






Beurteilung des

ökologischen Zustands von Seen

des norddeutschen Tieflandes

anhand der Fischfauna

Markus Diekmann¹, Uwe Brämick², Roland Lemcke³, Thomas Mehner¹

-  Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, PF 850119, 12561 Berlin.
-  Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow, Jägerhof, 14476 Groß-Glienicke
-  Institut für Fischerei Rostock, Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern, An der Jägerbäk 2, 18069 Rostock.

Einleitung



Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Bewertung der „ökologischen Qualität“ erstmals auch anhand der Fische
Endpunkte: Zusammensetzung, Abundanz, Altersstruktur

BMBF - Verbundprojekt -

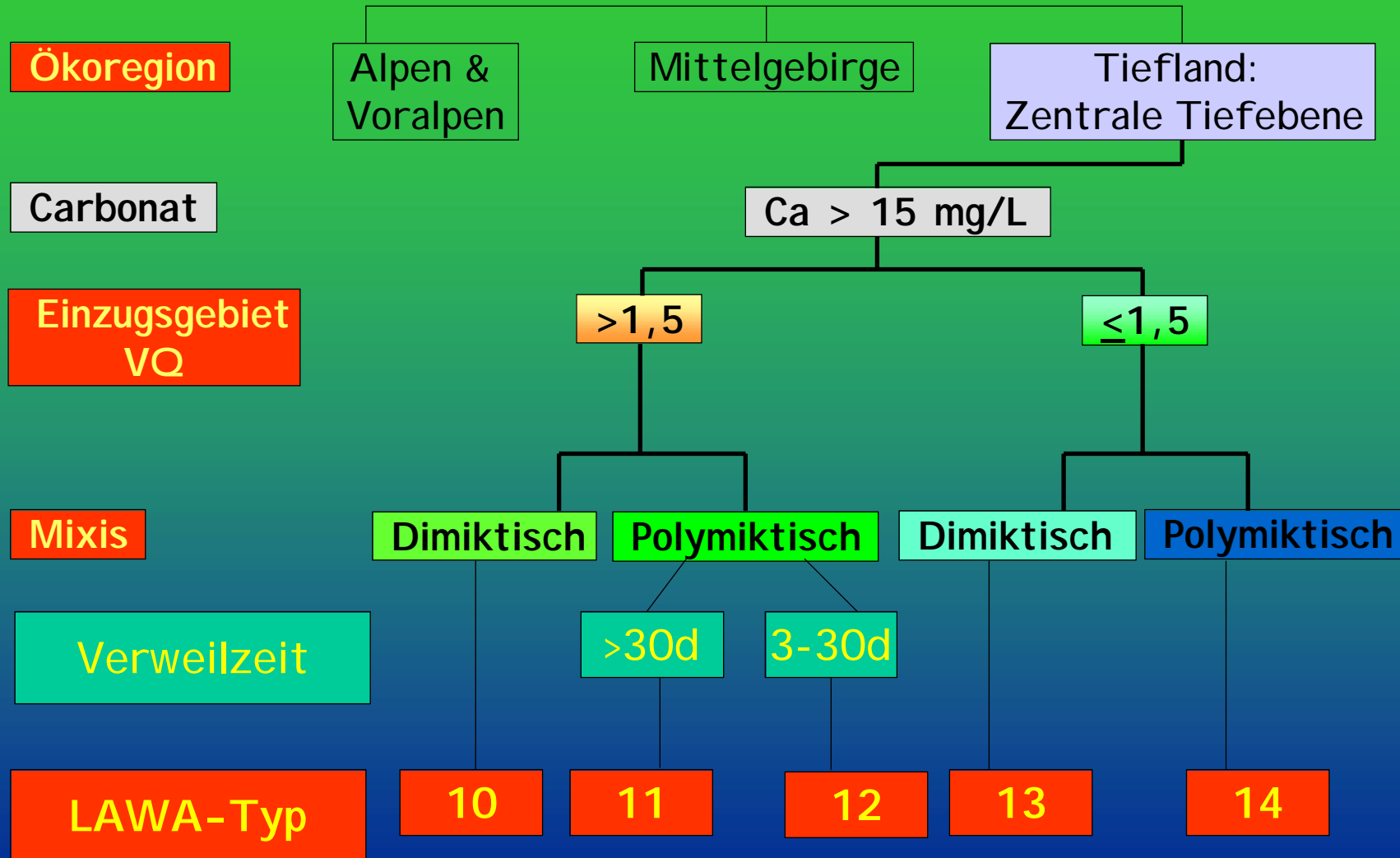
Teilprojekt A: Seen des nordostdeutschen Tieflands

67 Seen in Berlin (1), Brandenburg (31), Mecklenburg-Vorpommern (35),
Befischung 2001 bis 2003 mit standardisierter und daher
vergleichbarer Methode

Ziel: Entwicklung von Leitbildern für relevante Seentypen

⇒ wenn möglich, fischbasierte Bewertung der ökologischen Integrität

Seentypisierung im Tiefland*

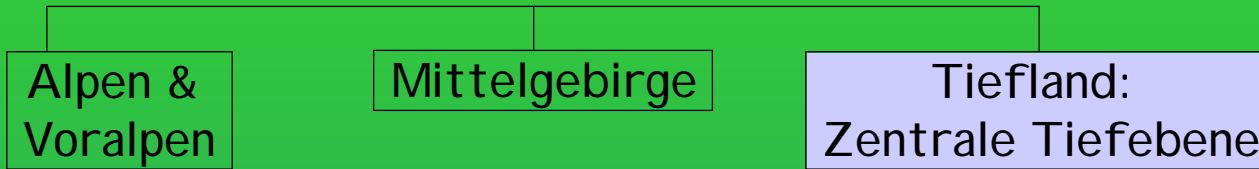


*nach LAWA (2001)

Seentypisierung im Tiefland*



Ökoregion



Carbonat

Ca > 15 mg/L

Einzugsgebiet VQ

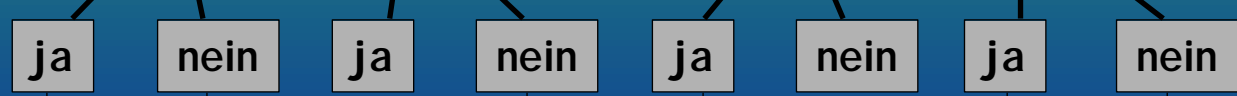
>1,5

≤1,5

Mixis



Anbindung an andere Gewässer

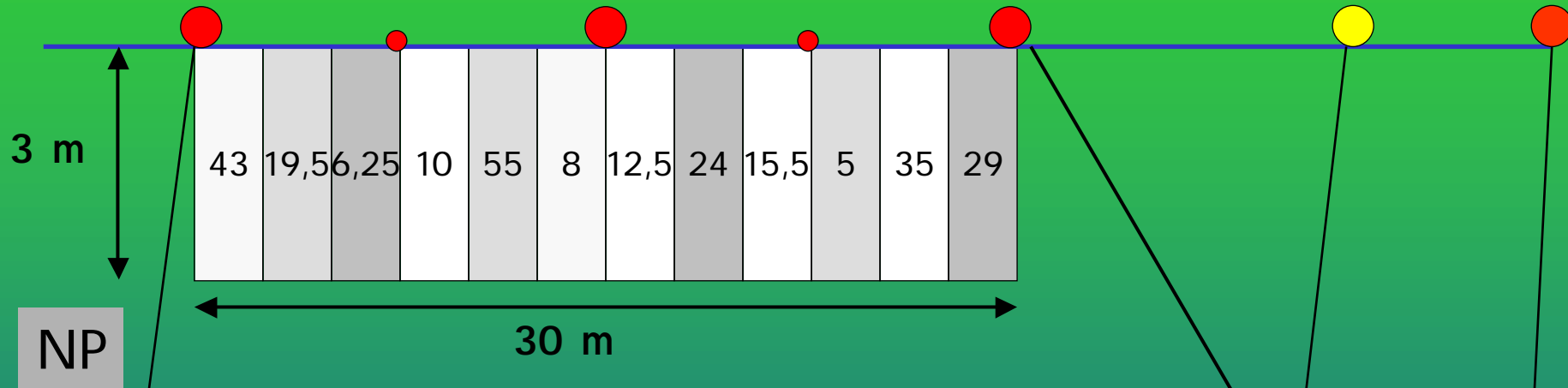


Seentypen-Projekt

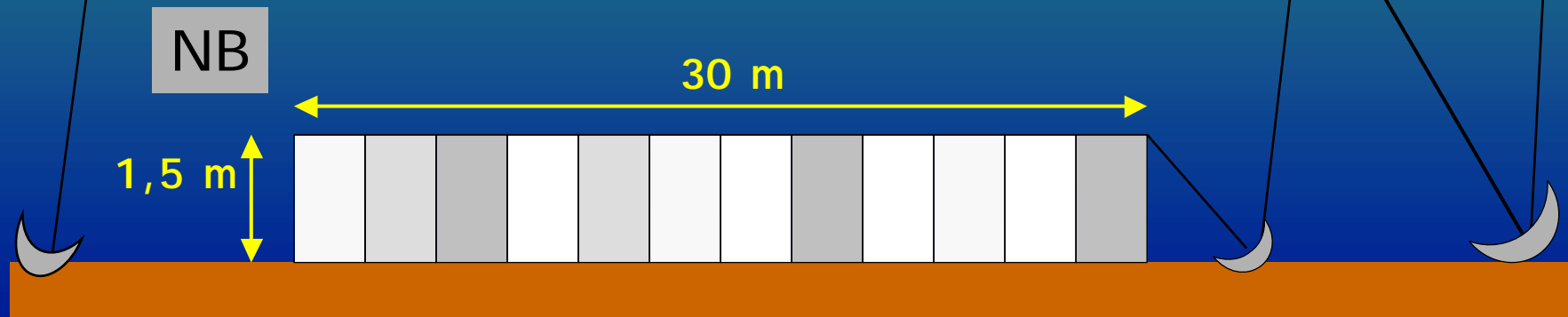


*nach LAWA (2001)

Standardbefischung - Stellnetz



**Nordic-Multimaschenstellnetze (NB, NP):
Art, Anzahl, Gesamtlänge, Masse**



Standardbefischung - Stellnetz

Nordic: 24 NB (—), 6 NP (x)

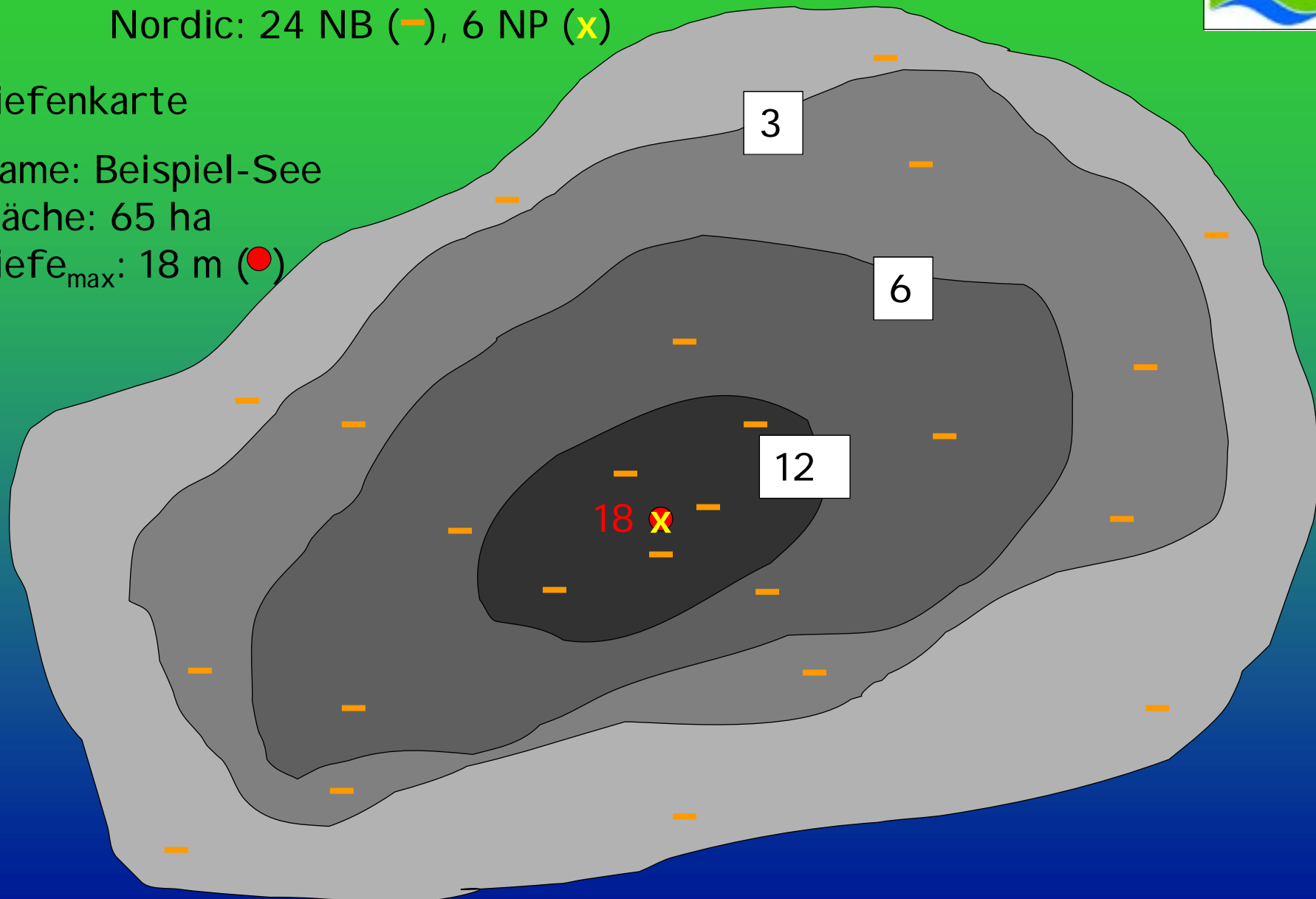


Tiefenkarte

Name: Beispiel-See

Fläche: 65 ha

Tiefe_{max}: 18 m (●)



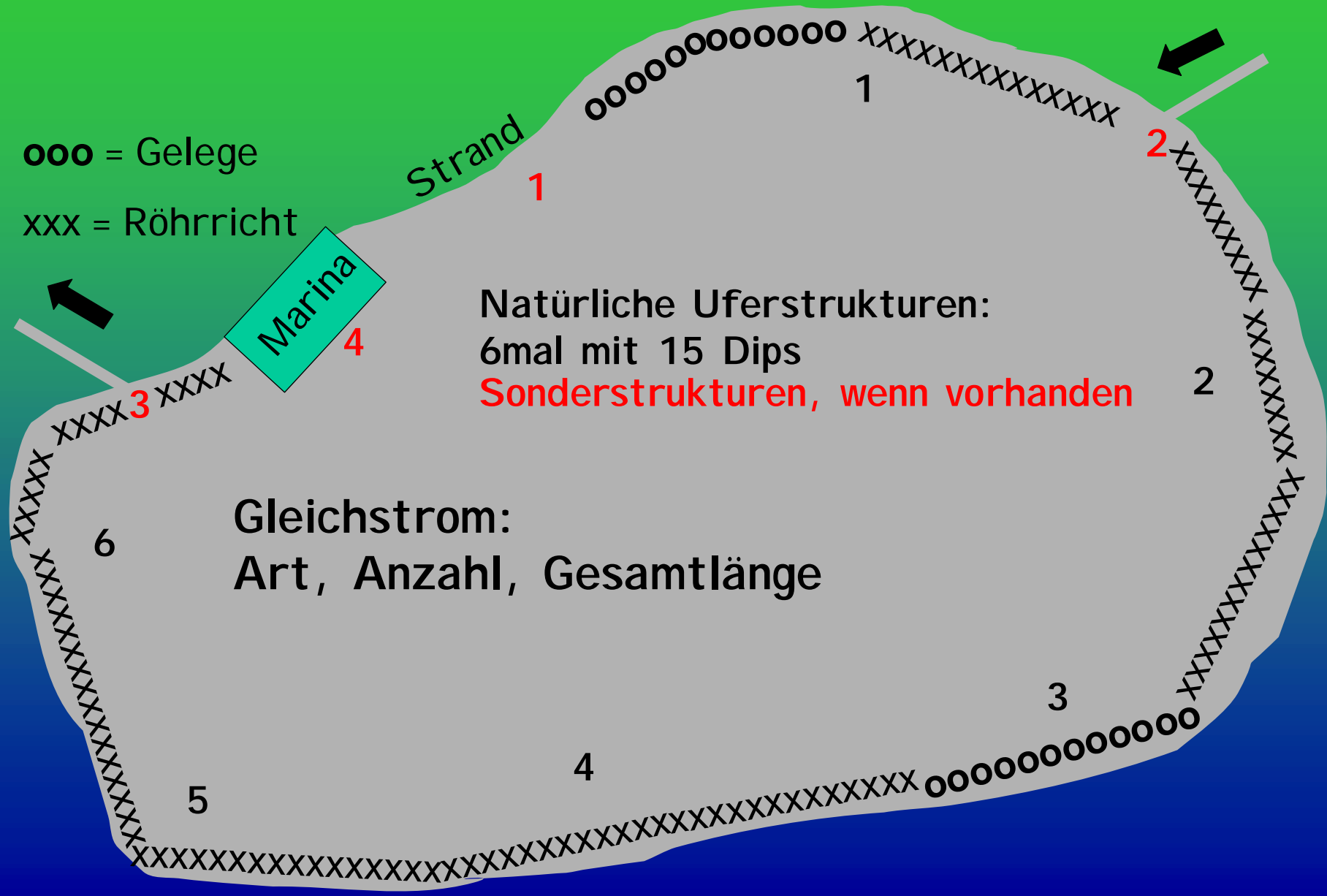
0-3m: 7 NB, 3-6m: 7 NB, 6-12m: 5 NB, 12-18(20)m: 5 NB

Standardbefischung - Elektrofischerei



ooo = Gelege

xxx = Röhrricht



Natürliche Uferstrukturen:
6mal mit 15 Dips

Sonderstrukturen, wenn vorhanden

Gleichstrom:
Art, Anzahl, Gesamtlänge

Strukturerfassung



- Uferregion landseitig (3 Klassen: 0-gering, mäßig, dominierend)
Hochwald, Bruchwald, Wiesen, Acker, Sumpf, Siedlungen, Brachland,
Uferregion steil
- Uferregion seeseitig (3 Klassen: 0-gering, mäßig, dominierend)
ins Wasser hängende Büsche/Bäume, Totholz, Schwimmblattpflanzen,
submerse Makrophyten, Röhrricht, Bruchufer, Ufer flach auslaufend
- Gewässergrund im Litoral (3 Klassen: 0-gering, mäßig, dominierend)
Sand, Schlamm, Kies, Geröll
- Anteil anthropogen beeinträchtigten Ufers an Gesamtuferlinie
(3 Klassen: 0-gering, mäßig, dominierend)
Marinas, Badestellen, Erosionsschutz (3 Typen)

Erfassung anthropogener Nutzung

- Intensität Ufernutzung (3 Klassen: 0-gering, mäßig, dominierend)
- Intensität Freizeitnutzung (2 Klassen: schwach, stark)
- Intensität Fischerei (2 Klassen: schwach, stark)
- Wasserstandsschwankungen (3 Klassen: unbekannt, periodisch, dauerhaft)



Während der Befischung erhobene Daten

Biotische Daten

Fische (Art, Anzahl, Länge, Gewicht, Fangaufwand und -ort)

Abiotische Daten

Wind, Temperatur (Luft & Wasser), Mondphase, pH, Leitfähigkeit, Sauerstoff, Sichttiefe (Secchi)

Strukturdaten

(natürliche und anthropogene)

Sonstige Daten zu den Seen

Tiefe (max & mittel), Fläche, Volumen, VQ, LAWA-Typ, Trophie-Index, Trophie (nominale Daten, z. B. TP, Chlorophyll a)

Auswertung - multivariate Statistik



Grundsätzlich:

Daten werden gruppiert (geclustert) und/oder ordiniert, um räumliche Beziehungen der Objekte (= Seen) anhand der Deskriptoren (= Fische) darzustellen.

Es können verschiedene „Ähnlichkeits-“ oder „Distanzmaße“ eingesetzt werden.

Clusteranalyse (auch Indikatorart)

Ordination (NMS, parameterfrei)

CPUE aus Stellnetz- und Elektrofischerei



Stellnetz (2 Typen: NB, NP)

$CPUE_{\text{Abundanz}}$

NPUE: # Fische pro m^2 Netz und Stunde

$CPUE_{\text{Biomasse}}$

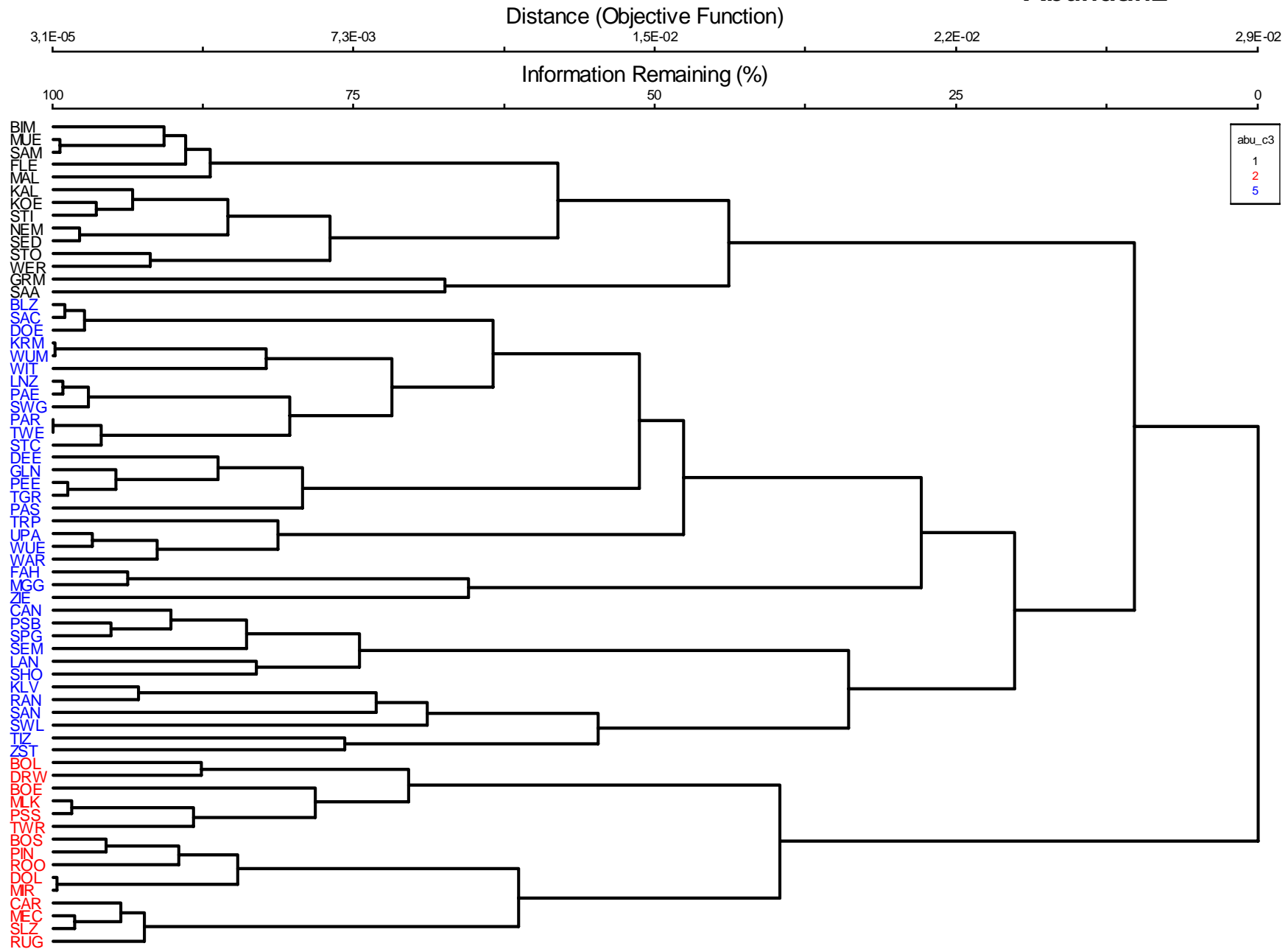
WPUE: g Nassgewicht pro m^2 Netz und Stunde

Elektrofischerei

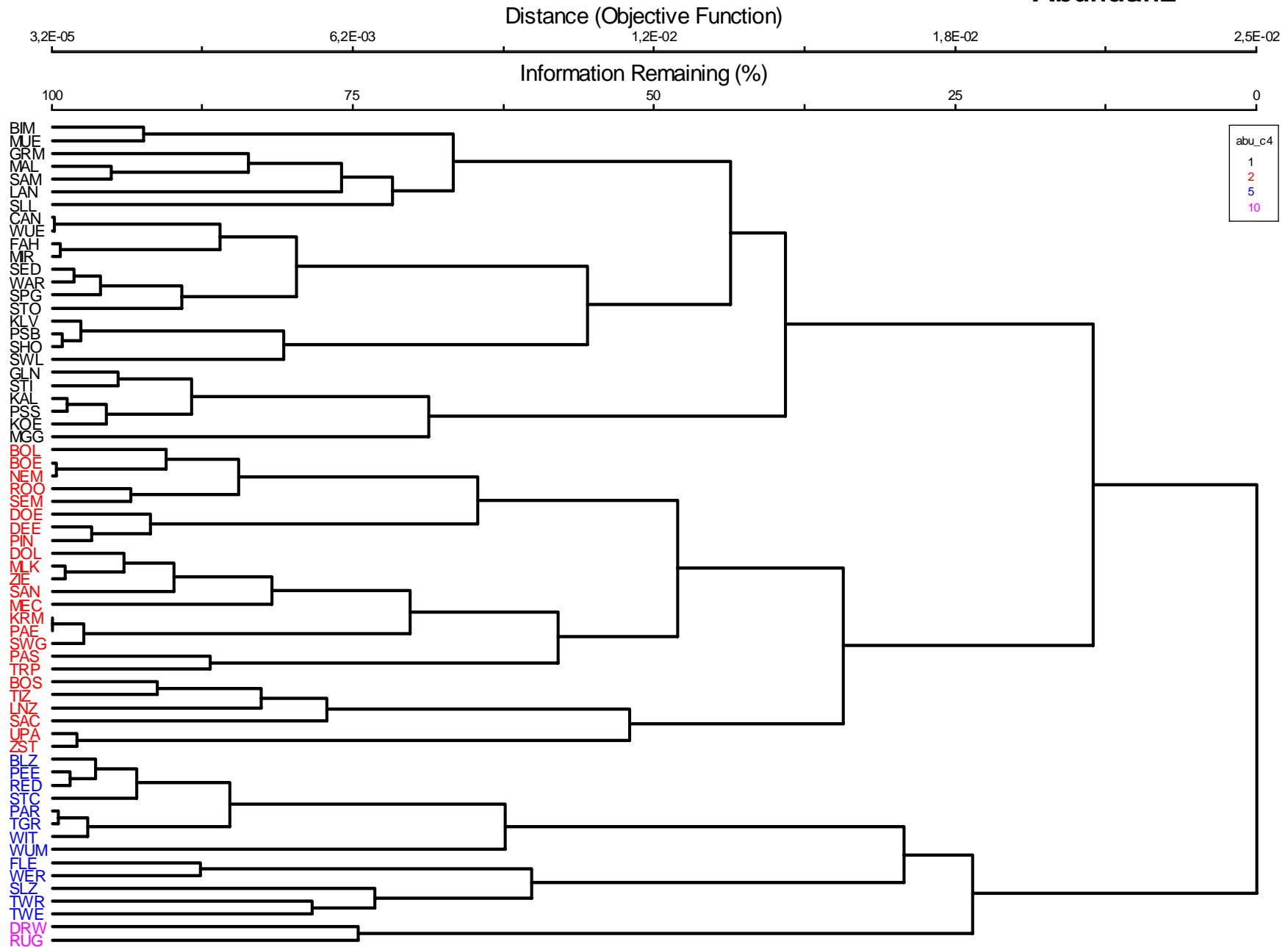
$CPUE_{\text{Abundanz}}$

NPUE: # Fische pro Dip

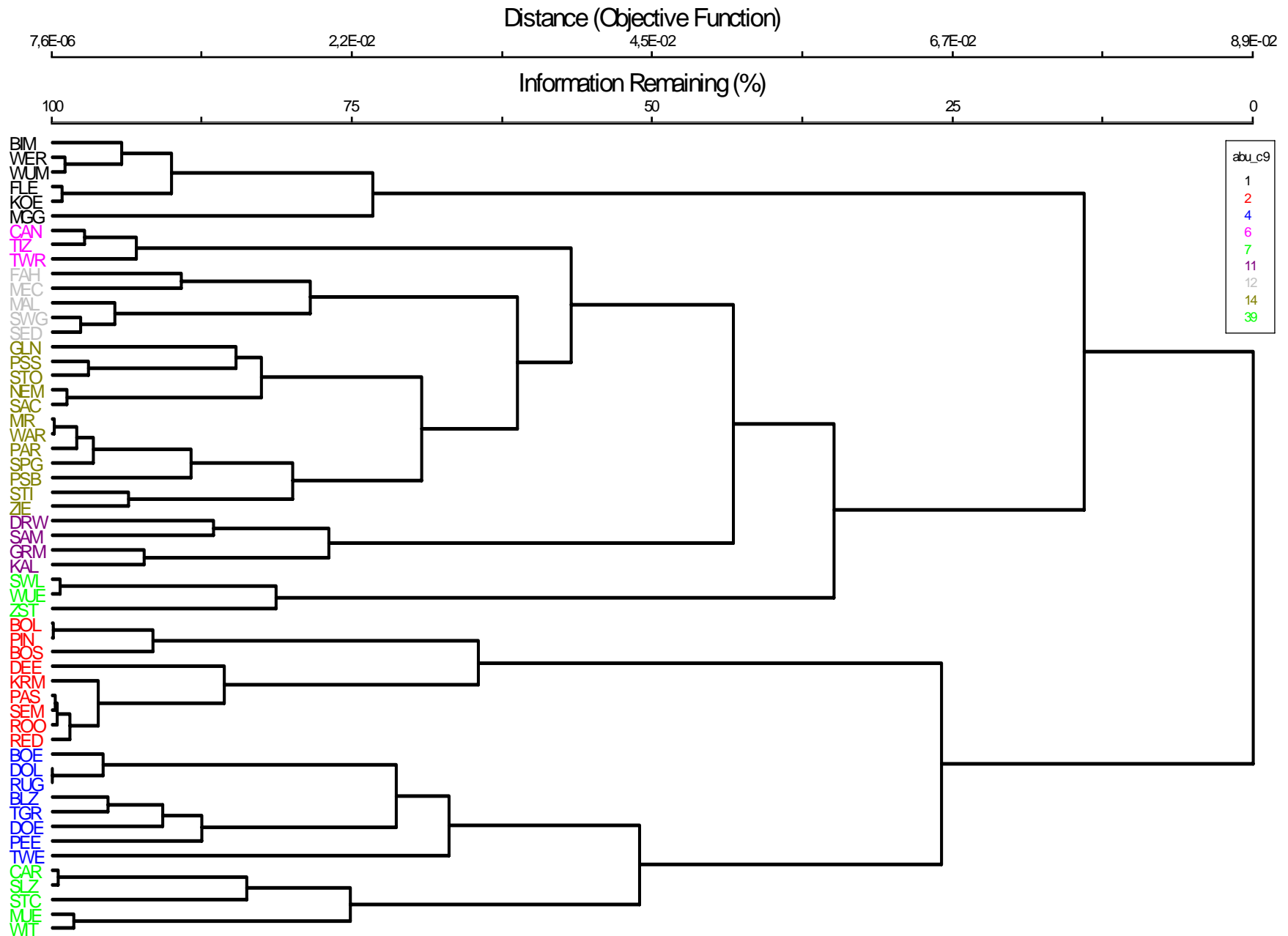
Clusteranalyse (Ward, Chi²-Distanzmaß): EF Abundanz



Clusteranalyse (Ward, Chi²-Distanzmaß): NB_{Abundanz}



Clusteranalyse (Ward, Chi²-Distanzmaß): NP Abundanz

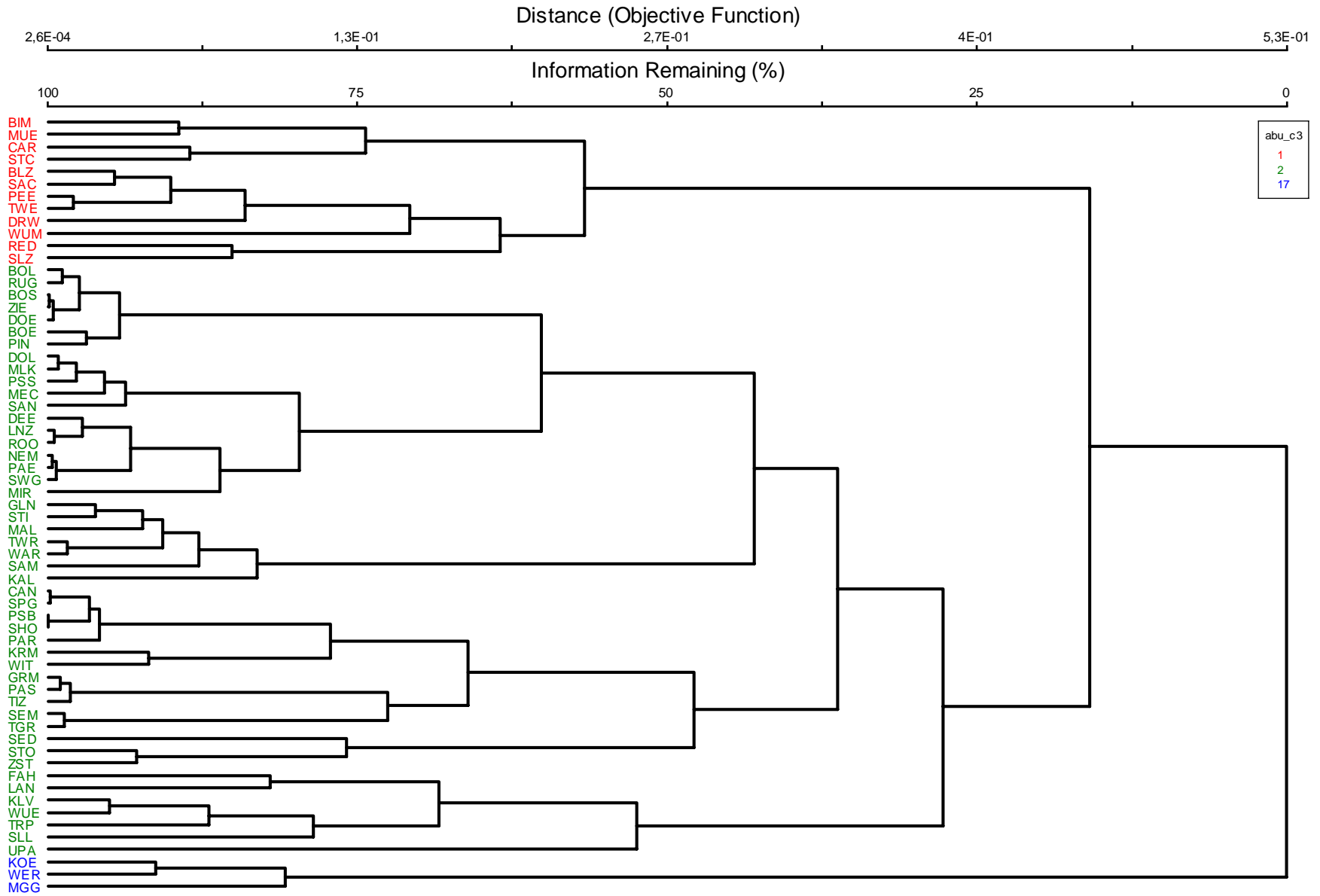




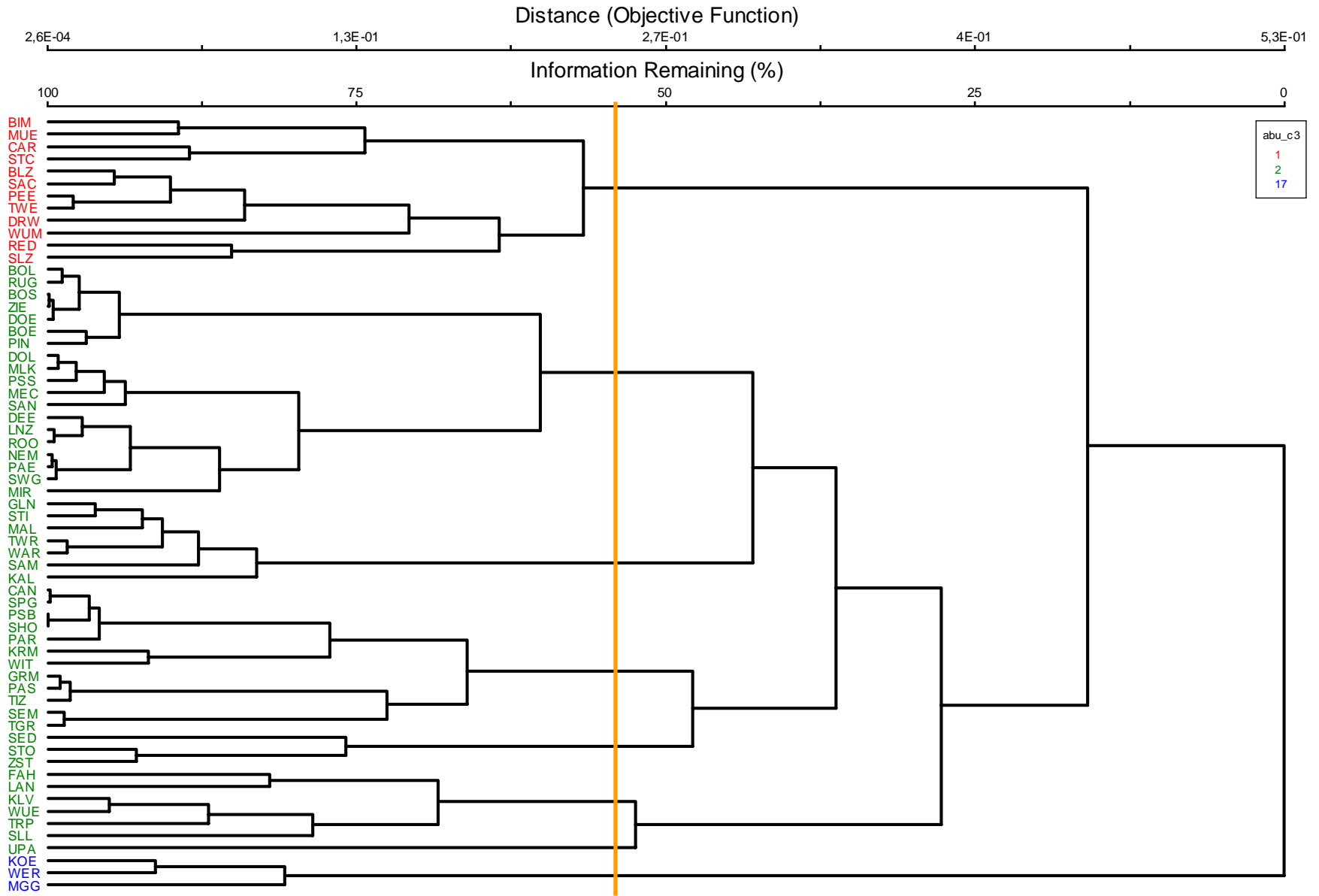
Clusteranalyse basierend auf drei Methoden (NB, NP, EF)

1. NPUE-Werte gegen jeweils höchsten Wert für jede Befischungsmethode (Maximalwert ist 1)
2. Mittelwert aus drei Methoden als Wert für jede Art pro See

Cluster 63 lakes 26 species all methods avg rel max



Cluster 63 lakes 26 species all methods avg rel max

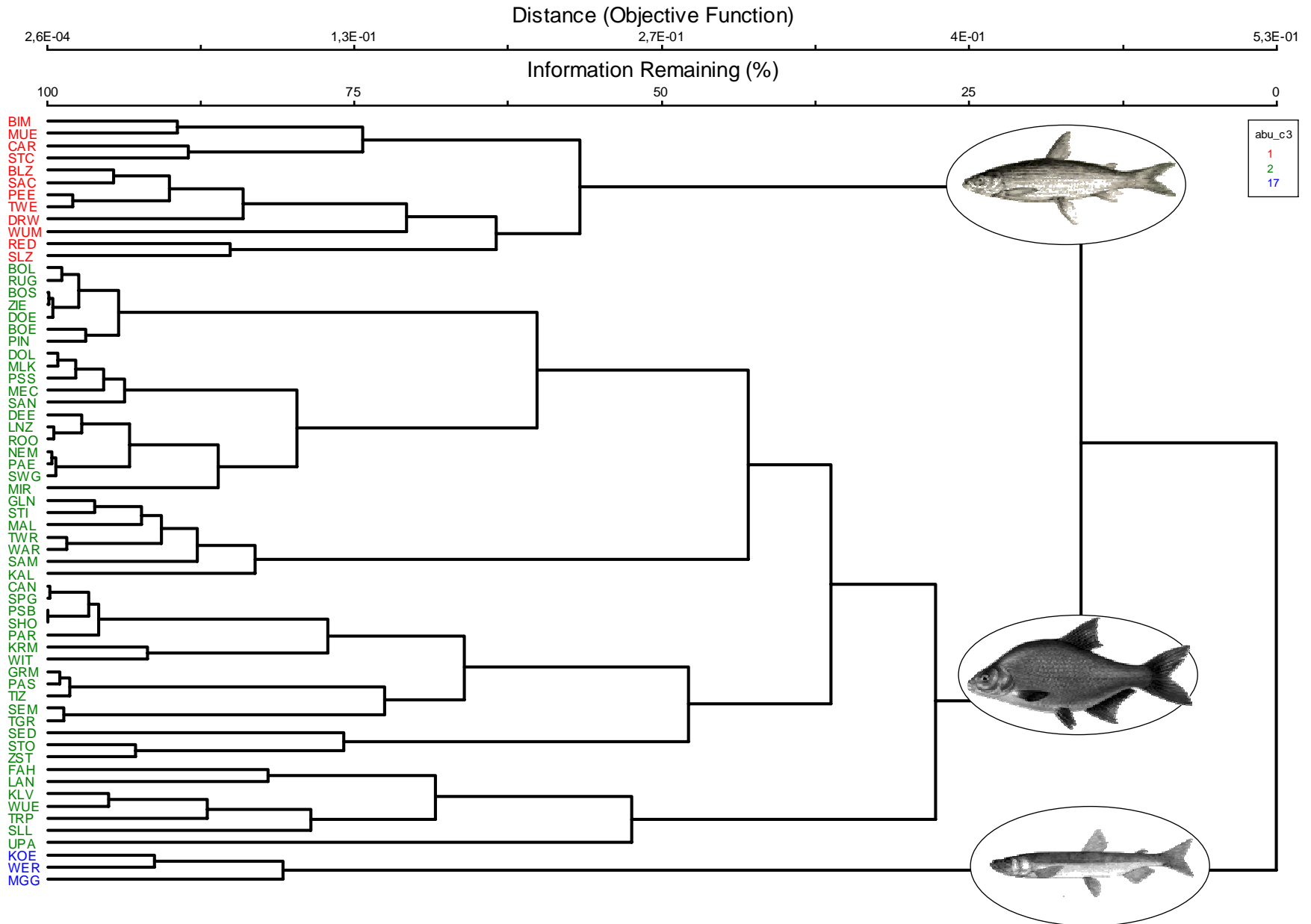


Multi-Response Permutation Procedures (MRPP)



<u>5 LAWA-Typen</u>	<u>Average distance</u>
LAWA-Typ 10 (n=20):	0,44460053
LAWA-Typ 11 (n=22):	0,44823248
LAWA-Typ 13 (n=19):	0,44751475
LAWA-Typ 14 (n=6):	0,65496049
<u>8 Seentypen-Projekt</u>	<u>Average distance</u>
1 (n=12):	0,51447309
2 (n=9):	0,31712760
3 (n=3):	0,77758267
4 (n=2):	0,31431081
5 (n=11):	0,43215739
6 (n=7):	0,29969898
7 (n=19):	0,45454359
8 (n=4):	0,41037460
<u>8 Cluster anhand Fischgemeinschaft</u>	<u>Average distance</u>
1 (n=12):	0,39833822
2 (n=19):	0,26837853
3 (n=12):	0,25846018
4 (n=6):	0,27808500
5 (n=7):	0,16744691
6 (n=3):	0,32966378
7 (n=3):	0,17502987

Cluster 63 lakes 26 species all methods avg rel max





Beeinflussen strukturelle oder sonstige Faktoren die Fischfauna?

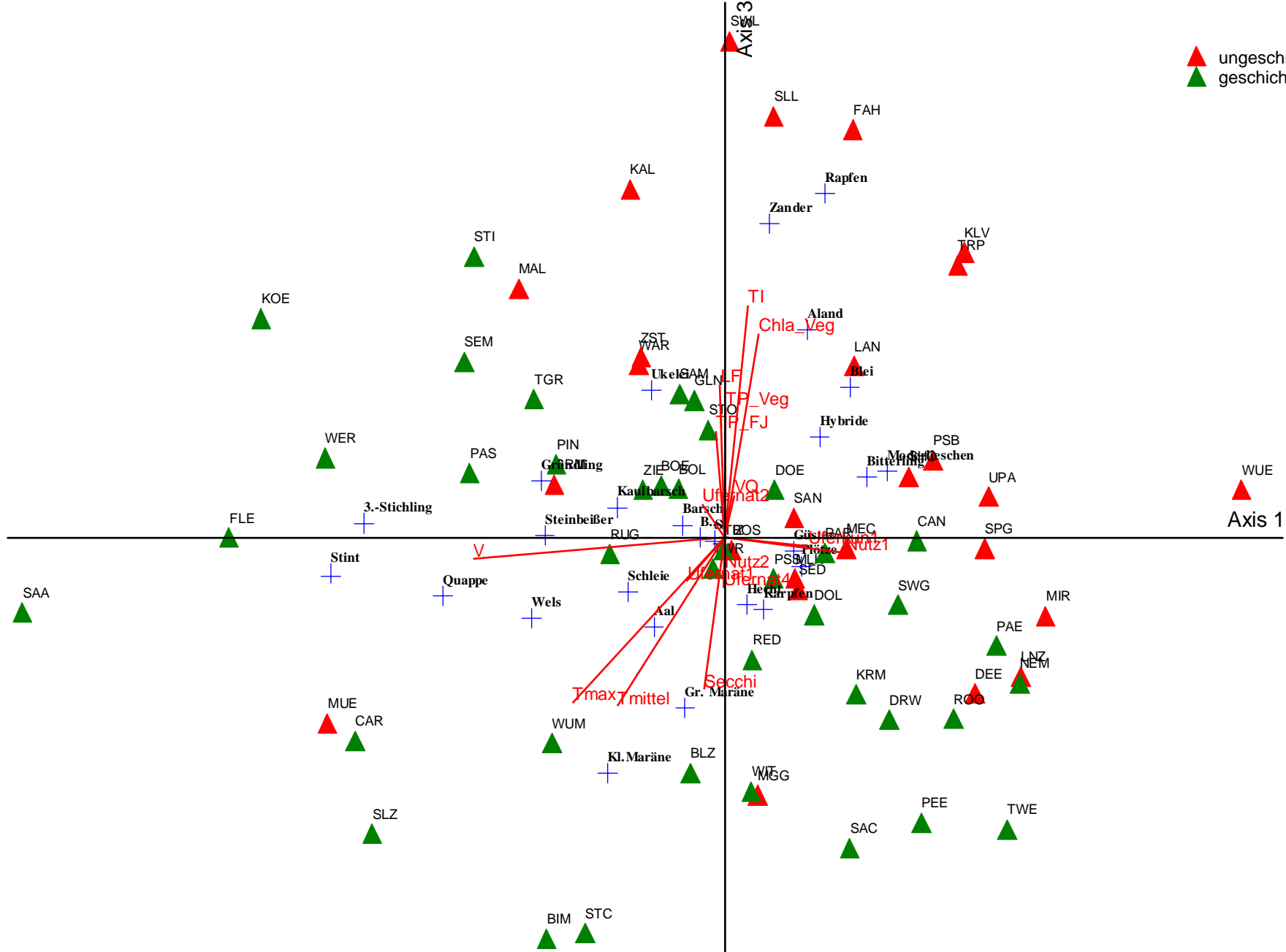
NMS:

3 Achsen repräsentieren über 87% der Daten

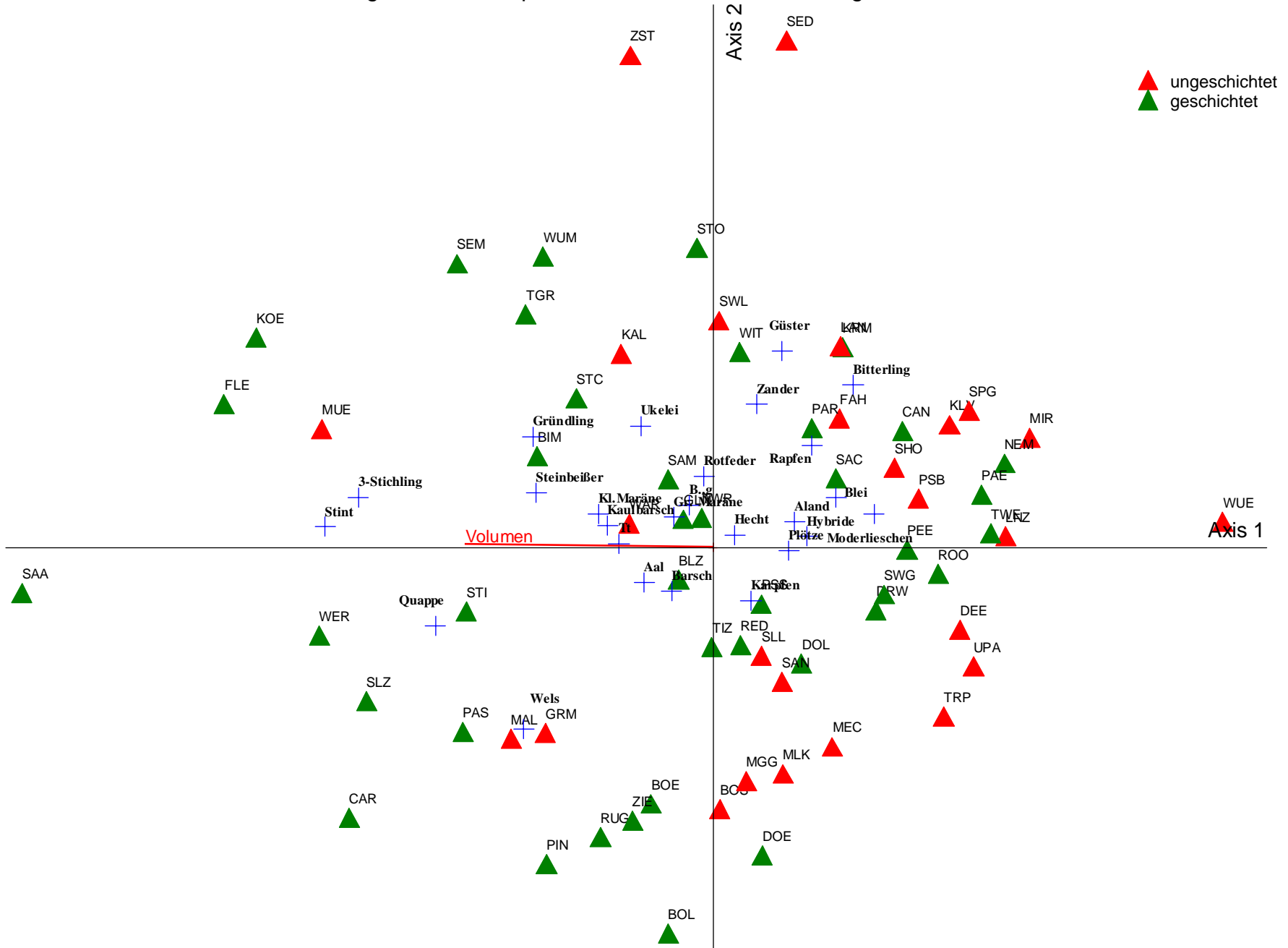
<u>Achse</u>	<u>Abiotik (r^2)</u>	<u>Fische (r^2)</u>
1	+: Volumen (0,4), Tmax (0,25)	-: Plötze (0,6); +: Stint (0,3), Quappe (0,24)
2	+: Nutzung (0,18); -: natürl. Uferstrukturen (0,09)	+: Güster (0,5); -: Barsch (0,37)
3	+: TI (0,37), Chlorophyll a (0,32)	-: Kl. Maräne (0,43); +: Blei (0,37), Ukelei (0,35)

NMS final config 66 lakes 26 species 24 Abiotik all methods avg rel max rel Soer

▲ ungeschichtet
▲ geschichtet



NMS final config 66 lakes 26 species 24 Abiotik all methods avg rel max rel Soer





Kruskall-Wallis: Trophie & Schichtung

Statistik für Test^{a,b}

	TI	TP-FJ	TP-VEG	CHLA	Z _{MAX}	Z _{MITTEL}	AREA
χ^2	24,675	3,752	9,298	17,261	40,130	35,878	0,361
df	1	1	1	1	1	1	1
Asymp- tot. Signifikanz	,000	,053	,002	,000	,000	,000	,548

a: Gruppenvariable: SCHICHTUNG

b: Kruskal-Wallis-Test

Trophie unterscheidet sich **signifikant** zwischen geschichteten und ungeschichteten Seen!

Zusammenfassung - 1/2



- Seenauswahl erfolgte unter Berücksichtigung der LAWA-Seentypen, unter Einbeziehung der gesamten Bandbreite möglicher Verbauungen und Nutzungen und wurde regional auf das nordostdeutsche Tiefland beschränkt
- Berücksichtigung zweier „Gruppen“ von Degradationen: Trophie und Verbauungen/Nutzungen (letzteres prioritär)
- Statistische Auswertung: Zusammensetzung der Fischfauna ist **signifikant** mit morphologischen Parametern der Seen (z.B. Tiefe, Volumen) und dem Trophiegrad korreliert
- Es stehen zur statistischen Analyse des Zusammenhangs zwischen Trophie und Fischgemeinschaft für bestimmte Seentypen nicht genug Daten zur Verfügung (z.B. ungeschichtete Seen in geringer Trophie kaum vertreten)

Zusammenfassung - 2/2



- Auswirkungen struktureller Degradationen auf die Fischfauna konnten dagegen nicht belegt werden, vermutlich weil
 - a) der starke Einfluss der Trophie auf die Fischartengemeinschaften die Auswirkungen anderer Degradationen überlagert
und/oder
 - b) die untersuchten Seen im nordostdeutschen Tiefland strukturell „zu wenig“ degradiert sind, um nachweisbare Schäden bei der Fischfauna zu hinterlassen

Schlussfolgerung



Die Ergebnisse bedeuten nicht, dass Fische nicht geeignet wären, Verbauungen/Nutzungen zu indizieren, wenn diese größere Ausmaße als hier untersucht annehmen oder die trophische Belastung in den kommenden Jahren zurückgeht und strukturelle Einflüsse dann stärker hervortreten.

Ein Bewertungsverfahren Fische mit „Zielrichtung Verbauungen“ lässt sich für Seen in Norddeutschland gegenwärtig nicht entwickeln, da die Definition der Referenz- bzw. Degradationszustände unmöglich ist bzw. nur theoretisch konstruiert werden könnte.

Aussagen zu Seen in anderen Regionen Deutschlands sind daraus nicht abzuleiten.

Danke an...



... Sie für Ihre Aufmerksamkeit

... das BMBF
für finanzielle Unterstützung (FKZ 0330031)

... die „Fischfinger“ Andreas Baer, Marcel Böhm,
Robert Frenzel, Falco Fust, Sabine Horn,
Carsten Kühn, Dietmar Lill, Titus Rohde, Steffen
Schulz, Alexander Türck, Claus Ubl, Monika
Valentin, Frank Weichler und Henrik Weitcamp
für die tatkräftige Unterstützung bei der
Befischung