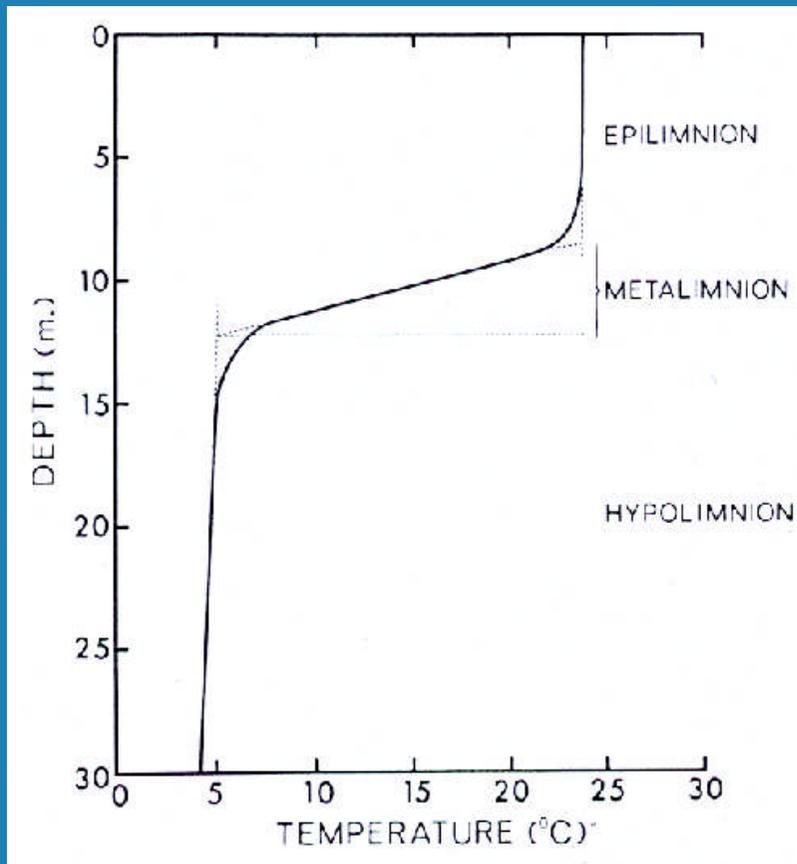




Seen – Stoffhaushalt und Lebensraum

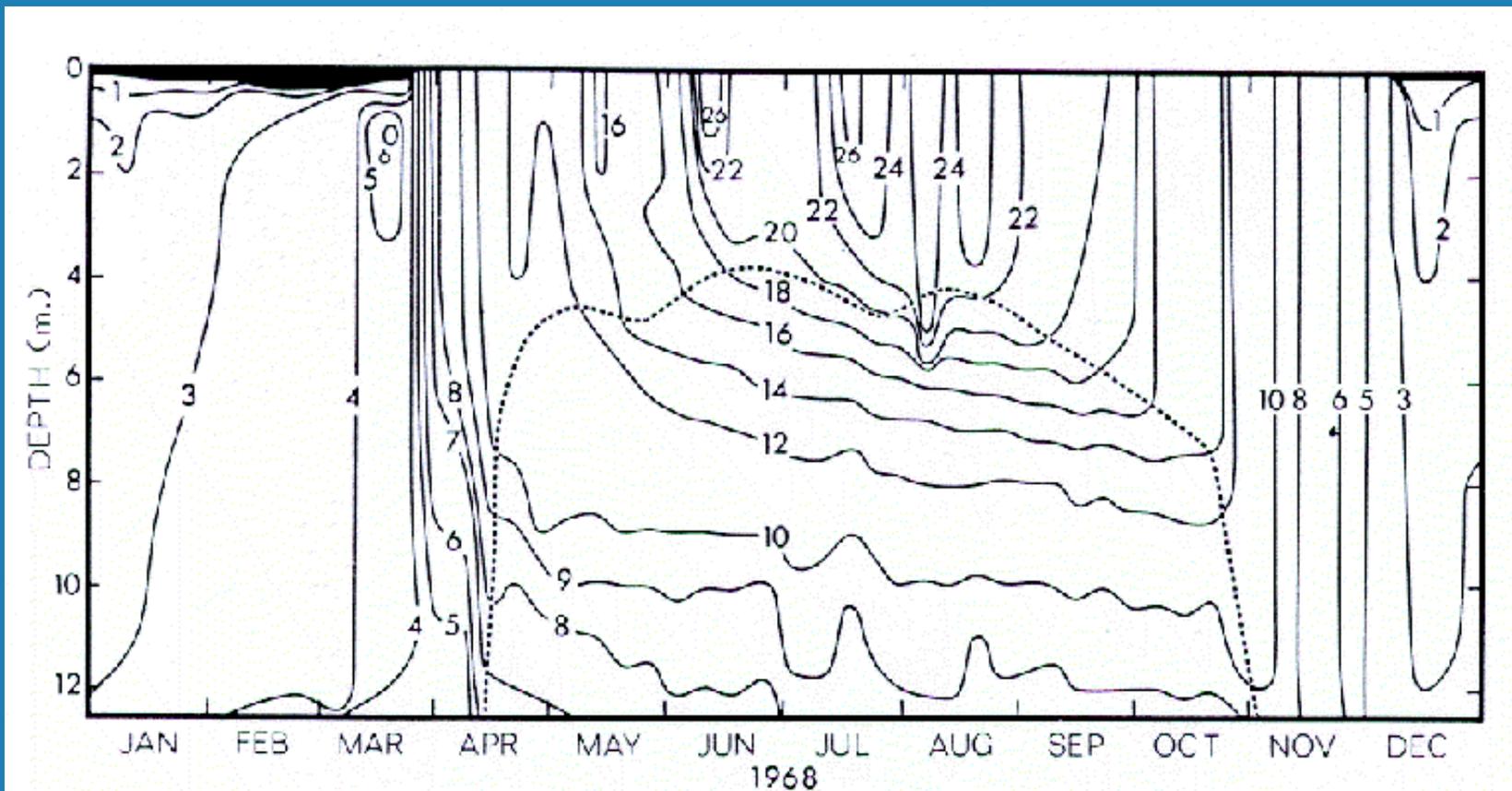
Trophie und Definition bestimmter
Lebensräume

See- Sommerstagnation



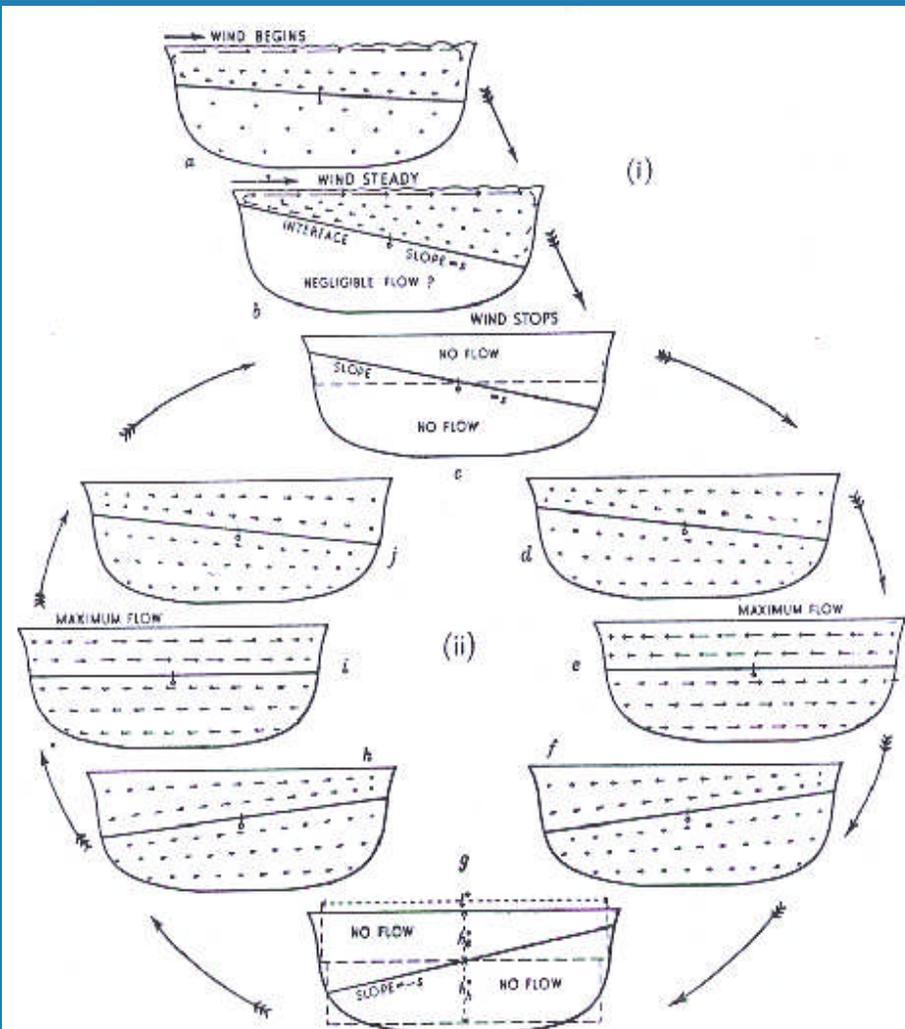
Typische
Temperaturschichtung
im See zur Zeit der
Sommerstagnation in
Oberflächenwasser,
Sprungschicht und
Tiefenwasser

See – Temperaturverlauf im Jahr



Lawrence-See, Michigan; nach Wetzel 1972

Bewegung des Wasserkörpers

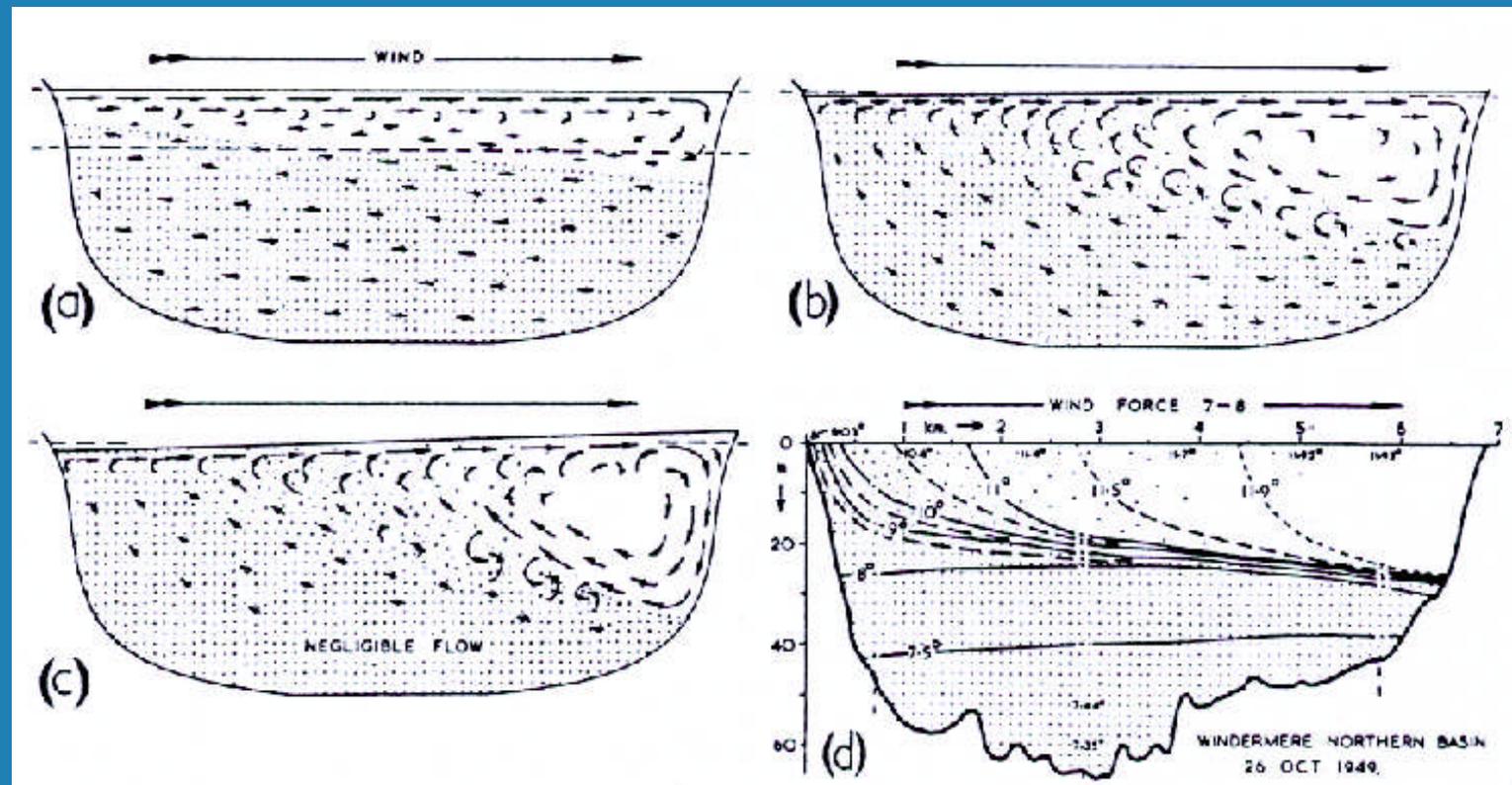


Bewegung eines Wasserkörpers durch Windstress und nachfolgende interne 'Schwingungen' (Seiches)

Wasserkörper – ideal, theoretisch, nur zweigeschichtet

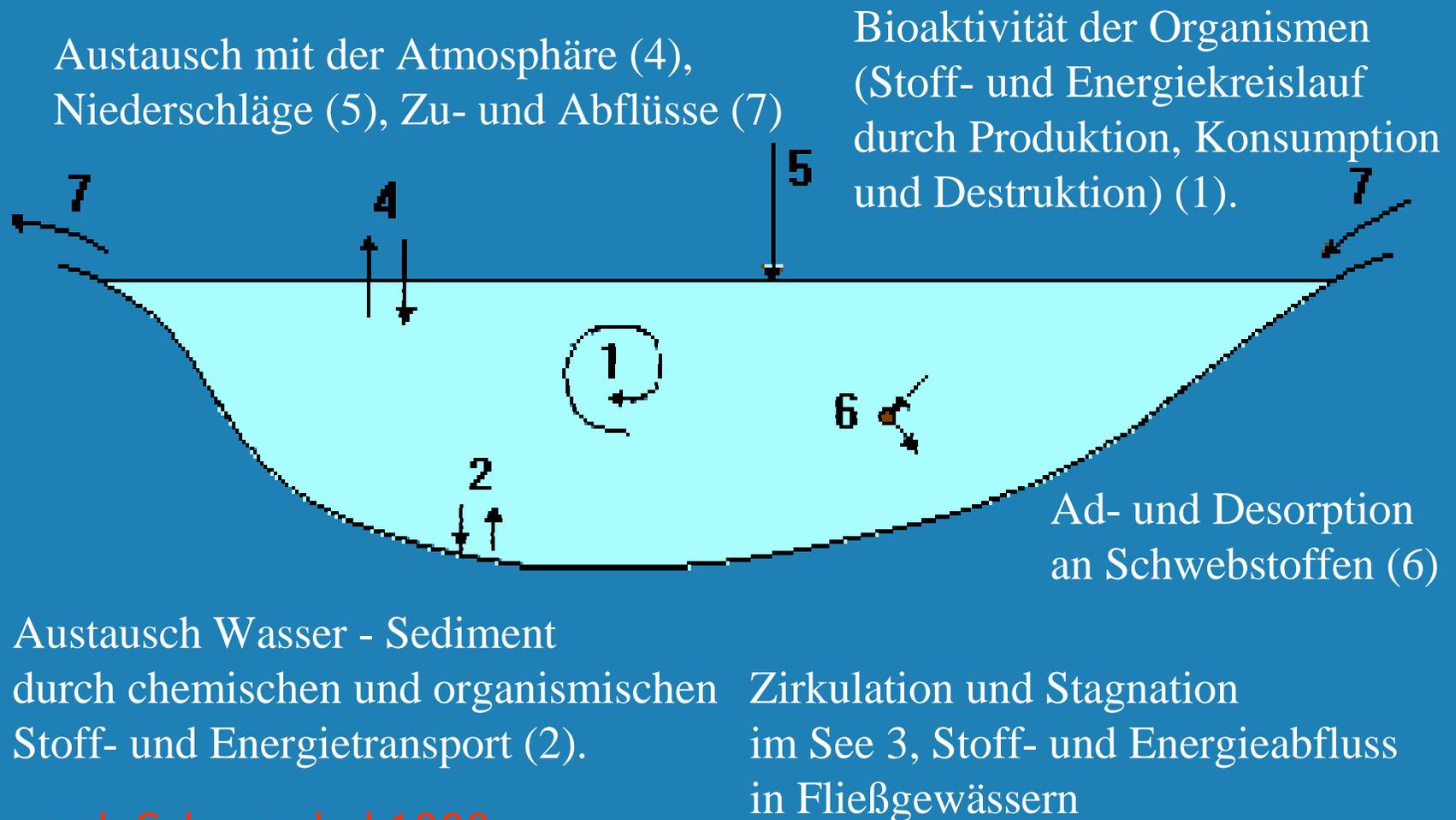
(nach Mortimer 1952)

Bewegung des Wasserkörpers



Winddrift und Zirkulation nach 12 Stunden kräftigem Wind im Lake Windemere, England – nach Mortimer 1961

Stoffhaushalt - wichtige Vorgänge



Austausch mit der Atmosphäre (4), Niederschläge (5), Zu- und Abflüsse (7)

Bioaktivität der Organismen (Stoff- und Energiekreislauf durch Produktion, Konsumption und Destruktion) (1).

Austausch Wasser - Sediment durch chemischen und organismischen Stoff- und Energietransport (2).

Zirkulation und Stagnation im See 3, Stoff- und Energieabfluss in Fließgewässern

[nach Schwoerbel 1999](#)

Seen – Trophiegrad

Trophiegrade von Seen nach DWK 1998

Trophiegrad	Allgemeine Charakterisierung	Gesamt-P (mg/m ³)	Chlorophyll a (Mittel der trophogenen Zone, mg/m ³)	Sauerstoffsättigungsindex (%) im Hypolimnion
oligotroph	nährstoffarm, gering produktiv, Sichttiefe meist > 5 m	<14	<3	>70
mesotroph	mäßig produktiv, mittlere Sichttiefe > 2 m	14-45	3-8	30-70
eutroph	nährstoffreich, hochproduktiv, zeitweise starke Algenentwicklung mit Wassertrübung, Sauerstoffübersättigung im Epilimnion, Sichttiefe meist < 2 m	>45-160	>8-25	0-30
hypertroph (polytroph)	übermäßig nährstoffreich, stark produktiv, geringe Sichttiefe infolge häufigen Massenwachses von Algen, Entwicklung von Faulschlamm und H ₂ S, Sichttiefe < 1 m	>160	>25	0 (bereits im Frühsommer)

Trophie = Intensität photoautotropher Primärproduktion

See – anorganischer Kohlenstoff

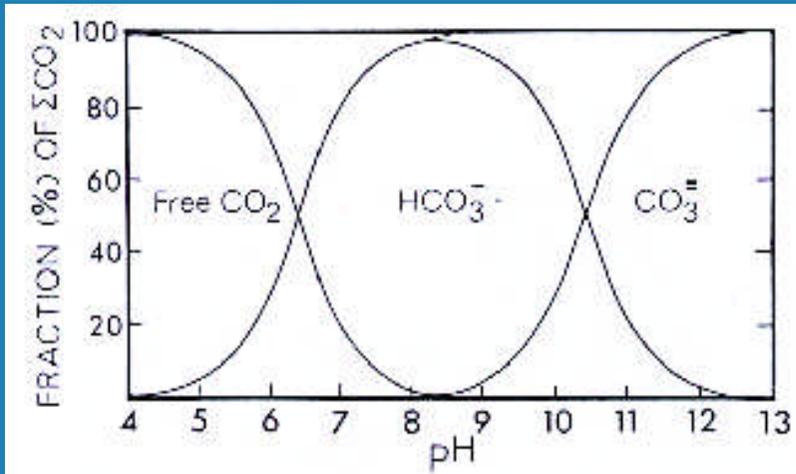


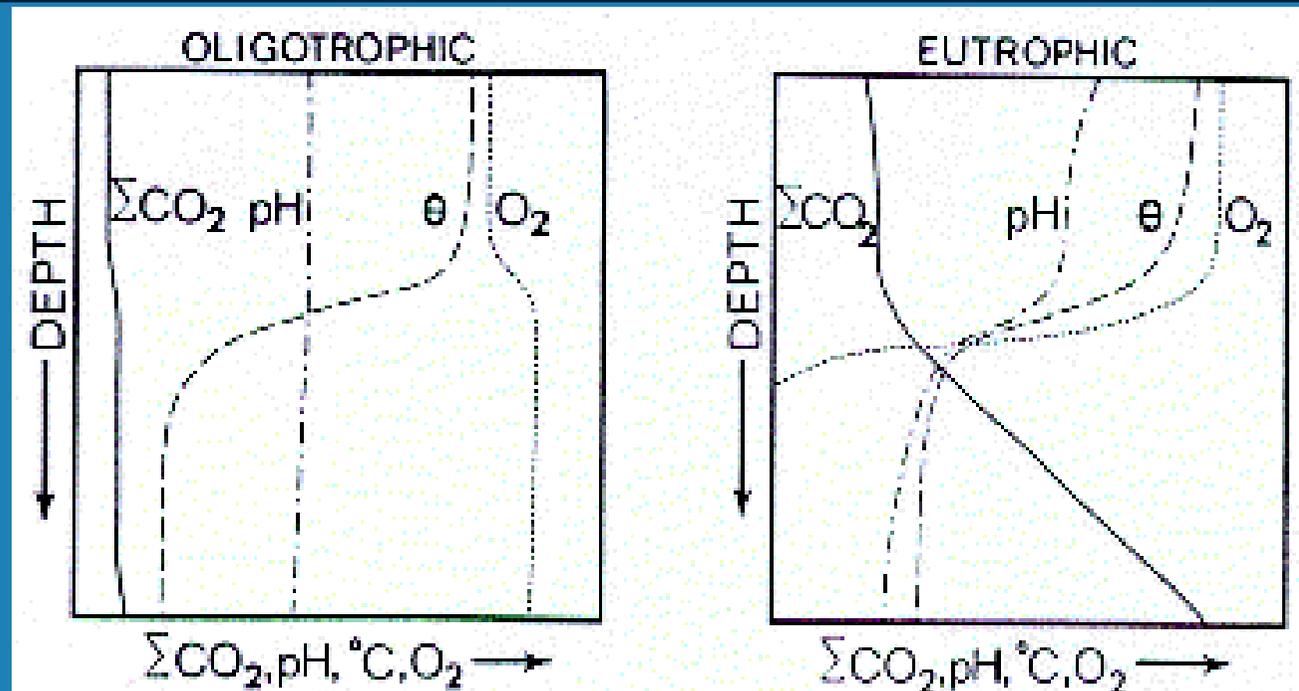
TABLE 11-1 Proportions of CO₂, HCO₃⁻, and CO₃²⁻ in Water at Various pH Values

pH	TOTAL FREE CO ₂	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻
4	0.996	0.004	1.25 × 10 ⁻³
5	0.962	0.038	1.20 × 10 ⁻²
6	0.725	0.275	0.91 × 10 ⁻³
7	0.208	0.792	2.6 × 10 ⁻¹
8	0.025	0.972	3.2 × 10 ⁻³
9	0.003	0.966	0.031
10	0.0002	0.757	0.243

From Hutchinson, G. E.: A Treatise on Limnology. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1957, p. 657.

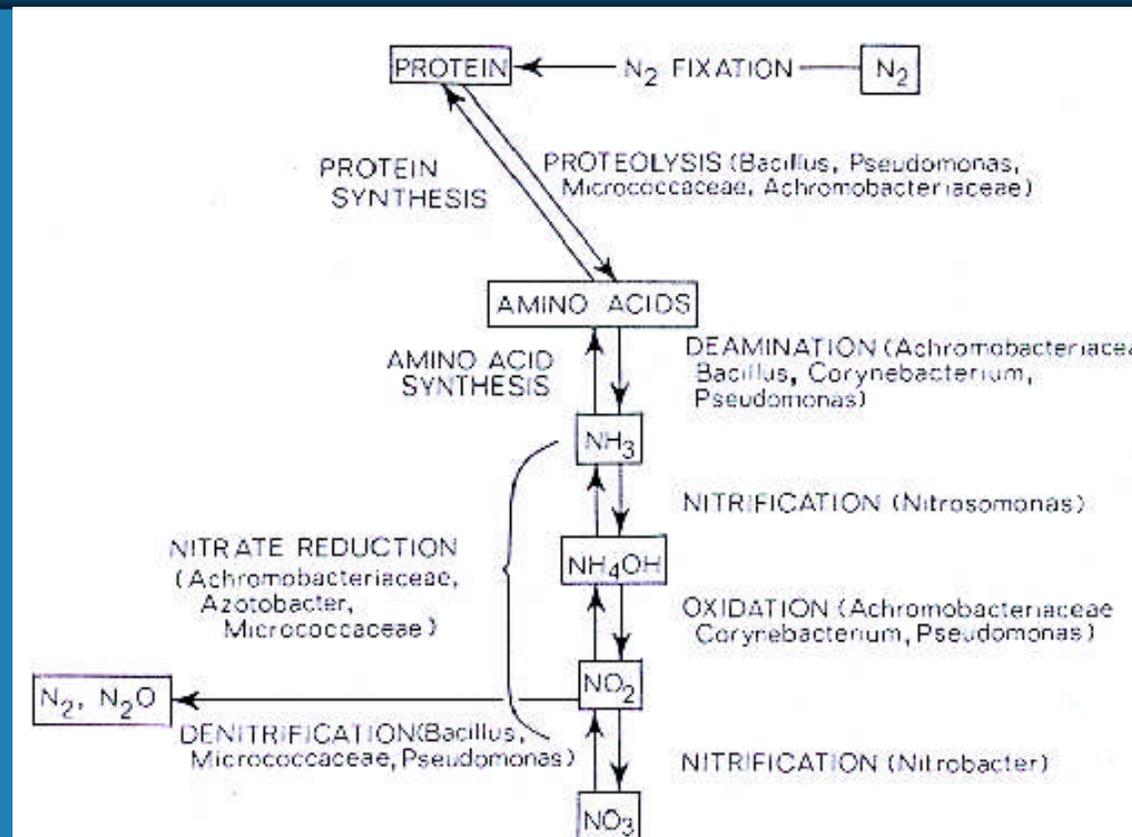
Verhältnis zwischen pH-Wert und den relativen Anteilen anorganischer Kohlenstoff-‘Arten’ von CO₂ (+H₂CO₃), HCO₃⁻ und CO₃²⁻ in Lösung

Anorganischer Kohlenstoff



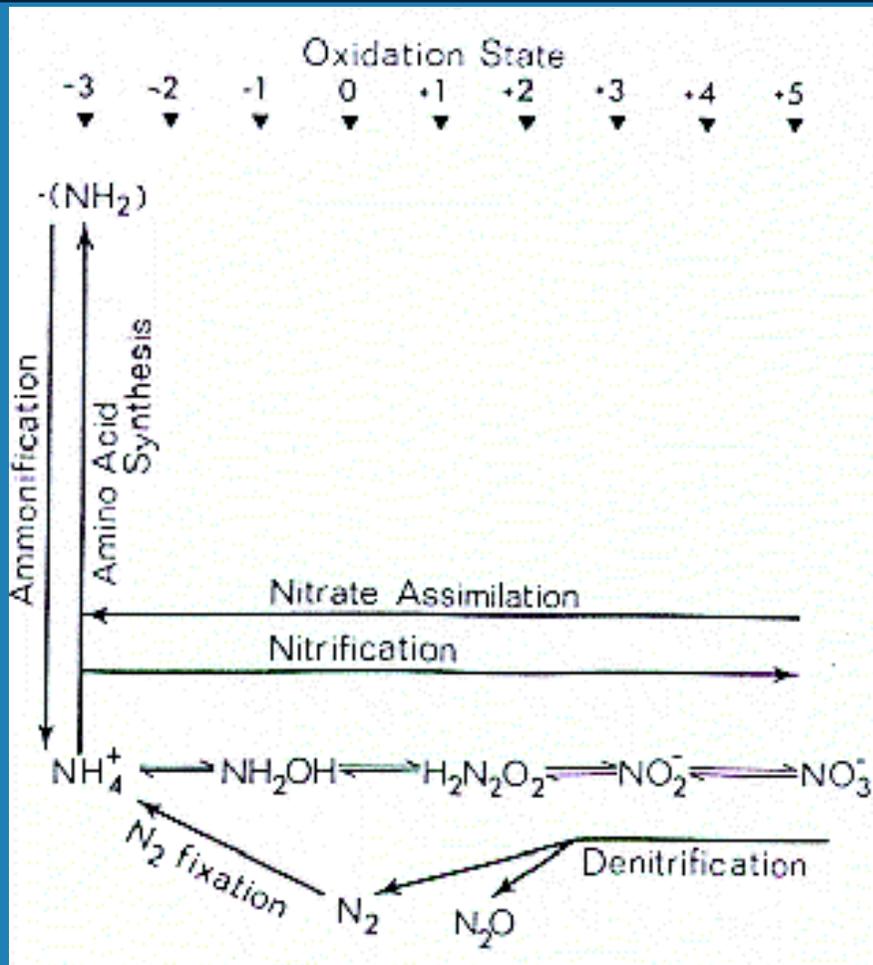
Allgemeines Verteilungsschema von CO_2 , pH, Temperatur und Sauerstoff im oligotrophen und eutrophen See zur Sommerstagnation

Stickstoffkreislauf



Abbau und Nutzung von Stickstoff durch verschiedene aquatische Organismen Botan et. Al. 1960

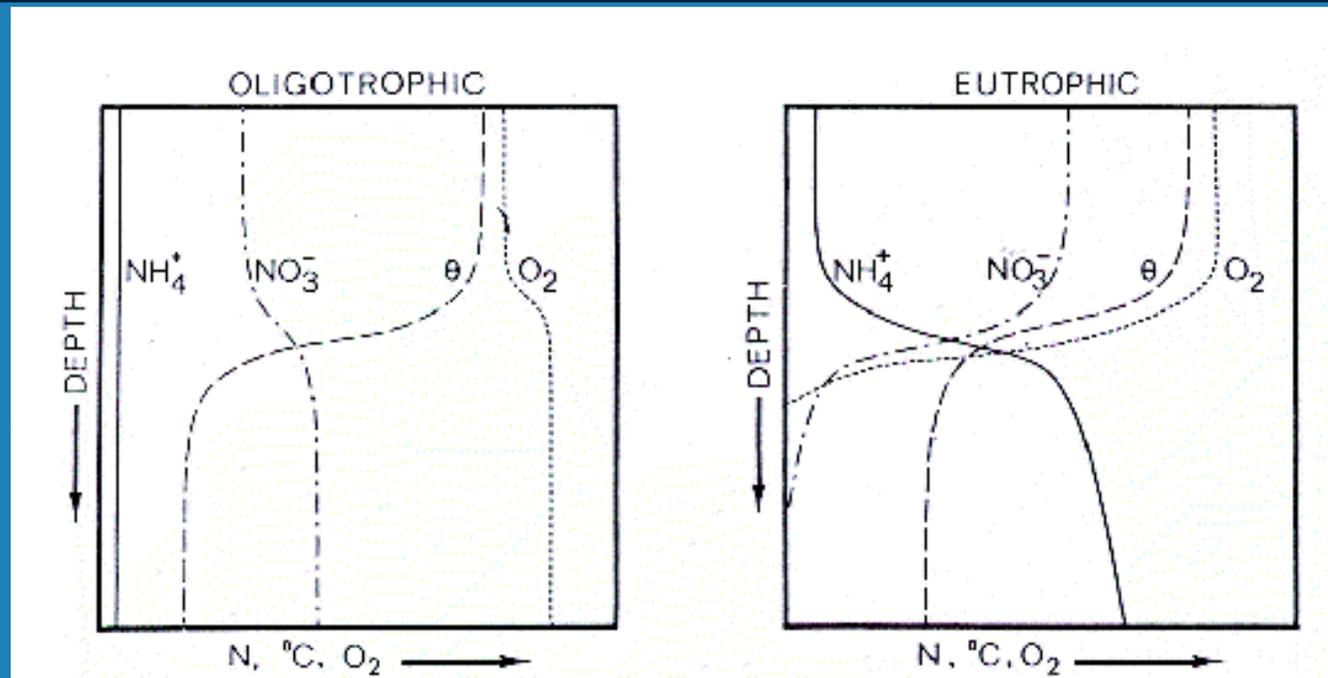
Stickstofffraktionen im Wasser



Biochemische Reaktionen, die die Verteilung von Stickstoff im Wasser beeinflussen

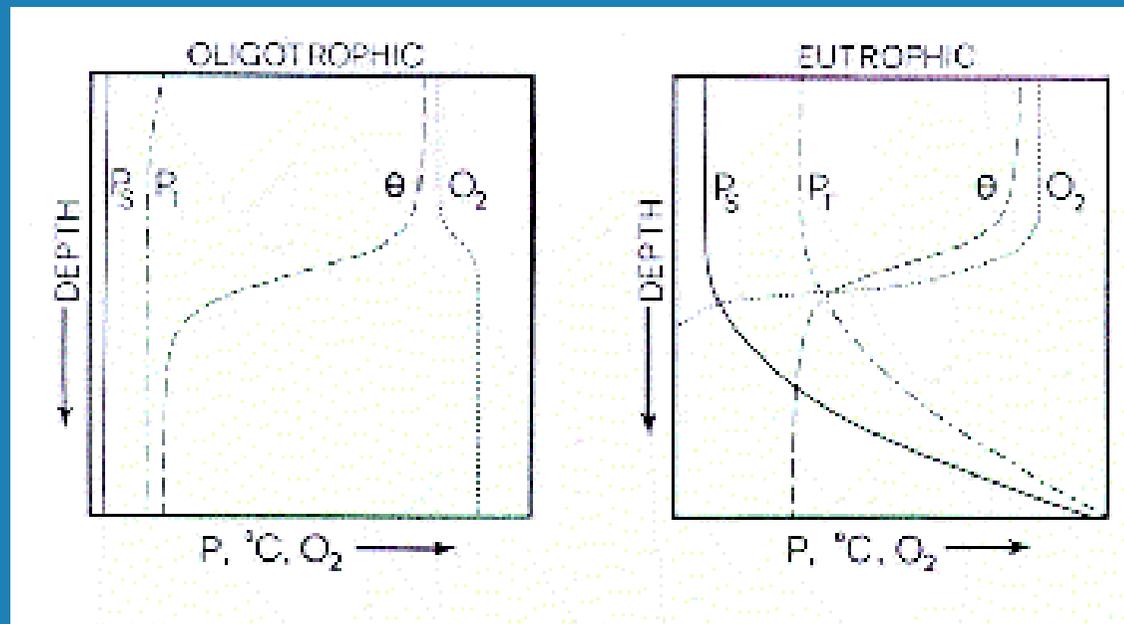
nach Stadelmann (1971) und Kusnetzow (1970)

Stickstofffraktionen im See



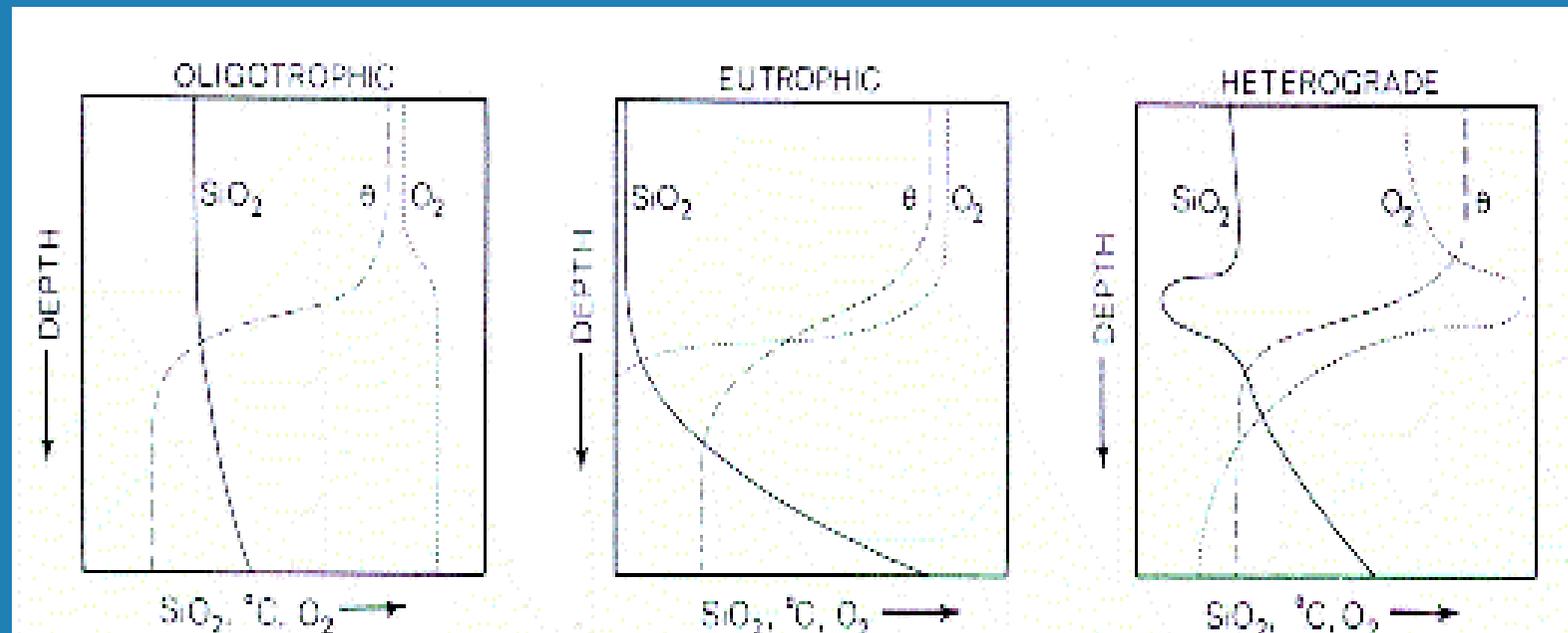
Allgemeines Verteilungsschema von Stickstofffraktionen im oligotrophen und eutrophen See zur Sommerstagnation

Phosphorfraktionen im See



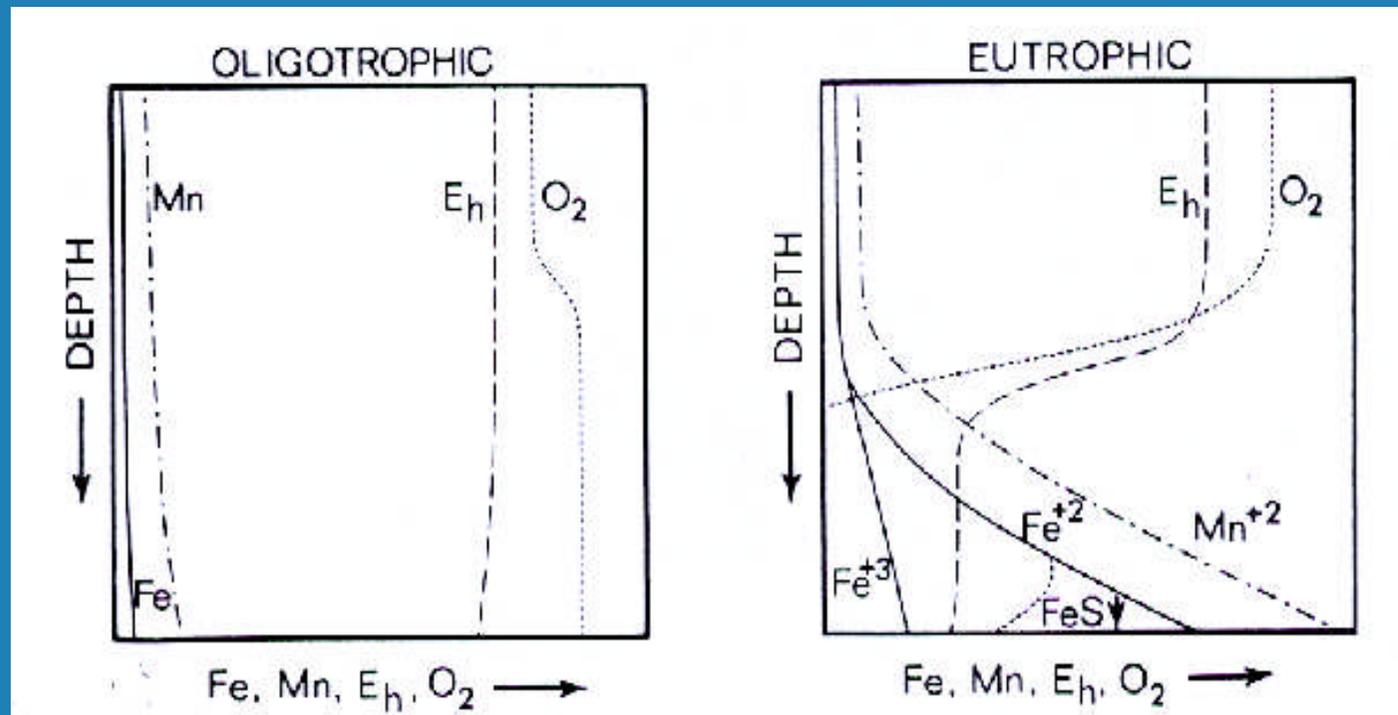
Allgemeines Verteilungsbild von löslichem und gesamtem Phosphor im oligotrophen und eutrophen See zur Sommerstagnation

Silicium im See



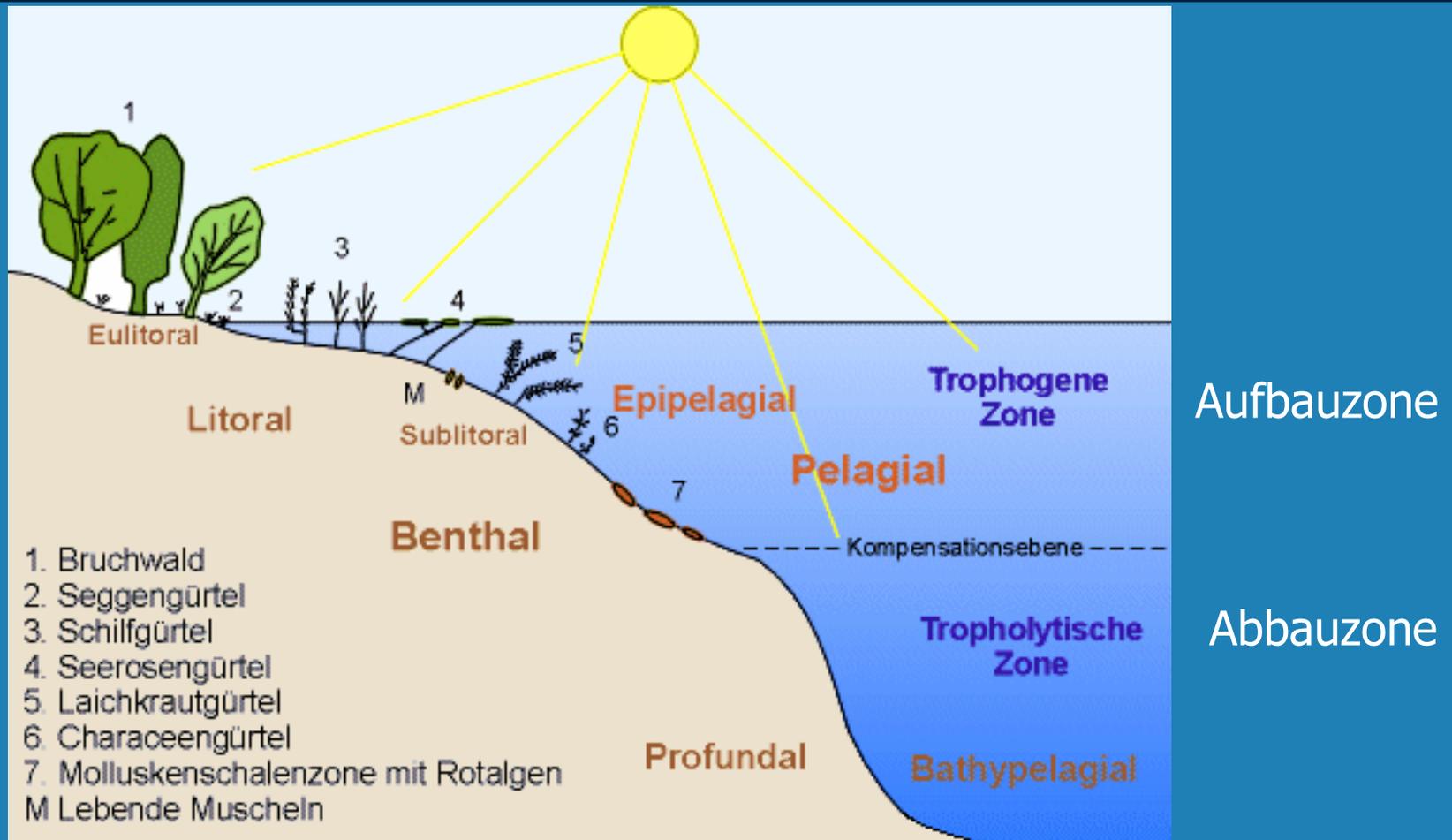
Allgemeines Verteilungsschema von Silizium im oligotrophen und eutrophen See zur Sommerstagnation und in einem See mit starker Diatomeenentwicklung im Metalimnion

Verschiedene Metalle im See



Allgemeines Verteilungsschema von Mangan, Eisen, Redox-Spannung und O_2 im oligotrophen und eutrophen See zur Sommerstagnation

Der See als Lebensraum



Zonierung eines eutrophen Sees, Bick 1998