

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

26. Juni 1917.

Nr. 5.

Inhalt:

- | | |
|--|---|
| <p>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</p> <p>1. Krumbach, Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste. (Mit 5 Figuren.) (Schluß.) S. 113.</p> <p>2. Kunze, Über das ständige Auftreten bestimmter Zellelemente im Centralnervensystem von <i>Helix pomatia</i> L. S. 123.</p> | <p>3. Baumann, Das Cor frontale bei decapoden Krebsen. (Mit 9 Figuren.) S. 137.</p> <p>II. Personal-Nachrichten.</p> <p>S. 144.</p> |
|--|---|

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste.

(Biologische Küstenstudien an der Adria.)

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.

Von Thilo Krumbach.

(Mit 5 Figuren.)

(Schluß.)

Das Trockenlaufen ihres Wohngebietes überdauert die *Patella* ganz leicht, wenn sie ihren Schalenrand genau nach den Formzufälligkeiten des Felsgrundes gearbeitet hat, so daß sie imstande ist, zwischen Schale und Körper immer etwas Wasser zurückzubehalten. Meisterhaft üben diese Anpassung die Helmpatellen. Unter den *scutellaris*-Formen sind immer einige, die es wenig genau nehmen. Das sind dann aber stets Stücke, die nahe dem Niveau des Niedrigwassers wohnen. Die Helmpatella wohnt immer hoch oben, fast genau im Spiegel des Hochwassers. Die Schildpatella beansprucht die ganze Breite der Gezeitenzone, siedelt aber am dichtesten nahe deren unterem Rande. Es ist daher für die *Scutellaris* nicht unbedingtes Erfordernis, sich zweimal täglich der Luft auszusetzen. Man kann sie auch daran gewöhnen, immer untergetaucht zu sein, und wie das Exemplar in Figur 3 zeigt, gedeiht sie dabei nicht nur



gut, sondern sogar besser. Der Grund, warum sie im Freien nicht einfach auch diese günstigere Lebensbedingung aufsucht, liegt darin, daß der Felsboden der Schorre⁵ so dicht mit hartstämmigen Algen überwuchert ist, daß der Patellenfuß dort nicht mehr Halt findet. Hätte jedoch der Kopf der *Patella*, statt so gründlich unter Dach und Fach gebracht zu sein, die Beweglichkeit des Kopfes einer *Haliotis* oder einer *Fissurella*, so würden sich unsre Napfschnecken sofort auch das Gebiet der Schorre erschließen können (notabene eine Frage, die bei vorsichtiger Freilegung des Kopfes wahrscheinlich dem exakten Experiment zugänglich wäre). Ja, es liegt sogar darin, daß sich der Schalenschutz so vollkommen über Fuß und Kopf erstreckt, eine Verführung, über den Wasserspiegel nach oben vorzustoßen. Wenn die Patellen das für gewöhnlich nicht tun, so kommt es daher, weil der Spiegel stetig um sie herum schwankt. Patellen im Aquarium, die draußen unter regelrechtem Gezeitenwechsel gelebt haben, vermissen bald die Spiegelschwankungen und steigen über die Wasseroberfläche hinaus. Dabei verlieren sie meist den Rückweg und bleiben so lange im Trocknen sitzen, bis sie vor Mattigkeit in das Gefäß zurückfallen oder an ihrem Sitzplatz vertrocknen. Sie erwarten offenbar, von einer Welle wieder zurückgeholt zu werden.

Eine kleine Anzahl Patellen lebt auch im Freien immer unter Wasser. Das sind die Napfschnecken, die in den Felsenstrandtümpelchen unter und über der Hochwassergrenze wohnen, in jenen flachen, hand- bis schüsselgroßen Pfützen, die mit Melobesien und andern Kalkalgen ausgekleidet sind und niemals ganz austrocknen, weil sie immer wieder von der Gezeitenwelle oder vom Spritzwasser gefüllt werden. Was da aber bei kümmerlicher Nahrung und in beschränktem Raume gedeiht, sind nichts als Zwerge.

Im Besitz also der Möglichkeit, es täglich einige Stunden ohne das Meer auszuhalten, und angesichts der Unmöglichkeit, in das Meer tiefer einzudringen, als bis zum tiefsten Niedrigwasserspiegel, sind die Patellen genötigt, sich in der Gezeitenzone zu sammeln.

2) Als Wassertier zweimal täglich das Meer unter sich schwinden zu sehen, heißt zugleich auch zweimal täglich die Temperaturen der Luft ertragen müssen, und also auf Temperaturwechsel geeicht sein, wie sie weder den Wassertieren noch den Lufttieren zugemutet

⁵ »Schorre ist die Zone seewärts der Uferlinie (»shore« im Sinne von Gulliver).

Ufer ist die Zone landwärts der Uferlinie (»coast« im Sinne von Gulliver).

Uferlinie (shoreline) ist die Linie der Berührung zwischen Wasser und Land. «
(Gustav Braun.)

werden. Im Kreislauf des Jahres fällt das Adriawasser von 28°C auf 8°C , und die Luft über dem Wasser von 38° auf -8° ! »Was die Sonne vermag, zeigen die Temperaturen, die durch Strahlungsmesser gefunden werden. Am 14. Juli 1899 wies das Insolationsmaximum zu Pola $69,7^{\circ}$, und auch im Mittel einer fünfjährigen Periode beträgt dieser Wert 65° . In Triest erreicht die Besonnungstemperatur im Juni $55,4^{\circ}$, im Juli $56,9^{\circ}$, im August $54,5$. Lorenz hat bei Fiume über die Erhitzung der Karstflächen Studien angestellt und um 10^{h} vormittags über einem großen Felde die Lufttemperatur zu $21,9^{\circ}$, im Bereich weißer Kalkbänke zu $35,3^{\circ}$, 4 Fuß über diesem Boden noch zu $29,6^{\circ}$ gefunden. Nachmittags 4^{h} waren die Werte noch um einen Grad höher, um 12^{h} mittags aber wurden an einem Augusttag über dem Felde $25,0^{\circ}$, zwischen den Karststeinen $46,3^{\circ}$ Wärme konstatiert« (Krebs, S. 83). Welchen enormen Einfluß diese Temperaturen auf die Zerstörung des Karstgesteins, auf die Verdunstung des Bodenwassers sowie auf die Vegetationsformen ausüben, ist nur erst wenig erforscht, wie sie auf die Bewohnerschaft der Uferlinie wirken, noch unbekannt. Man darf aber wohl vermuten, daß die Plötzlichkeit im Wechsel der Temperaturen tags in der Februarsonne z. B. 24° , nachts -8°) nicht in gerader Linie lebensfördernd auf die Patellen wirkt. So spricht Simroth ganz allgemein (S. 65) von der Unfähigkeit der Schnecken »stärkeren Temperaturwechsel zu ertragen. Das gilt selbst von unsern größten Schnecken, den nackten. *Arion empiricorum* kann man im feuchten Zimmer-Terrarium jahrelang halten, ohne daß sie überhaupt zu normaler Größe auswachsen, ein eigentümliches, noch offenes Problem. Im Freien sind sie, wo sie vorher in Masse umherkrochen, nach dem ersten Nachtfrost Ende September oder Anfang Oktober wie weggeblasen, nur die Jungen überstehen den Winter. Ganz ähnlich die Limaces. . . . Die gleichmäßige Feuchtigkeit der Bodenfläche im Nadelwald befreit . . . *Arion minimus* und *subfuscus*, wie es scheint, gänzlich von den Schranken des wechselnden Wetters.«

3) Ob Süßwasser, das in Form von Regen an unsre Meeresuferschnecke herankommt, einen Einfluß ausübt, ist schwer zu sagen. Der Regen, der auf das Meer fällt, spielt sicherlich keine Rolle, und die bei Ebbe über die Klippen niederrauschenden Regengüsse finden überall verschlossene Häuser. Ob Patellen in Flußmündungen hineingehen, und wie nahe sie sich den untermeerischen Süßwasserquellen ansiedeln können, entzieht sich noch meiner Erfahrung. Die Quellen, die hier an der istrischen Küste innerhalb der Gezeitenzone in das Meer einmünden, fließen nur im Winter und nach langen Regengüssen, und sind auch sonst für unsre Frage ohne Bedeutung, von

den Flüssen aber, die aus Felsenschlünden hervorbrechen, ist mir schon seit langem keiner mehr erreichbar.

4) Im Jahre 1880 schrieb Karl Semper über den Einfluß hoher Wellen auf festsitzende Tiere, wie die Seepocken (Balaniden) und unsre *Patella*, folgende Sätze nieder:

»Der Druck, welchen diese Tiere entweder senkrecht auf ihr Gehäuse oder von der Seite her auszuhalten haben, muß mitunter enorm sein, und es wäre interessant, zu erfahren, wie stark derselbe im einzelnen Falle sein mag. Die Kenntniss indessen des Druckmaximums, welches die genannten Tiere überhaupt noch zu ertragen vermögen, würde wahrscheinlich von keinem allgemeineren Interesse werden können, da es sehr schwer, wenn nicht unmöglich sein dürfte, mit solchen Tieren zu experimentieren. Wir müssen uns mit der Tatsache zufrieden geben, daß festgewachsene Tiere oder sich zeitweilig festklammernde ausnahmslos eine Struktur, Form und Eigenschaften ihrer Organe erkennen lassen, welche die Beziehung zu der von dem Tiere zu entwickelnden Resistenzkraft aufs deutlichste an den Tag legen. Ihre Fähigkeit zu leben beruht ausschließlich auf ihrer Eigenschaft, anzuwachsen oder sich anzuklammern; werden sie doch einmal durch einen zu starken seitlichen Stoß abgebrochen oder von ihrer Unterlage losgerissen, so ist wohl meistens der Tod ihr Los.« (S. 5 u. 6.)

Die Kräfte, nach denen Semper fragt, sind bekannt. »Als Maximaldruck der Horizontalkraft der Wellen fand Stevenson bei dem Leuchtturm von Skerryvore (westlich von Schottland) am 29. März 1845 29,7 metr. Tonnen auf 1 qm Fläche; dagegen auf der Bellrockleuchte (östlich von Schottland in der Nordsee) nur 14,7 t. Indes ergab sich bei Hafenbauten auch an der Nordseeküste Schottlands bei Dunbar in East Lothian der hohe Druck von 38,3 t auf 1 qm.« Rudzki, der (S. 348) auch auf diese Zusammenstellung Krümmels (S. 116) zu sprechen kommt, bemerkt dazu, daß dem Wogenanprall von ± 30 t pro Quadratmeter eine Geschwindigkeit von mehr als 24 m in der Sekunde entspricht, und fährt fort: »Anderseits sind 30 Tonnen pro Quadratmeter nur etwa drei Atmosphären äquivalent. Wenn es sich um einen stetigen Druck gehandelt hätte, so wäre ihm keine besondere Bedeutung beizumessen. Seine ganze Bedeutung besteht vielmehr im raschen Wechsel: jetzt ist er gleich Null und nach einigen Sekunden springt er auf 3 Atmosphären. Bei einem Sturm im Dezember 1872 haben die Wogen im Hafen von Wiek (beinahe auf der äußersten Nordspitze Schottlands) einen Betonblock von 800 Tonnen Gewicht samt drei andern Blöcken von je 80 bis 100 Tonnen Gewicht von der Mole in den Hafen hinabgeworfen.« (Rudzki, S. 348.) — »Für gewöhnliche Zwecke des Wasserbaues rechnen die Techniker mit einer größten Druckwirkung für Uferbauten an der Ostsee mit 10 t, an der Nordsee mit 15 t, an der Küste des Biskayagolfes mit 18 t auf den Quadratmeter.« (Krümmel S. 117.)

Auch die Kräfte, mit denen die *Patella* dem Anprall der Woge widersteht, sind bekannt. Wenn eine Schildpatella von 1 qcm Fläche

erst einem Druck von 3,3 kg erliegt, so entspricht das einem Druck von 33 t auf den Quadratmeter. Ich dürfte es daher nicht wagen, eine adriatische *Patella* in die Brandungszone von Dunbar in East Lothian zu verpflanzen: unsre adriatischen Patellen sind gegenüber den Ozeanwellen zu schwach.

5) »Interessant und für die Abrasionskraft der Brandungswelle bedeutsam ist auch eine Reihe von Versuchen, bei denen Stevenson zwei seiner Kraftmesser bei Skerryvore so aufstellte, daß der eine wie gewöhnlich in der Hochwasserbrandung, der zweite dagegen 12 m mehr seewärts und etwas tiefer (einige Fuß) als der andre angebracht wurde. Das Resultat war, daß der seewärts und tiefer exponierte Kraftmesser durchschnittlich nur halb so starke Druckwirkungen registriert hatte als der in der eigentlichen Brandung aufgestellte, wie es ja auch nach den Erörterungen über die Abnahme der Orbitalgeschwindigkeit nach der Tiefe hin sein muß. (Krümmel S. 117 u. 118.)

Als solche verschieden hoch angebrachte Kraftmesser empfehle ich die Helm- und die Schildpatellen. Eine Helmpatella, die ich aus der Hochwasserlinie einer dem stärksten Seegang ausgesetzten Klippe geholt hatte, zerbrach erst unter einer Last von 5 kg auf den Quadratcentimeter. Also übt die brandende Welle nahe dem Hochwasserspiegel die stärksten Drucke aus.

Es kann jetzt also der Wasserbautechniker einer von der Felswand abgehobenen Napfschneckenschale entnehmen, mit welchem Maximal-Wellendruck an jener Stelle gerechnet wird. . . .

6) Wenn sich aus diesen Funden letzten Endes der weitere Schluß ergibt: stärkere Schalen sind auf stärkere Drucke geeicht, so muß ich bei den oben erwähnten zwei pseudofossilen Schalen von San Giovanni annehmen, daß sie aus einem Meer stammen, das ungleich stärker bewegt war als die heutige Adria es ist.

Schon seit Jahren habe ich vor den Rot-Erde-Wänden im Hintergrunde der kleinen Geröllbuchten unsrer Küste von dem darin eingeschlossenen geformten Gerölle die Ansicht vertreten, daß diese Gerölle Sturmmarken sind. Es liegen diese eingebackenen geformten Gerölle 2 m und mehr über der heutigen Strandlinie. An einem (niedrigeren) Punkte habe ich durch Photographien (die im Kgl. Museum für Meereskunde niedergelegt sind) nachweisen können, wie solche Sturmzeiger auch heute noch entstehen. Da hier nicht der Ort ist, das Geophysikalische zu erörtern, verweise ich für das weitere Verständnis auf die Abbildung auf S. 44 der Abhandlung von Vincenz Hilber. Es hat also einmal, das ist das Ergebnis der Untersuchung, in der Adria eine sturmreichere Zeit gegeben. Daß diese Zeit gar

nicht so weit zurückliegt, beweist die Auffindung der 2 Patellenschalen im Kjökenmödding von San Giovanni, wo die Schalen inmitten von Bauschutt aus nachrömischer Zeit lagen.

Der Geologe kann sich also wohl auch an fossilen Patellenschalen eine Vorstellung darüber bilden, ob die Küste, an der sie lebten, stürmereich war oder nicht. Es bedarf dazu allerdings noch mancher Vervollkommnung der Messung und Rechnung an den lebenden Patellen.

7) Die Dreiecksform der Schnitte durch die Patellenschalen begegnet im übrigen den mechanischen Angriffen, die die Wellen durch Schieben, Stoßen, Scheuern, Reißen, Schlagen, Zerren, Drehen unternehmen. Die schiefen Flächen begegnen noch im besonderen dem als horizontale Strömung wirkenden Teile der Brandungswelle, und machen, daß er »als niederdrückende, anpressende und nur in geringem Grad als wegschiebende Kraft in Betracht kommt« (Steinmann, S. 161). Geschieht es einmal, was freilich im Freien kaum vorkommen dürfte, daß eine *Patella* vom Felsen abfällt, so sinkt das Tier mit der Spitze voran nach unten und ist völlig unfähig, sich mit eigener Kraft wieder umzuwenden. In ruhigem Wasser geht es in dieser Lage zugrunde. Draußen im Meer aber genügt schon die leiseste Welle, es wieder auf den Fuß zu stellen.

8) Über die Rolle des Fußes im Wechselspiel der physikalischen Kräfte hat sich Menkes Abhandlung (1911) eingehend geäußert. Was noch zu sagen übrig ist, kann sich auf eine Erörterung Hentschels (S. 14) über Sohle und Schale der Napfschnecken als Anpassungserscheinungen beschränken.

»Es ist in vielen Fällen nicht leicht zu entscheiden, ob eine Anpassung vorliegt oder nicht. Wenn man z. B. an den Wänden der Felsen, welche eine starke Brandung aushalten müssen, bloß Schnecken findet, deren Gehäuse nur einen flachen Deckel über dem Körper bildet, der sich mit einer breiten Sohle dem Gestein anheftet, so wird man sagen: nur diese Arten konnten hier leben, sie sind der Umgebung angepaßt, weil sie durch die große Sohle den genügenden Halt haben und durch die flache Schale dem anstürmenden Wasser einen geringen Widerstand leisten. Es gibt ähnliche Schnecken auch an den Steinen, welche das Ufer großer Ströme schützen und stark von dem Wasser getroffen werden. . . Die Schale dieser Tiere (*Ancylus fluviatilis*) hat die Gestalt eines niedrigen Kegels oder einer kurzen Zipfelmütze, ist weniger hoch als breit und kann fest der Unterlage angeheftet werden. Natürlich, wird man sagen, handelt es sich hier am Stromufer um dieselbe Anpassung, wie dort in der Meeresbrandung. Nun lebt aber die nächste Verwandte dieser Schnecke (*Ancylus lacustris*), welche ganz ähnlich organisiert und mit verhältnismäßig noch breiterer Sohle versehen ist, an Pflanzen und Holzstücken stehender Gewässer, wo die Gefahren, vor denen jene Anpassungen schützen sollten, nicht existieren und die Nützlichkeit eines solchen Baues nicht einzusehen ist.«

So weit Hentschel. Aus den Schriften von Clessin und Steinmann ergibt sich jedoch ein andres Bild. Unter den *Ancylus*-

Schnecken ist eine, *capuloides*, die in der Brandungszone großer Seen lebt. Sie ist groß und dickschalig (Tier nicht beschrieben). Die andern leben in fließendem Wasser. Sie sind zartschalig, und ihr Fuß ist, nach Hentschels Figur 53, langoval. Sie sind typische Strömungsschnecken. Die letzte Form, *Velletia* (*Aeroloxus*, *Patella*, *Ancylus*) *lacustris*, ein Sumpfschneckchen, hat ein schmales, verlängert-eiförmiges, sehr dünnchaliges Gehäuse, unter dem ein kleines, an beiden Enden abgerundetes Tier steckt. Der Fall liegt also deutlich anders: die Oberfläche des Weichkörpers ist verringert und die Schale vergrößert, zugleich ist die Schale sehr zart gebaut. Hier handelt es sich also nur noch um die Mittel, Trockenzeiten zu überdauern.

9.

Will man erfahren, mit welchen Algen die Patellen zusammenleben, und damit auch zugleich die Algen kennen lernen, von denen die Patellen leben, so braucht man nur eine Anzahl Schalen daraufhin zu durchmustern, welche Algen sich auf ihnen angesiedelt haben. Was im letzten Oktober auf Patellen vom südlichen Klippenrande der Val di Lone (Südhafen von Rovigno) wuchs, hat mir Herr Prof. Victor Schiffner in Wien so bestimmt: *Polysiphonia sertularioides* (Grat.) J. Ag. in einer sehr kleinen Form, die der var. *tenerima* (Ktz. s. sp.) nahesteht, *Rivularia atra*, *Ralfsia verrucosa* in jungen Thalli, und endlich, sehr spärlich, *Phaeophila Floridearum* Hauck, eine mikroskopische Grünalge. Auf den Felsen der Gezeitenzone wuchsen zur selben Zeit am selben Orte *Lithothamnion Lenormandii*, namentlich auf dem wie von Säure zerfressenen anstehenden Fels im hellsten Sonnenlichte, nebst einigen *Rivularia hospita* (Ktz.) Thur. Auf Geröllstücken, die in Felsspalten festgeklemt waren, wuchsen *Rivularia atra* Roth. mit einigen wenigen *Gloeocapsa crepidium*, *Entophysalis granulosa*, *Hyella caespitosa* u. a. Arten. Auf noch tiefer in der Gezeitenzone liegenden Felsstücken sah Prof. Schiffner *Hildenbrandtia prototypus* Nardo neben den schwarzen Pusteln von *Rivularia atra* Roth. Auf anstehendem Fels, der gegen West gekehrt war, hatte sich *Hyella caespitosa* Born & Flut. gefunden (»Die Alge ist bisher nur auf Muschelschalen, nicht auf Steinen gefunden worden«, schreibt Prof. Schiffner), zusammen mit der Grünalge *Protoderma marinum* Reincke, und einigen *Rivularia atra* und *Ralfsia verrucosa* (in sehr jungen Thalli), wie auch *Hildenbrandtia prototypus* (sehr spärlich und sehr jung). In solchen Algenanflug zeichnen die Patellen ihre Fraßspuren ein.

Prof. Schiffners »Studien über Algen des Adriatischen Meeres« entnehme ich noch die Notiz, daß auf einer *Patella*, die in der Strand-

höhle der Insel Bagnole auf *Lithophyllum tortuosum* saß. die Alge *Microspongium Kuckuckianum* Schffn. lebte.

Die Napfschnecken an den Hafenmauern von Rovigno sind, soweit sie unterhalb des Mittelwassers leben, mit vom Seegang abgeschorenen Ulven, Enteromorphen und Chaetomorphen besetzt, soweit sie über dem Mittelwasser wohnen, mit Diatomeenrasen überwuchert. Die, die auf den gegen Scirocco und Libeccio gerichteten Klippen hausen, sind mit dicken *Fucus*bündeln beladen und mit kurzen *Cystosirastämmchen* bewachsen, soweit sie sich in der Zone des Niedrigwassers halten, und mit allerlei Kalkalgenkrusten und Rivularien überzogen, wenn sie zwischen Mittelwasser und Hochwasser leben. (Auf Hafenpatellén, die lebhafterem Seegang ausgesetzt sind, findet sich zuweilen die eigenartige Ulvenform, die Prof. Schiffner als eine »sehr beachtenswerte Wuchsform des bewegten Wassers« bezeichnet und wegen ihrer Ähnlichkeit mit einer gefüllten Blüte der *Althaea rosea* als var. *rosulans* in die Literatur eingeführt hat. Es ist das eine Form, die an die windgeschliffenen Sträucher des Strandes oder an »verbissenes« Gesträuch erinnert.)

Das sind, mit Ausnahme jedoch von *Fucus* und *Cystosira*, zugleich auch die Algen, von denen sich die Patellen ernähren.

Wenn der Conchyliologe also nach Patellen sucht, deren Oberhaut und Farbe er studieren möchte, so muß er in die Eingänge der Strandhöhlen vordringen: nur dort finden sich noch Patellen, deren Schild sich rein erhalten hat.

10.

Der letzten Frage, mit welchen Tieren die Meeresnapfschnecken ihren Wohnsitz teilen, möchte ich lieber in einer Reihe weiterer biologischer Küstenstudien nachgehen, statt sie durch Aufzählungen zu erledigen. Vermutlich haben ja an dem wechselvollen Spiel der Kräfte, unter dem die Patellen gedeihen und leiden, auch Tierformen Anteil, und wo und wenn das nicht der Fall ist, so dürften sich doch aus der Erkenntnis der Form und Lebensweise anderer Tiere desselben Küstenstreifs neue Einblicke in die Naturgeschichte der Patellen ergeben, die durch bloße Aufzählungen eher verdunkelt als gefördert werden könnten.

Offenkundige Verfolger scheinen die Patellen unter den Tieren ihrer Nachbarschaft nicht zu haben. Auch die Vögel — Möwen, Krähen, Uferläufer, Eisvögel — scheinen ihnen nicht nachzustellen. Ob die *Murex brandaris* auch draußen auf die Patellen Jagd machen, wie sie es im Aquarium getan haben (6), vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls gingen sie bei der Überwältigung der Patellen mit größter

Zielsicherheit vor. Sobald die *Patella* die Schale lüftete, griff die *Murex* mit dem einen Rand ihres Fußes und dem Kopfe nach unten herum und hatte bald darauf ihr Opfer durch Beschädigung des Spindelmuskels bezwungen. Auch einen der dunkelvioletten Seeigel, *Paracentrotus* (*Strongylocentrotus*), habe ich einmal als Feind unsrer Schnecke kennen gelernt. Ich besitze noch eine Schale, deren ganzer Gipfel bis zum Ansatz des Spindelmuskels weggenagt ist, und die ich leer unter dem Seeigel hervorgezogen habe. Auch diese Beobachtung ist im Aquarium gemacht.

Leere Patellenschalen gibt es oberhalb der Uferlinie der Steilküste nicht, es sei denn, es habe ein Mensch sie dorthin geworfen. Die tote Schnecke wird also wohl bald die Schorre hinuntergetragen. Dort mag die Schale noch gelegentlich von Seeigeln und Viereckkrabben aufgelesen und eine Zeitlang herumgeschleppt werden; was aber dann mit ihr geschieht, entzieht sich noch der Kenntnis.

Im Trocknen zerfällt die Schale vom Rande her in Ringe, entsprechend den Zuwachsstreifen.

11.

Bemühungen, zu einem Gesamtbild der Gesetzmäßigkeiten in der Besiedlung der Küsten zu kommen, sind schon vielfach unternommen worden. Vor mir liegen als einige der ältesten Versuche die von Forbes (1843), Oersted, Sars, Audouin und Milne Edwards (siehe Johnstone), sowie Schilderungen im Plauderton aus späterer Zeit von Friedrich Ratzel und Carl Vogt. Was daran unbefriedigend wirkt, ist der Mangel an einer genauen Analyse der Küste und der die Küstenform gestaltenden Kräfte. Am Ende einer derartigen Untersuchung der Brandungsvorgänge und -wirkungen an den Steilküsten der Normandie und der Bretagne kommt der Geograph Gustav W. v. Zahn (1910) zu dem folgenden Bilde der Felsküste und ihrer Bewohner. »In dem Auftreten der einzelnen Tier- und Pflanzenarten«, schreibt er S. 273 u. 274, »scheint eine gewisse Reihenfolge zu herrschen; ich fand sie wenigstens wiederholt an vielen Stellen, auch auf den Scilly-Inseln. Am höchsten hinauf geht die gemeine Seepocke, *Balanus balanoides* L., dann folgt die gekerbte Seepocke *Balanus crenatus* Brug. und die gemeine Napfschnecke, *Patella vulgata* L., und einige andre kleine Schnecken. Man könnte diese Zone die des *Balanus* und der *Patella* nennen. Nun folgt die Zone der Muscheln, charakterisiert durch die Miesmuschel, *Mytilus edulis* L. Daran schließen sich nun die Pflanzen, vertreten durch Tangarten, an. Einen ersten Gürtel bilden die *Fucus*-Arten, wie der gemeine Blasentang, *Fucus vesiculosus* L.,

der Sägetang, *Fucus serratus* L., und der Riementang *Himantalia lorea* L. Unter der Niedrigwassergrenze endlich sind die großen Tangarten angesiedelt. So ergibt sich die in Figur 5⁶ dargestellte schematische Aufeinanderfolge der einzelnen Zonen.*

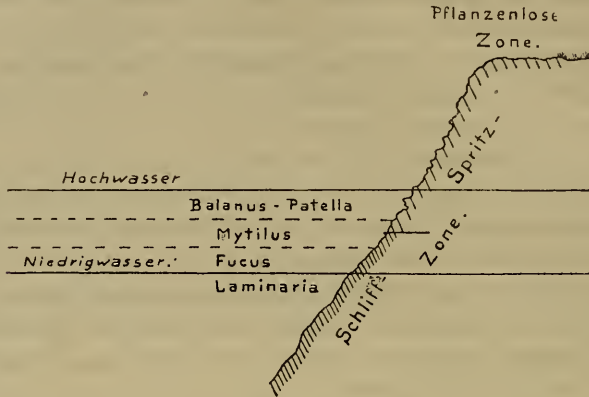


Fig. 5.

Was diese Schilderung und diese Figur so wertvoll macht, das ist neben dem Tatsächlichen, dem deutlich ausgeführten geomorphologischen Hintergrunde, die Methode, die von Fall zu Fall zum genauen Zusehen nötigt und damit vor den schädlichen Verallgemeinerungen schützt. Worin Schilderung und Figur über sich hinausweisen, das ist neben dem Tatsächlichen, das von Biologenhand peinlicherer Untermalung und Ausführung bedarf, wiederum die Methode, die eine genaue Umgrenzung der Lebensbezirke der einzelnen Tier- und Pflanzenarten, auf Grund der — Küste wie Organismen — gestaltenden Kräfte erstrebt. Biologische Küstenstudien sollten sich niemals in der Erkenntnis der in den Tieren und Pflanzen wirkenden Fähigkeiten erschöpfen, sondern immer auch zum Verständnis der Einheit der an jedem besonderen Orte in besonderer Weise tätigen Kräfte vorzudringen suchen.

12.

Ein Bild gewinnt an Deutlichkeit durch sein Gegenbild.

1) Ein Gegenbild zu dem Bilde der Bewohner der Uferlinie stellt die Besiedlung von Hafenbojen (Festmachetonnen) und verankerten Schiffen dar. Patellen gibt es an solchen — doch ebenfalls stetig in der Berührungslinie von Wasser und einem harten Körper befindlichen Plätzen — niemals. Neben Ulven und Melo-

⁶ Die Figur hat bei v. Zahn die folgende Bezeichnung: »Verwitterungs- und Vegetationszone eines Kliffs.«

besien werden die Bojen von Röhrenwürmern, Aiptasien, von büscheligen und blattförmigen Bryozoen, von Hydroidpolypen, von Schlangensterne, Seeigeln, von Synascidien und von Austern besiedelt. Gegenüber dem Küstenstreifen ein nahezu völlig verändertes Bild! Der erste Hauptschlüssel zum Verständnis der besonderen Patellenorganisation liegt in den Kräften der Gezeitenwelle.

2) Der zweite Hauptschlüssel liegt in den Kräften der Windwellen, die sich gegen die Uferlinie und ihre Bewohner als Strandbrandung, zuweilen auch als Klippenbrandung, auswirken. Körper, die so wie Bojen und Schiffe verankert sind, nehmen bis zu gewissem Grade an der Orbitalbewegung der freien Windwellen teil und erleiden im übrigen nur eine leise Klippenbrandung. Daher die Unterschiede in der Besiedelungsform.

3) Soweit die Welle der Strandbrandung die Form von Strömungen annimmt, erinnert der Habitus der in ihr lebenden Tiere an gewisse morphologische und physiologische Eigentümlichkeiten der rheophilen Tiere (worüber Steinmann einige Ausführungen, S. 160 ff., gemacht hat).

Rovigno, 5. November 1916.

2. Über das ständige Auftreten bestimmter Zellelemente im Centralnervensystem von *Helix pomatia* L.

Ein Beitrag zur Frage nach der Konstanz histologischer Elemente.

(Aus dem Zool. Institut Marburg.)

Von H. Kunze.

Eingeg. 20. November 1916.

Mit der Konstanz histologischer Elemente im Metazoenkörper beschäftigen sich eine Reihe von Untersuchungen aus den Jahren 1906 bis 1912, die Martini an Nematoden, Ascidien und Rotatorien unternahm. 1908 kam Martini bei den Nematoden zu dem überraschenden Resultat, daß nicht allein die Nematodenlarven der gleichen Species in den meisten Organen, so z. B. Epidermis, Muskulatur, Oesophagus, Mittel- und Enddarm und Geschlechtsanlage in bezug auf Zahl, Anordnung und Form der Zellen vollkommen übereinstimmen, sondern daß diese Übereinstimmung in einigen Fällen noch über das Larvenleben hinaus fortbesteht. So konnte Martini z. B. bei *Cucullanus* feststellen, daß die Zahl der Kerne im Oesophagus bei der Larve ganz dieselbe war wie beim ausgewachsenen Tier. In dieser Tatsache erkannte Martini, wie er 1908 in der Versammlung der Anat. Gesellschaft zu Berlin hervorhob, die »Krönung der determinierten Entwicklung«, die es ermöglicht, »von einer Homo-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Krumbach Thilo

Artikel/Article: [Napfschnecken in der Gezeitenwelle und der Brandungszone der Karstküste. 113-123](#)