



DAS BIOLOGIEPROFIL AN DER IGF



Unterricht in der weiteren E-Phase und in der Q1-Phase



Abbildung 5.4.1 Strukturierung des Unterrichts in der Q1-Phase Evolution der eukaryotischen Zelle

Unterricht in der E-Phase*

Evolutionsoökologie



1. Grundlagen schaffen:
- Basiskonzepte
 - naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg

Ökologie

2. Ökosysteme entdecken

2.1 Grundlagenwissen für Ökosysteme schaffen:

- Glieder von Ökosystemen

2.2 Ökosysteme erfahrbar machen

- Sammeln von Daten:
- abiotische Faktoren
 - Bestimmen von Organismen

2.3 Zusammenhänge im Ökosystem erkennen

Auswerten von Daten:

- abiotische Faktoren
- biotische Faktoren

Exkursion 1

Evolution

3. Ökologische Nische als Ergebnis der Evolution verstehen

3.1 Konkurrenz und ökologische Nische

- ökologische Nische als mehrdimensionales Modell

3.2 Artbildung

- Synthetische Evolutionstheorie
- proximate und ultimate Sicht auf Verhalten

3.3 Verwandtschaft

- Übergangsformen
- Stammbäume



4. Den Menschen als Teil und Gegenüber der Natur verstehen

4.1 Der Mensch als Teil der Natur

- ökologische Nische des Menschen

4.2 Der Mensch als Gegenüber der Natur

- Einflüsse des Menschen auf Lebensräume
- Einflüsse des Menschen auf die Biodiversität

4.2 Die Verantwortung des Menschen als Teil und Gegenüber der Natur verstehen

- Umwelt- und Naturschutz
- Nachhaltigkeit
- normative Fragestellungen im biologischen Kontext
- Konsequenzen der Einflussnahme des Menschen auf Ökosysteme und Evolution
- individuelle Verantwortung des Menschen

Exkursion 2

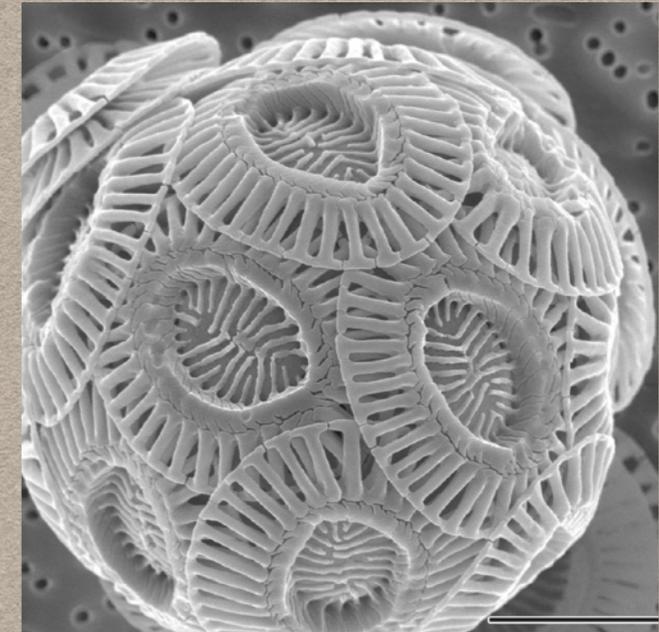
Abbildung 5.3.1 Struktur der Einführungsphase Konzept 1

Der reguläre Unterricht

in der **Sekundarstufe II** folgt einem seit 2016 leicht veränderten Muster, welches die Themen **Zellbiologie, Stoffwechselfysiologie, Genetik, Ökologie, Evolution und Neurophysiologie + Verhaltenslehre** umfasst. Als verbindende Elemente verwenden wir umfangreichere Experimente und Themen, deren Auswertung bzw. Deutung sich nicht allein in einem Themenfeld wiederfindet (vgl. oben: Enzymatik, Projekt: Muscheln).

Evolution/Ökologie

So taucht etwa die sich relativ schnell anpassende einzellige Kalkalge *Emiliana huxleyi*¹ bei der Betrachtung von Zellen, in der Ökologie bei der Versauerung der Meere, wie auch bei der Betrachtung ihrer evolutionären Anpassungsleistung auf. Wir verwenden hier für die praktische Arbeit z.B. *Phaedactylum tricornutum*, eine Kieselalge die sich leichter züchten lässt und deren Genom vollständig sequenziert ist. Für eine weitere Art, *Ditylum brightwellii*, die in Nord- und Ostsee, also bei unterschiedlichen Bedingungen lebt, haben wir einen Satz Experimente bereit und können auf speziell hierfür produzierte, genetische Sequenzdaten zurückgreifen.



Emiliana huxleyi (Lohmann) W.H. Hay & H. Mohler¹

¹ https://de.wikipedia.org/wiki/Emiliana_huxleyi; hier: Alison R. Taylor (University of North Carolina Wilmington Microscopy Facility) - PLoS Biology, June 2011



Die im Kontext der Zellbiologie/ Stoffwechselphysiologie gewonnenen grundlegenden Ergebnisse aus der Enzymatik sind ebenfalls an anderen Stellen des Unterrichts einsetzbar

z.B. „Enzymatik“: Versuche mit Katalase

0) Gewinnung aus Kartoffeln	1) Bestimmung der optimalen Enzymkonzentration	2) Abhängigkeit von der Substratkonzentration	3) Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substratkonzentration
	4) evtl. verschiedene Sorten: Bio- bzw. Supermarkt	5) Abhängigkeit der Enzymaktivität vom pH-Wert	6) Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Temperatur

Schüler

- erstellen Sachinformationen
- führen Versuche durch
- lernen die Versuchszeiten einzuschätzen
- lernen, den Material- und Zeitaufwand einzuschätzen
- fertigen Protokolle an
- stellen Ergebnisse vor
- bewerten ihre Ergebnisse
- ergänzen Versuche nach eigenen Ideen
- geben ein Fazit samt Selbstbeurteilung + Ausblick.



Unterricht in der Q2-Phase*

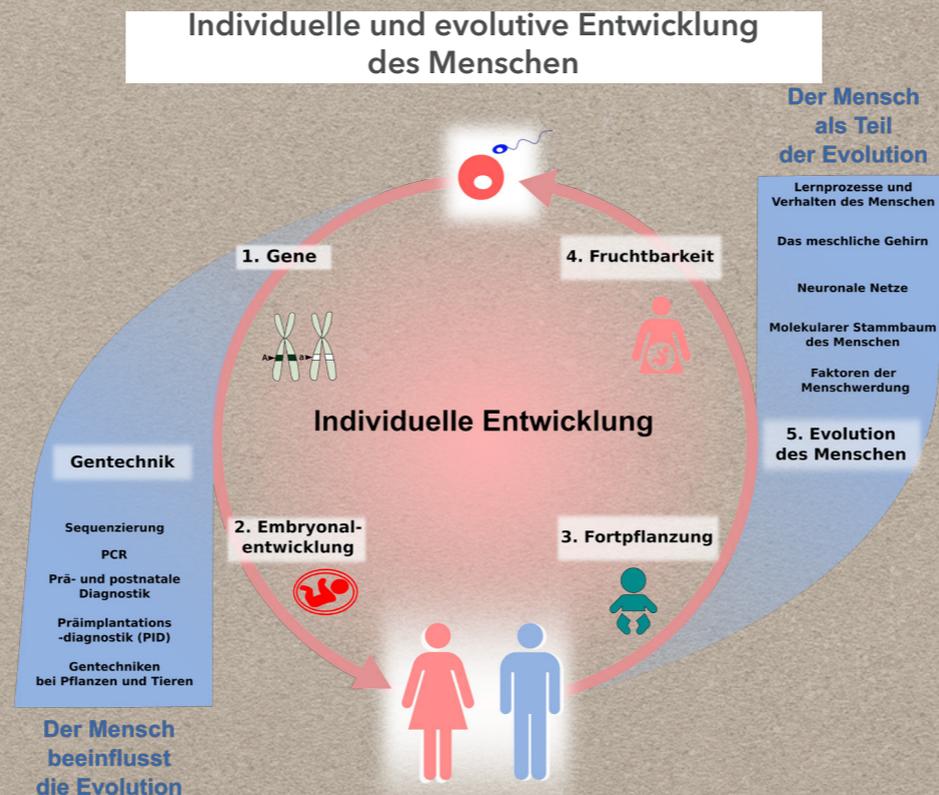


Abbildung 5.4.2 Strukturierung des Unterrichts in der Q.2-Phase: Individuelle und evolutive Entwicklung des Menschen

Wir unterrichten statt der Zentrierung auf den Menschen Inhalte in der bewährten Reihenfolge mit Schwerpunkt auf einer evolutionären Deutung biologischer Zusammenhänge soweit dies plausibel darstellbar ist

*Eine Abänderung der Phaseninhalte ist hier zugelassen



Klassische Themen entwickeln, mit Kernexperimenten anreichern und aufbrechen

1) Zellbiologie/
Stoffwechsel



Experimente

Experimente

Biologie

Experimente

Experimente

2) Genetik



3) Ökologie

4) Evolution

5) Neurobiologie

Damit die Erfahrungen nicht im naturwissenschaftlichen Sinne angelesen bleiben , fahren wir an den nahegelegenen Strand, zu Forschungsstationen nach Sylt, vielleicht nach Helgoland, um dort den Blick durch die naturwissenschaftliche Brille auf die Welle, die Krabbe usw. zu richten. Wir beproben die Ostsee vom Strand/Anleger aus, wandern im Sylter Watt, fahren auf einem kleinen Forschungsschiff, interviewen Wissenschaftler ,forschen selbst, womöglich unter Anleitung eines Jungwissenschaftlers des Exzellenzclusters:“Ozean der Zukunft“ aus Kiel.



Die IGF ist eine Schule am Meer und kooperiert!



Bsp.: Programm der Exkursion nach Sylt 2020

Tag 1: Anreisest der Bahn, Vortrag Wattenmeer, Wanderung Listland

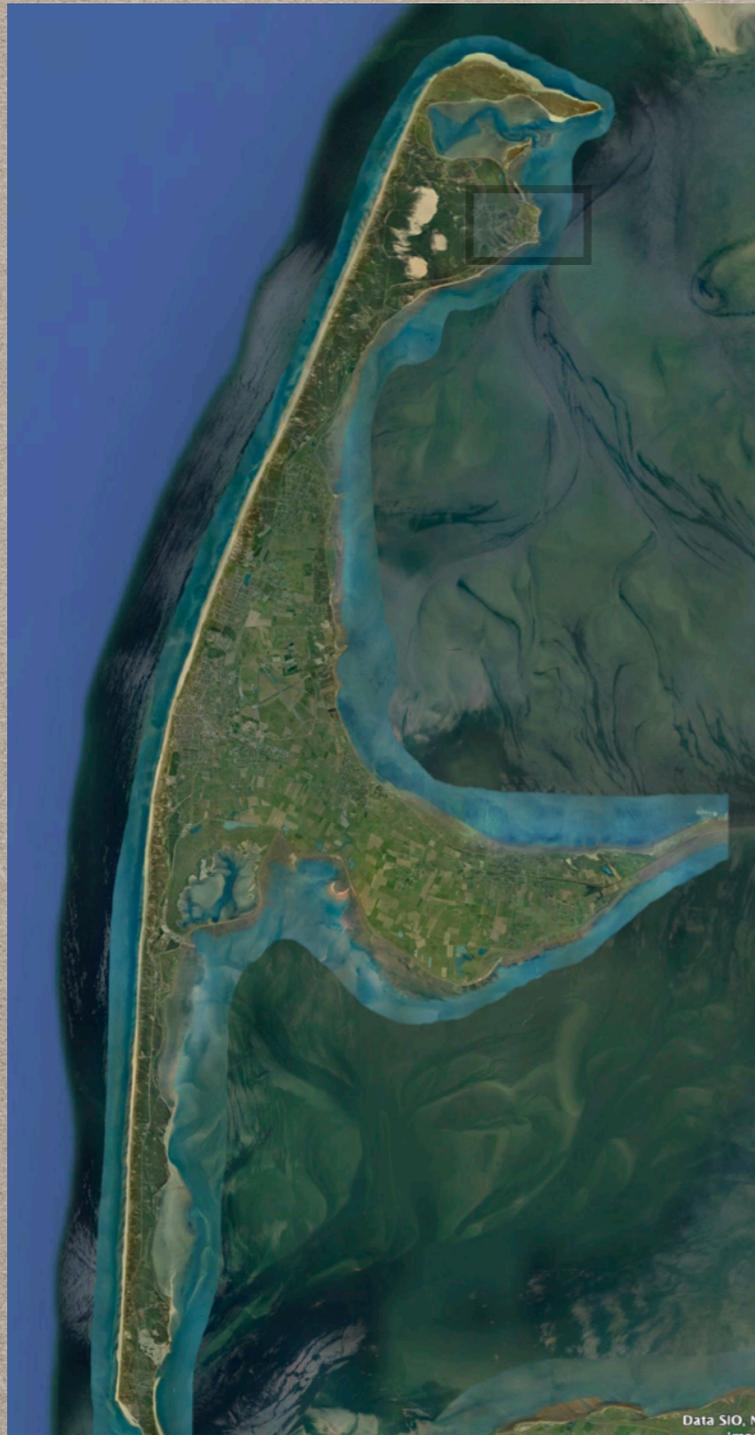
Tag 2: Ausfahrt Forschungskatamaran, Probenahme + Aufarbeitung, Vortrag Doktorand Exzellenzcluster Ozean der Zukunft, Experimente

Tag 3 und 4: Wattwanderung, nachmittags Probenaufbereitung und Interviews, Experimente

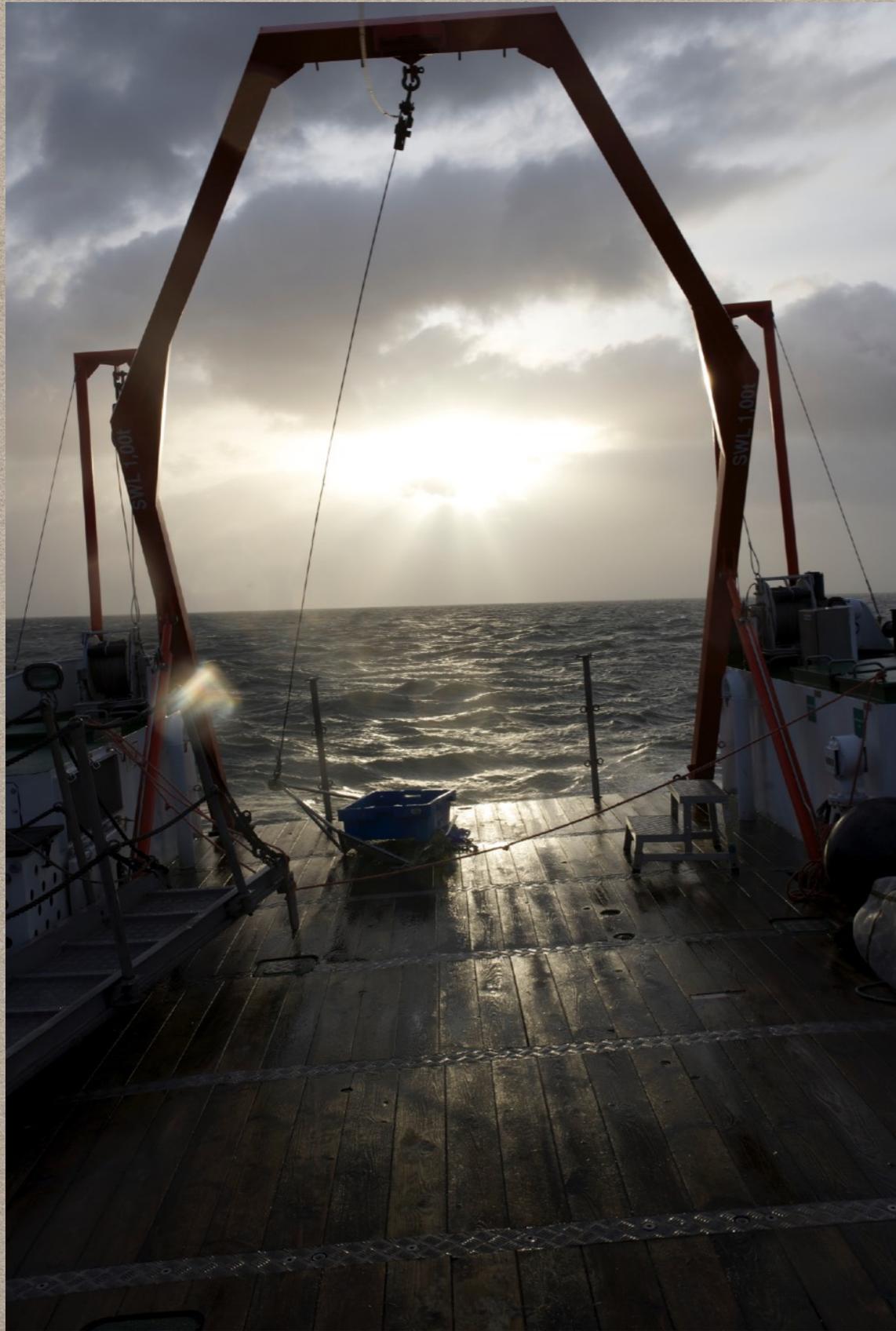
Tag 5: Aufräumen, Naturgewalten, Abreise nachmittags



Exkursion Sylt, unsere Orte









Anzahl der Art	Art	Fachname	Familie	Ordnung	Erkennungsmerkmale
33	Gemeiner Einsiedlerkrebs	Pagurus bernhardus	Krebse (Crustacea)	Mittelkrebse (Anomuro)	2 lange Antennenpaare, lebt in Schneckengehäusen, Hinterkörper weichhäutig, gelb, braun, rot, ein Paar ungleiche Scherenfüße, <10cm lang
2	Gespensterkrebs	Caprella linearis	Caprellidae	Flohkrebse (Amphipoda)	Schlanker Körper, Peraeonsegmente bilden den größten Teil des Körpers sie sind zum Halt an zum Beispiel Algen und in unserem Fall an Seesternen.
18 (inkl. 2 Tote)	Nordseegarnele	Crangon crangon	Krebse (Crustacea)	Garnelen (Natantid)	Langgestreckter Körper, 2 Antennenpaare, schlankes Scherenpaar, segmentierter Schwanz mit Schwanzfächer, milchig weiß mit Pigmentzellen, m. <4,5 cm lang, w. <8cm lang
9 (inkl. 2 Tote)	Gemeine Strandkrabbe	Carcinus maenas	Krebse (Crustacea)	Krabben (Brachyura)	Breiter fünfeckiger Rückenpanzer, gezählter Rand, braun bis olivgrün (oben), schmutzig weiß bis gelb (unten), <8cm breit, <6cm lang
5	Nordische Seespinne	Hyas araneus	Krebse (Crustacea)	Krabben (Brachyura)	Birnenförmig, warziger Rückenpanzer, dreieckigem gespaltenem Stirnfrontsatz, hinter Augen flügelartig erweiterte Ausstülpung, lange Beine, erstes Paar in schlanke Scheren umgewandelt, tiefgrau, braun bis beige, grünlich/roter Anflug, <10cm lang
2	Chinesische Wollhandkrabbe (Neozoon, Einwanderer aus China)	Eriocheir sinensis	Varunidae	Krabbe (Brachyura)	Haarpelz an den Scheren, fast quadratischer Rückenpanzer, <10cm lang, Gesamtbreite + Beine <30cm, Beine doppelt so lang wie der Körper, olivgrün oder braun, mit dunklerer Fleckung, Rand des Panzers fein gesägt, Laufbeinpaare abgeflacht & an Kanten Haarsäume
1	Taschenkrebs, Knieper	Cancer pagurus	Krebse (Crustacea)	Krabben (Brachyura)	Rückenpanzer doppelt so breit wie lang, Oberfläche rau, Rand: 9 Lappen gekerbt, 1. Laufbeinpaar mächtiges Scherenfußpaar, sehr kleine Antennen, braun bis ziegelrot (oben), schmutzig weiß bis gelb (unten), Scherenspitze schwarz, Körperbreite<30cm
	Gewöhnliche Seepocke	Semibalanus balanoides	Krebse (Crustacea)	Sessilia	6 Wandplatten (flachkonisch bis hoch säulenartig, Variation je nach Habitat) in dichten Populationen, rautenförmige Öffnung, Tergoscutalfortsätze weiß mit braunem Punkt, 10mm Basisdurchmesser







Informationszentrum - *Naturgewalten* mit orangefarbener Kuppel; rechts daneben
Wattenmeerstation /AWI
- von der Wasserseite gesehen



EIN AKTUELLES PROJEKT - MIESMUSCHELN - DIE FILTRIERENDEN CHAMPIONS DER AQUAKULTUR

Systematik



*nachhaltige
Ernährung*

*Genetik
Populationen*

Ökologie

Gefährdung

Last not least: Immer wieder lohnenswert:
der *Coastal Cleanup Day*
bei dem wir vor unserer Haustür helfen,
sauberzumachen



Schüler der IGF beim Coastal Cleanup Day



Datenblatt Coastal Cleanup 2018

Strandabschnitt: Leuchthorn bis Runkko Datum: 14.9.18

Länge des Abschnitts: 1 km Koordinaten: N X W X an Land X unter Wasser X auf dem Wasser X

Gruppe: IGF Klasse(n): 10 Anzahl der Personen: 47

Zigarettenkippen 100 Stück Gewicht: 4,345 1 Stück	Luftballons	Spielzeug	Fischereiausrüstung	Plastikbecher
Lebensmittelverpackung	Plastikbehälter	Syroporbehälter	Gerätedosen	Fischereibeckel Plastik
Plastikfläschchen	Glasflaschen	Tassen, Teller	Deckel	Strohhalm
Besteck	Plastik/Syropor-Teile	Hygieneartikel	Andere Verpackungen	Anderer Müll Nicht zählen, aber am Ende mitwiegen!

Gegenstände von 100g bis 1kg Ungewöhnliche Fundstücke

Cleanup-Zeit: 10:00 bis 12:00 Gesamtgewicht Müll in kg:
1. Sack 72,5kg
2. Sack 15,4kg
Paket = 100kg \Rightarrow 122,63kg