

Unterschiedliche Verteilung der *Actinia*-Arten *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) und *Actinia fragacea* Tugwell, 1856 im Eulitoral von Le Cabellou

Leo Träger; ambystoma93@yahoo.de
Katharina Galunder; katharina.galunder@t-online.de

Zusammenfassung

Durch eine Beobachtung in der Gezeitenzone von Le Cabellou in der südlichen Bretagne ist uns aufgefallen, dass *Actinia fragacea* nur bis in das mittlere Eulitoral vorkommt. Die Amplitude der Verbreitung von *Actinia equina* ist größer, da das Vorkommen von *Actinia equina* bis in das obere Eulitoral reicht. Diese Hypothese haben wir im September 2016 untersucht, in dem wir Transekte in die Gezeitenzone von Le Cabellou gelegt haben. Die aufgenommenen Daten der Anthozoa zwischen dem Supralitoral und dem Sublitoral haben gezeigt, dass *Actinia equina* im oberen Eulitoral vorherrschend ist. Dadurch konnte unsere Hypothese bestätigt werden. Zudem lässt die Untersuchung Rückschlüsse auf die unterschiedliche Ökologie von *Actinia equina* und *Actinia fragacea* zu.

Einleitung

Uns ist bei genauerer Betrachtung der Gezeitenzone von Le Cabellou aufgefallen, dass *Actinia equina* bis in das obere Eulitoral vorkommt. Im Gegensatz dazu haben wir die Art *Actinia fragacea* nur bis in das mittlere Eulitoral gefunden. Quicke et al. (1985) gibt an, dass die Habitatgrenze von *Actinia equina* zwischen der mittleren Niedrigwasserlinie und der mittleren Hochwasserlinie liegt. Zudem führt Quicke et al. (1985) an, dass *Actinia equina* ein breites Spektrum an physiko-chemischen Bedingungen toleriert. Dies wird auch durch das Verbreitungsspektrum von *Actinia equina* deutlich, dass nach Griffiths (1977) von der arktischen Küste bis zur südafrikanischen Küste reicht. Um unsere Hypothese zur unterschiedlichen Verbreitung der zwei Arten systematisch zu prüfen, haben wir in die Gezeitenküste Transekte gelegt.

Material und Methoden

Die Untersuchung zur Verteilung der *Actinia*-Arten *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) und *Actinia fragacea* Tugwell, 1856 fand im Bereich des Supralitorals bis zum Sublitoral in Le Cabellou (Frankreich) vom 14. September 2016 bis zum 23. September 2016 statt.

Für die Untersuchung wurden mit einem 30 m langen Maßband und Wachsmalkreide zur Markierung acht Transekte jeweils von der Mauer beginnend bis zur Niedrigwasserlinie über die Gezeitenküste gelegt. Der Abstand zwischen den Transekten beträgt in der Regel 20 m. Es gibt drei Ausnahmen, sowohl der Abstand zwischen Transekt 3 und Transekt 4 als auch die Entfernung zwischen Transekt 6 und Transekt 7 beträgt 40 m. Der Abstand zwischen Transekt 7 und Transekt 8 beläuft sich auf 30 m. Die Länge der verschiedenen Transekte variiert zwischen 60 m bis 90 m, da die Breite der Gezeitenküste divergiert. In jedem Transekt wurden für jeden Meter Länge auf zwei Meter Breite, also je ein Meter rechts und ein Meter links des Maßbandes auf somit insgesamt 2 m², alle Anthozoa nach Hayward und Ryland (2010) bestimmt und quantifiziert. Des Weiteren wurde das Habitat aufgenommen, dabei wurde zwischen Rockpool, Sand, Fels und Felsspalte unterschieden. Zur Auswertung wurden die Daten der Anthozoa, die in Rockpools gefunden wurden, separiert. Um die Daten statistisch auszuwerten, wurden diese in folgende Kategorien Supralitoral, oberes Eulitoral, mittleres Eulitoral, unteres Eulitoral und Sublitoral zusammengefasst und es wurde als erstes ein Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Dadurch wurde ermittelt, ob die Daten unterschiedliche Tendenzen aufweisen. Im Anschluss wurde durch den Mann-Whitney-Test das Signifikanz-Niveau zwischen zwei Datensätzen

festgestellt. Wenn der berechnete p-Wert kleiner als das Signifikanz-Niveau von 5% ist, sind die Datensätze signifikant unterschiedlich. Bei einem p-Wert, der kleiner als das Signifikanz-Niveau von 1% ist, wird von einer hohen Signifikanz gesprochen. Um unsere Hypothese zu testen, wurden in einem ersten Versuch die beiden *Actinia*-Arten getrennt voneinander in jeweils ein Gezeitenbecken auf verschiedene Höhenstufen gesetzt. Die Höhe wurde von dem Rand des Beckens zur jeweiligen Stufe gemessen. Wir haben

jeweils 10 Individuen von *Actinia equina* auf eine Höhe von 3,10 m, 2,25 m, 1,58 m und 0,95 m gesetzt. Von *Actinia fragacea* wurden jeweils 4 Individuen auf eine Höhe von 3,10 m und 2,25 m gelegt. In einem weiteren Versuch wurden die beiden *Actinia*-Arten zusammen in ein Gezeitenbecken auf die gleichen Stufen gesetzt. Wir haben jeweils 5 *Actinia equina* und 5 *Actinia fragacea* auf eine Höhe von 2,25 m und jeweils 4 *Actinia equina* und 4 *Actinia fragacea* auf eine Höhe von 1,67 m gesetzt.

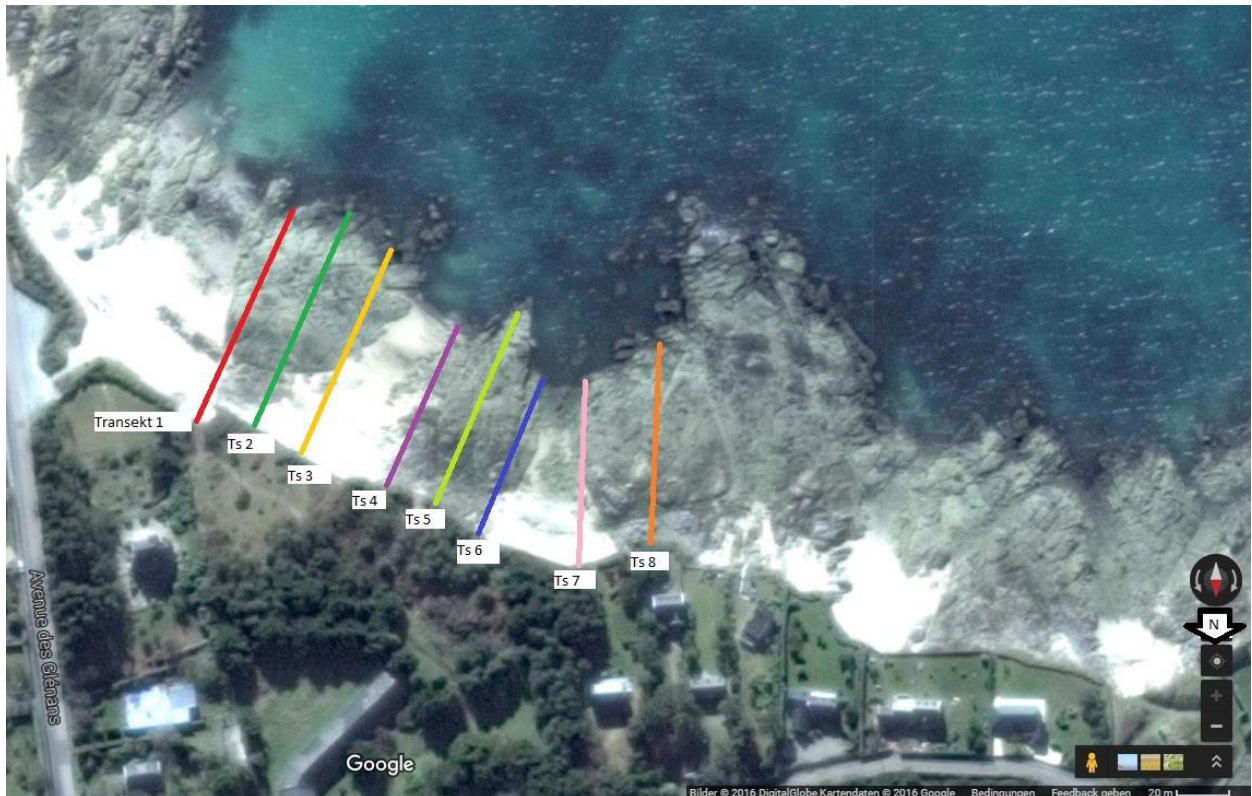


Abb. 1: Darstellung der untersuchten Transekten in Le Cabellou. In dem Luftbild sind die untersuchten Transekten in der Gezeitenküste von Le Cabellou dargestellt. Die Abkürzung Ts steht für Transekt. Die Transekten werden oberhalb des Supralitorals von einer Mauer bzw. Felsen begrenzt.

(Quelle: <https://www.google.fr/maps/place/Le+Cabellou,+29900+Concarneau/@47.8548105,-3.9138136,1864a,20y,180h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4810c4cd14081bef:0xce4a6466a70d5d79!8m2!3d47.853943!4d-3.907437, 22.09.2016>)

Ergebnisse

In der Gezeitenküste in Le Cabellou waren keine Anthozoa im Supralitoral vorhanden. Wir haben im oberen Eulitoral in allen Transekten nur eine *Actinia fragacea* gefunden. Im Gegensatz dazu waren 106 Individuen von *Actinia equina* im oberen Eulitoral vorhanden. Der berechnete p-Wert der beiden Individuenanzahlen im oberen Eulitoral beträgt 0,25%. Die statistische Auswertung zwischen der Individuenanzahl von *Actinia equina* und *Actinia fragacea* im oberen Eulitoral hat eine hohe Signifikanz gezeigt. Die beiden

Actinia-Arten kommen häufiger im mittleren und unteren Eulitoral vor, allerdings sind immer mehr Individuen von *Actinia equina* als von *Actinia fragacea* vorhanden. Im Sublitoral sind die beiden *Actinia*-Arten mit nur zwei Individuen von *Actinia equina* und drei Individuen von *Actinia fragacea* seltener zu finden. Im Sublitoral sind zusätzlich noch wenige Individuen von *Anemonia viridis* und *Bolocera tuediae* vorhanden. Zur Auswertung wurde das Vorkommen der *Actinia*-Arten in den Transekten und den Rockpools getrennt betrachtet. In den Rockpools wurden erst ab dem 35. Meter von der Mauer entfernt

Anthozoa gefunden, während die Anthozoa, die auf Felsen oder in Felsspalten vorkommen, schon ab dem 24. Meter vorkamen. Im oberen Eulitoral wurden in den Rockpools 86 Individuen von *Actinia equina* gefunden, während nur ein Individuum von *Actinia fragacea* in einem Rockpool im oberen Eulitoral vorkam. In den Rockpools, die sich im mittleren und unteren Eulitoral befinden, gibt es fast gleich viele Indi-

viduen von *Actinia fragacea*. Es waren insgesamt 190 Individuen von *Actinia equina* in den Rockpools im mittleren Eulitoral vorhanden. In den Rockpools im unteren Eulitoral wurde *Actinia equina* mit nur 3 Individuen seltener gefunden. Zusätzlich zu den beiden *Actinia*-Arten waren in wenigen Rockpools im mittleren und unteren Eulitoral noch Individuen von *Anemonia viridis* und *Bolocera tuediae* vorhanden.

Tab. 1: Individuenanzahl der gefundenen *Actinia equina* und *Actinia fragacea* in den jeweiligen Transekten (ohne Rockpools).

	<i>Actinia equina</i> (Individuenzahl)				<i>Actinia fragacea</i> (Individuenzahl)			
	oberes Eulitoral	mittleres Eulitoral	unteres Eulitoral	Sublitoral	oberes Eulitoral	mittleres Eulitoral	unteres Eulitoral	Sublitoral
Transekt 1	12	53	81	0	0	3	9	0
Transekt 2	13	72	30	0	0	6	3	0
Transekt 3	8	69	7	0	1	6	0	0
Transekt 4	14	29	6	2	0	0	0	2
Transekt 5	0	7	15	0	0	1	0	0
Transekt 6	2	0	0	0	0	0	0	0
Transekt 7	50	0	3	0	0	2	1	1
Transekt 8	7	80	0	0	0	0	0	0

Im Gezeitenbecken, in dem wir die Art *Actinia equina* alleine beobachtet haben, haben die meisten Individuen sich nicht bewegt. 5% der betrachteten Individuen hat sich nach unten bewegt, während 7,5% der Individuen sich nach oben bewegt hat. Im Gegensatz zu den *Actinia equina* haben sich 66,6% der Individuen von *Actinia fragacea* nach unten fortbewegt. Nur ein Drittel ist an dem ausgesetzten Standort verblieben. Dies waren vor allem die Individuen, die

sich nahe an der Niedrigwasserlinie befanden. Wenn die beiden *Actinia*-Arten sich am gleichen Standort befunden haben, hat sich *Actinia equina* im Vergleich zum artreinen Standort stärker nach unten bewegt. *Actinia fragacea* hat sich im Vorhandensein von *Actinia equina* weniger bewegt. Insgesamt bewegt sich *Actinia fragacea* deutlich mehr in Richtung Niedrigwasserlinie als *Actinia equina*.

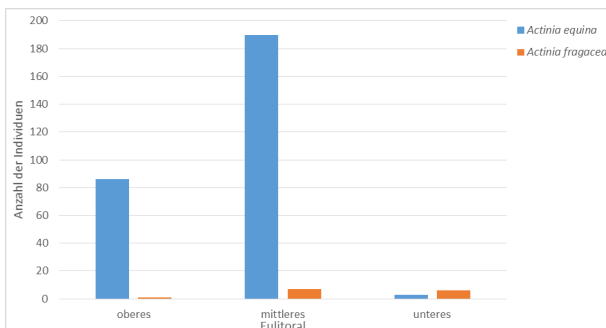


Abb. 2: Vergleich der Verteilung der *Actinia*-Arten in Rockpools. In diesem Diagramm ist die Individuenanzahl der beiden *Actinia*-Arten *Actinia equina* und *Actinia fragacea* in Bezug zum Standort der Rockpools aufgetragen. Der Standort der Rockpools wurde in oberes, mittleres und unteres Eulitoral eingeteilt. In blau dargestellt ist jeweils die Individuenanzahl von *Actinia equina* und in orange jeweils die Individuenanzahl von *Actinia fragacea*.

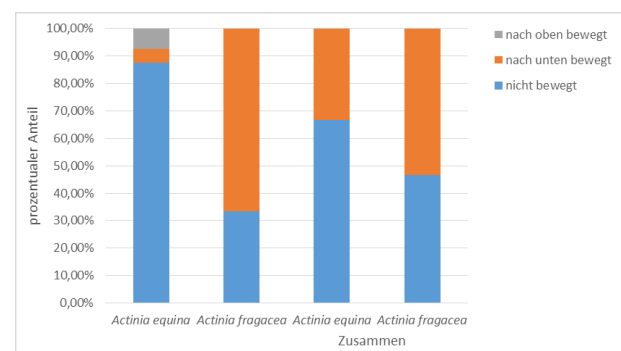


Abb. 3: Bewegung der beiden *Actinia*-Arten *Actinia equina* und *Actinia fragacea* im Gezeitenbecken. Das Diagramm stellt das Bewegungsverhalten der beiden *Actinia*-Arten sowohl einzeln als auch deren Interaktion dar. Die beiden Säulen von links zeigen, dass isolierte Verhalten von *Actinia equina* und *Actinia fragacea* in unterschiedlichen Gezeitenbecken, während die beiden rechten Säulen das Verhalten der beiden *Actinia*-Arten im Zusammenspiel zeigen.

Diskussion

Durch unsere Untersuchungen wurde die Hypothese bestätigt, dass *Actinia equina* bis in das obere Eulitoral vorkommt und *Actinia fragacea* nur bis in das mittlere Eulitoral. Der Versuch im Gezeitenbecken war nur eine Fallstudie, zeigte jedoch die gleiche Tendenz, die im Feld sichtbar war. Die Tendenz machte deutlich, dass *Actinia fragacea* den Lebensraum näher an der Niedrigwasserlinie präferiert. Dieser Lebensraum bietet einen besseren Schutz vor Austrocknung und starker Sonneneinstrahlung, da er die längste Zeit des Tages über von Wasser bedeckt wird. Zudem kann *Actinia fragacea* hier länger Nahrung aufnehmen, was Davenport et al. (2011) für die nah verwandte *Actinia equina* beschreibt.

Nach Griffiths (1977) kann *Actinia equina* hohe Temperaturen besser an der Luft als im Wasser

tolerieren und somit auch in größerer Entfernung zur Niedrigwasserlinie vorkommen. Dies würde erklären, warum wir *Actinia equina* an der Luft schon ab dem 24. Meter ab der Mauer gefunden haben, während *Actinia equina* in den Rockpools erst ab dem 35. Meter vorkommt. Wenn ein Rockpool über mehrere Stunden direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist, erhöht sich die Temperatur massiv und der Sauerstoffgehalt sinkt drastisch.

Gerade bei *Actinia equina* kann es jedoch auch zu Fehlbeobachtungen gekommen sein, da alle Farbvarianten als eine Art gewertet wurden. Nach einigen Autoren Sole-Cava (1987), Haylor et al. (1984) stellt die grüne Farbmorphe als *Actinia prasina* eine eigene Art dar, welche möglicherweise andere Standorte präferiert als *Actinia equina*.

Literaturverzeichnis

- Davenport, J. et al. (2011). Common sea anemones *Actinia equina* are predominantly sessile intertidal scavengers. *Marine Ecology Progress Series*, 430, 147-155
- Griffiths, R. J. (1977). The thermal stress and the biology of *Actinia equina* L. (Anthozoa). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 27, 141-154.
- Haylor, G. S. et al. (1984). Genetic and ecological differentiation between sympatric colour morphs of the common intertidal sea anemone *Actinia equina*. *Marine Ecology Progress Series*, 16, 281- 289.
- Hayward, P. J. und Ryland, J. S. (2010). *Handbook of the Marina Fauna of North-West Europe*. Oxford University Press, Oxford.
- Quicke, L. J. et al. (1985). Littoral distributions and evidence for differential post-settlement selection of the morphs of *Actinia equina*. *Journal of the marine biological association of the United Kingdom*, 65, 1-20.
- Sole-Cava, A. M. und Thorpe, J. P. (1987). Further genetic evidence for the reproductive isolation of green sea anemone *Actinia prasina* Gosse from intertidal beadlet anemone *Actinia equina* (L.). *Marine Ecology Progress Series*, 38, 225-229.