

Typ 9

Geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Ökoregion

Zentrale Mittelgebirge

Verbreitung in den Gewässerlandschaften (BRIEM 2003)

vorwiegend in höheren Lagen der Grundgebirge mit Gneis und Granit sowie in Regionen mit Buntsandstein, Quarzporphyr oder Schiefer, Höhenlage über 300 m ü. NN

Übersichtsfoto eines Beispielgewässers



Titisee (BW) © Ursula Riedmüller

Hinweise

- nur wenige natürliche Seen dieses Typs > 50 ha, vorwiegend durch Talsperren repräsentiert, rund 15 Seen > 50 ha
- Seetypen der Mittelgebirge wurden in der europäischen Interkalibrierung aufgrund der geringen Anzahl natürlicher Seen > 50 ha nicht behandelt

Charakteristische Typmerkmale

Das Einzugsgebiet ist im Verhältnis zum Seevolumen klein (Volumenquotient $\leq 1,5 \text{ m}^{-1}$). Die Calciumgehalte liegen unter 15 mg/l . Einige Seen dieses Typs besitzen durch den Einfluss von Mooren und sauren Waldböden im Einzugsgebiet einen erhöhten Gehalt an Huminstoffen, welche u. a. die Sichttiefe und die Artenzusammensetzung beeinflussen. Diese weisen meist $\text{SAK}_{254 \text{ nm}}$ -Werte $> 5 \text{ m}^{-1}$ und $\text{SAK}_{436 \text{ nm}}$ -Werte $> 0,3 \text{ m}^{-1}$ auf. Im Sommer herrscht eine stabile thermische Schichtung über der tiefsten Stelle, die länger als drei Monate andauert.

Morphologische und hydrologische Merkmale

mittlere Tiefe: 8 - 25 m

maximale Tiefe: 20 - 70 m

Substrat: natürliche Seen überwiegend mit Steinen, Kies, Sand und Gytja (Titisee mit vereinzelt großen Findlingen); Talsperren mit Steinschüttungen und Blöcken besonders in Staumauernähe, zu den Zuflüssen hin zunehmend Feinsubstrate

Gewässerform, Ufer und Umfeld: Talsperren je nach Talform des aufgestauten Flusslaufs meist mäßig steile bis steile Böschungen, zur Stauwurzel hin eher flachere Ufer, Umfeld Bergwälder

Hydrologie: Einzugsgebiet in der montanen Stufe mit pluvial-nivalem Regime der Zuflüsse, Talsperren je nach Nutzung mit starken Wasserstandsschwankungen und dann trocken fallendem Litoral, theoretische Wasserweilzeit in der Regel über einem Jahr (Titisee 23 Jahre)

Typ 9

Geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Trophie

Trophie: oligotroph, Trophie-Index < 1,5

Chlorophyll a (DIN) (Saisonmittel): < 3 µg/l

Sichttiefe (Saisonmittel)*: > 4,5 m

*Ausnahmen können Huminstoff-geprägte Seen (Braunwasserseen) sein, deren Sichttiefen-Einzelwerte nur selten über 5 m betragen.

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Gesamtphosphor (Saisonmittel): < 12 µg/l

Gesamtphosphor (Zirkulationswert): < 10 µg/l

Gesamtstickstoff (Saisonmittel): noch keine Datengrundlage

Sauerstoff: meist vertikaler Gradient vorhanden, metalimnische Sauerstoffmaxima möglich, am Ende der Stagnationsphase Zehrung in den tiefen Bereichen möglich, jedoch kaum unter 50% Sättigung

Temperatur: während des Sommers ausgeprägter Temperaturgradient, in Talsperren mit starkem hypolimnischen Wasserabzug sinken wärmere Wasserschichten nach und der Temperaturgradient baut sich sukzessive ab, sommerliche Höchsttemperaturen um 24 °C

Leitfähigkeit: 50 - 120 µS/cm

pH-Wert: 6,0 - 8,0

Zuordnung der Qualitätskomponentenspezifischen Seetypen

Phytoplankton	Makrophyten & Phytobenthos		Makrozoobenthos	Fische
	Makrophyten	Benthische Diatomeen		
PP 8	MTS	DS 9	--	--
PP 9	MTS-s	DS-s	--	--

Qualitätskomponentenspezifische Seetypen

Phytoplankton:

PP 8: natürliche, künstliche und erheblich veränderte Mittelgebirgsseen, calciumarm, relativ großes Einzugsgebiet ($VTQ > 0,18 \text{ m}^{-2}$), geschichtet

PP 9: natürliche, künstliche und erheblich veränderte Mittelgebirgsseen, calciumarm, relativ kleines Einzugsgebiet ($VTQ \leq 0,18 \text{ m}^{-2}$), geschichtet

Makrophyten:

MTS: silikatisch geprägte Wasserkörper der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert < 6, deren Referenzzustand im sauren pH-Bereich liegt

MTS-s: versauerte Seen, deren Referenzzustand im circumneutralen pH-Bereich liegt

Benthische Diatomeen:

DS 9: silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < $1,5 \text{ m}^{-1}$) sowie Gewässer mit einem pH-Wert < 6, deren Referenzzustand im sauren pH-Bereich liegt

DS-s: versauerte Seen, deren Referenzzustand im circumneutralen pH-Bereich liegt

Makrozoobenthos: noch keine MZB-spezifische Typologie

Fische: keine Fisch-spezifische Typologie für Mittelgebirgsseen

Typ 9

Geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

Charakterisierung der Phytoplankton-Gemeinschaft

In Talsperren ohne erhöhte Huminstoff-Konzentrationen dominieren meist Kieselalgen (Bacillariophyceae) gefolgt von Chryso- und Chlorophyceae sowie Dino- und Cryptophyceae. Cyanobacteria kommen nicht oder nur in sehr geringen Biomasseanteilen vor.

Die Huminstoff-geprägten Talsperren und Seen werden von Dinophyceae (v.a. *Gymnodinium uberrimum*) gefolgt von Chrysophyceae dominiert, von denen einige Arten durch eine fakultativ heterotrophe Ernährungsweise die gelösten organischen Stoffe als Nährstoffressource nutzen können. Daneben treten Chloro-, Crypto- und Bacillariophyceae jedoch meist in deutlich geringeren Häufigkeiten auf. Cyanobacteria sind selten oder fehlen.

Phytoplankton-Biovolumen (Saisonmittel): < 0,8 mm³/l

Auswahl charakteristischer Taxa: *Gymnodinium uberrimum*, *Peridinium willei*, *Tabellaria flocculosa*, *Dinobryon divergens* und *sertularia*, *Uroglena* spp., *Cyclotella comensis*, *Discostella stelligera*, *Gymnodinium lacustre*, *Quadrigula pfitzeri*, *Bitrichia ochridana* und *chodatii*

Häufige und dominante Begleiter: verschiedene *Cryptophyceae*-Taxa der Gattungen *Cryptomonas* und *Rhodomonas*, *Mallomonas* sp., *Chlamydomonas* sp., *Peridinium* spp., *Ceratium hirundinella*, *Asterionella formosa*, *Chromulina* sp., *Sphaerocystis* sp., *Aphanothece minutissima*, *Eutetramorus fottii*

Charakterisierung der Zooplankton-Gemeinschaft

noch keine Datengrundlage

Charakterisierung der Makrophyten-Gemeinschaft

Oligotraphente Weichwasser-Arten dominieren, insbesondere Isoetiden, die bis in Wassertiefen von 15 m und mehr dichte Rasen ausbilden können. In Gewässern mit sommerlichen Wasserstandsschwankungen > 3 m fehlen Röhricht- und Schwimmblattbestände meist, die submerse Vegetation ist dann lückenhaft und eine plausible Bewertung mit dem derzeitigen Verfahren nicht möglich.

Auswahl charakteristischer Taxa (alphabetisch): *Chara braunii*, *Elatine hexandra*, *Isoetes echinospora*, *I. lacustris*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nitella opaca*, *N. syncarpa*, *Potamogeton gramineus*, *P. polygonifolius*

Häufige und dominante Begleiter: *Eleocharis acicularis*, *Fontinalis antipyretica*, *Nitella flexilis*, *Potamogeton berchtoldii*, *P. natans*, *Ranunculus peltatus*

Charakterisierung der benthischen Diatomeen-Gemeinschaft

Die Gesellschaften enthalten oligotraphente Arten sowohl circumneutralen als auch dystropher Verhältnisse.

Auswahl charakteristischer Taxa (alphabetisch): *Psammothidium altaicum*, *P. didyma*, *P. helveticum*, *P. marginulatum*, *Eucoconeis alpestris*, *Eunotia fallax* var. *fallax*, *E. paludosa* var. *paludosa*, *E. rhomboidea*, *E. subherkiniensis*

Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung

noch keine Daten für Seen > 50 ha

In Seen < 50 ha sind folgende Taxa charakteristisch (Auswahl): *Limnephilus rhombicus*, *Leptophlebia vespertina*, *Oligotrichia striata*, *Holocentropus dubius*, *Agrypnia varia*, *Chaetopteryx villosa*, *Phryganea* sp.

Typ 9**Geschichteter, calciumarmer Mittelgebirgssee
mit relativ kleinem Einzugsgebiet**

**Charakterisierung
der Fischfauna**

keine Datengrundlage

**Beispiele natürlicher
Seen****Phytoplankton:** Titisee und Feldsee (BW)**Makrophyten & Phytobenthos:** Titisee und Feldsee (BW)**Zuordnungsbeispiele
für künstliche und
erheblich veränderte
Seen****Phytoplankton:** Eckertalsperre (NI), Verse- und Whieltalsperre (NW),
Talsperre Scheibe-Alsbach und Schmalwasser (TH), TS Eibenstock und
Rauschenbach (SN)**Makrophyten & Phytobenthos:** Förmitzstausee (Talsperre, BY), Trink-
wassertalsperre Frauenau (BY)**Stand der Bearbeitung****29. November 2013**