

# INKA-BB Kolloquium LUGV 25.03.2014

## Wasserwirtschaft/Wasserhaushalt

**Name** Daniel Futterer, Melanie Hartwich  
**Institution** Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH

**Teilprojekt** 22  
**Vortragsthema** Anpassungsmaßnahmen und Handlungsempfehlungen für Nutzer von (Flach-)Seen vor dem Hintergrund der Klimaszenarien

## Klimatische Veränderungen:

- Zunahme der Lufttemperatur
- Zunahme der Evapotranspiration
- gleich bleibender bis schwach sinkender Jahresniederschlag
- Abnahme der Grundwasserneubildung
- Zunahme von Extremereignissen

→ **Negative klimatische Wasserbilanz**

## Folgende Reaktionen der Seen werden erwartet:

- verändertes Schichtungsregime
- kürzere Eisbedeckungen
- niedrigere W. bzw. intensivere Wasserstandsschwankungen
- Veränderungen der Biodiversität
- verstärkte Dominanz der Cyanobakterien
- höheres Verlandungstempo
- höherer Nährstoffeintrag (Starkregenereignisse)

→ i.d.R. **Zunahme der Trophie**

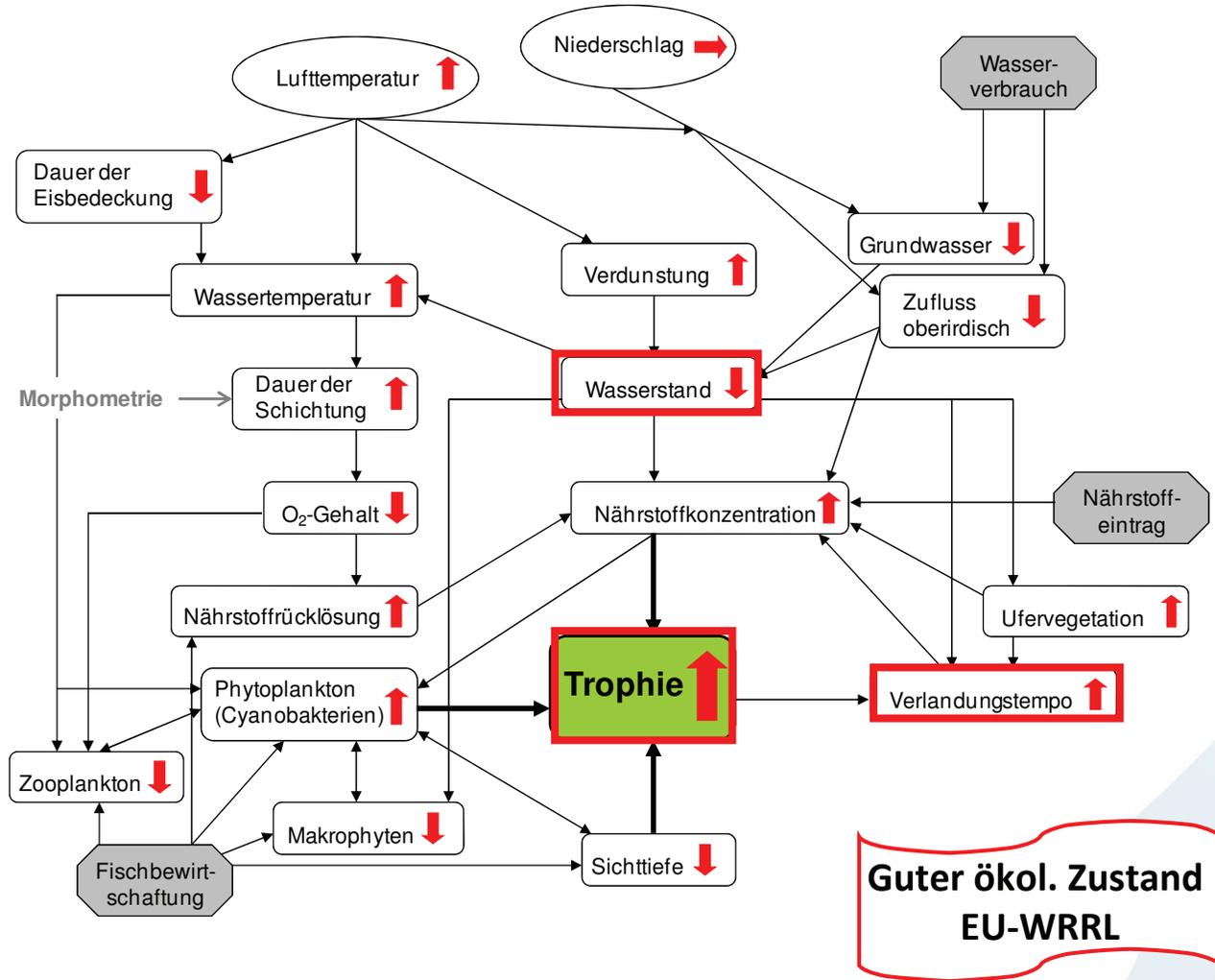


Niedrigwasser im Gr. Seddiner See, Herbst 2006  
Foto: IaG



Blualgenblüte im Gr. Seddiner See, 2005  
Foto: IaG

## Wirkungsmatrix



## 3 große „Problemfelder“:

1. Steigendes Verlandungstempo
2. Sinkende Wasserstände
3. Zunahme der Trophie

## Qualitätskomponenten für den guten ökol. Zustand von Seen nach EU-WRRL:

### ➤ **Biologische QK**

- Phytoplankton
- Makrophyten/Phytobenthos
- Makrozoobenthos
- Fische

### ➤ **Unterstützende hydromorphologische QK**

- Wasserhaushalt (z.B. Wasserstandsdynamik)
- Morphologie (z.B. Struktur der Uferzone)

### ➤ **Unterstützende physikalisch-chemische QK**

- Allgemein (z.B. Sichttiefe, Nährstoffverhältnisse, Sauerstoff)
- Spezifische Schadstoffe

## Wichtigste Strategien:

1. Erreichen des guten ökol. und guten chem. Zustands nach EU-WRRL

**Aber wie?**

## Maßnahmen umsetzen!

### → im Einzugsgebiet (Sanierung):

- Landwirtschaft (z.B. Gewässerrandstreifen anlegen)
- Siedlung (z.B. Behandlung von Regen- und Abwasser)
- Zulauf (z.B. Anlage von Bodenfiltern)

### → im See (Restaurierung):

- Biomanipulation
- Phosphat-Fällung
- Wasserstandsmanagement

## Wichtigste Strategien:

### 2. Wasserrückhalt/Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts

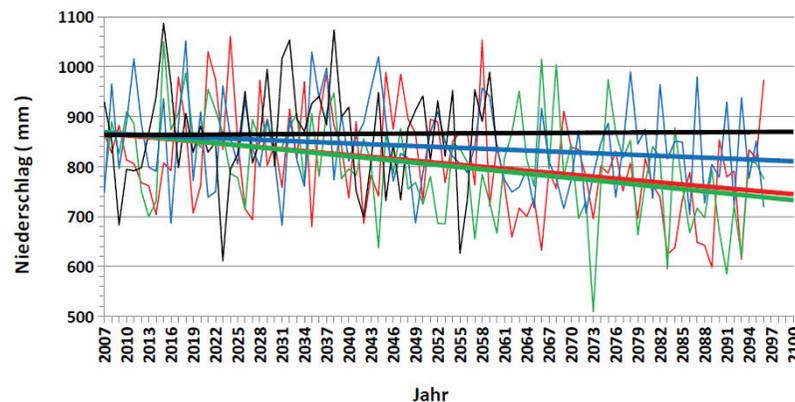
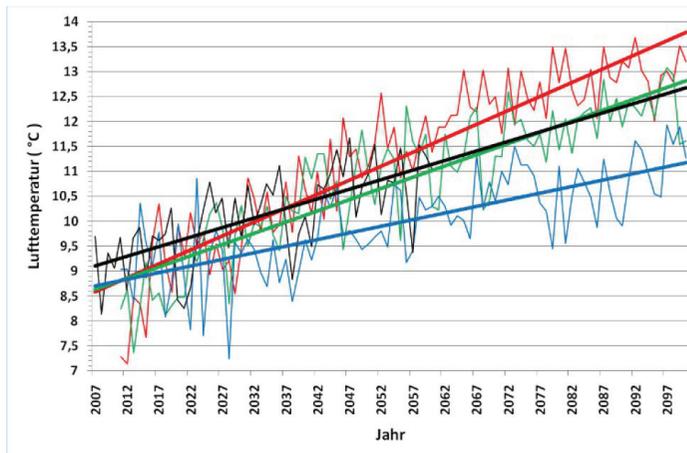
**Ziel:** Verweildauer des Wassers in der Landschaft erhöhen

- Erhöhung Grundwasserneubildung
- ausreichende Gebietsabflüsse
- Reaktivieren natürlicher Retentionsräume für Nährstoffe
- Waldumbau

### Beispiele:

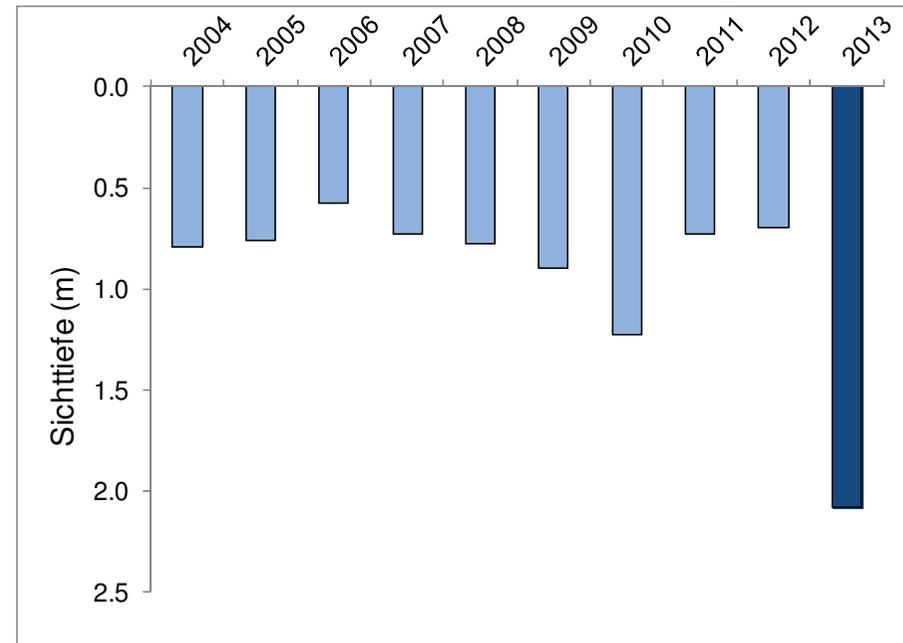
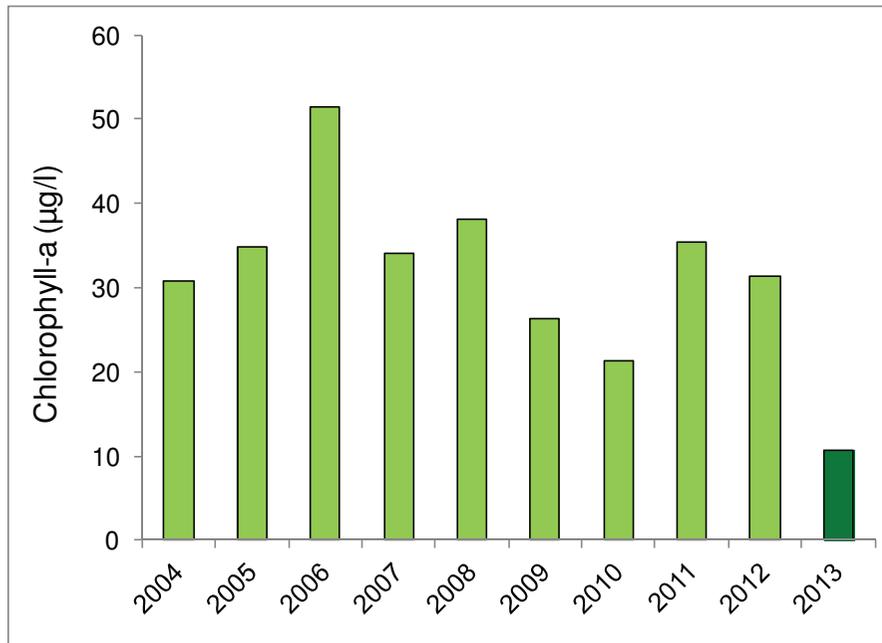
- für Seen mit gesteuertem Auslass → Optimierung der jährlichen/überjährlichen Bewirtschaftung zugunsten des Wasserrückhalts
- für grundwasserbeeinflusste Seen → Verringerung der Grundwasserentnahmen im Einzugsgebiet
- Wasserüberleitung aus Fremdgebieten mit Wasserüberschuss
- intelligente Rückführung gereinigter Abwässer

- **Mangelhafte Datenverfügbarkeit** (z.B. keine Daten zu Veränderungen der Morphologie der Flachseen (Sedimentation))
- **Schlechte räumliche und zeitliche Auflösung der Daten im Vgl. zu Klimadaten**
- **Begrenzte personelle und finanzielle Kapazitäten**
- **Hohe Kosten der Maßnahmen** (z.B. Restauration, Regenwassermanagement)
- **Rechtlich schwierige Umsetzbarkeit von Maßnahmen** (z.B. Einbau Wärmepumpe, Schilfwerbung)
- **Jeder See ein Individuum** → keine Maßnahme „von der Stange weg“ → **Detailplanungen und Voruntersuchungen ebenso wie Nachsorge für Erfolg notwendig!**
- **Umgehen mit und Vermitteln von Klimaschwankungen**



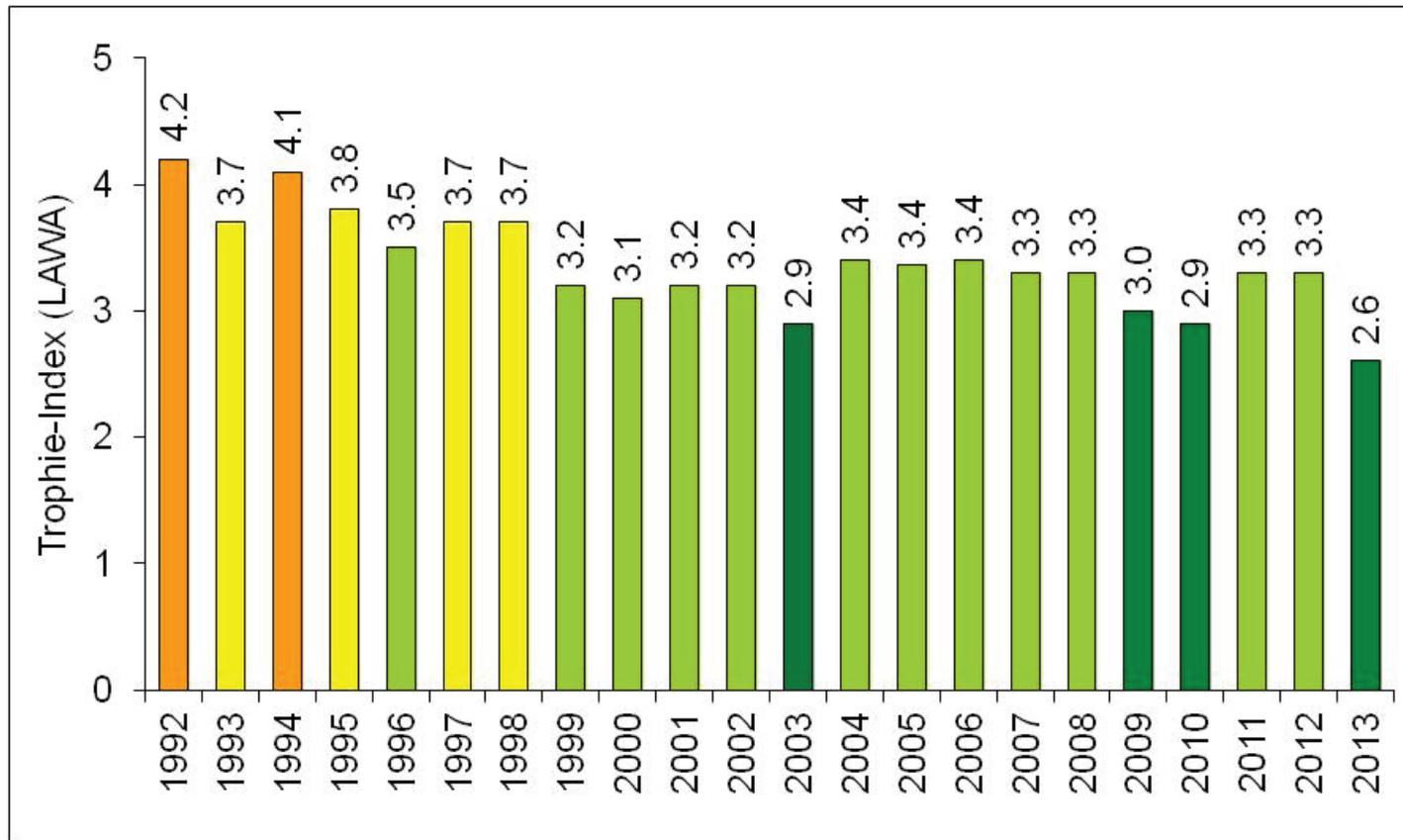
2006 – 2009 intensivste Phase der Restauration

Maßnahmen: u.a. ext. & int. P-Fällung, Tiefenwasserbelüftung, Biomanipulation





2013 niedrigste Trophie



Zielzustand: e1 (schwach eutroph), pot.-nat. LAWA-TI = 2,55

Seit 2007 zunehmende Besiedlung mit submersen Makrophyten

→ seit 2013 schlagartig **makrophyten-** statt phytoplankton**dominierter Zustand**



*Najas, Potamogeton, Chara, Myriophyllum, Nitellopsis*

Fotos: laG

- Flachseen reagieren mit großer Verzögerung auf Senkungen der Nährstofflasten
- höchste Vulnerabilität weisen Flachseen auf (ungünstige Morphometrie, hohe Produktivität → aktuell meist unnatürlich hoher Trophiegrad)
- Klimawandel wird die hohe Trophiepersistenz verstärken:
  - Temperaturerhöhung
  - Aufkonzentration von Nährstoffen
  - Cyanobakterien besser an wärmere Klimabedingungen adaptiert

## Handlungsplan für die nächsten Jahrzehnte:

- Seen, die sich aktuell im Referenzzustand ggf. durch flankierende Maßnahmen in diesem Zustand halten und Entwicklung bei klimatischen Veränderungen dokumentieren
- „Aufgeben“ nicht beherrschbarer Seen, die langfristig trocken fallen werden?
- Reduzierung externer (diffuser) Einträge durch verbesserte landwirtschaftliche Praxis
- weitere Forschung mit engerem Bezug zu Grundwasser- und Seespiegelveränderungen
- kontinuierliches Monitoring für besonders risikobehaftete Seen
- **Entwicklung und Umsetzung seenspezifischer Managementkonzepte**
- **Synergien nutzen** (z.B. zwischen Bewirtschaftungsziel EU-WRRL und gutem Erhaltungszustand von Arten und LRT nach Natura 2000)
- **Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts**
- **Funktionsfähigkeit der Ökosysteme erhalten**

**Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit!**

