

**Phytoplankton in Talsperren und natürlichen Seen –
Bestehen Ähnlichkeiten oder sind zur Bewertung nach
WRRL zusätzliche Seentypen notwendig?**

Eberhard Hoehn & Ursula Riedmüller
LBH Freiburg

KoBio-Expertengespräch “Talsperren und EU-Wasserrahmenrichtlinie” am 03.03.2005 in Essen

Besondere Bedingungen für Phytoplankton in Talsperren:

- Talsperren sind Fluss-See-Hybridsysteme:
 - ▣▣▣▣ longitudinale und vertikale Gradienten, „Reaktoren in Abfolge“ (Clasen & Bernhardt 1982)
 - ▣▣▣▣ tiefste Probestelle am Damm unterschätzt die Trophie des gesamten Gewässers, bildet nur die Seezone ab. In ausgedehnten Rinnenstauseen sind daher mehrere Probestellen erforderlich (Ewig 1995)
- Tiefenwasserabzug:
 - ▣▣▣▣ in der Stagnation undurchflossenes Epilimnion
 - ▣▣▣▣ trophische Entlastung
- meist Ökoregion Mittelgebirge
- Versauerungserscheinungen möglich (z.B. Talsperre Kleine Kinzig, Riveristalsperre)

3 unterschiedliche Zonen

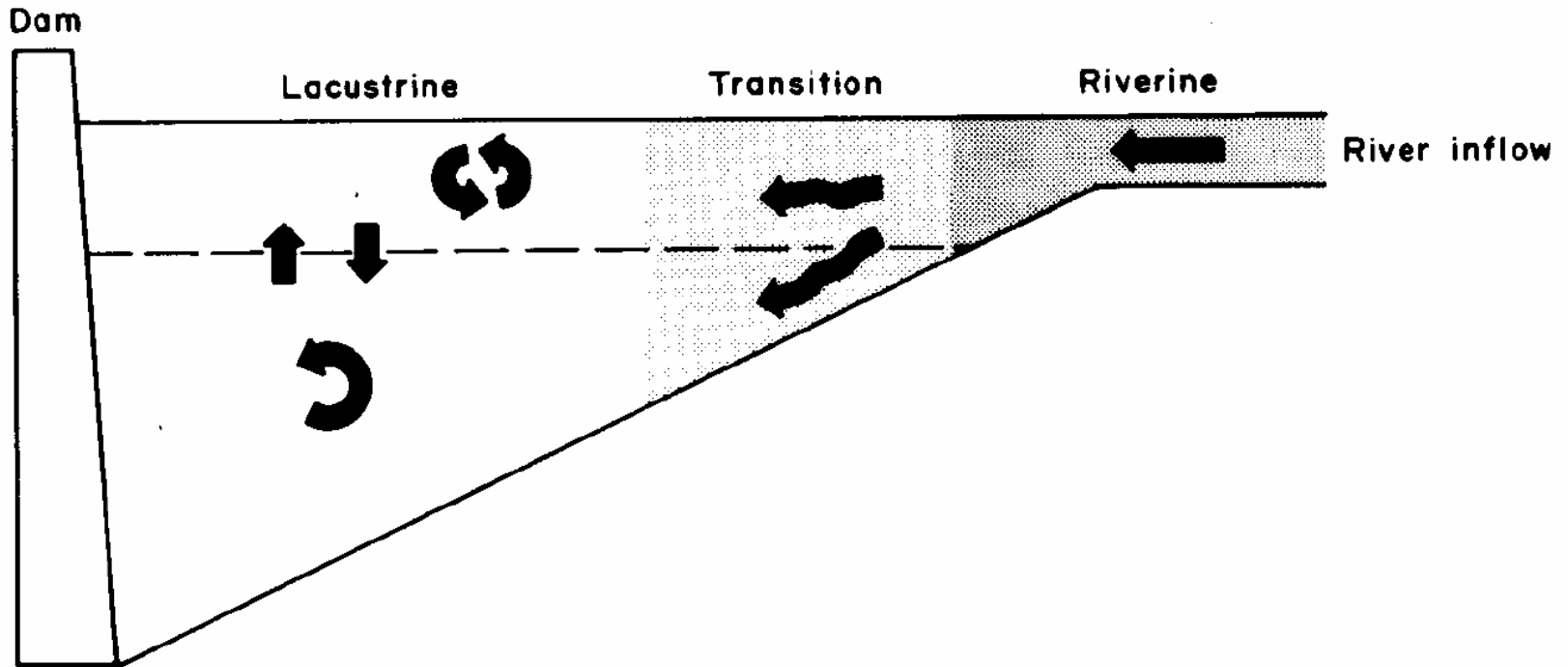
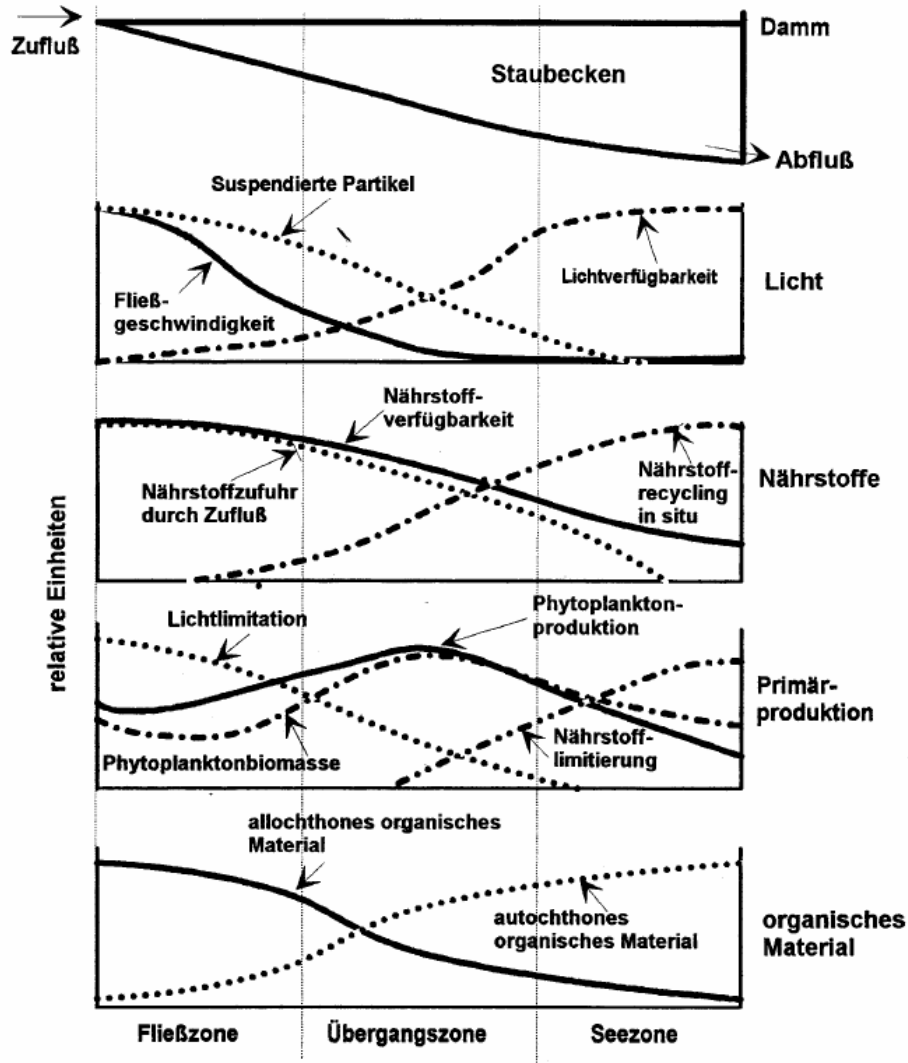


Figure 1.10 Three distinct zones resulting from gradients in reservoirs.

longitudinale Gradienten, dadurch mögliche Einteilung in 3 Zonen



- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - schmal, geringe Tiefe - Fließgeschwindigkeit hoch - kurze Wasseraufenthaltszeit - Trübungskonzentration hoch - Nährstoffkonzentration durch direkten Zufluß hoch - Primärproduktion eher lichtlimitiert - Zellverlust vor allem durch Sedimentation - organischer Materialeintrag primär allochthon - eher "eutroph" | <ul style="list-style-type: none"> - breiter, tiefer - Abnahme der Fließgeschwindigkeit - Wasseraufenthaltszeit steigt - Zellverlust durch Sedimentation und Grazing - organisches Material autochthon und allochthon - Primärproduktion hoch, da Licht- und Nährstoffangebot gut | <ul style="list-style-type: none"> - breit, tief, Seebecken - lange Wasseraufenthaltszeit - Lichtdurchlässigkeit hoch - rel. geringe Nährstoffkonzentration vor allem internes Recycling - Zellverlust vor allem durch Grazing - Organisches Material hauptsächlich autochthonen Ursprungs - Primärproduktion nährstofflimitiert - eher "oligotroph" |
|--|---|--|

aus Rapp (1993),
nach Kimmel
et al (1990)

3 Zonen variieren je nach hydro- logischen Einflüssen

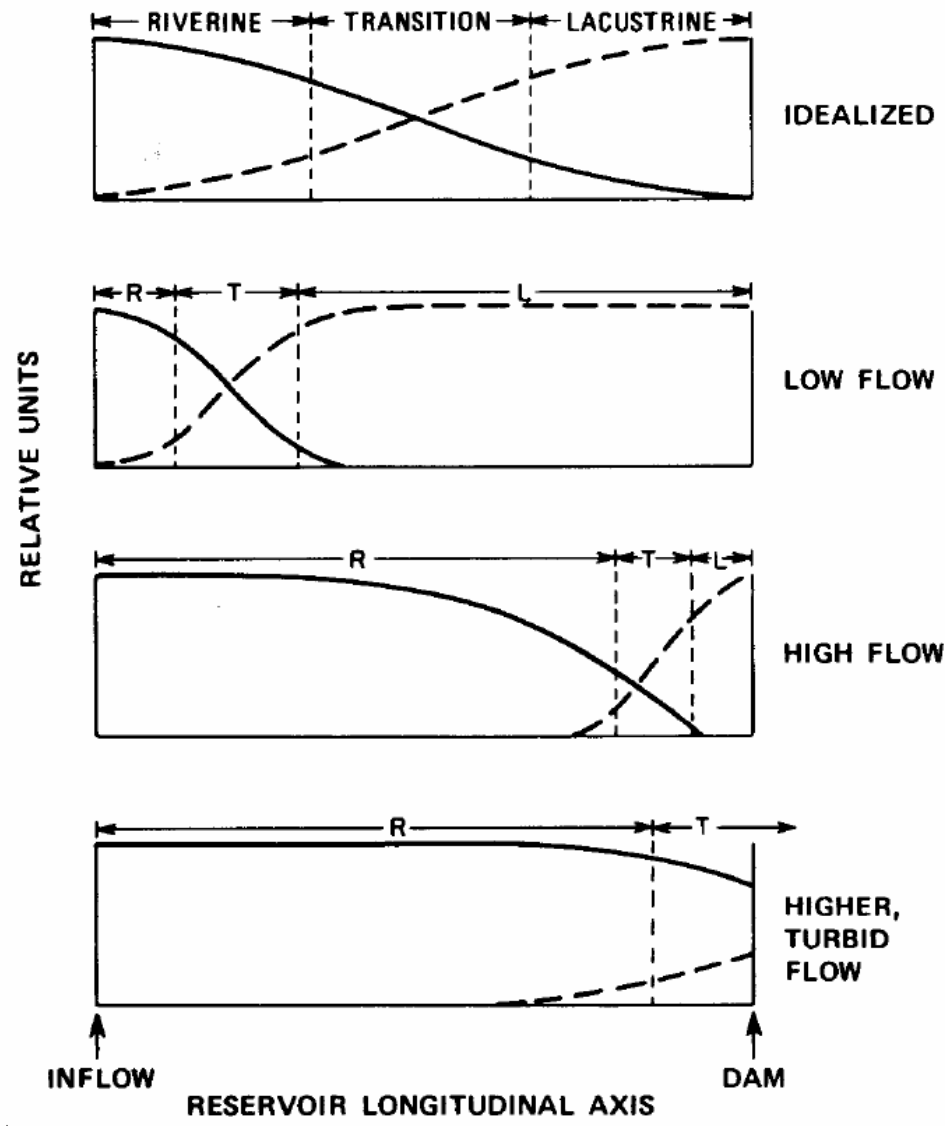


Figure 6.3 Variation in the longitudinal zonation of environmental conditions within reservoir basins. Solid and dashed lines represent the prevalence of riverine and lacustrine conditions, respectively. The longitudinal zonation is dynamic spatially and temporally and fluctuates in response to watershed runoff, inflow characteristics, density-flow behavior, and reservoir operations.

aus Kimmel
et al (1990)

Ähnlichkeitstests der Talsperrenbiozönosen mit Phytoplanktondatensätzen (LAWA-Projekt) natürlicher Seen

- Vergleich mit sehr guten und guten natürlichen Seen der Ökoregionen Tiefland/Alpen und Voralpen sowie mit wenigen natürlichen Seen des Mittelgebirges in der DB
- Datengrundlage: Sommeraspekt (Augustprobennahme)
- “Standardisierte” Taxonbezeichnungen gemäß Mindestbestimmbarkeitsliste (Dr. U. Mischke) entwickelt für das Phytoplankton natürlicher Seen und Flüsse
- Typisierung der “Test”-Talsperren gemäß LAWA-Entwurf für natürliche Seen (Verfahren “ähnlichster Typ”)
- Methode: Korrespondenzanalyse (Anacor-Verfahren)

Die „Test“-Talsperren und deren Typisierung

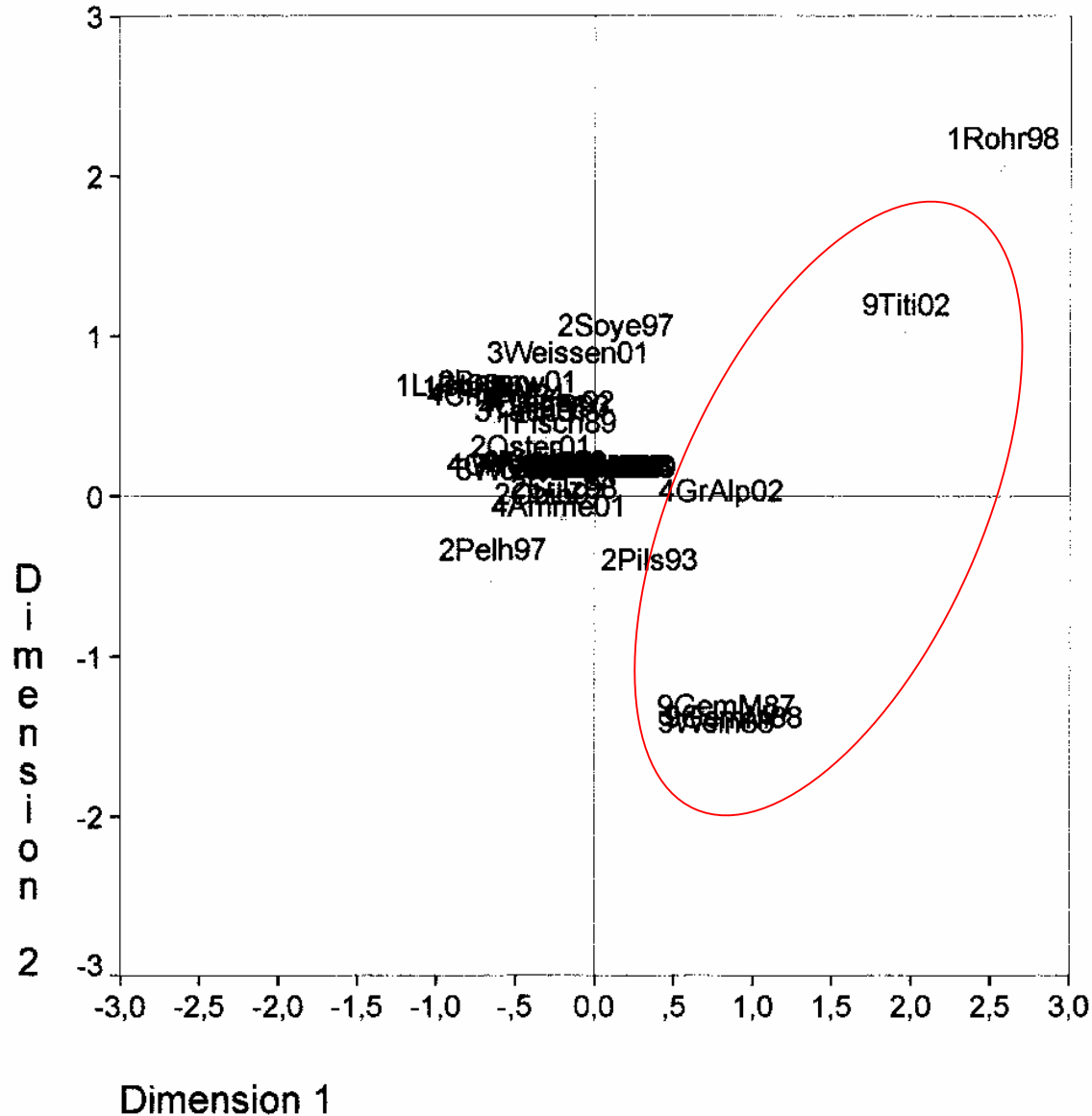
Seename	Region	Höhenlage m ü. NN	Trophie-Einschätzung	Ca-Gehalt (Grenze 15 mg/L)	Seefläche (ha)	Einzugsgebiet (km ²)	Volumenquotient (m ² /m ³)	Typ nach Mathes et al. 2002
Riveristalsperre	Eifel, südl. Trier	319	oligotroph	kalkarm	26,3	21,5	4,69	8
Talsperre Weida	Ostthüringen	316	eutroph	kalkreich	93,0	163	16,75	5
Talsperre Neustadt	Nordthüringen	446	mesotroph	kalkreich	14,0	5,4	4,35	5
Talsperre Zeulenroda	Ostthüringen	354	eutroph	kalkreich	228,0	138,9	4,57	5
Talsperre Kleine Kinzig	Nordschwarzwald, B.Württ.	606	mesotroph	kalkarm	55,0	18,6	1,33	9

(alle betrachteten Talsperren liegen in der Ökoregion Mittelgebirge und sind temperaturgeschichtet)

Typisierung von natürlichen Seen

Seentyp-Nr.	Ökoregion	Kalkgehalt	Volumenquotient VQ (m ² /m ³)/Schichtung	Test-Talsperren
1	A&VA	kalkreich	VQ >1,5 / ungeschichtet (Voralpen)	
2	A&VA	kalkreich	VQ >1,5 / geschichtet (Voralpen)	
3	A&VA	kalkreich	VQ < 1,5 / geschichtet (Voralpen)	
4	A&VA	kalkreich	VQ < oder > 1,5 / geschichtet (Alpen)	
5	MG	kalkreich	VQ > 1,5 / geschichtet	Wei,Neu,Zeu
6	MG	kalkreich	VQ > 1,5 / ungeschichtet	
7	MG	kalkreich	VQ < 1,5 / geschichtet	
8	MG	kalkarm	VQ > 1,5 / geschichtet	Riv
9	MG	kalkarm	VQ < 1,5 / geschichtet	KIK
10	TL	kalkreich	VQ > 1,5 / geschichtet	
11	TL	kalkreich	VQ > 1,5 / ungeschichtet / > 30 d	
12	TL	kalkreich	VQ > 1,5 / ungeschichtet / 3-30 d	
13	TL	kalkreich	VQ < 1,5 / geschichtet	
14	TL	kalkreich	VQ < 1,5 / ungeschichtet	

Ausgangssituation: Ähnlichkeit Mittelgebirgsseen (LAWA-DB)



Datengrundlage: Frühjahrsaspekt, 26 Seen, nur sehr gute und gute Seen

Statistische Methode: Korrespondenzanalyse, zweidimensional, presence/absence

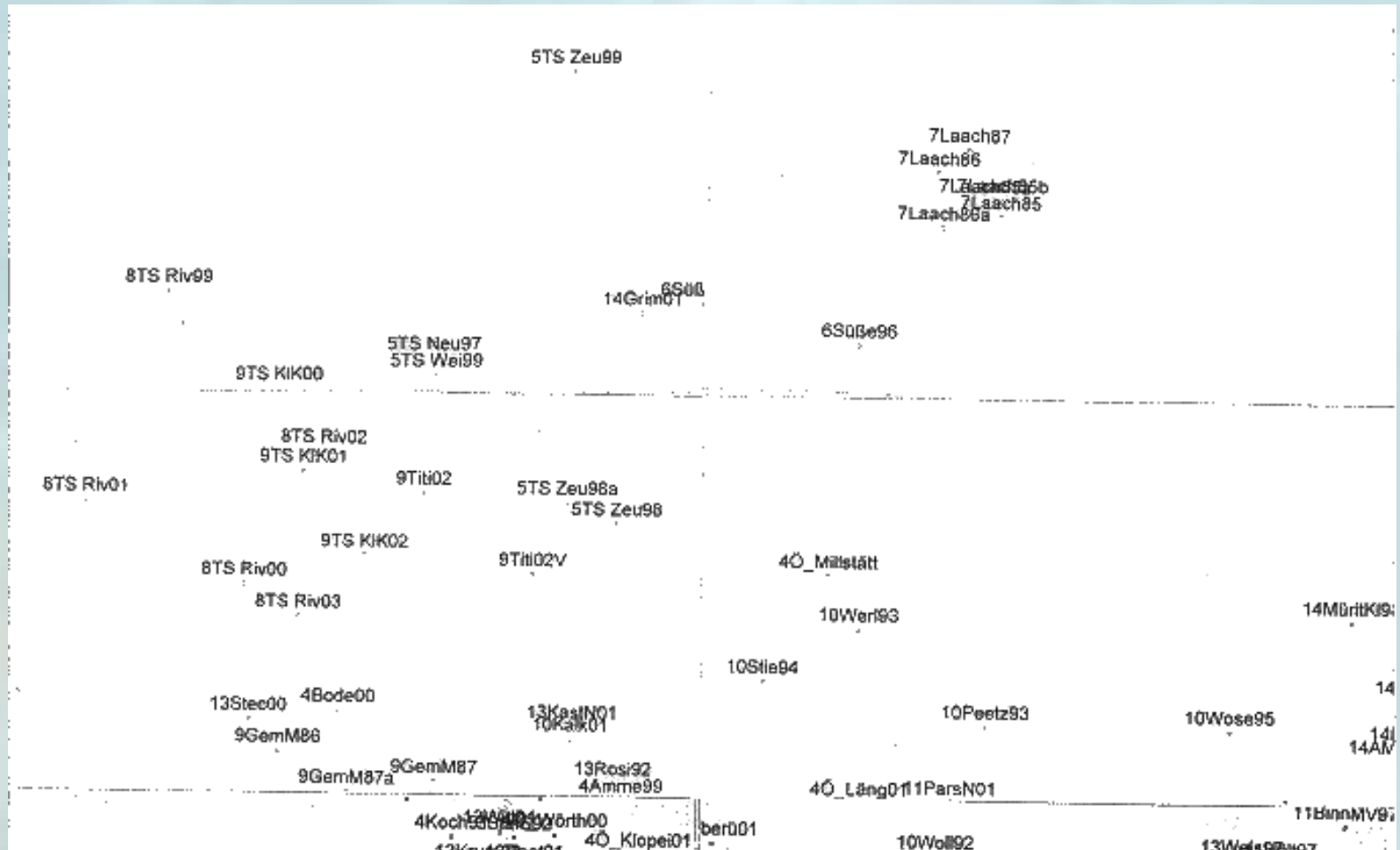
Ähnlichkeit der Test-Talsperren mit natürlichen Seen



Datengrundlage: Sommeraspekt, 115 Seen, nur sehr gute und gute Seen + alle Mittelgebirgsseen und Talsperren

Statistische Methode: Korrespondenzanalyse, zweidimensional, presence/absence

Ähnlichkeit der Phytoplanktonbiozönosen: Test-Talsperren und Mittelgebirgsseen



Datengrundlage: Sommer-
aspekt, 115 Seen, nur sehr gute
und gute Seen + alle Mittelge-
birgsseen und Talsperren

Statistische Methode: Korrespon-
denzanalyse, zweidimensional,
presence/absence

Ergebnis und Schlussfolgerung:

- Korrespondenzanalysen zeigen relativ große Ähnlichkeit der Talsperren-Biozönosen mit denen der Mittelgebirgsseen in der Phytoplankton-DB, gleichzeitig zeigt sich eine deutliche Differenzierung der Test-Talsperren zu den natürlichen Seen des TL und A & VA
- Trophiestatus der Talsperren wird in Analysen ebenfalls abgebildet
- das ökologische Potential von Talsperren ist hinsichtlich der Biokomponente Phytoplankton den Qualitätszuständen von natürlichen Seen voraussichtlich sehr ähnlich
- Vermutung: keine zusätzlichen Seentypen erforderlich
- die natürlichen Seen des Mittelgebirges, für die bisher aufgrund der geringen Anzahl kein Bewertungsansatz erarbeitet wurde, können vermutlich im Zuge der Talsperrenbewertung adäquat und nach WRRL bewertet werden