

Unterrichtspaket: Vergleich verschiedener Standorte

Dieses Lehrmittel wurde für die Schulpartner von VIRTUE-s als Leitfaden für die Durchführung erster Vergleichsstudien mit den VIRTUE-Racks entwickelt. Es ist ein Versuch, die Methodik zu standardisieren, um den Vergleich aussagekräftig zu machen. Benutzer können es für Ihre eigene Vergleichsstudie anpassen.

Vorgeschlagener Inhalt:

1. Identifizierung des gemeinsamen Themas

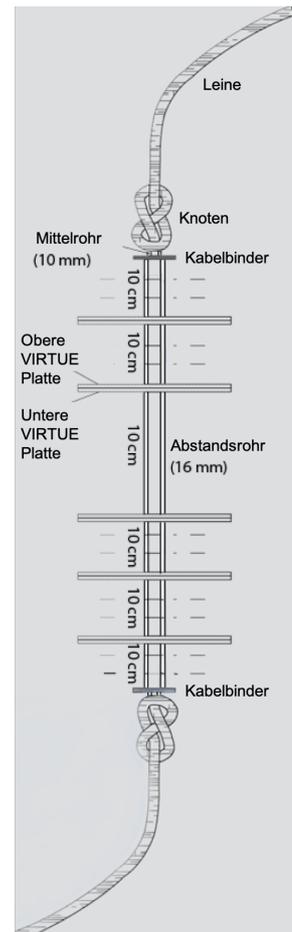
Es wird ein Vergleich der Bewuchsgemeinschaften an drei verschiedenen Standorten durchgeführt, 2 in der Ostsee und 1 im Mittelmeer. Um dies umzusetzen, werden 3 Schulen (eine in jedem Land: Schweden, Deutschland und Spanien) gleichzeitig an ihren Standorten Racks im Meer auslegen. Um Vergleiche verwertbar zu machen, wird eine standardisierte Methodik verwendet. Die folgenden Parameter werden verglichen:

- Zusammensetzung der Bewuchsgemeinschaft in Bezug auf die vorhandenen Arten;
- Artenvielfalt der Gemeinschaften, die auf den Platten wachsen;
- Gemeinschaftsstruktur in Bezug auf das Vorhandensein von Funktionalen Gruppen;
- Biomasse.

2. Benötigtes Material

- Die zu verwendenden Platten und Racks sollten neu sein. UGOT hat den Schulpartnern die Materialien zur Verfügung gestellt.
- Die Racks bestehen aus Compact Discs, die in regelmäßigen Abständen an einer Leine aufgefädelt werden. Zwei CDs werden jeweils Rücken an Rücken platziert, um eine Bewuchsplatte zu bilden. Ein Rack besteht aus einer Gruppe von Platten. Diese werden in gleichen Abständen an der Leine angebracht und gesichert (Abb.1). Ein Gewicht wird am Ende des Racks angebracht, damit die Konstruktion unter Wasser bleibt. Details zur Rack-Konstruktion finden Sie unter: <http://www.virtue-s.eu/de/deutscher-inhalt/wie-wird-ein-virtue-rack-gebaut>
- Echolot
- Kameras; Mikroskopkameras
- Mikroskope, Binokulare

Abb. 1. Ein VIRTUE Rack



3. Beschreibung der Experimente:

Rack-Auslage

- An jedem Standort werden **2 Racks ausgelegt, die jeweils aus 5 Platten** bestehen.

- Die Einsattiefe sollte 0,5 Meter von der Oberfläche entfernt sein. Passen Sie aber die Tiefe den unterschiedlichen Wasserständen an Ihrem Standort an. Achten Sie darauf, dass die Racks während der gesamten Dauer des Experiments immer unter Wasser sind.
- Um zu verhindern, dass Räuber vom Meeresboden an der Leine hochklettern, achten Sie darauf, dass das Gewicht am Rack nicht den Boden berührt.

Wann wird ausgelegt?

- Die Experimente werden gleichzeitig gestartet. Alle Racks sollten zwischen **Ende März bis Ende der ersten Aprilwoche** ausgelegt werden.
- Die Racks werden **8-9 Wochen nach der Auslage** wieder eingeholt.

Platten-Auswertung

- Untersuchen Sie die Platten mit bloßem Auge oder mit Hilfe einer Lupe.
- Versuchen Sie, so viele Organismen wie möglich zu identifizieren, ohne ein Mikroskop zu benutzen.
- Schätzen Sie visuell die prozentuale Fläche der Platte, die mit Bewuchsorganismen bedeckt ist.
- Wenn möglich, schätzen Sie den prozentualen Anteil der Platte ab, der von einzelnen Arten bedeckt ist.
- Dabei kann ein Gitter hilfreich sein. Legen Sie ein Gitter auf die Platte.
- **Machen Sie zuerst Fotos von der gesamten Platte.**
- Beschriften Sie die Platten richtig: welches ist die obere und die untere Platte?
- Achten Sie darauf, beim Fotografieren ein **Lineal oder eine beliebige Referenzskala** neben die Platte zu legen.
- Machen Sie Aufnahmen von den in Wasser eingetauchten Platten. Dies ist besonders wichtig, wenn die Platte dick mit Algen bewachsen ist.
- Achten Sie jedoch darauf, dass beim Fotografieren keine Reflexionen auf der Wasseroberfläche sind.
- Achten Sie darauf, dass genügend Kontrast zwischen Hintergrund und dem zu analysierenden Objekt gegeben ist.
- Machen Sie auch Fotos von der Unterseite der Platten.

Mikrofotografie

- Legen Sie die Platte unter das Binokular. Sie sollte ins Wasser eingetaucht sein.
- Untersuchen Sie die Platten zuerst bei der niedrigsten Vergrößerung und versuchen Sie, die Hauptarten zu identifizieren, die Sie finden können.
- Bestimmen Sie, welche Vergrößerung benutzt werden soll.
- Machen Sie Fotos von festgelegten Bereichen auf den Platten.
- Achten Sie darauf, für jede von Ihnen verwendete Vergrößerung einen Referenzmaßstab zu fotografieren.

4. Aktivitäten

Komponente 1

Messung physikalisch-chemischer Faktoren

- Temperatur- und Salzgehaltmessungen an der Wasseroberfläche im Auslegegebiet sind obligatorisch. Diese werden mindestens zu Beginn und am Ende des Auslegezeitraums gemessen. Die Temperatur wird mit einem Thermometer und der Salzgehalt mit einem Refraktometer gemessen.

- Auch andere Parameter können gemessen werden (mit): pH (pH-Meter), Trübung (Secchi-Tiefe), Sauerstoffkonzentrationen (Titration oder Multiméter), Sauerstoffsättigung (Multiméter), Chlorophyllkonzentrationen (Photometrie), Nährstoffkonzentrationen (Testkits oder Photometrie).

Komponente 2

Fotografische Dokumentation des Auslegeortes

- Es sollten Fotos des Auslegegebietes gemacht werden. Besondere Merkmale sollten notiert werden. Beispiele:
 - Befindet sich der Standort in der Nähe einer Flussmündung?
 - Ist der Standort eher ländlich oder urban?
 - Ist der Standort exponiert oder vor starken Strömungen oder Welleneinflüssen geschützt?
 - Ist der Standort durch Industrie verschmutzt?
 - Ist der Standort übermäßigen Schifffahrtsaktivitäten ausgesetzt, ist es ein kommerzieller Hafen?
 - Welche großen Organismen gibt es am Standort? (Fischereigebiet, hohes Vorkommen an Vögeln?)
 - Ist der Standort ein Erholungsgebiet?

5. Verfügbare Analysemethoden:

Details zur Durchführung der Analysen können hier heruntergeladen werden:

<http://www.virtue-s.eu/de/deutscher-inhalt/zaehlung-analyse>

- **Methode 1**
Rasteranalyse zur Zählung von Organismen mit ImageJ .
- **Methode 2**
Wie man Fotos analysiert: Automatisiertes Zählen von Organismen.
- **Methode 3**
Wie man Fotos analysiert: Manuelles Zählen von Organismen.
- **Methode 4**
Messung der prozentualen Bedeckung mit ImageJ (automatisiert).
- **Methode 5**
Messung der prozentualen Bedeckung mit ImageJ (manuell).
- **Berechnung der Biodiversität mit dem Maryland University Sea Grant Biodiversitätsrechner.**
https://ww2.mdsg.umd.edu/interactive_lessons/biofilm/studnt1c.html
Der Biodiversitätsrechner wird im Herbst 2019 in die VIRTUE-s Webseiten integriert.

6. Präsentation der Ergebnisse

- Um die Ergebnisse an den verschiedenen Standorten zu vergleichen, sollte jeder Partner ein Video produzieren, das zeigt, wie die Platten nach dem Einholen aussehen.

- Eine Liste der auf den Platten gefundenen Organismen kann für jeden Standort erstellt und mit den Listen der anderen Standorte verglichen werden.
- Es kann ein Vergleich von Biodiversitätsindizes (falls berechnet) durchgeführt werden.

7. Hilfsmittel:

- **VIRTUE-s Artenbestimmungs-Tafeln**
- **SeaGrant Biodiversitätsrechner**
- **ImageJ Tutorial**