

# Sterntiere

Autor(en): **Bolle, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **4 (1949)**

Heft 6

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-654122>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

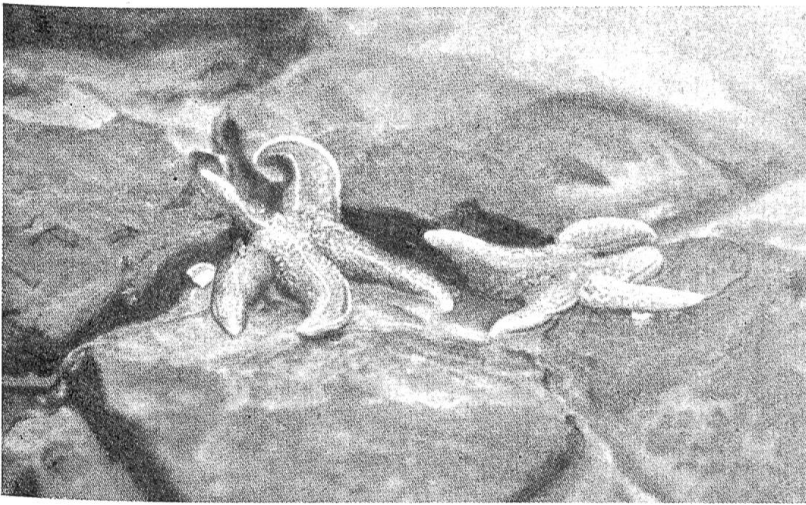
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Sterntiere

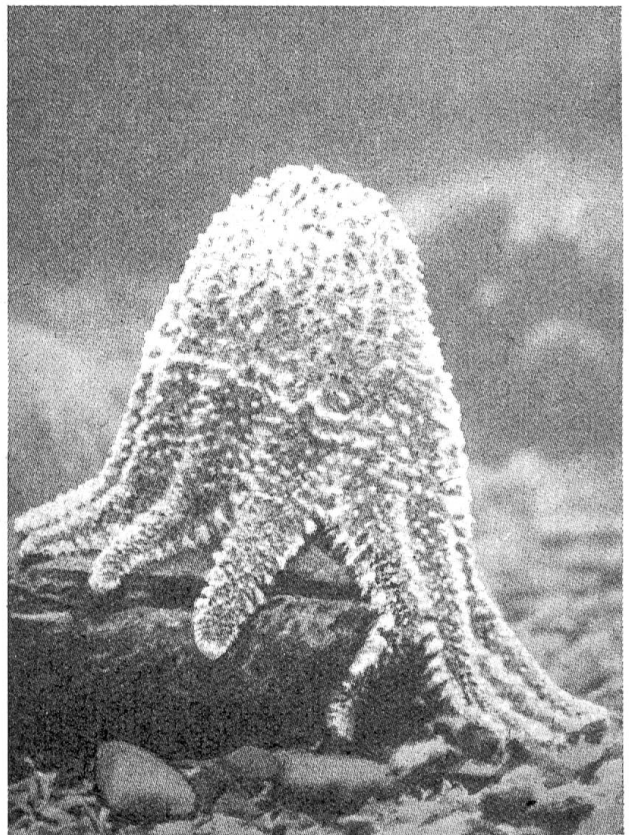


*Der Gemeine Seestern (Asterias rubens) ist überall an der Nordseeküste zu finden; er kommt in violetten, rötlichen und braunen Farbtönungen vor*

Ein sonderbares Wesen kriecht langsam über den Boden der Flachsee; wie ein Stern ist sein gelbbraun und rötlich gefärbter Körper gebaut: Von einer mittleren Scheibe strahlen fünf Arme aus, deren einer jetzt den Weg vorantastet, während die anderen vier von den Seiten und von hinten her nachzuschieben scheinen. Wer genauer hinsieht, entdeckt an der Unterseite der Arme je eine Rinne, aus der in zwei Doppelreihen zahlreiche fädchenähnliche Gebilde hervorgestreckt werden. Mit Staunen erkennt man, daß diese eigentümlichen Fortsätze offenbar Saugfüßchen sind; denn zuerst werden sie in der Richtung der Bewegung lang ausgestreckt, saugen sich so an der Unterlage an, verkürzen sich wieder und ziehen dadurch den Körper wie an einer Seilwinde vorwärts. Jetzt nähert sich der Seestern einer Muschel, die halb im Sand des Meeresbodens eingegraben liegt. Während der Seestern über sie hinwegkriecht, schließt sie mit jähem Zuklappen ihre Schale, als ahne sie die Nähe ihres unerbittlichen Feindes. Dieser nämlich umfaßt nun mit seinen Armen Ober- und Unterseite der Muschel. Tausende und Abertausende von Füßchen saugen sich an deren Schalen fest und versuchen sie aufzuziehen, der Kraft der Schließmuskeln entgegen, welche die Schale zusammenpressen. Ein fürchterlicher Kampf spielt sich da ab — dem Betrachter dadurch besonders unheimlich, daß

dieses Ringen sich ohne jeden Laut, ohne jegliche merkbare Bewegung im Stillwasser des küstennahen Meeres abspielt. Minute um Minute vergeht — nichts ändert sich an dem Bild des über der dicht geschlossenen Muschel hockenden fünfstrahligen Räubers. Aber ewig kann die Muschel ihre schützenden Schalen nicht geschlossen halten und dem Feind Trutz bieten, denn wie jedes andere Tier bedarf sie der Atemluft, die sie mit dem Wasser in ihre Kiemen strudelt. Will sie aber atmen, so heißt das, die Schließmuskeln zu lockern, den Spalt zwischen den Schalenrändern zu öffnen. Und

schon ist es geschehen, schon hat der Seestern gesiegt, denn nun, da der Muskel der Muschel nachgegeben hat, zieht er die beiden

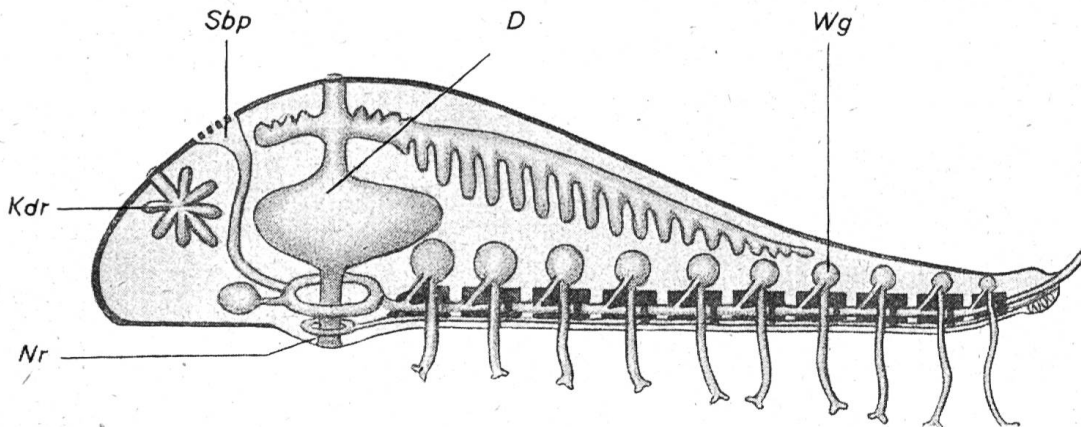


*Ein dreizehnarmiger Sonnenstern überfällt eine Auster*

Schalen unaufhaltsam auseinander, läßt seinen ätzenden Verdauungssaft über das zarte Muschelfleisch fließen, das schnell getötet und in einen formlosen Brei zersetzt wird: Der Seestern vermag nämlich seine Nahrung außerhalb seines Körpers zu verdauen.

Seesterne gibt es in tausendfacher Abwandlung der einfachen fünfstrahligen Sternform in

Platte an der Oberseite des Tieres tritt das Wasser ein und strömt durch einen „Steinkanal“ — er heißt so, weil seine Wände verkalkt sind — zu einem den Schlund des Tieres umfassenden Ringkanal. Von ihm erstreckt sich in jeden Arm ein Radiärkanal, der sich seinerseits wiederum in zahlreiche paarige Seitenkanälchen verzweigt. An deren Ende aber

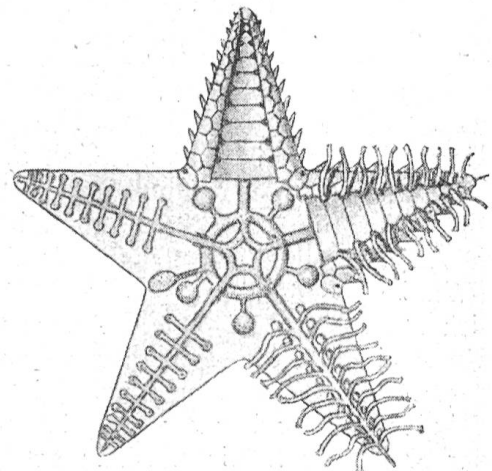
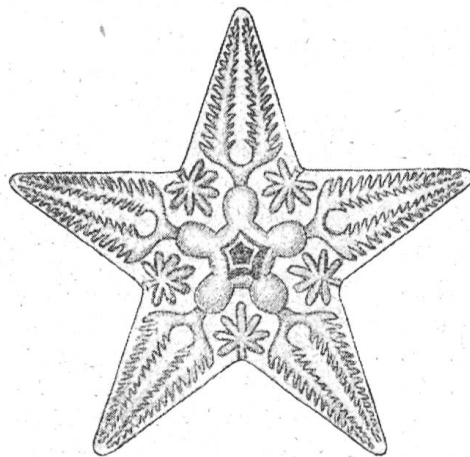


Längsschnitt durch Körper und Arm eines Seesterns (aus Linder): D Darm, Kdr Keimdrüse, Nr Nervenring, Sbp Siebplatte, Wg Wassergefäßsystem

allen Meeren, und allenthalben sind sie in erster Linie Muschelräuber und Aasjäger, erbittert gehaßt von den Austernfischern, denn Seesterne richten in den Austernbänken oft die ärgsten Schäden an. Eigenartig wie ihr strahlig-symmetrisches Äußere ist ihr Bau: In der Außenhaut liegt ein aus zahlreichen Kalkplatten bestehendes Skelett, auf dem sich nach außen kalkige Knoten, Stacheln und winzige Greifzangen auf beweglichen Stielen erheben. Die Platten des Skeletts freilich sind gegeneinander verschieblich, denn nur so kann der

Seestern seine Arme frei bewegen. Höchst merkwürdig und innerhalb des Tierreichs nur beim Seestern und seinen Verwandten ausgebildet ist das Organ, das die Saugfüßchen bewegt, ein regelrechtes Pumpwerk nämlich für Seewasser: Durch eine siebartig durchlöchernte

Seesterne seine Arme frei bewegen. Höchst merkwürdig und innerhalb des Tierreichs nur beim Seestern und seinen Verwandten ausgebildet ist das Organ, das die Saugfüßchen bewegt, ein regelrechtes Pumpwerk nämlich für Seewasser: Durch eine siebartig durchlöchernte



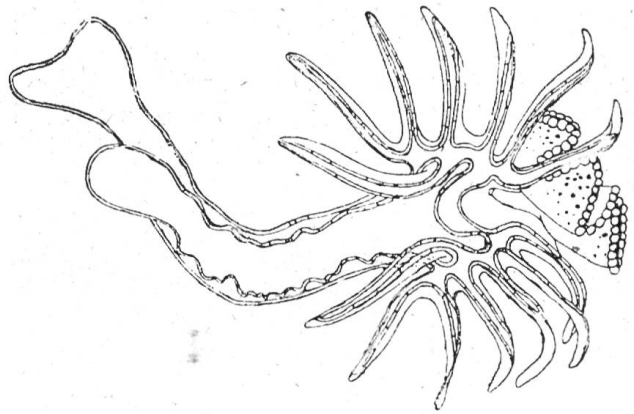
Links: Schematische Darstellung des Darmsystems und der Keimdrüsen beim Seestern. Rechts: Der obere Arm zeigt das Skelett, die Mitte und die beiden rechten Arme das Wassergefäßsystem, die beiden linken Arme das Nervensystem (aus Linder)

erschläft. Indem ganze Gruppen von Füßchen gleichsinnig rhythmisch gestreckt werden, sich auf dem Boden ansaugen und beim Erschlaffen sich verkürzen, bewegen sie den Körper des Seesterns vorwärts, und zwar bei manchen Arten mit nicht geringer Geschwindigkeit, hat man doch bis zu sechzig Zentimeter in der Minute und mehr gemessen.

Nicht nur der Fortbewegung dient das Wassergefäßsystem, sondern auch der Atmung. Wohl ausgebildet ist das Nervensystem mit einem den Mund umfassenden Nervenring und von ihm in die Arme austretenden Nervensträngen, die auch die einfachen Lichtsinnesorgane versorgen. Von strahliger Symmetrie wie Wasser- und Nervensystem ist auch der Verdauungsapparat. Der große herausstülpbare Magen entsendet in jeden Arm einen gabelten Blinddarm mit zahlreichen Leberdrüsen. Die Keimorgane schließlich — die Seesterne sind getrenntgeschlechtlich — sitzen in den Winkeln zwischen je zwei Armen; sie entlassen ihre Produkte direkt ins Freie.

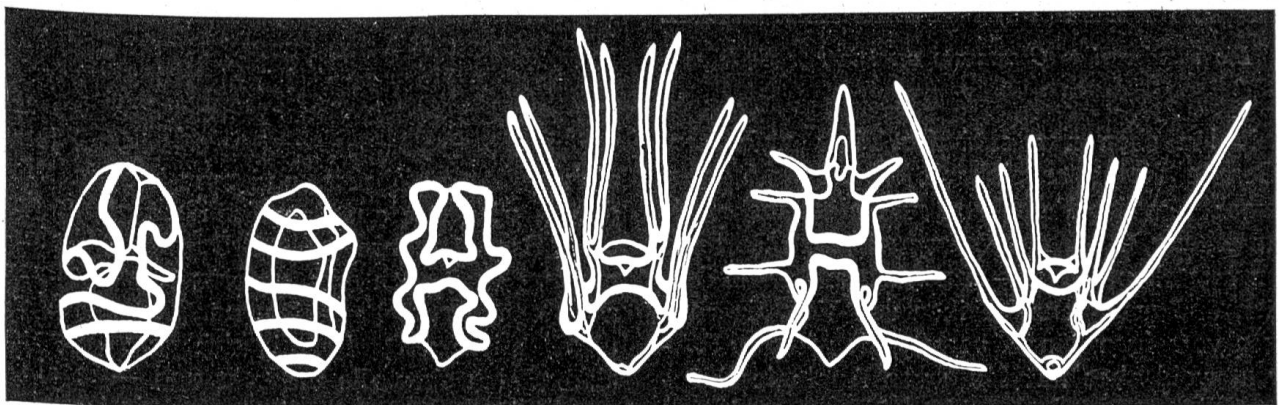
Wer bemüht ist, die Erscheinungen des Tierreichs in großen Zusammenhängen zu sehen, die oft sonderbar komplizierten Gestalten auf andere, einfachere zurückzuführen, wer also versucht, die Überfülle der Formen nach Verwandtschaften zu ordnen, steht angesichts der höchst eigenartigen strahligen Symmetrie des Seesterns vor einer schier unlöslichen Aufgabe, denn es gibt zunächst kein anderes Wesen, an das er anknüpfen könnte. Wohl ist der Seestern nicht das einzige Tier mit strahligem Bau: Am bekanntesten sind die Polypen und Medusen, die Hydra unserer Teiche also, und die Quallen des Meeres; von ihnen den Seestern ableiten zu wollen ist jedoch wegen seines viel komplizierteren anatomischen Baues unmöglich. Und doch verweist eine aufmerk-

same Betrachtung gerade der Polypen auf den richtigen Weg. Strahlige Symmetrie nämlich ist im Tierreich, schaltet man einmal die Einzeller aus, zunächst stets verbunden mit festsitzender Lebensweise, wie besonders deutlich eben der Polyp lehrt. Oft genug tritt auch ein äußeres Skelett hinzu — die Korallenpolypen sind ein Beispiel dafür ebenso wie die Röhrenfestsitzender Würmer. So wäre also der strahlige Bau des Seesterns zu begreifen als ein Überbleibsel von festsitzenden Vorfahren. Dieser Auffassung stellt sich nun aber eine



Die „Bipinnigera“-Larve des Seesterns *Luidia* besitzt einen deutlich erkennbaren Stiel (stark vergrößert, nach Steuer)

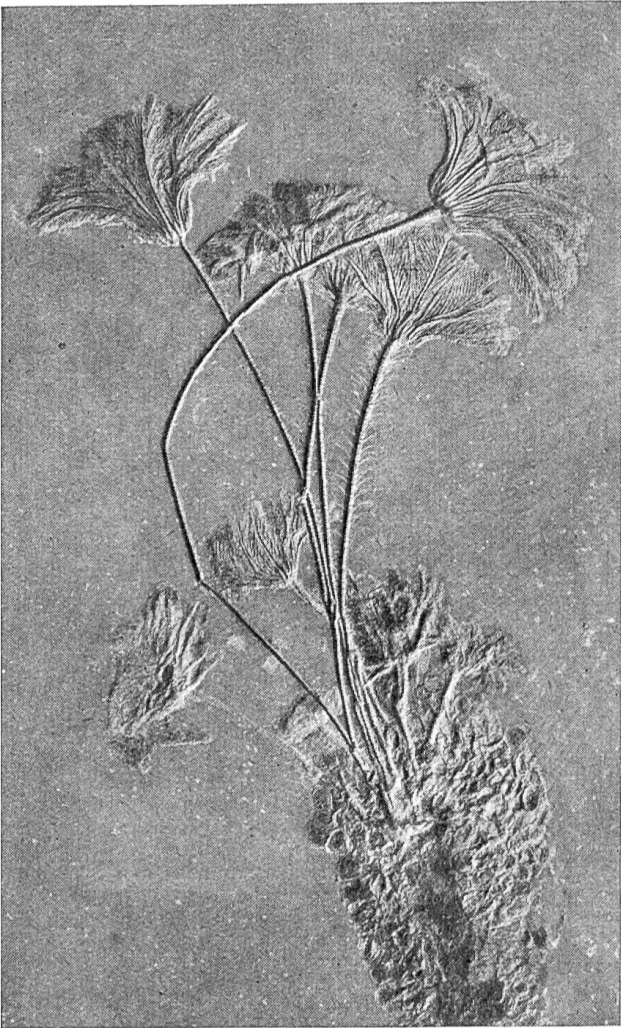
Schwierigkeit entgegen. Aus zahlreichen Beispielen nämlich hat die Zoologie gelernt, daß die Jugendformen der Tiere entgegen den Ausprägungen der Erwachsenen mancherlei Erinnerungen an stammesgeschichtlich ältere Zustände bewahren. Sieht man sich daraufhin einmal die winzigen, glashellen, mit Wimperkränzen und Schweborganen ausgestatteten freischwärmenden Larven der Seesterne an, so erkennt man erstaunt, daß sie zweiseitig sym-



Typen von Sternierlarven. Von links nach rechts: Eichelwurm, Seelilie, Seegurke, Seeigel, Seestern, Schlangensterne



metrisch sind. Mit Recht schließt man daraus daß die Vorfahren der Seesterne eine linke und rechte Seite, ein Oben und Unten besessen haben wie jedes „richtige“ Tier; noch größer aber wird die Überraschung, wenn in einem bestimmten Stadium die Seesternlarve in der Tat eine Erinnerung an die festsitzende Lebensweise einstiger Ahnen zeigt: Das „Bipinnigera“-Stadium ihrer Entwicklung nämlich ist durch den Besitz eines Stieles gekennzeichnet,



Die wundervollen Ornamente versteinerner Seelilien

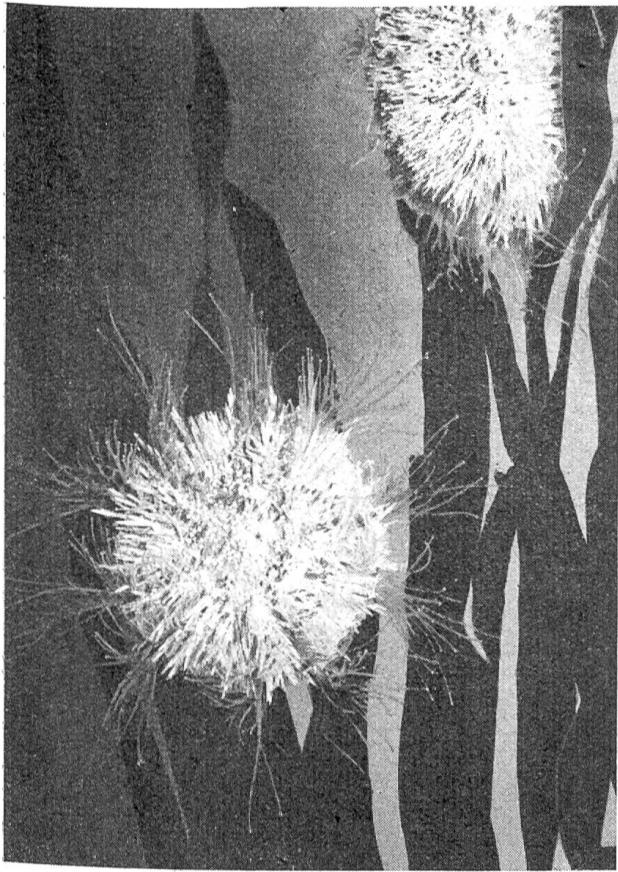
wie ihn eben nur sesshafte Tiere aufweisen. Gerade dieser scheinbare Widerspruch aber machte es der Forschung nun nicht mehr allzu schwer, den Entwicklungsweg zum Seestern zu verstehen. Zwar — den exakten Beweis derart, daß man ganze Reihen von Versteinerungen vorzeigen könne, vermag sie nicht zu führen, wohl aber mit Hilfe von Analogieschlüssen die vermutlichen Ahnenformen und den wahrscheinlichen Gang der Umformung zu er-

schließen. Der Seesternlarve höchst ähnlich sind nämlich heute noch Larven gewisser seltener, offenbar nur mehr als letzte Relikte uralter Seitenzweige der Entwicklung überlebender wurmförmlicher Meerestiere, der Eichelwürmer. Ihnen ähnliche, wie sie zweiseitig symmetrische Tiere sind vermutlich in einer Zeit, von der kein Fossil mehr kündigt, sesshaft und dabei strahlig geworden und haben sich so zu einem Typus umgewandelt, an den der Stiel der Bipinnigeralarve heute noch erinnert, zu dem der Seelilien.

Im Altertum der Erdgeschichte und weit hinein noch bis ins Erdmittelalter bevölkerte ihr Geschlecht in ungeahntem Formen- und Individuenreichtum die Meere. Ganze Kalkformationen unserer Gebirge sind aufgetürmt aus Gliedern ihrer Stiele — die einzeln ausgewitterten Scheiben nennt der Volksmund in manchen Gegenden „Bonifatiuspfennige“ — und in manchen Schichten, so im Kalkschiefer des Schwäbischen Jura, haben sich wundervolle Abdrücke ihrer zarten, pflanzenhaften Schönheit erhalten: Wie ein Kelch sitzt auf langem dünnen Stengel der Körper, der einen Kranz von fünf oder mehr, oft reich verästelten Armen trägt. Von dieser einst ungewöhnlich reich entfalteten Klasse der Seelilien haben sich nur wenige Formen in unsere Zeit gerettet, die nun fast ausschließlich in der Tiefsee wohnen; hier haben sie, wie andere altertümliche Gestalten, ein Asyl gefunden. Ihre Ursprünglichkeit erweist sich auch in der Ausgestaltung des Ambulacralsystems: In den Furchen der Seelilien-Arme sitzen nämlich noch keine der Fortbewegung dienenden Saugfüßchen — bei festsitzenden Tieren hätten sie ohnehin keinen Sinn — sondern Wimperfüßchen, die mit ihrem Flimmerschlag Nahrung herbeistrudeln.

Im Mittelmeer lebt eine Seelilienart, die im Jugendstadium noch festsitzt, erwachsen jedoch frei schwimmt, der „Haarstern“ *Antedon*. Man braucht sich nun nur mehr vorstellen, daß ein solcher Haarstern sich einmal umgedreht und auf den Boden niedergelassen hat, den ursprünglich nach oben gerichteten Mund jetzt dem Boden zugekehrt, und man hat ein Bild davon, wie einst aus dem Seelilienstamme der erste Seestern geworden ist. Derartige Umformungen sind auch aus anderen Tierstämmen wohl bekannt. Sehr einleuchtend ist der Vergleich mit der Qualle, die sich vom Polypen ablöst, sich ebenfalls umdreht und — in einigen Fällen — genau so ein Bodenkriecher wird wie der Seestern.

Die Ableitung des Seesterns von festsitzenden Formen ermöglicht nun auch ein Verständnis seiner übrigen Verwandten, die mit ihm den Stamm der Echinodermata, der Stachelhäuter oder Sterniere bilden. Die kuge-

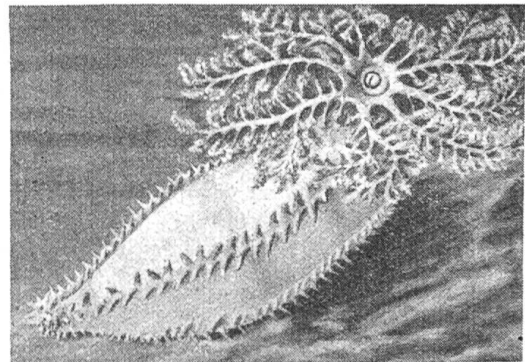


Seeigel an Seetang. Man erkennt deutlich die langen Ambulacralfüßchen

ligen oder kuchenförmigen Seeigel — völlig gepanzert mit einem zusammenhängenden starren Kalkplatten-Skelett, auf dem in Gelenken die langen, meist spitzen, nicht selten giftigen, gelegentlich keulenförmigen Stacheln sitzen — sind wohl aus der gemeinsamen festsitzenden, den Seeilien ähnelnden Ahnenform so entstanden, daß die Arme beim Freiwerden und Umdrehen des Körpers gleichsam in den sich vergrößernden Kelch zurückgezogen wurden, wodurch an dem nunmehr kugeligen Körper die fünf Füßchenreihen als Meridiane erscheinen. Manche Seeigel sind übrigens von der Kugelform weiter wieder zu einer zweiseitig-symmetrischen Gestalt mit „Vorn“ und „Hinten“ übergegangen.

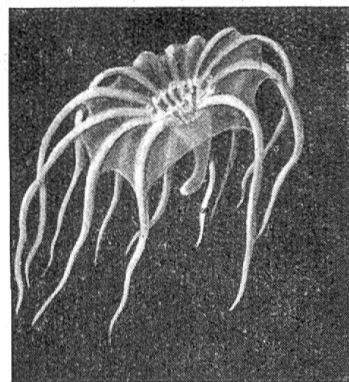
Die Schlangensterne ähneln den Seesternen, haben aber deutlich gegen den Körper abge-

setzte, runde und dünne Arme, deren schlängelnde Bewegungen das Tier vorwärts bewegen; die Ambulacralfüßchen dienen hier nur als Tast- und Atmungsorgane. Die Entstehung der Seewalzen, Seegurken oder Holothurien schließlich kann man sich verdeutlichen, wenn man sich vorstellt, der Kelch der Ahnenform habe sich auf die Seite gelegt und sei so in die Länge gestreckt, daß vorn der Mund, von Tentakeln umgeben, und hinten ein After liegt. Damit sind die Seewalzen wieder zweiseitig-symmetrisch geworden; sie kriechen auf drei „bauch“ständigen Reihen von Füßchen, be-



Die Seegurke *Cucumaria* aus dem Golf von Neapel

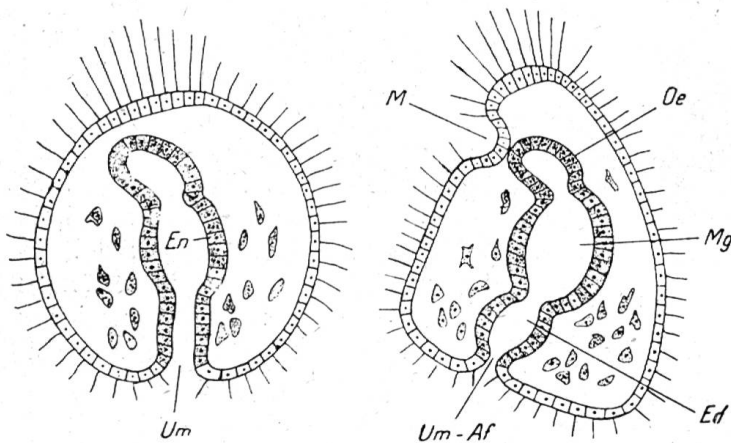
sitzen nur noch kleine Kalkeinschlüsse in der lederartigen Haut als Reste des einstigen Skeletts und haben als eigentümliche Atmungsorgane vom Enddarm ausgehende, rhythmisch pumpende „Wasserrungen“. Mancherlei Besonderheiten kennzeichnen diese wurstförmigen Gesellen: Werden sie gereizt, so speien sie ruckartig fast ihre gesamten Eingeweide aus, an denen der Feind sich nunmehr gütlich tun kann, so daß er das Tier selbst verschont. Die verlorenen Teile werden in kurzer Zeit wieder



Die freischwimmende Seegurke *Pelagothuria*

regeneriert. Merkwürdigerweise wenden die Seegurken diese radikalen Verteidigungsmittel nicht gegen die regelmäßig in ihren Wasserlungen als „Untermieter“ wohnenden Fische und Krebse an, wohl aber entledigen sie sich eines Teils ihrer Eingeweide auch in Hungerzeiten — offenbar um zu sparen. Auch ihr Blut ist von ungewöhnlicher Zusammensetzung, enthält es doch reichlich Vanadium in Form des Petronits  $V_2S_5$ . Während die meisten Holothurien stumpfsinnige Bodentiere sind, die sich wie ein Regenwurm durch den Meeressand buchstäblich hindurchfressen oder aber sich von Kleinlebewesen nähren, die sich auf ihren von Zeit zu Zeit dem Munde zugeführten Tentakeln niedergelassen haben, gibt es eine Form, die zum freien Schwimmen übergegangen ist — ein schöner Beweis dafür, daß die Natur auch dann, wenn sie mit einem Typus scheinbar ganz und gar in eine Sackgasse der Entwicklung geraten ist, immer doch noch einen Ausweg in einen neuen Lebensraum findet.

Die Sterntiere sind beliebte Objekte der experimentellen Forschung geworden. Die See-



Aus der Gastrularlarve (links) des Seeigels mit Urmund Um und Urdarm En entsteht die Neumundlarve (rechts) mit Mund M, Schlund Oe, Magen Mg, Enddarm Ed und dem zum After gewordenen Urmund Um-Af (aus Kühn)

sterne eignen sich besonders für Versuche zur Regeneration, besitzen sie doch ein womöglich noch stärkeres Erneuerungsvermögen als die Seegurken. Denn der einzelne vom Körper abgetrennte Seestern-Arm vermag einen ganzen neuen Stern zu bilden, wobei die höchst amüsante „Kometen“form entsteht mit vier kleinen und einem großen Arm. Viel berühmter aber als der Seestern ist der Seeigel ge-

worden. Der Vorgang der Befruchtung, der Verschmelzung von Ei und Samenzelle, Jahrhundertlang Gegenstand oft abwegigster Spekulation, wurde zum erstenmal beim Seeigel durch Oskar und Richard Hertwig im Jahre 1875 in Ajaccio auf Korsika einwandfrei beobachtet. Am befruchteten und sich entwickelnden Seeigel-Ei machte Hans Driesch seine wichtigen Versuche zur „Autonomie“, zur Eigengesetzlichkeit des Lebendigen. Er trennte zwei erste Befruchtungszellen und bekam aus jeder nicht ein halbes Wesen, sondern eine ganze Larve, die freilich um die Hälfte kleiner war als eine normale. Beim Seeigel als erstem Tier schließlich konnten Max Hartmann, Schartau, Kuhn und Wallenfels die Gamone ermitteln, jene Wirkstoffe, die bei unvorstellbar geringer Konzentration in aufs feinste abgestuftem Zusammenwirken die einzelnen Phasen in der Vereinigung der Geschlechtszellen regelnd und steuernd beeinflussen.

So ganz und gar isoliert die Sterntiere dank ihrer vielen Eigentümlichkeiten in Bau und Lebensweise zunächst im System der Tiere zu stehen scheinen — eines verbindet gerade sie mit den höchstentwickelten Stufen des Tierreichs. In ihrer Keimesentwicklung nämlich zeigt sich gegenüber der aller anderen Stämme wirbelloser Tiere, der Schwämme und Polypen, der Würmer und Weichtiere, der Krebse, Spinnen und Insekten etwas ganz Neues: Der Urmund, jene erste Einstülpung der Zellhohlkugel des sich entwickelnden Keimes, jene Erinnerung an das „Urdarm-Tier“ ältester Lebensgeschichte, ist bei all diesen großen Typen auch der tatsächliche Mund des fertigen Tieres. Nicht so bei den Sterntieren: Bei ihnen bricht am Ende des eingestülpten Urdarms eine Öffnung durch, die zum endgültigen Mund wird — der alte Urmund aber wird zum After. Man nennt deshalb die große Gruppe der Tiere vom Schwamm bis zum Insekt und zum Kra-

ken hinauf die Altmünder, Urmundtiere oder Protostomier, die sternhaften Stachelhäuter aber Deuterostomier, Mundtiere oder Neumünder. Solche Neumünder sind nun auch die urtümlichen Eichelwürmer. Diese aber lassen nicht nur Beziehungen zu den Sterntieren erkennen, sondern auch zu den einfachsten Chordatiern, zu jenem berühmten Lanzettfischchen Amphioxus-Branchiostoma an der untersten Wurzel



des mächtigen Stammes der ebenfalls als Neumünder sich erweisenden Wirbeltiere, deren Krone, hoch über alles Tier erhoben, der Mensch ist. So findet vergleichende Betrachtung verborgene Verwandtschaft auch zwischen den fernsten Gestalten, sieht mit Goethe, wie „in der ewigen Weberin Meisterstück... die Fäden sich beugend fließen, ein Schlag tau-

send Verbindungen schlägt“, und erkennt voller Ehrfurcht:

„Das hat sie nicht zusammengebettelt  
 Sie hat's von Ewigkeit angezettelt  
 Damit der ewige Meistermann  
 Getrost den Einschlag werfen kann“.

Fritz Bolle, Murnau

## Leben heute noch Saurier?



Drei Horngesichtsaurier (*Monoclonius nasicornus*) in einer Landschaft der oberen Kreidezeit (rekonstr. von R. Deckert)

Natürlich gibt es noch Saurier. Die Eidechsen nämlich und die Leguane, die Varane, die Blindschleichen und Ringellechsen ebenso wie die berühmte Brückenechse werden zoologisch unter die Saurier gezählt. In weiterem Sinne könnte man auch die Krokodile zu den Sauriern rechnen, denn die Namen vieler fossiler Glieder dieser Ordnung endigen auf -saurus.

Aber so ist die Frage gar nicht gemeint. Wer so fragt, will vielmehr wissen, ob es vielleicht noch Nachkommen der Riesensaurier des Erdmittelalters, im wesentlichen also der Dinosaurier geben könne. Diese Frage ist nicht

so leicht zu beantworten. In paläontologischen Werken kann man lesen, daß die Dinosaurier zur Zeit des „Großen Sterbens“, also am Ende der Oberen Kreide, ausgestorben sind. Viktor von Scheffels Lied „Es rauscht in den Schachtelhalm“ hat diesen Untergang der „Saurierei“ launig besungen. „Sie kamen zu tief in die Kreide, da war es natürlich vorbei.“ Zweifellos ist es im Großen und Ganzen richtig, daß damals die Saurier verschwunden sind; vielleicht aber könnten doch einige wenige Exemplare in entlegenen Gebieten am Leben geblieben sein.