

Helgoland Phytobenthic Index HPI WRRL – Bewertung des Makrophytobenthos bei Helgoland (Nordsee)

Stand der Dinge und Perspektiven

Inka Bartsch ¹ Ralph Kuhlenkamp ² Philipp Schubert ³

¹ Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany

² PHYCOMARIN, Hamburg, Germany

³ SchubertConsulting, Kiel, Germany





- **HPI und Stand der Bewertung**
- **Problemfelder HPI**
 - **Häufigkeit der Beprobung**
 - **Test der Klassengrenzen**
 - **Ecological State Groups (ESG)**
 - **Wichtungsfaktor**
 - **Interkalibrierung - NEA-GIG**

Table 1: Indicative parameters to be included in biological assessment methods for the surface water categories and BQEs ^a or depth distribution/cover for macroalgae and angiosperms ^b only lakes, ^c only macroalgae, ^d bioaccumulation-bioassays). The table gives an overview of the normative definitions in the WFD and of the parameters mentioned in the CIS Guidance No 7 - Monitoring (WG 2.7) (optional issues are put between brackets).

Surface Water Category	Biological Quality Element	Taxonomic composition	Abundance ^a	Disturbance sensitive taxa	Diversity	Age structure	Frequency and intensity of algal blooms	Biomass	Absence of major taxonomic groups	Taxa indicative of pollution
Rivers and Lakes	Phytoplankton	x	x				x	x ^b		
	Macrophytes and Phytobenthos	x	x							
	Benthic invertebrate fauna	x	x	x	x				x	
	Fish fauna	x	x	x		x				
Transitional Waters	Phytoplankton	x	x				x	x		
	Macroalgae	x	x							
	Angiosperms	x	x							
	Benthic invertebrate fauna	x	x	x	x					x
	Fish fauna	x	x	x						(x ^d)
Coastal Waters	Phytoplankton	x	x		(x)		x	x		
	Macroalgae and Angiosperms									
	Benthic invertebrate fauna	x	x	x	x			(x)		x



- Abundanz und Tiefengrenzen
- Störungssensitive Taxa
- (Diversität) → Ableitung möglich
- Taxonomische Zusammensetzung → nicht gefordert, aber weit verwendet

IP	Umweltfaktor	Zeitskala	Messgröße	Eigenschaften	Auswirkungen auf
Störungsindikative Taxa, Abundanz	Nährstoffe	Monat	Grünalge <i>Ulva lactuca</i>	Opportunist; Frühbesiedler	Produktion; Abdeckung anderer Arten
Störungssensitive Taxa, Abundanz	Stabilität	Jahr	Fucetum: dichter <i>Fucus</i>	Langlebig; Strukturbildner	Top-Down Kontrolle; Diversität
Tiefengrenzen	Wassertrübung	Mehrere Jahre	Sublitorale Tiefengrenzen	„Lichtfolger“	Ausbreitung; Produktion
Taxonomische Zusammensetzung	Veränderung allg.	Mehrere Jahre	RSL	Biodiversität	Diversität, Struktur
(Abundanz alle Arten)	Veränderung allg.	Monate-Jahre	%Bedeckung	Habitatstruktur	Diversität

- Monitoringraster etabliert in 2005
- Bewertungssystem HPI über jetzt 5 Jahre erfolgreich angewendet
- Sublitorale Tiefengrenzen nicht jedes Jahr erfasst

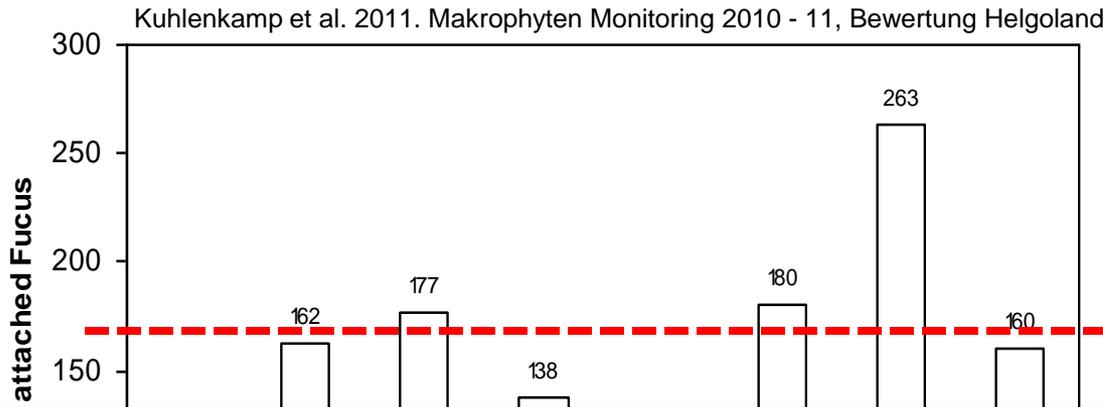
EQR - Module	HPI metric	Metric EQR						Weighted EQR
		2006	2007	2008	2009	2010	Median over available years	
SR	Internal SR-metrics	0,55	0,58	0,61	0,60	0,58	0,58	0,29
Green algae	<i>Ulva lactuca</i> [% cover]	0,77	0,72	0,86	0,81	0,88	0,81	0,081
Fucetum	90% cover <i>Fucus serratus</i>	0,54	0,14	0,54	0,54	0,57	0,54	0,108
Sublittoral depth limit	Depth of 5 selected species	na	0,71	0,60	0,61	na	0,61	0,122
HPI – EQR 2006 till 2010 (sum of weighted EQR values):								0,601

Final EQR: 0.60 ➤ Gut / Mäßig

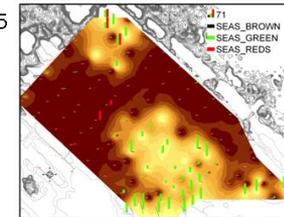


HPI- Schema

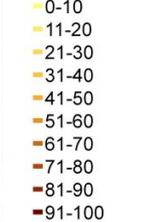
EQR-module	Internal metric	Data aquisition	Data processing	Final data	Metric EQR	Final Module EQR	Module-EQR over 6 years	Weighting factor	Final HPI-EQR
RSL	Species richness	Intertidal survey	Compilation of species list	Equals field value	Conversion of data-values into metric EQR-values with help of specific equations (see monitoring guidelines by Kuhlenkamp et al. 2009)	2	Median of EQRs of all metrics	4	50%
	Proportion green algae			Proportion [%]					
	Proportion red algae			Proportion [%]					
	ESG ratio			Proportion [%]					
	Proportion opportunists	Proportion [%]							
Coastal factor	Shore description according to scoring table	Score	Final value from table						
Green algae	Percentage cover of <i>Ulva lactuca</i>	Intertidal grid with 140 fixed sampling quadrats (monitoring grid)	Calculation of average abundance per sample quadrat of all measured quadrats	Mean cover per quadrat or mean total cover per grid [%]	Value after conversion	Median over 6 years	10%	Median of all module-EQRs (Sum of weighted module-EQRs)	
Fucetum	90% cover <i>Fucus serratus</i>	Area measurement with D-GPS or Interpolation IDW-method	Conversion with GIS application	Area [m ²]	Value after conversion	Median 6 years	20%		
Sublittoral depth limits	Depth limits of 5 selected species	Diving transects	Correction of data according to official water gauge level	Depth [m]	Median of EQRs of all metrics	Median over 6 years	20%		



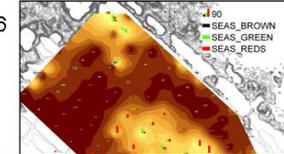
June-Aug 2005



Coverage (%)



May 2006



Modul *Fucus* – Bedeckung

→ jährlich bzw. min. alle 2 Jahre

Modul *Ulva* Abundanz

→ jährlich bzw. min. alle 2 Jahre

Modul Tiefengrenzen

→ alle 2-3 Jahre

Modul Species richness

→ jährlich bzw. min. alle 2 Jahre alle

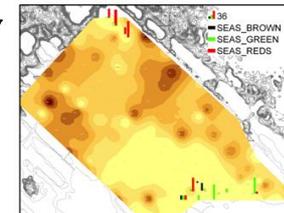
FAZIT

→ 1x pro 6 Jahre ungenügend

Anzahl festsitzender Individuen von *Fucus serratus* in Monitoring-Quadraten des LLUR-Transektes

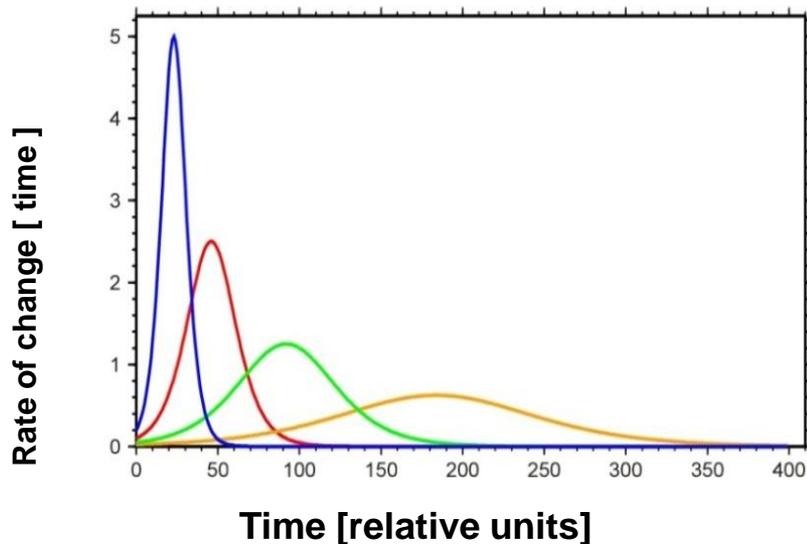
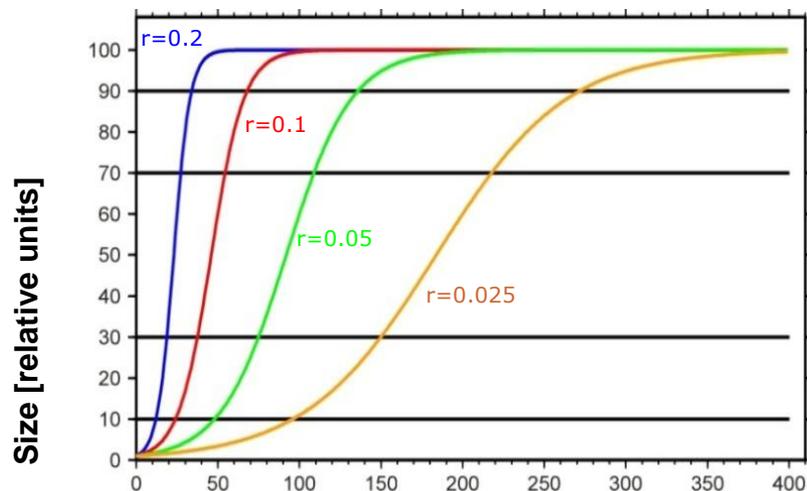
- Abundanzen / % Bedeckung abhängig von saisonalen und physikalischen Faktoren

Feb 2007



Sigmoides Verlaufsmodell als Basis für Klasseneinteilung

Ref: Jörgesen 1988, Fundamentals of ecological modelling.



Category 1:	100 - 90
Category 2:	< 90 - 70
Category 3:	< 70 - 30
Category 4:	< 30 - 10
Category 5:	< 10 - 0

- Bisher nicht getestet
- Test mit Daten/Versuchen, die Gradienten aufweisen → NEA-GIG?
- Monitoringdaten auswerten / neu
 - Tiefengradient
 - *Fucus*-Entwicklung
 - *Ulva*-Entwicklung monatlich

Modul SR (Species richness) benötigt Klassifizierung aller Arten

- ESG I: dicke, perennierende Arten
- ESG II: filamentöse, opportunistische Arten

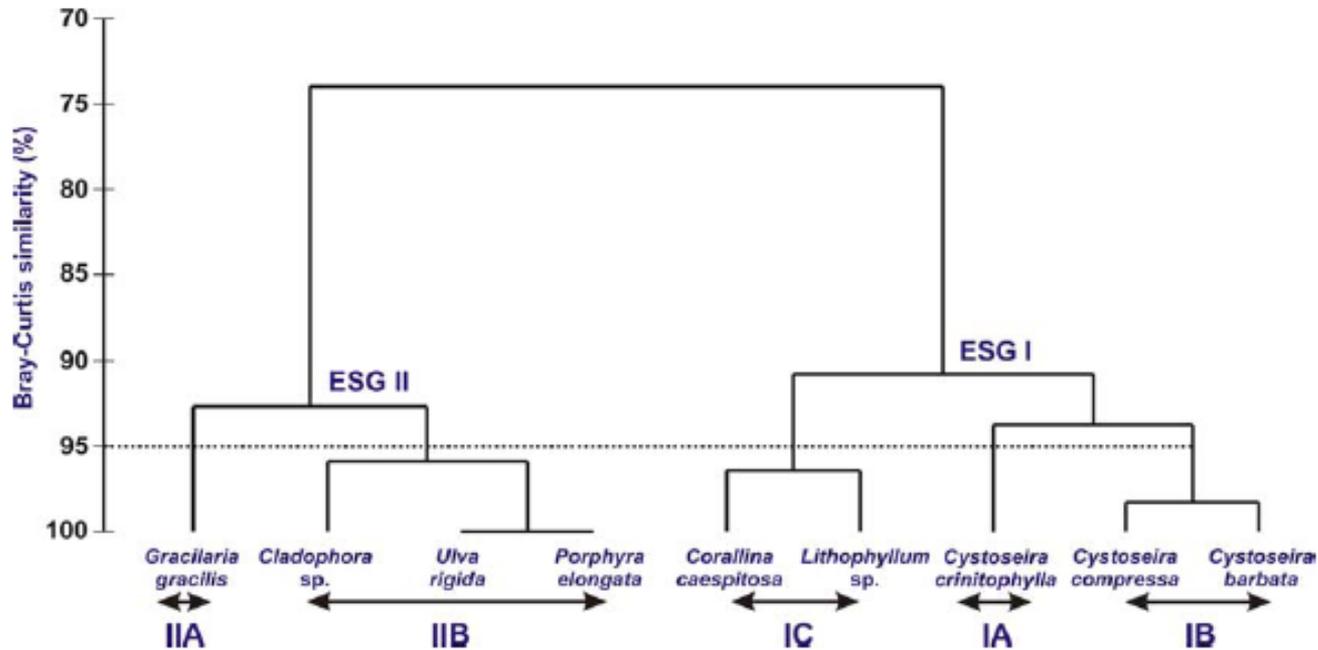
} partiell subjektiv

- Ansatz HPI: ökologische Kriterien

- Wachstumsmodus
- Generationszeit
- Fertilität
- Thallusmorphologie
- Vermehrungsart
- Rel. Biomasse
- All. Ökologie (euryök, stenök)

ABER: Noch nicht ausgereift

Ähnlicher Ansatz Mittelmeer: *Orfanidis et al.*, Med. Mar. Science, accepted

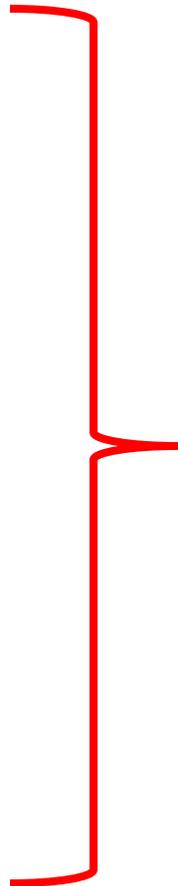


Species	Morphology			Physiology				Life history		Presence in high-good ESC ^{bt}
	External morphology ^a	Internal anatomy ^a	Texture ^a	Surface area/volume (SA/V) ratio	Photosynthetic/non-photosynthetic ratio	Photosynthetic performance ^c and growth ^d	Light adaptation	Longevity	Succession	
<i>Ulva rigida</i>	1 (thin tubular and sheet-like)	1 (uncorticated, one-several cells thick)	1 (soft)	3 (high)	1 (high)	1 (high)	1 (sun adapted)	1 (annual)	1 (opportunistic)	1 (rare, common during spring)
<i>Porphyra elongata</i>	1 (thin tubular and sheet-like)	1 (uncorticated, one-several cells thick)	1 (soft)	3 (high)	1 (high)	1 (high)	1 (sun adapted)	1 (annual)	1 (opportunistic)	1 (rare, common during spring)
<i>Cladophora</i> sp.	2 (delicately branched)	2 (uniseriate, multiseriate or lightly corticated)	1 (soft)	3 (high)	1 (high)	1 (high)	1 (sun adapted)	1 (annual)	1 (opportunistic)	1 (rare, common during spring)

Lösungsansatz

- Auswertung vorhandener ökologischer Daten zu jeder Art noch erweitern (Schema Orfanidis et al.)
- Klassifizierung
- Clusteranalyse → Herausarbeitung mehrerer ökologisch relevanter Gruppen
- Anpassung neuer Gruppen an RS (und später RSL)
- Aufbau einer Analyseplattform im Datenbankformat (Marbit – Typ??)
- Ausweitung auf internationale Artenlisten

EQR-module	Weighting factor
RSL	50%
Green algae	10%
Fucetum	20%
Sublittoral depth limits	20%



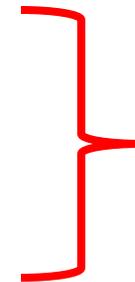
Basiert auf Expertenmeinung
 Benötigt internationale Kalibrierung
 oder zusätzliche andere Testgebiete
 mit bekanntem EQR

HPI erfüllt WRRL 'compliance criteria,

- Status Klassifikation:
 - 5 Klassen
- Numerische Evaluation:
 - Relevante Parameter der biologischen QK abgedeckt,
 - EQR Berechnung
- Referenz Situation:
 - historisch
- Daten-Aufnahme:
 - Monitoring produziert repräsentative Informationen
 - Relevante Indikative Parameter
 - Taxonomische Auflösung hoch → mehr als gefordert

IK Wasserkörper Helgoland

- Helgoland Ausnahme Wasserkörper
- Wurde nicht eingebunden in IK Prozess Phase I
 - RSL: UK, Irland, Norwegen
 - Tiefengrenze: Schweden, Norwegen
 - Opportunistische Makroalgen: Irland, UK
- 2010 Beteiligung NEA-GIG:
 - Meldung von Referenzlisten
 - HPI Vorgehensweise
 - Mitarbeit Publikation Neue Typologisierung



HLG
Abgleich
pro
Modul
möglich

IK Phase II Nordeuropa noch unklar
Einbindung Helgoland wünschenswert

Helgoland Phytobenthic Index

- Genügt der 'WFD compliance'
- Basiert vorwiegend auf historischen Daten und Expertenmeinung
- Module müssten national finalisiert zugestimmt und in WISER eingegeben werden → WIE?
- Wird international nur überleben, wenn
 - Sinnige IK Partner gefunden werden
 - Internationale IK stattfindet
 - ESG Gruppen objektiv klassifiziert werden
 - Zugrunde liegende Hypothesen mit Versuchen / Daten aus anderen Ländern getestet werden können

Danke fürs Zuhören

