

**Entwicklung von Bewertungsverfahren
für Marschengewässer
im norddeutschen Tiefland**

K. Wolter, A. Hagge, G. Stiller, E. Bellack ©

KoBio-Workshop, Hamburg

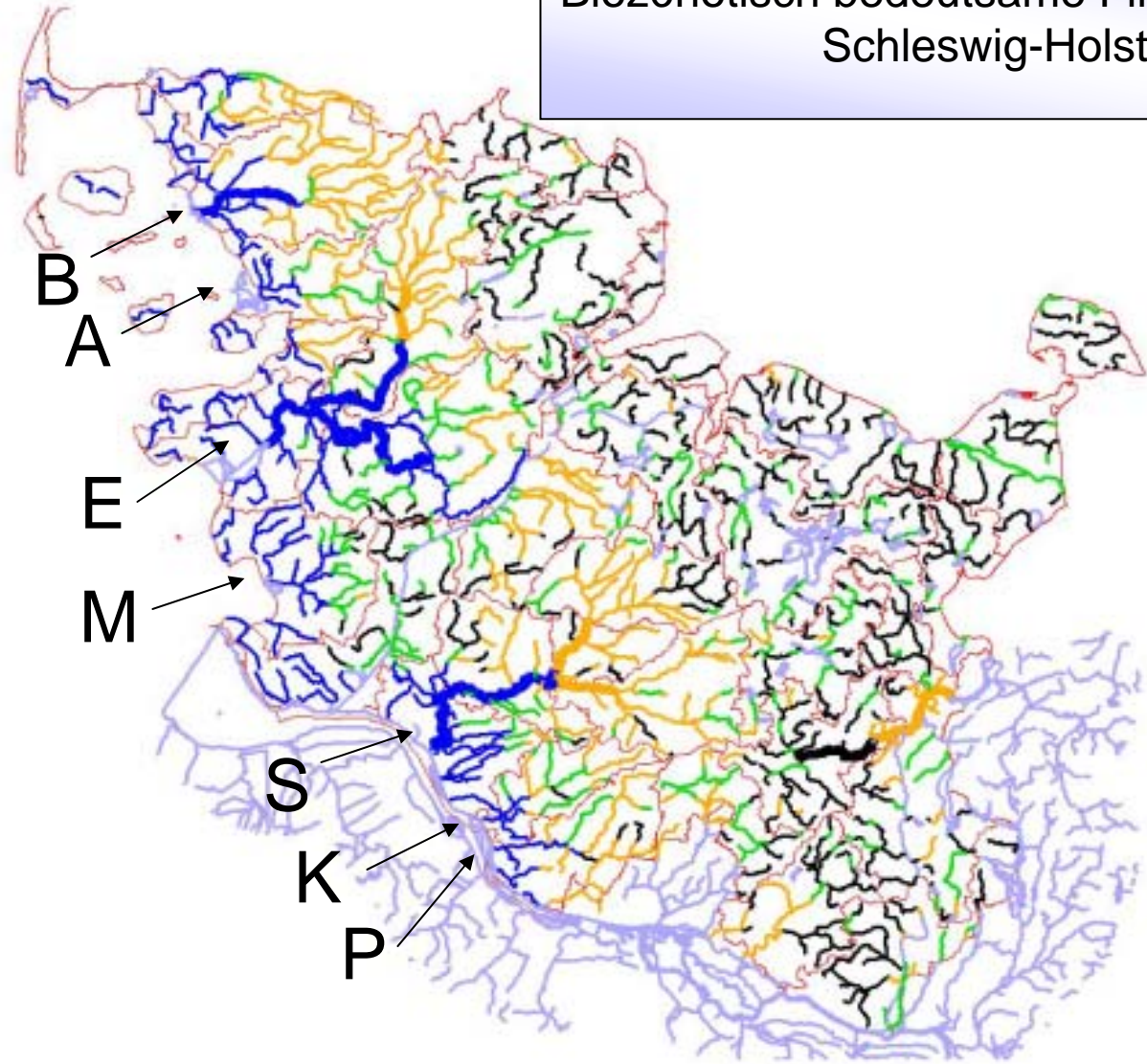
17. Juni 2004

Inhalt

- **Einführung** (*K. Wolter*)
 1. Untersuchungen in Schleswig-Holstein
 2. Untersuchungen in Niedersachsen
 3. Weiteres Vorgehen
 4. Referenzen für Marschengewässer
- **Bewertung der Makrophyten** (*G. Stiller*)
 1. Definitionen und Kartiermethoden
 2. Beispiele für Makrophyten-Bestände
 3. Weitere Vorgehensweise zur Bewertung
- **Bewertung der Wirbellosenfauna** (*A. Hagge*)
 1. Hypopotamalregion: Charakteristika und Thesen
 2. Methoden und Ergebnisse aus Schleswig-Holstein
 3. Weitere Vorgehensweise zur Bewertung

1. Untersuchungen in Schleswig-Holstein

Biozönotisch bedeutsame Fließwassertypen
Schleswig-Holstein



1. Untersuchungen in Schleswig-Holstein

Miele
u. Mielespeicher

Dithmarscher Speicherkoog:

„Fluss-See“-Strecke Deichsiel → Speicherbecken → Miele bis zum Siel im alten Sommerdeich

Arlau
u. Arlauspeicher

Beltringharder Koog:

„Fluss-See“-Strecke Holmer Siel → Speicherbecken → bis zum Arlau-Schöpfwerk im alten Sommerdeich

Neuer Bongsieler
Kanal u. Mittelbecken

Hauke-Haien-Koog:

„Fluss-See“-Strecke Schlüttsiel → Speicherbecken → Neuer Bongsieler Kanal bis zum Siel im alten Sommerdeich

1. Untersuchungen in Schleswig-Holstein

Pinnau

Tidebereich ohne Nebengewässer

zwischen Sperrwerk und Straßenklappbrücke Uetersen

Krückau

Tidebereich ohne Nebengewässer

zwischen Sperrwerk und Bootsmarina unterhalb von Elmshorn

Stör

Tidebereich ohne Nebengewässer

zwischen Sperrwerk und Eisenbahnbrücke Itzehoe

Eider

Tide-Eider

zwischen Sturmflut-Sperrwerk bei Vollerwiek und Sperrwerk bei Nordfeld

1. Untersuchungen in Schleswig-Holstein



2. Untersuchungen in Niedersachsen

Vorgehensweise in Niedersachsen zur ökologischen Bewertung von Marschengewässern für die EU-WRRL

Projekt I (Hochschule Vechta / effeffplan): 01.07.02 - 28.02.03

statistische Auswertung vorhandener Daten
zum Makrozoobenthos (BOG-Archiv),
Schwerpunkt Typisierung

Projekt II (Hochschule Vechta): 01.09.03 - 01.09.04

Bestandsaufnahme an ausgewählten
Gewässern, statistische Analyse gemeinsam
mit Schleswig-Holstein
Schwerpunkt Referenzbiozönosen und
Bewertungsverfahren

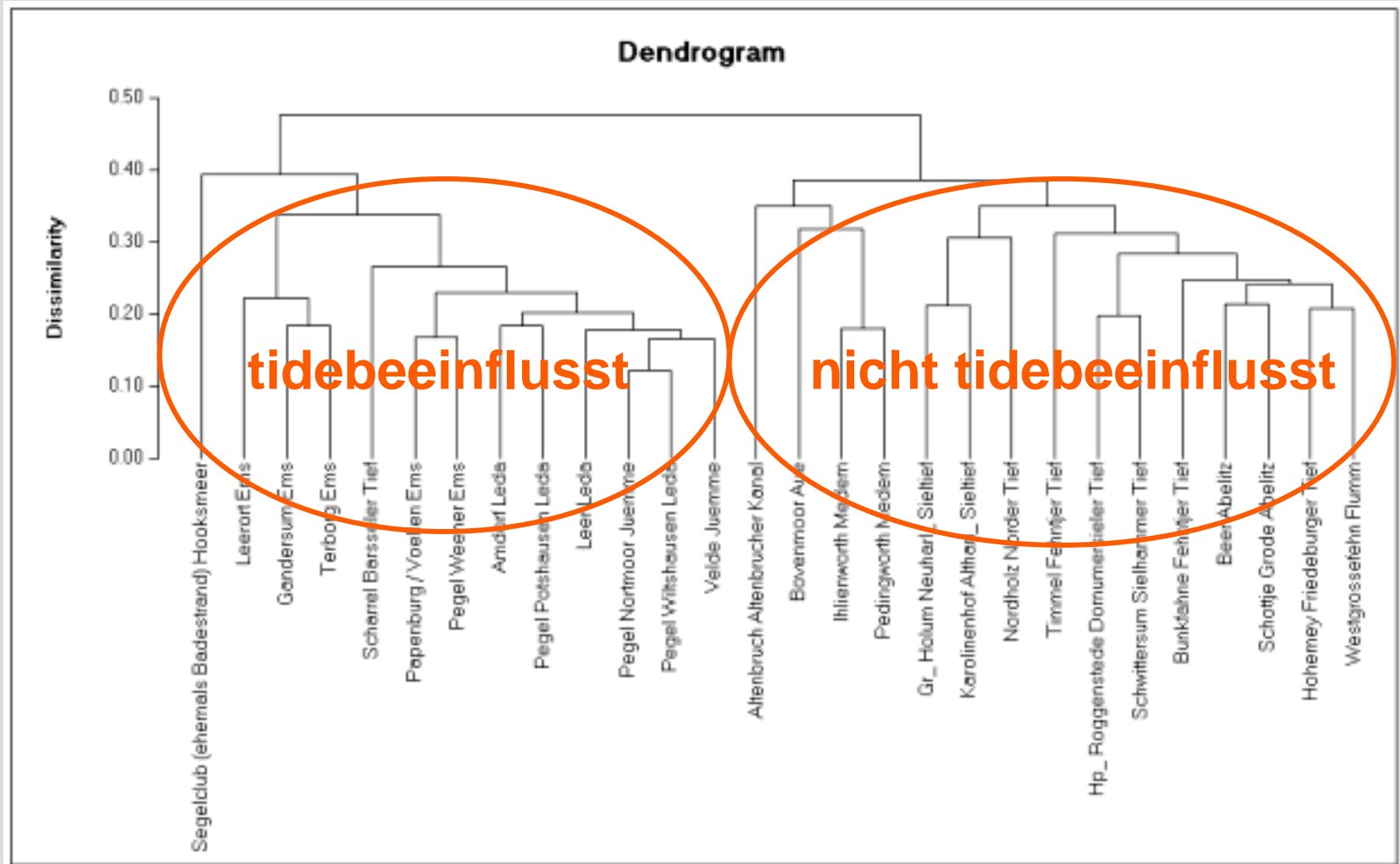
2. Untersuchungen in Niedersachsen

Bisherige Ergebnisse Niedersachsen (gekürzt)

Kernaussagen I:

- **Marschengewässer trennen sich rezent deutlich von übrigen Gewässer („typen“)**
(Geest, Moor)
 - **Marschen in *tide-* und *nicht tidebeeinflusst* trennbar**
 - ***Größenbedingte Unterschiede* der Marschgewässer erkennbar („Bach“, „Fluss“)**
- ➔ **Ausweisung als eigener biozönotischer Typ gerechtfertigt**

2. Untersuchungen in Niedersachsen



Datensätze nur aus Juni – September

2. Untersuchungen in Niedersachsen

Kernaussagen II:

Weitere biozönotische Auftrennung der Marschengewässer in:

- (1) *limnische, nicht tidebeeinflusste, unidirektional strömende Gewässerabschnitte,***
- (2) *limnische, tidebeeinflusste, temporär rückstauende bzw. bidirektional strömende Abschnitte und***
- (3) *brackige, tidebeeinflusste, bidirektional strömende Bereiche.***

3. Weiteres Vorgehen

in Abstimmung mit ATV-DVWK-Arbeitskreis Marschengewässer

- **Projekt III** (Hochschule Vechta): 15.06.04 bis 01.12.04
Räumliche Erweiterung der Bestandsaufnahme zum Makrozoobenthos und Integration in die bisherigen Auswertungen
- **LAWA-Praxistest 2004**: Beprobung weiterer Stellen in NI / SH
- **Weitere Untersuchungen** (NLWK): Sommer 2004
Makrophyten und Phytobenthos (Kieselalgen)
- **Gesamtauswertung und Entwicklung von Bewertungsverfahren**:
 - Abschließende Klärung der biozönotischen Typen
 - Beschreibung der Referenzbiozönosen
 - Entwicklung von Bewertungsverfahren
(Taxalisten, autökologische Beschreibungen, Indices)

4. Referenzen für Marschengewässer

Voraussetzungen

Arbeitsschritte

1. Referenzbedingungen

- Recherche und Auswertung historischer Daten
- Vergleich von früherem und aktuellem Zustand
- Beschreibung hydromorphologischer und chemisch-physikalischer Referenzbedingungen

2. Referenzgewässer bzw. -abschnitte

- Abgleich der erarbeiteten Referenzbedingungen mit potenziellen aktuellen Referenzgewässern:
- Varde Å (DK)
 - Ostseezuflüsse (Typ 23)
 - Gewässerabschnitte: Tideelbe, Wümme

3. Typenbeschreibung

Erstellung von Steckbriefen für potenzielle Subtypen der „Marschengewässer“ (Typ 22)



Varde Å (DK):

- Mündet nördlich von Esbjerg über die Blavånd Bucht in die Nordsee
- Tideeinfluss bis zur Ortschaft Varde
- Länge des tidebeeinflussten Verlaufs ca. 17 km
- Tidenhub bei Varde 1,3 m
- Mündung liegt geschützt hinter einem Sandhaken (Blavåndshuk)

Luftaufnahme der Mündung:

- Keine Mündungsbauwerke
- keine Deiche, kein Uferverbau
- Natürlicher Verlauf
- Landwirtschaftliche Nutzung des Umlandes mit Bestrebungen zur Extensivierung
- Gesamte Niederung ist bei Sturmfluten überschwemmt (s. Straßenbrücke)



Varde Å (DK):

- Mündungsbereich bei Ebbe bzw. ablaufendem Wasser
- Die Varde Å fließt ungehindert in die Bucht.
- Vorn und im Hintergrund sind ausgedehnte Wattflächen erkennbar
- Hinten: Ufer mit Schilf- und/oder Strand-Simsen-Röhricht sowie Salzpflanzen

Flussaufwärts:

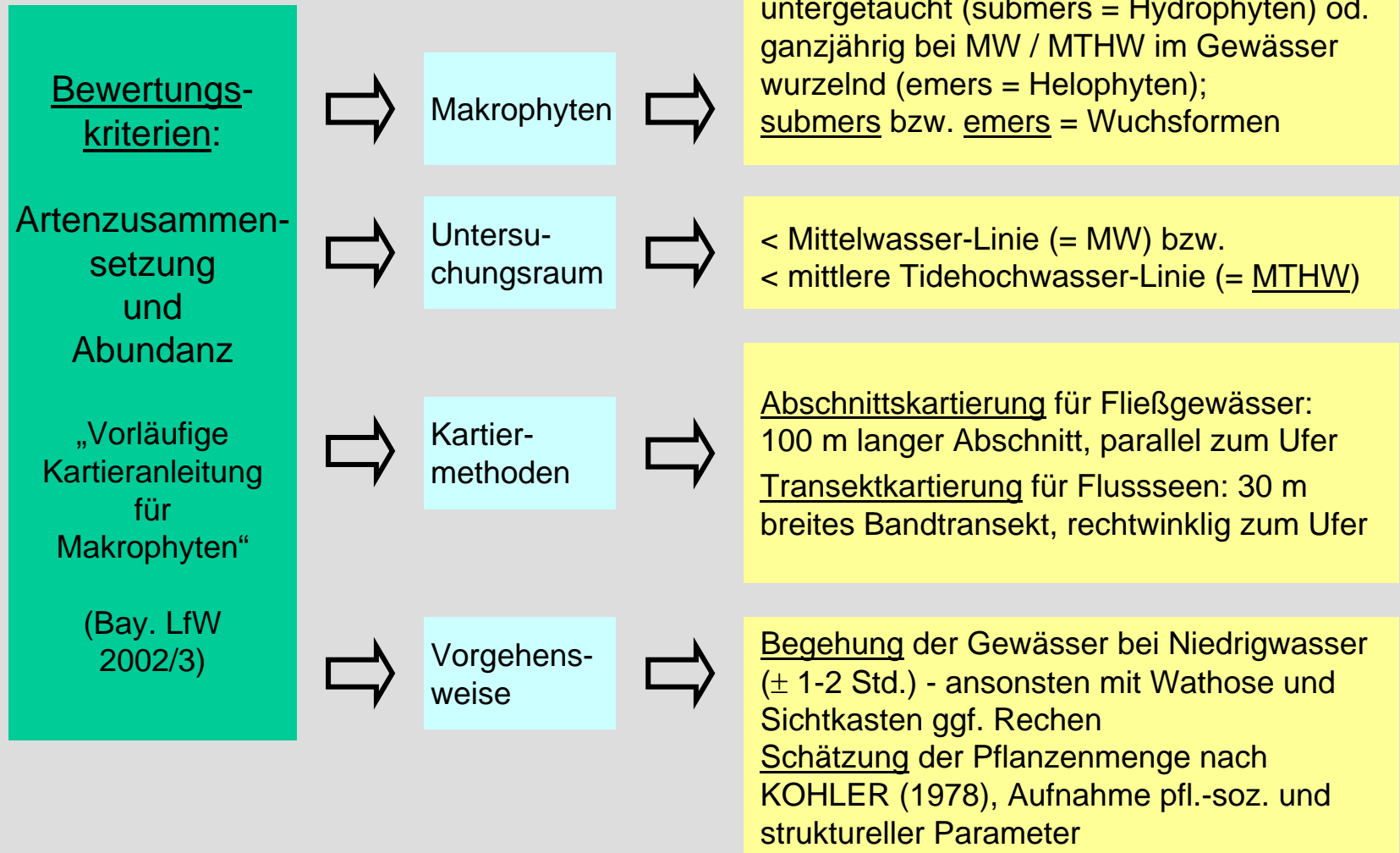
- Inselbildung und Flachwasserzonen prägen das Bild des Gewässers
- Ebenso wie natürliche Prall- und Gleitufer-Morphologie
- **Fazit:** Aufgrund der Naturnähe und der fehlenden anthropogenen Veränderungen als Referenzgewässer möglicherweise geeignet!

Bewertung der Makrophyten

Inhalt

1. Definitionen und Kartiermethoden
2. Beispiele für Makrophyten-Bestände
3. Weitere Vorgehensweise zur Bewertung

Definitionen und Kartiermethoden





Stör: SM-4 li

- Ufer flach und breit, Mündung
- Nur Schlick >1,0 m mächtig
- Ausdehnung Makrophyten: 15 m
- Bewuchs ab 1,0 m <MTHW
- Schilf-Gürtel (*Phragmites australis*) mit vorgelagertem Teichsimsen-Bestand (*Sch. tabernaemontani*, *Sch. x carinatus* und *Sch. triqueter*)
- Ansatz einer Vegetationszonierung



Pinnau: PM-1 re

- Ufer steil und kurz
- Steine kaum überschlickt
- Ausdehnung Makrophyten: 1,5 m
- Bewuchs ab 0,5 m <MTHW
- Rohrglanzgras-Saum (*Phalaris arundinacea*)
- Keine Vegetationszonierung



Eider: EM-1 li

- Flaches, breites Schlickufer
- Ausdehnung Makrophyten: 9,0 m
- Bewuchs ab 1,0 m <MTHW
- Rohrkolben-Röhricht (*Typha angustifolia*) – Halme zeigen Höhe des mittleren Hochwassers an

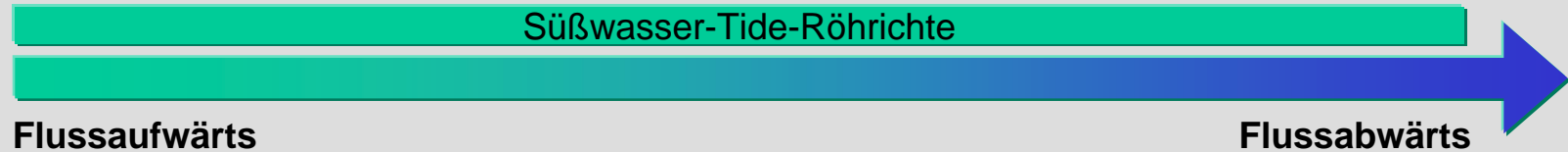


Eider: EM-2 re

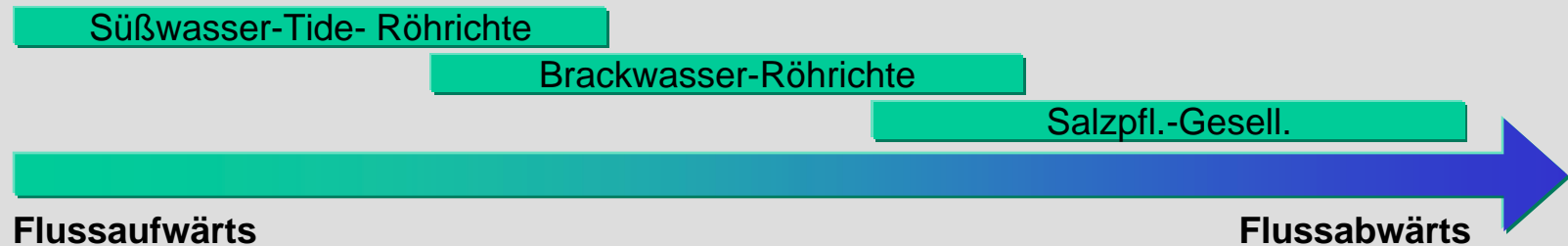
- Starke Schlickanlandung, Gleithang
- Ausdehnung Makrophyten: 11,0 m
- Bewuchs ab 1,2 m <MTHW
- Strand-Simsen-Röhricht (*Bolboschoenus maritimus*) breitet sich wasserseitig aus
- Übergang Brackwasser-Röhricht

Überblick über die Vegetationstypen der Marschengewässer

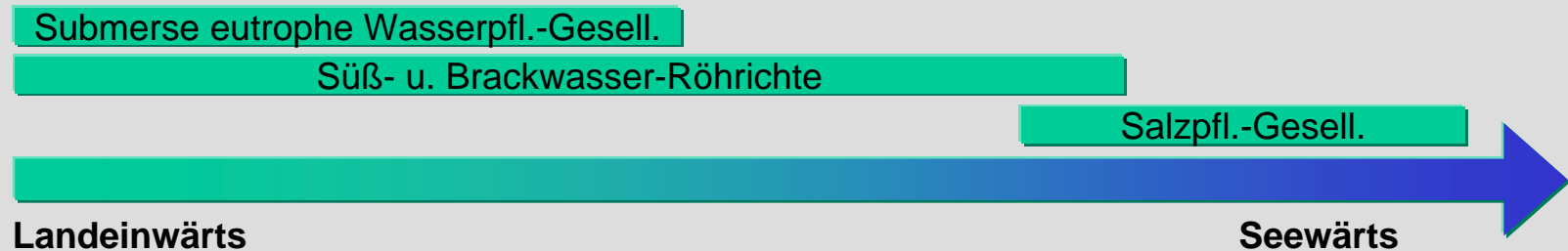
Tidebeeinflusst, limnisch



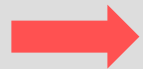
Tide- und salzwasserbeeinflusst



Künstliche Wasserstandsschwankungen, wechselnde Salzeinflüsse

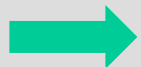


Vorbemerkungen zur Bewertung der Makrophyten



Erkenntnisse aus den Geländeuntersuchungen sowie Literaturvergleichen:

- **Submerse Makrophyten** spielen eine untergeordnete Rolle: Von Natur aus artenarm und räumlich stark eingeschränkt (hohe Trübung sowie mech. Belastung durch Tidenhub und täglichen Strömungswechsel).
- **Emerse Makrophyten** (Helophyten) bilden die gewässertypspezifische Vegetation der tidebeeinflussten Marschengewässer.
- Sie reagieren auf anthropogene Veränderungen von **Standortbedingungen** (Ufermorphologie, Tide, Salzgehalt) mit Veränderung der Artenzusammensetzung und/oder der Abundanz.



Die emersen Makrophyten sind für die ökologische Bewertung der Marschengewässer geeignet.

Bewertungsverfahren für Makrophyten gem. WRRL

PHYLIB-Verfahren (2004):

Marschengewässer konnten mangels Geländedaten nicht berücksichtigt werden; keine Bewertung mit emersen Makrophyten (Helophyten)

VAN DE WEYER-Verfahren (NRW 2001 / 2003):

Vegetationstypisierung anhand von Wuchsform-Typen und Standortparametern; Bewertung anhand des Anteils an Störzeigern; Helophyten wurden einbezogen, aber ohne Typ-Differenzierung/Bewertung

LANU-Verfahren (S-H 2003):

Vegetationstypisierung in Anlehnung an VAN DE WEYER (s.o.); auch hier Helophyten nicht weiter differenziert bzw. bewertet

Fazit:

Kein gültiges Verfahren zur Bewertung der Makrophyten in Marschengewässern

Vorschlag:

Anpassung des in S-H vorliegenden Verfahrens durch Ergänzung der Vegetationstypen der Marschengewässer

Grundlagen:

Geländedaten für 51 Probestellen

Datenaufbereitung und statistische Auswertungen

Datenaufbereitung:

Prüfen auf Anwendung und Bereinigen der Kartierdaten (Entfernen von Sammelarten, Einzelfunden etc.)

Vergleich der Daten auf abgrenzbare Gruppen

Methode: Clusteranalyse

Prüfen von Zusammenhängen zwischen Vegetationsbeständen und **Standortbedingungen**

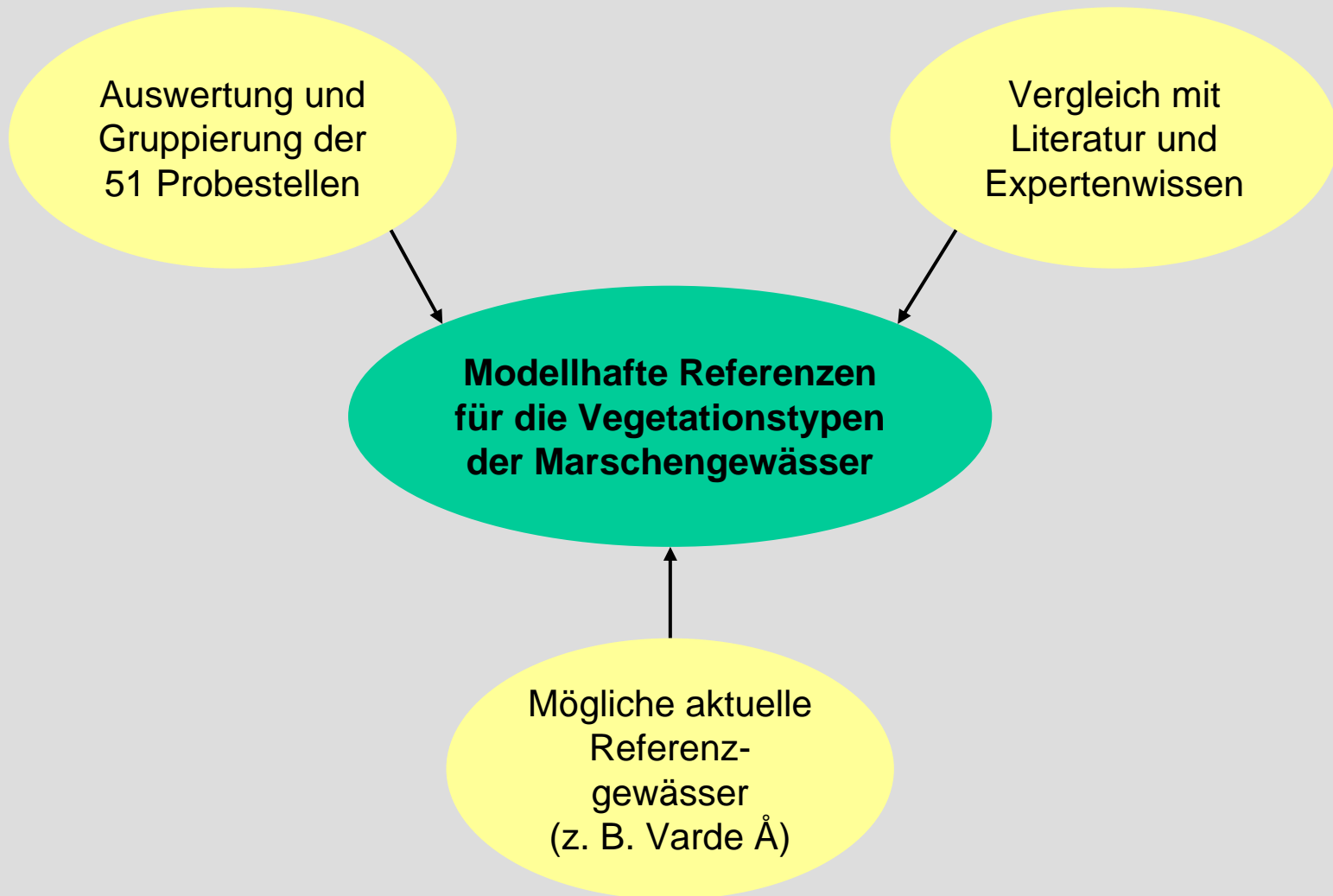
Methode: CCA



Ziele:

- Vergleich der Gewässer im Hinblick auf mögliche Ähnlichkeiten, Referenzbiozönosen sowie Degradationsstufen
- Grundlage für die Erarbeitung und Beschreibung der makrophytischen Vegetationstypen der Marschengewässer

Beschreibung von modellhaften Referenzen



Anpassung des Bewertungsverfahrens

Arbeitsschritte

- Differenzierung des Vegetationstyps „Helophyten“ in Untertypen unter besonderer Berücksichtigung der gewässertypspezifischen Vegetationszonierung

Typ-Differenzierung erfolgt anhand der Geländedaten und durch Vergleich mit Literaturangaben sowie Expertenwissen

- Beschreibung der Vegetationstypen der Marschengewässer anhand von Artenzusammensetzung, Struktur und Standortbedingungen

- Zuordnung der Untertypen zu den ökologischen Zustandklassen der WRRL anhand der Abweichung von den beschriebenen Referenzen

Kriterien für die Bewertung der Makrophyten

Anteil gewässertypspezifischer Arten

hoch gering

Anteil seltener und/oder endemischer Arten

vorhanden fehlend

Standorthöhe der Vegetationstypen

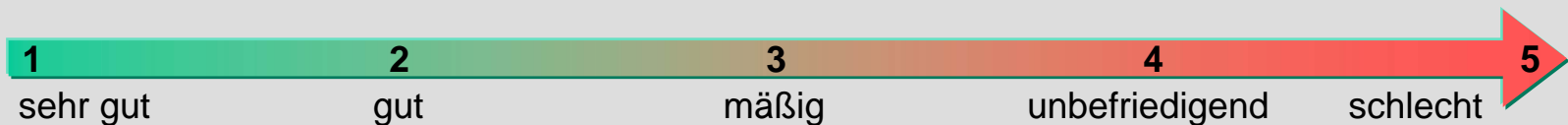
optimal suboptimal

Ufermorphologie

naturnah naturfern / verbaut

Anzahl der Vegetationszonen

maximal gering bis makrophytenfrei



Ökologische Zustandsklassen gem. WRRL

Bewertung der Wirbellosenfauna

Inhalt

1. Hypopotamalregion: Charakteristika und Thesen
2. Methoden und Ergebnisse aus Schleswig-Holstein
3. Weitere Vorgehensweise zur Bewertung

1. Charakteristika der Hypopotamalregion

- **Tideeinfluss** natürlich bzw. künstlich verändert (z. B. durch Siele, Schöpf- und Sperrwerke)
 - mit Tideeinfluss: hydraulische Kräfte groß und wechselnd
 - ohne Tideeinfluss: hydraulische Kräfte gering
- hohe **Schwebstofftransporte** → hohe **Wassertrübung** → geringe **Sichttiefe** → Einfluss u. a. auf **Makrophyten u. Wirbellosenfauna**
- Wasser von Natur aus **nährstoff- und kalkreich**
- **Salzwassereintrag** schafft **Salzgradienten** im Längsverlauf und Tiefenprofil
- **hydrologisch, physikalisch-chemisch und morphologisch** geprägt
- **Schaffung neuer Brackwasserlebensräume** nach **Vordeichungen** (ehemalige Außentiefs / Priele im Wattenmeer von Schleswig-Holstein wurden zu „Flusseen“ bzw. Speicherbecken)

1. Thesen zum Hypopotamal

Brackwasserlebensräume sind komplexe Systeme, die in ihrer natürlichen Ausprägung kaum noch existieren.

Im Bereich der deutschen Nordseeküste gelten sie als die am stärksten gefährdeten Lebensräume.

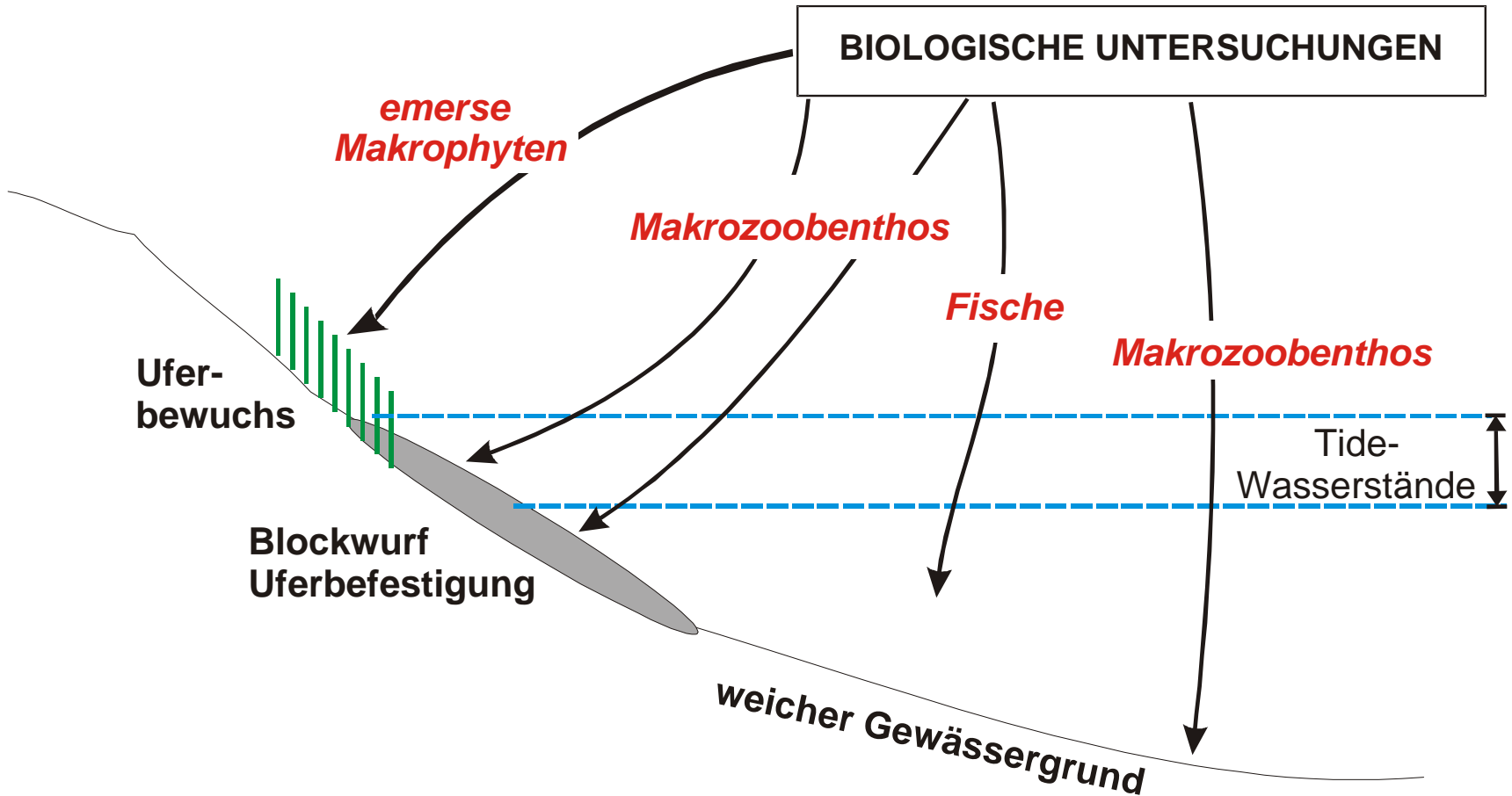
- **marine Brackwässer:** Konstanz in der chemischen Zusammensetzung des Meerwassers (REMANE 1958)
- **salinare Brackwässer:** relative Mengenverhältnisse der Salze weichen stark vom Meerwasser ab (REMANE 1958)

Brackwasserregionen werden von **natürlichen** oder **künstlich gesteuerten Tiden** determiniert.

Eine Bewertung sollte die verschiedenen **Degradationsstufen** dieser Systeme berücksichtigen.

2. Biologische Untersuchungen

Querschnitt: Ufer / Gewässer



2. Wirbellosenfauna Methoden

Untersuchung der Wirbellosenfauna:

- **im Litoral (F. EGGERS)**
 - Handkescher
- **der Hartsubstrate im Sublitoral (H.-J. KRIEG)**
 - Driftnetz
 - Kicksampling
 - Steinebürsten
- **der Weichsubstrate im Sublitoral (A. HAGGE)**
 - Van Veen-Greifer
 - Mollusken-Dredge

Probestationen:

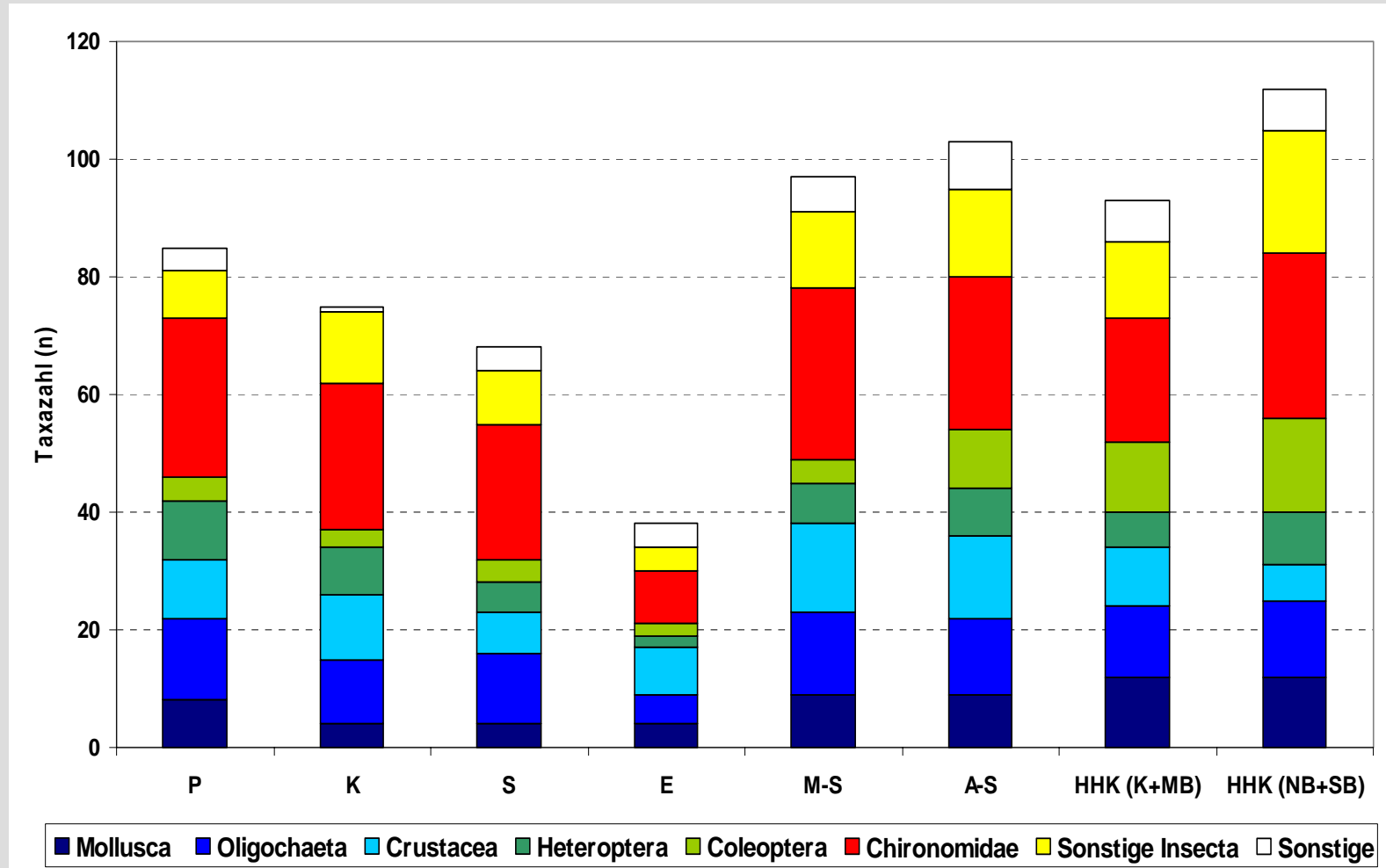
- 3 bis 4 Stationen pro Gewässer: insgesamt **25 Stationen**

Probenahmetermine:

- 2 Probenahmen **im Herbst 2002** und **Frühjahr 2003**

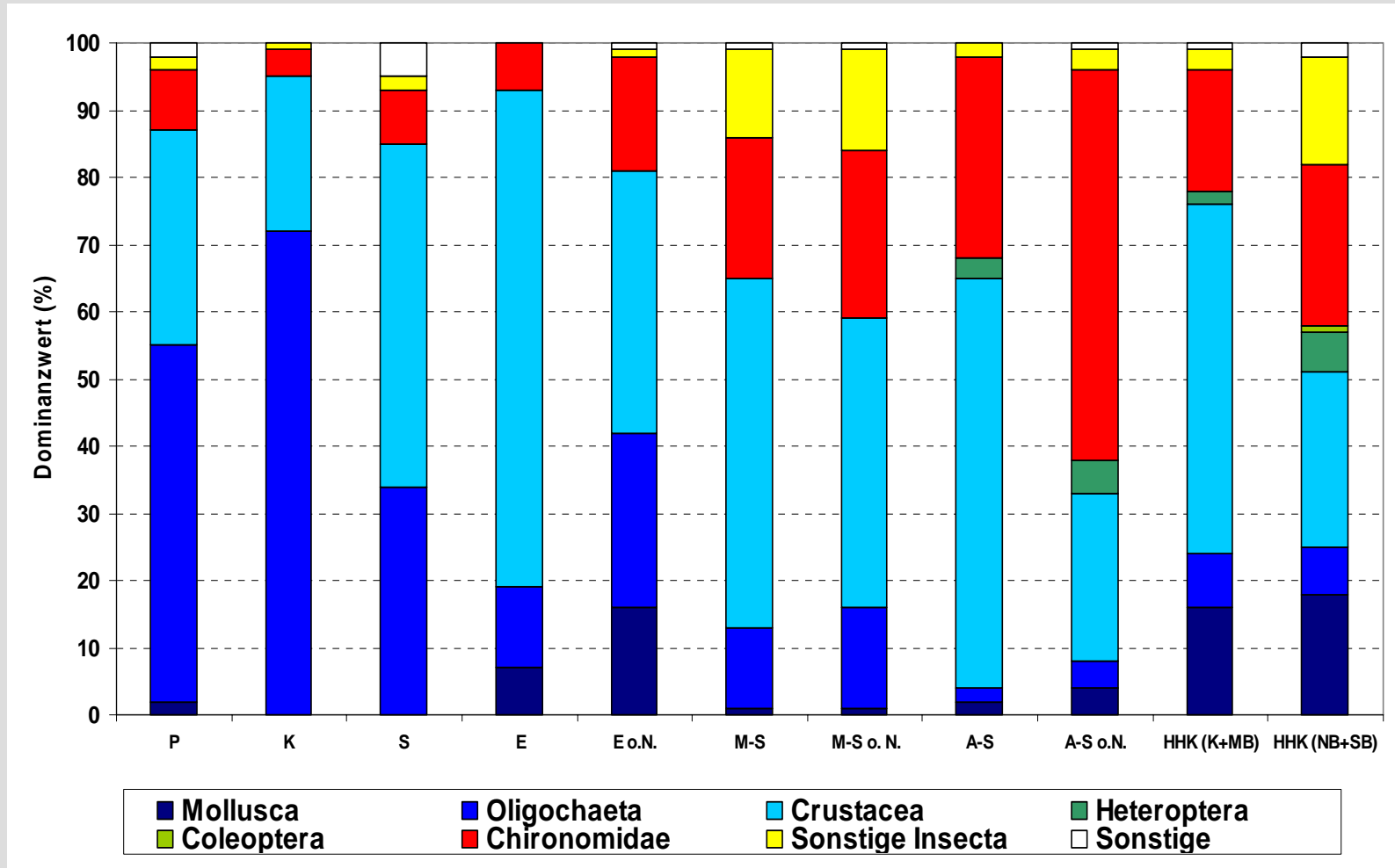
2. Wirbellosenfauna in Schleswig-Holstein

Taxazahlen (Handkescher-Methode)



2. Wirbellosenfauna in Schleswig-Holstein

Dominanzwerte (Handkescher-Methode)



2. Wirbellosenfauna in Schleswig-Holstein

System	Arten	Arten ohne ID-Art-Code (AQEM)	Arten ohne Eco-Wert für PTI	„Brackwasserarten“
Bivalvia	7	1	4	–
Polychaeta	6	4	6	2
Oligochaeta	53	7	46	5
Crustacea	19	2	12	4
Heteroptera	14	0	14	2
Coleoptera	29	1	27	2
Trichoptera	10	0	1	–
Chironomidae	54	7	54	3
Bryozoa	2	0	1	–
übrige Taxa	45	0	13	–
SUMMEN	239	22	178	18

3. Halinität

Unterscheidung der Halinität, d.h. Salzpräferenz bzw. Salztoleranz nach:

l = limnisch; l (el) = limnisch, toleriert Salz

el = euryhalin limnisch; em = euryhalin marin; he = holeuryhalin

B = Brackwasserart; o. A. = ohne Angabe

Genuine (spezifische oder echte) Brackwasserarten:

(REMANE 1958 u.1969, WOLFF 1973)

- sind Arten, die **im Brackwasser** die Hauptentwicklung ihres Vorkommens zeigen (und im Meer und Süßwasser nur vereinzelt auftreten),
- sind nach **Artenzahl** und **Abundanz** deutlich vertreten,
- weisen dort einen geringen Anstieg der **Biomasse** auf und
- haben ihren Schwerpunkt der Verbreitung zwischen **3 - 10 ‰** Salzgehalt

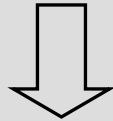
3. Zeigerwert „Halinität“: z. B. Oligochaeta



Datenaufbereitung und statistische Auswertungen

Datenaufbereitung:

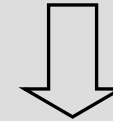
Analyse der Arten / Taxa für eine sinnvolle Datenreduktion
(schrittweise Eliminierung von zufälligen, seltenen und untypischen Arten)



Rechnen und Darstellen von Zusammenhängen

zwischen Wirbellosenfauna und Standortbedingungen:

- „Naturnähe“ (nach NLÖ)
- Substrateigenschaften
- Salzgehalt
- Strömungsgeschwindigkeit



Ziele:

- Vergleich der Gewässer im Hinblick auf mögliche Ähnlichkeiten, Referenzbiozönosen sowie Degradationsstufen
- Grundlage für die Erarbeitung und Beschreibung der für Marschengewässer typischen Benthosbiozönosen

3. Bewertungsverfahren f. Wirbellosenfauna

Taxalisten:

Verifizierung und Abgleich mit operationeller Liste (AQEM Vers. 2.3); Ergänzung fehlender Taxa; Indizierung der „Leitarten“

„**Ökologischer Steckbriefe**“ für die in Marschengewässern spezifischen Taxa anfertigen (in Anlehnung an die Merkmalseigenschaften nach AQEM)

„**Halinitätspräferenz**“ als neue Merkmalseigenschaft ergänzen und differenzieren; Einstufung der Taxa hinsichtlich Salzpräferenz bzw. Salztoleranz und „Brackwasserarten“

PTI (Vers. 2004) für die Anwendung für hypopotamale Gewässerabschnitte weiter entwickeln zum „**Hypopotamon-Typie-Index (HPTI)**“ und Eco-Werte für viele Taxa ergänzen

Ziele:

Prüfung, Erweiterung und Anpassung vorhandener Verfahren als Grundlage für die Bewertung der Wirbellosenfauna (AQEM, PTI)

Bewertung der Wirbellosenfauna im Hypopotamal mit dem „**HPTI**“ unter Berücksichtigung zusätzlicher Taxa (u.a. Annelida und Chironomidae) und der Abundanzen