

Kantonsschule Heerbrugg

Bericht über die Projektwoche Meereskunde 2017 in Pula

*Lehrerbericht zur Projektwoche 1 im Schwerpunktfach Biologie und Chemie (N),
verfasst von Dieter Burkhard, für die beiden Fachgruppen Biologie und Chemie,
26.11.2017*

Bereits zum zweiten Mal konnte 2017 die erste naturwissenschaftliche Projektwoche für N-Klassen als Meereskunde-Kurs am grössten kroatischen Aquarium in Pula ausgerichtet werden, heuer unter der Leitung von Dieter Burkhard (Biologie) und Patrik Good (Chemie).



Seit der Eröffnung eines eigenen Lehrgebäudes 2013 bietet das Aquarium Pula ideale Voraussetzungen, um Exkursionen ins Freiland zu verknüpfen mit vertieften Betrachtungen in den Labors. Die Kurse fürs Schwerpunktfach profitieren dabei von Vorarbeiten aus dem dort schon 2012 zusammen mit Marcel Gächter etablierten Freifach *Meeresbiologie*, wobei in Projektwochen des Schwerpunktfachs natürlich noch

vermehrt chemisch-physiologische Inhalte zum Tragen kommen.

Gemeinsam mit dem Team des Aquariums ist es dank kontinuierlicher Zusammenarbeit über die Landesgrenzen hinweg gelungen, das Lehrgebäude „San Giovanni“ so einzurichten, dass die Schülerinnen und Schüler nun die meisten Aktivitäten selber durchführen können, unterstützt von wissenschaftlich ausgebildetem Personal unter der Leitung von Karin Gobić. Diese auch materiell gut ausgestattete „Aussenstation“ direkt an der Adria hat unterdessen bereits weitere Kantonsschulen dazu bewogen, ihre Meereskunde-Kurse teilweise nach Pula zu verlegen.

Und die Entwicklung schreitet weiter voran. In den vergangenen Jahren wurde die Mikroskopie-Ausrüstung auf Ganzklassen erweitert, Stereo- wie Durchlichtmikroskope, mitsamt zugehöriger Projektionseinrichtung. Im diesjährigen Kurs wurde im Lehrgebäude und in den Unterkünften WLAN etabliert, womit erstmals auch „Tablets“ und andere mobile Geräte im Verbund eingesetzt werden konnten. Die Schülerinnen und Schüler der Tablet-Pilotklasse 3N, insbesondere auch deren Schülerhelfer, spürten auch hier gehörig für ihre Nachfolger vor. Ausserdem konnte für die kontinuierliche Weiterentwicklung der Workshops mit Neven Iveša nun erstmals auch noch ein erfahrener Mittelschullehrer aus der Region gewonnen werden, welcher das wissenschaftliche Team didaktisch unterstützen wird.



Die folgende Bildstrecke zur Projektwoche vermittelt einen Einblick in die bisherigen Aktivitäten.

Fotos: Pascal Beinder, Dieter Burkhard, Marvin Ebner, Patrik Good und Florian Halter, ergänzt um einzelne Aufnahmen von Evita Forster und Alison Monnat (Freifach 2016).

Vielfalt im Stellnetz

Stellnetz-Fänge mit dem hauseigenen Fischerboot verschafften den Teilnehmern einen ersten Überblick über die marine Artenvielfalt. Erstes Bild (a): der Braune Drachenkopf (*Scorpaenus porcus*), welcher sich unter Wasser wirklich auf seine Tarnung und seine giftigen Stacheln verlassen kann. Ebenfalls rot und damit im tieferen Wasser schlecht sichtbar: Moostierchen-Kolonien, die wahlweise Algen (*Schizotheca serratimargo*, b) oder Korallen imitieren (Trugkoralle *Myriapora truncata*, Bild c). Bild d, zum Vergleich: Skelett einer echten Koralle, also eines Nesseltiers, erkennbar an Längswänden im Inneren. Moostierchen bilden einen eigenen Tierstamm „Bryozoa“, dessen Vertreter teils sogar in Binnengewässern vorkommen und der dennoch wenig bekannt ist.



Blick ins Innere eines Hais

Ein Hai-Light bereits am ersten Nachmittag: die Sektion von Kleingefleckten Katzenhaien (*Scyliorhinus canicula*) in Zweier-teams, unter Anleitung von Praktikantin Elena. Das gründliche Studium von Körperform und -bau verriet Wissenswertes über die Lebensweise dieser bodenlebenden Haie, welche den hiesigen Fischern leider recht oft in Stellnetze geraten und für unsere Kurse jeweils eingefroren werden.





Stammesgeschichte - Ordnung in der Vielfalt

Elenas anschliessende Tour d' horizon mit Exponaten aus dem Aquarium folgte in groben Zügen der Evolution und schuf damit etwas Ordnung in der grossen Vielfalt mariner Wirbelloser. Bild links: Einer der grössten Einsiedlerkrebse (*Dardanus calidus*), mit symbiontischer Seeanemone auf seinem Schneckenhaus (erkennbar an violetten Tentakeln). Bild rechts: Kräftige Kiefer im Skelett des Steinseeigels (*Paracentrotus lividus*), mit denen dieser sogar Algenüberzüge von Kalkfelsen abnagen kann.

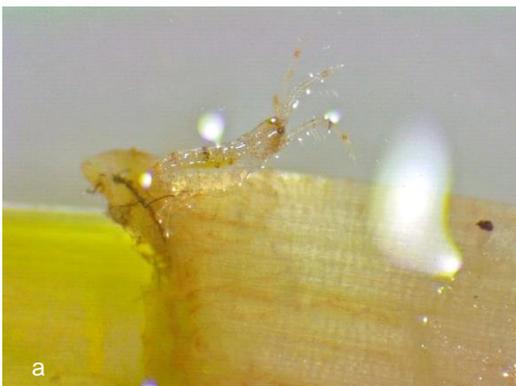


Ein Lebensraum für sich: Seegraswiesen

Schnorchelnd erkundeten die Teilnehmer die Seegraswiesen im benachbarten Kanal Piškera - ein echter Hotspot der Biodiversität (linkes Bild). Das endemische Mittelmeer-Neptungras (*Posidonia oceanica*) hat hier scheinbar aus dem Nichts, auf blossem Sand, einen ganzen Mikrokosmos erschaffen (rechtes Foto). Es bildet mit seinen Ablegern (Rhizomen) Stockwerke und türmt so in 100 Jahren immerhin einen Meter auf. Auffällig waren nebst den Goldschwämmen (*Aplysina aerophoba*) vor allem die andernorts immer noch sehr seltenen und deswegen geschützten Steckmuscheln (*Pinna spec.*).



Im Anschluss wurden Seegras-Proben im Lehrgebäude-Labor mikroskopisch untersucht.

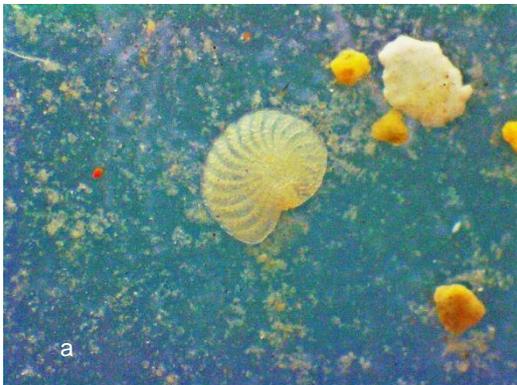




Unter dem Mikroskop offenbarten die Bewohner von Seegräsern mannigfaltige Anpassungen an diesen speziellen Lebensraum. Beispielhaft, in Bild a: fast durchsichtiger Flohkrebs (Familie Gammaridae) mit grüner Tarnung, der sich auch gut festklammern kann. Daneben (b): Schwebegarnelen (*Mysida spec.*) aus dem Freiwasser, ohne grüne Tarnung, dafür mit einer anderen Spezialität: einem bauchseitigen Brutbeutel beim Weibchen (Pfeil; Fotos aufgenommen am eigenen Demonstrations-Stereomikroskop Leica EZ4 W, jeweils 35x vergrössert).

Sandboden-Proben der Tauch-Equipe

Unterstützt von Sandra Kamerla vom Tauchzentrum Diving Indije, hatten Jill Baumann und Pascal Beinder, die Taucher unter den Teilnehmern, parallel Proben aus Sandböden neben den Seegraswiesen gesammelt. Mit Hilfe von Praktikant Valentin gelang es dann im Lehrgebäude erstmals, diese Proben so auszusieben, dass die Lebewesen und deren Reste darin ohne grosse Mühe mikroskopiert werden konnten (a: Foraminifere, ein verhältnismässig grosser Einzeller mit spiraligem Kalkgehäuse; b: farbenprächtige Kolonie winziger, hier an einem Kiesel flächig wachsender Moostierchen; stereomikroskopische Aufnahmen, 35x vergrössert).



Auf Fotopirsch im Nationalpark Brijuni



Im sonst geschützten Nationalpark Brijuni durfte auf der Insel Sveti Jerolim geschnorchelt werden. Die hier zutraulichen Fische wurden fotografisch dokumentiert und akribisch bestimmt (im Bild: Meerjunker, *Coris julis*, ein Fisch aus einer vor allem in wärmeren Gewässern vertretenen Gattung, welcher sein Geschlecht wechseln kann, nämlich vom Weibchen zum noch farbenfroheren Männchen). Ebenso eindrücklich wie die Fischwelt war ihr Lebensraum in diesem Felsküsten-Sublitoral.

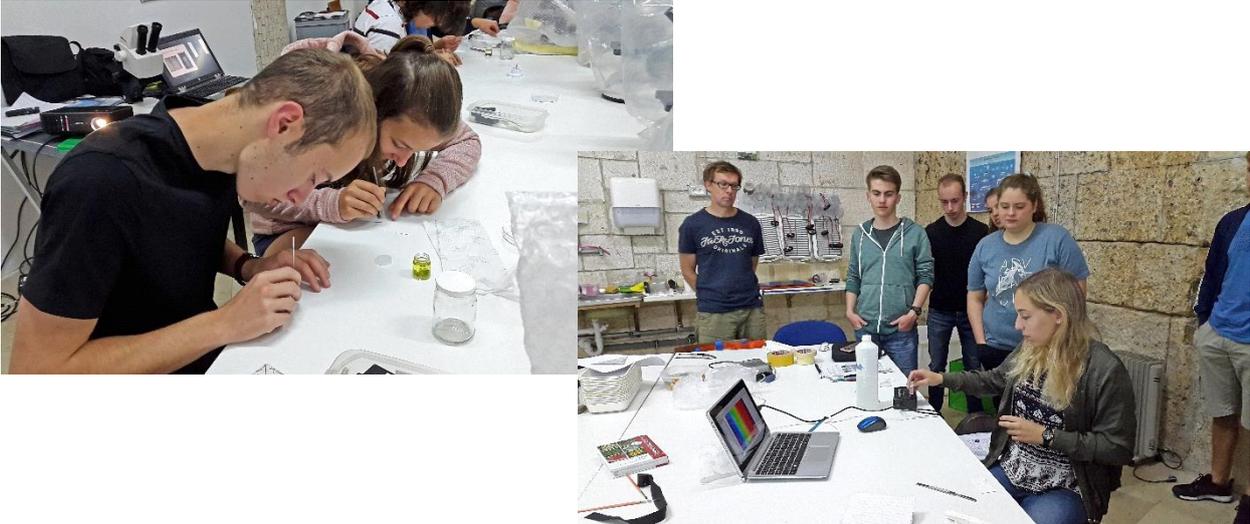


„Meerputzete“: Als kleine Revanche für die vielfältigen Naturerlebnisse im Nationalpark säuberten die Teilnehmer den Meeresstrand von allerlei angeschwemmtem und liegen gelassenem Unrat.



Chemisch-physiologische Untersuchung von Meeresalgen

Verschiedenfarbige Makroalgen besiedeln dank unterschiedlich zusammengesetzter Photosynthese-Pigmente ganz verschiedene Wassertiefen - sie nischen sich damit ökologisch gesehen verschieden ein und vermeiden so Konkurrenz. Im Workshop wurden unter Anleitung von Teilnehmerin Sarah Steiger die Photosynthese-Pigmente zunächst extrahiert und dann dünnschichtchromatographisch aufgetrennt (Foto links). Dass Photosynthese-Pigmente tatsächlich Licht unterschiedlicher Wellenlängen absorbieren, konnte sie schliesslich mittels photospektrometrischer Analyse isolierter Pigmente demonstrieren (Foto rechts; Photospektrometer: Leihgerät aus dem Berzelius-Programm der PH St. Gallen).



Die ökologische Zonierung der Makroalgen lässt sich am besten an schattigen Stellen untersuchen, wie etwa im Canyon direkt vor der Haustüre auf Verudela, wo Algen und auch etliche Wirbellose in vergleichsweise niedriger Tiefe vorkommen. Das Foto zeigt leuchtend gelbe Krustenanemonen-Stöcke inmitten von Schwämmen und Algen; davor schwimmend: massenhaft Rippenquallen, s.u.).





Spezialisten der Küstenzonen

Dass auch die ganze übrige Felsküste zониert ist und sogar scheinbar wüste Bereiche besiedelt sind, verriet eine genauere Untersuchung mit Karin Gobić von Gezeitenzone, dem Litoral, und der darüber liegenden Spritzwasser- und Sprühwasserzone im Supralitoral (linkes Foto: Abkratzen fest sitzender Lebewesen im Litoral; rechts festgehalten: Beprobung eines Gezeitentümpels über dem Litoral mit Keschern).



Mehr als bloss Fischfutter: Kleinlebewesen des Planktons

Mit sehr feinmaschigen Spezialnetzen gelang Kapitän Igor Cukon auch der Fang von schwebenden Kleinlebewesen (Bild oben). Die Kursteilnehmer profitierten von diesem Fang des Frischfutters fürs Aquarium und entdeckten im Plankton später unter den Mikroskopen nebst unzähligen Krebstieren auch etliche Larven von Tieren, welche adult den Boden besiedeln (Fotos in Mitte und unten). Erst damit erschloss sich den Teilnehmern deren ganzer Lebenszyklus. Gerade bei solchen anspruchsvolleren Untersuchungen setzen sie die moderne Recherche- und Dokumentationsausrüstung geschickt kombiniert mit der bisherigen ein.





Ein Neuling macht sich breit

Behindert wurden 2017 Sicht und Beprobungen durch eine aus dem Schwarzen Meer eingeschleppte Rippenqualle, die Meerwalnuss (*Mnemiopsis leidyi*; Foto: Blick auf linkes Sublitoral der Canyon-Felswand). Ursprünglich in Amerika beheimatet und in den vergangenen beiden Jahren in der oberen Adria nur sporadisch anzutreffen, hat sie sich unterdessen massenhaft vermehrt, vermutlich, weil natürliche Feinde immer noch fehlen. Zwar handelt es sich nicht um „richtige“ Quallen, sondern um nicht nesselnde Vertreter eines anderen, noch urtümlicheren Tierstamms. Aber Rippenquallen zeigen grossen Appetit - einige verschlingen sogar Quallen von ihrer eigenen Körpergrösse! Die Meerwalnuss ernährt sich von tierischem Plankton sowie Fischeiern und -larven. Es wird ökologisch gesehen deswegen spannend sein, zu verfolgen, wie der Bestand dieses Neozoons sich in den folgenden Jahren rund um Pula entwickeln wird und mit ihm die Populationen anderer Arten.



Meerwasser - chemisch analysiert

Meerwasserbewohner stellen an Aquarien ganz besondere Ansprüche. Von den Besonderheiten des Meerwassers erfahren die Teilnehmer im Workshop von B. Sc. Pharm. Aleksandra Bel Dajković, welche am Aquarium Pula auch veterinärmedizinisch assistiert. Eindrücklich waren die Demonstrationen zur Zusammensetzung von Meerwasser und die ganze Vielzahl an Test-Kits und Messsonden, mit denen diese professionell untersucht werden kann.

