

An aerial photograph showing a vast landscape with a large, irregularly shaped lake system in the upper half. The water is a light blue-green color. Below the main lake, there are numerous smaller, interconnected ponds and lakes, some surrounded by dense green forests. The surrounding land is a mix of green fields, brownish-yellow areas, and scattered buildings. The sky is clear and light blue.

Seen im Klimawandel

Dr. Uta Raeder & Prof. Dr. Jürgen Geist

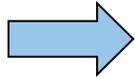
Bayerns Seen im Klimawandel - Einfluss und Anpassung

Übergeordnetes Ziel

Auswirkungen des Klimawandels auf aquatische Lebensgemeinschaften (Makrophyten, Schilfbestände, Algen) in bayerischen Seen

- Verständnis der Auswirkungen des Klimawandels auf die aquatische Biodiversität
- Funktion bayerischer Seen als CO₂-Senke
- Entwicklung von Anpassungsstrategien

Bayerns Seen im Klimawandel - Einfluss und Anpassung



1. Makrophyten - Gewässertrübung

Auswirkungen der klimabedingten Zunahme von Hochwässern auf die Makrophytenvegetation durch veränderte Lichtverhältnisse.

Hochwasser infolge des Klimawandel



© Melanie Haft

Lichtverhältnisse infolge von Hochwasser

Schwebstoffe 

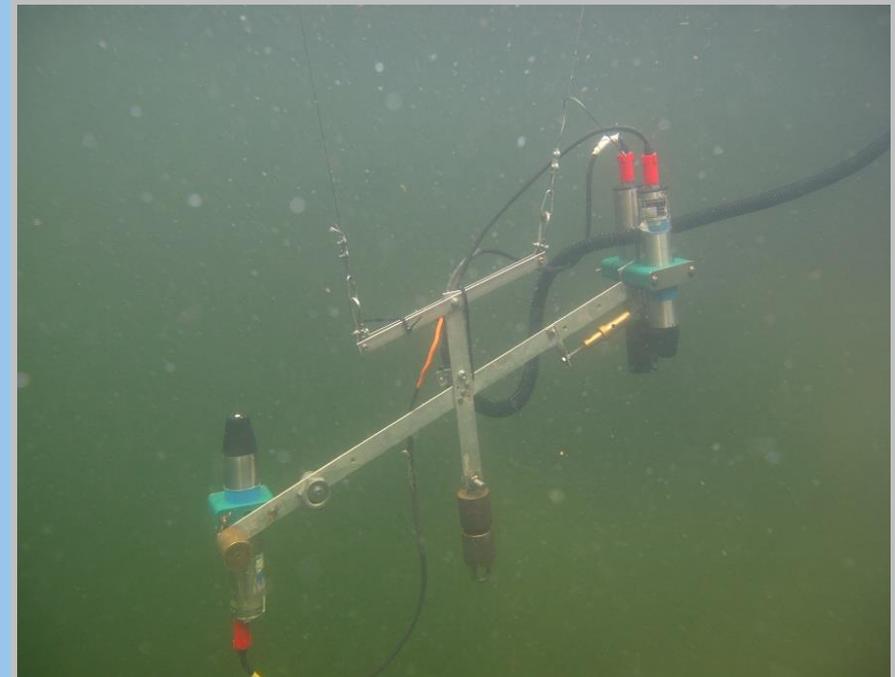
Nährstoffe/Algen 

Huminstoffe 



Etablierung von Analysemethoden zur Bestimmung der Wasserinhaltsstoffe

Lichtverhältnisse infolge von Hochwasser



Bestimmung der Lichtverhältnisse
mit einem Unterwasserspektralphotometer (RAMSES)

Aquarienexperimente



Myriophyllum spicatum – Ähriges Tausendblatt



Myriophyllum aquaticum – Brasilianisches Tausendblatt



 unbeständig
 etabliert

<http://www.aquatischeneophyten.de> 22.2.2013

Mesokosmos- und Freilandexperimente



Freilanduntersuchungen: Makrophyten - Licht



Bestimmung

- Wasserinhaltsstoffe
- Lichtverhältnisse
- Makrophyten-
zusammensetzung

Gewässer

- Osterseen und Umgebung
- Chiemsee



Makrophytenindex (Melzer 1989) zur Bewertung von Seen



Makrophytenindex

Belastungsgrad

Farbe

1,00 – 2,39

nicht



2,40 – 2,69

sehr wenig



2,70 – 2,94

mäßig



2,95 – 3,29

bedeutend



3,30 – 3,54

erheblich



3,55 – 3,89

stark



3,90 – 5,00

sehr stark



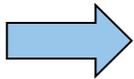
Bayerns Seen im Klimawandel - Einfluss und Anpassung

1. Makrophyten - Gewässertrübung

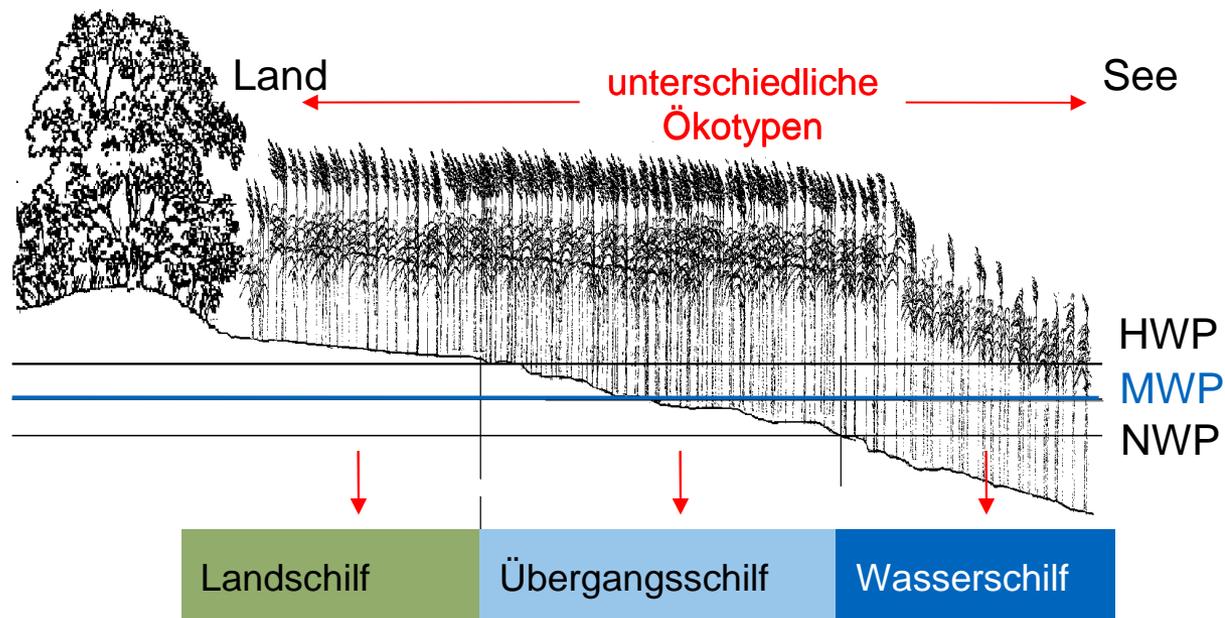
Auswirkungen der klimabedingten Zunahme von Hochwässern auf die Makrophytenvegetation durch veränderte Lichtverhältnisse.

2. Schilf

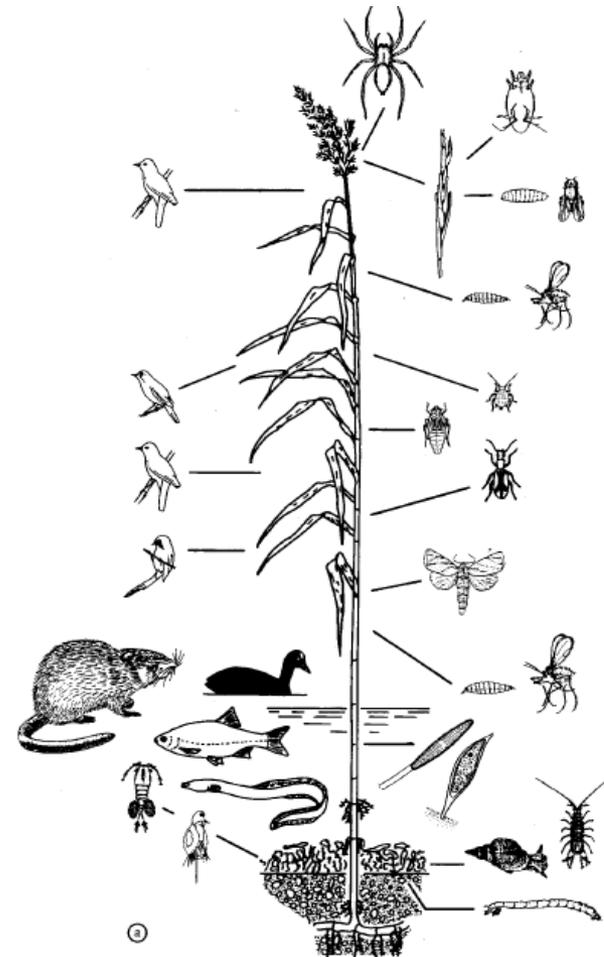
Erfassung der Beeinträchtigung bayerischer Schilfbestände mittels moderner Monitoringmethoden.



Zonierung des Schilfröhrichts



Röhricht als Lebensraum

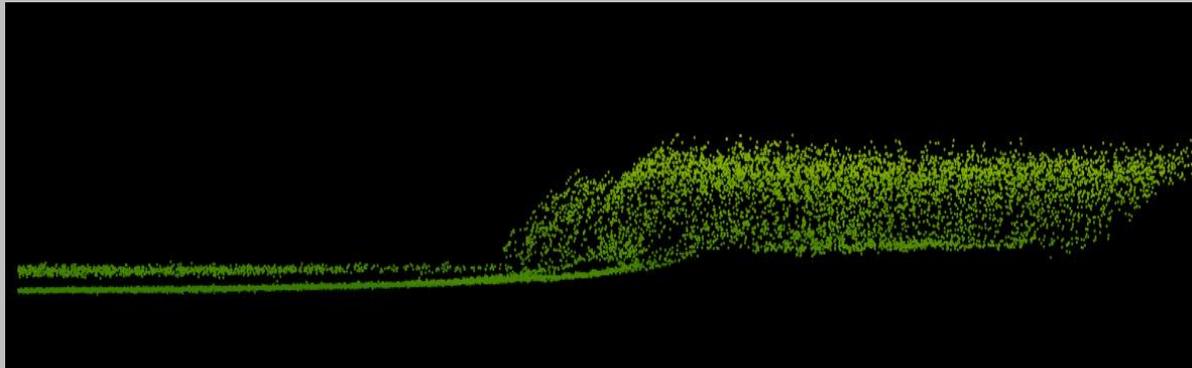




Klassische Methode der Kartierung



Methoden der Fernerkundung



Kombination

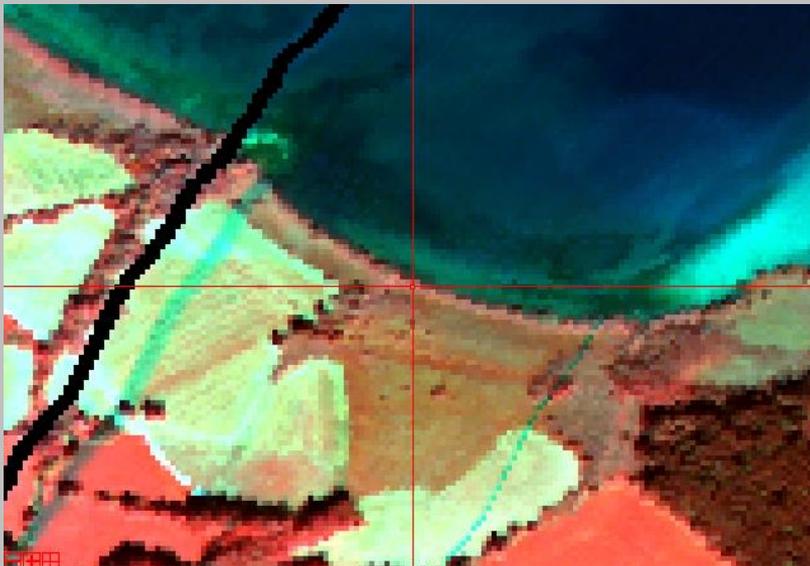
Green LIDAR



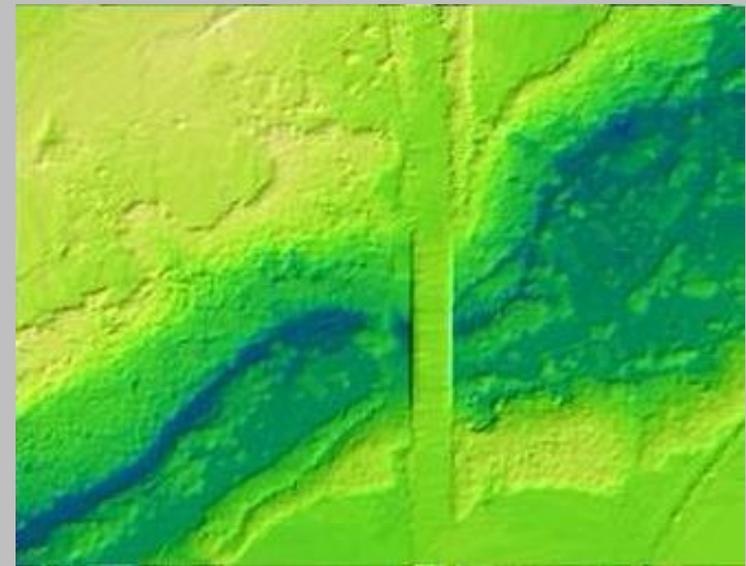
Drohnensensoren

Methoden der Fernerkundung

Kombination



Spektralsensor (HySpex-Sensor)



3 D-Sensor (3K-System)

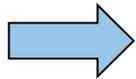
Bayerns Seen im Klimawandel - Einfluss und Anpassung

1. Makrophyten - Gewässertrübung

Auswirkungen der klimabedingten Zunahme von Hochwässern auf die Makrophytenvegetation durch veränderte Lichtverhältnisse.

2. Schilf

Erfassung der Beeinträchtigung bayerischer Schilfbestände mittels moderner Monitoringmethoden.



3. Kalkalge Phacotus.

Funktion der Grünalge *Phacotus lenticularis* als CO₂-Senke in bayerischen Seen

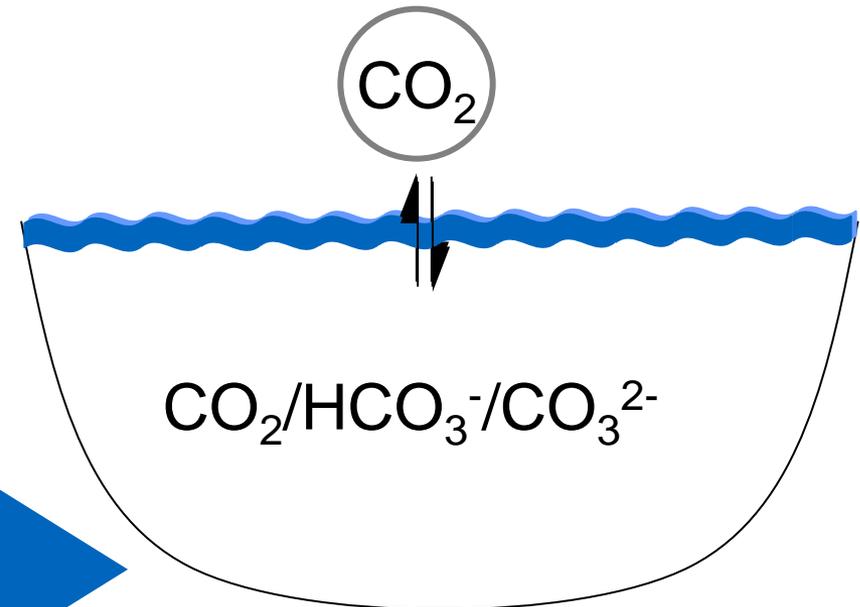
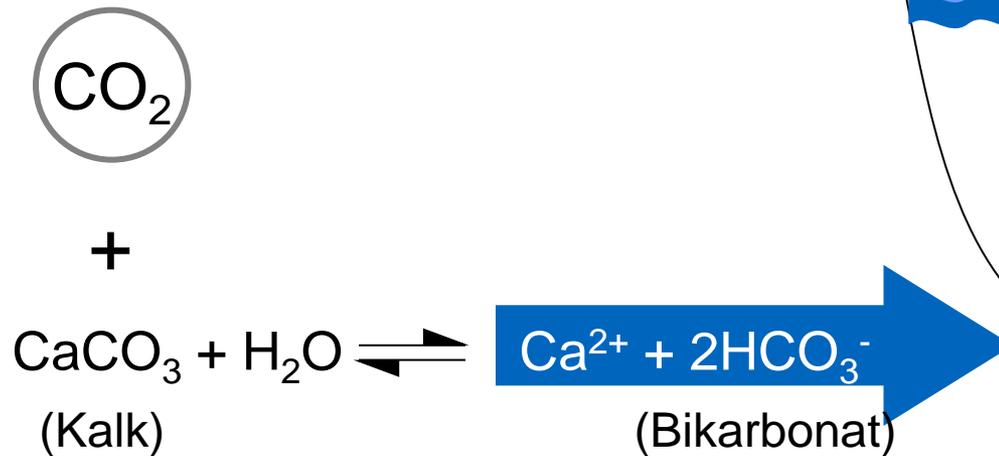
Kalzitfällung am großen Ostersee



Hartwasserseen

Atmosphäre: 0,036 Vol%

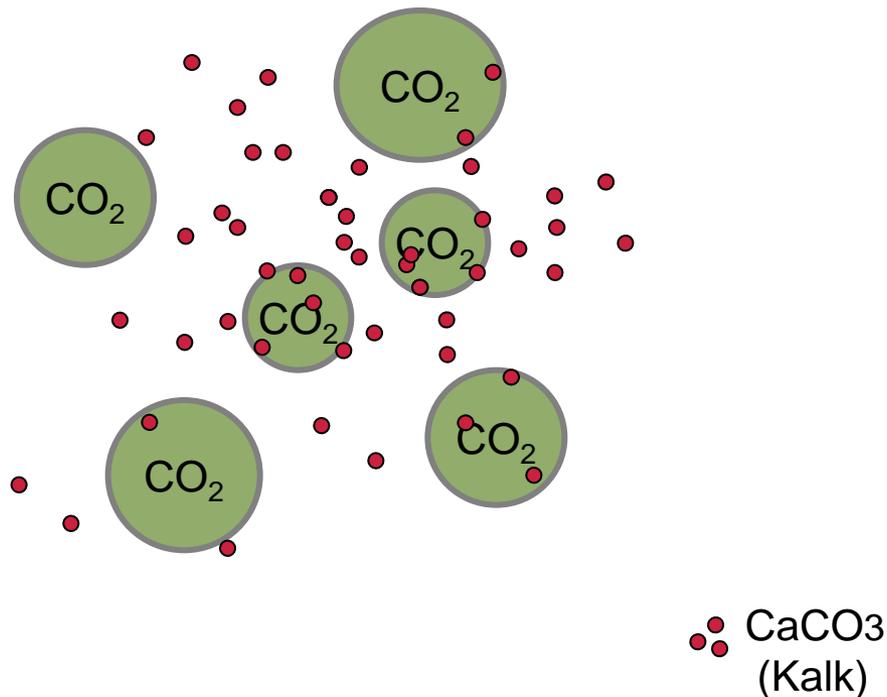
Bodenluft: 3 Vol%



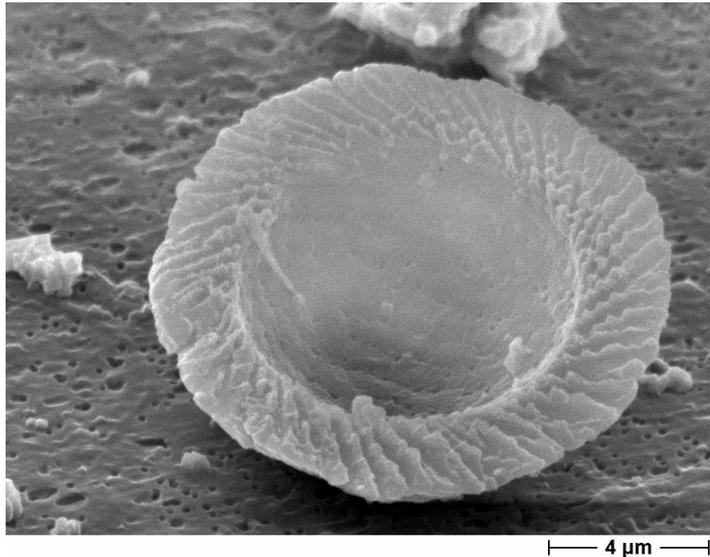
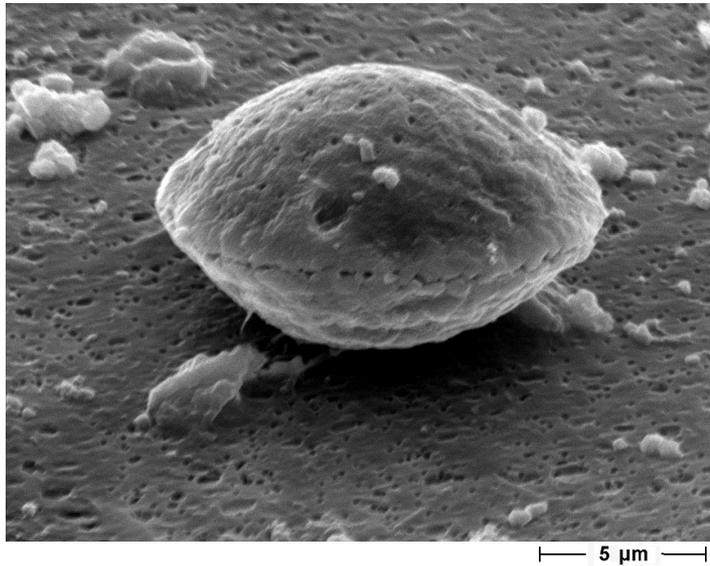
Biogene Kalkfällung



Planktonalgen



3. Kalkalge *Phacotus*

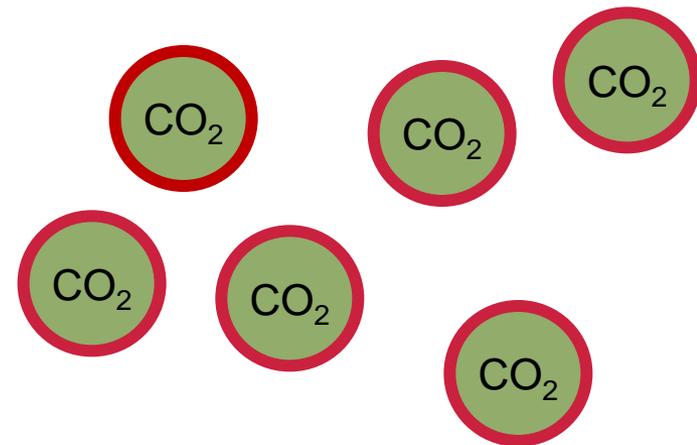
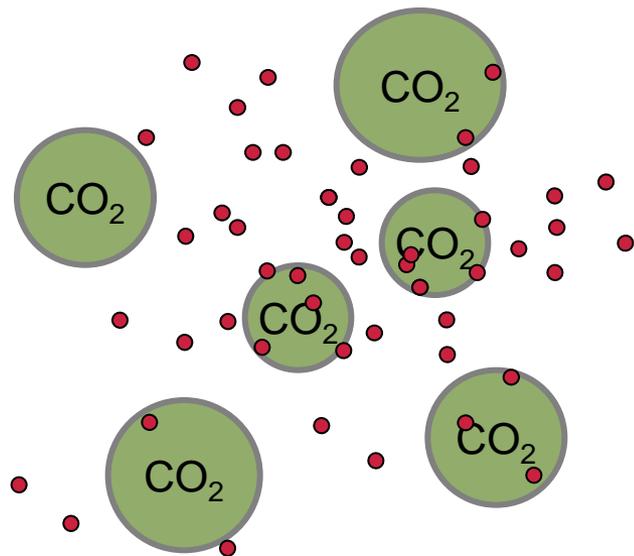


Biogene Kalkfällung

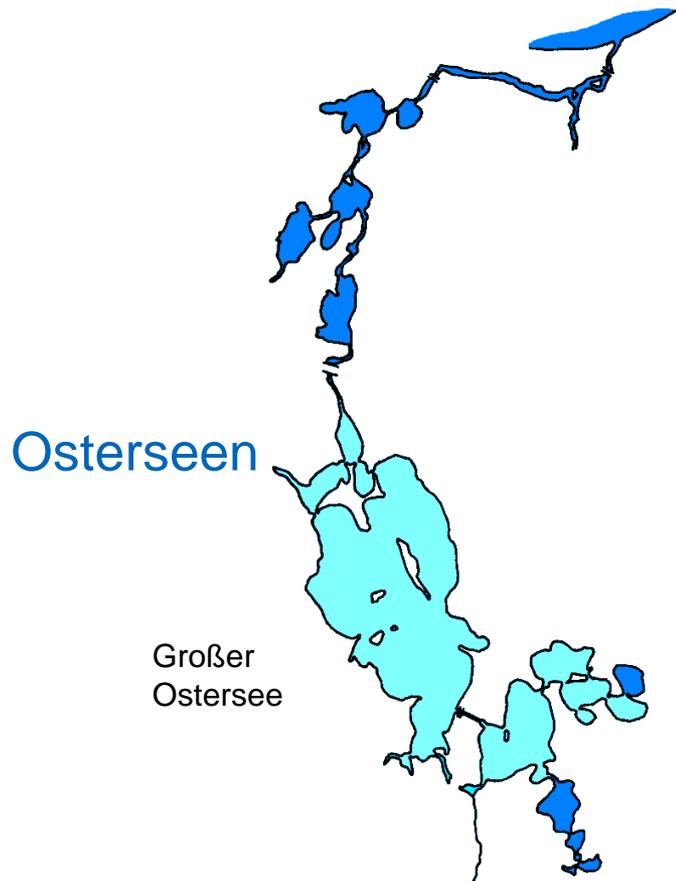


Planktonalgen

Phacotus lenticularis



Phacotus als CO₂-Senke



3. Kalkalge *Phacotus*



Bayerns Seen im Klimawandel - Einfluss und Anpassung

1. Makrophyten - Gewässertrübung

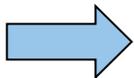
Auswirkungen der klimabedingten Zunahme von Hochwässern auf die Makrophytenvegetation durch veränderte Lichtverhältnisse.

2. Schilf

Erfassung der Beeinträchtigung bayerischer Schilfbestände mittels moderner Monitoringmethoden.

3. Kalkalge *Phacotus*.

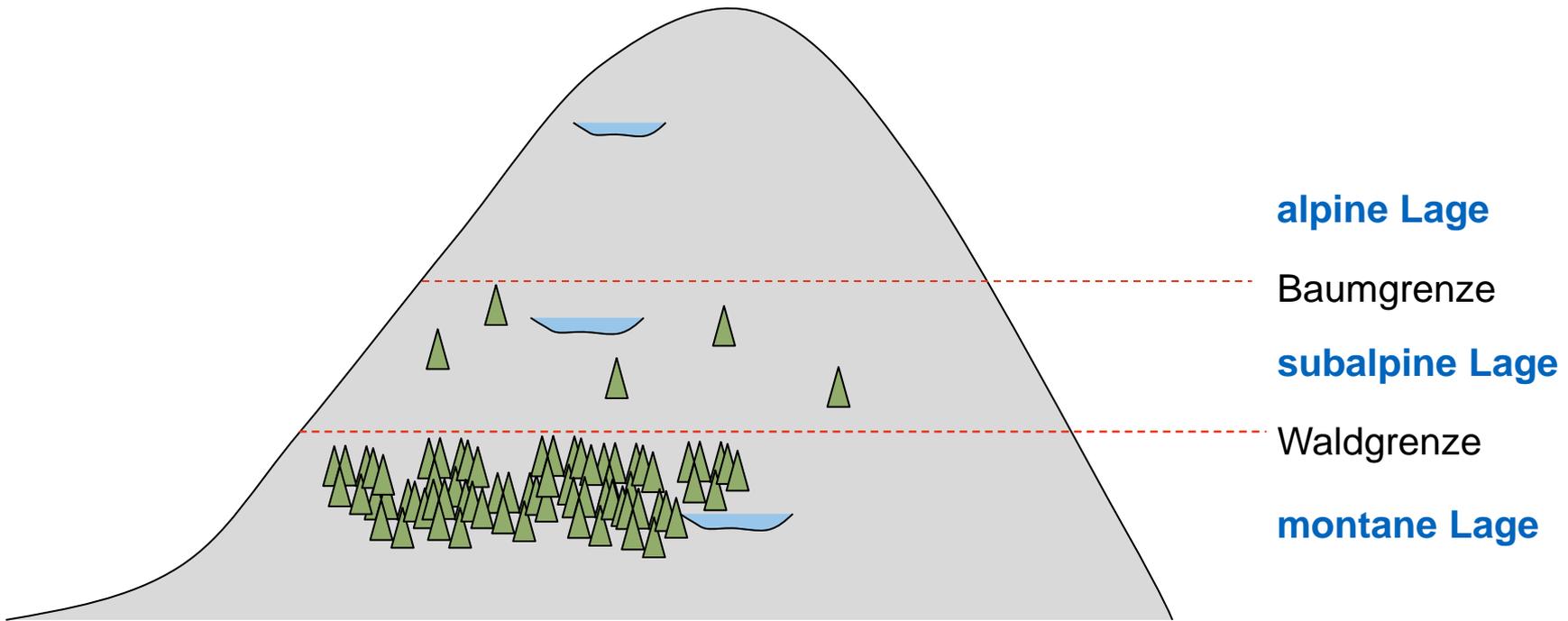
Funktion der Grünalge *Phacotus lenticularis* als CO₂-Senke in bayerischen Seen



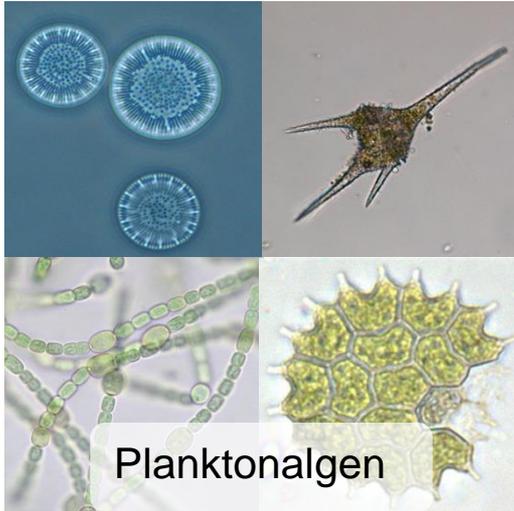
4. Bergseen im Klimawandel

Einfluss und Anpassung der Primärproduzenten in Bergseen als Indikator des Klimawandels

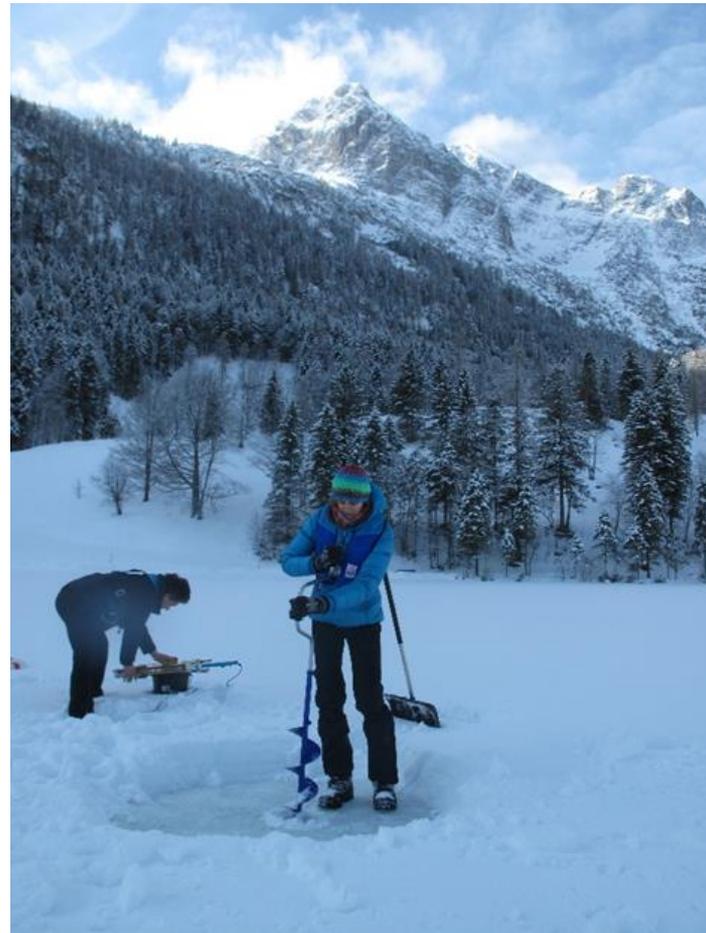
4. Bergseen im Klimawandel – Primärproduzenten



Gegenwart



Vergangenheit

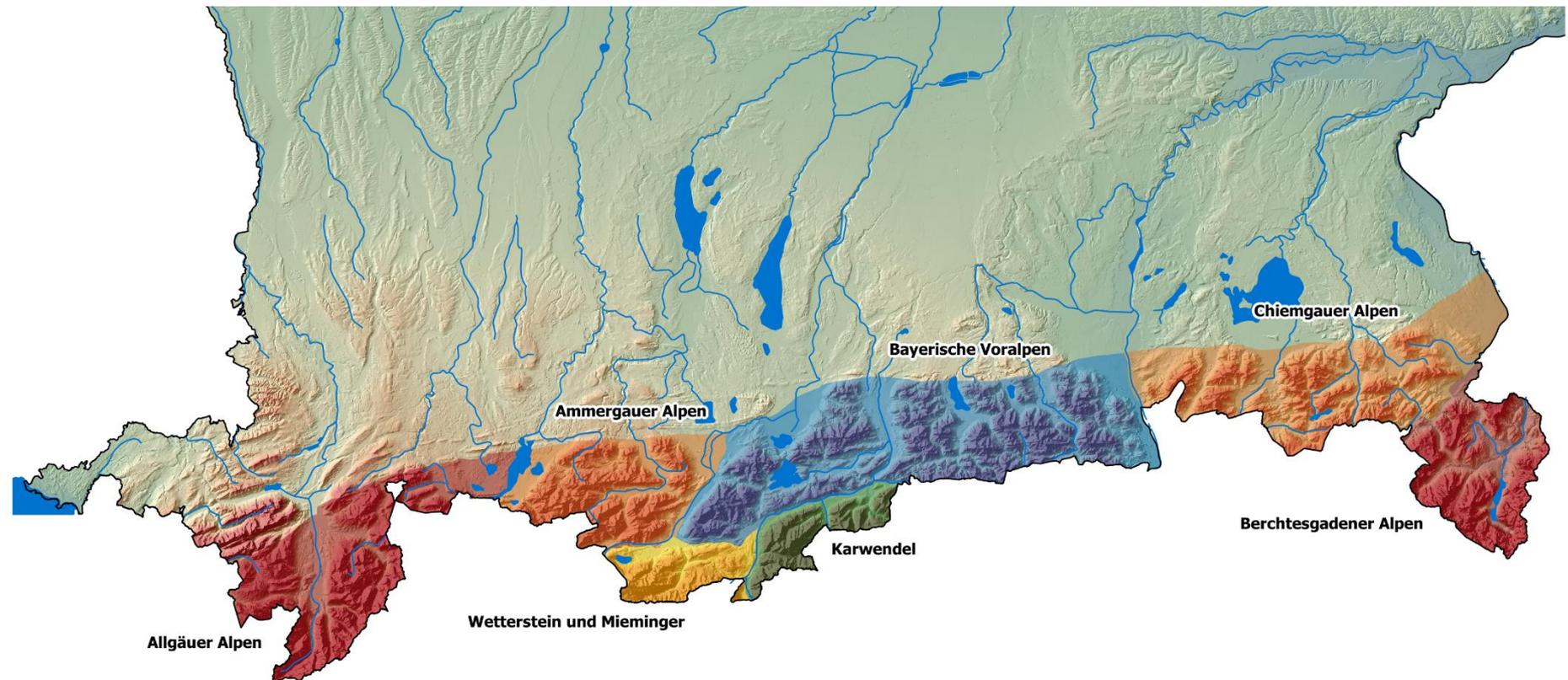


Stabile Isotope

Subfossile

- Diatomeen
- Pigmente

Bergseen in den Bayerischen Alpen



Bayernatlas – Bayerisches Vermessungsverwaltung (Geodaten Online)

Vielen Dank !!!!

den Mitarbeitern in den Projekten

Simon Baier, Nicolas Corti, Dr. Markus Hoffmann, Andrea Hofmann,
Sebastian Lenz, Stephanie Rüegg, Dr. Thomas Schneider, Stefan Zimmermann



finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



