstoffübersättigung.

An der Landesgrenze im hessischen Bereich weist die obere **Eder** die Güteklasse I–II auf. Ab der Stadt Allendorf hat sie bis zur Mündung in die **Fulda** wie in der Gütekarte 1995 die Güteklasse II. Die Bewertung gestauter Bereiche im **Edersee** erfolgt im Gegensatz zur saprobiellen Beurteilung der Fließgewässer nach den Kriterien der Trophie in stehenden Gewässern.

Die **Itter**, ein größerer Zulauf der Eder, wird durch den **Kuhbach**, dem das gereinigte Abwasser der Stadt Korbach sowie eines Gummireifenherstellers zugeführt wird, nur noch geringfügig auf einem kurzen Abschnitt beeinträchtigt (Gkl. II–III, früher III), ansonsten herrscht hier die Güteklasse II vor.

Die anderen linksseitigen Nebengewässer wie **Nuhne**, **Aar**, **Elbe** und **Ems** sind aufgrund der bereits durchgeführten Reinhaltemaßnahmen überwiegend der Güteklasse II zum Teil sogar I–II zugehörig. Dagegen gehört die rechtsseitig zufließende **Wilde**, der das Abwasser der Kläranlage Bad Wildungen zugeführt wird, im Unterlauf aufgrund des ungünstigen Verdünnungsverhältnisses weiterhin in die Güteklasse II–III; im Oberlauf ist weiterhin die Güteklasse I–II.

In der früher im Ober- und Mittellauf zumeist kritisch, abschnittsweise sogar stark belastet eingestuft **Schwalm** sind weitere erhebliche Fortschritte in der Gewässerreinigung erzielt worden. Der Gewässerzustand in der oberen **Schwalm** verbesserte sich durch die Reinigungsleistung diverser Kläranlagen weiterhin, so dass jetzt die Einstufung in die Güteklasse I–II erfolgt. Durch die verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlage Alsfeld erholte sich die **Schwalm** in ihrem gesamten Mittellauf auf die Güteklasse II.

In der **Efze**, dem größten Zufluss der Schwalm, blieb die Güteklasse II erhalten. In der **Antreff**, einem linksseitigen Schwalm-Zulauf blieb jedoch weiterhin trotz gesteigerter Reinigungsleistung der dortigen Kläranlage aufgrund ungünstiger Abflussverhältnisse ein stark bzw. kritisch belasteter Gewässerabschnitt im Mittellauf erhalten. Hierin liegt auch eine wesentliche Ursache für den hocheutrophen Zustand des unterhalb liegenden **Antriftstausees**.

Bei den übrigen größeren Nebengewässern der Fulda hat sich der Gütezustand weiterhin verbes-

sert. In der **Lüder** ist die Belastung merklich zurückgegangen, so dass im Mittel- und Unterlauf der **Lüder** bereits die Güteklasse I-II herrscht. Die noch 1995 im Oberlauf der **Lauter (Schlitz)** ausgewiesenen stark und kritisch belasteten Gewässerabschnitte haben sich mittlerweile auf die Güteklasse II verbessert.

Die **Haune** wies in der Karte von 1995 auf vielen Streckenabschnitten vor allem im Oberlauf, im Bereich des Stausees bei Marbach und unterhalb Hünfeld, kritische Gewässerbelastungen auf. Diese Abschnitte haben nun eine günstigere Gewässergüte. Lediglich unterhalb des Stausees hat ein kurzer Abschnitt die Güteklasse II-III, ansonsten hat die **Haune** durchgängig die Güteklasse II. Ebenso hat sich auch der Gewässerzustand der **Nüst**, einem rechtsseitigen Zufluss zur Haune derart verbessert, dass die kritisch belasteten Gewässerabschnitte nunmehr verschwunden sind und im Oberlauf die Güteklasse I-II, im Mittel- und Unterlauf Güteklasse II vorherrscht.

Die **Fiede**, ein linksseitiger Zulauf der oberen Fulda, weist aufgrund der verbesserten Reinigungswirkung der Kläranlagen nur noch eine mäßige Verunreinigung (Gkl. II, früher III), im Oberlauf sogar Güteklasse I-II auf.

Die Nebengewässer der mittleren Fulda wie **Jossa**, **Aula** und **Pfieffe** sind aufgrund gesteigerter Abwassermaßnahmen größtenteils der Güteklasse II zugehörig. Die Güte der 1995 noch als kritisch belastet eingestuften Abschnitte hat sich um eine halbe Güteklasse verbessert. Dagegen ist die **Solz** im Unterlauf weiterhin durch sehr hohe Salzbelastungen geprägt. Dies ist eine Folge des Austrittes von Formationswasser und versenkten Kaliendlagen aus dem Plattendolomit.

Die obere und mittlere **Baune**, ein Zulauf der unteren Fulda, gehört aufgrund der durchgeführten Reinhaltmaßnahmen in die Güteklasse II. Lediglich der Unterlauf weist aufgrund ungünstiger Durchmischungsverhältnisse noch die Güteklasse II-III auf.

Die **Losse** ist in ihrem Gesamtlauf in die Güteklasse II eingestuft. Die kritischen Gewässerabschnitte der Gütekarte 1995 bei Hess. Lichtenau und Helsa haben sich zugunsten einer mäßigen Belastung verbessert.

Die **Nieste** ist in ihrem Ober- und Mittellauf gering belastet und weist im Unterlauf die Güteklasse II auf.

### 4.3 Werra und Nebengewässer

Im Bereich der Quellregion bis zur ersten thüringischen Abwassereinleitung (Sachsenbrunn) ist die **Werra** gering belastet (GKI. I-II). Allerdings spiegeln sich im biologischen Besiedlungsbild deutliche Anzeichen einer Versauerung wider. Ein gutes Selbstreinigungsvermögen infolge eines naturnahen Gewässerverlaufes und eines strukturreichen Ge-

wässerbettes erlaubt ab Eisfeld eine Einordnung in die Güteklasse II. Infolge der Inbetriebnahme der weitergehenden Reinigung der Kläranlage Meinungen sowie des Anschlusses weiterer Ortsteile an die Kläranlage Schmalkalden hat sich unterhalb der Mündung der **Schmalkalde** die Gütesituation in der **Werra** gegenüber 1995 weiter um eine Stufe verbessert. Bis Breitung ist die GKI. II-III und von Breitung bis Vacha eine mäßige Belastung (GKI. II) zu verzeichnen.

Nach der Einmündung der **Ulster** unterhalb Philippsthal, ist eine Beurteilung der **Werra** mit Hilfe des Saprobienindex immer noch nicht möglich.

Trotz einer im Vergleich zu 1990 drastischen Abnahme der Salzfrachten (z. B. Gerstungen von ca. 174 kg/s auf 54 kg/s) und der Verringerung der Konzentrationsmaxima, bedingt durch die Stilllegung von zwei Thüringer Kaliwerken und der seit 2000 in Betrieb befindlichen Salzlaststeuerung, werden bis zum Zusammenfluss mit der **Fulda** noch immer betamesohalobe Bedingungen (starke Versalzung) festgestellt.

Die aus der Rhön kommenden Werrazuflüsse **Felda** und **Ulster** weisen über weite Abschnitte eine mäßige Belastung (GKI. II) auf. Die im Bereich von Dermbach auftretenden Abschnitte kritischer Belastung bzw. starker Verschmutzung sind auf ungünstige Abflussregelungen der **Felda** zurückzuführen. Die **Ulster** ist im Unterlauf ab Unterbreizbach bis zur Mündung in die **Werra** der GKI. II zuzuordnen. Der Oberlauf der **Ulster** weist mit der Güteklasse I-II eine sehr gute Wasserqualität auf. Wie zuvor hat die Ulster an der Landesgrenze zu Thüringen die Güteklasse II. Der kurze hessische Unterlauf der **Ulster** ist stark mit Salzen belastet und eignet sich daher nur bedingt für die Einteilung in eine Güteklasse und ist daher ebenfalls schraffiert dargestellt.

Die **Hasel** wird unterhalb der Stadt Suhl durch einen hohen Abwasseranteil am Abflussgeschehen beeinflusst. Nach Abschluss der Rekonstruktion der Kläranlage Suhl im Jahr 2001 wird auch hier durch eine weitergehende Reinigung eine spürbare Gewässerentlastung erreicht werden. Die Inbetriebnahme der neu errichteten Kläranlage Schmalkalden (1995), die zielstrebige weitere abwassertechnische Erschließung im Einzugsgebiet und die Einleitung der nach dem Stand der Technik gereinigten Abwässer in die **Werra** haben zu einer wesentlichen Entlastung der **Schmalkalde** geführt. Die Sicherstellung der vorbereiteten abwassertechnischen Erschließung im Gewässeroberlauf lässt weitere Entlastungen erwarten.

Die **Schleuse** ist als mäßig belastet (GKI. II) einzustufen.

Infolge weiterer abwassertechnischer Sanierung in den vergangenen Jahren sowohl für die **Hörsel** als auch die **Nesse**, ein Zufluss der **Hörsel**, konnte der bereits sehr verbesserte Gütezustand von 1995 wei-

ter stabilisiert werden. Es tritt über weite Strecken eine mäßige Belastung (Gkl. II) auf. Ebenso treten keine starken Verschmutzungen mehr auf.

Die **Wehre** hat durchgehend den Gütezustand einer mäßigen Belastung, entsprechend der Güteklasse II. Die 1995 im Oberlauf der **Sontra**, einem Zufluss der **Wehre**, als stark und kritisch belastet eingestuftes Gewässerabschnitte sind aufgrund verbesserter Reinigungsleistung der Kläranlagen nunmehr der Güteklasse II einzuordnen.

#### 4.4 Diemel und Nebengewässer

Die **Diemel** gehört im Oberlauf – oberhalb des **Diemelsees** – durch den verbesserten Wirkungsgrad der Kläranlagen Willingen-Ussein und des AV „Oberes Diemeltal“ in die Güteklasse I-II und II. Im nordrhein-westfälischen Gewässerabschnitt hat sich die **Diemel** gegenüber 1995 im Raum Marsberg durch Kläranlagenbau von Güteklasse III auf II und im weiteren Verlauf von II-III auf II verbessert. Kurze Abschnitte weisen auch Güteklasse I-II auf. Die **Hoppecke** ist gering bis mäßig belastet.

Im hessischen Bereich der **Diemel** verbesserte sich die Gewässergüte aufgrund der durchgeführten Reinhaltemaßnahmen auf die Güteklasse II. Das Gleiche gilt für die Hauptzuflüsse **Itter**, **Twiste**, **Warme** und **Esse**. Lediglich unterhalb weniger größerer Belastungsschwerpunkte wie z. B. in der **Esse** unterhalb Hofgeismar sowie in der unteren **Twiste** besteht auf kurzer Fließstrecke noch weiterhin die Güteklasse II-III.

#### 4.5 Nethe, Emmer und Werre

Die **Nethe** befindet sich mehrfach wechselnd im mäßig bis kritisch belasteten Zustand (Güteklasse II bis II-III). Die **Emmer** zeigt in Nordrhein-Westfalen auf mehreren Abschnitten Verbesserungen von Güteklasse II-III auf II. Unterhalb des **Emmerstausees** wird sie jedoch in Güteklasse III eingestuft. Die **Exter** enthält im Oberlauf punktuell noch einen Abschnitt mit Güteklasse III, verbessert sich aber im Fließverlauf auf Güteklasse II-III und II.

Die **Werre** weist im Oberlauf zunächst die Güteklasse III auf, zeigt im weiteren Verlauf aber gegenüber 1995 deutliche Verbesserungen und entspricht nun von Bad Meinberg bis Herford überwiegend Güteklasse II-III. Unterhalb der Kläranlage Herford wird die **Werre** unverändert in Güteklasse III eingestuft. Der Abschnitt ist durch hohe Salzgehalte belastet. Die **Wiembeke**, im weiteren Verlauf **Knochenbach** genannt, ist durchweg mäßig belastet (Güteklasse II). Die **Bega** weist deutliche Verbesserungen auf und ist nun überwiegend in Güteklasse II einzustufen. Die im Oberlauf kritisch belastete **Salze** weist eine sehr hohe Salzbelastung auf, die zur biologischen Verödung führt (Güteklasse IV). Die **Aa** weist nun im Oberlauf überwiegend Güte-

klasse II-III auf und hat sich abschnittsweise auch auf Güteklasse II verbessert. Der Unterlauf allerdings entspricht weiterhin, ebenso wie der überwiegende Teil des zufließenden **Johannisbaches**, Güteklasse III. Die **Else** ist im Oberlauf unverändert kritisch belastet. Der **Boldambach/Brandbach** entspricht überwiegend Güteklasse II-III, verbessert sich vor Mündung in die **Else** aber auf Güteklasse II.

Die **Bastau** wird im Oberlauf unverändert in Güteklasse III und im weiteren Verlauf als kritisch belastet (Güteklasse II-III; 1995 Güteklasse III) eingestuft.

Die **Große Aue** entspricht wie 1995 der Güteklasse II-III. Die **Kleine Aue** hat sich ebenso wie der **Große Dieckfluß** auf diese Güteklasse verbessert. Die **Bückeburger Aue** weist nunmehr Güteklasse II-III, im Unterlauf II auf. **Gehle** und **Ils** zeigen Verbesserungen von Güteklasse III auf II-III.

#### 4.6 Aller und Nebengewässer

Die **Aller** wird in ihrem Oberlauf durch das landwirtschaftlich intensiv genutzte Einzugsgebiet und kommunale Abwässer kritisch belastet (Gkl. II-III). Die Beschaffenheit verbessert sich im weiteren Verlauf durch wirksam gewordene Abwasserbehandlungsmaßnahmen und Selbstreinigungsvorgänge auf die Güteklasse II, die fast durchgehend bis zur Einmündung der **Leine** in Niedersachsen beibehalten wird. Bis zu ihrer Einmündung in die **Weser** bei Verden muss dann die **Aller** in die Güteklasse II-III eingestuft werden.

Im Oberlauf der **Leine** hat sich der Zustand stabilisiert. Oberhalb von Heiligenstadt weist sie die Güteklasse II-III auf. Ab Heiligenstadt ist sie mäßig belastet (Gkl. II). Unterhalb Göttingen ist zunächst wieder Güteklasse II-III festzustellen, ehe dann oberhalb der **Rhumemündung** die Belastung auf Güteklasse II zurückgeht, die bis unterhalb des Zuflusses der **Innerste** beibehalten wird. An der südlichen Stadtgrenze von Hannover folgt wiederum eine Verschlechterung des Gütezustands, die **Leine** erreicht hier nur noch Güteklasse II-III. Unterhalb Hannover muss sie auf längerer Strecke in Güteklasse III eingestuft werden. Dem hier hohen Abwasseranteil der **Leine** entsprechend finden sich erhöhte Gehalte an Phosphor und Stickstoff.

Das Einzugsgebiet der **Rhume** liegt überwiegend im Harz, die Oberläufe ihrer Zuflüsse **Oder**, **Sieber** und **Söse** sind mit Güteklasse I-II noch in gering beeinträchtigtem Zustand. Die das untere Eichsfeld mit seiner intensiven Landwirtschaft entwässernden Bäche fließen ebenfalls der **Rhume** zu, die dann als mäßig belasteter Fluss in die **Leine** mündet.

Ein besonderes Problem stellen die versauerten Bäche im Harz, aber auch im Solling und Hils dar. Hier werden auch in der tierischen Besiedlung schon deutlich Artenverarmung bis hin zur Verödung von Gewässern gefunden, ohne dass immer klar ist, welche Gewässer natürlich sauer sind und

welche sekundär versauert sind. Diese Gewässer sind, soweit sie dargestellt sind, mit einer Schraffur versehen (siehe Kartenlegende).

Auch die **Innerste** als größtes rechtsseitiges Nebengewässer der **Leine**, entspringt im Harz als gering belastetes (Gkl. I-II) Gewässer. Unterhalb Langelshausen ist Güteklasse II festzustellen, im weiteren Verlauf, durch kleinere Einleitungen und diffuse Belastungen sowie stärkere Planktonentwicklungen in den Stauhaltungen bedingt, nur noch Güteklasse II-III. Die **Westaue** als linksseitiges Nebengewässer der **Leine** mit fruchtbaren Böden im Einzugsgebiet findet sich im kritisch belasteten Zustand (Gkl. II-III).

Das nach der **Leine** größte linksseitige Nebengewässer der **Aller** ist die **Oker**. Die Oberläufe der **Oker** und der einmündenden Harzbäche sind unbelastet bis mäßig belastet. Mit dem Eintritt der **Oker** in das Flachland der Braunschweiger Börde verschlechtert sich die Gewässergüte auf Güteklasse II-III, die nördlich des **Mittellandkanals** bis zur Mündung in die **Aller** in Güteklasse II übergeht. Die rechtsseitig der **Aller** zufließenden Gewässer entwässern überwiegend sandige oder anmoorige Flächen. So ist dann Güteklasse II in den meisten Gewässern verbreitet.

Die **Ecker**, ein rechtsseitiger Zufluss der **Oker**, stellt ein gering bis mäßig belastetes (Gkl. I-II) Gewässer dar, dessen Quellbereich durch Brockenmoorabflüsse gespeist und daher durch Versauerungserscheinungen geprägt wird. Die ebenfalls rechtsseitig der **Oker** zufließende **Ilse** ist im Oberlauf gering belastet und weist permanente bis kritische Versauerungserscheinungen auf (Gkl. I-II). Infolge von Einleitungen industrieller und kommunaler Abwässer erfolgt unterhalb von Ilsenburg eine Verschlechterung der Gewässergüte auf die Güteklasse II. Diese Güteklasse wird bis zur Mündung in die **Oker** beibehalten.

#### 4.7 Nebengewässer am Unterlauf der Weser

Die **Hunte** ist der größte linksseitige Nebenfluss der Weser. Die ersten Kilometer ihres Oberlaufes können in Güteklasse II eingestuft werden. Bis unterhalb des **Mittellandkanals** ist sie dann kritisch belastet (Gkl. II-III). Der weitere Lauf der **Hunte** über den Zufluss des Dümmer hinaus ist zunächst mit Güteklasse III stark belastet, weiter unterhalb kritisch belastet (Gkl. II-III). Auch im Einzugsgebiet der **Hunte** spielen die für die **Leda** genannten Vorgänge eine maßgebliche Rolle für die Gewässergüte. Hinzu kommt hier noch die enorme Planktonbiomasse, die aus dem Dümmer stammt. Erst ab Einmündung der **Heiligenloher Beeke** wird die Güteklasse II wieder erreicht, wozu auch die hier streckenweise recht naturnahe Struktur des Flusses beiträgt. Die im Raum Oldenburg zunehmenden Belastungen verschlechtern den Zustand der **Hunte** zu Güteklasse II-III, die auch im tidebeeinflussten Unterlauf der **Hunte** erhalten bleibt.

Der Oberlauf der **Wümme** und der überwiegende Teil der Nebengewässer (u. a. **Veersee**), sind mäßig belastete Gewässer (Gkl. II). Einige Fließgewässer, wie **Wörpe** und **Hamme** sind in ihren Unterläufen kritisch belastet (Gkl. II-III), dies gilt auch für den mittleren Abschnitt der **Wümme** und den Unterlauf. In diesen Strecken kommt zu der allochthonen Abwasserbelastung bei geringen Fließgeschwindigkeiten eine erhöhte, gewässereigene Primärproduktion. In den tidebeeinflussten Gewässern erschwert eine artenarme Makrozoobenthosfauna die Güteinstufung zusätzlich. Besonders betroffen sind die naturfern ausgebaute **Lesum** und der Unterlauf der **Wümme**.

## 5 Elbegebiet

### 5.1 Elbe

Mit mäßiger Belastung (Gkl. II) fließt die **Elbe** aus der Tschechischen Republik in die Bundesrepublik Deutschland. Im Vergleich zum Jahr 1995 kann eine Güteverbesserung um eine Klasse festgestellt werden, die vor allem auf Inbetriebnahme von Kläranlagen und abwassertechnische Maßnahmen in Sachsen und besonders in Tschechien zurückzuführen ist. Bedingt durch industrielle Einleitungen auf dem Gebiet der Tschechischen Republik zeigen sich wie in den vergangenen Jahren zeitweise erhöhte Werte an chlorierten Kohlenwasserstoffen.

Die Stilllegungen bedeutender Industriebetriebe im oberen **Elbtal** zwischen Pirna und Coswig führte zu einer nachhaltigen Erholung der **Elbe**. Nur im Raum unterhalb Riesa bis Strehla hat der Fluss trotz eindeutiger Qualitätsverbesserungen noch nicht die Güteklasse II erreicht. Restbelastungen geklärter Abwässer aus dem Raum Riesa/Nünchritz führen dazu, dass sich die Gewässergüte im Grenzbereich zwischen kritischer und mäßiger Belastung befindet (die Mehrzahl der Proben vom linken Elbufer weisen auch in Strehla schon die Güteklasse II auf).

Die ökologische Erholung der **Elbe** kommt u. a. in der deutlich gestiegenen Artenanzahl des Makrozoobenthos im sächsischen Abschnitt zum Ausdruck: Wurden 1992 nur 33 Taxa gefunden, so waren es im Jahr 2000 schon 63 Taxa.

Problematisch ist der hohe Nährstoffgehalt in der **Elbe**, der hohe Primärproduktionsleistungen des Phytoplanktons ermöglicht (Sauerstoffsättigung bis zu 145 %; Chlorophyllgehalte bis 300 µg/l während der Spätsommermaxima). Der assimilationsbedingte CO<sub>2</sub>-Entzug beeinträchtigt das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und bewirkt zeitweise pH-Wert-Erhöhungen bis 9,3.

Im Land Sachsen-Anhalt (Pretzsch bis Sandau) wird die **Elbe** im Jahr 2000 erstmals insgesamt in die Güteklasse II eingeordnet. Das bedeutet im Vergleich zum Jahr 1995 eine Verbesserung der Wasserbeschaffenheit um eine Güteklasse. Im Zeitraum

von 1995 bis zum Jahr 2000 führte die konsequente Fortsetzung der nach 1993 begonnenen Abwasserbehandlungsmaßnahmen im Elbeeinzugsgebiet insbesondere mit Kläranlagenaus- und -neubauten zur weiteren Reduzierung der Belastung der **Elbe** mit organischen Verbindungen und Nährstoffen. Die Artenzahl stieg weiter an und verdoppelte sich von 1995 bis 2000 auf über 80 Makrozoobenthosarten. Im sachsen-anhaltinischen Abschnitt der **Elbe** und deren Nebengewässern finden sich rund 30 verschiedene Fischarten.

Die positive Entwicklung wird auch dadurch dokumentiert, dass der Sauerstoffhaushalt ausgeglichen und stabil ist; die Minimalwerte liegen nicht mehr unter 6 mg/l. Die Elbe zeigt aber trotz positiver Entwicklungstendenz immer noch eine erhöhte organische Belastung. Sie erreicht vorbelastet das Gebiet von Sachsen-Anhalt. Im weiteren Verlauf bewirken die Einmündungen der wesentlichen Nebenflüsse (**Schwarze Elster, Mulde, Saale**) und der Raum Magdeburg aber nur noch einen geringen weiteren Anstieg der organischen Belastung der **Elbe**. Der Nährstoffgehalt, der trotz des Rückganges in den vergangenen Jahren immer noch im Bereich einer deutlichen bis erhöhten Belastung liegt, bewirkt in den Sommermonaten starke Algenentwicklungen mit den Begleiterscheinungen pH-Wert-Anstieg und Sauerstoffübersättigung und charakterisiert die **Elbe** auch in Sachsen-Anhalt weiterhin als eutrophes Gewässer.

In der Vergangenheit wurde im weiteren Verlauf das reichlich aus der **Havel** in die **Elbe** eingeschwemmte Phytoplankton durch toxische Substanzen, die zum einen die Nitrifikation im Gewässer hemmen und zum anderen herbizid wirken, vergiftet. Heute tritt dieser Effekt nicht mehr auf und es werden bis zur **Untere Elbe** Verhältnisse angetroffen, die eine Einstufung in die Güteklasse II–III erlauben.

Die Wasserqualität des hamburgischen **Elbe**-Abschnittes hat sich in den letzten Jahren auf deutlich verbessertem Niveau weiter stabilisiert. Zahlreiche Emissionsminderungen in Hamburg und die Verringerung der Vorbelastung besonders in Sachsen und Sachsen-Anhalt haben zu dieser Entwicklung beigetragen. Die **Elbe** im Hamburger Bereich ist nach den aktuellen Ergebnissen uneingeschränkt in die Güteklasse II–III (kritisch belastet) einzustufen. Seit einigen Jahren haben sich die mittleren jährlichen Saprobienindizes im Bereich  $S > 2,3$  und  $S < 2,4$  etabliert. Auch die auf der letzten Gütekarte dargestellte Verbesserung der limnischen **Tideelbe** hat sich als nachhaltig erwiesen.

## 5.2 Schwarze Elster und Nebengewässer

Die **Schwarze Elster** ist in ihrem Oberlauf bis Senftenberg mäßig belastet (Gkl. II). Das Gewässer wird in Sachsen sowohl bezüglich Wassermenge als auch Wassergüte stark durch die Teichwirtschaft beeinflusst. Insgesamt kommt es dadurch zu

wechselhaften Güteeinschätzungen, d. h. an einzelnen Messstellen sind Episoden der Wassergüte im Grenzbereich zur Klasse II–III zu beobachten. Im Gewässerabschnitt oberhalb der Grenze zu Brandenburg bis Senftenberg weist ein ausgewogenes, breites Artenspektrum auf eine stabile mäßige Belastung (Gkl. II) hin. Gegenüber 1995 ist hier eine Verbesserung der Wassergüte um eine Klasse festzustellen. In Brandenburg wurde in der **Schwarzen Elster** vor allem durch die Sanierung der kommunalen Kläranlage Brieske zwischen 1995 und 2000 eine Verbesserung von Güteklasse III (stark verschmutzt) auf Güteklasse II–III (kritisch belastet) erreicht. Ab Herzberg ist die **Schwarze Elster** seit 1996 infolge von Selbstreinigungsprozessen und zuflussbedingten Verdünnungseffekten wieder Lebensraum für sensible Indikatorarten des Makrozoobenthos der Güteklasse II (mäßig belastet). Damit setzte sich in der **Schwarzen Elster** im brandenburgischen Abschnitt die seit 1990 anhaltende beträchtliche Güteverbesserung fort. Sie ist das Ergebnis eines drastischen Rückganges der industriellen und kommunalen Abwassereinträge infolge von Betriebsstilllegungen und Produktionseinschränkungen sowie der Rekonstruktion und des Neubaus von Kläranlagen.

Die weiter zurückgegangene Belastung der **Schwarzen Elster** mit Abwässern der sächsischen und brandenburgischen Industrie und Abwasserbehandlungsmaßnahmen in Sachsen-Anhalt bewirken eine mäßige Belastung, so dass auf der gesamten Fließstrecke ab Herzberg bis zur Mündung der **Schwarzen Elster** in die **Elbe** die Güteklasse II beibehalten wird. Im Vergleich zu 1995 kam es zu leichten Verbesserungen (Sauerstoffhaushalt, Ammonium, Nitrit, AOX) der Wasserbeschaffenheit der Schwarzen Elster, die sich in einer Stabilisierung des erreichten chemisch-physikalischen Beschaffenheitsniveaus und einem weiter angestiegenen Artenbestand im Makrozoobenthos – über 40 verschiedene Arten(gruppen) – und das Vorkommen verschiedener Fischarten (z. B. Döbel, Zwergwels, Bitterling, Hasel, Quappe, Aland, Rapfen, Hecht) dokumentiert.

Die **Große Röder**, ein linksseitig in Brandenburg in die **Schwarze Elster** mündender Zufluss, ist im Oberlauf bis in den Raum Radeberg kritisch belastet (Gkl. II–III). Hohe Ammoniumwerte und zeitweilig flächig auftretender heterotropher Bewuchs weisen auf organische Stoßbelastungen hin. Dank abwassertechnischer Maßnahmen kann ab Radeberg bis Gröditz mäßige Belastung (Gkl. II) ausgewiesen werden. Im **Speicher Radeburg** kommt es durch hohen Nährstoffgehalt zeitweise zu starken Phytoplanktonentwicklungen, verbunden mit erheblichen pH-Wert- und Sauerstoffschwankungen. Durch den Anstau der **Großen Röder** und Regulierungen im Bereich Radeburg/Großenhain verringert sich das Artenspektrum, wodurch die biologische Güteindikation auf der Basis des Makrozoobenthos erschwert bzw. unmöglich wird. Unterhalb der Stadt

Gröditz verschlechtert sich die Wassergüte wieder zu kritischer Belastung (Gkl. II–III).

Die **Pulsnitz**, oberhalb der gleichnamigen Stadt mäßig belastet (Gkl. II), wird durch die Abwässer des Ortes stark verschmutzt (Gkl. III). Ein hohes Selbstreinigungsvermögen reduziert z.T. in nahezu naturbelassenen Gewässerabschnitten auf der nachfolgenden Fließstrecke die Belastung bis zu Güteklasse II. Diese bleibt bis zur Mündung in die **Schwarze Elster** erhalten.

### 5.3 Mulde und Nebengewässer

Die **Zwickauer Mulde** hat im Oberlauf eine gleichbleibend sehr gute Wasserqualität mit jeweils sehr geringer organischer Belastung und Nährstoffbelastung (Gkl. I und I–II). Der Oberlauf einschließlich der Nebengewässer ist allerdings langzeitversauert und damit ökologisch nachhaltig geschädigt. In den letzten Jahren deutet sich eine Trendwende im Versauerungsgeschehen an: Langsames Ansteigen der durchschnittlichen pH-Werte in den Bereich von 6, gleichzeitige Abnahme der Zahl der pH-Minima (Widerspiegelung der Säureschübe) und Abnahme der Aluminiumkonzentrationen. Mit der Verbesserung um 2 Güteklassen (auf Gkl. I–II) unterhalb der **Talsperre Eibenstock** wird die Gewässergüte zunehmend von der Versauerung überprägt. Auf der weiteren Fließstrecke tritt bis in den Raum unterhalb von Zwickau mäßige Belastung (Gkl. II) auf. Diese Verbesserung der Wassergüte um bis zu 3 Güteklassen im Vergleich zu 1995 ist als Erfolg für die getroffenen Abwasserbehandlungsmaßnahmen zu verbuchen. Die Fließstrecke ab oberhalb Glauchau bis Waldenburg ist kritisch belastet (Gkl. II–III). Ein hohes Selbstreinigungspotenzial des Gewässers ermöglicht die Einstufung des folgenden Abschnittes bis zum Zusammenfluss mit der **Freiberger Mulde** bei Sermuth als mäßig belastet (Gkl. II).

Die **Freiberger Mulde** ist an der Grenze zur Tschechischen Republik gering (Gkl. I–II), nach einer kurzen Fließstrecke auf sächsischem Gebiet jedoch bereits mäßig belastet (Gkl. II). Im Raum Freiberg ist das Gewässerökosystem deutlich beeinträchtigt und durch Artenarmut gekennzeichnet. Diese Beeinträchtigung wird durch Ausschwemmungen aus Halden und durch Grubenentwässerungen des Altbergbaus verursacht (hohe Arsen- und Bleikonzentrationen im Gewässersediment). Die folgende Fließstrecke bis zum Zusammenfluss mit der **Zwickauer Mulde** zeichnet sich durch mäßige Belastung aus (Gkl. II).

Die **Vereinigte Mulde** ist vom Zusammenfluss der **Zwickauer** mit der **Freiberger Mulde** bis an die Landesgrenze zu Sachsen-Anhalt mäßig belastet (Gkl. II). Die Güteklasse II bleibt auf sachsen-anhaltinischem Gebiet bis zum Einlauf in den **Muldestausee** und auch nach der Passage des **Muldestausees** erhalten. Die bereits seit 1995 registrierte positive Entwicklung der Mulde setzt sich weiterhin

fort. Insbesondere die Inbetriebnahme des Gemeinschaftsklärwerkes Bitterfeld/ Wolfen und vielfältige Maßnahmen zur Senkung der Abwasserfracht des Chemieparks Bitterfeld/Wolfen haben einen großen Anteil an der Verbesserung der Beschaffenheit im Abschnitt unterhalb der Einmündung der östlichen Fuhne bis zur Mündung in die Elbe, so dass die Mulde im Jahr 2000 erstmals durchgehend in Sachsen-Anhalt der Güteklasse II zugeordnet werden kann.

Damit sind fast im gesamten Verlauf der **Mulden** Verbesserungen um mindestens eine Güteklasse zu verzeichnen.

Die **Chemnitz** und ihre beiden Quellgewässer **Würschnitz** und **Zwönitz** sind überwiegend kritisch belastet (Gkl. II–III). Mit der Güteklasse II mündet die **Chemnitz** in die **Zwickauer Mulde**. Gegenüber 1995 ist damit in der **Chemnitz** eine Verbesserung um bis zu 4 Güteklassen zu verzeichnen.

Die **Zschopau**, ein linksseitiger Zufluss der **Freiberger Mulde**, weist im Oberlauf auf Grund von Versauerung und Textilabwässern eine extreme Artenarmut auf. Bis auf einen Gewässerabschnitt bei Neundorf mit kritischer Belastung (Gkl. II–III; Verschlechterung um eine Güteklasse im Vergleich zu 1995) wurde die **Zschopau** als mäßig belastet eingestuft (Gkl. II). Ein gutes Selbstreinigungsvermögen und die Inbetriebnahme einer Kläranlage für die Papierfabrik unterhalb der **Talsperre Kriebstein** haben den Hauptanteil an den Güteverbesserungen.

Der größte Nebenfluss der **Zschopau** ist die **Flöha**, die im Oberlauf bis zur Stadt Flöha stabile Güteverhältnisse der Güteklasse II aufweist. Lediglich in den Stadtgebieten von Olbernhau und Flöha kommt es zu lokalen Beeinträchtigungen. Auf Grund ihrer naturnahen Gewässermorphologie und einer sehr hohen Selbstreinigungskraft zählt sie als ausgesprochenes Salmonidengewässer zu den ökologisch bedeutsamen Fließgewässern.

Die **östliche Fuhne** mündet kritisch belastet (Gkl. II–III) unterhalb Wolfen linksseitig in die **Mulde**. Die im Raum Bitterfeld/Wolfen umgesetzten vielfältigen Maßnahmen zur Abwasserbehandlung und -reduzierung (z. B. Gemeinschaftsklärwerk Bitterfeld/Wolfen) wirken sich deutlich auf die Wasserbeschaffenheit aus. Zu beachten sind die in der Vergangenheit im Sediment abgelagerten Schadstoffe aus Abwässern der chemischen Industrie des Gebietes Bitterfeld/Wolfen, die immer noch eine potenzielle Gefahr für die Gewässer **Fuhne** und **Mulde** darstellen.

### 5.4 Saale und Nebengewässer

Im Oberlauf der **Saale (Sächsische Saale)** konnten weitere Güteverbesserungen durch Anschluss an die Kläranlage des Abwasserverbandes Saale erzielt werden. Bis zur Einleitung der Kläranlage bei Hof weist die **Sächsische Saale** nun durchgehend Güteklasse II auf. Infolge der optimierten Abwasser-

behandlung in Hof tritt die **Saale** mäßig belastet auf Thüringer Gebiet ein. Die Abwassereinleitung aus der Papier- und Zellstoffproduktion oberhalb der **Saaletalsperren** konnte durch die Produktionsumstellung im Jahr 1999 wesentlich verringert werden, so dass in diesem Bereich inzwischen die Güteklasse II–III erreicht wird. Unterhalb der **Saaletalsperren** tritt infolge von Selbstreinigungsprozessen in den Talsperren eine mäßige Belastung (Gkl. II) auf. Der Zustand einer mäßigen Belastung wird im Jahr 2000 im weiteren Verlauf weitestgehend bis zur Mündung der **Weißer Elster** eingehalten. Lediglich im Raum Rudolstadt bis Uhlstädt ist noch ein Abschnitt mit der Güteklasse II–III, allerdings im Grenzbereich zur Güteklasse II, zu registrieren. Damit werden die Erfolge bei der abwassertechnischen Sanierung dokumentiert. Hierzu gehören insbesondere die neuen Kläranlagen in Lobenstein, Schleiz, Saalfeld, Rudolstadt, Pößneck, Neustadt, Maua, Jena, Isserstedt und Camburg einschließlich deren Kanalzuflüssen. Die Einmündung der **Unstrut** bewirkt eine leichte Verbesserung der biologischen Beschaffenheit innerhalb der Güteklasse II. Im Raum Merseburg/Halle führen Abwassereinleitungen und der Zufluss der stark verschmutzten **Weißer Elster** zu einer Verschlechterung der chemischen und biologischen Wasserbeschaffenheit. Es wird die Güteklasse II–III erreicht. Diese Güteklasse bleibt bis zur Mündung in die **Elbe** erhalten.

Die Sauerstoffverhältnisse haben sich nach 1995 durch weitere Anstrengungen auf dem Gebiet der kommunalen Abwassersammlung, -fortleitung und -behandlung stabilisiert. Eine Ausnahme bildet weiterhin der für den Sauerstoffhaushalt unterhalb der Stadt Halle kritische **Saaletalsperren** mit Sauerstoffkonzentrationen unter 4 mg/l. Auch hinsichtlich der Kenngrößen der organischen Belastung sind in den letzten Jahren stabile Verhältnisse vergleichbar mit denen von 1995 zu verzeichnen. Die Nährstoffbelastung entspricht auch weiterhin bereits im Bereich Bad Kösen einer erhöhten Belastung, die durch Abwassereinleitungen der Chemieindustrie im Raum Merseburg/Halle und durch den Zufluss der **Weißer Elster** (z. B. Ammonium) im weiteren **Saaletalsperren** eine weitere Erhöhung erfährt.

Die **Saale** wird auf sachsen-anhaltinischem Gebiet stark mit Salzen belastet. Durch die Einmündung der **Unstrut**, der **Bode** und der **Salza**, Grubenwässer des Kupferschieferbergbaus über den Schlüsselstollen und Prozessabwässer der Sodaindustrie in Bernburg kommt es zu einer fortschreitenden Erhöhung der Chloridkonzentration bis zur Mündung der **Saale** in die **Elbe** (2000: im Mittel 604 mg/l Chlorid).

Von den Nebenflüssen der **Saale** kann die **Schwarza** mittlerweile vorwiegend als mäßig belastet (Gkl. II) angesprochen werden. Die Verbesserung gegenüber 1995 im Mündungsbereich wurde vor-

nehmlich durch Erweiterungen des Anschlussgrades an die KA Rudolstadt erreicht. In der **Ilm** sind Verbesserungen der Gewässergüte gegenüber 1995 infolge des Baus weiterer Kläranlagen (u. a. Stadtilm, Apolda) zu verzeichnen, so dass das Gewässer nun fast durchgängig in die Güteklasse II eingeordnet werden kann. Es ist zu erwarten, dass nach Abschluss der Modernisierungsarbeiten der Kläranlage Weimar im Jahr 2001 auch der derzeit kritisch belastete Abschnitt unterhalb von Weimar die Güteklasse II erreichen wird.

Infolge intensiver Selbstreinigung und Erhöhung des Anschlussgrades nach 1995 an die neu errichteten Kläranlagen sowie verbesserter Abwasserbehandlung in den Kommunen entlang des Gewässers kann die **Unstrut** von Mühlhausen bis Artern weitestgehend in die Güteklasse II eingestuft werden. Die **Unstrut** erreicht in Sachsen-Anhalt oberhalb von Nebra infolge von Selbstreinigungsprozessen wieder die Güteklasse II und behält diese bis zur Mündung in die **Saale** bei.

Gegenüber 1995 können weitere Verbesserungen auch in den Nebenflüssen der **Unstrut** verzeichnet werden. Oberhalb der Landeshauptstadt Erfurt können inzwischen **Gera** unterhalb des gering belasteten und **Apfelstädt** unterhalb des unbelasteten Quellbereichs in die Güteklasse II eingestuft werden. Es ist zu erwarten, dass nach Abschluss der Modernisierung und der Fertigstellung der Kläranlage Erfurt ab 2001 auch eine Verbesserung im derzeit kritisch belasteten Unterlauf der **Gera** eintreten wird. Die **Helbe** ist inzwischen ausgesüßt, da seit Ende 1995 die Haldenlaugen der Grube Menteroda nicht mehr in den **Urbach** sondern in die Grube selbst verbracht werden. Eine saprobielle Bewertung ist erstmals möglich. Während Ober- und Mittellauf der **Helbe** als mäßig belastet angesprochen werden können, ist im Unterlauf stellenweise eine starke, sehr starke bzw. übermäßige Verschmutzung zu verzeichnen. Die Versalzung der **Wipper** unterhalb von Sondershausen ist inzwischen soweit zurückgegangen, so dass auch hier eine Bewertung nach dem Saprobienystem möglich ist. Auf der gesamten Länge weist die **Wipper** eine mäßige Belastung (Gkl. II) auf, ermöglicht auch durch die neue Kläranlage von Sondershausen.

Weitere Verbesserungen können auch in der **Helme** verzeichnet werden. Abgesehen von einer stellenweise kritischen Belastung im Oberlauf, weist sie in etwa ab Kleinwechungen bis zur Mündung in die **Unstrut** eine mäßige Belastung (Gkl. II) auf. Hierzu beigetragen haben auch die Rekonstruktion der Kläranlage Nordhausen, am Helmezuffluss **Zorge** (durchgängig Gkl. II) gelegen, und die Neuerrichtung der Kläranlage Aumühle. Belastungsschwerpunkte stellen nach wie vor die Einmündungen der durch Abwässer der Stadt Sangerhausen noch stark verschmutzten **Gonna** (Gkl. III) und der ebenfalls durch kommunale Abwässer stark verschmutzten **Rohne** (Gkl. III) dar.

Die Beschaffenheit der **Rippach** hat sich im Vergleich zu 1995 nur wenig verändert. Leichte Verbesserungen sind durch Kläranlagenbau und durch Veränderungen in der angrenzenden Braunkohleregion aufgetreten. Insgesamt überwiegen aber immer noch Gewässerabschnitte mit starker Verschmutzung (Gkl. III). Die **Rippach** mündet mit der Güteklasse III in die **Saale**.

Die Wasserbeschaffenheit der **Weißer Elster** ist im gesamten Verlauf zwischen der Staatsgrenze zur Tschechischen Republik bei Bad Elster und der Landesgrenze zu Thüringen unterhalb von Elsterberg durchgehend als mäßig belastet (Gkl. II) auszuweisen. Im Vergleich zu 1995 ergaben sich Verbesserungen um zwei Güteklassen, ein Erfolg der Inbetriebnahme mehrerer Kläranlagen und anderer abwassertechnischer Maßnahmen. Trotz kommunaler Restbelastungen und diffuser landwirtschaftlicher Einträge weist der Fluss inzwischen ein vielfältig strukturiertes Arteninventar auf. So erreicht sie den Freistaat Thüringen mäßig belastet mit der Güteklasse II und verlässt ihn infolge weiterer Einleitungen kritisch belastet (Gkl. II–III; 1995 noch Gkl. III–IV). Die Verbesserung der Gewässergüte um ein bis zwei Güteklassen gegenüber 1995 ist sowohl den Inbetriebnahmen der Kläranlagen Greiz (1998) und Gera (1997), welche direkt an der **Weißer Elster** liegen, zuzuschreiben, als auch den Lastreduzierungen durch abwassertechnische Maßnahmen im weiteren Einzugsgebiet. Die **Weißer Elster** verlässt das Land Thüringen mit der Güteklasse II–III. Im weiteren Verlauf in Sachsen-Anhalt kommt es durch Selbstreinigungsprozesse zu einer Verbesserung auf die Güteklasse II. Mit dieser Güteklasse erreicht die **Weißer Elster** den Freistaat Sachsen, wo mäßige Belastung erstmalig im Jahr 2000 zu verzeichnen war. Auf der weiteren Fließstrecke bis Leipzig nimmt die Wassergüte wieder ab. Im Unterlauf wird die **Weißer Elster** durch Abwässer aus dem Raum Leipzig und aus der braunkohleveredelnden Industrie des Pleißegebietes in immer noch hohen Konzentrationen von anorganischem Stickstoff (Ammonium) belastet. Unterhalb der Einleitungen aus dem Raum Leipzig kann die **Weißer Elster** lediglich in die Güteklasse III eingestuft werden, die bis zur Mündung in die **Saale** erhalten bleibt. Hinsichtlich des Sauerstoffhaushaltes werden im Bereich Halle-Ammendorf nach wie vor in den Sommermonaten kritische Verhältnisse mit Konzentrationen  $< 3 \text{ mg/l O}_2$  (Sommer 2000:  $2,2 \text{ mg/l O}_2$ ) und eine sehr hohe Ammoniumbelastung (2000: Mittelwert  $2,0 \text{ mg/l}$ ) erreicht.

Die **Göltzsch**, ein rechter Nebenfluss der **Weißer Elster**, ist oberhalb der **Talsperre Falkenstein** weitestgehend unbelastet (Gkl. I). Versauerungseinflüsse – pH-Werte um 5,0 – und daraus resultierende Aluminiumgehalte bis zu  $1 \text{ mg/l}$  führen zur Artenverarmung. Abwassertechnische Maßnahmen bewirken im Belastungsschwerpunkt Rodewisch/Myllau eine signifikante Verbesserung der Wassergüte, so dass die **Göltzsch** vor der Landesgrenze

zu Thüringen eine mäßige Belastung aufweist (Gkl. II). Der übermäßigen Verschmutzung (Gkl. IV) der **Göltzsch** im Mündungsbereich aus dem Jahre 1995 steht derzeit eine Verbesserung auf eine noch kritische Verschmutzung (Gkl. II–III) gegenüber.

Oberhalb der Stadt Gera mündet die **Weida** als linksseitiger Nebenfluss in die **Weißer Elster**. Infolge der weiteren abwassertechnischen Sanierung nach 1995 kann die **Weida** durchgängig als mäßig belastet eingestuft werden.

Die **Pleiße** ist bereits in ihrem Quellgebiet bei Ebersbrunn stark verschmutzt (Gkl. III). Ursachen sind diffuse Einträge durch die in diesem Gebiet relativ dichte Besiedlung und das sehr ungünstige Verhältnis von natürlichem Wasserdargebot zu Abwasser. Im weiteren Verlauf bis zur Landesgrenze zu Thüringen weist die **Pleiße** eine kritische Belastung auf (Gkl. II–III); eine gegenüber 1995 um zwei Klassen bessere Gütebewertung. Die kritische Belastung bleibt bis zur Mündung in die **Weißer Elster** bestehen. Trotz des fast vollständigen naturfernen Ausbaues ist auch weiterhin innerhalb der Güteklasse eine Verbesserung festzustellen, die durch Zunahme der Artenzahl dokumentiert wird. Im Thüringer Abschnitt der **Pleiße** sind gegenüber 1995 die sehr stark verschmutzten und verschmutzten Gewässerabschnitte zurückgedrängt worden. Derzeit überwiegen, u. a. auf Grund der abwassertechnischen Maßnahmen im weiteren Einzugsgebiet (Altenburg, Schmölln, Meerane) die Abschnitte mit der Güteklasse II–III. Ein stark verschmutzter Abschnitt liegt nur noch im Raum Gößnitz vor.

Der Oberlauf der **Wyhra**, ein Nebenfluss der **Pleiße**, ist bereits kritisch belastet (Gkl. II–III). An der Landesgrenze von Thüringen zu Sachsen wird dann die Güteklasse II erreicht. Durch Abwässer der Städte Frohburg und Borna erfolgte bisher eine starke bis sehr starke Verschmutzung (Gkl. III und III–IV) des Gewässers. Mit der Überleitung der Frohburger und Bornaer Abwässer zu zentralen Kläranlagen verbesserte sich die Wassergüte im Mittellauf um eine Klasse auf mäßige bzw. kritische Belastung (Gkl. II bzw. II–III). Ab unterhalb Borna bis zur Mündung in die **Pleiße**, ist das Gewässer noch stark verschmutzt, obwohl auf dem ersten Streckenabschnitt ebenfalls Verbesserungen um eine Güteklasse erzielt wurden (von Gkl. III–IV auf Gkl. III).

Die Wasserbeschaffenheit der **Parthe** wird vorwiegend durch stark eisenhaltiges Grundwasser und kommunale Abwässer bestimmt. Sie weist bereits in ihrem Oberlauf eine kritische Belastung (Gkl. II–III) auf, kann sich jedoch zur Güteklasse II verbessern. Trotz der Überleitung der Naunhofer Abwässer ist die **Parthe** ab Naunhof stark verschmutzt (Gkl. III). Die Abwässer weiterer Siedlungen sowie Mischwasserüberläufe manifestieren die starke Verschmutzung bis zur Mündung in die **Weißer Elster**.

Die Beschaffenheit des linksseitigen **Saale**zuflusses **Salza** hat sich lediglich geringfügig gegenüber dem

Jahr 1995 verändert. Sie wird besonders in ihrem Unterlauf noch immer durch stark salzhaltiges Wasser (Aussolung von Untergrundspeichern) übermäßig verschmutzt und mündet mit der Güteklasse IV in die **Saale**. Die **Böse Sieben** wird durch kommunale Abwässer kritisch belastet (Gkl. II–III). Die **Weida** weist im Oberlauf eine mäßige Belastung auf. Unterhalb der Stadt Querfurt tritt durch Einleitung ungenügend behandelter Abwässer eine Verschlechterung der Wasserbeschaffenheit zur Güteklasse III–IV ein. Durch Selbstreinigungsprozesse kommt es bis zur Mündung in die **Salza** zu einer leichten Verbesserung auf die Güteklasse III.

Die **Wipper** ist im Oberlauf in die Güteklasse II einzuordnen. Unterhalb Hettstedt verschlechtert sich die Beschaffenheit aufgrund morphologischer Eingriffe, kommunaler Einleitungen und des in dieser Region verstärkten Einflusses von Bergbau und Industrie, die Biozönose zeigt sich deutlich arten- und individuenärmer (Gkl. II–III). Diese Güteklasse bleibt bis zur Mündung in die **Saale** erhalten. Die **Eine** kann bis Aschersleben in die Güteklasse II eingeordnet werden. Unterhalb von Aschersleben kommt es durch eingeleitete Kläranlagenabwässer zu einer Beeinträchtigung der Wasserbeschaffenheit. Die **Eine** mündet mit der Güteklasse II–III in die **Wipper**.

Rechtsseitig fließt der **Saale** die in ihrer Beschaffenheit verbesserte **Fuhne** (Gkl. II–III) zu. Ursache hierfür sind die Inbetriebnahmen verschiedener Kläranlagen im Einzugsgebiet, die besonders Nebengewässer wie die **Ziethe** betreffen, welche in der Vergangenheit durch unzureichend geklärte Abwässer der Stadt Köthen und verschiedener Gemeinden übermäßig verschmutzt wurde. So kann die **Ziethe** besonders nach Neubau der Kläranlage Köthen (1999) und Erhöhung des Anschlussgrades unterhalb Köthen überwiegend in die Güteklasse III eingestuft werden. Ein weiterer Zufluss der Fuhne, der **Strengbach**, dessen Quellgebiet bei der Erweiterung des Flughafens Leipzig-Halle verrohrt wurde, verlässt Sachsen kritisch belastet (Gkl. II–III), wird dann in Sachsen-Anhalt immer noch durch Abwassereinleitungen stark bis übermäßig verschmutzt.

Die Quellgewässer der **Bode** weisen Versauerungserscheinungen auf. Dennoch können sie in die Güteklassen I bzw. I–II (**Kalte Bode**, **Warme Bode**) eingeordnet werden. Im weiteren Verlauf bewirken kommunale Abwässer eine Verschlechterung zur Güteklasse II. Im **Bodeabschnitt** unterhalb des **Rappbodetalperrensperrens** erreicht die **Bode** die Güteklasse I–II. Unterhalb von Thale und Quedlinburg bewirken kommunale und industrielle Abwässer eine mäßige Belastung. Die Güteklasse II bleibt auf der weiteren Fließstrecke der **Bode** erhalten. Im Unterlauf bewirken im Raum Staßfurt in die **Bode** gelangende Salze (geogen, Prozessabwässer der Sodaindustrie) und Abwässer eine Verschlechterung der Beschaffenheit zur Güteklasse II–III. Im Vergleich zu 1995 haben sich in der **Bode** positive

Veränderungen in der chemischen und biologischen Wasserbeschaffenheit vollzogen, die im Wesentlichen auf eine verbesserte Abwasserfassung und -behandlung zurückzuführen sind. Die **Bode** mündet mit der Güteklasse II–III in die **Saale**.

Der Oberlauf der **Selke** wird durch die Einleitung kommunaler Abwässer immer noch auf wenigen Kilometern kritisch belastet. Durch die hohe Selbstreinigungsleistung der natürlich fließenden **Selke** verbessert sich im weiteren Gewässerverlauf die Beschaffenheit über die Güteklasse II zur Güteklasse I–II. Kommunale Abwassereinleitungen bewirken unterhalb Ermsleben eine mäßige Belastung der **Selke**. Die Güteklasse II bleibt aber bis zur Mündung in die **Bode** erhalten.

Die **Holtemme** weist im Quellgebiet Versauerungserscheinungen auf, die dennoch die Einstufung in die Güteklasse I–II zulassen. Mit der Inbetriebnahme der modernen Kläranlage Silstedt, die die Abwässer der Stadt Wernigerode und umliegender Gemeinden reinigt und der Erhöhung des Anschlussgrades hat sich ein positiver Wandel in der biologischen und chemischen Wasserbeschaffenheit der **Holtemme** vollzogen. So kann seit 1999 das Gewässer von Wernigerode bis zur Mündung in die **Bode** überwiegend in die Güteklasse II eingestuft werden. Im Mittellauf beeinträchtigen starker Gewässerausbau, das intensiv landwirtschaftlich genutzte Umland und kommunale Abwässer noch die Beschaffenheit (Gkl. II–III).

## 5.5 Havel, Spree und Nebengewässer

Die im gesamten Lauf künstlich rückgestaute **Havel** mit den zahlreichen natürlichen seenartigen Erweiterungen und von ihr durchflossenen Seen erfüllt in besonderem Maße die hydrographischen Voraussetzungen für wasserblütenbildende Algenmassenentwicklungen. Aus dem karbonatreichen Grundwasserzuström, aus Kläranlagen und durch diffuse Einträge aus überwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebieten mit hohen Anteilen an degradierten Moorflächen werden reichlich Phosphate und Stickstoffverbindungen eingetragen, die das Algenwachstum begünstigen. Dabei treten insbesondere in der **Berliner Stadtspre** und in der **Potsdamer Havel** nachteilige Auswirkungen auf die Gewässergüte auf. Langanhaltende Wasserblüten führen zur Lichtabschirmung tieferer Wasserschichten, so dass die Unterwasserflora weitgehend fehlt und sich im Hochsommer am Wasser-Sediment-Kontakt ein reduktives Milieu ausbildet. Das hat zur Folge, dass die Nährstoffretention aus den Winterhalbjahren nur vorübergehend im Sediment verbleibt und gerade dann verstärkte Nährstofffreisetzung stattfinden, wenn in kontinental-trockenen Sommerhalbjahren die Abflüsse durch Aufstau und hohe Verdunstung gegen null tendieren.

Durch die Assimilationstätigkeit der wasserblütenbildenden Algen kommt es zu pH-Wert-Erhöhun-

gen, in deren Folge aus den reichlich vorhandenen Ammoniumverbindungen freies Ammoniak gebildet wird, das toxisch wirkt. Aufgrund der hohen Sekundärverschmutzung mit sauerstoffzehrenden Substanzen wird die **Havel** zwischen der Berliner Stadtgrenze und Ketzin in die Güteklasse III (stark verschmutzt) eingestuft, während die anderen Abschnitte der **Havel** der Güteklasse II–III (kritisch belastet) zugeordnet werden.

Die **Jäglitz** kann durchgehend in die Güteklasse II eingestuft werden. Die **Dosse** ist im Oberlauf kritisch belastet (Gkl. II–III). Ihre Gewässergüte verbessert sich aufgrund von Grundwasserzuströmung und Selbstreinigung bis Wittstock, so dass zwischen Wittstock und der Mündung in die **Havel** die Güteklasse II erreicht wird.

Die Quellgewässer des **Rhins** entspringen einer Gruppe mesotropher Seen. Diese Seeausflüsse sind aufgrund ihres sommerwarmen Charakters betamesosaprob und in die Güteklasse II einzustufen. Der sommerwarme Charakter wird durch die vom **Rhin** durchflossenen, eutrophen **Rheinsberger Seen** noch verstärkt. Dennoch bleibt die überwiegend nur mäßige saprobielle Belastung des **Rhins** (Gkl. II) bis Zippelsförde erhalten. Stabilisierend wirken in diesem Abschnitt die naturnahe Struktur und die stabile Speisung durch Grundwasser bzw. nur mäßig belastete, z. T. sommerkühle oberirdische Zuflüsse. Unterhalb Zippelsförde sind Verschlechterungen gegenüber oberhalb liegenden Gewässerabschnitten zu verzeichnen. Die Einordnung in die Güteklasse II–III (kritisch belastet) ist durch den erheblichen Eintrag von Phytoplankton aus einer Fischzuchtanlage und aus dem hoch eutrophen **Ruppiner See** und den Abbau des Planktons in den rückgestauten und dadurch nur zeitweilig fließenden Abschnitten zwischen Alt Ruppiner und der Mündung in den **Gülper See** begründet.

Die **Plane** weist als durchgehendes, nicht durch Seen unterbrochenes Fließgewässer einen relativ hohen physikalischen Sauerstoffeintrag auf. Der sommerkühle und strukturell naturnahe Bachoberlauf wird aufgrund seiner sensiblen Biozönose mit zahlreichen Steinfliegenarten und z. B. einem isolierten Vorkommen der Eintagsfliege *Baetis muticus* seit 1996 wieder in die Güteklasse I–II eingestuft. Lokale Stauhaltungen, Laufverlegungen und Einflüsse fischereiwirtschaftlicher Anlagen bewirken örtliche Belastungen des Sauerstoffhaushaltes und der Gleichmäßigkeit der Wasserführung. So wird ab Niemeck nur noch die Güteklasse II erreicht, die im weiteren Lauf bis zur Einmündung in den **Breitlingsee/Havel** erhalten bleibt.

Die **Nuthe** entspringt als künstlicher Entwässerungsgraben in einer Agrarlandschaft und erreicht hier die Güteklasse II–III (kritisch belastet). Unterhalb von Jüterbog verstärkt sich der Grundwasserzuströmung erheblich, so dass über weite Strecken die Güteklasse II erreicht wird. Durch verminderte Abwassereinträge hat sich die Gütesituation der **Nuthe**

damit seit 1995 nochmals deutlich verbessert. Keine entscheidenden Verbesserungen der biologischen Gewässergüte sind hingegen seit 1990 im Unterlauf der **Nuthe** zu verzeichnen. Die **Nieplitz**, im Oberlauf und Mittellauf selbst nur gering bis mäßig belastet, führt der **Nuthe** aus den von ihr im Unterlauf durchflossenen, von Mooren umgebenen hypertrophen Flachseen weiterhin extrem hohe Phytoplanktonfrachten zu. Durch diese Verschmutzung der **Nuthe** wird ihr Sauerstoffhaushalt so stark überfordert, dass unterhalb der **Nieplitzmündung** eine Einordnung in die Güteklasse III (stark verschmutzt) erfolgen muss. Das im Einzugsgebiet der **Havel** seit 1995 sehr selten gewordene klassische Bild der biologischen Besiedlung mit Makrozoobenthos bei starker Verschmutzung wird hier von Wasserasseln, roten Zuckmückenlarven der Gattung *Glyptotendipes* und Egeln dominiert.

Die **Spree** ist bereits kurz unterhalb der Quelle kritisch belastet (Gkl. II–III). Eine dichte Besiedlung am gesamten Oberlauf führt trotz des hohen Anschlussgrades an Kläranlagen in Verbindung mit diffusen Belastungen aus dem landwirtschaftlichen Bereich besonders unterhalb Ebersbach zu starker Verschmutzung (Gkl. III). Im weiteren Flussverlauf bis Bautzen führen ein mehrmaliger Wechsel zwischen Belastung und nachfolgenden Selbstreinigungsstrecken zu einem entsprechenden Wechsel der Güteklassen. Die Güte schwankt zwischen kritischer und mäßiger Belastung (Gkl. II–III bis Gkl. II). In Bautzen kann die **Spree** der Güteklasse II zugeordnet werden. Von der **Talsperre Bautzen** bis zur Landesgrenze zu Brandenburg erreichte die **Spree** erstmalig im Jahr 2000 durchgängig die Güteklasse II. Die von Grubenwassereinleitungen verursachten starken Eisenockerbildungen sind seit dem vergangenen Berichtszeitraum in der **Spree** deutlich zurückgegangen. Seit 1996 hat sich die Gewässergüte auch in den nachfolgenden brandenburgischen Abschnitten bis zum Ausgang des Unterspreewaldes bei Leibsch soweit verbessert, dass die **Spree** hier nunmehr auch in die Güteklasse II eingestuft werden kann. Dabei sind für diese Verbesserung die Eindämmung der Eutrophierung in der **Talsperre Spremberg**, die reduzierten Abwasserbelastungen in Cottbus und die zunehmend naturnah unterhaltenen Selbstreinigungsstrecken unterhalb von Cottbus und im Biosphärenreservat Spreewald von entscheidendem Einfluss gewesen. Ab Leibsch ist die **Spree** schiffbar ausgebaut. Im Sommerhalbjahr werden längere Abschnitte aufgestaut. Der Abbau des Planktons aus dem durchflossenen **Neuendorfer See** und dem **Schwielochsee** in den rückgestauten Abschnitten führt zu einer kritischen Belastung ihres Sauerstoffhaushalts. Die Mehrzahl der rheophilen Arten des Makrozoobenthos fällt zwischen Leibsch und dem Wehr Große Tränke aus. Dieser lange Abschnitt wird deshalb seit 1996 als kritisch belastet (Gkl. II–III) eingestuft. Ein kurzer frei fließender Abschnitt der **Spree** unterhalb des Wehrs Große Tränke bis zur Stadtgrenze Berlins – die **Müggelspre** – zeigt seit 1996 eindrucksvoll,

dass sich bei zugelassener Eigendynamik auch bei erheblicher, bergbaubedingter Durchflussreduktion und unter Einfluss von Belastungen der Fließstrecke mit Phytoplankton aus den Seen und Wasserstraßen in der unteren **Spree** ein stabiler betame-sosaprober Zustand (Gkl. II) erhalten kann. Die **Kleine Spree**, die linksseitig am Verteilerwehr Spreewiese von der **Spree** abzweigt, durchfließt zunächst ein von Land- und Teichwirtschaft geprägtes Gebiet. Sie ist im mittleren Teil infolge diffuser Einleitungen aus Kommunen, Land- und Teichwirtschaft mit Güteklasse II–III zu bewerten. Grubenwassereinleitungen bedingen im Mündungsbereich extrem hohe Eisengehalte und einen niedrigen pH-Wert, was noch 1995 zur Verödung führte. Inzwischen konnten sich durch weitgehenden Wegfall der Grubenwassereinleitungen wieder einige Arten ansiedeln; dieser Gewässerabschnitt ist aber immer noch deutlich beeinträchtigt.

Das **Löbauer Wasser**, ein rechter Zufluss der **Spree**, ist im Oberlauf und im Unterlauf bis zur Mündung in die **Spree** mäßig belastet (Gkl. II). Im Mittel- und Unterlauf war das **Löbauer Wasser** jahrzehntelang durch die Abwässer der Städte Löbau und Bautzen beeinträchtigt. Die Inbetriebnahme neuer Kläranlagen leitete einen langsamen Revitalisierungsprozess ein, der durch kleinräumig naturnahe Bereiche unterstützt und durch die Wiederbesiedlung anspruchsvoller Arten belegt wird. Seit 1995 ist eine Güteverbesserung um ein bis zwei Klassen zu vermerken, die wesentlich durch das hohe Selbstreinigungsvermögen des Gewässers getragen wird.

Der **Schwarze Schöps** ist in seinem Oberlauf noch streckenweise naturnah erhalten. Mit Ausnahme eines kritisch belasteten Abschnittes unterhalb der **Talsperre Quitzdorf**, ist der **Schwarze Schöps** als mäßig belastet (Gkl. II) einzustufen. Seit 1995 hat sich die Gewässergüte auf dem überwiegenden Teil der Fließstrecke um eine Klasse verbessert.

Der **Weißer Schöps** hat im Oberlauf naturnahe Abschnitte mit hoher Strukturvielfalt und nur mäßiger Belastung (Gkl. II). Nach kurzer Fließstrecke wird der **Weißer Schöps** im Raum Görlitz durch einen Teilablauf der Kläranlage Görlitz und weitere kommunale Einleitungen kritisch belastet (Gkl. II–III). Anschließend wechseln mäßig und kritisch belastete Abschnitte einander ab. Im Unterlauf führen geogen bedingte Eiseneinträge aus Heide- und Teichgebieten und Restbelastung von Sumpfwässern (nach Passage einer Grubenwasserreinigungsanlage) zu einer deutlichen Beeinträchtigung des Gewässerökosystems.

Der Quellbach der **Dahme** ist verrohrt. Aufgetaucht werden ihm die unbefriedigend gereinigten Abwässer der Stadt Dahme zugeführt. Diese Abwasserbelastung bewirkt einen Übergang von völliger biologischer Verödung hin zu einem Zustand sehr starker Verschmutzung (Gkl. III–IV). Begünstigt durch den starken Zustrom von Grundwasser, die Einmündung des nur kritisch belasteten **Moosebachs** und eine

gewisse Ausgewogenheit zwischen Selbstreinigung und kleineren kommunalen Abwassereinleitungen verbessert sich die Gewässergüte der **Dahme** innerhalb von nur ca. 10 km Fließstrecke von Güteklasse III–IV unterhalb Dahme auf Güteklasse II bei Krossen-Drahnsdorf. Über den **Grenzgraben** werden unterhalb Golßen sauerstoffzehrende Substanzen eingetragen. Zwei große Stauanlagen unterhalb dieses Zuflusses fördern die Verschlammung der Sohle. Zwischen der Einmündung des **Grenzgrabens** und der Staakower Mühle ist deshalb die Güteklasse II–III, kritisch belastet, ausgeprägt. Unterhalb des Sohlabsturzes an der Staakower Mühle erreicht die **Dahme** dann bis Märkisch-Bucholz die Güteklasse II, mäßig belastet. Ab Märkisch-Bucholz wurde die **Dahme** zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts als Kanal ausgebaut. Die Überleitung von planktonführendem Wasser aus der **Spree** in die **Dahme** führt zu einer rapiden Vermehrung des Phytoplanktons im weitgehend mineralisierten, nährstoffreichen Wasser. Der Unterlauf wird als Folge der stau- und eutrophierungsbedingten Verschlechterungen in die Güteklasse II–III (kritisch belastet) eingestuft.

Das gesamte Berliner Hauptfließgewässersystem mit **Spree**, **Havel** und **Dahme** ist extrem gefälle-schwach. Aus limnologischer Sicht stellen diese Gewässer eine Übergangsform von Fließgewässern zu Seen dar, wobei sie insbesondere in Niedrigwassersituationen bezüglich der Aufenthaltszeiten und Stoffumsetzungen annähernd der Charakteristik von Standgewässern entsprechen. Vor allem in den seenartigen Erweiterungen der Fließabschnitte herrschen ideale Bedingungen für die Umsetzung von Pflanzennährstoffen zu Algenbiomasse. Aufgrund der geogenen und anthropogenen Nährstoffeinträge im Einzugsgebiet sind **Spree**, **Dahme** und **Havel** hocheutroph und weisen eine überwiegend kritische Belastung (Gkl. II–III) auf.

Unverändert stärker belastet sind die Gewässer und Gewässerabschnitte – Kanäle und Nebengewässer –, welche die gereinigten Abwässer aus kommunalen Kläranlagen aufnehmen, wie z. B. der **Teltowkanal**.

Während der Vegetationsperiode treten in der innerstädtischen **Spree** und den **Kanälen** nach Starkniederschlägen in Verbindung mit sehr geringen Abflüssen immer wieder kritische Sauerstoffsituationen auf.

Die auf Berliner Gebiet fließende **Müggelspree** wie auch die **Dahme** sind auf Grund ihres rückgestauten Charakters, verbunden mit einer erhöhten organischen Belastung und Phosphorkonzentration in die Güteklasse II–III, kritisch belastet, einzustufen. Insbesondere die **Dahme** weist in den Sommermonaten eine starke Algenentwicklung auf, mit geringen Sichttiefen und erheblichen Sauerstoffschwankungen.

Auf der Fließstrecke durch die Stadt nimmt die **Spree** die biologisch-chemisch gereinigten Abwäs-

ser zweier kommunaler Großkläranlagen auf, zudem wird ihre Wasserbeschaffenheit geprägt durch zahlreiche Einläufe aus der Trenn- und Mischkanalisation. Eine Verbesserung der Wasserqualität der **Spree** bis zur Mündung in die **Havel** in Spandau stellte sich im Berichtszeitraum 1996–2000 infolge der dargestellten Situation nicht ein (Gkl. II–III). Die Schließung der über die **Wuhle** in die **Spree** entwässernden Kläranlage Falkenberg (Kapazität Trockenwetter: 100.000 m<sup>3</sup>/d) ist für das Jahr 2003 geplant und wird zu einer Entlastung der **Spree** im Raum Oberschöneweide führen.

Der **Teltowkanal** ist das am stärksten belastete Gewässer im Stadtgebiet (Gkl. III). Er nimmt ganzjährig die Abläufe der Kläranlagen Waßmannsdorf und Stahnsdorf auf. Zusätzlich werden in den Sommermonaten (von April bis September) die gereinigten Abwässer aus der Kläranlage Ruhleben in den **Teltowkanal** eingeleitet (Gesamtkapazität der drei Kläranlagen bei Trockenwetter rd. 430.000 m<sup>3</sup>/d). Das Klärwerk Marienfelde, das ebenfalls in den **Teltowkanal** einleitet, ist im September 1998 geschlossen worden. Unverändert muss der **Teltowkanal** die Regenwassereinläufe aus der Trennkanalisation aus dem Süden der Stadt mit einer angeschlossenen Entwässerungsfläche von über 100 km<sup>2</sup> aufnehmen.

Eine Konzentration der Abwasserbehandlung auf zukünftig drei Standorte, verschärfte Emissionsanforderungen an die Kläranlagenabläufe hinsichtlich des Gesamtphosphors, Sanierungsmaßnahmen im Trennsystem sowie die erteilte Anordnung zur Sanierung der Mischwassersysteme bis zum Jahr 2025 sollen zur Erreichung des Berliner Gewässerschutzzieles – Senkung des Trophiegrades auf einen „schwach eutrophen“ Status – in den seenartigen Erweiterungen des **Spree-/Havelsystems** beitragen und die Sicherung unbedenklicher mikrobiologisch-hygienischer Zustände in den als Badegewässer ausgewiesenen Seen und Flussabschnitten gewährleisten.

## 5.6 Kleinere Nebengewässer der Elbe

Die Güteverhältnisse der Oberläufe von **Eger** und **Wondreb**, die beide auf bayerischem Gebiet entspringen und in der Tschechischen Republik zusammenfließen und in die **Elbe** münden, haben sich durch Kläranlagenanschluss weiter verbessert nach Güteklasse II.

Die **Kirnitzsch**, der erste auf sächsischem Gebiet rechtsseitig in die **Elbe** mündende Zufluss, entspringt auf dem Gebiet der Tschechischen Republik und ist an der Grenze mäßig belastet (Gkl. II). Auf der Fließstrecke im „Nationalpark Sächsische Schweiz“ werden nur geringe Abwassermengen zugeführt, so dass durch Selbstreinigungsprozesse die Güteklasse I–II erreicht wird. Im Mündungsbereich bewirkt die Einleitung kommunaler Abwässer der Stadt Bad Schandau nochmals eine mäßige

Belastung, so dass die **Kirnitzsch** mit der Güteklasse II in die **Elbe** mündet.

Die **Wesenitz** ist im allerobersten Abschnitt nur gering belastet (Gkl. I–II) und zeigt leichte Versauerungserscheinungen (nicht dargestellt). Kommunale Abwässer führen dann bis in den Raum Bischofswerda zu kritischer Belastung (Gkl. II–III). Der weitere Flusslauf bis zur Mündung in die **Elbe** ist mäßig belastet. Seit 1995 wurde auf dem überwiegenden Teil der Fließstrecke eine Verbesserung der Wassergüte um eine Klasse erreicht.

Die linksseitig in die **Elbe** mündende **Müglitz** gehörte bis 1989 zu den stark verschmutzten Gewässern. Nach dem bis 1995 auf Teilstrecken Güteverbesserungen erreicht wurden, kann für die Güteklasse 2000 der Oberlauf und der Gewässerabschnitt oberhalb Dohna als gering belastet (Gkl. I–II), der übrige Gewässerlauf als mäßig belastet (Gkl. II) eingestuft werden. Besonders im Unterlauf hat sich im Berichtszeitraum die Wassergüte um 2 bis 4 Stufen verbessert. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang das Vorkommen einer in Sachsen als verschollen geltenden Steinfliegenart und der Bachschmerle, einer gefährdeten Kleinfischart.

Die **Wilde Weißeritz** fließt gering belastet (Gkl. I–II) aus der Tschechischen Republik auf sächsisches Gebiet. Der obere Abschnitt bis unterhalb Rehefeld ist allerdings episodisch versauert. Die geringe Belastung bleibt bis zum Zusammenfluss mit der **Roten Weißeritz** bestehen, wobei sie sich an der Grenze zur mäßigen Belastung (Gkl. II) bewegt. Die **Rote Weißeritz** ist im Oberlauf sehr gering bzw. mäßig belastet (Gkl. I bzw. II). Niedrige pH-Werte und Versauerungsschübe, vor allem nach der Schneeschmelze, verursachen eine geringe Besiedlungsdichte und Artenarmut. Zusätzlich üben wahrscheinlich toxische Einflüsse – Schwermetalle aus dem ehemaligen Zinnerzbergbau – einen erheblichen Einfluss aus. Auf Grund dieser Beeinträchtigung des Gewässerökosystems können die Untersuchungsergebnisse auf der Fließstrecke oberhalb der **Talsperre Malter** nicht statistisch abgesichert werden. Unterhalb der Talsperre bis zum Zusammenfluss mit der **Wilden Weißeritz** zur **Vereinigten Weißeritz** bestätigt eine große Artenvielfalt die mäßige Belastung (Gkl. II) des Gewässers. Die im Stadtgebiet von Dresden links in die **Elbe** einmündende **Vereinigte Weißeritz** ist über die gesamte Fließstrecke mäßig belastet (Gkl. II).

Die **Triebisch** ist oberhalb von Mohorn gering belastet (Gkl. I–II), weist jedoch permanente Versauerungseinflüsse auf. Ein pH-Wert von 5 wird öfter deutlich unterschritten. Artenverarmung und abschnittsweise Verödung des Gewässers gestatten keine statistische Absicherung der biologischen Gütebewertung. Im Mittellauf ist die **Triebisch** mäßig belastet (Gkl. II). Die Einleitung von Grubenwässern aus dem mittelalterlichen Silbererzbergbau im Raum Freiberg über den Rothschnberger Stollen bringt für die **Triebisch** eine hohe Schwerme-

tallbelastung, die sich u. a. mittels Akkumulationsmonitoring noch in der **Elbe** unterhalb von Meißen belegen lässt. Im Berichtszeitraum konnten unterhalb der Stolleneinmündung Konzentrationen von 2500 µg/l Zink und 15 µg/l Cadmium gemessen werden. Damit ist eine weitere starke Beeinträchtigung des Ökosystems gegeben. Harter Gewässer Ausbau gestattet im Mündungsbereich der **Triebisch** keine biologische Gütebewertung.

Die **Jahna** weist nur in einem kleinen Abschnitt im Oberlauf mäßige Belastung auf (Gkl. II). Diffuse Einflüsse aus der Landwirtschaft und kommunale Einleitungen prägen die kritische Belastung (Gkl. II–III) auf dem weiteren Verlauf bis zur Mündung in die **Elbe**. Seit 1995 ist eine abschnittsweise Verbesserung um eine Güteklasse zu vermerken.

Die **Döllnitz** mündet über den Hafen Riesa linksseitig in die **Elbe**. Mit Ausnahme eines stark verschmutzten Abschnittes (Gkl. III) unterhalb der Stadt Mügeln ist das Gewässer auf seiner gesamten Fließstrecke kritisch belastet (Gkl. II–III). Durch die Inbetriebnahme einer neuen Kläranlage für die Stadt Oschatz verbesserte sich die Wassergüte der **Döllnitz** ab dem Jahr 2000 sprunghaft um 2 Güteklassen.

Der über den großen Teich bei Torgau linksseitig der **Elbe** als **Weinske** zufließende **Schwarze Graben** ist im Ober- und Unterlauf mäßig (Gkl. II) und im Mittellauf kritisch belastet (Gkl. II–III). Hauptursachen sind, neben kommunalen Abwassereinleitungen, die unzureichend geklärten Abwässer eines Geflügelschlachthofes.

Die **Nuthe** wird im Oberlauf (**Lindauer Nuthe**) flussabschnittsweise durch Einträge aus der Landwirtschaft kritisch belastet. Sie befindet sich aber überwiegend in der Güteklasse II. Nach Inbetriebnahme der Kläranlage Zerbst hat sich die chemische und biologische Wasserbeschaffenheit im Unterlauf der **Nuthe** verbessert. Es haben sich stabile mäßige Beschaffenheitsverhältnisse eingestellt, so dass sie seit 1997 mit der Güteklasse II rechtsseitig in die **Elbe** mündet.

Die **Ehle**, ein ebenfalls rechtsseitiger Zufluss der **Elbe**, wird flussabschnittsweise durch kommunale Einleitungen kritisch belastet. Sie mündet mit der Güteklasse II in die Elbe.

Der größte Teil der Fließstrecke der **Ihle** weist hinsichtlich der Morphologie relativ naturnahe Strukturen auf. Ober- und Mittellauf werden in die Güteklasse II eingestuft. Abwasser- und Regenwasser-einleitungen führen unterhalb der Stadt Burg zu einer kritischen Belastung. Die **Ihle** mündet mit der Güteklasse II–III in den **Elbe-Havel-Kanal**.

Insgesamt kann für die **Ohre** seit 1994/95 ein Trend zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit verzeichnet werden, der vom Oberlauf zur Mündung fortzuschreiten scheint. Auf Grundlage der für das Jahr 2000 ermittelten Bewertungsergebnisse wird die gesamte **Ohre** als mäßig belastet (Gkl. II) ein-

gestuft. In den Rückstaubereichen der Wehre ist jedoch von einer zur Güteklasse II–III tendierenden Wasserbeschaffenheit auszugehen.

Die Oberläufe des **Tanger** werden mäßig und flussabschnittsweise durch kommunale Einleitungen kritisch belastet (Gkl. II und II–III). Der **Vereinigte Tanger** ist bis zur Mündung in die **Elbe** als mäßig belastet (Gkl. II) einzustufen.

Die im Oberlauf der **Stepenitz** vorhandenen Stauhaltungen und kleinere Einleitungen führen insbesondere im Raum Meyenburg zu einer mäßigen, seit 1996 nur lokal noch kritischen Belastung des Bachoberlaufs. Wie in den Jahren davor weist die **Stepenitz** mit ihrem sommerkühlen Charakter im mittleren Abschnitt eine Gewässergüte auf, die eine Einordnung in die Güteklasse I–II (gering belastet) weiterhin zulässt und damit eine gute Ausgangsbasis für die weitere naturnahe Entwicklung der **Stepenitz** als Laichgewässer für den Elblachs bildet. Die **Stepenitz** mündet bei Wittenberge mit der Güteklasse II in die **Elbe**.

Das Gewässersystem des **Aland (Milde, Biese)** befindet sich im Übergangsbereich zwischen den Güteklassen II und II–III. Die erhöhte organische Belastung und die deutliche Belastung mit Nährstoffen werden durch landwirtschaftliche und kommunale Abwassereinleitungen (z. B. unterhalb Gardelegen, Osterburg, Seehausen) verursacht. Auch nach der Inbetriebnahme der Kläranlagen Stendal und Goldbeck ist die Belastung der **Uchte** mit organischen Stoffen und Nährstoffen noch hoch. Die **Uchte** muss auch im Jahr 2000 insgesamt als kritisch belastet bewertet und in die Güteklasse II–III eingeordnet werden.

In der **Löcknitz** fehlen direkte Abwassereinleitungen, so dass sie überwiegend der Güteklasse II (mäßig belastet) zugeordnet werden kann. Lokal sind im Unterlauf des Baches kritische Situationen im Sauerstoffhaushalt zu verzeichnen, deren Auswirkungen auf die biologische Gewässergüte weiter beobachtet werden müssen.

Die **Elde** ist auf ganzer Länge als Schifffahrtsweg ausgebaut und wegen der deshalb sehr geringen Fließgeschwindigkeiten stark durch Phytoplankton beeinflusst. Seit 1990 haben sich in der **Elde** Verbesserungen der Wasserbeschaffenheit vollzogen. Der Neubau bzw. die Modernisierung der Kläranlagen führte unterhalb der Städte Lübz, Grabow, Parchim und Neustadt-Glewe zu einer Verbesserung der Gewässergüte. Die hohe Phytoplanktonbelastung lässt jedoch eine Einstufung besser als Güteklasse II–III (kritisch belastet) nicht zu.

Die **Jeetze** und die zum Flussgebiet gehörenden Gewässer entwässern den nordwestlichen Teil der Altmark. Die **Jeetze**, **Dumme** und die **Hartau** werden nahezu vollständig in die Güteklasse II eingeordnet. Die Wasserbeschaffenheit der **Purnitz** unterhalb von Klötze konnte durch die Überleitung der Abwässer zur Kläranlage Immeketh (**Jeetze**) um

zwei Güteklassen von sehr stark verschmutzt (Gkl. III–IV) auf kritisch belastet (Gkl. II–III) verbessert werden. Im weiteren Fließgewässerverlauf bis zur Mündung der **Purnitz** in die **Jeetze** bewirken Selbstreinigungsvorgänge mäßige Beschaffenheitsverhältnisse (Gkl. II). Verbesserungen in der Abwasserbehandlung der Stadt Salzwedel bewirken im Unterlauf der **Jeetze** im Vergleich zu 1995 keine kritische Belastung mehr, und die **Jeetze** erreicht das Gebiet von Niedersachsen mit der Güteklasse II. Die **Jeetze** mündet als **Jeetzel** mit der Güteklasse II bei Hitzacker in die **Elbe**.

Die **Sude** ist inzwischen auf der gesamten Fließlänge in die Güteklasse II (mäßig belastet) einzuordnen. Die Belastung durch die **Schmaar** ist durch den Neubau der Kläranlage der Stadt Hagenow im Jahr 1995 deutlich zurückgegangen. Die Güteklasse hat sich von III–IV (sehr stark verschmutzt) auf II (mäßig belastet) verbessert. Im Unterlauf ab Einmündung der **Krainke** bleibt zwar die Güteklasse II erhalten, aufgrund von Strukturmängeln und Rückstau gibt es jedoch starke Tendenzen zur Güteklasse II–III. Die im naturnahen Oberlauf der **Schaale** vorhandene Güteklasse I–II (gering belastet) konnte sich nicht stabilisieren, so dass die **Schaale** jetzt auf der gesamten Länge der Güteklasse II (mäßig belastet) zugeordnet werden muss.

Die **Ilmenau** als nächster größerer Nebenfluss der **Elbe** ist bis auf den Unterlauf zwischen Lüneburg und der Mündung ein mäßig belastetes Gewässer (Gkl. II). Dementsprechend gering sind auch die Nährstoffgehalte, wobei unterhalb Lüneburg vor allem die erhöhten Ammoniumwerte auffallen.

Die kleineren linksseitigen **Elbenebenflüsse Luhe, Seeve** und **Este** sind fast durchgehend mäßig belastet (Gkl. II), kurze Belastungsstrecken sind aber auch hier nicht zu übersehen. Die **Lühe** und die **Schwinge** unterhalb Stade sind kritisch belastet (Gkl. II–III), aber auch hier gingen in den letzten Jahren die Nährstoffkonzentrationen zurück.

### 5.7 Bille

Die aus Schleswig-Holstein nach Hamburg fließende **Bille** ist in ihrem schleswig-holsteinischen Teil als mäßig belastet (Gkl. II) zu betrachten und hier beispielsweise noch als Lebensraum für Forellen und Äschen in gewissem Umfang geeignet. Auf Hamburger Stadtgebiet fließt die **Bille** in ihrem weiteren Verlauf über den kanalartig ausgebauten **Bergedorfer Schleusengraben** in die **Dove-Elbe**, die ihrerseits in die Elbe einmündet. Für den Abschnitt oberhalb des **Bergedorfer Schleusengrabens** ist 1991 ein Bewirtschaftungsplan aufgestellt worden. Da das Wasser der Bille zur Anreicherung der Gräben im Trinkwassergewinnungsgebiet Curslack verwendet wird, wurde 1998 auch für dieses Gebiet und 2000 für das schleswig-holsteinische Einzugsgebiet ein Bewirtschaftungsplan aufgestellt. Der Bille-Abschnitt oberhalb des **Bergedorfer Schleusengrabens** ist im Bereich höherer Fließ-

geschwindigkeit mäßig belastet (Gkl. II), im Staubereich des Serahnwehres in Bergedorf u. a. durch Zuflüsse aus dem Sielsystem kritisch belastet (Gkl. II–III). Die aufgestauten Gewässer **Bergedorfer Schleusengraben** und **Dove-Elbe** sind kritisch belastet (Gkl. II–III).

### 5.8 Alster und Nebengewässer

Die von Schleswig-Holstein in das Hamburger Stadtgebiet fließende **Alster** ist auf ganzer Länge in Schleswig-Holstein als mäßig belastet (Gkl. II) einzustufen. Der hamburgische Teil der **Alster** bis zur Fuhlsbütteler Schleuse ist ebenfalls mäßig belastet. Im gestauten Bereich unterhalb der Fuhlsbütteler Schleuse bis zur Einmündung in die **Elbe** ist die **Alster** kritisch belastet (Gkl. II–III). Das im Bau befindliche und z. T. bereits in Betrieb genommene erweiterte Sammler- und Transportsielsystem und die Erstellung von Mischwasserrückhaltebecken wird die Abwässer im Einzugsgebiet erfassen, den Eintrag von überlaufendem Mischwasser in die Gewässer erheblich reduzieren und damit bis 2010 zu einer weiteren Verbesserung der Gewässerbeschaffenheit führen (Alsterentlastungskonzept).

Die **Ammerbek** ist in ihrem schleswig-holsteinischen und hamburgischen Bereich bis zur Einmündung in die **Alster** insgesamt als kritisch belastet (Gkl. II–III) einzustufen. Das Gewässer zeigt eine stark schwankende Qualität und zeitweise Saprobienindizes im Bereich der Güteklasse II. Aufgrund erhöhter Ammonium- und BSB-Werte muss das Gewässer im Hamburger Bereich aber weiterhin als kritisch belastet (Gkl. II–III) angesehen werden.

Die **Wandse** ist vorwiegend kritisch (Gkl. II–III) belastet. Im innerstädtischen Gewässerverlauf treten in kanalisiertem Bereich mit Mischwassersielauslässen punktuell zeitweilig starke Verschmutzungen (Gkl. III) auf, jedoch konnte hier durch die Inbetriebnahme eines Mischwasserrückhaltebeckens der Eintrag von gewässerbelastendem Mischwasser reduziert und eine Verbesserung der Gewässerbeschaffenheit erzielt werden.

### 5.9 Pinnau und Krückau

Durch die in früheren Jahren erfolgte Errichtung eines überörtlichen Abwassersammlersystems (Hauptsammler West) wird ein Großteil des im westlichen Hamburger Randgebiet anfallenden Abwassers seit 1975 nach vollbiologischer Reinigung bei Hetlingen in die **Elbe** eingeleitet.

Die dadurch erfolgte Verringerung der Schmutzwassereinträge haben im Laufe der Jahre zu einer deutlichen Verbesserung der Gewässergüte der **Pinnau** und der **Krückau** geführt. Beide Gewässer sind in ihren Ober- und Mittelläufen mäßig belastet (Gkl. II). Ein Teilbereich im Oberlauf der **Krückau** ist als gering belastet (Gkl. I–II) zu bewerten. Die Unterläufe sind hier nicht dargestellt (Tideeinfluss).

## 5.10 Stör

Die **Stör** ist der größte schleswig-holsteinische Nebenfluss der **Elbe**. Sie ist bis auf den wegen des Tideeinflusses nicht dargestellten Unterlauf ganz der Gewässergüteklasse II (mäßig belastet) zuzuordnen.

## 5.11 Oste

Die Gewässergüte der **Oste** hat sich, bis auf einen Abschnitt im Oberlauf, bis zum Mündungsbereich zur **Elbe** auf Güteklasse II stabilisiert, was vor allem auf eine verbesserte Abwasserbehandlung in den vergangenen 10 Jahren zurückzuführen ist.

# 6 Odergebiet

## 6.1 Lausitzer Neiße

Die **Lausitzer Neiße** ist an der Grenze zur Tschechischen Republik in Hradek/Harthau kritisch belastet (Gkl. II–III), wobei die wachsende Artenzahl eine deutliche Tendenz zur Güteklasse II anzeigt. Die mit der verminderten organischen Belastung seit 1995 erreichte Verbesserung des Lichtklimas führt zu einem verstärkten Makrophyten- und Algenwachstum, was gleichzeitig auf ein hohes Nährstoffangebot hinweist. Dieser Gütezustand bleibt auf 30 km Fließstrecke bestehen. Mit der Verbesserung der Abwasserreinigung wurden auf sächsischem Gebiet seit 1995 erhebliche Verbesserungen erreicht, so dass unterhalb Görlitz eine nur noch mäßige Belastung (Gkl. II) festzustellen ist. Auch der anschließende brandenburgische Abschnitt hat sich im Berichtszeitraum 1995–2000 um eine Güteklasse verbessert. Seit 1998 wird die Oder durchgehend beibehalten. Die verbesserte Gewässergüte der **Lausitzer Neiße** bildet die Grundlage für die inzwischen wieder erfolgreich etablierte artenreiche Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos.

Die in Zittau in die **Lausitzer Neiße** mündende **Mandau** ist im Oberlauf ein kritisch belastetes Gewässer (Gkl. II–III). Die Belastungen stammen sowohl von deutscher als auch von tschechischer Seite. Restbelastungen aus einer Gemeinschaftskläranlage führen im Raum Varnsdorf-Großschönau zu starker Verschmutzung der **Mandau** (Gkl. III). Durch Selbstreinigung erfolgt in der weiteren Fließstrecke ein weitgehender Abbau der zugeführten organischen Fracht. Schon oberhalb von Zittau wird die Güteklasse II erreicht, die bis zur Mündung bestehen bleibt.

## 6.2 Oder

Die **Oder** erreicht Deutschland seit 1995 unverändert in einem Zustand kritischer Belastung (Gkl. II–III). Sie nimmt bei Ratzdorf die **Lausitzer Neiße** auf, die eine Güteklasse besser beschaffen ist

(mäßig belastet). Dieser positive Einfluss macht sich seit 1997 unterhalb der Einmündung der **Lausitzer Neiße** am linken Ufer bereits durch vereinzelte Vorkommen von Indikatoren des betamesosapoben Zustands, wie z. B. *Ophiogomphus cecilia*, *Hydropsyche pellucidula* und *Heptagenia sulphurea* bemerkbar. Bis Eisenhüttenstadt klingt der Einfluss der **Lausitzer Neiße** als faunistische Zelle allmählich ab. Nach der Einmischung des Zuflusses wird die noch kritische Belastung der **Oder** (Gkl. II–III) wieder voll bestimmend für die Ausbildung der benthischen Lebensgemeinschaften. Belastungen durch Einleitungen in Eisenhüttenstadt und Frankfurt führen trotz der bereits kritischen Vorbelastung mit organischen Stoffen nicht zur Überschreitung der Klassengrenze der Güteklasse II–III. Die Konzentrationen der Planktonalgen sind im gesamten Unterlauf der **Oder** im Sommerhalbjahr sehr hoch und führen zu einer zusätzlichen Belastung mit organischen Inhaltsstoffen. Dadurch bleibt die kritische Belastung (Gkl. II–III) in der **Oder** auch unterhalb der Einmündung der **Warthe** bis Mescherin bestehen, obwohl nur relativ kleine Direkteinleitungen erfolgen.

## 6.3 Oderbruchgewässer

Bei erhöhten Wasserständen drückt die Oder Drängewasser in die Aue, das nach der Untergrundpassage mit entsprechenden Wechselwirkungen in die Altgewässer, die Entwässerungsgräben und -kanäle eintritt. Von den das Oderbruch westlich begrenzenden Hochflächen strömt kühles, z. T. sauerstoffreiches Grundwasser in das Oderbruch ein.

Die **Seelake** und der sich ihr anschließende **Friedländer Strom** haben sich seit 1995 geringfügig verbessert, so dass jetzt immerhin die Güteklasse II–III (kritisch belastet) erreicht wird. Die Höhenrandflüsse (**Platkower Mühlenfließ**, **Stöbber**) sind im Mündungsbereich unverändert kritisch belastet (Gkl. II–III). Nach erheblichem Zufluss von Grundwasser sinkt die saprobielle Belastung im **Friedländer Strom** im Bereich zwischen Kunersdorf-Neutrebbin und Wriezen auf ein Niveau mäßiger Belastung (Gkl. II) ab.

Der **Letschiner Hauptgraben** ist kritisch belastet (Gkl. II–III). In den Letschiner Hauptgraben wird im Sommer Oderwasser über eine Heberleitung zur Wasserdargebotserhöhung eingeleitet.

Die **Güstebieser Alte Oder** ist ein Altarm, der durch den Deich vom Hauptlauf getrennt ist. Durch die eingetretene Verlandung mit Ablagerungen von Faulschlamm treten im Sommer Sauerstoffmangelscheinungen auf, so dass nur die Güteklasse III erreicht wird.

Unterhalb der Einmündung des **Letschiner Hauptgrabens** und des **Friedländer Stroms** in die **Alte Oder** ergibt sich eine kritisch belastete Gesamtsituation (Gkl. II–III), die bis zur Einmündung des Oder-Havel-Kanals und weiter bis zur **Oder** erhalten bleibt.

## 6.4 Welse

Die **Welse** ist unterhalb des Abflusses des eutrophen **Wolletzsees** bis Passow kritisch belastet (Gkl. II–III). Auf dem folgenden Teilabschnitt verbessert sich die Gewässergüte, so dass die **Welse** ab Passow bis zur Einmündung in die **Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße** bei Schwedt als mäßig belastet (Gkl. II) charakterisiert werden kann.

## 7 Übrige Flussgebiete

### 7.1 Maas und Nebengewässer

Im Einzugsgebiet der **Maas** wird die **Rur** im naturnahen Oberlauf weiterhin der Güteklasse I–II zugeordnet, im Mittel- und größtenteils ausgebauten Unterlauf ist sie nunmehr durchgehend nur noch mäßig belastet (Güteklasse II). Von den Zuflüssen zur **Rur** ist die **Urft** in ihrem gesamten Verlauf nach wie vor mäßig belastet. Die **Olef**, ein Nebengewässer der **Urft**, weist oberhalb der Talsperre Güteklasse I auf. Im weiteren Verlauf hat sie sich auf Güteklasse I–II verbessert. Die **Inde** befindet sich im Oberlauf weiterhin in gutem Zustand (Güteklasse I–II und dann II). Unterhalb der Kläranlage Aachen-Süd bis zur Einmündung der **Vicht** wird sie unverändert der Güteklasse III zugeordnet. Die Lebensgemeinschaft ist durch toxische Einflüsse beeinträchtigt. Die Kläranlage Aachen-Süd wird derzeit ausgebaut. Nach Abschluss der Kläranlagensanierung ist nach 2002 mit einer Güteverbesserung zu rechnen. Im weiteren Verlauf folgt ein längerer Abschnitt mit kritischer Belastung, vor Einmündung in die **Rur** wird Güteklasse II erreicht. In ihrem gesamten Verlauf wird die **Vicht** weiterhin der Güteklasse II zugeordnet. Die **Wurm** zeigt sich aufgrund der verminderten Belastungssituation gegenüber 1995 verbessert. Während Ober- und Teile des Mittellaufs noch als kritisch belastet eingestuft wurden (Güteklasse II–III) entspricht die **Wurm** nun bereits oberhalb der Kläranlage Geilenkirchen-Frelenburg dem Übergangsbereich von Güteklasse II–III zu II und mündet mäßig bis kritisch belastet in die **Rur**.

Die **Schwalm**, 1995 noch überwiegend in Güteklasse II–III eingestuft, weist nun mehrere nur mäßig belastete Abschnitte auf. Ein kurzer Abschnitt im Oberlauf musste in Güteklasse III eingestuft werden.

Die **Niers** weist im 1995 als kritisch belastet eingestuftem Oberlauf aufgrund der Einleitung erheblicher Mengen unbelasteten Sumpfungswassers jetzt einen längeren Abschnitt mit Güteklasse II auf. Unterhalb der Kläranlage Möchengladbach-Neuwerk verbleibt die **Mittlere Niers** unverändert in Güteklasse III. Nach Einmündung der fast durchgehend Güteklasse II–III aufweisenden **Nette** (Verbesserung gegenüber 1995) erholt sich die **Niers** wieder auf Güteklasse II–III und zeigt auf der weiteren Fließstrecke zunehmend Tendenzen zu Güteklasse II, die kurz vor der Landesgrenze erreicht wird. Der bei Geldern abzweigende **Nierskanal** zeigt ebenfalls

Verbesserungen: Im Oberlauf von Güteklasse III auf II–III und im Unterlauf von Güteklasse II–III auf II. Die **Issumer Fleuth** hat sich im Ober- und Mittellauf von Güteklasse III auf II verbessert, verschlechtert sich aber vor Mündung in die **Niers** auf II–III.

### 7.2 Zuflüsse zum Ijsselmeer

Von den zum Einzugsgebiet des Ijsselmeeres gehörenden Fließgewässern **Issel**, **Bocholter Aa**, **Berkel**, **Alstätter Aa**, **Dinkel** und **Vechte** hat sich die **Issel** im Oberlauf auf Güteklasse II–III verschlechtert, zeigt aber im weiteren Verlauf auch Verbesserungen von II–III auf II. Verbesserungen von Güteklasse II–III auf II zeigen mehrere Abschnitte der **Bocholter Aa**. Überwiegend mäßig belastet ist nun die **Berkel** (1995 überwiegend kritisch belastet). Güteklasse II–III weisen noch der Oberlauf und der Abschnitt Stadtlohn Vreden auf. Unterhalb der neuen Kläranlage Vreden gehört die **Berkel** bis zur Landesgrenze der Güteklasse II an. In der **Alstätter Aa** haben sich die nur mäßig belasteten Bereiche ausgedehnt. Unterhalb Ahaus ist sie weiterhin kritisch belastet. Die **Vechte** hat sich im nordrhein-westfälischen Abschnitt auf durchgehend Güteklasse II verbessert. Auch die **Steinfurter Aa** weist nunmehr überwiegend die Güteklasse II auf. Im weiteren Verlauf der **Vechte** kommt vor allem die saisonabhängige Belastung aus dem landwirtschaftlich intensiv genutzten Einzugsgebiet hinzu, so dass die **Vechte** zunächst in Güteklasse II–III abgestuft werden muss. Unterhalb der **Dinkelmündung** wird wieder die Güteklasse II erreicht. In Höhe Emlichheim verschlechtert sie sich wieder auf II–III und erreicht mit dieser Güteklasse die niederländische Grenze. Die **Dinkel** zeigt gegenüber 1995 im Mittellauf Verbesserungen von II–III auf II und vor der deutsch-niederländischen Grenze eine Verschlechterung von II auf II–III. Der kritische Belastungszustand ändert sich bis zur Einmündung in die **Vechte** nicht mehr.

### 7.3 Eider

Die **Eider** ist der größte Fluss Schleswig-Holsteins (nach der **Elbe**) und mündet in die **Nordsee**. Der überwiegende Teil der **Eider** befindet sich im Zustand der Güteklasse II. Der verstärkte Ausbau zentraler Kanalnetze im Bereich des Oberlaufes hat auch hier Wirkung gezeigt. Nach wie vor besteht ein Belastungsschwerpunkt bis unterhalb der Stadt Rendsburg (Güteklasse II–III und III). Der Unterlauf der **Eider** ist wegen des Tideeinflusses nicht dargestellt.

### 7.4 Treene

Die **Treene** ist ein Nebenfluss der **Eider**. Sie weist abschnittsweise noch naturnahe Strukturen auf. Unterhalb des Treßsees ist sie auf ganzer Länge als mäßig belastet (Güteklasse II) einzustufen. Ihre

Quellflüsse **Bondenau** und **Kielstau** oberhalb des Treßsees sind kritisch belastet (Güteklasse II–III). Das Einzugsgebiet wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

### 7.5 Schwentine

Die in die **Kieler Förde** einmündende **Schwentine** ist nach der **Trave** der größte schleswig-holsteinische Ostseezufluss. Sie ist auf ganzer Länge mäßig belastet (Güteklasse II). Zurückzuführen ist dies auf den Ausbau zahlreicher Kanalnetze für die Schmutzwasserbeseitigung mit Anschluss an zentrale Kläranlagen sowie deren verbesserte Reinigungsleistung.

### 7.6 Trave

Der gesamte Verlauf der **Trave** kann als mäßig belastet (Güteklasse II) eingestuft werden. Der in den letzten Jahren weitgehend abgeschlossene Bau der zentralen Ortsentwässerungsanlagen hat maßgeblich zu dieser Entwicklung beigetragen. Der Unterlauf der **Trave** wird nicht dargestellt, da er zum Brackwasserbereich der Ostsee gehört und Einstufungskriterien hierfür nicht vorliegen.

### 7.7 Stepenitz

Der Oberlauf der **Stepenitz** ist nach wie vor kritisch belastet (Güteklasse II–III). Im weiteren Verlauf bewirkt die Selbstreinigung eine Verbesserung in die Güteklasse II (mäßig belastet), die bis zum Beginn des rückgestauten Abschnittes bestehen bleibt. Im rückgestauten Bereich oberhalb der Einmündung in den **Dassower See** kann die **Stepenitz** auf Grund des Salzeinflusses nicht bewertet werden.

### 7.8 Wallensteingraben

Der **Wallensteingraben** ist bis oberhalb Wismar mäßig belastet (Güteklasse II). Im Bereich ab Wismar ist eine Bewertung durch den Salzeinfluss nicht mehr möglich.

### 7.9 Warnow und Nebengewässer

Mit dem Rückgang der Viehhaltung und des Abwasseranfalls seit 1990 verbesserte sich die Wassergüte der **Warnow** im Oberlauf von der Güteklasse III–IV (sehr stark verschmutzt) in die Klasse II–III (kritisch belastet). Weitere Verbesserungen werden hier durch die naturferne Gewässerstruktur und die diffuse Nährstoffbelastung verhindert. Die zunehmend bessere Sauerstoffversorgung führt dann bis zum **Barniner See** zu einer Verbesserung der Wasserqualität in die Klasse II (mäßig belastet). Der polytrophe **Barniner See** (Abwassereinleitung der Stadt Crivitz) verschlechtert durch seinen hohen Phytoplanktonaustrag die Wasserqualität eine kurze

Fließstrecke in die Güteklasse II–III. Mit Ausnahme einer kurzen kritisch belasteten Strecke zwischen Langen Brütz und Gustävel setzt sich anschließend auf Grund fehlender Abwassereinleitungen und einer zu großen Teilen naturnahen Gewässerstruktur bis zum Beginn des rückgestauten Abschnitts oberhalb von Bützow die Güteklasse II durch. Der in weiten Bereichen noch relativ naturnahe rückgestaute Unterlauf ist ab Bützow stark durch Phytoplankton beeinflusst und entspricht daher auf der gesamten Länge nur der Güteklasse II–III.

Die **Nebel** mündet bei Bützow in die **Warnow**. Sie ist in Mecklenburg-Vorpommern der Fluss mit der besten Wasserqualität, was durch fehlende Abwasserbelastungen oberhalb des Mündungsbereiches und den in großen Teilen noch naturnahen Gewässerzustand, besonders im Mittellauf, bedingt ist. Sie kann deshalb fast auf der gesamten Fließlänge in die Güteklasse II (mäßig belastet) eingestuft werden. Im Bereich unterhalb Güstrow ist die **Nebel** stark ausgebaut sowie über die **Alte Nebel** durch die Kläranlage Güstrow belastet, so dass sie hier nur in die Güteklasse II–III (kritisch belastet) eingestuft werden kann.

Die **Beke** mündet kurz unterhalb Schwaan in die **Warnow** und kann über die gesamte Fließlänge der Güteklasse II (mäßig belastet) zugeordnet werden.

### 7.10 Recknitz

Die **Recknitz** weist vor allem im Oberlauf einen starken Verbauungsgrad auf. Unterhalb der Kleinstadt Marlow ist sie natürlich rückgestaut. In der **Recknitz** haben sich seit 1995 deutliche Verbesserungen ergeben. Bis auf die kritische Belastung (Güteklasse II–III) unterhalb der Kleinstadt Laage, durch Abwasserbelastung, kann die gesamte **Recknitz** bis zur Kleinstadt Marlow der Güteklasse II (mäßig belastet) zugeordnet werden. Im rückgestauten Bereich zwischen Marlow und der Einmündung in die **Ribnitzer See** kann die **Recknitz** infolge des Salzeinflusses nicht bewertet werden.

### 7.11 Barthe

Die **Barthe** weist einen hohen Verbauungsgrad auf und wird auf der gesamten Länge durch diffuse Nährstoffeinträge aus dem landwirtschaftlichen Bereich belastet. Durch die Verbesserung der Abwassersituation kann die **Barthe** jedoch inzwischen auf der gesamten Fließlänge in die Güteklasse II (mäßig belastet) eingestuft werden. Im rückgestauten Bereich oberhalb der Stadt Barth kann die **Barthe** infolge des Salzeinflusses nicht bewertet werden.

### 7.12 Peene und Nebengewässer

Oberhalb des **Kummerower Sees** ist die **Peene** überwiegend kritisch belastet (Güteklasse II–III). Nach Austritt aus dem See weist sie durch ein

sehr geringes Gefälle und den weit flussaufwärts reichenden natürlichen Rückstau eine sehr geringe Fließgeschwindigkeit auf. Dadurch ist die **Peene** unterhalb des **Kummerower Sees** stark phytoplanktonbeeinflusst und kann lediglich der Güteklasse II–III (kritisch belastet) zugeordnet werden.

Die **Tollense** mündet kurz oberhalb der Kleinstadt Demmin in die **Peene**. Durch den Neubau der Kläranlage der Stadt Neubrandenburg weist die Tollense inzwischen im gesamten Fließverlauf die Güteklasse II (mäßig belastet) auf.

Die **Trebel** mündet kurz unterhalb der Kleinstadt Demmin in die **Peene**. In der **Trebel** sind die Verbesserungen der Gewässergüte seit 1995 am deutlichsten. Vor allem durch die Modernisierung der Kläranlage der Kleinstadt Grimmen, deren Abwässer in der Vergangenheit den Sauerstoffhaushalt der **Trebel** stark belasteten, verbesserte sich der Bereich unterhalb Grimmen von Güteklasse III–IV (sehr stark verschmutzt) bzw. III (stark verschmutzt) auf Güteklasse II (mäßig belastet) bzw. II–III (kritisch belastet). Oberhalb Grimmen und ab unterhalb Kirch Baggendorf ist die Trebel inzwischen nur noch mäßig belastet.

### 7.13 Uecker und Nebengewässer

Die **Uecker**, in Brandenburg Ucker genannt, durchfließt im Oberlauf den **Oberuckersee** und den **Unteruckersee**. Diese Seen prägen dem Mittellauf ab Prenzlau. Die Belastungen durch Einleitungen aus Prenzlau haben sich seit 1995 soweit verringert, dass im gesamten Abschnitt zwischen Prenzlau und dem Wehr Nieden an der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern eine Verbesserung von Güteklasse III auf Güteklasse II–III eingetreten ist. Die kanalartig ausgebauten Querprofile, ein geringes Gefälle des Uckertals und die Stauhaltungen fördern die Verschlammung der Gewässersohle.

Ab dem Wehr Nieden zeigen die biologischen Befunde die Güteklasse II an. Diese bleibt in Mecklenburg-Vorpommern bis zur Einmündung der **Ran-**

**dow** erhalten. Der rückgestaute Bereich ab Einmündung der **Randow** kann auf Grund des Salzeinflusses nicht bewertet werden. Die **Randow** ist auf mecklenburg-vorpommerschem Gebiet bis zu ihrer Mündung in die **Uecker** der Güteklasse II (mäßig belastet) zuzuordnen.

## 8 Kanäle

Die Schifffahrtskanäle werden traditionell in der Bundesgütekarte mit eingestuft, obwohl es sich um künstliche, im engeren Sinne nicht fließende Gewässer handelt. Da sie in der Regel eine ausgeprägte Makrozoobenthosbesiedlung besitzen, ist eine Einstufung nach dem Saprobiensystem möglich.

Der **Main-Donau-Kanal** ist einerseits stark eutrophiert, andererseits nur gering organisch belastet. Im mittelfränkischen Bereich ist der Kanal in Güteklasse II eingestuft. Der in der Oberpfalz und in Oberbayern gelegene, erst 1992 in Betrieb genommene Abschnitt, ist ebenfalls mäßig belastet (Gkl. II).

Der **Mittellandkanal** wird in Nordrhein-Westfalen im Raum Ibbenbüren-Osnabrück in Güteklasse II–III, im ost-westfälischen Abschnitt in Güteklasse II eingestuft. In Sachsen-Anhalt wird der Mittellandkanal in die Güteklasse II–III und als eutroph eingeordnet. Bemerkenswert ist im Abschnitt Buchhorst bis Magdeburg, dass bei den letzten Untersuchungen lediglich eine sehr geringe Arten- und Individuenzahl an Makroorganismen aufgefunden werden konnte. Eine wesentliche Ursache hierfür sind die ausgedehnten Bauarbeiten am Kanal. Die Versalzung des Mittellandkanals geht parallel zu der Reduzierung der Salzbelastung der Weser zurück.

Überwiegend mit Güteklasse II–III beurteilt werden der **Dortmund-Ems-Kanal** und der **Wesel-Datteln-Kanal**, während der **Rhein-Herne-Kanal** und der **Datteln-Hamm-Kanal** überwiegend Güteklasse II aufweisen. Der **Elbe-Havel-Kanal** entspricht der Güteklasse II–III und wird als eutroph eingestuft.

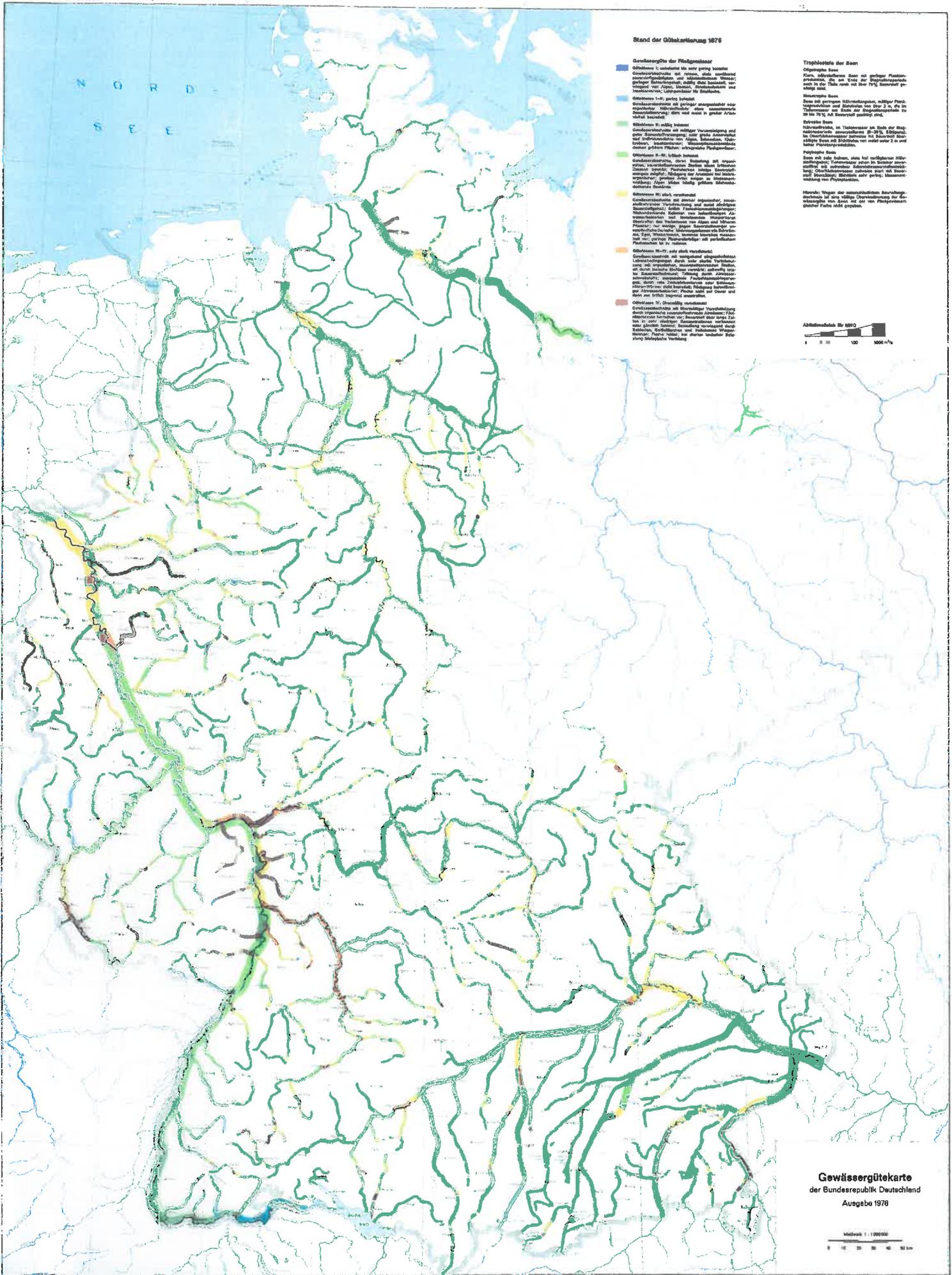
## 9 Register

Aar	30	Chemnitz	45	Finkenbach	27
Aar (NG Fulda)	40	Dahme	50	Fliede	40, 41
Abens	26	Dalke	39	Flöha	45
Ablach	25	Darmbach	37	Fränkische Rezat	28
Abrooksbach	39	Dassower See	56	Fränkische Saale	28
Ach	26	Datteln-Hamm-Kanal	57	Freiberger Mulde	45
Agger	31	Dautphe	30	Friedländer Strom	54
Ahr	38	Diemel	42	Fuhne	45
Ahse	36	Diemelsee	42	Fulda	40
Aisch	28	Dietzhölze	30	Gehle	42
Aland (Milde, Biese)	52	Dill	30	Gera	46
Aller	42	Dinkel	55	Gerätsbach	37
Allna	30	Döllnitz	52	Gersprenz	28
Alme	36	Donau	25	Glan	29
Alsenz	29	Dortmund-Ems-Kanal	57	Glatt	27
Alstätter Aa	55	Dosse	49	Glonn	26
Alster	53	Dove-Elbe	53	Göltzsch	47
Alte Nebel	56	Dumme	52	Gonna	46
Altenau	36	Düssel	38	Götzinger Achen	26
Altmühl	25	Echaz	27	Grenzgraben	50
Alz	26	Ecker	43	Große Aa	39
Amdorf-Bach	30	Eder	40	Große Aue	42
Ammer	27	Edersee	40	Großer Dieckfluß	42
Ammersbek	53	Efze	40	Große Laaber	26
Amper	26	Eger	51	Große Röder	44
Angerbach	38	Ehle	52	Große Vils	26
Antreff	40	Eider	55	Großer Regen	25
Antriftstausee	40	Eine	48	Gülper See	49
Apfelstädt	46	Eisbach	38	Günz	26
Attel	26	Elbbach	30	Güstebieser Alte Oder	54
Aubach	30	Elbe	40, 43, 51	Haidenaab	25
Aula	41	Elbe (NG Fulda)	40	Halterner Mühlenbach	37
		Elbe-Havel-Kanal	52, 57	Hamme	43
Barniner See	56	Elde	52	Hartau	52
Barthe	56	Else	42	Hase	39
Bastau	42	Elsenz	27	Hasel	41
Baunach	28	Elzbach	31	Haune	41
Baune	41	Emmer	42	Havel	44, 48
Bega	42	Emmerstausee	42	Heiligenloher Beeke	43
Beke	56	Ems	38, 40	Helbe	46
Bergedorfer Schleusengraben	53	Ems (NG Fulda)	40	Helme	46
Berkel	55	Emscher	36	Hengersberger Ohe	26
Berliner Stadtspre	48	Ennepe	36	Henne	36
Bever	39	Ertf	31	Hessel	39
Bieber	28	Erlenbach	29	Hochrhein	26
Bigge	36	Erms	27	Holtemme	48
Bille	53	Eschbach	29	Holzbach	38
Blies	30	Esse	42	Hönne	36
Bocholter Aa	55	Este	53	Hoppecke	42
Bode (Kalte u. Warme Bode)	46, 48	Exter	42	Horloff	29
Boldambach/Brandbach	42	Eyach	27	Hörsel	41
Böse Sieben	48	Fallbach	28	Hundem	36
Breg	25	Felda	41	Hunte	43
Breitlingsee/Havel	49	Ferdorf	31	Ibbenbürener Aa	39
Brigach	25	Fichtelnaab	25	Ihle	52
Brückerbach	38	Fils	27	Iller	25
Bückeburger Aue	42				

Ilm (Donau)	26	Lesum	43	Nuthe	49
Ilm (Saale)	46	Letschiner Hauptgraben	54	Nuthe (Lindauer Nuthe)	52
Ilmenau	53	Lieser	31	Oberrhein	27
Ils	42	Lippe	36	Oberweser	39
Ilse	43	Löbauer Wasser	50	Oder (Rhume)	42
Ilz	26	Löcknitz	52	Oder	54
Inde	55	Loisach	26	Ohm	30
Inn	26	Losse	41	Ohre	52
Innerste	42	Lüder	41	Oker	43
Isar	26	Luhe	53	Olef	55
Isen	26	Lühe	53	Oste	54
Issel	55	Lumda	30	Osterbach	26
Issumer Fleuth	55	Lutter	39	Ostrach	25
Itter (Rhein)	38	Maas	55	Paar	26
Itter (Eder)	40	Main	27, 37	Pader	36
Itz	27	Main-Donau-Kanal	57	Parthe	47
Jachen	26	Mandau	54	Peene	56
Jäglitz	49	Mangfall	26	Pegnitz	28
Jagst	27	Marbach	28	Perf	30
Jahna	52	Marka	39	Pfieffe	41
Jeetze	52	Mindel	26	Pfinz	37
Jeetzel	53	Mittelgraben	37	Pfreimd	25
Johannisbach	42	Mittellandkanal	43, 57	Pinnau	53
Jossa	41	Mittelweser	39	Plane	49
Kinsach	26	Modau	37	Platkower Mühlenfließ	54
Kinzig	28	Möhne	36	Pleiße	47
Kirnitzsch	51	Moosebach	50	Potsdamer Havel	48
Kittelbach	38	Mosel	30	Prim	27
Kleebach	30	Mossaubach	28	Prims	30
Klein	30	Müggelspree	49	Prüm	31
Kleine Aue	42	Müglitz	51	Pulsnitz	45
Kleine Laaber	26	Mühlgraben	37	Purnitz	52
Kleine Spree	50	Mulde	44	Queich	38
Kleine Vils	26	Muldestausee	45	Randow	57
Kleiner Regen	25	Mümling	28	Rappbodetalsperren	48
Knochenbach	42	Münstersche Aa	39	Rauhe Ebrach	28
Kocher	27	Murr	27	Recknitz	56
Königsseer Ache	26	Naab	25	Rednitz	28
Kraichbach	37	Nahe	29	Regen	25
Krainke	53	Nebel	56	Regnitz	28
Krebsbach	28	Neckar	27	Reiherbach	39
Krückau	53	Neffelbach	31	Rems	27
Kuhbach	40	Nesse	41	Rhedaerbach	39
Kummerower See	56	Nethe	42	Rhein	27, 37
Kyll	31	Nette (Rhein)	38	Rhein-Herne-Kanal	57
Lahn	29	Nette (Niers)	55	Rheinsberger Seen	49
Landgraben	37	Neuendorfer See	49	Rhin	49
Lausitzer Neiße	54	Nidda	29	Rhume	42
Lauter	29, 37	Nidder	29	Ribnitzer See	56
Lauter (Schlitz)	41	Nied	30	Richerbach	28
Laxbach	27	Nieplitz	49	Rippach	47
Lech	26	Niers	55	Rodach	27
Leda	39, 43	Nierskanal	55	Rodau	28
Leimbach	37	Nieste	41	Rohne	46
Leine	42	Nister	31	Röhr	36
Lenne	36	Nuhne	40	Rotbach	31
		Nüst	41		

Rote Weißeritz	51	Stepenitz (Elbe)	52	Warthe	54
Roter Main	27	Stepenitz	56	Wehre	42
Rott	26	Steuer	36	Weida	47
Ruhr	36	Stöbber	54	Weil	30
Ruppiner See	49	Stör	54	Weinske	52
Rur	55	Strengbach	48	Weiße Schöps	50
Saale	45, 46	Strothe (Thune)	36	Weißer Elster	46
Saalekaskaden	46	Sude	53	Weißer Regen	25
Saaletalsperren	46	Swistbach	31	Welse	55
Saar	30	Talsperre Bautzen	49	Wern	28
Salza	46	Talsperre Eibenstock	45	Werra	41
Salzach	26	Talsperre Falkenstein	47	Werre	42
Salzböde	30	Talsperre Kriebstein	45	Werse	39
Salze	42	Talsperre Malter	51	Wertach	26
Sauer	31	Talsperre Quitzdorf	50	Werthenbach	31
Sauerbach	38	Talsperre Spremberg	49	Weschnitz	37
Sausswasser	26	Tanger	52	Wesenitz	51
Schaale	53	Tauber	28	Weser	39, 42
Schleuse	41	Taunusbäche	29	Weser-Datteln-Kanal	57
Schmaar	53	Teltowkanal	50	Westaue	43
Schmalkalde	41	Tideelbe	44	Wetschaft	30
Schmeie (Schmiecha)	25	Tiroler Achen	26	Wetter	29
Schwäbische Rezat	28	Tirschenreuter Waldnaab	25	Wied	38
Schwalm	40, 55	Tollense	57	Wiembecke	42
Schwarza	46	Trave	56	Wiesbach	29
Schwarzbach	37	Trebel	57	Wieseck	30
Schwarze Elster	44	Treene	55	Wiesent	28
Schwarze Graben	52	Triebisch	51	Wieslauter	38
Schwarze Laaber	26	Twiste	42	Wilde	40
Schwarze Schöps	50	Uchte	52	Wilde Weißeritz	51
Schwarzer Regen	25	Uecker	57	Winkelbach	37
Schwentine	56	Ulfenbach	27	Wipper	46, 48
Schwielochsee	49	Umbach	30	Wisper	37
Schwinge	53	Ulster	41	Wohra	30
Seelake	54	Unstrut	46	Wolfsteiner Ohe	26
Seemenbach	29	Untermain	27	Wolletzsee	55
Seeve	53	Unteruckersee	57	Wondreb	51
Selke	48	Unterweser	39	Wörnitz	26
Selz	38	Urbach	46	Wörpe	43
Semme	28	Urft	55	Wörsbach	30
Seseke	36	Urselbach	29	Wuhle	51
Sieber	42	Usa	29	Wümme	43
Sieg	31	Vechte	55	Wupper	31
Simmerbach	29	Veerse	43	Würm	26
Sinn	28	Vereinigte Mulde	45	Wurm	55
Soeste	39	Vereinigte Tanger	52	Würschnitz	45
Solmsbach	30	Vereinigte Weißeritz	51	Wyhra	47
Solz	41	Veybach	31	Zaber	27
Sontra	42	Vicht	55	Zenn	28
Sorpe	36	Vils	25	Ziehte	48
Söse	42	Volme	36	Zorge	46
Speicher Radeburg	44	Wallensteingraben	56	Zusam	26
Speller Aa	39	Wandse	53	Zwester Ohm	30
Speyerbach	38	Wapel	39	Zwickauer Mulde	45
Spree	49, 50, 51	Warme	42	Zschopau	45
Spree-/Havelsystem	51	Warnow	56	Zwönitz	45
Steinach	27				
Steinfurter Aa	55				

NG = Nebengewässer



Stand der Gewässkartung 1976

**Gewässergüte der Fließgewässer**

- Gewässergüte I (blau)**  
Gewässerschnitte mit sehr guter Qualität. Gewässerschnitte mit höchster Qualität (guter Wasserhaushalt, hohe Sauerstoffkonzentration, hohe Artenvielfalt, keine Schadstoffe, keine Nährstoffe, keine organischen Substanzen).
- Gewässergüte II (hellblau)**  
Gewässerschnitte mit guter Qualität. Gewässerschnitte mit guter Qualität (guter Wasserhaushalt, hohe Sauerstoffkonzentration, hohe Artenvielfalt, keine Schadstoffe, keine Nährstoffe, keine organischen Substanzen).
- Gewässergüte III (hellgrün)**  
Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung und guter Gewässerversorgung. Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung (mäßiger Wasserhaushalt, mäßige Sauerstoffkonzentration, mäßige Artenvielfalt, geringe Schadstoffkonzentration, geringe Nährstoffkonzentration, geringe organische Substanzen).
- Gewässergüte IV (grün)**  
Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung und guter Gewässerversorgung. Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung (mäßiger Wasserhaushalt, mäßige Sauerstoffkonzentration, mäßige Artenvielfalt, geringe Schadstoffkonzentration, geringe Nährstoffkonzentration, geringe organische Substanzen).
- Gewässergüte V (gelb)**  
Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung und guter Gewässerversorgung. Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung (mäßiger Wasserhaushalt, mäßige Sauerstoffkonzentration, mäßige Artenvielfalt, geringe Schadstoffkonzentration, geringe Nährstoffkonzentration, geringe organische Substanzen).
- Gewässergüte VI (orange)**  
Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung und guter Gewässerversorgung. Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung (mäßiger Wasserhaushalt, mäßige Sauerstoffkonzentration, mäßige Artenvielfalt, geringe Schadstoffkonzentration, geringe Nährstoffkonzentration, geringe organische Substanzen).
- Gewässergüte VII (rot)**  
Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung und guter Gewässerversorgung. Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung (mäßiger Wasserhaushalt, mäßige Sauerstoffkonzentration, mäßige Artenvielfalt, geringe Schadstoffkonzentration, geringe Nährstoffkonzentration, geringe organische Substanzen).
- Gewässergüte VIII (dunkelrot)**  
Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung und guter Gewässerversorgung. Gewässerschnitte mit mäßiger Verschmutzung (mäßiger Wasserhaushalt, mäßige Sauerstoffkonzentration, mäßige Artenvielfalt, geringe Schadstoffkonzentration, geringe Nährstoffkonzentration, geringe organische Substanzen).

**Tropfsteinsee der Oder**

- Oderflutsee**  
Der Oderflutsee ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet. Er ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet.
- Neuwaldeener See**  
Der Neuwaldeener See ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet. Er ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet.
- Waldowsee**  
Der Waldowsee ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet. Er ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet.
- Waldowsee**  
Der Waldowsee ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet. Er ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet.
- Waldowsee**  
Der Waldowsee ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet. Er ist ein großer Flutsee, der sich im Bereich der Oder befindet.



**Gewässergütekarte**  
der Bundesrepublik Deutschland  
Ausgabe 1976







**Gewässergütekarte**  
der  
Bundesrepublik Deutschland

Ausgabe 1991

Maßstab 1 : 1 000 000

0 50 km

Abflußmaßstab für MQQ

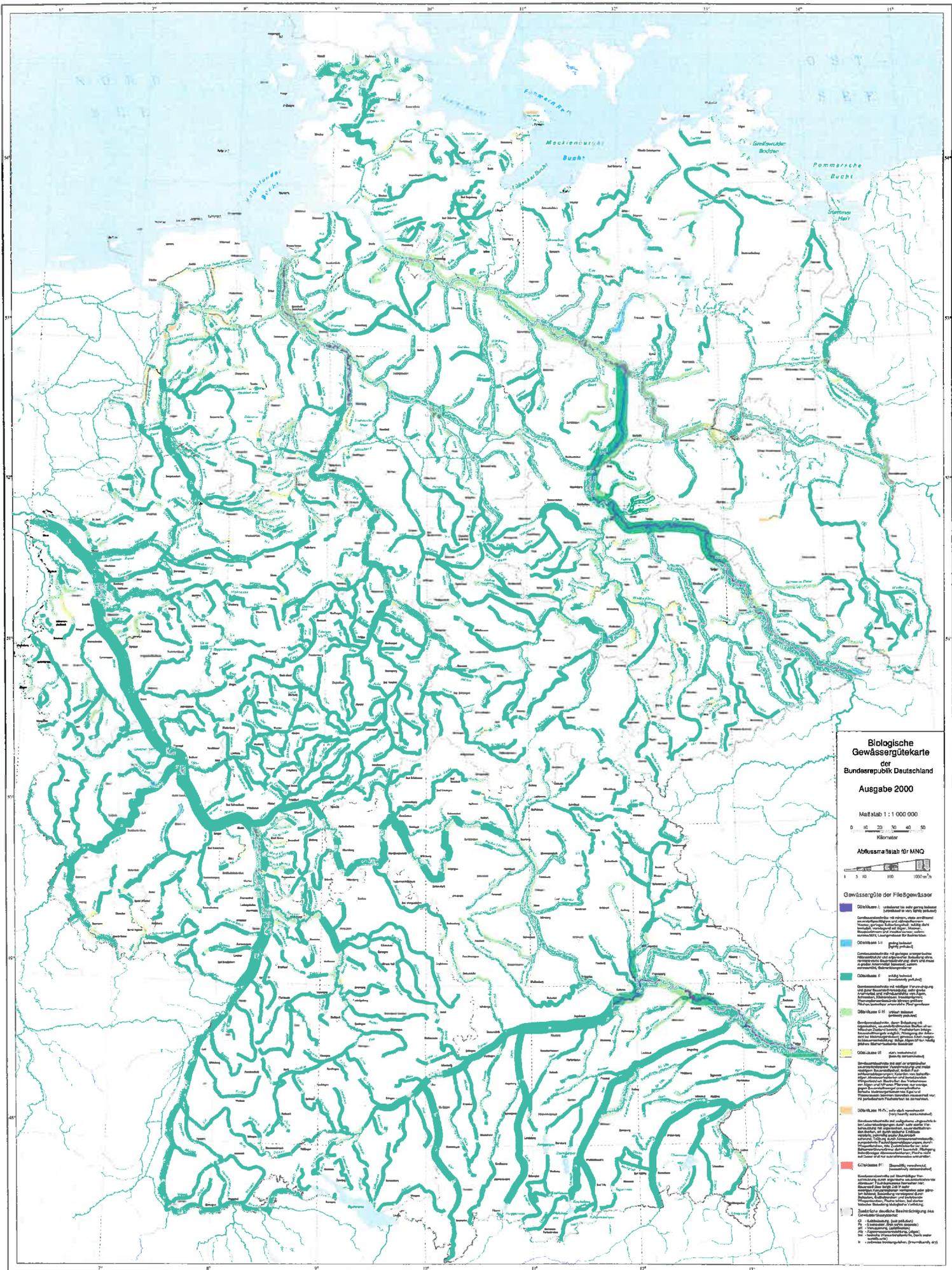
1 2 10 100 1000 m³/s

Stand der Güteartierung 1990

**Gewässergüte der Fließgewässer**

- **Kategorie I** - vornehmlich in sehr gering bebauten Gebieten, in denen die Gewässer in der Regel unbeeinträchtigt sind und keine nennenswerten Veränderungen durch menschliche Einwirkungen zu erwarten sind.
- **Kategorie II-IV** - geringe bis mäßige Beeinträchtigung durch menschliche Einwirkungen. Die Gewässer sind in der Regel noch als unbeeinträchtigt zu betrachten, wobei jedoch eine gewisse Beeinträchtigung zu erwarten ist.
- **Kategorie V** - mäßige bis starke Beeinträchtigung durch menschliche Einwirkungen. Die Gewässer sind in der Regel als beeinträchtigt zu betrachten.
- **Kategorie VI** - starke Beeinträchtigung durch menschliche Einwirkungen. Die Gewässer sind in der Regel als stark beeinträchtigt zu betrachten.
- **Kategorie VII** - sehr starke Beeinträchtigung durch menschliche Einwirkungen. Die Gewässer sind in der Regel als sehr stark beeinträchtigt zu betrachten.
- **Kategorie VIII** - extreme Beeinträchtigung durch menschliche Einwirkungen. Die Gewässer sind in der Regel als extrem beeinträchtigt zu betrachten.
- **Kategorie IX** - unbeeinträchtigt. Die Gewässer sind in der Regel als unbeeinträchtigt zu betrachten.
- **Kategorie X** - stark beeinträchtigt. Die Gewässer sind in der Regel als stark beeinträchtigt zu betrachten.



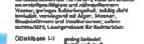


**Biologische Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland Ausgabe 2000**

Maßstab 1 : 1 000 000

0 10 20 30 40 50  
Kilometer

Abkürzungen für MNO



- Gewässergüte der Fließgewässer**
- Gütekategorie I:** unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt.
  - Gütekategorie II:** gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist gering beeinträchtigt.
  - Gütekategorie III:** mäßig beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist mäßig beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist mäßig beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist mäßig beeinträchtigt.
  - Gütekategorie IV:** stark beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist stark beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist stark beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist stark beeinträchtigt.
  - Gütekategorie V:** sehr stark beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist sehr stark beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist sehr stark beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist sehr stark beeinträchtigt.
  - Gütekategorie VI:** unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt.
  - Gütekategorie VII:** unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt.
  - Gütekategorie VIII:** unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt.
  - Gütekategorie IX:** unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt.
  - Gütekategorie X:** unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt  
Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt. Gewässergüteklasse ist unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt.

Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Darstellung: Umweltbundesamt





