

Concentrations of plankton and detritus in rockpools decrease during the low tide period.

Zimmemann, Jonas; jonas@kr23.de
Hawliczek, Alessa; alessa_hawliczek@yahoo.de

Abstract

During a survey between 31.03. and 03.04.2006 on the southern rocky shore of Le Cabellou, Bretagne, we investigated the change in concentration of plankton and detritus in three different rockpools of the mideulittoral during low tide. For this purpose, we took water samples from each rockpool. The imminent planktonic organisms were counted and the combined dried wet weight of plankton and detritus was measured. The generated data show a clear decrease of density of planktonic individuals from the groups Copepoda and Diatomacia. Similarly, the combined dried wet weight decreased continuously over the low tide. This indicates that, suspension feeders, living in the rockpools consume considerable amounts of the given concentration of plankton and detritus that is carried into the rock pools during each high tide.

Einleitung

Das Ökosystem der Meere ist ein in sich geschlossenes System, das eine große Gemeinschaft von Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren darstellt und ihren Interaktionen Raum bietet. Einen der wichtigsten Aspekte stellen das Plankton, aufgeteilt in Phyto- und Zooplankton, sowie der Detritus dar, welche als Basis der Nahrungskette die Grundlage höherer Trophieebenen bilden (Tardent 1993).

Das periodische Abfallen und Ansteigen des Meeresspiegels, bedingt durch das Zusammenspiel von Mondgravitation, Sonnengravitation, sowie Zentrifugalkräften, die durch die Rotation der Erde und des Mondes um eine gemeinsame Achse entstehen, haben auf biologische Erscheinungen Einfluss. Dies Abnehmen und Steigen des Meeresspiegels ist naturgemäß in der Küstenregion von größter Bedeutung, da hier in Abhängigkeit der geomorphologischen Gestaltung der Küste Bereiche periodisch trocken fallen bzw. überflutet werden. Durch diese Gegebenheit ist hier eine starke Variation der öko-

logischen Bedingungen zu finden (Friedrich 1965). In Abhängigkeit des Zeitraums des Trockenfallens lässt sich die Küste in verschiedene Zonen, das Supralitoral, Eulitoral und das Sublitoral unterteilen.

Die folgenschwerste Konsequenz ist im Bereich der Eulitoral zu finden. Dessen Flora und Fauna kurzzeitig mit nahezu terrestrischen Bedingungen konfrontiert werden (Friedrich 1965).

Im Bereich des felsigen Eulitorals von Le Cabellou befinden sich durch Erosion entstandene Mulden, aus denen sich das Meerwasser nicht vollständig zurückziehen kann. Diese sogenannten Rockpools bieten in der Zeit des Niedrigwassers einen isolierten Lebensraum für marine Organismen (Sommer 1998).

Da während einer Trockenfallperiode kein neues Meerwasser in die Rockpools gelangt, sie also isoliert liegen vermuten wir, dass eine Änderung der quantitativen Zusammensetzung von Plankton und Detritus über die Zeit erfolgt.

Material & Methoden

Im Zeitraum vom 31.03.2006 bis zum 02.04.2006 wurden drei Rockpools, ca. 80-110l Volumen und die ähnliche Charakteristika in Exponiertheit, Größe

und Lage, im Bereich des mittleren Eulittorals von Le Cabellou (Bretagne/Frankreich) aufwiesen, auf die Veränderung der quantitativen Zusammensetzung

zung von Plankton und Detritus hin, über die Zeit des Niedrigwassers untersucht. Hierzu wurden je drei Proben (1.5h vor Niedrigwasser, bei Niedrigwasser, 1.5h nach Niedrigwasser) pro Rockpool entnommen. Die Zeit des Niedrigwassers wurde ermittelt.

Für eine Probe wurden 20l Wasser durch ein Planktonsieb (50µm Maschenweite) gegossen. Das gesiebte Wasser wurde aufgefangen und entfernt, um eine Verdünnung der Pools zu vermeiden. 50ml Flaschen angefüllt, mit 5ml Formol [35%] wurden mit dem im Sieb verbliebenen Plankton und Detritus aufgefüllt, durch Ausspülen des Siebes, und so für das spätere Auszählen fixiert.

Die Zusammensetzung der Suspensionsfresser der einzelnen Rockpools wurde grob erfasst und nach Campbell (1977), Hawkins & Jones (1992) sowie

Ergebnisse

Alle Ergebnisdaten sind durchgehend Mittelwerte der entnommenen Proben. Jeder Probenstag wurde als ein Replikat gewertet.

Die beprobten Rockpools wiesen eine deutliche Abnahme sowohl der Plankton- als auch der Detrituskonzentration über die Niedrigwasserperiode auf.

Die Anzahl der Copepoden in Rockpool I nahm von 69,3 über 18,7 auf 12 Copepoden ab (Abb.1). Auch in Rockpool II ist eine Abnahme der Copepoden von 75,7 in der ersten Probe über 15 Copepoden in der zweiten Probe auf 7,7 Copepoden in der dritten Probe, 1.5 h nach Niedrigwasser erkennbar (Abb.1). Die Abnahme der Copepoden in Rockpool III ist von 69 Copepoden in Probe 1 über 21,3 Copepoden in Probe 2 auf 9 Copepoden in Probe 3 zurückgegangen (Abb.1).

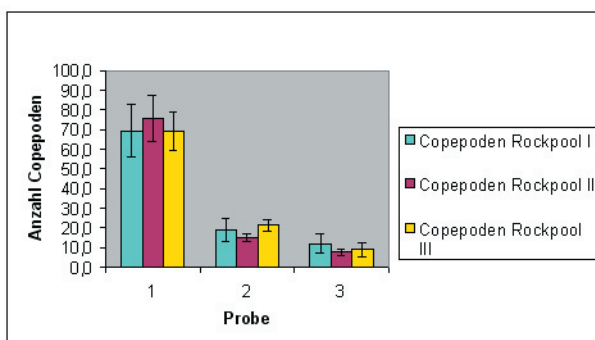


Abb. 1 Quantitative Veränderung der Copepoden über drei Probenahmen in den Rockpools 1, 2 und 3. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardabweichung von jeweils drei Replikaten.

Hayward, P.J. (1996) bestimmt.

Die entnommenen Proben wurden im Labor ausgezählt. Erfasst wurden ausschließlich Copepoden und Diatomeen mit Hilfe von Larink & Westheide (2006).

Um das trockene Nassgewicht (hier im Folgenden kurz Trockengewicht genannt) von Plankton und Detritus zu ermitteln, wurde jede Probe mittels einer Vakuumpumpe filtriert und der Filter zusammen mit der Probe getrocknet. Die Differenz zwischen Rohfiltergewicht und Trockenfiltergewicht ergab das Gewicht des sich im Wasser befindlichen Plankton und Detritus für die jeweils genommene Probe.

Die Graphiken, der Mittelwert sowie die Standardabweichung wurden mittels Verwendung von Microsoft Excel for Windows® erstellt.

Auch die Diatomeenanzahl ging in den verschiedenen Rockpools zurück (Abb.2). So befanden sich in der ersten Probe in Rockpool I durchschnittlich 19,7 Diatomeen in Rockpool II 14 Diatomeen und in Rockpool III 11,7 Diatomeen. Bei der zweiten Probe ging die Zahl auf 6,7 Diatomeen in Rockpool I, 7 Diatomeen in Rockpool II und 4 Diatomeen in Rockpool III zurück (Abb. 2). Die Auszählung der dritten Probe ergab 2,7 Diatomeen in Rockpool I, 2,7 Diatomeen in Rockpool II und 2 Diatomeen in Rockpool III (Abb. 2).

Das Trockengewicht der entnommenen Plankton- und Detritusproben wies ebenfalls eine Abnahme auf. Lag das Trockengewicht in den Rockpools I, II und III bei der ersten Probenahme noch bei 17,6 mg; 17,1 mg; und 18,6 mg, so nahm das Gewicht der zweiten Probe der Rockpools 1,2 und 3 ab auf 11,1 mg in Rockpool I, 12,3 mg in Rockpool II und

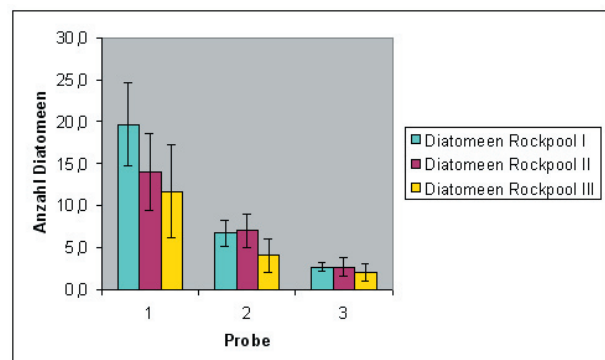


Abb.2 Quantitative Veränderung der Diatomeen über drei Probenahmen in den Rockpools 1, 2 und 3. Dargestellt sind die Mittelwerte und die Standardabweichung aus jeweils drei Replikaten.

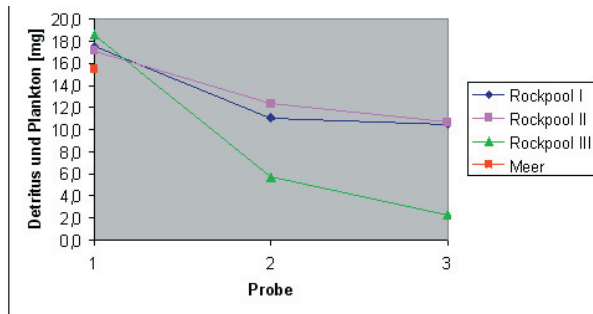


Abb. 3 Quantitative Änderung des Trockengewichts von Plankton und Detritus über drei Probenahmen in Rockpools I, II und III.

5,7 mg in Rockpool III ab (Abb. 3). Die dritte Probennahme brachte Werte von 10,5 mg Trockengewicht von Plankton und Detritus in Rockpool I, 10,6 mg Trockengewicht in Rockpool II und 2,3 mg in Rockpool III.

Bei der groben Charakterisierung der Kom-

position der Suspensionsfresser fanden sich in Rockpool I (Abb.4A) Kolonien von Ascidien, Bryozoen, wenige Polychaeten der Art *Pomatoceros triqueter*, vier Anemonen (2 *Actinia equina*, 1 *A. fragacea*, 1 *Anemonia viridis* (Abb.4B) und einzelne Bewuchsflächen (circa 20cm²) von Porifera vermutlich der Art *Hymeniacidon perleve*.

Rockpool II wies eine hohe Abundanz von *Mytilus edulis* (Abb.4C) auf. Weiterhin fanden sich wie in Rockpool I Ascidien- und Bryozoenkolonien.

In Rockpool III (Abb.4D) kamen einzelne Anhäufungen von *Mytilus edulis* vor. Zusätzlich zeigten sich vier Individuen der Art *A. equina*. Auch *Hymeniacidon perleve* (Abb.4E) war in Bewuchsflächen von ungefähr 40 cm² zu

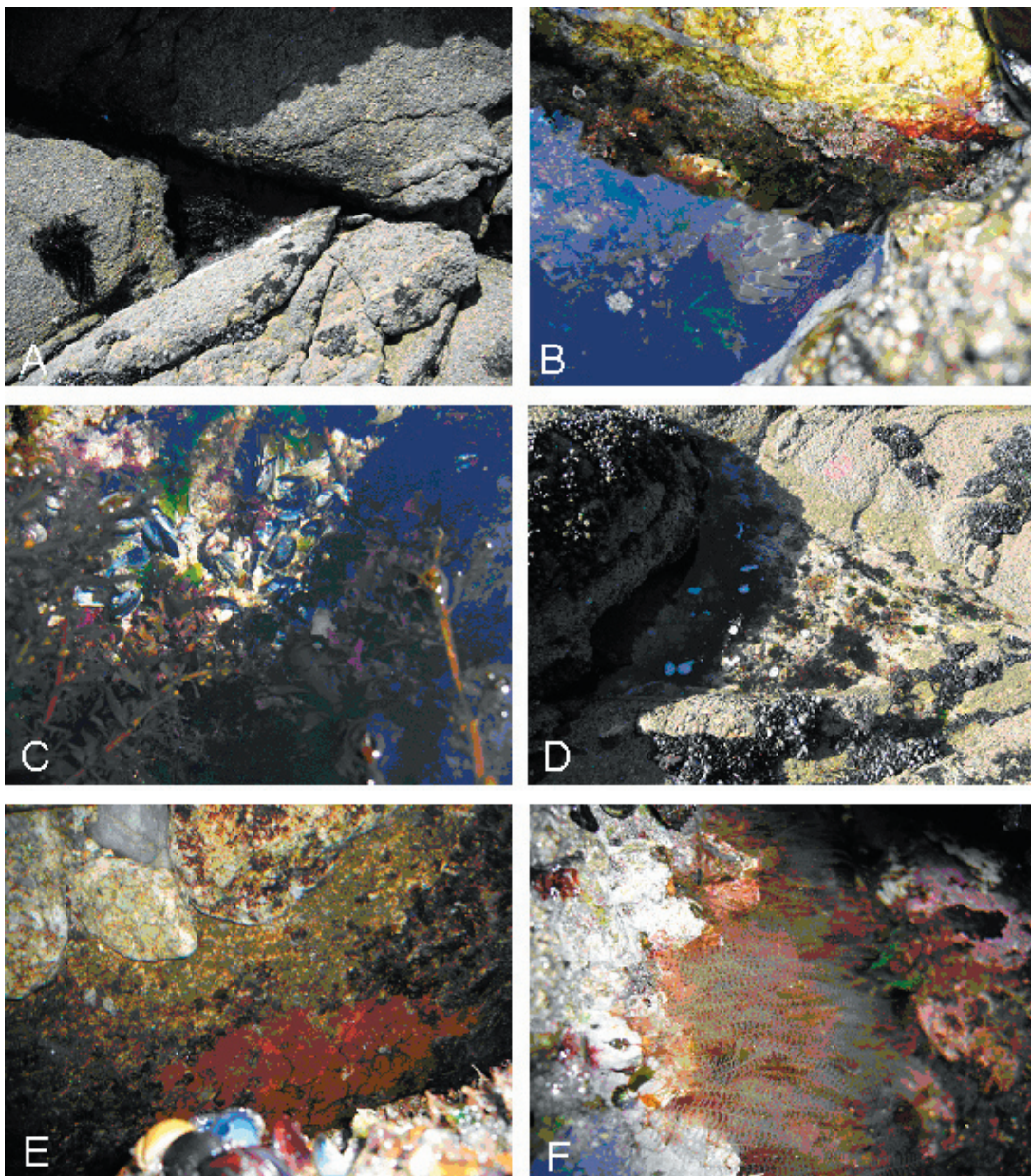


Abb. 4: A - Rockpool I nach letzter Probennahme. B - *Anemonia viridis* in Rockpool I. C - *Mytilus edulis* in Rockpool II. D - Rockpool III nach zweiter Probenahme. E - *Hymeniacidon perleve* in Rockpool III. F - Thecate Hydrozoae der Familie Plumulariidae in Rockpool III.

Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchungen belegen eindeutig, dass über die Zeit der Niedrigwasserperiode die Plankton- und Detrituskonzentration abnimmt. Das bedeutet, die in den Rockpools befindlichen Suspensionsfresser müssen über diese Periode ihren Nahrungsbedarf aus der gegebenen Menge an Nahrungspartikeln decken. Da es keinen weiteren Neueintrag von planktonischen Organismen oder Detritus gibt, werden die Ressourcen langsam ausgezehrt. Da sich nur Literaturwerte für *M. edulis* mit einer Filtrationsrate von 30 ml min⁻¹ pro Muschel mit einem Trockengewicht von 100 g (Clausen & Riisgård 1996) finden ließen, müssten zur genaueren Analyse der Tragweite der charakteristischen Zusammensetzung der Suspensionsfresser deren spezifische Filtrationsraten recherchiert oder gemessen werden. Ebenfalls spielen Veränderungen der Salinität (Winter & Müßig 2004) und Sauer-

stoffsättigung eine Rolle bei der Effizienz der filtrierenden Organismen. Um die bis dato eindeutigen Ergebnisse weiter zu untermauern, wären mehr als drei Probetage nötig gewesen. Die Ergebnisse belegen aber eindeutig unsere Eingangüberlegungen und begründen somit den Wert weiterer Untersuchungen, die sich etwa mit der Bedeutung des Energieeintrages durch Plankton und Detritus auf die Zusammensetzung der Suspensionsfresserfauna beschäftigen. Zusätzlich hätte man sich noch eingehender mit der Reproduktionsrate der Planktonorganismen auseinandersetzen können. Weiterhin wurde auch nicht die Freisetzung von Larven zur Probezeit untersucht. Beachtet man diese Aspekte allerdings genau würden die erhaltenen Werte bei einer angenommenen Reproduktion noch mehr an Aussagekraft gewinnen, da die Suspensionsfresser noch stärker konsumiert hätten

Literatur

- Campbell, A.C. (1977): Der Kosmos-Strandführer, 1. Auflage: Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- Clausen, I., Riisgård, H.U. (1996): Growth, filtration and respiration in the mussel *Mytilus edulis*: no evidence for physiological regulation of the filter-pump to nutritional needs, MEPS 141: 37-45
- Friedrich, H. (1965): Meeresbiologie, Eine Einführung in die Probleme und Ergebnisse, Gebrüder Bornträger, Berlin-Nikolassee
- Hawkins, S.J., Jones, H.D. (1992): Rocky Shores, Marine Field Course Guide, Immel Publishing, London
- Hayward, P.J. (1996): Handbook of the Marine Fauna of the North-West Europe, 2. Auflage: Oxford University Press, Oxford
- Larink, O., Westheide, W. (2006): Coastal Plankton, Photo Guide for European Seas, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München
- Müßig, L., Winter, J. (2004): Filtration rates in three different Scandinavian ascidians: quantification of the influence of salinity on feeding efficiency, Proceedings in Marine Biology, Freie Universität, Berlin
- Sommer, U. (1998): Biologische Meereskunde, Springer Verlag, Berlin
- Tardent, P. (1993): Meeresbiologie, Eine Einführung, 2. Auflage: Georg Thieme Verlag, Stuttgart