

Gewässergüte 2010

W1

MECHTHILD BANNING & UTE HELSPER

Die seit den 70er Jahren verstärkt durchgeführten Abwasserreinigungsmaßnahmen von Städten, Gemeinden und Industrie führten zu enormen Verbesserungen des Gütezustands der Fließgewässer. Die aktuelle Gewässergütekarte 2010 zeigt, dass im Hinblick auf die Gewässergüte derzeit in 78 % der Gewässerabschnitte ein sehr guter oder guter ökologischer Zustand vorliegt. Auf einer Gesamtlänge von

1 780 km besteht in den Fließgewässern in Hessen jedoch noch ein Handlungsbedarf zur Minderung der organischen Belastung.

Die Gewässergütekarte einschließlich eines ausführlichen Berichts stehen unter www.hlug.de → **Wasser** → **Fließgewässer – Biologie** zum download zur Verfügung.

1. Einleitung

Die Gewässergütedefizite und die Erfolge der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen werden in Hessen seit den 70-er Jahren in der biologischen Gütekarte dokumentiert. Die erste biologische Gütekarte wurde bereits 1970 erstellt. In unregelmäßigen Abständen (in den Jahren 1976, 1986, 1994, 2000, 2006 und nun 2010) wurde und wird diese Karte aktualisiert. Der Vergleich der Gütekarten dokumentiert dabei zum einen die Erfolge der getroffenen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen, weist jedoch auch auf noch bestehende Gütedefizite hin.

Mit der vorliegenden Gewässergütekarte wird ein Gesamtüberblick über die derzeitige organische Belastungssituation der Fließgewässer in Hessen gegeben. Die Bewertung der organischen Belastung erfolgt dabei gemäß den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie gewässertypspezifisch und leitbildkonform. Nicht dargestellt sind hingegen die chemische Belastung und die strukturellen Defizite sowie der ökologische Zustand.

2. Methodik

2.1 Bewertung der Gewässergüte

Bei der Überwachung der Fließgewässer dient die „biologische Gewässergüte“ seit langem als Leitparameter für die Beschaffenheit der Gewässer. Aufgrund ihres unterschiedlichen Sauerstoffbedarfs eignen sich die Fischnährtiere (siehe Abb. 1) gut, um anhand ihres Vorkommens Rückschlüsse auf die jeweilige Gewässergüteklasse zu ziehen. So werden in der aktuellen DIN 38 410 (Stand Oktober 2004) insgesamt 612 Indikatorarten zur Bewertung der biologischen Gewässergüte mittels des Saprobienindex herangezogen.

Der Saprobienindex gibt in erster Linie den saprobiellen Zustand eines Gewässers wieder. Je höher der Index ist, desto höher ist die Intensität des Abbaus organischer Substanzen. Eine erhöhte Abbautätigkeit ist zwangsläufig mit einem sinkenden Gehalt an gelöstem Sauerstoff verbunden.

Mit zunehmender organischer Belastung (Saprobie) verschiebt sich folglich die Lebensgemeinschaft hin zu solchen Arten, die Defizite im Sauerstoffgehalt tolerieren können. Diese Arten ernähren sich überwiegend von dem auf der Gewässersohle ab-



Abb. 1: Fischnährtiere, welche eine unterschiedlich starke organische Belastung indizieren
 oben links: Lidmückenlarve *Liponeura* sp. - zeigt eine sehr gute Gewässergüte an (SI = 1,0)
 oben rechts: Köcherfliegenlarve *Brachycentrus maculatus* - zeigt eine gute Gewässergüte an (SI = 1,8)
 unten links: die Schnautzenschnecke *Bithynia tentaculata* - zeigt eine mäßige Gewässergüte an (SI = 2,3)
 unten rechts: der Schneckenegel *Glossiphonia complanata* - zeigt eine mäßige Gewässergüte an (SI = 2,3)

gelagerten und in Zersetzung befindlichen organischen Material (Detritus). Diese Arten leben bevorzugt in bzw. auf dem Feinsediment. Bei Saprobienindices von etwa 3,0 dominieren meist rote Zuckmückenlarven und Schlammröhrenwürmer. Hingegen können beispielsweise Eintagsfliegen-, Steinfliegen- und Köcherfliegenlarven, aber auch Fische hier nicht dauerhaft überleben. Bei noch höheren Sauerstoffdefiziten weichen dann nahezu alle Fischnährtiere (Makrozoobenthos) den Mikroorganismen; Massenvorkommen des Abwaspilzes *Sphaerotilus natans* sind zu beobachten.

Mit abnehmender organischer Belastung (Saprobie) steigt dagegen der Anteil strömungsliebender und hinsichtlich der Sauerstoffverfügbarkeit besonders anspruchsvoller Arten. Beispielsweise findet man in organisch nicht bzw. nur geringfügig belasteten Gewässern, bei gleichzeitig guten strukturellen Bedingungen, die meist im Lückensystem der Gewässersohle lebenden Steinfliegenlarven, viele Eintagsfliegen- und Köcherfliegenlarven. Auch die natürlicherweise hier anzutreffende Fischfauna kann sich dann selbst reproduzieren und stabile Populationen aufbauen.

Die Bewertung der Gewässer findet im Unterschied zu den Gütekarten bis zum Jahr 2000 nicht mehr nach einem für alle Gewässergrößen einheitlichen siebenstufigen System statt. Mit Einführung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG vom 23. Oktober 2000) erfolgt die Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung mit Hilfe des gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindex nach DIN 38 410. Die Ergebnisse des Saprobienindex werden unter Berücksichtigung typspezifischer Klassengrenzen in fünf Qualitätsklassen von „sehr gut“ bis „schlecht“ überführt (siehe nachstehende Tabelle); das Ziel ist der gute ökologische Zustand.

Bei der Bewertung des ökologischen Gesamtzustands anhand des Makrozoobenthos wird jedoch nicht nur das Ergebnis der Saprobie herangezogen. Vielmehr wird hierzu ein modulares Bewertungsverfahren eingesetzt.

Weitere Einzelheiten zur Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Makrozoobenthos finden sich unter www.fliessgewaesserbewertung.de und im Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – 5. Lieferung (Kap. 3.1.B) (HMULV 2007).

Tab. 1: Bewertung des ökologischen Zustands im Teilbereich „Biologische Gewässergüte“ mit gewässertypspezifischen Klassengrenzen beim Saprobienindex.

ökologischer Zustand	Typ 5	Typ 5.1, 7 & 9	Typ 6 & 9.1	Typ 9.2	Typ 10	Typ 19
Grundzustand	1,35	1,45	1,6	1,65	1,75	1,8
sehr gut	≤ 1,45	≤ 1,60	≤ 1,7	≤ 1,8	≤ 1,85	≤ 1,9
gut	> 1,45–2,0	> 1,6–2,1	> 1,7–2,2	> 1,8–2,25	> 1,85–2,3	> 1,9 – 2,35
mäßig	> 2,0–2,65	> 2,1–2,75	> 2,2–2,8	> 2,25–2,85	> 2,3–2,9	> 2,35 – 2,9
unbefriedigend	> 2,65–3,35	> 2,75–3,35	> 2,8–3,4	> 2,85–3,4	> 2,9–3,45	> 2,9 – 3,45
schlecht	> 3,35	> 3,35	> 3,4	> 3,4	> 3,45	> 3,45

Legende:

- Typ 5 Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche (EZG 10–100 km²)
- Typ 5.1 Feinmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche (EZG 10–100 km²)
- Typ 6 Feinmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche (EZG 10–100 km²)
- Typ 7 Grobmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbäche (EZG 10–100 km²)
- Typ 19 Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (EZG 10–1 000 km²)
- Typ 9 Silikatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (EZG 100–1 000 km²)
- Typ 9.1 Karbonatische fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (EZG 100–1 000 km²)
- Typ 9.2 Große Flüsse des Mittelgebirges (EZG 1 000–10 000 km²)
- Typ 10 Kiesgeprägte Ströme (EZG > 10 000 km²)

2.2 Datengrundlage

In der vorliegenden Gütekarte sind die Gewässer auf einer Länge von insgesamt 7 975 km bewertet worden. Nicht bewertet wurden die Talsperrenabschnitte, da das Verfahren nicht für stehende Gewässer geeignet ist (DIN 38410-1; Stand Okt. 2004). Bei der erstmaligen Erstellung einer Gewässergütekarte gemäß den Anforderungen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Bewertung erfolgte gewässertypspezifisch) im Jahr 2006 konnten „nur“ 5 730 km bewertet werden. Der erhebliche Zuwachs von 2 245 km ist auf folgende 2 Punkte zurückzuführen:

1. In 2009 wurden spezielle Gewässergüteuntersuchungen (Σ 491) insbesondere in kleineren Gewässern durchgeführt. Zuvor (2004–2008) wurden die Fischnährtiere ausschließlich im

Rahmen des Überwachungsprogramms zur Wasserrahmenrichtlinie untersucht, d. h. die Gewässer hatten eine Einzugsgebietsgröße von mindestens 10 km².

2. Bei der Auswahl der Untersuchungsbereiche in den kleinen Gewässern für das Jahr 2009 wurden bewusst auch solche Messstellen ausgewählt, bei denen man keine Belastung erwartete. So war es möglich, die Bewertung von dieser ersten Messstelle auch bachaufwärts bis zur Quelle zu übertragen.

Insgesamt wurden 2 517 Untersuchungsergebnisse berücksichtigt. Im Durchschnitt wurde somit das Ergebnis von einer Messstelle auf gut 3 km Gewässerstrecke übertragen.

3. Ergebnisse

Die seit den 70er Jahren verstärkt durchgeführten Abwasserreinigungsmaßnahmen von Städten, Gemeinden und Industrie führten zu enormen Verbesserungen des Gütezustands der Fließgewässer. Ziel der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen war, in allen Gewässern eine Gewässergüteklasse von II zu erreichen. Dies bedeutete, dass die Gewässer höchstens mäßig mit organisch leicht abbaubaren Stoffen belastet waren und der Saprobienindex unter einem Wert von 2,3 lag. Wie der Abbildung 2 zu entnehmen ist, war dies 1970 nur in etwa einem Drittel der Gewässer der Fall; 30 Jahre später war das Ziel dann in fast 93 % der hessischen Gewässer erreicht. Ebenfalls bemerkenswert ist der in den Jahren 1994 und 2000 festgestellte relativ hohe Anteil (25 %) an Gewässerstrecken der Güteklasse I und I-II (unbelastet bis gering belastet).

Unter Berücksichtigung der leitbildorientierten Bewertung sind zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands nun hinsichtlich der biologischen Gewässergüte besonders in den Mittelgebirgsbächen und kleineren Flüssen höhere Anforderungen anzusetzen (siehe Tab. 1). Hierdurch ist der vergleichsweise geringe Anteil von Gewässerabschnitten mit sehr guter Gewässergüte in den Gewässergütekarten

2006 und 2010 zu erklären. Gemäß Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie definiert sich der sehr gute ökologische Zustand dadurch, dass die biotischen und abiotischen Verhältnisse vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse entsprechen. Im Hinblick auf die Gewässergüte bedeutet dies, dass in das Gewässer keine bzw. nur sehr geringfügig belastende Abwässer eingeleitet werden.

Auch der zweite zwischen den Gewässergütekarten 2000 und 2006/2010 zu erkennende – und für die Wasserwirtschaft bedeutende – Unterschied ist auf die höheren Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie zurückzuführen. So zeigt sich derzeit wieder in knapp einem Viertel (22,3 %) der bewerteten Gewässerabschnitte ein Handlungsbedarf zur Minderung der organischen Belastung. Dieser Umfang entspricht in etwa den Verhältnissen von 1994.

Die gegenüber dem Jahr 2006 zu erkennende prozentuale Verbesserung (summarischer Anstieg der sehr guten und guten Zustandsklasse von 74,1 auf 77,7 %) täuscht eine reale Verbesserung vor: Bei der Gewässergütekarte 2006 wurden 4 248 km mit sehr gut bzw. gut bewertet, 1 483 km zeigten einen

mäßigen oder unbefriedigenden Zustand an. Bei der aktuell vorliegenden Gütekarte zeigen die Gewässer auf 6 195 km keinen (sehr guter oder guter ökologischer Zustand) und auf 1 780 km einen Handlungsbedarf (mäßiger, unbefriedigender oder schlechter ökologischer Zustand) zur Verbesserung der saprobiellen Situation. Der in beiden Gruppen festgestellte Anstieg ist somit ausschließlich darin begründet, dass 2010 weitere 2 245 km erstmals bewertet wurden.

Sechs Wasserkörper (Hoppecke, Elbrighäuserbach, Steina, Hemelbach, Nidda/Vogelsberg und Silz) zeigen bei der biologischen Gewässergüte auf der gesamten bewerteten Fließlänge einen sehr guten ökologischen Zustand; in den Wasserkörpern Goldbach/Röddenau, Buchbach, Rohrbach, Schelde, oberer Urselbach, Orb, Länderbach, Bieber/Biebergemünd, oberer Salzbach, Stegbach, Sülzbach, Kiedricher Bach und Bäche im Neckargebiet unterhalb Seebach

und oberhalb Elsenz liegt der Anteil der sehr guten Zustandsklasse bei über 50 %. Mit Ausnahme von Silz und Länderbach ist die dominante Fischregion in diesen Bächen immer die Obere Forellenregion.

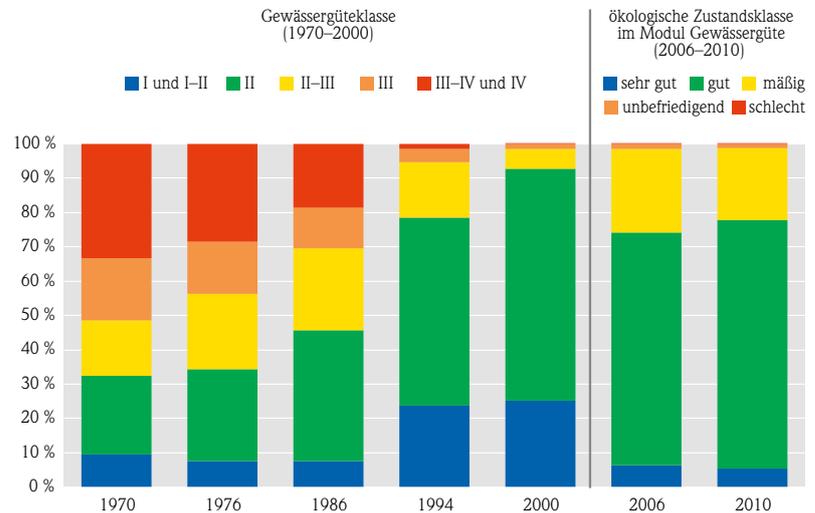


Abb. 2: Prozentualer Anteil der Gewässergüteklassen in Hessen
1970–2000: einheitliche Bewertung aller Fließgewässer mit 7 Gewässergüteklassen
2006–2010: gewässertypspezifische 5-stufige Bewertung der ökologischen Zustandsklasse im Modul Gewässergüte



Abb. 3: Die Hoppecke wird hinsichtlich der Gewässergüte in allen Abschnitten mit sehr gut bewertet; auch hinsichtlich der Struktur überwiegen naturnahe Abschnitte.

Dass in den kleinen Bächen der Oberen Forellenregion die Belastung insgesamt am niedrigsten ist und hier gleichzeitig am häufigsten sehr gute Verhältnisse festgestellt werden, verdeutlicht die nachstehende Abbildung 4. Gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass bereits in der Unteren Forellenregion noch über-

durchschnittlich viele saprobiell belastete Gewässerabschnitte anzutreffen sind. Das Umweltziel liegt hier in der Regel bei einem Saprobiewert von $\leq 2,0$ bzw. $\leq 2,1$. Einen nahezu identisch hohen Anteil von Gewässerabschnitten mit Handlungsbedarf findet man in den Gewässern der Barben-/Brachsenregion. Zu nennen sind hier nach wie vor noch viele Gewässer im Hessischen Ried (z. B. Rinne, Landgraben/Lorsch, Beinesgraben, Halbmaasgraben und Hauptgraben), obwohl hier das Umweltziel mit einem Saprobienindex von $\leq 2,35$ gegenüber der ehemaligen 7-stufigen Klassifizierung (Handlungsziel war ein Saprobienindex von $< 2,3$) gemildert wurde. Zudem wurden aber auch in einigen Mittelgebirgsflüssen überdurchschnittlich viele belastete Gewässerabschnitte festgestellt werden (z. B. Nidda unterhalb Bad Vilbel bis zur Mündung, Untere Nidder, Untere Haune, Untere Kinzig und die Fulda im Bereich Wahnhausen). In diesen Gewässern liegt das Umweltziel bei einem Saprobiewert von $\leq 2,1$ bzw. $\leq 2,25$.

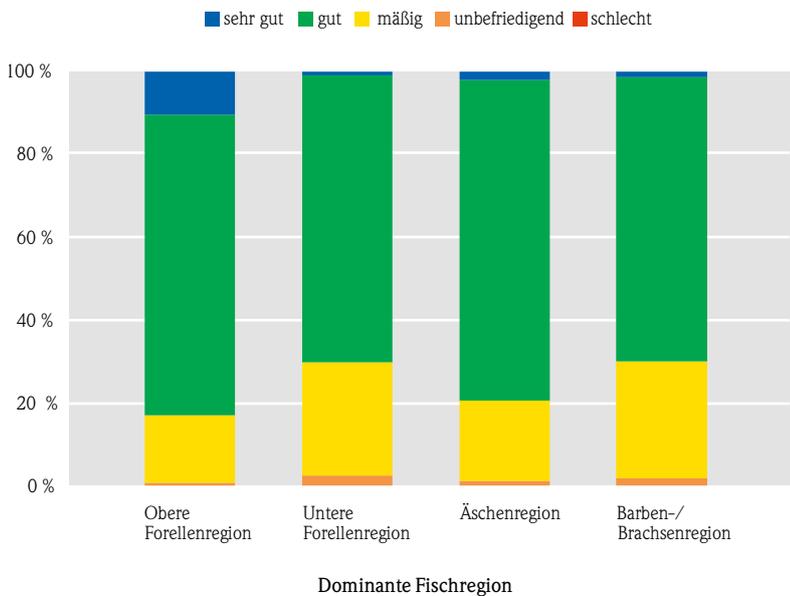


Abb. 4: Der ökologische Zustand im Modul Gewässergüte in Abhängigkeit von der dominanten Fischregion der Wasserkörper.



Abb. 5: Die Nidda nordwestlich von Frankfurt weist sowohl hinsichtlich der Struktur als auch hinsichtlich der Gewässergüte noch deutliche Defizite auf.

Die nachstehende Graphik (Abb. 6) zeigt die Saprobiewerte (Median und 25-/75-Perzentil) in Abhängigkeit von der längszonalen Lage. Die Ergebnisse entsprechen dem Fließgewässerkontinuumkonzept (VANNOTE et al. 1980). Das Modell geht davon aus, dass es von der Quelle bis zur Mündung ins Meer einen fortlaufenden Gradienten der abiotischen Umweltfaktoren im Fließgewässer gibt. Grundlage für diese Veränderung ist eine graduelle Änderung der physikalischen Umweltbedingungen wie beispielsweise die Breite, die Tiefe, das Gefälle, die Strömungs- und Substrateigenschaften und die Temperatur. Mit zunehmender Quellentfernung steigt natürlicherweise sukzessive sowohl die Saprobie als auch die Trophie. Dies ist auch der Grund, weshalb entsprechend dem Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie (Bewertung der Abweichungen von den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse) nun eine gewässertypspezifische Bewertung auch hinsichtlich der Gewässergüte erfolgt (siehe Tab. 1).

Gleichzeitig verdeutlicht die Abbildung 6 aber auch, dass die Untersuchungsergebnisse im 25-/75-Perzentil in der Regel im Wertebereich des guten

Zustands liegen; jedoch ist der Abstand zum mäßigen Zustand immer geringer als zum sehr guten Zustand – dies ist besonders deutlich an Untersuchungsbereichen der Unteren Forellenregion und der Barbenregion.

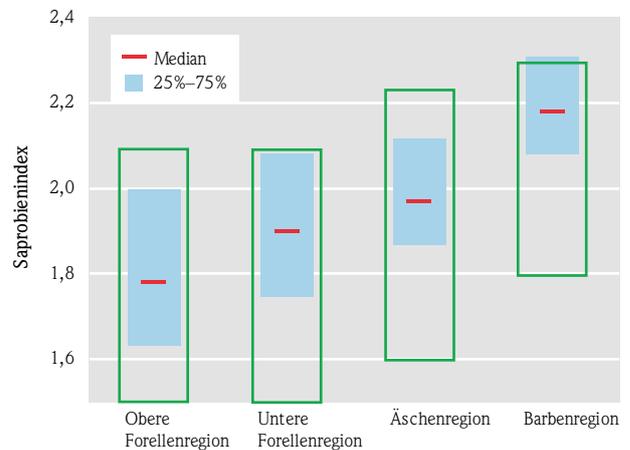


Abb. 6: Median und 25-/75-Perzentil der Saprobiewerte – getrennt nach den jeweiligen Fischregionen (der grüne Kasten zeigt die meist anzunehmenden Wertebereiche für einen guten Zustand).

4. Schlussfolgerungen

Mit der kartenmäßigen Darstellung (siehe Abb. 8) werden auf der Grundlage der ermittelten Saprobiewerte an insgesamt 2517 Untersuchungsbereichen die Güteverhältnisse der Fließgewässer in Hessen auf einer Gesamtlänge von 7975 km übersichtlich präsentiert. Für Detailbeurteilungen der verschiedensten Art kann die Gewässergütekarte jedoch nur ein Hilfsmittel sein. Insbesondere vor Ergreifung von Maßnahmen ist auf der Grundlage möglichst vieler Parameter (Gewässerflora und -fauna, Gewässerstruktur, Punktquellen, Einzugsgebietsnutzungen, chemisch-physikalische Bedingungen ...) das Gewässer differenzierter zu betrachten.

Eine erhöhte organische Belastung ist in den meisten Fällen nicht auf eine einzige Ursache zurückzuführen:

Die Abbildung 7 zeigt den prozentualen Anteil an Abwasser in einem Wasserkörper bei middle-

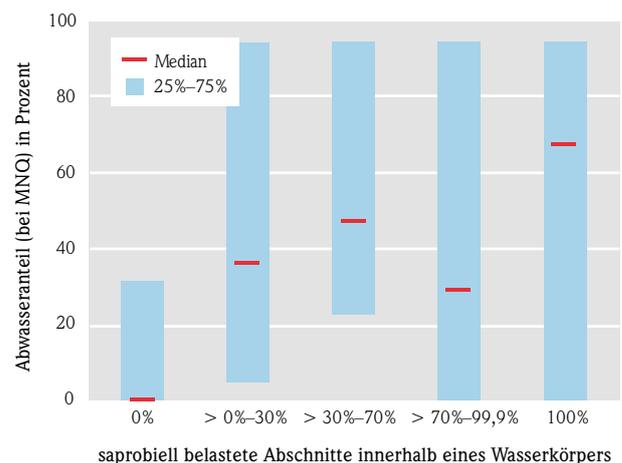


Abb. 7: Der prozentuale Abwasseranteil bei MNQ (einschließlich Oberlieger) im Vergleich zum Anteil saprobieell belasteter Gewässerabschnitte in einem Wasserkörper.

rem Niedrigwasserabfluss (einschließlich Oberlieger) im Vergleich zum Anteil saprobieell belas-

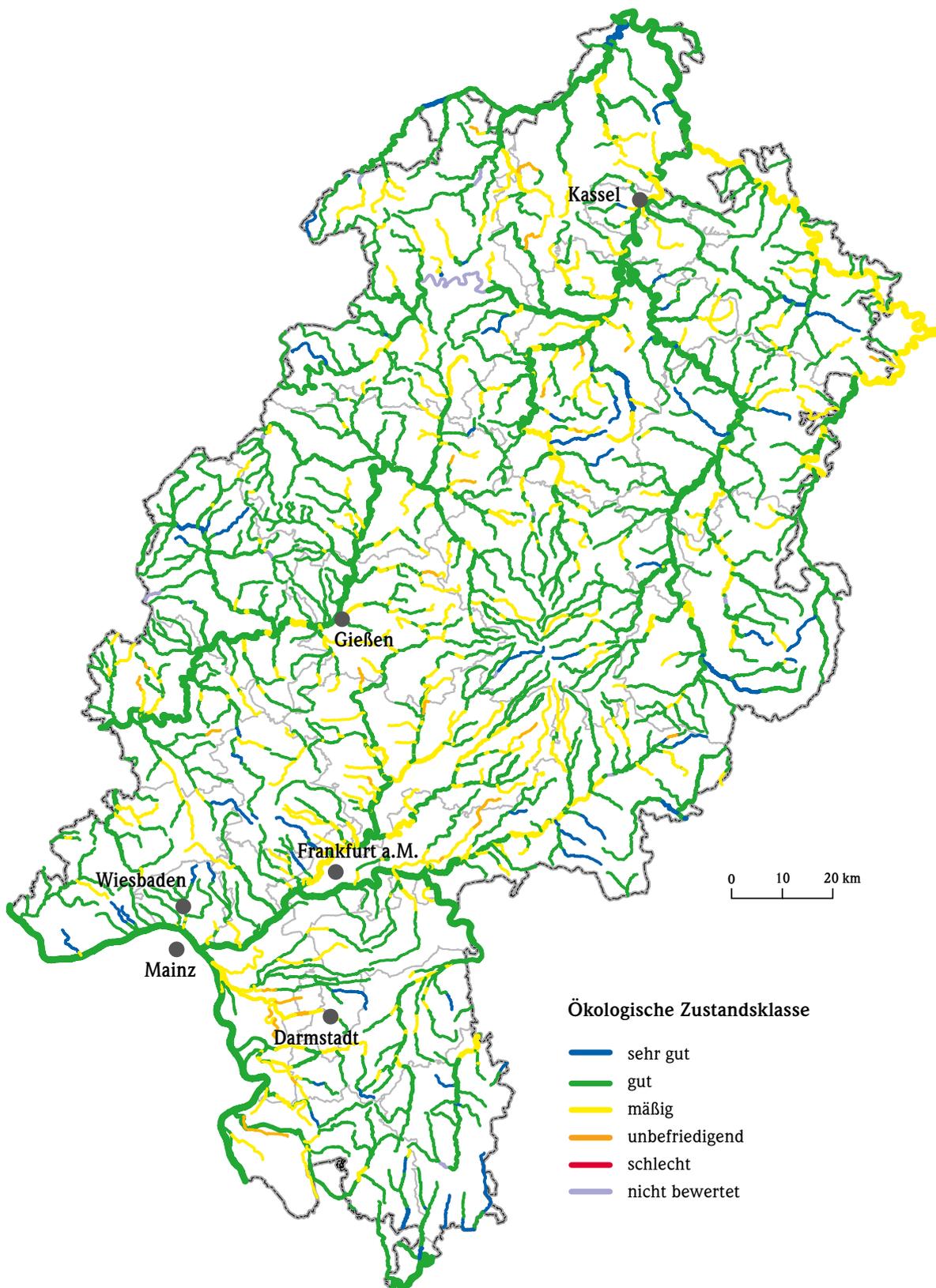


Abb. 8: Die Gewässergütekarte 2010.

teter Gewässerabschnitte. Zum einen ist hieran zu erkennen, dass in Wasserkörpern ohne eine saprobielle Belastung der Abwasseranteil im Median bei 0 % liegt; hingegen liegt der Median in Wasserkörpern mit noch vollständig belasteten Gewässerabschnitten bei 67,7 %. Auf der anderen Seite zeigt das 25/75-Percentil – insbesondere in Wasserkörpern mit mehr als 70 % bis 100 % saprobiell belasteten Gewässerabschnitten – eine sehr hohe Schwankungsbreite. In diesen beiden Gruppen liegt das 25 %-Percentil bei einem Abwasseranteil von 0 %; d.h. in mindestens 25 % dieser Fälle (= 15 Wasserkörper) ist die Ursache der erhöhten organischen Belastung nicht auf die Einleitung von Abwasser zurückzuführen.

Eine andere und/oder weitere erhöhte organische Belastung ist infolge einer Eutrophierung wahrscheinlich. Insbesondere infolge von Phosphatüberschüssen im Gewässer kommt es zu einem vermehrten Algen-/Pflanzenwachstum (siehe Abb. 9), d. h. zum Aufbau von organischer Substanz. Spätestens zum Ende der Vegetationsperiode sterben die Algen bzw. Wasserpflanzen ab. Es kommt hier dann sekundär zu einer erhöhten organischen Belastung.

Beispielsweise berichten GELLERT et al. (2010) von einer Verbesserung der Gewässergüte der Lippe um einen Saprobiewert von 0,3, nachdem durch den

Bau einer Umflut um einen See die Sekundärbelastung durch Planktonaustag und die thermische Belastung in den Sommermonaten aus diesem Kiessee unterblieb.

Die Abb. 10 zeigt eine Abhängigkeit des Saprobienindex von den Jahresmittelwerten der ortho-Phosphat-Konzentrationen. In Wasserkörpern mit im Jahresmittel $\leq 0,07$ mg/l ortho-Phosphat (Orientierungswert für die meisten Fließgewässer in Hessen)

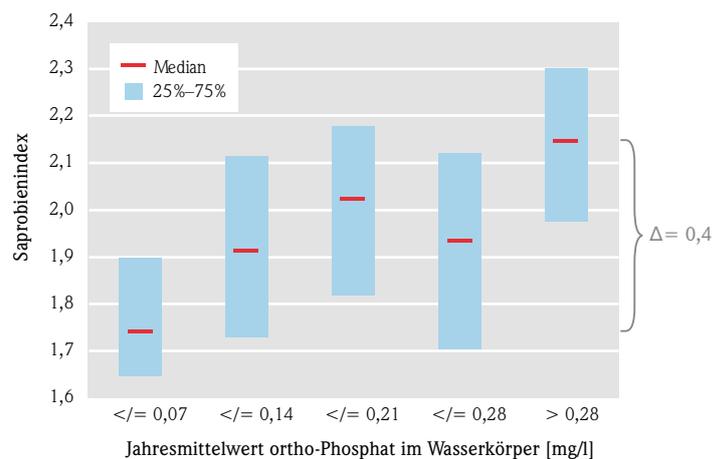


Abb. 10: Abhängigkeiten zwischen dem Saprobienindex und den Jahresmittelwerten der ortho-Phosphat-Konzentrationen; n = 1257).



Abb. 9: Eine vollkommen mit Algen überzogene Gewässersohle.

liegt der Median des Saprobienindex bei 1,74 – das 25-/75 Perzentil liegt zwischen 1,65 und 1,89. Im Vergleich dazu beträgt in Wasserkörpern mit mehr als 0,28 mg/l ortho-Phosphat im Jahresmittel der Median des Saprobienindex 2,14 – das 25-/75 Perzentil liegt zwischen 1,98 und 2,3. Somit ist davon auszugehen, dass bei einer Reduzierung der Phosphorbelastung auch eine deutliche Verbesserung bei der biologischen Gewässergüte eintreten wird.

Neben den oben aufgeführten möglichen stofflichen Belastungen spielt die Gewässerstruktur bei der saprobiellen Situation in einem Gewässer insgesamt eine untergeordnetere Rolle. Jedoch können naturnahe Gewässerstrukturen über eine vermehrte hydraulische Reibungs- und Turbulenzbildung eine Erhöhung des physikalischen Sauerstoffeintrags bewirken. Infolge dessen können wiederum in solchen Gewässerabschnitten z. T. auch sauerstoffbedürftigere Arten leben, welche in der Regel eine niedrigere Saprobie indizieren. Darüber hinaus sorgen gute Gewässerstrukturen z. B. durch Umlagerungen der Gewässersohle regelmäßig für eine gute Durchlüftung des Interstitials und bieten bei nur

kurzfristigen Gewässerbelastungen Schutz sowohl vor hydraulischer als auch vor stofflicher Belastung (durch Mischwasserentlastungsanlagen, Hochwasser, Feinsedimenteintrag ...).

Somit können auch die im Maßnahmenprogramm WRRL vorgesehenen strukturellen Verbesserungsmaßnahmen indirekt und direkt dazu beitragen, die Gewässergüte zu verbessern. Derzeit liegt der Median des Saprobienindex in Gewässerabschnitten, welche bereits die morphologischen Umweltziele erfüllen (und bei denen hinsichtlich der Phosphatbelastung noch Handlungsbedarf besteht)¹, bei 1,88; in Gewässerabschnitten mit geringen strukturellen Defiziten liegt der Median bei 1,95 und in Gewässerabschnitten mit deutlichen negativen Abweichungen von den morphologischen Umweltzielen beträgt der Median des Saprobienindex derzeit 2,09 (siehe Abb. 11). Es ist also davon auszugehen, dass – bei Erreichung der morphologischen Umweltziele durch strukturelle Verbesserungsmaßnahmen – die saprobielle Belastung insgesamt um ca. 0,1 bis 0,2 gemildert werden kann.

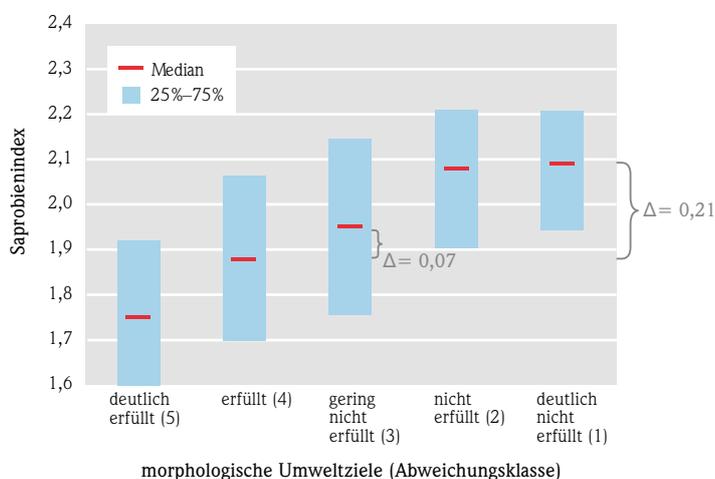


Abb. 11: Abhängigkeiten zwischen dem Saprobienindex und der Abweichung von den morphologischen Umweltzielen in Hessen (n = 1089).¹

¹ Das Einzugsgebiet von naturnahen Gewässerabschnitten (morphologische Umweltziele deutlich erfüllt) weist häufig hohe Waldanteile auf, so dass hier in der Regel nur geringe stoffliche Belastungen vorliegen. Somit wären hier allein aufgrund der geringen stofflichen Belastung geringere Saprobiewerte wahrscheinlicher. Um aber Scheinkorrelationen möglichst auszuschließen, wurden deshalb bei dieser Auswertung solche Untersuchungsergebnisse nicht berücksichtigt, wenn in den Wasserkörpern hinsichtlich ortho-Phosphat kein Handlungsbedarf besteht. Die in der Abbildung dargestellten relativ niedrigen Saprobiewerte in naturnahen Abschnitten werden hier also trotz ortho-Phosphat-Konzentrationen oberhalb des Orientierungswertes erreicht.

5. Zusammenfassung

Die seit den 70er Jahren verstärkt durchgeführten Abwasserreinigungsmaßnahmen von Städten, Gemeinden und Industrie führten zu enormen Verbesserungen des Gütezustands der Fließgewässer (siehe Abb. 2). Die aktuelle Gewässergütekarte 2010 zeigt, dass im Hinblick auf die Gewässergüte derzeit in 78 % der Gewässerabschnitte ein sehr guter oder guter ökologischer Zustand vorliegt. Die Bewertung der organischen Belastung erfolgt dabei gemäß den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie gewässertypspezifisch und leitbildkonform. Auf einer Gesamtlänge von 1 780 km besteht in den Fließgewässern in Hessen noch ein Handlungsbedarf zur Minderung der organischen Belastung.

Mit der kartenmäßigen Darstellung werden auf der Grundlage der ermittelten Saprobiewerte an insgesamt 2517 Untersuchungsbereichen die Güteverhältnisse der Fließgewässer in Hessen auf einer Gesamtlänge von 7 975 km übersichtlich präsentiert. Für Detailbeurteilungen der verschiedensten Art kann die Gewässergütekarte jedoch nur ein Hilfsmittel sein. Insbesondere vor Ergreifung von Maßnahmen ist auf der Grundlage möglichst vieler Parameter (Gewässerflora und -fauna, Gewässerstruktur, Punktquellen, Einzugsgebietsnutzungen, chemisch-physikalische Bedingungen ...) das Gewässer differenzierter zu betrachten.

Eine erhöhte organische Belastung ist in den meisten Fällen nicht auf eine einzige Ursache zurückzuführen. Somit müssen sich die weiteren Maßnahmen zur Gewässerreinigung nicht mehr ausschließlich auf den Ausbau von Anlagen der Siedlungsentwässerung (Kläranlagen, Regen- bzw. Mischwassereinleitungen) konzentrieren. Weitere wesentliche Verbesserungen können oft nur erreicht werden, wenn auch andere

Belastungsquellen (Einträge aus der Landwirtschaft, Feinsedimenteinträge, Eutrophierung, Strukturdefizite) wirksam vermindert werden.

Im Hinblick auf die Kosteneffizienz ist vor einer Maßnahmenumsetzung abzuschätzen, welche Maßnahme oder welche Maßnahmenkombination am geeignetsten ist, die ökologische Situation in einem Gewässer deutlich zu verbessern.

Es ist zu vermuten, dass insbesondere eine erhöhte Nährstoffbelastung (Phosphat) häufig auch für die unzureichende saprobielle Situation verantwortlich ist. Bei Minderung der ortho-Phosphat-Konzentrationen auf einen Wert $\leq 0,07$ mg/l (Orientierungswert für die meisten Fließgewässertypen in Hessen) ist davon auszugehen, dass allein hierdurch der Saprobienindex um bis zu 0,4 gesenkt werden kann (siehe Abb. 10).

Auch die im Maßnahmenprogramm WRRL vorgesehenen strukturellen Verbesserungsmaßnahmen können indirekt und direkt dazu beitragen, die Gewässergüte zu verbessern. So zeigt sich, dass – bei Erreichung der morphologischen Umweltziele durch strukturelle Verbesserungsmaßnahmen – die saprobielle Belastung insgesamt um ca. 0,1 bis 0,2 gemildert werden kann (siehe Abb. 11).

In vielen Fließgewässern in Hessen werden sowohl strukturelle Defizite bei gleichzeitig oft erhöhten Nährstoffkonzentrationen vorgefunden. Demzufolge wird eine deutliche Verbesserung der ökologischen Gesamtsituation oft nur durch Minderung der Nährstoffbelastung und durch strukturelle Verbesserungsmaßnahmen möglich sein.

6. Literaturverzeichnis

- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (DIN) (2004): Deutsches Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) – Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern – DIN 38410-1 vom Oktober 2004.
- GELLERT, G., BEHRENS, S. & KOBLITZ, R. (2010): Veränderung der Makrozoobenthosfauna längs der Lippeseeumflut. – Wasser und Abfall 11, S. 43–46.
- HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2007): Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – 5. Lieferung (Kap. 3.1.B) – <http://www.flussgebiete.hessen.de> → Service → Informationsmaterial.
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. (1980): The River Continuum Concept. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37 (1), S. 130–137.