

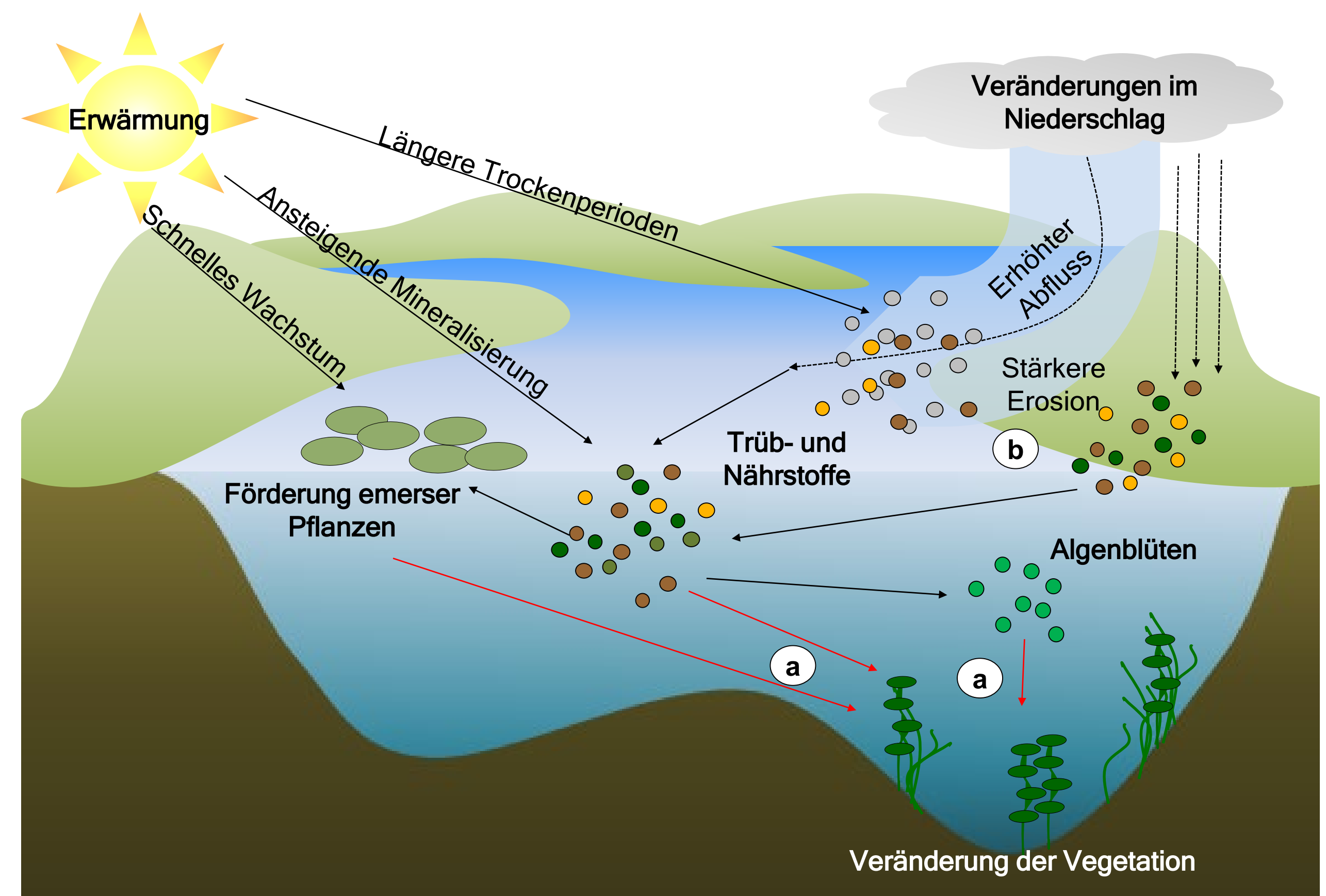
## Ziele

### Hypothesen:

1. Erhöhte Einträge von Trüb- und Nährstoffen verändern die Qualität und Quantität des pflanzenverfügbaren Lichts. In Folge dessen kommt es zu
  - einem veränderten Pflanzenwachstum und
  - möglicherweise zu einem Entwicklungsvorteil für nicht-heimische Arten.
2. Überschreitung bestimmter Schwellenwerte des Eintrags führt zu einem Rückgang der Biodiversität der submersen Vegetation da
  - spezialisierte Arten gefördert werden und
  - lichtbedürftige Arten zurückgehen.

### Vorhaben:

- a) **Untersuchung der Auswirkungen steigender Trüb- und Nährstoffkonzentrationen in der Wassersäule auf die submersen Makrophytenarten und -bestände.**
- b) **Abschätzung von Kipppunkten, ab denen sich die veränderten Stoffeinträge zukünftiger Klima- und Landnutzungsszenarien auf die Unterwasservegetation in Seen auswirken.**



Einfluss des Klimawandels auf die Stoffeinträge in Gewässer und die Folgen für die Unterwasservegetation

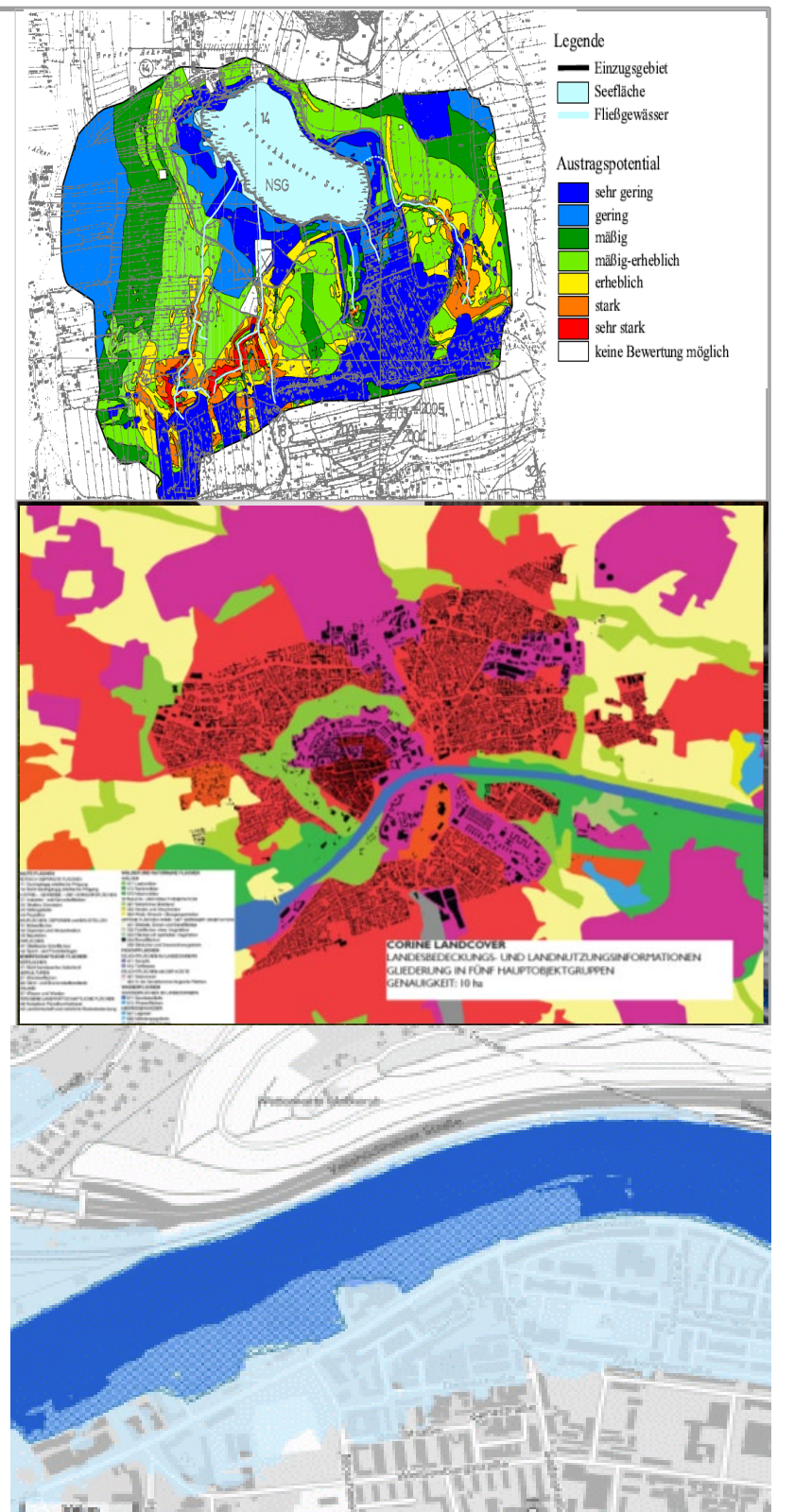
## Methoden und Daten

### 1. Systematische Erfassung der Lichttoleranzen und -präferenzen von ausgewählten Makrophyten

- Exponieren von Pflanzenbeständen in Mesokosmen bei unterschiedlichen Trübstoffkonzentrationen und -kombinationen.
- Simulation von Wachstumsszenarien basierend auf verschiedenen Eintrags-, Temperatur- und Wachstumsprognosen (TP1, TP2 und TP4).
- Experimente zur Validierung und Optimierung der Entwicklungs- und Biodiversitätsmodelle.

### 2. Modellierung von Stoffeinträgen aus dem Einzugsgebiet von Seen

- Bestimmung der Einzugsgebiete von Gewässern in Modellregionen an Hand von digitalen Höhemodellen.
- Modellierung der aktuellen Stoffeinträge mittels Landnutzungs-, Bodenbeschaffenheits- und Klimadaten.
- Berechnung der Trübstoffeinträge und der relativen Veränderungen bei verschiedenen Landnutzungs- und Klimaszenarien.



## Vorgehen und Zeitplanung

### 1. und 2. Jahr:

- **Autökologie:** Erfassung von Daten bezüglich der Toleranzen und Präferenzen von ausgewählten Makrophyten durch Experimente.
- **Einzugsgebiete:** Modellierung der Gewässereinzugsgebiete.
- **Expositionsversuche:** Etablierung eines Mesokosmensystems für die Simulation variierender Stoffbelastungen und Durchführung von Wachstumsversuchen mit Wasserpflanzen.

### 3. bis 5. Jahr:

- **Simulationsversuche:** Simulationsexperimente in Mesokosmen auf Basis der Eintrags-, Klima- und Wachstumsszenarien von TP4, TP1 und TP2.
- **Eintragsmodellierung:** Berechnung der veränderten Stoffeinträge an Hand der Szenarien von TP4, TP1 und TP2.
- **experimentelle Modellvalidierung:** Experimente zur Validierung und zur Optimierung der Makrophyten- und Biodiversitätsmodelle, die in von TP2 entwickelten wurden.

## Erwartete Ergebnisse

1. Schließen des Wissensdefizits hinsichtlich der Lichtansprüche submerser Makrophyten, die als Strukturbildner, Kinderstube und Nahrungsgrundlage eine wichtige Rolle in Seen spielen.
2. Verbesserte Prognosen über die Folgen des Klima- und Landnutzungswandels für die Unterwasservegetation durch die Kombination
  - der Modellierung von Klima- und Landnutzungsszenarien (TP1, TP4) und der Modellierung der Makrophytenbiodiversität (TP2)
  - mit den experimentellen Ansätze in Aquarien und Mesokosmen.
3. Identifikation der kritische Schwellenwerte und Kipppunkte durch die Verbindung aus Modellierung und Experimenten in Klimakammern und Mesokosmen.

## Kooperationen und Anknüpfungspunkte

- Gewässerökologischen Praktikum mit der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).
- Kooperation mit dem Zentrum für Umwelt und Kultur (ZUK) und der Akademie für Lehrerbildung und Personalführung (ALP) in Dillingen, um die Inhalte des Forschungsvorhabens einem breiten Publikum zu präsentieren.

### Projektleitung



Dr. Uta Raeder  
Limnologische Station der TUM  
Hofmark 1-3  
82393 Iffeldorf  
Uta.Raeder@tum.de

### Mitarbeiter



Dr. Markus Hoffmann  
Limnologische Station der TUM  
Hofmark 1-3  
82393 Iffeldorf  
Markus.Hoffmann@tum.de