



LAWA-AO

Rahmenkonzeption Monitoring

Teil B

Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen

**Arbeitspapier II**

Hintergrund- und Orientierungswerte  
für physikalisch-chemische Komponenten

Stand 7.03.2007

## 1. Allgemeines

Den allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten kommt eine unterstützende Bedeutung bei der Bewertung des ökologischen Zustandes/Potentials zu. Ausführlich wurde ihre Rolle im RAKON A 3.1.2 basierend auf der CIS-Leitlinie „Ökologische Klassifikation“ erläutert.

Sie dienen:

- der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten (QK),
- als Beitrag zur Ursachenklärung im Falle „mäßigen“ oder schlechteren ökologischen Zustands/Potentials,
- der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten (QK) und
- der späteren Erfolgskontrolle.

Bei den nachfolgend vorgeschlagenen Werten handelt es sich um **keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte oder allgemein anzustrebenden Sanierungswerte**, sondern um Schwellenwerte.

Schwellenwerte werden vorgeschlagen für

- den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ Zustand (nachfolgend „Hintergrundwerte“ genannt) und
- den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustand/Potential (nachfolgend „Orientierungswerte“ genannt)

Dieses Vorgehen ist vergleichbar der französischen Vorgehensweise, bei der zur Bewertung der allg. physikalisch-chemischen Komponenten Ober- und Untergrenzen für den guten Zustand angegeben worden sind.

Die Nichteinhaltung der Orientierungswerte ist ein Hinweis auf mögliche ökologisch wirksame Defizite. Zeigen die biologischen QK einen sehr guten oder guten Zustand an, führt eine Überschreitung der Orientierungswerte dann zu einer Abstufung, wenn die biologische Bewertung für diese Stelle unsicher ist (CIS-Leitlinie). Andererseits können die Orientierungswerte auch angepasst werden, wenn von gesicherten biologischen Ergebnissen auszugehen ist.

Die Wasserrahmenrichtlinie (s. Anhang V) fordert eine Bewertung der Komponenten

- Sichttiefe (nicht in Fließgewässern)
- Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffhaushalt
- Salzgehalt
- Versauerungszustand (nur in Fließgewässern und Seen)
- Nährstoffverhältnisse

Es obliegt den Mitgliedsstaaten, die zur Bewertung dieser Komponenten relevanten und geeigneten Kenngrößen (Parameter) auszuwählen. Die Auswahl und die Wertfestlegungen

- müssen die Gewässertypen berücksichtigen (s. Anhang II Nr. 1.3 WRRL),
- sollten so einfach wie möglich und so detailliert wie nötig erfolgen und
- spiegeln den aktuellen Kenntnisstand wider  
(Fortschreibungen bei wachsenden Kenntnissen über ihre Beziehung zu den biologischen Komponenten z.B. durch das biologische Monitoring sind möglich und wo erforderlich auch durchzuführen).

Zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie hat der Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (AO) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) nachfolgend aufgeführte Hintergrund- und Orientierungswerte erarbeitet.

Die Federführung lag

- a) für die Fließgewässer beim AO-Expertenkreis „Stoffe“, wobei der AO-Expertenkreis „Biologisches Monitoring Fließgewässer und Interkalibrierung“ und der Arbeitskreis „Fischereiliche Zustandsbewertung“ soweit wie möglich eingebunden worden sind,
- b) für die Seen beim AO-Expertenkreis „Seen“ und
- c) für die Übergangs- und Küstengewässer bei der Arbeitsgruppe „Physikalisch-chemische Messgrößen“ des Bund-Länder-Messprogramms (BLMP).

## 2. Fließgewässer

Nach aktuellem Kenntnisstand relevante und geeignete Kenngrößen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Der erforderliche Mindestumfang ist **gelb** unterlegt und entspricht den in der Muster-Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der WRRL genannten Kenngrößen. **Grün** unterlegt sind Kenngrößen, die

zusätzlich als wirkungsrelevant eingeschätzt werden bzw. bereits nachgewiesen worden sind.

- Als Vergleichswert wird dort, wo die Wirkungen langfristiger bzw. chronischer Natur sind, der Mittelwert vorgeschlagen. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass mit der Mittelwertangabe nicht repräsentative Extremsituationen und „Ausreißer“ besser abgefangen werden. Diese Vorgehensweise ändert nichts an dem Grundsatz von anzustrebenden 12 Messungen pro Jahr, weil bei der Saisonalität und Variabilität in den Gewässern mit nur vier Beprobungen im Jahr eine sehr unzuverlässige Zustandseinschätzung/Bewertung erreicht wird.
- Für den pH-Wert wird ein Bereich angegeben. Vergleichswerte sind also Minimum und Maximum.

Für die Festlegung der Orientierungswerte für Fließgewässer ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass sich bis auf wenige Ausnahmen die Werte biologisch noch nicht belegen lassen. Die jetzigen Werte werden jedoch als akzeptable Ausgangsbasis angenommen, die beim Vorliegen neuer Erkenntnisse revidiert werden. Diese Vorgehensweise entspricht auch den Vorgaben von ECOSTAT.

Im Rahmen eines vorgesehenen Projektes des Umweltbundesamtes (UBA) in 2007 werden diesbezügliche Korrelationsberechnungen mit einer größeren Anzahl von Datensätzen durchgeführt. Es zeichnet sich ab, dass nicht immer von linearen Zusammenhängen zwischen biologischen Bewertungsergebnissen und Kenngrößen auszugehen ist. Für das Phytoplankton zeigt sich beispielsweise in Hinblick auf Gesamtphosphat eine stärkere Streuung.

#### Zu einzelnen Kenngrößen:

##### **a) Temperatur**

Die Temperatur und die Temperaturerhöhung durch Wärmeeinleitungen spielen eine große ökologische Rolle (z.B. bei der Fortpflanzung). Die den LAWA-Typengruppen und den Ausprägungen der Fischgemeinschaften zugeordneten Temperaturwerte wurden durch den Arbeitskreis „Fischereiliche Zustandsbewertung“ sowie den AO-Expertenkreis „Biologisches Monitoring Fließgewässer“ vorgeschlagen. Sie basieren zum einen auf der EU-Fischgewässerrichtlinie und wurden darüber hinaus durch Expertenwissen auf Plausibilität überprüft.

Bei den „Delta-Temp“-Werten sind als Bezug immer die jahreszeitlich typischen Wassertemperaturen zugrunde zu legen, so dass z.B. sichergestellt wird, dass die winterliche Wassertemperatur nicht zu hoch liegt für eine erfolgreiche Reproduktion von Salmoniden.

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gewährleisten diese Werte angemessen den Schutz der aquatischen Lebensgemeinschaft gemäß WRRL.

**b) Biologischer Sauerstoffbedarf**

Der biologische Sauerstoffbedarf (BSB) beschreibt Belastungen des Sauerstoffhaushaltes durch leicht abbaubare Stoffe. International wird der BSB<sub>5</sub> (Untersuchungsdauer 5 Tage), in einigen Bundesländern dagegen der BSB<sub>7</sub> (Untersuchungsdauer 7 Tage) angewandt.

**c) pH-Wert**

Für den pH-Wert sind Hintergrundwerte nicht sinnvoll.

**d) Chlorid**

Die Chlorid-Schwellenwerte sollen nicht bei Meereseinfluss oder geogenem Salzeinfluss (Salzstöcke) gelten.

Für den Rhein wird ergänzend auf das Chlorid-Rhein-Übereinkommen hingewiesen, durch das für das Maximum der Wert von 200 mg/l als Obergrenze festgelegt ist. Dieser darf an der deutsch-niederländischen Grenze nicht überschritten werden.

**e) Nährstoffe**

Die Erarbeitung der Werte erfolgte unter Berücksichtigung der in der „Nährstoffwirkungsstudie“ (HAMM u.a.) vorgeschlagenen Bewertung der Eutrophierung. Dementsprechend können diese Werte auch innerhalb der WRRL verwendet werden.

• **Stickstoff**

Gesamt-N und Nitrat sind relevant für die Meeresgewässer (Eutrophierungsbewertung und Maßnahmenkontrolle). Regelungen sind also über die Maßnahmenprogramme zu erwarten. Darüber hinaus wird für den unmittelbaren Oberflächenwasserkörper für Nitrat über Wirkungen auf die Muschelpopulation in Fließgewässern berichtet. Die Kenntnisse schienen aber noch zu unsicher, um Werte festzulegen. Ein zusammenfassendes Gutachten wird voraussichtlich im Laufe des Jahres 2007 erarbeitet.

**f) Ammonium**

Für Ammonium nennt die Fischgewässer-Richtlinie Werte. Die Nährstoffwirkungsstudie empfahl Forschungsbedarf zu Häufigkeit und Dauer der Überschreitungen. Wegen dieser Unsicherheit wird als Vergleichwert der Mittelwert vorgeschlagen, obwohl die Wirkungen eher akuter Natur sind. Die erheblichste Wirkung ist diejenige von Ammoniak auf Fische. Ammoniak wird bei hohen Temperaturen und pH-Werten > 9 freigesetzt. Ammoniak-Werte kann man durch Umrechnung der Ammonium-Gehalte erhalten. Ersatzweise könnte auch die Fischgewässer-Richtlinie mit dem Imperativwert von 0,025 mg/l NH<sub>3</sub> im Maximum für alle Gewässertypen (und 95-Perzentil als Überwachungswert) herangezogen werden.

**Tabelle 2.1: Hintergrundwerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten in den deutschen Fließgewässern**

Kenngrößen:	gelb	gemäß Muster-VO	grün	zusätzlich wirkungsrelevant
-------------	------	-----------------	------	-----------------------------

Kenngröße	Temp.	Delta Temp.	Sauerstoff	TOC	BSB <sub>5</sub>	Chlorid	pH	P <sub>ges</sub>	o-PO <sub>4</sub> -P	NH <sub>4</sub> -N
					ungehemmt	1)				
Einheit			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l
Statistische Kenngröße				Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Minimum-Maximum	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
<b>LAWA-Gewässertypen/Typengruppen:</b>										
Bäche und Flüsse der Kalkalpen - Typ 1	siehe Tab. 2.3 <sup>3</sup>		> 9		1,5	50		0,05 <sup>2</sup>	0,01	0,02
Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes - Typen 2, 3			> 8		3	50		0,05 <sup>2</sup>	0,02	0,04
Große Flüsse des Alpenvorlandes, Donau und Seenausflüsse – Typ 4, Subtyp 21_S			> 9		2	50		0,05 <sup>2</sup>	0,02	0,04
Bäche und Flüsse des Mittelgebirges – Typen 5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1			> 9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Große Flüsse und Ströme des Mittelgebirges – Typen 9.2, 10			> 8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Bäche des Tieflandes – Typen 14, 16, 18			> 9	5	2	50		0,05	0,02	0,04
Kleine Flüsse des Tieflandes Typen 15, 17, Subtyp 21_N			> 8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Große Flüsse und Ströme des Tieflandes - Typ 15_g, 20			> 8	5	3	50		0,05	0,02	0,04
Organische Fließgewässer und Fließgewässer der Niederungen – Typen 11, 12, 19			> 8	7	3	50		0,05	0,02	0,04
Marschengewässer – Typ 22			> 7	10	3	Kein Wert		0,10	0,02	0,04
Ostseezuflüsse - Typ 23				10	4	Kein Wert		0,05	0,02	0,04

1) bei Meereseinfluss kein Wert

2) bei dieser Typengruppe: P gesamt gelöst (Angaben zu Probenvorbereitung bzw. Untersuchungsverfahren werden noch ergänzt)

3) Tab 2.3 beachten, da die Temperatur stark vom Gewässertyp u. der Ausprägung d. Fischgemeinschaft abhängt.

**Tabelle 2.2: Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten in den deutschen Fließgewässern**

Kenngrößen:		gelb	gemäß Muster-VO	grün	zusätzlich wirkungsrelevant
-------------	--	------	-----------------	------	-----------------------------

Kenngröße	Temp.	Delta Temp.	Sauerstoff	TOC	BSB <sub>5</sub>	Chlorid	pH	P <sub>ges</sub>	o-PO <sub>4</sub> -P	NH <sub>4</sub> -N
					ungehemmt	1)				
Einheit			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l
Statistische Kenngröße				Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert	Minimum-Maximum	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
<b>LAWA-Gewässertypen/Typengruppen:</b>										
Bäche und Flüsse der Kalkalpen – Typ 1	<b>siehe Tab. 2.3<sup>3</sup></b>		> 7		2,5	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>2</sup>	0,07	0,1
Bäche und kleine Flüsse des Alpenvorlandes – Typen 2, 3			> 6		5	200	6,5 - 8,5	0,15 <sup>2</sup>	0,10	0,3
Große Flüsse des Alpenvorlandes, Donau und Seenausflüsse – Typ 4, Subtyp 21_S			> 7		4	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>2</sup>	0,07	0,3
Bäche und Flüsse des Mittelgebirges – Typen 5, 5.1, 6, 7, 9, 9.1			> 7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Flüsse und Ströme des Mittelgebirges <sup>4)</sup> – Typen 9.2, 10			> 6	7	6	200	6,5 – 8,5	0,10 <sup>4</sup>	0,07	0,3
Bäche des Tieflandes – Typen 14, 16, 18			> 7	7	4	200	6,5 - 8,5	0,10	0,07	0,3
Kleine Flüsse des Tieflandes <sup>4)</sup> – Typen 15, 17, Subtyp 21_N			> 6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>4</sup>	0,07	0,3
Große Flüsse und Ströme des Tieflandes <sup>4)</sup> – Typen 15_g, 20			> 6	7	6	200	6,5 - 8,5	0,10 <sup>4</sup>	0,07	0,3
Organische Fließgewässer und Fließgewässer der Niederungen – Typen 11, 12, 19			> 6	10	6	200	5 – 8	0,15	0,10	0,3
Marschengewässer – Typ 22			> 4	15	6	kein Wert	6,5 – 8,5	0,30	0,20	0,3
Ostseezuflüsse – Typ 23			> 5	15	6	kein Wert	7,0 – 8,5	0,10	0,07	0,3

1) bei Meereseinfluss kein Wert

2) bei dieser Typengruppe: P gesamt gelöst (Angaben zu Probenvorbehandlung bzw. Untersuchungsverfahren werden noch ergänzt)

3) Tab 2.3 beachten, da die Temperatur stark vom Gewässertyp u. der Ausprägung d. Fischgemeinschaft abhängt.

4) Nach bisherigem Kenntnisstand aus dem Praxistest Phytoplankton kann für FG mit großer Abflussspende (Ausprägung 10.1, 20.1) und kleinem Einzugsgebiet (Ausprägung 15.1, 17.1) als Orientierungswert 0,15 mg/l P gesamt akzeptiert werden (zur Typologie s. RAKON-Arbeitspapier I).

**Tabelle 2.3: Zuordnung von Hintergrund- und Orientierungswerten für Temperatur und Delta Temperatur zu LAWA-Typen sowie zu den Ausprägungen der Fischgemeinschaften**

LAWA-Typen	Ausprägung der Fischgemeinschaft							
	ff/tempff	Sa-ER	Sa-MR	Sa-HR	Cyp-R	EP	MP	HP
<b>Alpen und Alpenvorland</b>								
Subtyp 1.1	x	x	x	x				
Subtyp 1.2				x		x		
Subtyp 2.1			x	x	x	x		
Subtyp 2.2				x	x	x		
Subtyp 3.1	x	x	x	x	x	x		
Subtyp 3.2				x	x	x		
Typ 4				x		x		
<b>Mittelgebirge</b>								
Typ 5		x	x	x	x			
Typ 5.1		x	x	x	x			
Typ 6			x	x	x	x		
Subtyp 6_K			x	x	x	x		
Typ 7	x	x	x	x	x			
Typ 9			x	x	x	x		
Typ 9.1				x	x	x	x	
Subtyp 9.1_K				x	x	x	x	
Typ 9.2				x	x	x	x	
Typ 10					x	x	x	
<b>Norddeutsches Tiefland</b>								
Typ 14		x	x	x	x			
Typ 15		x	x	x	x	x	x	
Typ 15_groß				x	x	x	x	
Typ 16		x	x	x	x			
Typ 17				x	x	x		
Typ 18		x	x	x	x			
Typ 20						x	x	x
Typ 22							x	x
Typ 23								x
<b>Hintergrundwerte</b>								
Temp. [°C]	< 18	< 18	< 18	< 18	< 20	< 20	< 25	< 25
Delta Temp. [K]	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Orientierungswerte</b>								
Temp. [°C]	< 20	< 20	< 20	< 21,5	< 21,5	< 25	< 28	< 28
Delta Temp. [K]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	3	3



LAWA-Typen	Ausprägung der Fischgemeinschaft							
	ff/tempff	Sa-ER	Sa-MR	Sa-HR	Cyp-R	EP	MP	HP
<b>Ökoregion unabhängig</b>								
Typ 11		x	x	x	x	x	x	
Typ 12		x	x	x	x	x	x	
Typ 19			x	x	x	x		
Subtyp 21_Nord			x	x	x	x	x	
Subtyp 21_Süd				x	x	x		
<b>Hintergrundwerte</b>								
Temp. [°C]		< 18	< 18	< 18	< 20	< 20	< 25	
Delta Temp. [K]		0	0	0	0	0	0	
<b>Orientierungswerte</b>								
Temp. [°C]		< 20	< 20	< 21,5	< 21,5	< 25	< 28	
Delta Temp. [K]		1,5	1,5	1,5	1,5	3	3	

Legende
<b>ff/tempff</b> = Gewässer sind <u>f</u> ischfrei oder <u>t</u> emporär <u>f</u> ischfrei. Im letzteren Fall werden sie oft durch einzelne Arten (z.B. Bachforelle) in wenigen Größenklassen und nur zeitweise besiedelt.
<b>Sa-ER</b> = <u>s</u> almonidengeprägte Gewässer des <u>E</u> pirhithrals. Umfasst die Oberläufe kleinerer Fließgewässer. In der Regel ist die Bachforelle allein oder zusammen mit der Mühlkoppe dominierend, oft auch die einzige (Leit)art. Darüber hinaus können weitere Arten (z.B. Elritze, Schmerle, teilweise Bachneunauge) auftreten. In Gewässern mit geringem Gefälle (v.a. Tiefland) kann neben Bachforelle und Bachneunauge der Dreistachlige Stichling an Bedeutung gewinnen (regionalspezifisch: Meerforelle, Neunstachliger Stichling, u.a.).
<b>Sa-MR</b> = <u>s</u> almonidengeprägte Gewässer des <u>M</u> etarhithrals. In den meisten Fällen sind Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe dominierende Arten. Zudem können verschiedene Arten des Rhithrals (z.B. Bachneunauge, Schmerle; insbesondere auch Äsche und diverse rheophile Arten) mehr oder weniger stark hervortreten.
<b>Sa-HR</b> = <u>s</u> almonidengeprägte Gewässer des <u>H</u> yporhithrals. Arten wie die Äsche und teilweise die Elritze prägen oft die Gemeinschaften dieser Gewässer (die Äsche fehlt aber in einigen Regionen). Diverse Cypriniden treten regelmäßig auf. Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe kommen in der Regel als Leitarten vor.
<b>Cyp-R</b> = <u>c</u> ypriidengeprägte Gewässer des <u>R</u> hithrals. Fischgemeinschaften werden oft von Schmerle und teilweise Elritze dominiert. Bachforelle und Mühlkoppe können teilweise als Leitart auftreten, ebenso auch z.B. Hasel, Döbel und andere Cypriniden. Regionalspezifisches Hervortreten einiger Arten (z.B. Schneider, Strömer).
<b>EP</b> = Gewässer des <u>E</u> pipotamals. Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Fischgemeinschaften weitgehend durch Barbe, Nase, Döbel, etc. geprägt sind. Teilweise kommen Arten wie z.B. Äsche und Elritze, außerhalb des Donaeinzugsgebietes auch der Aal, auf Leitartenniveau vor. Zudem können in natürlicherweise stillwasserbeeinflussten Bereichen diverse limnophile und Auearten hervortreten.
<b>MP</b> = Gewässer des <u>M</u> etapotamals. Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Gemeinschaft weitgehend durch Aal, Barsch, Brachse, Ukelei, etc. geprägt sind. Regionalspezifisch können weitere Arten (z.B. Aland, Zährte) hinzutreten. Teilweise herrscht natürlicherweise ein Stillgewässereinfluss (Altarme) vor, so dass lokal entsprechende Stillwasser- und Auearten auftreten können.
<b>HP</b> = Gewässer des <u>H</u> ypopotamals. Im Allgemeinen größere Gewässer und Ströme, aber auch kleinere küstennahe Fließgewässer, die teilweise bereits unter Brackwassereinfluss stehen können. Die Fischgemeinschaft ist weitgehend durch Arten wie Aal, Barsch, Brachsen, Güster, Kaulbarsch, Rotaugen und Ukelei geprägt, zudem kann die Flunder auftreten. Vor allem in Küstennähe dominiert stellenweise der Stint, zudem saisonal der Dreistachlige Stichling (Wanderform). Wanderfische können die Gewässer als Durchzugsroute (z.B. Lachs, Meerforelle) oder Laichhabitat (z.B. Finte) aufsuchen. Im küstennahen Bereich Auftreten von Brackwasserarten und vereinzelt marinen Arten.

### 3. Seen

Für Seen und künstliche stehende Gewässer am bedeutendsten ist die Nährstoffbelastung (Eutrophierung). Phosphor ist in der weit überwiegenden Zahl der Fälle der entscheidende, weil das Ökosystem limitierende Nährstoff. Nachfolgend werden für Phosphor und Chlorophyll Hintergrundwerte vorgelegt, die sich aus der Seentypologie, der LAWA-Klassifikation sowie den biologischen Bewertungsverfahren für Seen ergeben.

**Tabelle 3.1: Kriterien zur Abgrenzung des Referenz- bzw. sehr guten Zustands der natürlichen Seentypen – Grenzbereiche des trophischen potentiell natürlichen Zustands hinsichtlich der trophischen Kenngrößen Gesamtphosphor und Chlorophyll a (Hintergrundwerte)**

Ökoregion/ Typisierungskriterium	Seentyp Mathes et al. (2002)	Trophie im Referenz- bzw. sehr guten – Zustand** als Trophieklasse	Übergangsbereich vom Referenzzustand bzw. sehr guten Zustand zum guten Zustand		
			LAWA- Index	Gesamt phosphor Vegetations- mittelwert (µg/l)	Chlorophyll a Vegetations- mittelwert (µg/l)
<b>Alpen und Voralpen</b>					
Voralpen, polymiktisch	1	o-m1	1,5 - 2,0	13 - 24	8,0 - 9,7
Alpen, geschichtet	4	o	1,25 - 1,5	6 - 8	2,5 - 3,0
Voralpen, geschichtet	2 + 3	o-m1	1,25 - 2,0	6 - 19	4,7 - 5,4
<b>Norddeutsches Tiefland</b>					
geschichtet u. VQ > 1,5	10	m1-m2	2,15 - 2,5	30 - 45	8,1 - 9,7
geschichtet u. VQ ≤ 1,5	13	o-m1	1,75 - 2,1	8 - 30	4,9 - 5,4
polymiktisch, VQ > 1,5 u. mittlere Tiefe > 3 m	11	m-e2	2,75 - 3,5	30 - 86	(10,8-)*16,0-31,0
Flusseen, polymiktisch	12	m-e2	3,0 - 3,5	24 - 55	9,7 - 31,0
polymiktisch u. VQ ≤ 1,5	14	m1-m2	2,25 - 2,5	20 - 24	9,7 - 10,0

\* Grenzwert 10,8 µg/l Chlorophyll a gilt für IC-Seentyp L-CB2 (als Medianwert) für die sehr gut/gut-Grenze, entsprechender deutscher Seentyp für Phytoplankton ist 11.2.

\*\* Abkürzungen gemäß Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

Für die Seentypen des Mittelgebirges und für die künstlichen Gewässer können aufgrund der nur lückenhaften Datengrundlage bisher keine Grenzbereiche für Trophieparameter oder biologische Kenngrößen erarbeitet werden.

Die Tabelle 3.1 stellt beim derzeitigen Arbeits- und Abstimmungsstand der biologischen Bewertungsverfahren lediglich eine Entwurfsfassung dar.

**Tabelle 3.2: LAWA-Index 1999, Trophieklassen und Abkürzungen**

LAWA-Index	Trophieklasse	Abkürzung
0,5 – 1,5	oligotroph	O
> 1,5 – 2,0	mesotroph 1*	m1
> 2,0 – 2,5	mesotroph 2 *	m2
> 2,5 – 3,0	eutroph 1	e1
> 3,0 – 3,5	eutroph 2	e2
> 3,5 – 4,0	polytroph 1	p1
> 4,0 – 4,5	polytroph 2	p2
> 4,5	hypertroph	H

\* Zweiteilung der Trophiestufe mesotroph weicht vom Originalverfahren der LAWA (1999) ab, kann jedoch voraussichtlich mit biologischen Befunden differenziert und begründet werden.

#### 4. Deutsche Übergangs- und Küstengewässer

Zur Umsetzung der EG WRRL hat das Bund-Länder-Messprogramm Meeresumwelt (BLMP) für die deutschen Übergangs- und Küstengewässer Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe erarbeitet. An der Erarbeitung haben die für die Meeresüberwachung zuständigen Behörden der Länder und des Bundes sowie Meereswissenschaftler aus Universitäten mitgewirkt.

Die Erarbeitung der Werte erfolgte unter Berücksichtigung der für die Nordsee von OSPAR (Oslo-Paris-Abkommen zum Schutz des Nordost-Atlantiks und der Nordsee, 1998), für die Ostsee von HELCOM (Abkommen der Helsinki-Kommission zum Schutz der Ostsee, 1994) und für Oberflächengewässer von der EU vereinbarten Methoden für die Bewertung der Eutrophierung. Dementsprechend sind diese Werte sowohl für die Verwendung innerhalb der WRRL als auch in den Meeresschutz-übereinkommen gültig.

Für einige Messgrößen werden Konzentrationsbereiche angegeben, da in manchen Gewässertypen die dynamischen Verhältnisse der Vermischung von Süßwasser und Meerwasser Einfluss auf die Nährstoffkonzentration haben können (Verdünnung). Hintergrundwerte für Fließgewässer wurden mit Hilfe von MONERIS neu berechnet (Fall: mit Retention). Für das marine Endglied wurden die von OSPAR und HELCOM erarbeiteten, für das jeweilige Meeresgebiet relevanten Hintergrundwerte verwendet.

Die Orientierungswerte wurden gemäß den Verfahren von OSPAR und HELCOM entwickelt, d.h. der Hintergrundwert wurde mit einem Aufschlag von 50% versehen. Es wird aber vorsorglich darauf hingewiesen, dass dieser Aufschlag von etlichen Vertragsstaaten als zu hoch angesehen wird und sich in der Zukunft ändern könnte.

Die BLMP-Arbeitsgruppe hat die Werte jeweils in  $\mu\text{mol/l}$  und  $\text{mg/l}$  angegeben. Auf erstere ( $\mu\text{mol/l}$ ) wird nachfolgend verzichtet.

• **OSTSEE:**

Hintergrundwerte für die deutschen Ostseezuflüsse sind mit Hilfe von MONERIS berechnet worden. Bei diesem Ansatz ergeben sich für alle Küstengewässertypen ähnliche Hintergrundwerte für Phosphor- und Stickstoff-Nährstoffe. Die Hintergrundwerte der in die deutschen Küstengewässer mündenden Fließgewässer (Ausgangsglied für Salzgehalt S = 0) liegen für TN um 10 µmol/l (mit Retention), entsprechend 0,14 mg/l. Für TP liegen sie zwischen 0,4 und 0,6 µmol/l (mit Retention), entsprechend 0,012 und 0,019 mg/l. In der Ostsee ist aufgrund der langen Aufenthaltszeiten in den inneren Küstengewässern nicht von einer linearen Vermischung von Süß- und Salzwasser auszugehen.

**Tabelle 4.1: Hintergrund- und Orientierungswerte (Mittelwerte) für Nährstoffe [in mgN/l, mgP/l] in den Küstengewässertypen der Ostsee**

- Der jeweils gültige Bezugszeitraum der Werte ist in [ ] aufgeführt.
- Die Konzentrationsbereiche sind so angegeben, dass der erste Wert den niedrigen und der zweite Wert dem hohen Salzgehalten im Gewässertyp zugeordnet sind.

Gew.-Typ	Salinität Ø	Hintergrundwert					Orientierungswert (1,5 Ref.)				
		TN [Jahr]	DIN [Winter]	NO <sub>3</sub> [Winter]	TP [Jahr]	PO <sub>4</sub> [Winter]	TN [Jahr]	DIN [Winter]	NO <sub>3</sub> [Winter]	TP [Jahr]	PO <sub>4</sub> [Winter]
B1	1,8 - 3,5	0,14	0,10	0,07	0,016- 0,009	0,007- 0,004	0,21	0,15	0,11	0,025- 0,016	0,009- 0,006
B2	5 – 18	0,18- 0,11	0,11- 0,08	0,07- 0,04	0,019- 0,009	0,008- 0,004	0,28- 0,17	0,17- 0,13	0,11- 0,06	0,028- 0,016	0,012- 0,006
B3	6,5 – 15	0,17- 0,13	0,10	0,07	0,019- 0,012	0,008- 0,005	0,25- 0,20	0,15	0,11	0,028- 0,019	0,012- 0,008
B4	10,5-20	0,14	0,10	0,07	0,019- 0,016	0,007- 0,006	0,21	0,15	0,11	0,028- 0,025	0,0118- 0,008
Arkona- see	7 – 9	0,14	0,035- 0,030	0,035- 0,030	0,014	0,009- 0,008	0,21	0,05- 0,04	0,05- 0,04	0,022	0,014- 0,012

• **NORDSEE:**

Die Hintergrundwerte der in die deutschen Nordsee-Küstengewässer mündenden Fließgewässer (Ausgangsglied für S = 0) für TN und TP sind mit Hilfe von MONERIS berechnet worden. Für TN liegen sie zwischen 15 und 25 µmol/l (mit Retention), entsprechend 0,21 – 0,35 mg/l. Für TP liegen sie zwischen 0,3 und 1,0 µmol/l (mit Retention), entsprechend 0,01 und 0,03 mg/l.

**Tabelle 4.2: Hintergrund- und Orientierungswerte (Mittelwerte) für Nährstoffe [in mgN/l, mgP/l] in den Übergangs- und Küstengewässertypen der Nordsee (Brockmann, 2005)**

- Der jeweils gültige Bezugszeitraum der Werte ist in [ ] aufgeführt.
- Die Konzentrationsbereiche sind so angegeben, dass
  - der erste Wert den niedrigen und
  - der zweite Wert den hohen Salzgehalten im Gewässertyp zugeordnet ist.

Gew.-Typ	Salinität Ø	Hintergrundwert					Orientierungswert (1,5 Ref.)				
		TN [Jahr]	DIN [Winter]	NO <sub>3</sub> [Winter]	TP [Jahr]	PO <sub>4</sub> [Winter]	TN [Jahr]	DIN [Winter]	NO <sub>3</sub> [Winter]	TP [Jahr]	PO <sub>4</sub> [Winter]
N1	29,6 – 31,5	0,17	0,13	0,10	0,02	0,0078	0,27	0,20	0,14	0,034	0,012
N2	29,0 – 29,7	0,17	0,13	0,10	0,02	0,0078	0,27	0,20	0,15	0,034	0,012
N3	23,4 – 30,5	0,20	0,15	0,12	0,02	0,0078	0,30	0,24	0,18	0,034	0,012
N4	16,4 – 27,1	0,22	0,18	0,14	0,02	0,0080	0,36	0,28	0,21	0,034	0,012
N5	32,0	0,15	0,13	0,10	0,02	0,0078	0,24	0,20	0,15	0,034	0,012
T1, T2	3,6 – 23,4	0,30- 0,18	0,24- 0,14	0,18- 0,10	0,025- 0,01	0,008- 0,004	0,5- 0,3	0,4-0,2	0,28- 0,17	0,034- 0,016	0,012- 0,006
Deutsche Bucht (küstennah)	29,8 – 31,5	0,17	0,13	0,09	0,02	0,0078	0,25	0,20	0,14	0,035	0,012