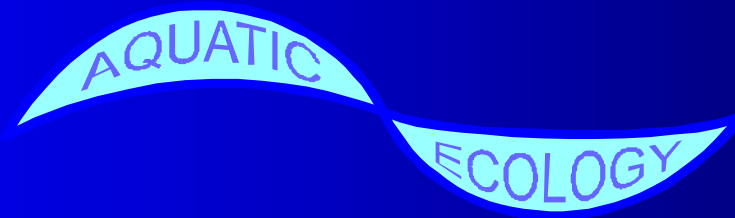
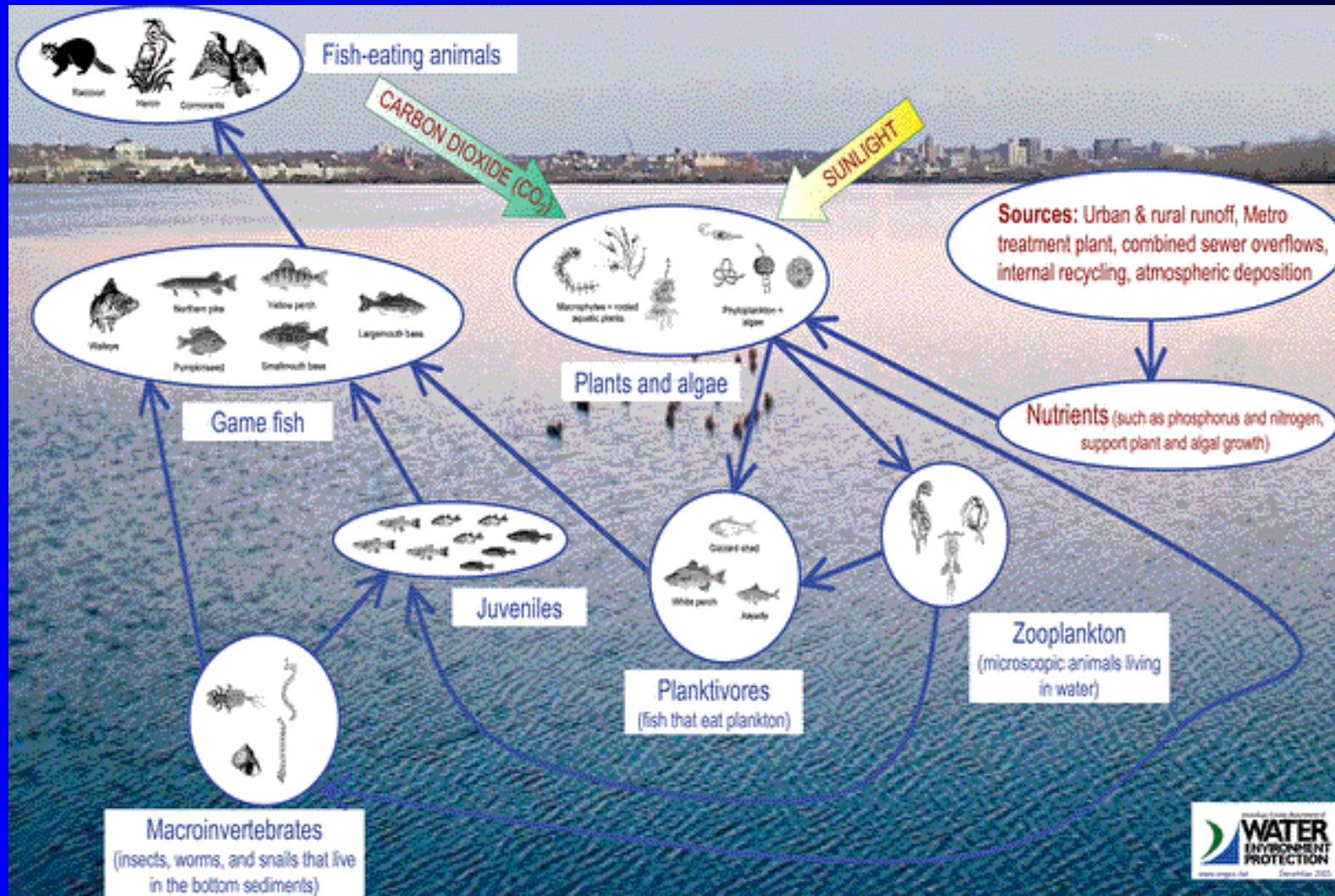


Bewertungsverfahren für Makrozoobenthos in stehenden Gewässern



Armin Zenker, Beate Baier
Institut für Zoologie, Universität Hohenheim

Lebensraum Stehgewässer



Messbare und erfassbare Belastungsfaktoren

- Defizite der Uferstruktur
- Schwermetalle
- Pestizide
- PCBs, PAHs, AOX
- Nährstoffe
- Versauerung

➔ Nutzung des Einzugsgebietes integriert viele Belastungsfaktoren (Singer, 2005)

Nutzung als erfassbare integrierende Belastungskomponente

Prozentanteil landwirtschaftlich genutzte Fläche + Siedlungsfläche im Einzugsgebiet

Kläranlagen

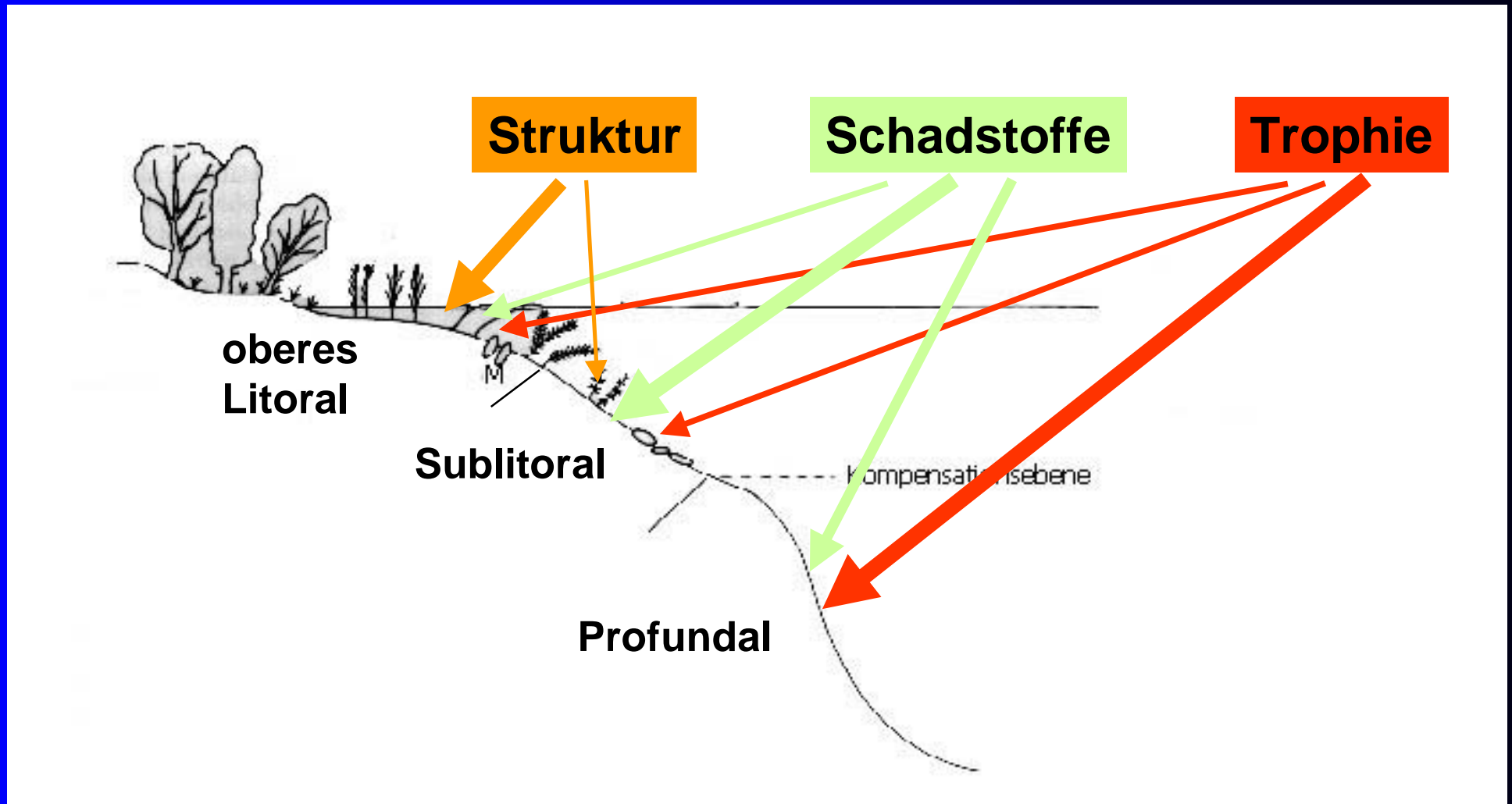
Seenutzung

Nutzungsklasse (5-stufig)

Beispiele

See		Seetyp	Bundesland	Landwirtschaftl. genutzte Fläche + Siedlungsfläche	Kläranlagen im EZG	Nutzungs-klasse
Peetschsee	13	BB	0%	nein	1	
Neudorfer See	11	BB	10%	nein	2	
Bistensee	10	SH	33%	nein	3	
Gr. Kiever See	11	MV	60%	ja	4	
Brahmsee	11	SH	90%	ja	5	

Komponente Benthos



Metrischer Ansatz

Artenliste

Asellus aquaticus
Caenis horaria
Limnodrilus sp.
...



Metrics

ASPT
% Chironomidae
% Weidegänger
...



Autökologische
Listen

Verwendung von Metrics

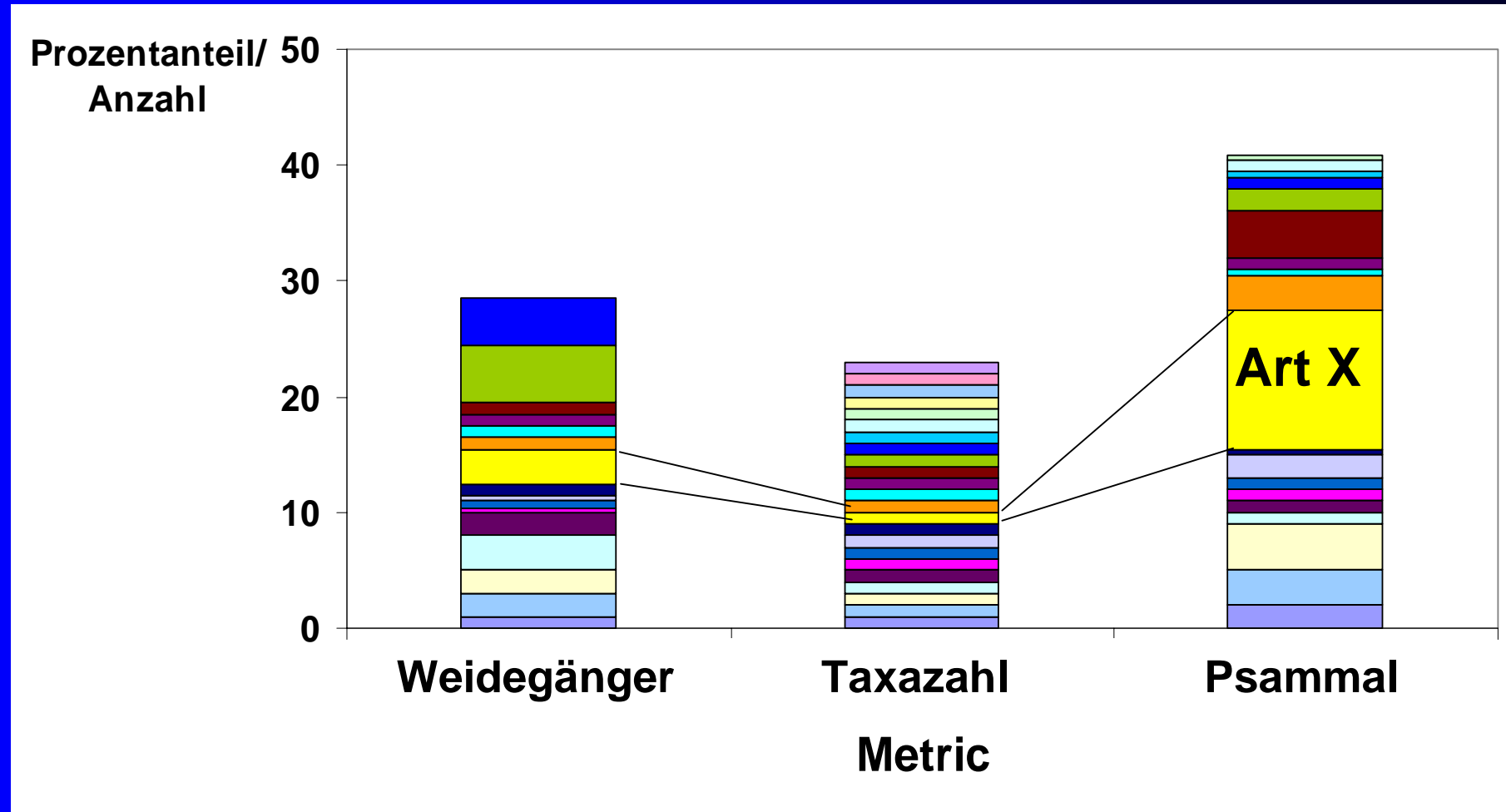


Mythen (Karr & Chu, 1999):

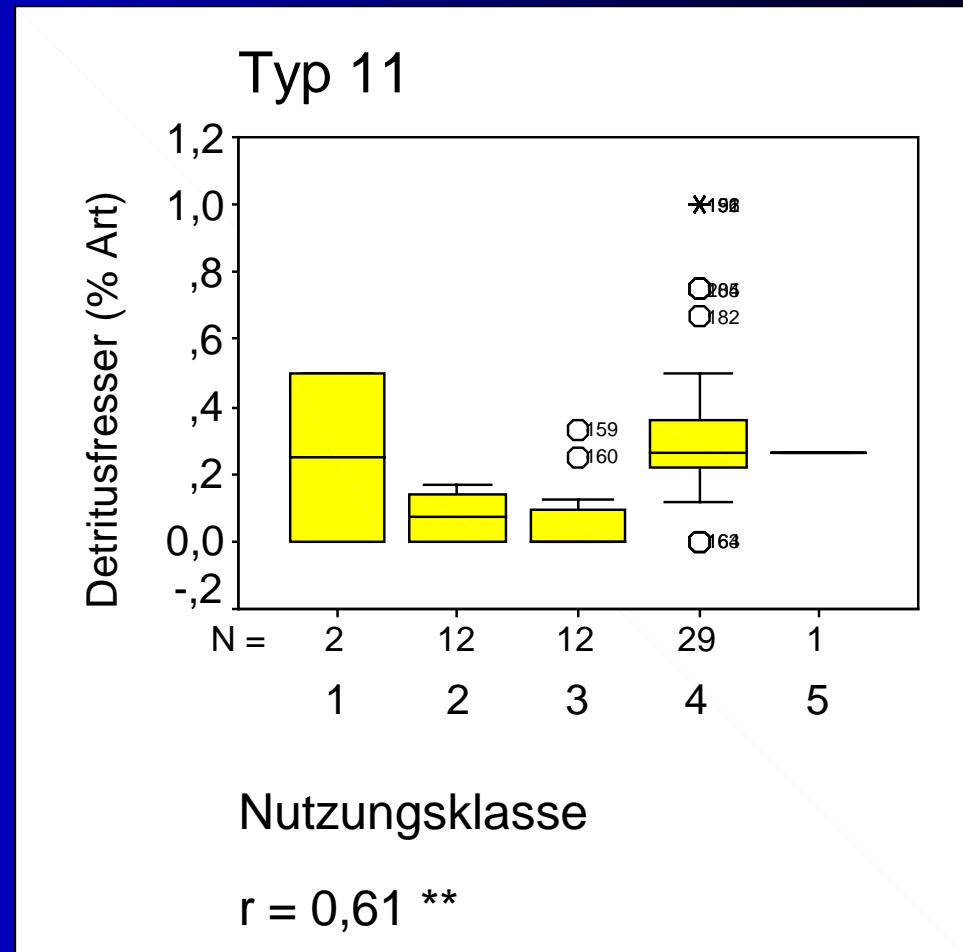
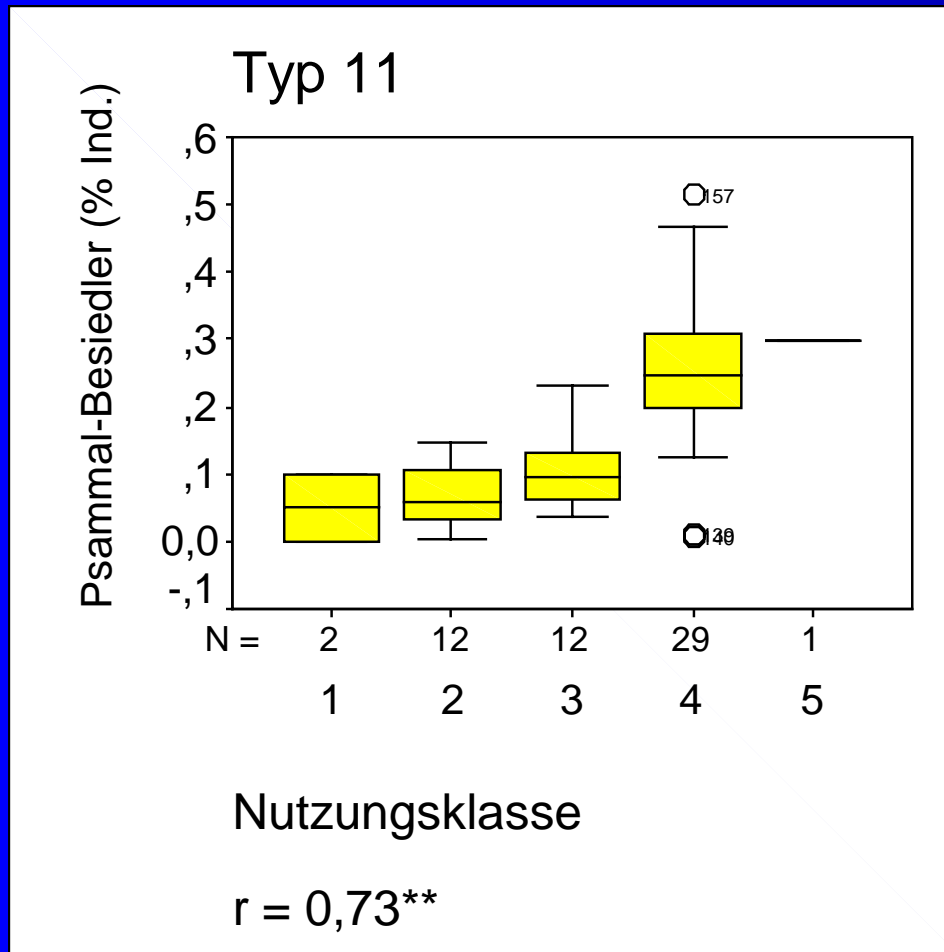
- 1) Zirkelschluss
- 2) Informationsverlust
- 3) Sensitivität des Multimetrischen Index unbekannt

- natürliche Varianz in Artenlisten wird ausgeglichen
- ökologische Funktionen

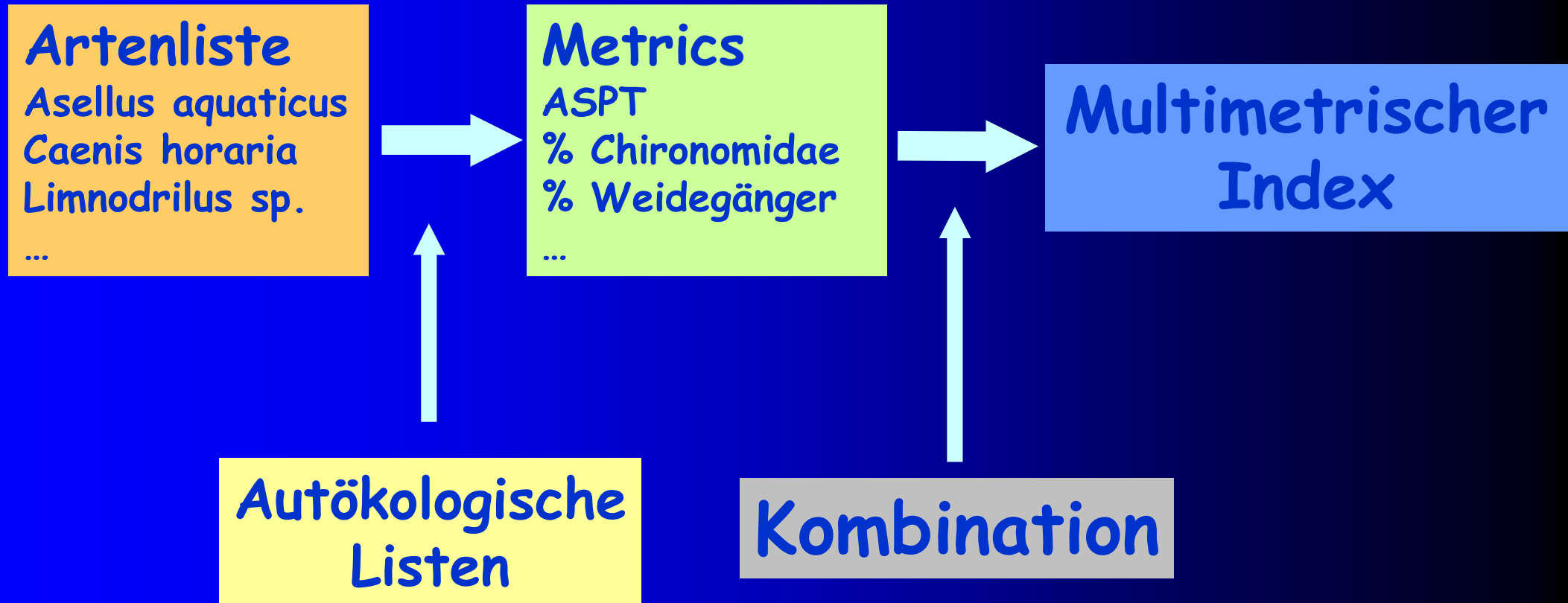
Von der Artenliste zu den Metrics



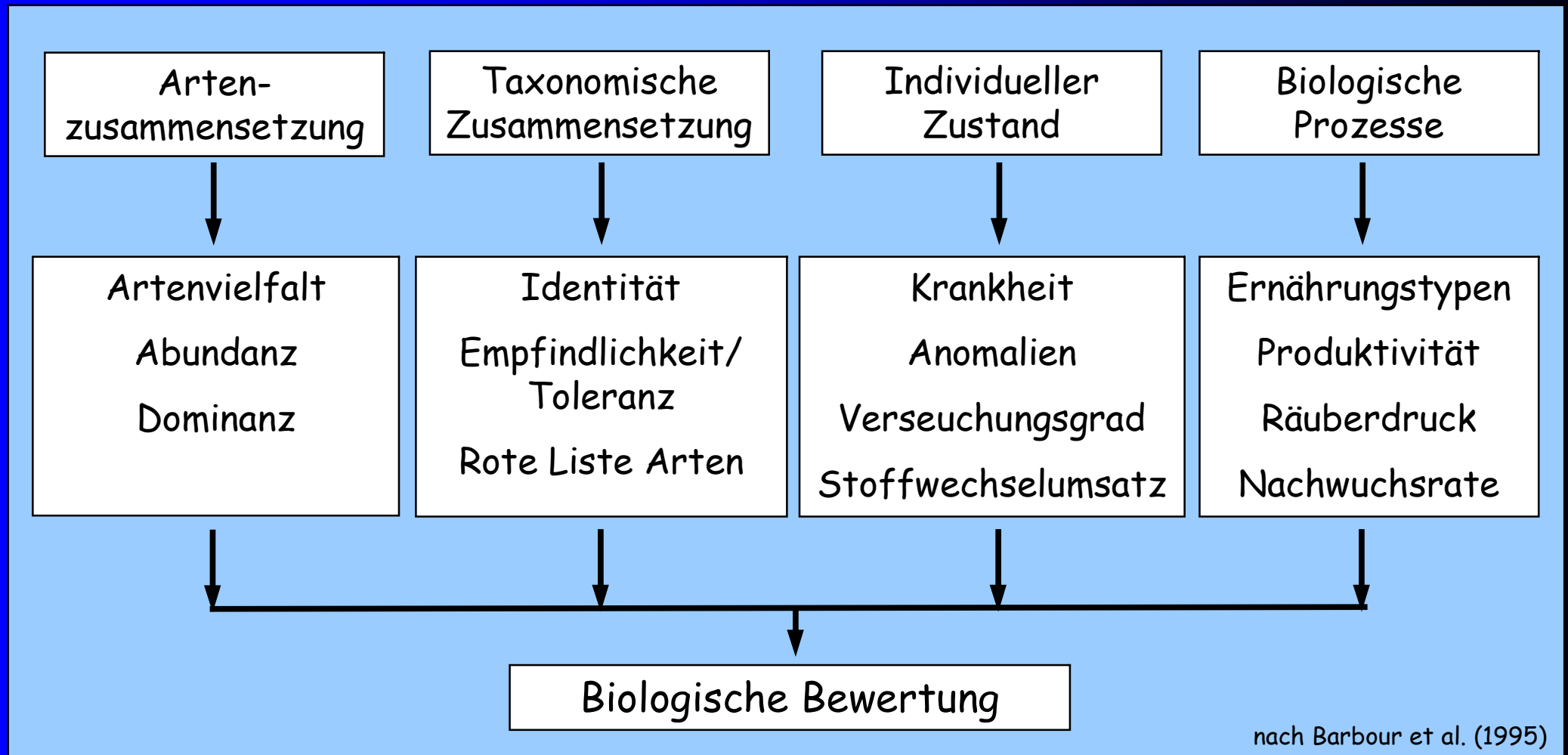
Auswahl tauglicher Indices



Multimetrischer Index

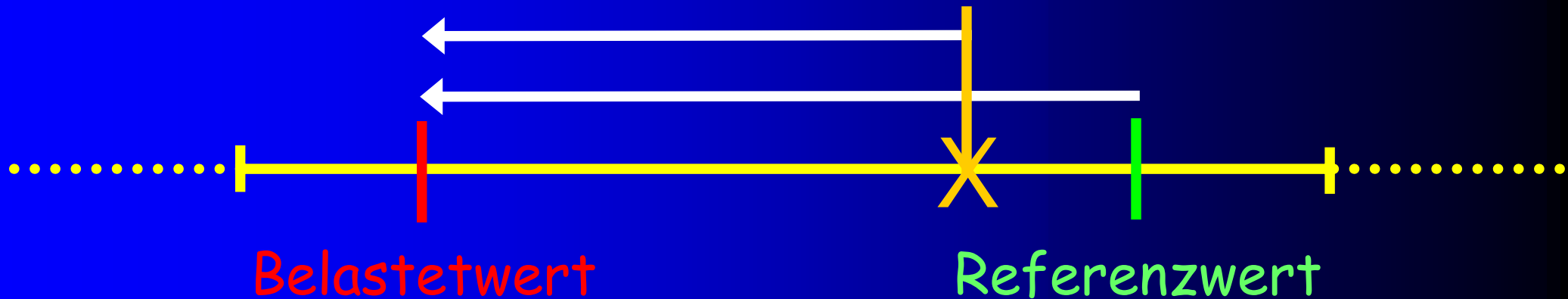


Multimetrics



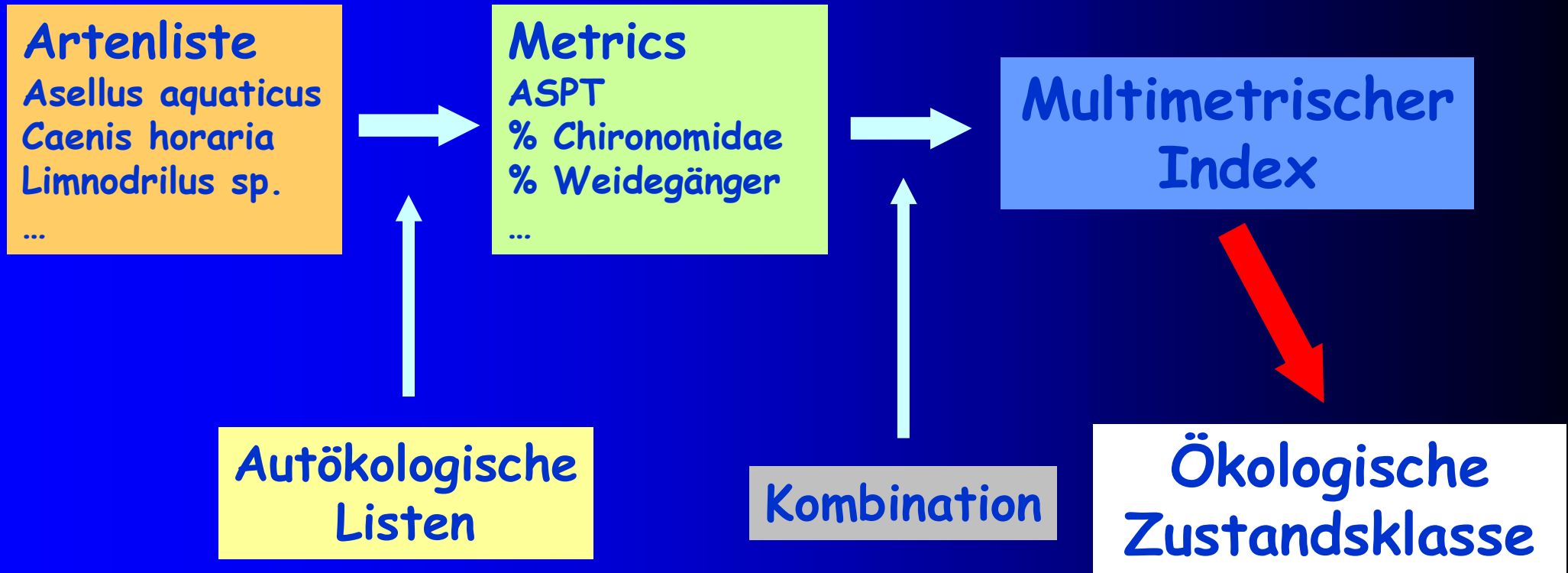
nach Barbour et al. (1995)

Normierung



$$\text{normierter Metricwert} = \frac{\text{Metricergebnis} - \text{Belastetwert}}{\text{Referenzwert} - \text{Belastetwert}}$$

Multimetrischer Index



Ökologische Zustandsklasse

Wert	Zustandsklasse
0,80 - 1,00	1
0,60 - 0,79	2
0,40 - 0,59	3
0,20 - 0,39	4
0,00 - 0,19	5

ökologische
Zustandsklasse



2

Klassenzuordnung

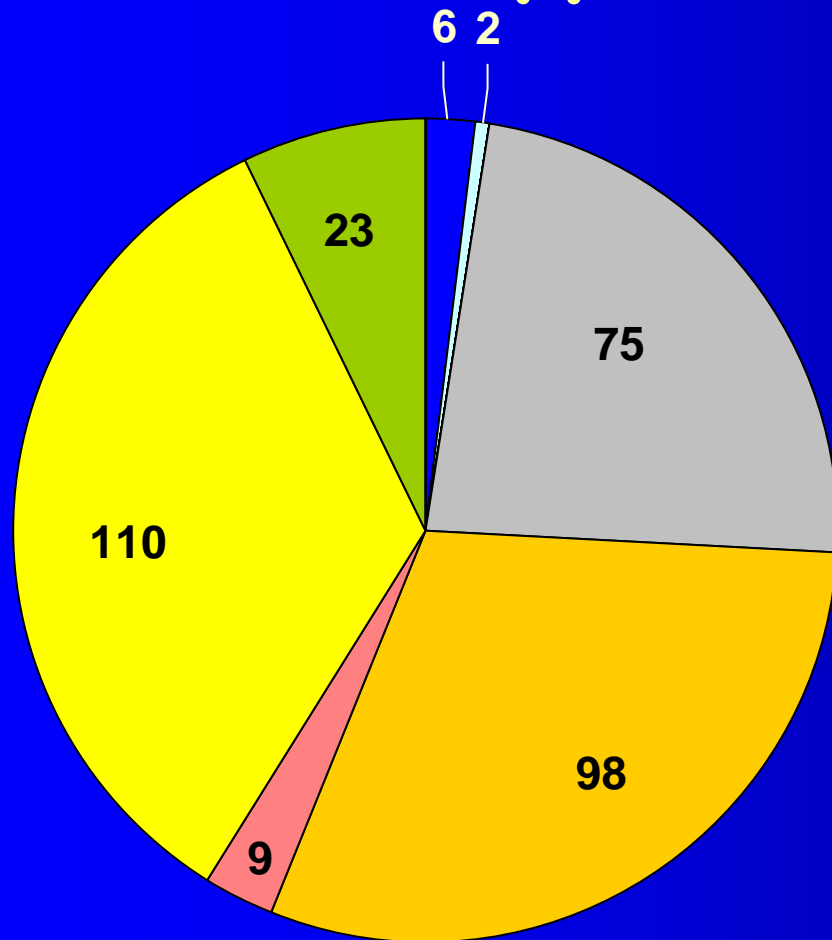


Datengrundlage - Qualitätskriterien

- natürlicher See
- Zuordnung zu Seetyp möglich
- keine Sondertypen
- > 10 ha
- Angaben zum Einzugsgebiet vorhanden
- Bestimmungsniveau mind. Familienniveau

➔ 323 Datensätze

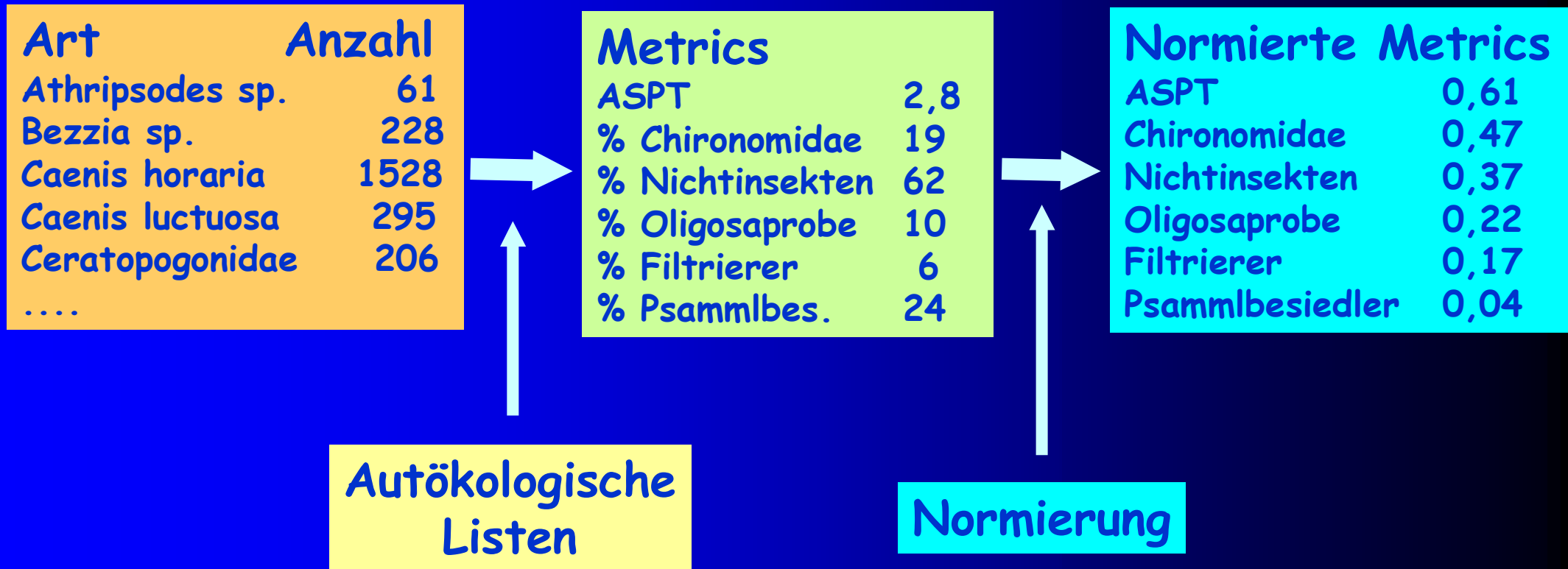
Verteilung der Datensätze auf die Seetypen (nach Mathes et al.)



- Typ 3 (Voralpen, kl.EZG, ungesch.)
- Typ 4 (Alpen, geschichtet)
- Typ 10 (Tiefl., gr. EZG, geschichtet)
- Typ 11 (Tiefl., gr. EZG, ungesch., > 30 d)
- Typ 12 (Tiefl., gr. EZG, ungesch., < 30 d)
- Typ 13 (Tiefl., kl. EZG, geschichtet)
- Typ 14 (Tiefl., kl. EZG, ungesch.)

n = 323

Beispiel Ratzeburger See (Typ 10)



Beispiel Ratzeburger See (Typ 10)

Normierte Metrics

ASPT	0,61
Chironomidae	0,47
Nichtinsekten	0,37
Oligosaprobe	0,22
Filtrierer	0,17
Psammlbesiedler	0,04

Mittelwert

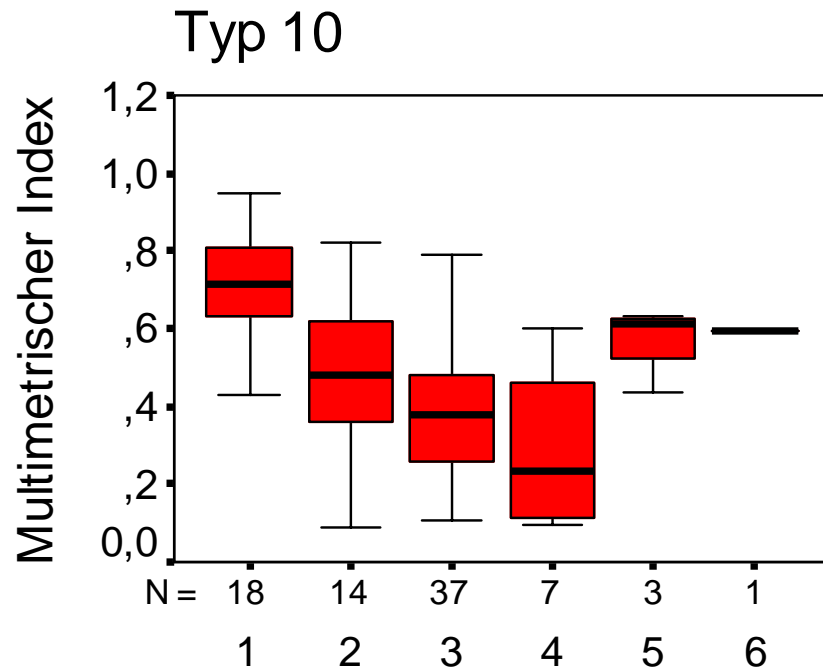


Multimetrischer Index
0,31



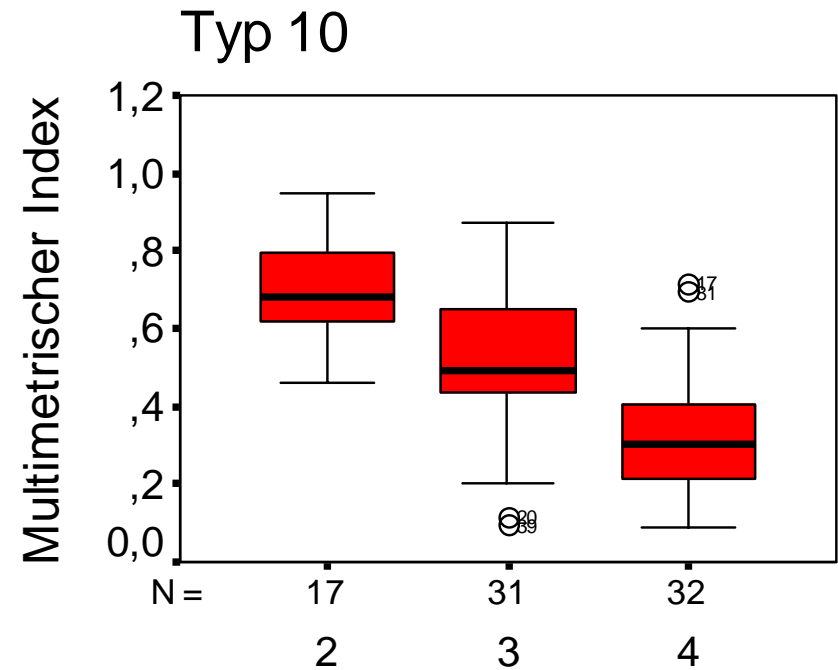
Ökologische
Zustandsklasse 4

Was zeigt der Multimetrische Index an?



Trophiebewertung

$$r = -0,49^{**}$$



Nutzungsklasse

$$r = -0,65^{**}$$

Beispiele

See	Seetyp	Nutzungsklasse	Multimetrischer Index	Ökologische Zustandsklasse	Trophiebewertung
Küstrinsee	10	1	0,95	1	1
Lübbese	10	2	0,63	2	1
Werbellinsee	13	3	0,41	3	1
Schaalsee	13	4	0,35	4	2
Bistensee	10	3	0,09	5	4
Selenter See	13	3	0,31	4	2

Vorhersagegenauigkeit

See	Nutzungsklasse	Ökologische Zustandsklasse
Küstrinsee	1	1
Lübbese	2	2
Werbellinsee	3	3
Schaalsee	4	4
Bistensee	3	5
Selenter See	3	4

Typ 10: 51 %
 Typ 11: 36 %
 Typ 13: 49 %
 Typ 14: 42 %

Sanierungsbedarf ?

See	Nutzungsklasse	Ökologische Zustandsklasse	Sanierungsbedarf
Küstrinsee	1	1	nein
Lübbesee	2	2	nein
Werbellinsee	3	3	ja
Schaalsee	4	4	ja
Bistensee	3	5	ja
Selenter See	3	4	ja

Typ 10: 79 %
 Typ 11: 86 %
 Typ 13: 83 %
 Typ 14: 76 %

Standardisierte Probenahmevervorschrift



Frühjahrsbeprobung

12 Probestellen


Sublitoral

Maschenweite 0,5 mm

Auslese lebend o. konserviert

Ausblick

- Validierung für Tieflandtypen
- Verfeinerung der Nutzungsklassen
- Anpassung Ökoregion Alpen/Voralpen
- Überarbeitung der Probenahmевorschrift
- EDV-Tool



Dr. Denis Chtcherbakov
Dr. Jürgen Böhmer (Firma Bioforum)
Dr. Claudia Rawer-Jost

Dipl. Biol. Christine Assmann, Dipl. Biol. Kerstin Bassler-Kölbl,
Heiko Brose, Max von Fragstein, Sandra Greilinger, Markus Grohme,
Dipl. Biol. Anja Klugkist, Florian Kohn, Ulrike Lang, Steffi
Niedermayer, Nadine Orth, Melanie Schleicher, Ralf Schneider,
Dipl. Biol. Thomas Peissner

gefördert von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)