

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 568	6 S.	Stuttgart, 15. 6. 1998
----------------------------	--------	---------	------	------------------------

Arbaciella elegans (Echinoidea: Arbaciidae)
aus dem Tyrrhenischen Meer

Arbaciella elegans (Echinoidea: Arbaciidae)
from the Tyrrhenian Sea

Von Joachim G. Baumeister und Isabel Koch, Stuttgart

Mit 4 Abbildungen

Summary

Arbaciella elegans Mortensen, 1910 (Echinoidea: Arbaciidae) was now discovered in the northern Mediterranean Sea for the first time. Conclusions about its bionomics are drawn particularly by a functional analysis and interpretation of the general shape of the test, spine and tubercle morphology, and ambulacral tube feet characteristics. The results of this hardpart analysis were compared with the ecological data known of this echinoid.

Contrary to earlier observations this echinoid does not occur exclusively on the external surface of living *Pinna nobilis* and *Pinna pernula* specimens, but also on the calcified reticulum of *Lithothamnion* (Rhodophyceae). The flattened general shape, lack of aboral and morphology of oral spines and tubercles and a medium strong oral sucker disc enable the sea urchin to crawl across very irregular surfaces. It browses on undersides of encrusting algae or other encrusting organisms and dwells in microcavities within these crusts. It is assumed, that this echinoid is much more common in encrusting-algae/high-energy-environments than hitherto supposed.

Zusammenfassung

Arbaciella elegans Mortensen, 1910 (Echinoidea: Arbaciidae) wird zum ersten Male im nördlichen Mittelmeer nachgewiesen. Schlußfolgerungen über die Lebensweise dieses Seeigels werden aus der Form des Gehäuses, der Morphologie der Stacheln und der Stachelwarzen sowie aus den Ambulakralfußtypen gezogen. Die Ergebnisse aus der Analyse von Hartteilen werden verglichen mit Daten, die aus der Untersuchung der Ökologie dieser Echinoidenart bekannt sind.

Im Gegensatz zu früheren Beobachtungen findet man diesen Echinoiden nicht ausschließlich auf der Außenseite von lebenden Exemplaren der Muscheln *Pinna nobilis* und *Pinna pernula*, sondern auch im Gerüst von kalkkrustierenden Rotalgenarten der Gattung *Lithothamnion*. Ein allgemein flaches Gehäuse, ein Fehlen von aboralen Primärstacheln, die Morphologie der oralen Primärstacheln sowie Ambulakralfüßchen mit kräftigen Saugscheiben ermöglichen diesem Echinoiden ein Kriechen über die sehr unregelmäßige Oberfläche dieser Verkrustungen. Er weidet an der Unterseite der kalkkrustierenden Rotalgen und versteckt

sich in kleinen Hohlräumen innerhalb dieses gut durchströmten Lebensraumes. Wahrscheinlich ist die Art innerhalb solcher Lebensräume weit stärker verbreitet als bisher angenommen.

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Untersuchungsgebiet	2
3. Material und Methoden	3
4. Danksagung	3
5. Resultate und Diskussion	3
6. Literatur	6

1. Einleitung

Arbaciella elegans gehört zu den sehr versteckt lebenden Seeigelarten. Nur wenige hatten die Gelegenheit, diesen Seeigel überhaupt lebendig zu sehen. Nach seiner Erstbeschreibung im Jahre 1910 durch MORTENSEN war zudem ungeklärt, ob es sich um eine neue Art oder um das Jugendstadium des weit verbreiteten Seeiegels *Arbacia lixula* (Linné, 1758) handelt (TOMMASI 1964, TORTONESE 1979).

Die systematische Zugehörigkeit von *Arbaciella elegans* wurde erst durch mikrostrukturelle Untersuchungen verschiedener Gehäusemerkmale endgültig geklärt (REGIS 1982). Obwohl die Art bisher vor allem an der afrikanischen Atlantikküste (Kongo, Angola, Mauretanien) gefunden wurde (MORTENSEN 1928, 1935), wies man vereinzelte Exemplare auch im Mittelmeer nach. Bis zu den Untersuchungen von REGIS (1982) im Golf von Marseille waren allerdings nur wenige Exemplare bekannt: in Algerien (GAUTHIER-MICHAZ 1955), der Siculo-Tunis-Straße (PÉRÉS & PICARD 1958, 1964), auf Mallorca (GAUTHIER-MICHAZ 1958) und in der Straße von Messina (GIACOBBE & RINELLI 1992) wurden Exemplare gefunden, dabei jedesmal ausschließlich auf der Außenseite der Bivalvenarten *Pinna nobilis* (Linné, 1758) und *Pinna pernula* (Chemnitz, 1785) (siehe GIACOBBE & RINELLI 1992).

Gründe für die Seltenheit der Funde dürften die geringe Größe, die Unauffälligkeit der Art und die leichte Verwechslungsmöglichkeit mit jungen *Arbacia lixula* sein, wie REGIS (1982) schon vermutete. Zudem ist *Arbaciella elegans* aufgrund ihrer versteckten Lebensweise den üblichen Fang- und Sammeltechniken nicht zugänglich. Bei Tauchgängen, bei denen nicht gezielt nach *A. elegans* gesucht wird, entgeht diese – in Löchern oder Nischen verborgen – den Beobachtern leicht. Wenn man aber gerade diese Lebensräume genauer untersuchen würde, wäre *A. elegans* im Mittelmeer öfter nachgewiesen als bisher. So ist es uns gelungen, *A. elegans* erstmals auf der Insel Giglio im nördlichen Mittelmeer sicher nachzuweisen und im Labor zu untersuchen.

2. Untersuchungsgebiet

Das von uns gefundene Exemplar stammt von der Insel Giglio im Tyrrhenischen Meer vor der toskanischen Küste. Es wurde gesammelt an der Westseite der Punta Faraglione in wenigen Metern Wassertiefe auf einem von Arten der Rotalge *Lithotamnion* bewachsenen Flecken einer lotrechten Felswand. Die Punta Faraglione steht frei am Nordwestende einer Halbinsel, ihre Wände fallen nahezu senkrecht bis zu einer Wassertiefe von ungefähr 10 m ab.

Die Temperaturverteilung um die Insel Giglio entspricht derjenigen im Tyrrhenischen Meer. Oberflächentemperaturen liegen in der Bucht von Campese im Winter bei 12–13 °C, im Sommer bei 23–26 °C. Der Salzgehalt unterliegt nur geringen Schwankungen und beträgt im Mittel 37‰.

Die Oberflächenströmung verläuft meist von Süden nach Norden. Hindernisse an der Küste verursachen einen Anstieg der Strömungsgeschwindigkeiten. Dieser Effekt wird an der nordwestlichen Seite der Insel verstärkt, da zusätzliche Untiefen noch höhere Fließgeschwindigkeiten erzwingen (PILLEN 1995).

3. Material und Methoden

A. elegans (Abb. 1–2) wurde bei der manuellen Entnahme von Rotalgen-Probenmaterial durch Taucher gesammelt. Sie wurde zusammen mit Arten der Rotalgengattung *Lithotamnion* in ein Probengefäß überführt und im Labor unter dem Binokular beobachtet.

Das Gehäuse wurde danach in 10%iger Natriumhypochlorit-Lösung mazeriert, mit einem „Emitech K250“ splatter coater mit Gold beschichtet und anschließend unter dem Rasterelektronenmikroskop untersucht.

Der Seeigel befindet sich in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde (SMNS ZI 30422).

4. Danksagung

Bedanken wollen wir uns bei Herrn Prof. H.-D. GÖRTZ und Dr. habil. F. BRÜMMER (Stuttgart), die uns die Möglichkeit zur Teilnahme an der meeresbiologischen Exkursion ermöglichen; ferner bei Dr. C. VALENTIN und Dipl.-Biol. M. UEBEL, die uns am Institut für marine Biologie in Campese, Giglio, alle benötigten Geräte und Hilfsmittel zur Verfügung stellten. Die Untersuchung wurde finanziell durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Projekt DFG Le 580/8-2, unterstützt.

5. Resultate und Diskussion

A. elegans gehört aufgrund der Ähnlichkeiten der „Laterne des Aristoteles“ (des Kieferapparates) und weiterer mikrostruktureller Besonderheiten des Gehäuses in die Familie Arbacidae. Wie bei den meisten Angehörigen dieser Familie ist auch bei *A. elegans* das Gehäuse auf der Unterseite stärker abgeflacht als auf der Oberseite (wobei aber auch höhere Gehäuse auftreten können). Wir fanden an unserem Tier ein H/D-Verhältnis von 0,459. Das Peristom ist viel größer als das Periproct. Das Apikalsystem ist fest mit dem Gehäuse verbunden und zerfällt auch bei der Mazeration nicht. Im Verhältnis zum Gehäusedurchmesser ist die Dicke der Gehäusewand relativ groß; die mechanische Stabilität des Gehäuses ist somit hoch. Die Ambulakralfelder sind nicht gewunden, Kiemenbuchten sind ganz schwach entwickelt.

Auf der Oralseite sind die Primärwarzen der Interambulakralfelder gut entwickelt, auch wenn die Muskelansatzfläche nicht sehr kräftig ausgebildet ist. Auf der Aboralseite werden sie durch kleine warzenähnliche Erhebungen abgelöst, auf denen stachelförmige Anhängsel sitzen. Ein für eine Muskelansatzstelle typisches Stereom (SMITH 1978) ist in diesen Bereichen nicht mehr vorhanden. Offensichtlich können diese Erhebungen nicht als Ansatzstellen für Stacheln im engeren Sinne dienen. Auch auf den Ambulakralfeldern sind keine durchgehend entwickelten Warzenköpfe zu finden. In Richtung Ambitus¹⁾ finden sich aber auch hier mit einer Muskelansatzfläche umgebene Warzenköpfe. Diese sind nicht gekerbt und nicht durchbohrt, der Warzenhof ist sehr klein, die Muskelansatzfläche ist ebenfalls nur schwach ausgebildet. Auf der Oberseite des Gehäuses war keine echte Bestachelung vorhanden (Abb. 3).

1) Umfang mit der größten Ausdehnung zwischen Oral- und Aboralseite.

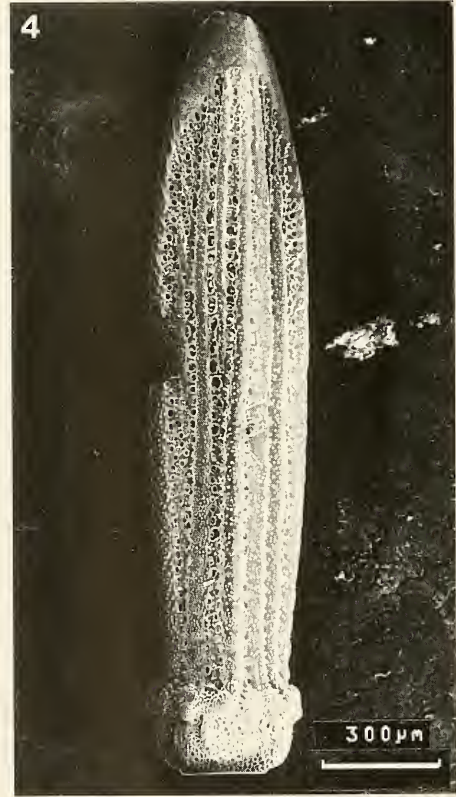
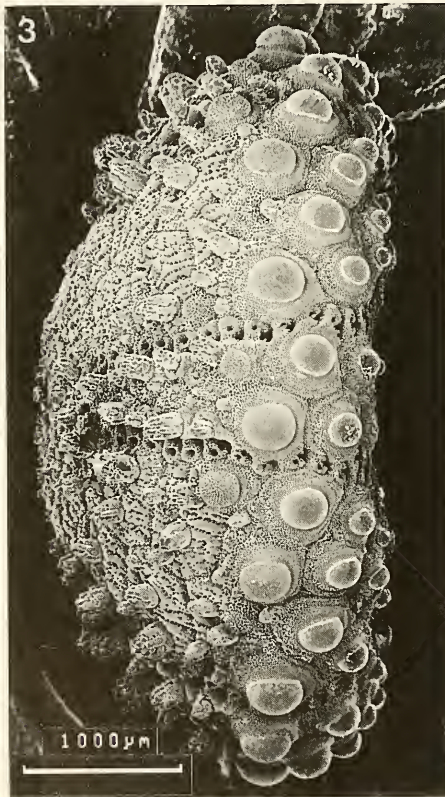
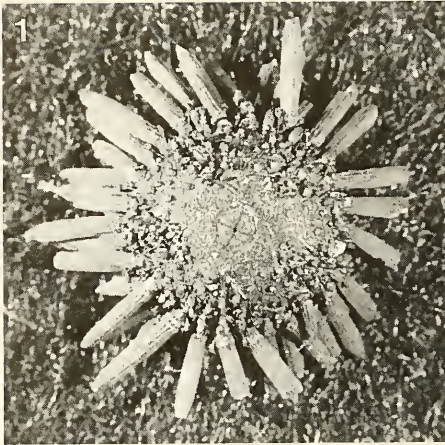


Abb. 1–4. *Arbaciella elegans*. – 1. Aboralseite; ein schlitzförmiger After ist erkennbar. Die Stachelwarzen sind als unregelmäßige Erhebungen ausgebildet. Gehäusedurchmesser am Ambitus 4,7 mm. – 2. Oralseite; in der Mitte sind die Zähne der „Laterne des Aristoteles“ erkennbar. Die Ambulakralfüßchen besitzen kräftige Saugscheiben. – 3. Gehäuse von der Seite; die Stachelwarzen sind erst ab dem Ambitus so ausgebildet, daß sie als Ansatzstellen für die Stacheln dienen können. Oberhalb des Ambitus sind nur irreguläre Erhebungen ohne Muskelansatzfläche für die Stacheln zu erkennen (REM-Aufnahme). – 4. Oberseite eines vollständig ausgebildeten Primärstachels der oralen Seite; eine deutliche Mittelrippe und einige parallele Rippen sind erkennbar (REM-Aufnahme).

Die Stacheln der Oralseite sind kurz und abgeflacht (REGIS 1982). Weiterhin sind sie leicht asymmetrisch gekrümmt; die Spitze der Stacheln weist zum Substrat hin. Auf der Oberfläche ist eine leichte parallele Längsstreifung zu erkennen, eine kräftige Mittelrippe tritt deutlich hervor (Abb. 4).

Die Reduktion der aboralen Stacheln kann gedeutet werden als Anpassung an eine alternative Ernährungsstrategie. Für *A. elegans* wird diskutiert, daß bei ihr eine Nahrungsaufnahme über die Epidermis besonders ausgeprägt sein könnte (REGIS 1982): Eine direkte Assimilation an der äußersten Gewebeschicht würde diesem Seeigel eine Nutzung von im Meerwasser gelösten oder suspendierten partikulären anorganischen und organischen Nährstoffen ermöglichen.

Dieses Phänomen der „skin-digestion“ ist von Echinasteriden schon seit längerem bekannt (PEQUINAT 1966, 1970, 1972; FERGUSON 1967). Bei Tracer-Untersuchungen an Vertretern dieser Gruppe zeigte sich eine Anreicherung radioaktiven Materials in den äußeren Gewebeschichten und eine unerwartet hohe Konzentration radioaktiven Materials sogar im Magen, das heißt im Inneren des Gehäuses. Eine effektive Nutzung von Skin-digestion setzt aber voraus, daß das Wasser in ausreichendem Maße mit Nährstoffen angereichert ist und durch Strömungen an den Tieren vorbeigeführt wird.

Eine weitere Möglichkeit der Interpretation des Verlustes der aboralen Stacheln ergibt sich aus der Beschaffenheit des Substrates, auf dem *A. elegans* im Tyrrhenischen Meer gefunden wurde. *Lithotamnion* ist eine inkrustierende Rotalge, deren sehr stabile und harte „Blätter“ wie Baumpilze in Stockwerken angeordnet sind und sich gegenseitig überlappen. Dabei entstehen Spalten und Hohlräume, in denen *A. elegans* sich sehr gut vor Feinden verbergen oder/und sich bei zu hoher Strömung zurückziehen könnte. Das Vorhandensein abgeflachter und kurzer oraler Stacheln sowie der Verlust aboraler Stacheln würde das Eindringen in die Zwischenräume solcher *Lithotamnion*-Stockwerke sehr erleichtern. Allerdings ist auch bei Arten der Familie Arbaciidae innerhalb der Erdgeschichte ein aborales Fehlen der Stacheln nicht selten anzutreffen, so zum Beispiel bei *Glypticus hieroglyphicus* (Goldfuss, 1826) (BAUMEISTER 1997).

Dies steht im Einklang mit den Beobachtungen, welche bisher an *A. elegans* gemacht wurden. *A. elegans* wurde bisher ausschließlich in Gemeinschaft mit *Pinna nobilis* und *Pinna pernula* in strömungsdominierten Milieus beschrieben (GIACOBBE & RINELLI 1992), zum Beispiel aus der Straße von Messina, wo das Wasser zwar nur wenig durch Suspensionen getrübt ist, aber die Strömungen, die durch wechselnde Tiden erzeugt werden, erheblich sind. Unser Fund konnte *A. elegans* jetzt aber auch auf und in oberflächennahen Vorkommen von Arten der Corallinacee *Lithotamnion* nachweisen. Diese neu beobachteten Habitate zeichnen sich ebenfalls durch hohe Wasserbewegungen aus, und zwar bis zu einer bestimmten Tiefe durch anbrandende Wellen, in größeren Tiefen durch Längsströmungen entlang der Küste.

Es ist damit zu rechnen, daß bei weiteren Untersuchungen *A. elegans* des öfteren auf inkrustierenden Rotalgen angetroffen wird. Unsere Kenntnisse über die Ökologie und Biologie dieser Art könnten somit deutlich erweitert werden. Weitere Funde von *A. elegans* an der Küste der Insel Giglio würden den Erkenntnisgewinn wesentlich erleichtern, da dort die wissenschaftliche und „taucherische“ Infrastruktur sehr gut ist und wissenschaftliche Untersuchungen leicht durchzuführen sind.

6. Literatur

- BAUMEISTER, J. G. (1997): Funktionsmorphologie und Paläoökologie jurassischer regulärer Echinoiden des nordwestlichen Tethys-Schelfs. – Unveröff. Diss., 278 S.; Stuttgart.
- FERGUSON, J. C. (1967): Autoradiographic utilization of free exogenous aminoacids. – Biol. Bull. mar. biol. Lab., 133: 317–329; Woods Hole, Mass.
- GAUTHIER-MICHAZ, M. (1955): Sur la présence de l'échinide *Arbaciella elegans*, Mortensen en Méditerranée occidentale. – Bull. Stn Agric. Pêche, 5: 293–295; Castiglione.
- (1958): 6. Echinodermes. Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso 3. – Anns Inst. océanogr., 34: 145–155, Monaco & Paris.
- GIACOBBE, S. & RINELLI, P. (1992): Ecological notes on *Arbaciella elegans* (Mortensen) from populations of *Pinna* in the Straits of Messina. – Proceedings of the third european conference on echinoderms, Lecce, I. – In: SCALERA-LIACI, L. & CANICATTI, C. (eds.): „Echinoderm Research 1991“: 185–189; Rotterdam (Balkema).
- MORTENSEN, T. (1910): *Arbaciella elegans*. Eine neue Echiniden-Gattung aus der Familie Arbaciidae. – Mitt. naturh. Mus. Hamb., 27: 327–334, Taf. 1–2; Hamburg.
- (1928): A monograph of the Echinoidea, Vol. 1; Cidaroida. – 551 pp.; Kopenhagen (Reitzel).
- (1935): A monograph of the Echinoidea, Vol. 2; Bothriocidaroida, Melonechinoidea, Lepidocentroida, and Stirodonta. – 647 pp.; Kopenhagen (Reitzel).
- PEQUINAT, C. E. (1966): Skin digestion, and epidermal absorption in regular and irregular urchins. – Nature, 210: 397–399; London.
- (1970): On the biology of *Echinocardium cordatum* (Pennant) of the Seine estuary. New researches on skin-digestion and epidermal absorption in Echinoidea and Asteroidea. – Forma et functio, 2: 121–168; Oxford (Pergamon).
- (1972): Some new data on skin-digestion and absorption in urchins and sea stars (*Asterias* and *Henricia*). – Mar. Biol., 12: 28–41; Berlin (Springer).
- PÉRÉS, J. M. & PICARD, J. (1958): Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. Recl Trav. Stn mar. Endoume, 23: 7–122; Marseille.
- (1964): Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. – Recl Trav. Stn mar. Endoume, 31: 137 S.; Marseille.
- PILLEN, T. (1995): Die mediterrane „*Caulerpa*-Wiese“. – Diss., 99 S.; Kiel.
- REGIS, M. B. (1982): Données microstructurales et validité du genre *Arbaciella* Mrtsn (Echinodermata-Echinoidea). – Mem. Biol. Mar. Ocean., 12: 5–26; Paris.
- SMITH, A. B. (1978): A functional classification of the coronal pores of regular echinoids. – Palaeontology, 21 (4): 759–789; London.
- TOMMASI, R. L. (1964): Observacoes sobre Equinoideos do Brasil. – Revta bras. Biol., 24: 83–93; Rio de Janeiro.
- TORTONESE, E. (1979): Review of present status of knowledge of the Mediterranean echinoderms. – In: JANGOUX, M. (ed.): „Echinoderms: Past and Present.“, 141–149; Rotterdam (Balkema).

Anschriften der Verfasser:

Dr. JOACHIM G. BAUMEISTER, Universität Stuttgart, Institut für Geologie und Paläontologie, Herdweg 51, D-70174 Stuttgart und
Dipl.-Biol. ISABEL KOCH, Zoologisch-botanischer Garten Wilhelma, Postfach 50 12 27, D-70342 Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie A \[Biologie\]](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [568_A](#)

Autor(en)/Author(s): Baumeister Joachim G., Koch Isabel

Artikel/Article: [Arbaciella elegans \(Echinoidea: Arbaciidae\) aus dem Tyrrhenischen Meer 1-6](#)