

## **Gütezustand und Güteprobleme im Neckareinzugsgebiet**

Istvan Pinter

### 1. Ziele des Gewässerschutzes

Der gute Zustand der Fließgewässer erfordert:

- eine jederzeit gute Sauerstoffversorgung als essenzielle Voraussetzung für die Besiedlung der Gewässer mit höheren Organismen, z.B. mit Fischen
- eine weitgehende Vermeidung der Belastung mit gefährlichen Stoffen, die die Vitalität der aquatischen Lebensgemeinschaften beeinträchtigen können
- eine möglichst geringe Belastung mit den Eutrophie fördernden Nährstoffen Phosphor und Stickstoff, die im Überschuss zu unnatürlich starkem Pflanzenwachstum führen. Letztendlich bewirkt dies eine zusätzliche Belastung der Sauerstoffverhältnisse.
- Eine möglichst intakte Gewässerstruktur, die dem gewässerspezifischen Leitbild nahe kommt, und damit auch die ökologische Funktion des Gewässers sicherstellt.

Gemessen an diesen Kriterien und im Sinne einer integralen Betrachtungsweise kann der Gütezustand der Fließgewässer im Neckareinzugsgebiet nicht als durchweg gut bezeichnet werden.

Neben den zweifellos großen Erfolgen bei der Reduktion der stofflichen Belastung aus Abwasserquellen gibt es noch erhebliche Defizite, z. B. bei Stoffen, die überwiegend diffus in die Gewässer gelangen oder bei der Gewässerstruktur.

Die erzielten Erfolge sind umso höher zu bewerten, weil die Voraussetzungen für die Sanierung der Gewässer im Neckareinzugsgebiet schwierig sind und damit besondere Anstrengungen und Aufwendungen von Land, Kommune und Industrie notwendig machen. Im Einzugsgebiet besteht ein erheblicher Belastungsdruck durch die dichte Besiedlung und hohe Intensität von Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft bei einem gleichzeitig vergleichsweise geringen Wasserdargebot in Teilbereichen des Einzugsgebietes. Große Bereiche des Einzugsgebietes liegen im Regenschatten von Schwarzwald und Odenwald und sind daher vergleichsweise wasserarm.

### 2. Aktueller Zustand, Entwicklungstendenzen

Im Folgenden werden der aktuelle Zustand für den Neckar und seinen Nebenflüssen für die wichtigsten Aspekte des Gütezustandes dargestellt. Weiterhin wird die Entwicklung der Güteverhältnisse anhand der Messstelle in Mannheim unmittelbar vor der Mündung des Neckars in den Rhein seit Beginn der 70er Jahre aufgezeigt.

#### 2.1 Sauerstoffverhältnisse

Die Sauerstoffverhältnisse haben sich im Einzugsgebiet durchweg stark verbessert. Heute wird das Güteziel für Sauerstoff von mindestens 6 mg/L bei rund 80% der abwasserbelasteten Gewässerstrecken erreicht. Zu Beginn der 70er Jahre waren es erst etwa 40%.

Erreicht wurde die Verbesserung durch den obligatorischen Bau und Ausbau der Kläranlagen mit mechanischen und biologischen Reinigungsstufen, die die sauerstoffzehrende Belastung mit einem Wirkungsgrad über 90% aus den Abwässern eliminieren. Der durchschnittliche Rückgang an sauerstoffzehrenden Stoffen seit Beginn der 70er Jahre ist im Neckar mit rund 80 % zu beziffern (Abb. 1).

Die heutige Belastung des Neckars und seiner Zuflüsse ist mit Ausnahme der Körsch als mäßig belastet zu bewerten (Klasse II; Abb. 2).

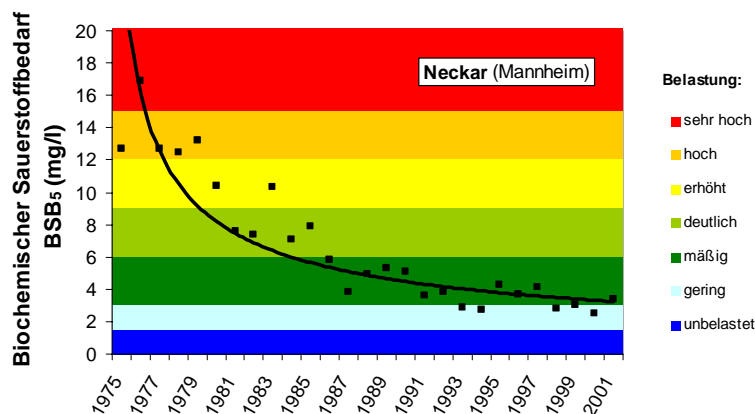


Abb. 1: Entwicklung des Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) an der Mündung in den Rhein

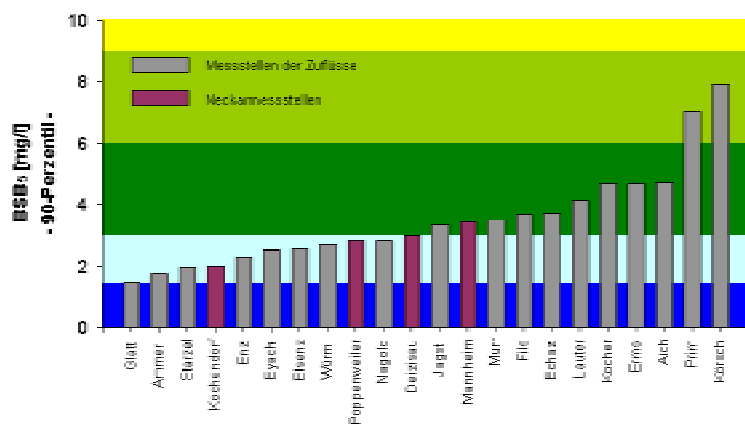


Abb. 2: Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) - Daten 2001

## 2.2 Gefährliche Stoffe

Gute Erfolge sind bei der Minderung der Belastung mit den „klassischen“ Umweltschadstoffen wie Schwermetalle, CKW oder PCB erzielt worden. Zum Erfolg haben eine Vielzahl von Maßnahmen beigetragen, die von der branchenspezifischen Reinigung der Abwässer bei Direkteinleitern, bis zur Entwicklung und Einführung neuer, umweltschonender Produktionsverfahren reichen.

Auch die starke Anreicherung von Schwermetallen in den Sedimenten des gestauten Neckars ist heute in den neu abgelagerten oberen Sedimentschichten auf Beträge zurückgegangen, die überwiegend als mäßig belastet gelten (Klasse II; Abb. 3).

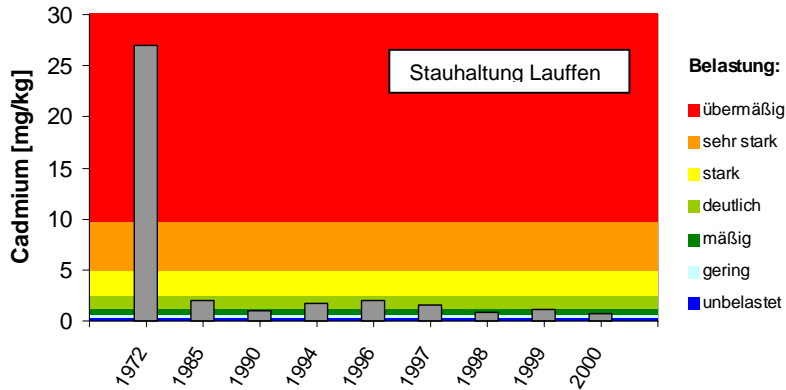


Abb. 3: Entwicklung der Cadmium-Konzentrationen in den Neckarsedimenten bei Lauffen

Weniger gut sind die Verhältnisse bezüglich der gut wasserlöslichen und schwer abbaubaren Stoffe. Zur nachhaltigen Reduktion dieser Art der Belastung reicht die heute angewendete Technologie der Abwasserreinigung nicht aus.

So werden Komplexbildner (z. B. EDTA, DTPA), Arzneimittel (wie z. B. das Analgetikum Dichlophenac und der Lipidsenker Benzafibrat) und einige Industriechemikalien (wie z. B. Nonylphenole), die im Verdacht stehen, hormonell wirksam zu sein, regelmäßig in erhöhten Konzentrationen auch in den Gewässern im Neckareinzugsgebiet vorgefunden.

Ökotoxikologisch gesehen bedenklicher ist die Belastung der Gewässer mit Pflanzenschutzmitteln, insbesondere mit Herbiziden, zu den landwirtschaftlichen Anwendungszeiten. Selbst im Neckar sind regelmäßig Isoproturon und Diuron in Konzentrationen oberhalb der ökotoxikologischen Schwellenwerte und Trinkwassergrenzwerte zu finden (Abb. 4). In kleineren Gewässern mit intensiver Landwirtschaft sind die Konzentrationen höher und die Palette der nachgewiesenen Wirkstoffe größer, wie Untersuchungen zeigen.

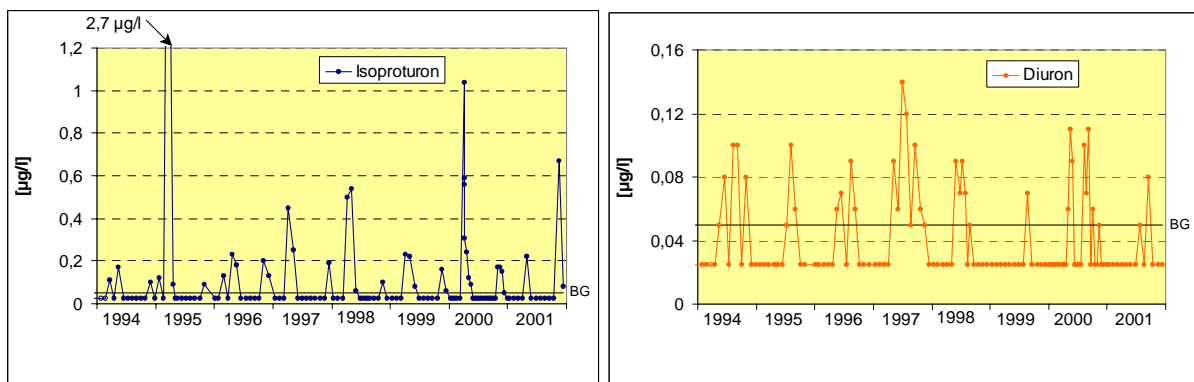


Abb. 4: Gehalte an Isoproturon und Diuron im Neckar bei Mannheim

### 2.3 Phosphor und Stickstoff

Die Konzentrationen von Phosphor und Stickstoff sind im Einzugsgebiet durchweg zu hoch; die Zielwerte der LAWA (chemische Güteklasse II, mäßig belastet) können derzeit nicht eingehalten werden (Abb. 5). Bei beiden Stoffen ist jedoch ein rück-läufiger Trend zu beobachten.

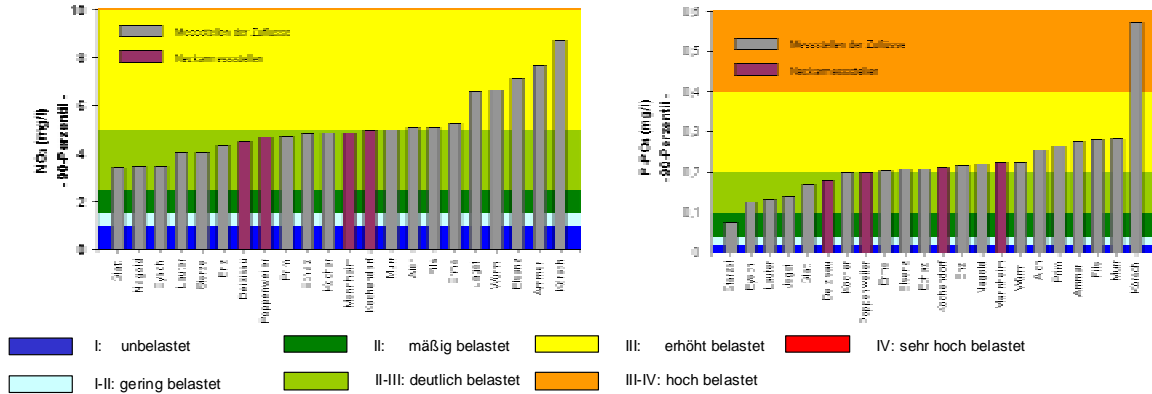


Abb. 5: Nitrat- und Phosphorkonzentrationen - Daten 2001

Der Rückgang der Phosphoreinträge in die Gewässer wurde durch den Ersatz von Phosphor in den Waschmitteln (Anteil an P-Fracht 1980: 48%, heute < 5%) und durch die Phosphorelimination bei der Abwasserreinigung erzielt (Abb. 6).

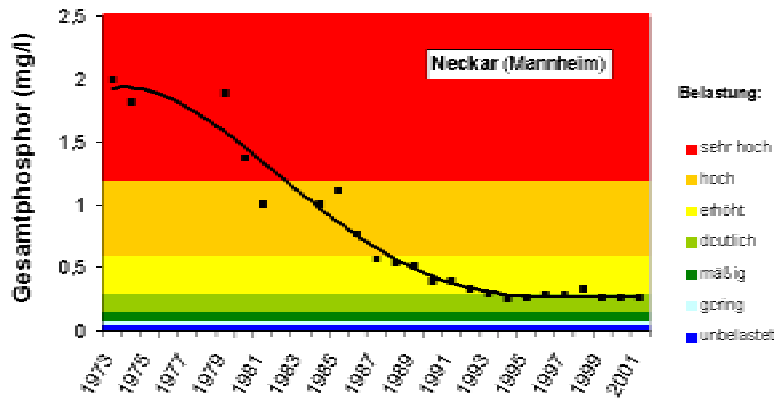


Abb. 6: Entwicklung des Gesamtphosphors an der Mündung in den Rhein

Bei Nitrat, der Hauptkomponente der Stickstoffverbindungen, ist bis Anfang der 80er Jahre eine stetige Konzentrationszunahme zu beobachten gewesen. Nach einer Stagnationsphase in den 80er Jahren, gehen seit Beginn der 90er Jahre die Nitratkonzentrationen als Ergebnis der Stickstoffeliminierung der Abwässer in den größeren Kläranlagen zurück. Während bei der Abwasserreinigung gute Erfolge erzielt wurden, und die Grenzen des Machbaren fast erreicht sind, muss die Landwirtschaft wirksame Maßnahmen zur Nährstoffreduktion erst durchzusetzen. Rund 50% der heutigen Belastung bei Stickstoff und etwa 30% bei Phosphor stammen noch aus landwirtschaftlichen Quellen.

## 2.4 Gewässerstruktur

Eine Bestandsaufnahme der Gewässerstruktur im Neckareinzugsgebiet zeigt, dass nur etwa 35% der Flüsse und Bäche als naturnah bezeichnet werden können. Untersucht wurden alle Gewässer mit einem mehr als 20 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebiet. Am Neckar selbst sind lediglich 2% naturnah. Insgesamt sind 41% der rund 3600 km langen untersuchten Strecke im Einzugsgebiet als naturfern zu bezeichnen.

Die Renaturierung der Fließgewässer ist in den letzten Jahren verstärkt vorangetrieben worden. Angesichts des Umfangs der erforderlichen Maßnahmen und der dafür aufzuwendenden hohen Kosten sind hier - über das lokale hinausgehende-, deutliche Verbesserungen nur längerfristig zu erwarten.

## 2.5 Wärmeregime

Der Neckar wird auf einer Strecke von 140 km zwischen Plochingen und Obrigheim durch die Kühlwässer von 8 Wärmekraftwerken in seinem Wärmehaushalt belastet. Allerdings sind die Einleitungen durch Auflagen begrenzt und so aufeinander abgestimmt, dass die LAWA - Vorgaben für cyprinide Gewässer (Brachsenregion) bezüglich Aufwärmung von 5 Kelvin und einer maximal zulässigen Temperatur von 28°C im Neckar eingehalten werden.

Dies konnte trotz einer starken Zunahme der Kraftwerkskapazitäten am Neckar mit heute 6.900 MW gegenüber 2.300 MW 1970 dadurch erreicht werden, dass die seit 1970 erstellten Neubauten durchwegs mit modernen Kühltechnologien ausgestattet sind.

## 2.6 Hygienische Verhältnisse

Im Neckar sollte wie auch in allen anderen abwasserbelasteten Gewässern trotz des starken Rückgangs der stofflichen Belastung nicht gebadet werden.

Die strengen hygienischen Auflagen zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Badegewässer können mit der heute angewendeten Reinigungstechnologie der Abwässer nicht gewährleistet werden. Neuere Untersuchungen des Neckars durch das Landesgesundheitsamt im Jahre 2001 ergaben an keinem der 12 mehrfach untersuchten Stellen Badegewässerqualität.

## 3. Rekonstruktion der biologischen Besiedlung

Die Erfolge der Gewässersanierung der letzten 30 Jahre haben auch eine deutliche Verbesserung der Lebensverhältnisse für die aquatischen Organismen ergeben. Kennzeichnend für diese Entwicklung ist die zunehmende Artenzahl und ein vermehrtes Wiederauftreten verschwunden geglaubter Arten.

So erhöhte sich die Artenzahl z. B. am Neckar seit 1970

- bei Makrozoen von ca. 30 auf ca. 100
- bei Fischen von 22 auf 41.

Allerdings fehlen noch viele früher vorhandene anspruchsvolle Arten. Es dominieren sogenannte Ubiquisten („Allerweltsarten“) mit geringeren Umweltansprüchen (Abb. 7).

Die heute bestehenden Defizite der biologischen Besiedlung können aller Wahrscheinlichkeit nach erst durch eine deutliche Verbesserung der Gewässerstrukturen (= Lebensraum) behoben werden. Eine unzureichende Wasserqualität ist von wenigen lokalen Ausnahmen abgesehen, nicht mehr die Ursache für die Defizite.



**Abb. 7: Eintagsfliegenlarve (*Baetis rodanis*; Güteklasse II) und Wasserassel (Güteklasse II –III)**

#### 4. Zusammenfassung

Trotz der Erfolge des Gewässerschutzes gibt es auch heute noch durchaus Defizite, die es zu beheben gilt. Der Zustand ist:



Gut, wenn die Belastung überwiegend an Punktquellen erfolgt, wie bei leicht abbaubaren sauerstoffzehrenden Stoffen und bei den klassischen gefährlichen Stoffen



Weniger gut, wenn die Belastung zum erheblichen Teil aus diffusen Quellen stammt, wie bei Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln



- Nicht gut, wenn
- keine ausgereifte Technologie verfügbar ist, wie für die Hygiene und bei gut wasserlöslichen schwer abbaubaren Stoffen
  - Nutzungen zustandsbestimmend sind, wie bei der Gewässerstruktur, die vielfach durch Energiegewinnung, Schifffahrt und Hochwasserschutz stark beeinträchtigt ist.