

Auszug aus dem Bericht über den  
**Gütezustand stehender Gewässer in Wien**  
Aufnahme 1993 bis 2001



**Auftraggeber:**

Magistratsabteilung 45 – Wasserbau  
Wilhelminenstraße 93, A-1160 Wien

**Auftragnehmer:**

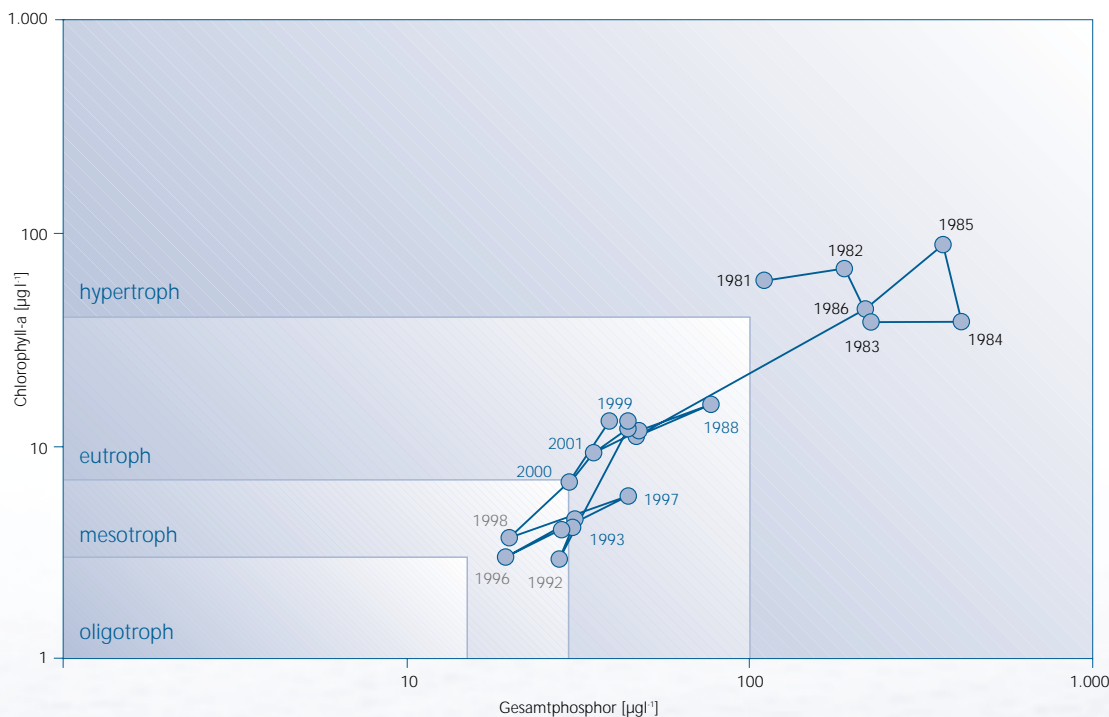
Institut für Umweltmedizin der Stadt Wien  
Magistratsabteilung 15 – Gesundheitswesen

# Gütezustand der Neuen Donau 1994–2001

Dr. Uwe H. Humpesch unter Mitarbeit von Georg Wolfram und Ulrike Wychera

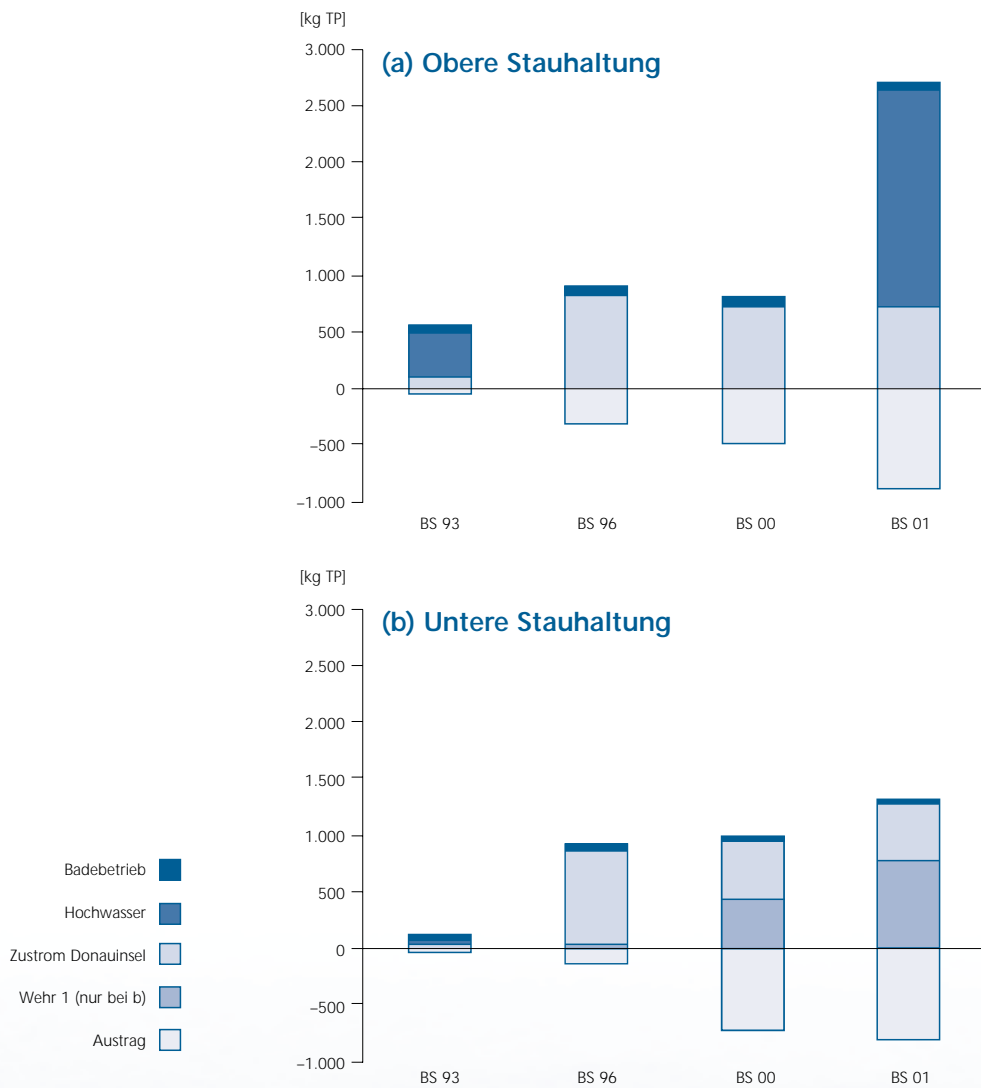
Grundsätzlich wird der Nährstoffzustand (die Trophie) der Neuen Donau durch die Konzentrationen des Wassers im Donaustrom bestimmt. Einerseits gelangen mit entsprechenden Hochwässern Phosphor (und auch Stickstoff) direkt, andererseits kommen ihre gelösten Anteile über die Sickerpassage (Donauinsel) indirekt in die Neue Donau.

Für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1994 bis 2001 konnte eine Reduktion der Gesamtposphorkonzentration (Jahresmittelwerte) im Wasser der Neuen Donau von ca. 40 bis 60  $\mu\text{g P/I}$  (1987) auf ca. 20 bis 30  $\mu\text{g P/I}$  (2001) festgestellt werden. Diese Verringerung ist auf die durchgehende Verbesserung der Abwasserbehandlung im Donaeinzugsgebiet zurückzuführen. Beim Stickstoff ist diese Entwicklung nicht eingetreten. Als Folge der geringeren Nährstoffzufuhr fiel die Trophie (Intensität der Primärproduktion) der Neuen Donau von einem hypertrophen auf ein eu- bis mesotrophes Niveau (siehe Abb. 1).



**Abb. 1:** Trophische Entwicklung in der Neuen Donau (gesamt) während der Badesaisonen (Juni bis August) 1981 bis 2001 (oligotroph = nährstoffarm; eutroph = nährstoffreich)

Die Quellen der Phosphorzufuhr in die Neue Donau haben verschieden Ursachen und Möchtigkeiten. Ein deutlicher Zusammenhang ist mit der Errichtung der Staustufe Feudenau zu erkennen. Letzteres lässt sich aus den Phosphorbilanzen der Badesaisonen 1993 (vor Stauerrichtung), 1996 (Teilstau) und 2000 bzw. 2001 (Vollstau) ersehen (Abb. 2).



**Abb. 2 (a), (b):** Phosphorbilanz in den Badesaisonen 1993 (vor KW Feudenau), 1996 (Teilstau), 2000 und 2001 (Vollstau) in der oberen (a) bzw. unteren (b) Stauhaltung

In der **oberen Stauhaltung** stellt im Jahr 2001 der Eintrag über die Hochwasserableitungen am Einlaufbauwerk (4.620 kg oder 63,2%) den größten Anteil des Phosphor-Inputs dar. Der Eintrag über die Donauinsel lag bei 2.604 kg (oder 35,6%), der Anteil des Badebetriebes wurde auf 62 kg oder 0,8% geschätzt.

Dem gesamten Eintrag von 7.306 kg Gesamtphosphor (TP) steht ein Austrag von 2.457 kg TP gegenüber. Es verbleiben somit 4.849 kg TP im System der oberen Stauhaltung.

Beim Vergleich der vier Badesaisonen, für die eine Phosphorbilanz berechnet wurde, hob sich das Jahr 2001 durch den außerordentlich starken Eintrag im Zuge des Überströmens des Einlaufbauwerks ab, glich aber in den anderen Bilanzgliedern dem Teilstaujahr 1996 und dem Vollstaujahr 2000.

In der **unteren Stauhaltung** stellen der Zustrom über die Donauinsel und über das Wehr 1 mit 2.166 kg (52,1%) bzw. 1.930 kg TP (46,4%) die größten Phosphoreinträge dar. Der geschätzte Phosphoreintrag über den Badebetrieb war mit 46 kg TP oder 1,1% gering, jedoch vermutlich lokal und an Spitzentagen (bis 250.000 Besucher) von größerer Bedeutung. Einem Gesamteintrag von 4.161 kg TP steht ein Austrag (vor allem über Wehr 2) von 2.692 kg TP gegenüber, im System verbleiben damit 1.469 kg TP.

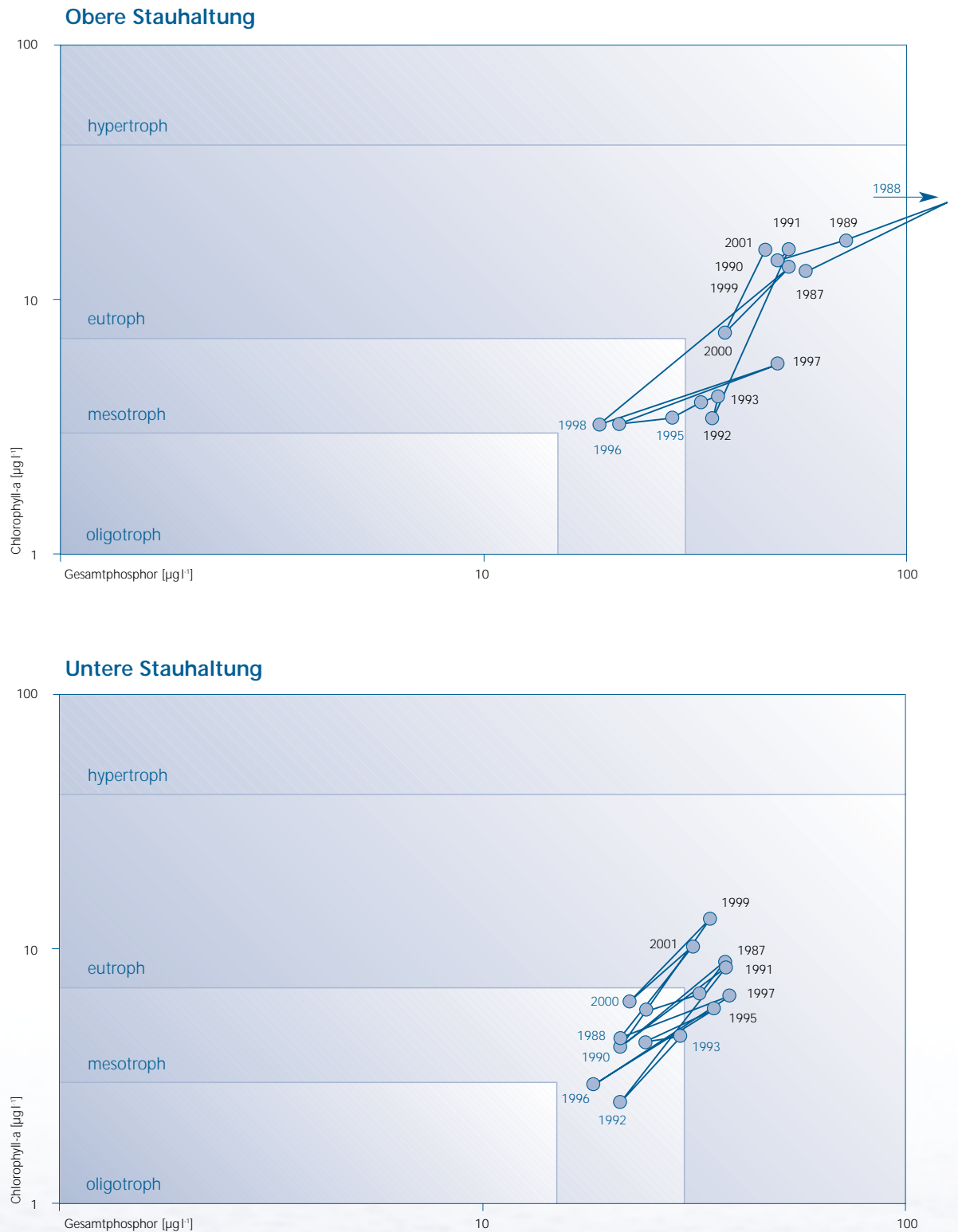
Zwischen den beiden Haltungen der Neuen Donau bestanden in den ersten Jahren der Untersuchung mikrobiologische und chemische Unterschiede; dabei schnitt die obere Stauhaltung qualitätsmäßig schlechter ab als die untere Stauhaltung.

Ab der Mitte der 90er-Jahre glichen sich die beiden Wasserkörper in ihrer Beschaffenheit einander an; rein äußerlich zeigte sich dieser Analogeeffekt im flächendeckenden Auftreten von Makrophyten (Abb. 4). Noch ähnlicher sind sich die zwei Gewässerteile ab dem Jahr 1996, seit der Aufstau von der Donau her wirkt, der die Grundwasseranströmung sowohl vervielfacht als auch homogenisiert.

Der trophische Zustand eines stehenden Gewässers (nährstoffarm bis sehr nährstoffreich) wird durch die Beziehung zwischen Chlorophyll-a (Chl-a) – als Maß für die Intensität der Primärproduktion – und Gesamtphosphor – als begrenzender Faktor für die Primärproduktion – ausgedrückt. Diese Beziehungen sind in der Abbildung 3 (a, b) für die beiden Stauhaltungen wiedergegeben.

Als Bewirtschaftungsziel für die Neue Donau wurden im Zuge der Beweissicherung für das Kraftwerk Freudenua folgende Grenzwerte festgelegt: Obere Stauhaltung: 72 µg l<sup>-1</sup> TP bzw. 16,9 µg l<sup>-1</sup> Chl-a, untere Stauhaltung und Neue Donau gesamt: 61 µg l<sup>-1</sup> TP bzw. 15,3 µg l<sup>-1</sup> Chl-a. Diese Werte wurden in den Badesaisonen seit Teilstauerrichtung im Mittel nicht erreicht – was für die gute Qualität des Wassers in der Neuen Donau spricht.

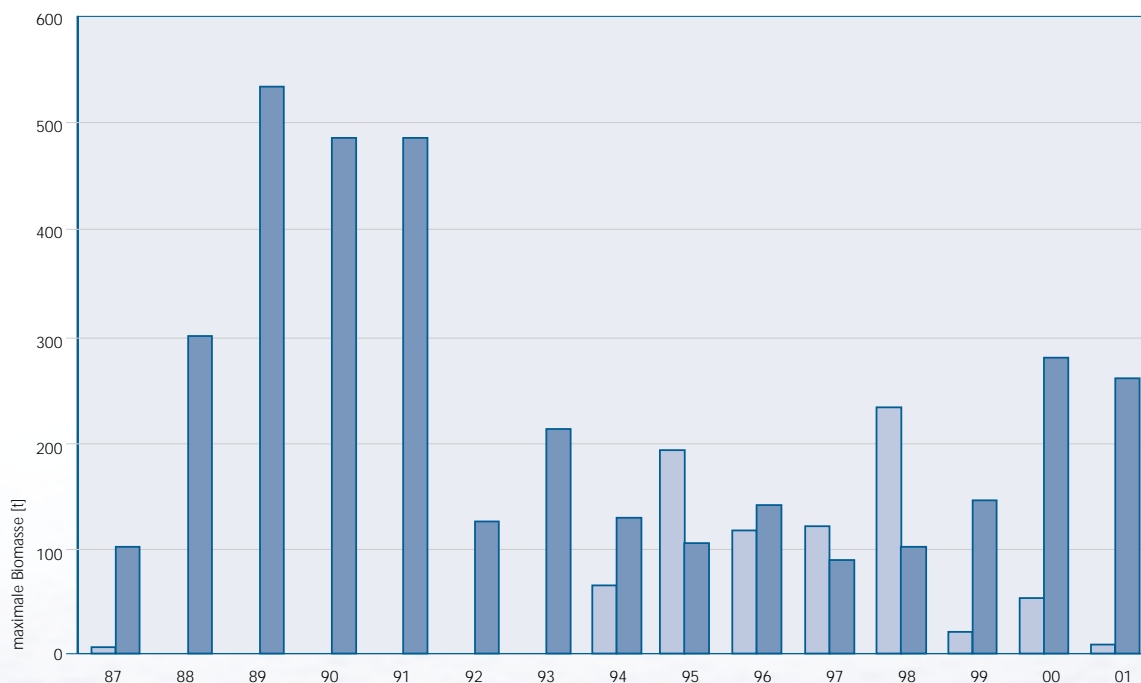
*Morphologische  
und hydrologische  
Eigenschaften*



**Abb. 3:** Trophische Entwicklung während der Badesaisonen (Juni bis August) 1987 bis 2001 (a) in der oberen Stauhaltung der Neuen Donau; (b) in der unteren Stauhaltung der Neuen Donau (oligotroph = nährstoffarm; eutroph = nährstoffreich)

Die Unterschiede zwischen den Badesaisonen einer Stauhaltung in den einzelnen Jahren (Abb. 3) gehen auf den unterschiedlichen P-Eintrag (siehe z. B. Abb. 2) und die unterschiedlichen hydrologischen und meteorologischen Bedingungen zurück. Die in den Abbildungen 3 zu ersehenden Qualitätsunterschiede zwischen der oberen und unteren Stauhaltung sind im Wesentlichen mit den unterschiedlichen Beständen an höheren Wasserpflanzen (Makrophyten) zu erklären. Die Makrophyten beeinflussen das Nährstoff- und Produktionsmilieu des Freiwassers für das Aufkommen und die Produktion der Planktonalgen. Aus Abbildung 4 geht hervor, dass die untere Stauhaltung immer, aber in unterschiedlichem Ausmaß, mit Makrophyten bewachsen war, im Gegensatz zur oberen Stauhaltung, die erst seit 1994 einen Makrophytenbewuchs aufweist. Die Menge (Biomasse) der Makrophyten verläuft mit dem Anteil des gebundenen Phosphors parallel (Abb. 5). Daraus und aufgrund anderer biologischer Interaktionen resultiert eine Abnahme der Trophie, wie aus Abbildung 3 zu ersehen ist. Dieser dargestellte Qualitätsunterschied zwischen der oberen und unteren Stauhaltung zeigt die Bedeutung der Makrophyten für die Wasserqualität der Neuen Donau.

Die hygienische Überwachung der Badegewässer hat seit 1997 gemäß dem Bäderhygienegesetz, BGBl.Nr. 658/1996, anhand der Vorgaben der EU-Richtlinie 76/160/EWG, zu erfolgen.

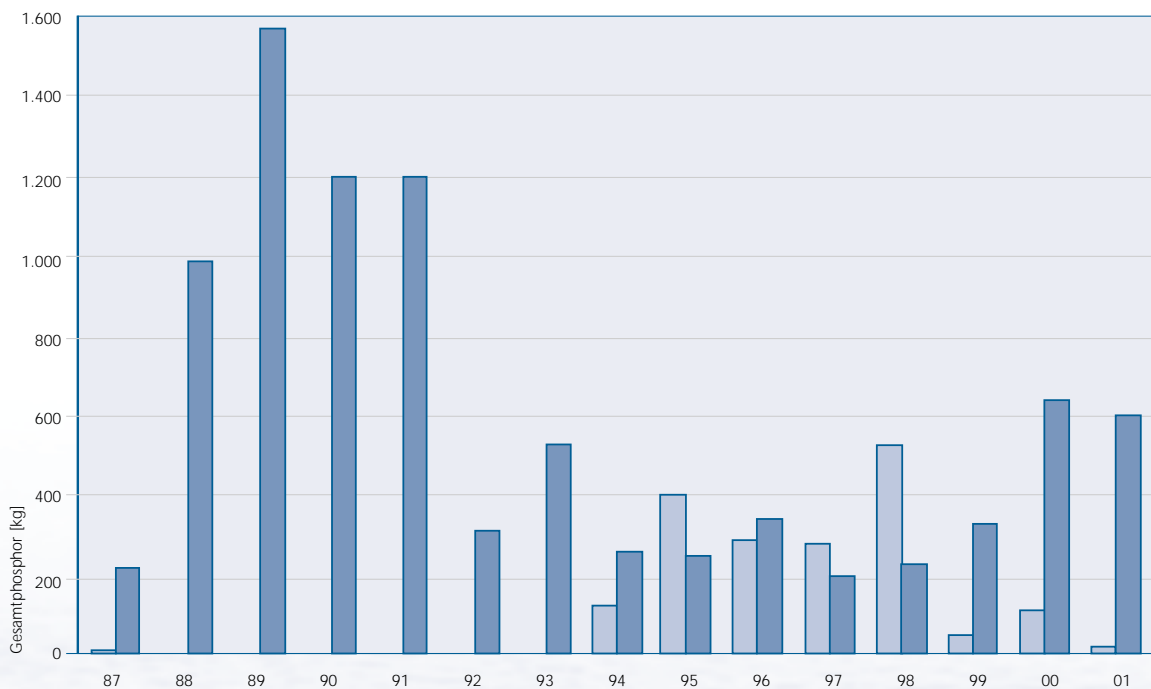


**Abb. 4:** Trockengewicht der Makrophyten in der Neuen Donau 1987 bis 2001  
(hell: obere Stauhaltung; dunkel: untere Stauhaltung)

Bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse müssen Hochwasserereignisse gesondert betrachtet werden, da bei Eintrag von Donauwasser in die Neue Donau auch die im Donauwasser mitgeführten Keime in die Neue Donau gelangen und dort die hygienische Situation verschlechtern. Häufig ist im Anschluss an ein Hochwasserereignis ein Badeverbot für die Neue Donau so lange auszusprechen, bis der akzeptable hygienische Zustand wieder erreicht ist – das dauert im Schnitt 14 bis 21 Tage.

Wie bereits erwähnt, wird nach Grenzwerten und Richtwerten unterschieden, aus Abb. 6, die die Analysewerte des gesamten Untersuchungszeitraumes für die gesamte Neue Donau wiedergibt, ist zu ersehen, dass seit 1994 kein Grenzwert mehr überschritten wurde. Die Anzahl der Überschreitungen der Richtwerte ändert sich von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von Hochwasserereignissen und von der Frequenz von Badenden, Hunden und Wasservögeln, bleibt aber im Toleranzbereich, sodass der Neuen Donau eine sehr gute Badewasserqualität attestiert werden kann.

Die Badewasserqualität an den einzelnen Untersuchungsstellen ist unterschiedlich: Generell weist die untere Stauhaltung eine bessere Qualität als die obere Stauhaltung auf.

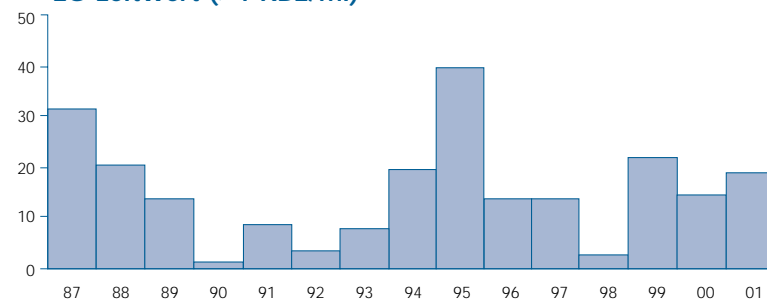


**Abb. 5:** Gesamtposphorgehalte in den Makrophyten der Neuen Donau 1987 bis 2001 (hell: obere Stauhaltung; dunkel: untere Stauhaltung)

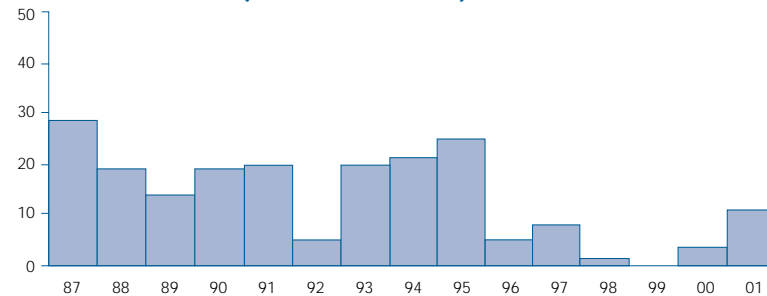
[%] **Fäkalcoliforme EG-zwingend (> 2000 KBE/100 ml)**



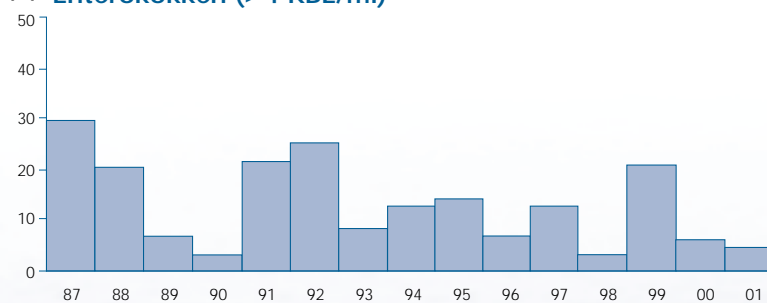
[%] **EG-Leitwert (> 1 KBE/ml)**



[%] **Totalcoliforme (> 500 KBE/100 ml)**



[%] **Enterokokken (> 4 KBE/ml)**



**Abb. 6:** Häufigkeiten der Überschreitungen von Grenz- und Leitwerten (in Prozent von der Gesamtzahl der genommenen Proben einer Badesaison) in der Neuen Donau während der Zeit von Juni bis August der Jahre 1987 bis 2001 (KBE = koloniebildende Einheiten)



## Weiterführende Literatur

*Perspektiven 2/3 (1999): 10 Jahre Gewässerforschung Neue Donau. Der Aufbau.*  
S. 18–96.

*SUTCLIFFE, D. W. (2000): Managing the New Danube in Vienna (Austria): the importance of plant nutrients and aquatic macrophytes. Archiv für Hydrobiologie 135, Large Rivers 12: 1–103.*

### **Anschrift des Verfassers:**

*Univ.-Prof. Mag. Dr. Uwe H. Humpesch  
Institut für Limnologie der Österreichischen  
Akademie der Wissenschaften  
Mondseestraße 9  
A-5310 Mondsee*