Einige Ergebnisse einer Untersuchung über den kristallographischen Charakter der Prismen in den Muschelschalen.

Von Prof. W. J. Schmidt, Bonn, Zoolog. Institut.

Nach den Untersuchungen von Biedermann (vergl. dessen zusammenfassenden Bericht in „Physiol. der Stützsubstanzen“: Handb. vergl. Physiolog. v. Winterstein, Bd. III, 1914) u. a. sind die Prismen, welche die bei zahlreichen Muscheln vorkommende „Säulen“-schicht der Schale aufbauen, trotz weitgehender Übereinstimmung in der äußeren Form zweierlei Art. Entweder entspricht jedes Prisma einem keilförmigen Ausschnitt (Bütschli) eines Sphärokristalls von Aragonit¹⁾, so bei *Unio*, *Anodonta*, *Margaritana* und ihren Verwandten, oder aber jedes Prisma stellt ein einziges Kristallindividuum aus Calcit¹⁾ dar, wie z. B. bei *Pinna* und anderen Aviculiden.

Diese Unterscheidung gründete sich darauf, daß die Prismen der ersten Gruppe eine Längsstreifung aufweisen, die den (radialen) Grenzen der nadelförmigen Einzelkristalle entspricht, welche einen Sphärokristall zusammensetzen; daß ferner ihr Querschnitt im polarisierten Licht (Orthoskop) ein in die Polarisations Ebenen fallendes dunkles Kreuz (Sphäritenkreuz, Bertrand'sches Kreuz) gibt; daß schließlich diese Prismen aus kleinen sphärokristallinen Anlagen hervorgehen, die sich untereinander beim Größerwerden seitlich im Wachstum beschränken und daher polygonal begrenzen, so daß nur in einer (radialen) Richtung (der Längsrichtung des Prismas) noch neues Material ansetzen kann.

Die Prismen der zweiten Gruppe dagegen zeigen unter gleichen Bedingungen kein Sphäritenkreuz, im konvergenten polarisierten Licht aber das Bild eines einachsigen Kristalls (Calcit) und beim Ätzen Figuren, deren Umrisse auf der behandelten Fläche eines jeden Prismas parallel stehen, alles Eigentümlichkeiten, wie sie bei einem Einzelkristall zu erwarten sind.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen wird auch durch einen Vergleich der Längsansicht isolierter Prismen in polarisiertem Licht (Orthoskop) bestätigt, der bisher noch nicht durchgeführt war. Wie man bereits wußte, löschen Prismen von *Pinna* (und *Malleus*) vollkommen aus, wenn ihre Längsachse (ungefähr) mit einer Polarisations Ebene zusammenfällt, erreichen das Maximum der Helligkeit in Diagonalstellung dazu. Prismen von *Anodonta* und *Margaritana* ergeben in der letzten Stellung zwar ein Maxi-

1) Der Nachweis, daß der kohlensaure Kalk in einem Falle Aragonit, im andren Calcit ist, wurde von verschiedenen Autoren durch Prüfung der Härte, des spez. Gewichts und durch die Meigen'sche Reaktion erbracht, folgt für die Kalkspatprismen aber auch aus der Gestalt ihrer Ätzfiguren, der Spaltbarkeit und dem Achsenbild.

mum an Helligkeit, werden aber in keiner Stellung ganz dunkel. Bei *Anodonta* wird das Prisma, parallel zu einer Polarisationssebene orientiert, in einer mittleren Längszone dunkel, während die Randteile hell bleiben, verhält sich also genau so wie ein schlanker keilförmiger Ausschnitt eines sehr regelmäßig gebauten Sphärokristalls. Bei *Margaritana* aber ist die radiale Anordnung der aufbauenden Elemente weniger streng, und daher entsendet das Prisma auch beim Minimum der Helligkeit im ganzen Licht, indem sich hier und da noch einzelne Elementarteile in optisch wirksamer Stellung befinden und daher aufs deutlichste hervortreten.

Sehr klar ergibt sich auch die verschiedene Natur der beiderlei Prismen durch ihr gegenteiliges Verhalten bei der Lösung (in Ameisensäure). Prismen von sphärokristallinischem Charakter erhalten Längsriefen, zerfallen mehr oder minder in ihre radialfaserigen Bauelemente (*Margaritana*), während ihre mit den Perioden des Wachstums zusammenhängende Querstreifung (eine Gliederung, die der tangentialen, konzentrischen Schichtung eines Sphärokristalls entspricht), nur in geringem Maße bei der Lösung verdeutlicht wird. Bei Calcitprismen vom Charakter eines Einzelkristalls (*Pinna*, *Malleus*) tritt unter gleichen Umständen ein Aufbau aus übereinander gelagerten Scheiben zutage, entsprechend der Querstreifung dieser Gebilde.

Den für morphologische Betrachtungsweise — nicht aber bei Erwägung des Unterschiedes von Calcit und Aragonit — so erstaunlichen Gegensatz der beiderlei Prismen, der sich aus den vorstehenden älteren Tatsachen bereits ergab — durch die hier neu mitgeteilten wird er noch weiter verschärft —, suchte Bütschli (und O. Römer) durch die Annahme zu überbrücken, daß die als einheitliche Kristalle erscheinenden Prismen für Ausschnitte aus einem Sphärokristall mit unendlich großem Radius gelten könnten; alsdann wäre ihr Aufbau parallelfaserig und der Querschnitt könnte das Achsenbild zeigen. V. v. Ebner's Einwand, daß auf der Endfläche der *Pinna*-Prismen die Ätzfiguren der Calcitbasis in paralleler Stellung, also wie auf einer Kristallfläche erscheinen, hat Bütschli nicht gelten lassen.

Bütschli's Deutung ist aber nicht zulässig; denn bei einzelnen Muscheln lassen sich an den Calcitprismen Kristallflächen nachweisen, die schon an sich und erst recht im Übereinklang mit den übrigen Eigentümlichkeiten dieser Prismen ihren Charakter als einheitliche Kristalle dartun. Die Seitenflächen der Prismen werden allerdings hier wie bei den Aragonitprismen im allgemeinen durch gegenseitige Wachstumsbeschränkung benachbarter Prismen erzeugt, sind keine Kristall- sondern Kontaktflächen. Aber bei *Malleus* besitzt die äußere (dem Periostracum zugewandte) Fläche des Prismus eine Reliefzeichnung aus konzentrischen regulären Sechsecken. Als erste Anlage des Prismas treten tafelige Calcitkristalle auf, die seitlich von den Flächen des hexagonalen (kristallo-

graphischen) Prismas begrenzt sind; solche Kristalle wachsen schichtenweise (s. o. Querscheiben!) in die Dicke und nehmen dabei auch an Umfang zu, wobei als seitliche Begrenzung die Flächen des hexagonalen Prismas so lange zur Ausbildung kommen, bis Wachstumsbeschränkung benachbarter Prismen sie unterdrückt und zum Entstehen von Kontaktflächen führt. Die fadenförmigen Prismen von *Mytilus* endigen gegen das Schaleninnere hin (also an ihrem fortwachsenden Ende) mit winzigen aber deutlichen Kristallflächen.

Außer den Calcitprismen vom gewöhnlichen Typus finden sich bei *Meleagrina* zusammengesetzte Prismen, die aus mehreren Einzelkristallen bestehen. Die Anteile lassen sich auf dem Querschliff schon im gewöhnlichen Licht unterscheiden, treten aber im polarisierten infolge von Unterschieden in der Lage der optischen Achse der einzelnen Komponenten (sie ist mehr oder minder gegen die morphologische Längsachse des Prismas geneigt) durch verschiedene Helligkeit der Einzelkristalle hervor. Der zusammengesetzte Aufbau dieser Prismen äußert sich bei ihrer Lösung darin, daß außer dem Scheibenaufbau parallel zur Basis die einzelnen Komponenten durch Längsriefung des Prismas kenntlich werden oder ganz auseinanderfallen.

Ausführlich, unter Beigabe zahlreicher Abbildungen und Mitteilung weiterer Einzelheiten wird in der Zeitschr. f. allg. Physiologie über die Untersuchung berichtet, deren Ergebnisse vorstehend kurz zusammengefaßt wurden.

Bonn, 9. Nov. 1920.

Nachtrag. Nach Abschluß meiner Untersuchungen über Perlmutter und Prismen der Muscheln wurde ich auf eine Arbeit von H. Karny: „Optische Untersuchungen zur Aufklärung der Struktur der Muschelschalen (in: Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien 1913, Math. naturw. Klasse Bd. 122, Abt. III, S. 207—259) aufmerksam, die mir bisher entgangen war. In ihr sind einige der von mir in meinen Mitteilungen im Biolog. Zentralblatt als neu angeführten Beobachtungen bereits enthalten. So hebt Karny gebührend den Unterschied der Auslöschung von Calcit- und Aragonitprismen in Längsansicht hervor, und ebenso hat er die zusammengesetzte Natur der Aviculidenprismen erkannt. Bei der Perlmutter betont er mit Recht, daß die einzelnen Teilchen so geordnet sind, daß nicht nur die erste Mittellinie senkrecht zur Schalenfläche steht, sondern auch die zweite und die optische Normale annähernd parallel ausgerichtet sind. Die Schwankungen des Achsenwinkels erklärt auch Karny aus nicht genau paralleler Lagerung der kleinsten Teilchen. Eingehender werde ich auf die Beobachtungen von Karny in meinen ausführlichen Abhandlungen über Perlmutter und Prismen zurückkommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt W. J.

Artikel/Article: [Einige Ergebnisse einer Untersuchung u^uber den kristallographischen Charakter der Prismen in den Muschelschalen. 135-137](#)