



# Indikatoren mit MSRL-Relevanz: Makroalgen-Traits und Taxaliste Deutschland / EU



*Ralph Kühlenkamp*<sup>1</sup>  
*Anne Herbst*<sup>2</sup>  
*Hendrik Schubert*<sup>2</sup>  
*Britta Kind*<sup>1</sup>  
*Inka Bartsch*<sup>3</sup>  
*Rolf Karez*<sup>4</sup>



<sup>1</sup> PHYCOMARIN, Hamburg

<sup>2</sup> Universität Rostock

<sup>3</sup> Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz Zentrum für Polar-und Meeresforschung, Brhv

<sup>4</sup> Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume S.-H. (LLUR), Flintbek

## Gegenstand

Marine Makroalgen Deutschlands, Nord- und Ostsee  
(Rostock/UBA-Taxaliste)

## Projektziele

- Arten als Indikatoren für Belastungen wissenschaftlich überprüfen
- indikative Eigenschaften für die Wasserrahmen- und die Meeresstrategie-Richtlinien untersuchen
- möglichst ein für ganz DE gültiges Algen-Opportunisten-Konzept entwickeln und Arten darin einordnen

# HPI (Helgoland Phytobenthic Index)

EQR-module	Internal metric	Data acquisition	Data processing	Final data	Metric EQR	Final Module EQR	Module-EQR over 6 years	Weighting factor	Final HPI-EQR
SL	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 Kuhlentkamp <i>et al.</i> 2009)	Median of EQRs of all metrics	Median over 6 years	50%	Median of all module-EQRs (Sum of weighted module-EQRs)
	Proportion green algae		Calculation according to RSL-method	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%	
Fucetum	90% cover <i>Fucus serratus</i>	Area measurement with D-GPS or Interpolation IDW-method	Conversion with GIS application	Area [m <sup>2</sup> ]		Value after conversion	Median over 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%	

# Einteilung von Arten in Ecological State Groups und Opportunisten

Bisherige Grundlage:

Orfanidis *et al.* (2001, 2003) und Wells *et al.* (2007)

hauptsächlich gemäß 'functional group system' (Littler *et al.* 1983)

Einteilung in r- und K-Strategen

Einteilung aufgrund:

Habitus, Saisonalität, opportunistischem Verhalten

## **ESG 1: In der Sukzession spät auftretende oder perennierende Formen**

- Stark verzweigte und stark berindete Formen
- Dicke, lederartige und berindete Formen
- Verkalkte Formen
- Krustenförmige Formen einschließlich der epiphytischen und endophytischen Formen

## **ESG 2: Opportunistische oder annuelle Formen**

- Einzellige und epiphytische, epizooische und endozoische mikroskopische Formen
- Blattförmige, dünne, Membranartige Formen
- Uniseriate filamentöse Formen
- Multiseriate und/oder berindete filamentöse Formen

**Parameter 'Anteil opportunistische Arten' verlangt Einteilung in opportunistische oder nicht-opportunistische Arten**

**Literatur von Wells *et al.* (2007) oder anderer Autoren (Krause-Jensen *et al.* 2007) keine klaren Angaben**

**Üblicher Ansatz für Charakterisierung opportunistische Algen:**

- besiedeln leicht und schnell gestörte Flächen**
- hohe Reproduktionsraten**
- schnelles Wachstum**

**Arten wie *Blidingia* spp., *Chaetomorpha linum*, *Chaetomorpha ligustica*, *Ulva* spp., *Pilayella littoralis*, *Porphyra* spp.**

# ESG (Ecological State Groups)

**ESG I: dicke, perennierende Arten**

**ESG II: filamentöse, opportunistische Arten**

→ Einteilung nicht eindeutig, Kriterien oft unklar

## **Ziel: Schwerpunkt ökologische Kriterien**

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

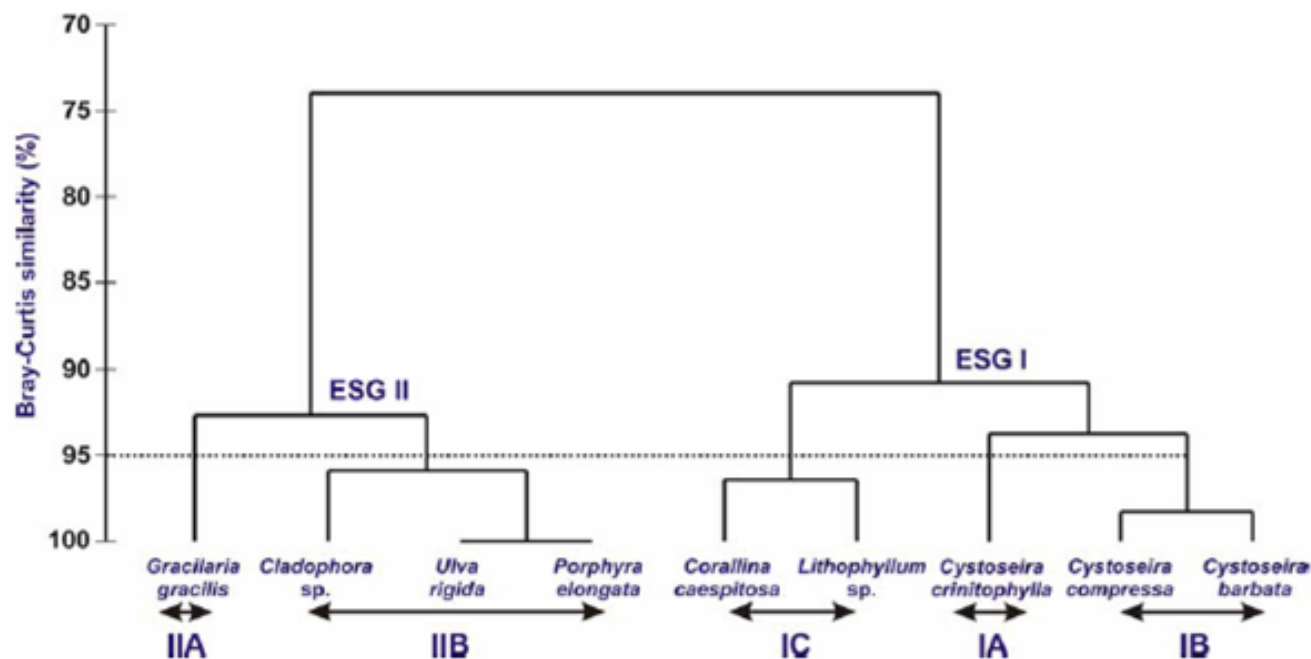
## Lösungsansatz

- Auflisten möglichst vieler Merkmale (traits) pro Art
- Auswertung vorhandener ökologischer Daten
- Clusteranalyse → Herausarbeitung mehrerer ökologisch relevanter Gruppen
- Aufbau einer Analyseplattform im Datenbankformat (Marbit – Typ??)

## Vorgehensweise

- Liste mit Merkmalen erstellen
- Prinzipien für die Beurteilung einer Art festlegen
- Ableiten, welche Art opportunistisch ist und in welche ökologische Gruppe gehört

# Orfanidis: Ecological State Groups



Species	Morphology			Physiology				Life history		Presence in high-good ESC <sup>h-t</sup>
	External morphology <sup>a</sup>	Internal anatomy <sup>a</sup>	Texture <sup>a</sup>	Surface area/volume (SA/V) ratio	Photosynthetic/non-photosynthetic ratio	Photosynthetic performance <sup>c</sup> and growth <sup>d</sup>	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, multiseriata or lightly corticated)	1 (soft)	3 (high)	1 (high)	1 (high)	1 (sun adapted)	1 (annual)	1 (opportunistic)	1 (rare, common during spring)





## TRAIT DATABASE FOR EUROPEAN SEAWEED SPECIES

Marine Rebouchon, Muséum national d'Histoire naturelle Paris

Traits data collected at the genus level  
from a literature review  
(O. De Clerck & S. Vranken)

1

Loss of variation

2

Restricted source of information

Collecting traits data at the species level  
Evaluate intra-specific variation

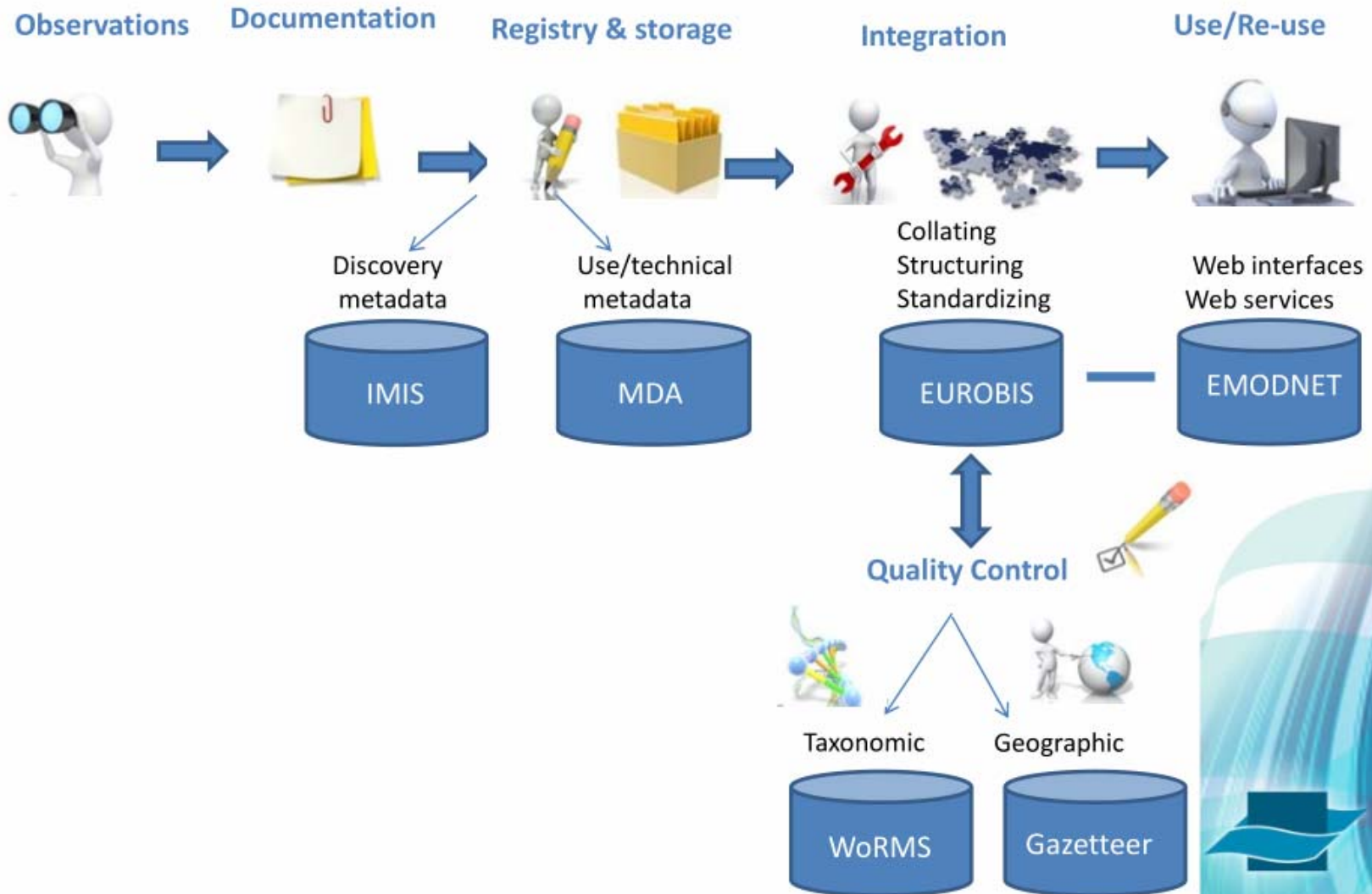
### Way 1

Survey among phycologists working  
with European seaweeds

### Way 2

Biometric measurements on  
Herbarium specimens

## Data management of biodiversity data



# EMODNET



European Ocean Biogeographic Information System



European Marine Observation and Data Network



✓ Uses **OBIS Darwin Core2** scheme for integrating biogeographic species observation data

✓ Uses **Digir protocol** for data exchange with network of distributed data providers

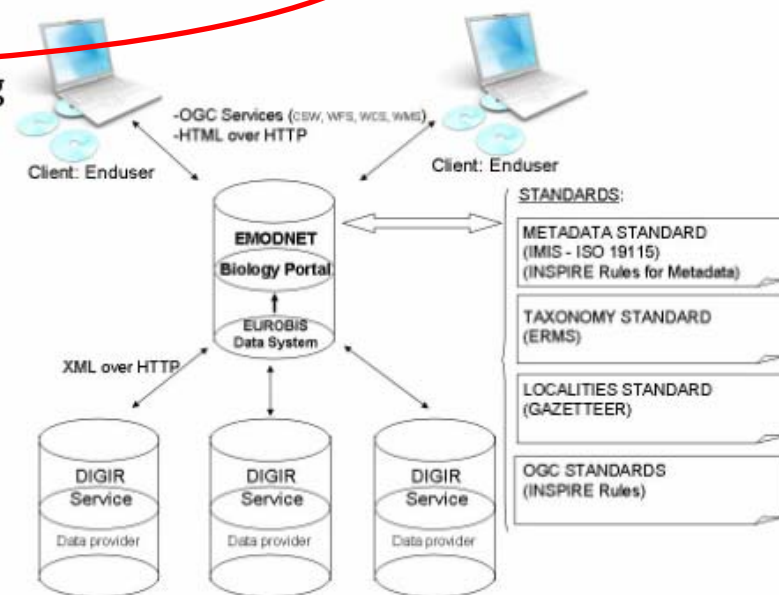
✓ **OGC compliant** portal (makes use of Geoserver and incorporated web services)

✓ Developed within EU projects MarBEF and EMODNET biology pilot

✓ Linked with global systems: OBIS-IODE/IOC-GBIF

<http://www.eurobis.org>

<http://bio.emodnet.eu>



# EU - trait - survey

Trait category

Distribution

Life history

Morphofunctionality

Habitat

Trait names

Coding

Definitions

Thallus life span	ephemeral	the thallus survives only a few weeks, less than 1 month
	annual	the thallus survives more than 1 month but less than 1 year
	short perennial	the thallus or part thereof with a lifespan exceeding 1 year but under 3 years
	long perennial	the thallus or part thereof with a lifespan exceeding 3 years
Thallus seasonality	summer	the thallus can be observed in summer
	autumn	the thallus can be observed in autumn
	winter	the thallus can be observed in winter
	spring	the thallus can be observed in spring
Blooming	yes	the species goes through episodes of intense growth and mass proliferation of the thallus
	no	the species does not go through episodes of intense growth and mass proliferation of the thallus

# EU - trait - survey

Questions	D1. Geographic origin: has the species been introduced in European waters?	D2. Endemicity: is the species endemic to European waters?	D3. Rarity: which adjective best describe the rarity of the species?	D4. Worldwide biogeographical affinity: in which biogeographical realm(s) the species can be found?	D5. European biogeographical affinity: in which biogeographical ecoregion(s) the species can be found?
Possible answers	One possible answer among: yes, no, unknown	One possible answer among: yes, no, unknown	One possible answer among: common, frequent, locally rare, generally rare	Several possible answers among: Arctic, Temperate Northern Pacific, Temperate Northern Atlantic, Central Indo-Pacific, Eastern Indo-Pacific, Western Indo-Pacific, Tropical Eastern Pacific, Tropical Atlantic, Temperate South America, Temperate Southern Africa, Temperate Australasia, Southern Ocean	Several possible answers among: South and West Iceland, Faroe Plateau, Southern Norway, Northern Norway and Finnmark, Baltic Sea, North Sea, Celtic Seas, South European Atlantic Shelf, Saharan Upwelling, Azores Canaries Madeira, Mediterranean Sea, Black Sea
Species names					
Acanthophora muscoides	yes	no		Central Indo-Pacific;Temperate Australasia; Temperate Northern Atlantic; Temperate Northern Pacific; Temperate Southern Africa; Tropical Atlantic; Western Indo-Pacific	Azores Canaries Madeira; Mediterranean Sea; Saharan Upwelling; South European Atlantic Shelf
Acanthophora nayadiformis	yes	no		Central Indo-Pacific;Temperate Australasia; Temperate Northern Atlantic; Temperate Northern Pacific; Temperate Southern Africa; Tropical Atlantic; Western Indo-Pacific	Azores Canaries Madeira; Mediterranean Sea; Saharan Upwelling; South European Atlantic Shelf
Acetabularia acetabulum	no	no		Temperate Northern Atlantic	Azores Canaries Madeira; Mediterranean Sea; Saharan Upwelling; South European Atlantic Shelf
Acetabularia caliculus	no	no		Temperate Northern Atlantic	Azores Canaries Madeira; Mediterranean Sea; Saharan Upwelling; South European Atlantic Shelf
Acinetospora crinita	no	no		Temperate Northern Atlantic	Azores Canaries Madeira; Baltic Sea; Black Sea; Celtic Seas; Faroe Plateau; Mediterranean Sea; North Sea; Northern Norway and Finnmark; Saharan Upwelling; South and West Iceland; South European Atlantic Shelf
Acrochaete cladophorae	no	no			
Acrochaete geniculata	no	no			

# EU - trait - survey

L1. Thallus life span: which adjective best describe the persistence of the thallus?	L2. Thallus seasonality: in which season can the thallus be observed?	L3. Blooming: does the species go through episodes of intense growth and mass proliferation of the thallus?	L4. Phases alternance and ploidy: what type of life cycle does the species display?	L5. Phases resemblance: which adjective best describe the resemblance between phases?	L6. Form gametes: which adjective best describe the resemblance between gametes?	L7. Asexual reproduction: what type of asexual reproduction is the species able of?
One possible answer among: ephemeral, annual, short perennial, long perennial, unknown	Several possible answers among: autumn, winter, spring, summer, unknown	One possible answer among: yes, no, unknown	One possible answer among: haplontic, diplontic, diplohaplontic, unknown	One possible answer among: isomorphic, heteromorphic, unknown	One possible answer among: isomorphic, heteromorphic, unknown	Several possible answers among: no asexual reproduction, asexual reproduction by parthenogenesis, asexual reproduction by direct development of spores, asexual reproduction by vegetative propagules, asexual reproduction by fragmentation, asexual reproduction by an unknown mechanism, asexual reproduction observed in laboratory conditions, asexual reproduction detected in the field, unknown
short perennial; long perennial	autumn; spring; summer; winter	no	diplohaplontic	isomorphic	oogamous	no asexual reproduction
short perennial; long perennial	autumn; spring; summer; winter	no	diplohaplontic	isomorphic	oogamous	no asexual reproduction
unknown	unknown	no	diplontic	not applicable	isogamous	asexual reproduction by fragmentation
unknown	unknown	no	diplontic	not applicable	isogamous	asexual reproduction by fragmentation
ephemeral; annual	spring; summer	no	diplohaplontic	isomorphic	unknown	asexual reproduction by an unknown mechanism
		no				no asexual reproduction
		no				no asexual reproduction

Trait category

Distribution

Life history

Morphofunctionality

Habitat

**EU - survey bietet nur eingeschränkte  
Grundlage für Algenindikatoren Projekt**

**Wichtige Kategorie fehlt:**

**Ökophysiologische Kriterien**

**(teilweise in Life history enthalten)**





Dirk SCHORIES\*, Uwe SELIG\*\* & Hendrik SCHUBERT\*\*

\* Universidad Austral de Chile, Instituto de Biología Marina, Casilla 567, Valdivia, Chile  
dirk.schories@gmx.de

\*\* Institut für Biowissenschaften, Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 3, 18051 Rostock

## Species and synonym list of the German marine macroalgae based on historical and recent records

Arten- und Synonmliste der Makroalgen in den Deutschen Küstengewässern –  
Auswertung von historischen und rezenten Befunden

### Abstract

A summary of all macroalgal records to occur in the German water bodies of the North Sea and the Baltic Sea during the last 190 years are presented, with their synonymes. All available literature and herbarium collections were revised and a potential species list was compiled. Therefore, the list reflects the sum of all records between 1819 and 2008 and not the actual presence of macroalgae along the German coast. 469 species have been recorded since 1819 including insecure registrations and single observations. Species richness decreases rapidly from the subtidal areas and the rocky shore of Helgoland to the brackish waters of the Baltic Sea with its often instable sediments. 322 species have been registered for Helgoland whereas the Western and Eastern part of the German Baltic Sea does not contain more than 211 and 181 species respectively. For the North Frisian Wadden Sea and the East Frisian Wadden Sea, 113 and 112 species have been registered,

## Bericht und Handlungsanweisung zum Forschungsvorhaben

### Taxalisten Makrophyten – Datenbankmodul zum Monitoring und Umsetzung der EU-WRRL

1. Fassung 18.12.2007

**Auftraggeber:** Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein  
**Ausschreibungsnummer:** 4121.3-2007-342F

erstellt durch: Dr. Uwe Selig, Dr. Ralph Kühlenkamp  
Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften  
Albert Einstein Str. 3, 18051 Rostock

Dr. Dirk Schories  
Universidad Austral de Chile, Instituto de Biología Marina  
Campus Universitario  
Casilla 567, Valdivia, Chile



Rostock, den 18.12.2007

# Überarbeitung Taxaliste

Ordnung	Familie	Taxon	Anmerkungen Helgoland	Helgoland	Wattenmeer West	Wattenmeer Ost	Ostsee West	Ostsee Ost
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium balticum</i> (Rosenvinge) Aleem & Schulz 1952					X	
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium efflorescens</i> (J. Agardh) Nägeli 1861					X	X
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium minimum</i> F.S. Collins 1908					X	
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium moniliforme</i> (Rosenvinge) Børgesen 1915					X	X
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium nemalii</i> (De Notaris ex L. Dufour) Bornet					X	
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium parvulum</i> (Kyllin) Hoyt 1920					X	X
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium reductum</i> (Rosenvinge) G. Hamel 1927					X	
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium rosulatum</i> (Rosenvinge) Papenfuss 1945						X
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli in Nägeli & Cramer 1862		X	X	X	X	X
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium seiriolanum</i> (Gibson) Rosenvinge 1924	nur Herbar Kuckuck	X				
Acrochaetiales	Acrochaetiaceae	<i>Acrochaetium virgatulum</i> (Harvey) Batters 1902		X	X	X	X	
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Aglaothamnion hookeri</i> (Dillwyn) Maggs & Hommersand 1993		X			X	
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Aglaothamnion roseum</i> (Roth) Maggs & L'Hardy-Halos 1993				X	X	X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Aglaothamnion tenuissimum</i> (Bonnemaison) Feldmann-Mazoyer 1941				X	X	X
Ahnfeltiales	Ahnfeltiaceae	<i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries 1836		X	X	X	X	X
Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Alsidium corallinum</i> C. Agardh 1827	Bartsch&Kuhlenkamp: zweifelhafter Beleg von V	X				
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli 1847	Drift Herbar Kuckuck	X				
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Antithamnionella floccosa</i> (O.F. Müller) Whittick 1980		X				
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Antithamnionella ternifolia</i> (J.D. Hooker & Harvey) Lyle 1922	Neobiot, Erstfund Helg 2014, davor Drift (KS)/ da bis 1925	X		X		
Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J. Agardh 1898		X				
Bangiales	Bangiaceae	<i>Bangia fuscopurpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye 1819	Beleg? Zitat?	X			X	X
Bangiales	Bangiaceae	<i>Bangia atropurpurea</i> (Mertens ex Roth) C.Agardh 1824	fehlt für alle auch in Roter Liste	X	X	X	X	X
Bangiales	Bangiaceae	<i>Bangiadulcis atropurpurea</i> (Roth) W.A. Nelson 2007	jetzt Synonym von <i>Bangia atropurpurea</i>	X	X	X	X	X
Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Boergesenella fruticulosa</i> (Wulfen) Kylin 1956	Bartsch&Kuhlenkamp: zweifelhafter Beleg von V	X				
Bonnemaisoniales	Bonnemaisoniaceae	<i>Bonnemaisonia hamifera</i> Hariot 1891		X	X	X		
Rhodymeniales	Rhodymeniaceae	<i>Botryocladia botryooides</i> (Wulfen) Feldmann 1941	Bartsch&Kuhlenkamp: zweifelhafter Beleg von V	X				
Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Botryoglossum platycarpum</i> (Turner) Kützing 1843	Beleg? Zitat?? Verbr Südhalbkugel	X				
Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Brongniartella byssoides</i> (Goodenough & Woodward) F. Schmitz 1893		X			X	X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Callithamnion corymbosum</i> (J.E. Smith) Lyngbye 1819	selten	X	X	X	X	X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Callithamnion repens</i> (Dillwyn) Lyngbye 1819	Beleg? Zitat?	X				
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Callithamnion tetragonum</i> (Withering) S.F. Gray 1821	Drift in KS Herbar, später kurzfristig da gewesen	X		X		
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Callithamnion tetricum</i> (Dillwyn) S.F. Gray 1821	Bartsch&Kuhlenkamp: sehr wenige Belege (prüf	X		X		
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium deslongchampsii</i> Chauvin ex Duby 1830		X			X	X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth 1806				X	X	X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium echionotum</i> J. Agardh 1844						X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium siliquosum</i> (Kützing) Maggs & Hommersand 1993						X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium tenuicorne</i> (Kützing) Waern 1949					X	X
Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium virgatum</i> Roth 1797		X	X	X	X	X
Gigartinales	Phylloporaceae	<i>Ceratocolax hartzii</i> Rosenvinge 1898					X	
Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Chondria dasyphylla</i> (Woodward) C. Agardh 1817	bis 1925 rel häufig	X				
Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Chondrus crispus</i> Stackhouse 1797		X	X	X	X	X
Stylonematales	Stylonemataceae	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C. Agardh) Basson 1979					X	X
Gigartinales	Phylloporaceae	<i>Coccolytus truncatus</i> (Pallas) M.J. Wynne & J.N. Heine 1992		X			X	X
Colaenematales	Colaenemataceae	<i>Colaenema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga 1985		X	X			X
Colaenematales	Colaenemataceae	<i>Colaenema emergens</i> (Rosenvinge) R. Nielsen 1994					X	
Colaenematales	Colaenemataceae	<i>Colaenema hallandicum</i> (Kyllin) Afonso-Carillo, Sanson, Sangil & Diaz-Villa 2007					X	X
Colaenematales	Colaenemataceae	<i>Colaenema membranaceum</i> (Magnus) Woelkerling 1973	jetzt: <i>Rubrointrusa membranacea</i> (Magnus) S.L.Cla	X			X	
Colaenematales	Colaenemataceae	<i>Colaenema nemalion</i> (De Notaris) H. Stegenga 1985					X	
Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Compsothamnion gracillimum</i> De Toni 1903	bis 1896 (Kuckuck), sehr selten	X				
Ceramiales	Wrangeliaceae	<i>Compsothamnion thuyoides</i> (J.E. Smith) Nägeli 1862	Bartsch&Kuhlenkamp: zweifelhafter Beleg von V	X				
Corallinales	Corallinaceae	<i>Corallina densa</i> (Collins) Doty 1947	Synonym von <i>C. vancouverensis</i>	X				

# Aufbau der Merkmalsliste

## 5 Kategorien

Entwicklungsgeschichte

Verbreitungsmodus

Funktionsmorphologie

Habitat

Ökophysiologie

Eingeteilt in Merkmale, durch Parameter beschrieben

Kategorie	Merkmal	Parameter	Definition
Habitat	Anzeiger für bestimmte Zustände	klar	Gewässer, in denen die Sichtweite die meiste Zeit $\geq 10$ Metern ist
		mittelmäßig trüb	Gewässer mit Sichtweite zwischen 10 und 1 Meter
		trüb	Gewässer mit Sichtweite $< 1$ Meter
		variierende Trübung	Gewässer, in denen die Trübung mit den Gezeiten periodisch variiert
		oligotroph	Gewässer mit niedrigem Nährstoffgehalt
		mesotroph	Gewässer mit mittlerem Nährstoffgehalt
eutroph	Gewässer mit hohem Nährstoffgehalt		

# Entwicklungsgeschichte

## Entwicklungs- geschichte

Entwicklungsphase

Saisonalität

Lebensdauer des  
Thallus

Generationszeit

Generationswechsel

Ploidegrad

Reproduktionssaison

Reproduktiver  
Output

Form der Gameten

Asexuelle  
Reproduktion

# Verbreitungsmodus

Entwicklungsgeschichte	Verbreitungsmodus
Entwicklungsphase	Lebensdauer
Saisonalität	Beweglichkeit
Lebensdauer des Thallus	Ausbreitung
Generationszeit	
Generationswechsel	
Ploidegrad	
Reproduktionssaison	
Reproduktiver Output	
Form der Gameten	
Asexuelle Reproduktion	

# Funktionsmorphologie

Entwicklungsgeschichte	Verbreitungsmodus	Funktionsmorphologie
Entwicklungsphase	Lebensdauer	Thallus Form
Saisonalität	Beweglichkeit	Wuchsraum
Lebensdauer des Thallus	Ausbreitung	Größe
Generationszeit		Kalzifizierung
Generationswechsel		Oberflächen: Volumen Verhältnis
Ploidegrad		Photosynthetisches: Nicht-photosynth. Gewebe
Reproduktionssaison		
Reproduktiver Output		Speicherkapazität (Winteraufnahme)
Form der Gameten		
Asexuelle Reproduktion		

# Habitat

Entwicklungsgeschichte	Verbreitungsmodus	Funktionsmorphologie	Habitat
Entwicklungsphase	Lebensdauer	Thallus Form	Substrat
Saisonalität	Beweglichkeit	Wuchsraum	Exposition
Lebensdauer des Thallus	Ausbreitung	Größe	Tiefe (inkl. Küstenzonen)
Generationszeit		Kalzifizierung	Salinität
Generationswechsel		Oberflächen: Volumen Verhältnis	Temperatur
Ploidegrad		Photosynthetisches: Nicht-photosynth. Gewebe	Licht, UV-B sensitiv
Reproduktionssaison			Phänotypische Plastizität
Reproduktiver Output		Speicherkapazität (Winteraufnahme)	Anzeiger/Toleranz für bestimmte Zustände
Form der Gameten			Sukzessionsstufe
Asexuelle Reproduktion			

# Ökophysiologie

Entwicklungsgeschichte	Verbreitungsmodus	Funktionsmorphologie	Habitat	Ökophysiologie
Entwicklungsphase	Lebensdauer	Thallus Form	Substrat	Biotische Interaktionen
Saisonalität	Beweglichkeit	Wuchsraum	Exposition	Konkurrenz
Lebensdauer des Thallus	Ausbreitung	Größe	Tiefe (inkl. Küstenzonen)	Symbiose
Generationszeit		Kalzifizierung	Salinität	Fraßresistenz
Generationswechsel		Oberflächen: Volumen Verhältnis	Temperatur	Nährstoff-Aufnahme Kinetik
Ploidegrad		Photosynthetisches: Nicht-photosynth. Gewebe	Licht, UV-B sensitiv	Pigmentkonzentration
Reproduktionssaison			Phänotypische Plastizität	
Reproduktiver Output		Speicherkapazität (Winteraufnahme)	Anzeiger/Toleranz für bestimmte Zustände	
Form der Gameten			Sukzessionsstufe	
Asexuelle Reproduktion				





**Danke für die Aufmerksamkeit**