

Geometrie im Tierkörper

Autor(en): **Emch, Hermann**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Am häuslichen Herd : schweizerische illustrierte Monatsschrift**

Band (Jahr): **20 (1916-1917)**

Heft 10

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-662951>

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.

Rückblick.

O all ihr Nächte meiner stillen Jugend,
Ihr bangverweinten, stummen Nächte,
Euch rufen bebend meine müden Hände,
Mein müdes Herz ruft sehnend euch zurück . . .

O große, himmelhochgespannte Hoffnung,
In Tagen, die einst strahlend kamen
Und leise schieden, schweren Glückes trunken —
Was blieb von dir zurück! . . .

Du blonder Rausch von Duft und Sehnsucht,
Du Knabentraum vom großen Schicksal,
Du keuscher Schmerz um frühe Liebeswunden,
Du stolzes Glück, du Demut im Entsagen,
O all ihr köstlich reinen Blumen
Im Garten meines Knabentums,
Was blieb von euch zurück!

Verbrannte Augen, die zu tief geschaut,
Ein müdes Herz und arme Hände,
Die immer leise zittern müssen,
Und eine Stirn, gefurcht vom Pflug des Lebens,
Und eine Seele voll Erbarmen . . .

Joh. Vincent Venner.

Geometrie im Tierkörper.

Von Prof. Hermann Gmch.

Die Tierwelt ist an geometrischen Formen nicht ärmer als die Pflanzenwelt. Nur bei oberflächlicher Betrachtung scheint das Gegenteil wahr zu sein. Bis zum Tierkreis der Würmer leitet die radiäre Symmetrie den Bauplan des Tierkörpers. Von den Würmern an aufwärts bezieht sich die Symmetrie auf eine Achse oder Ebene (bilaterale Symmetrie). Die Anatomie kennt noch eine Schnittebene, die den Körper in Bauch- und Rückenseite zerlegt (dorsiventral). Das leitet aber schon auf das Gebiet der Mechanik herüber. Symmetrie ist aber nichts anderes als reine Geometrie, also ist auch der Aufbau der höchsten Tiere von rein geometrischen Grundsätzen geleitet. Die bilaterale Symmetrie wird vom Tierkörper mit großer Reinlichkeit bis in die kleinsten Einzelheiten festgehalten. In den Abbildungen 1 bis 5 geben wir einige freigewählte Beispiele zur

Befräftigung dieses Satzes. Abbildung 1: Eintagsfliege (*Ephemera vulgata*). Abbildung 2: Schwanzende des Flusskrebsses. Abbildung 3 zeigt eine außergewöhnliche *Fischform*, den Kopf einer Groppe (*Cottus gobio*) in Schreckstellung. Die Spitzen der Stacheln bilden die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks. Eine der Höhen dieses Dreiecks ist zugleich die Symmetrieachse der Abbildung. Beim Fußende der Stubensfliege könnte ganz gut ein anderer Aufbau ebenso zweckdienlich sein, wie das genaue Befolgen

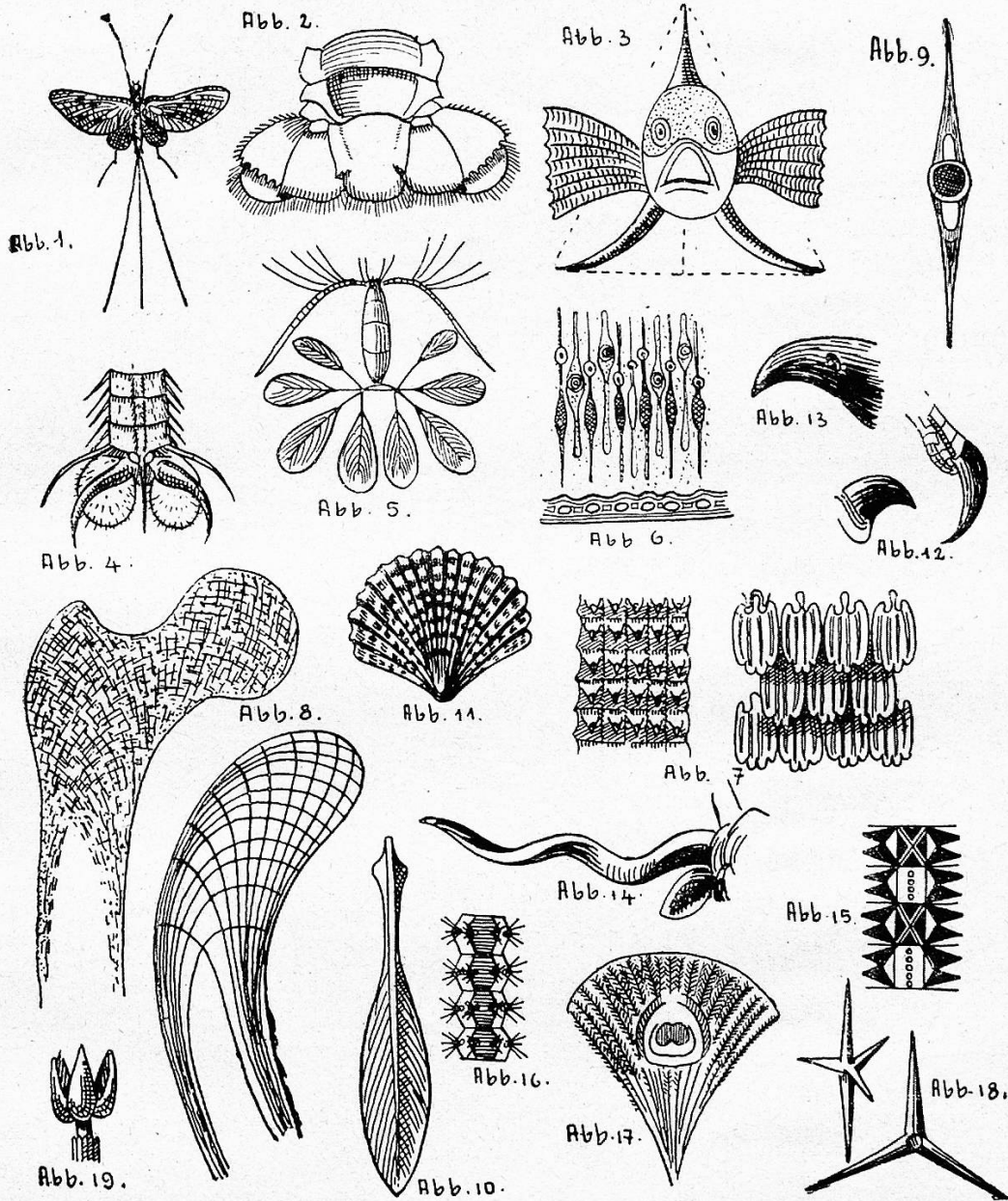


Abb. 1—19. Verschiedenartige Beispiele geometrischer Gestaltung im Tierkörper.

der Symmetrie, die aus Abbildung 4 ersichtlich ist. Das gleiche kann gesagt werden von dem Pfauenschwänzchen, *calocalanus pavo* (Abbildung 5), einem Hochseefrebschen mit Schwabevorrichtung. Das Prinzip der Symmetrie gibt hier den Hauptstoß zur Entwicklung.

Gestützt auf die obigen Betrachtungen über Symmetrie, könnten wir jetzt schon den Satz aufstellen: kein Tierkörper ohne Geometrie. Wir möchten aber nicht voraussetzen, denn abgesehen von der Symmetrie, gibt es

im Tierkörper noch viel mehr geometrische Formen, als man gewöhnlich annimmt. Wer viel mit dem Mikroskop arbeitet, kann dies auch bestätigen. Wir greifen aus einer Unmenge von Beispielen nur wenige heraus. Der anatomische Aufbau der Zellen und Gewebe liefert oft die schönsten geometrischen Ornamente. So stellt Abbildung 6 den Querschnitt durch die Netzhaut eines Wirbeltierauges dar. Abbildung 7 zeigt rechts die Schuppen auf den Flügeln eines Schmetterlings und links die „Reibeisenzunge“ einer Weinbergschnecke. Anatomische Untersuchungen des Knochenbaues haben ergeben, daß die Zellen angeordnet sind genau entsprechend den Anforderungen der graphischen Statik. Die Kurven in einem System, das unter größtem Druck und Zug steht (z. B. bei Knochen), sind rechtwinklige Kurven (Trajektorien), wie dies Abbildung 8 etwas schematisiert zeigt.

Auf einen großartigen Formenreichtum treffen wir bei Hautausscheidungen, ferner bei Horn- und Skelettbildungen. Abbildung 9 zeigt den Schwanzwirbel eines Fisches und gemahnt an ein Werkzeug, das Bickel (Zweispitz) genannt wird. Das Urbild einer Lanzenspitze erblicken wir im sogenannten Donnerkeil (Abbildung 10), dem hörnernen Rückenschulp eines Tintenfisches, Kalmar, (*Loligo vulgaris*). Abbildung 11 zeigt das aus der Haut ausgechiedene Kalkskelett der Pilgermuschel, das schon den alten Griechen als Ornament vorbildlich war. Krallen, Hörner und Schnäbel haben in ihrer Entstehungsweise viel Gemeinschaftliches. Die Grundform ist ein Kegels, der von der Basis aus mehr oder weniger hohl bleibt. Wenn bei der Bildung das Wachstum nach einer Seite stärker erfolgt, so entstehen gekrümmte Hörner, Schnäbel und Krallen. Abbildung 12 zeigt links die Kralle der Raie, rechts diejenige vom Mäusebussard. Der obere Teil des Schnabels vom Mäusebussard wird in Abbildung 13 dargestellt. Erfolgt das verstärkte Wachstum längs einer Ixodromischen Linie¹ des Kegels, so entstehen die forkzieherartigen Gebilde, wie sie in Abbildung 14 bei der afrikanischen Antilope sehr schön vertreten sind.

Eine überaus feine geometrische Ornamentik kann bei den Zeichnungen des Tierkleides festgestellt werden. Abbildung 15 bedeutet eine solche Zeichnung auf dem Rücken der Gabunviper. In Abbildung 16 sehen wir eine Rückenzeichnung der Raupe des Schwammspinners. Eines der bekanntesten Beispiele dürfte wohl die Rückenzeichnung der Kreuzspinne sein. Bei den Vögeln wollen wir als Beispiel die Schwanzdeckfeder des Pfaues, wie sie in Abbildung 17 dargestellt ist, nennen, weil wir noch darauf zurückkommen müssen.

Nicht nur die Pflanze, sondern auch der Tierkörper kennt alle rein geometrischen Formen, wie folgende Beispiele zeigen:

1. Das Dreieck. Abbildung 18 zeigt die Skelettspitula von Schwämmen. Abbildung 19 stellt die Greifzange eines Seeigels dar. Der im Tierreich seltene Fall der Dreiteilung kommt hier sehr schön zur Geltung.

2. Das Quadrat und Achteck. Abbildung 20: Querschnitt durch einen Liebespfeil der Weinbergschnecke. Abbildung 21: Scheibenqualle (*Schphome-*

¹ Man versteht darunter eine Kurve am Zylinder, Kegel, an der Kugel oder am Sphäroid, die stetig so vorwärts schreitet, daß sie mit den Mantellinien, beziehungsweise mit den Meridianen, immer gleiche Winkel bildet. Im Falle des Zylinders ist es die einfache Schraubenlinie.

dusen) *Aurelia aurita*. Abb. 22: Dieselbe, aber von unten. Abb. 23: *Obelia geniculata*, Meduse. Abb. 24: *Nausithoe*; Meduse. Abb. 25: *Acanthonia tetracopa*, Radiolar.

3. Das Fünfeck. Die fünfteilige Gestalt bei vielen Stachelhäutern ist bekannt. Abb. 26 zeigt die fünf Scheitelplatten beim Seeigel. Man achte auf die Mittellinien. In Abb. 27 ist durch die Schale des regulären Seeigels, *Toxopneustes droebachiensis*, sowohl das Fünfeck, wie das Zehneck dargestellt.

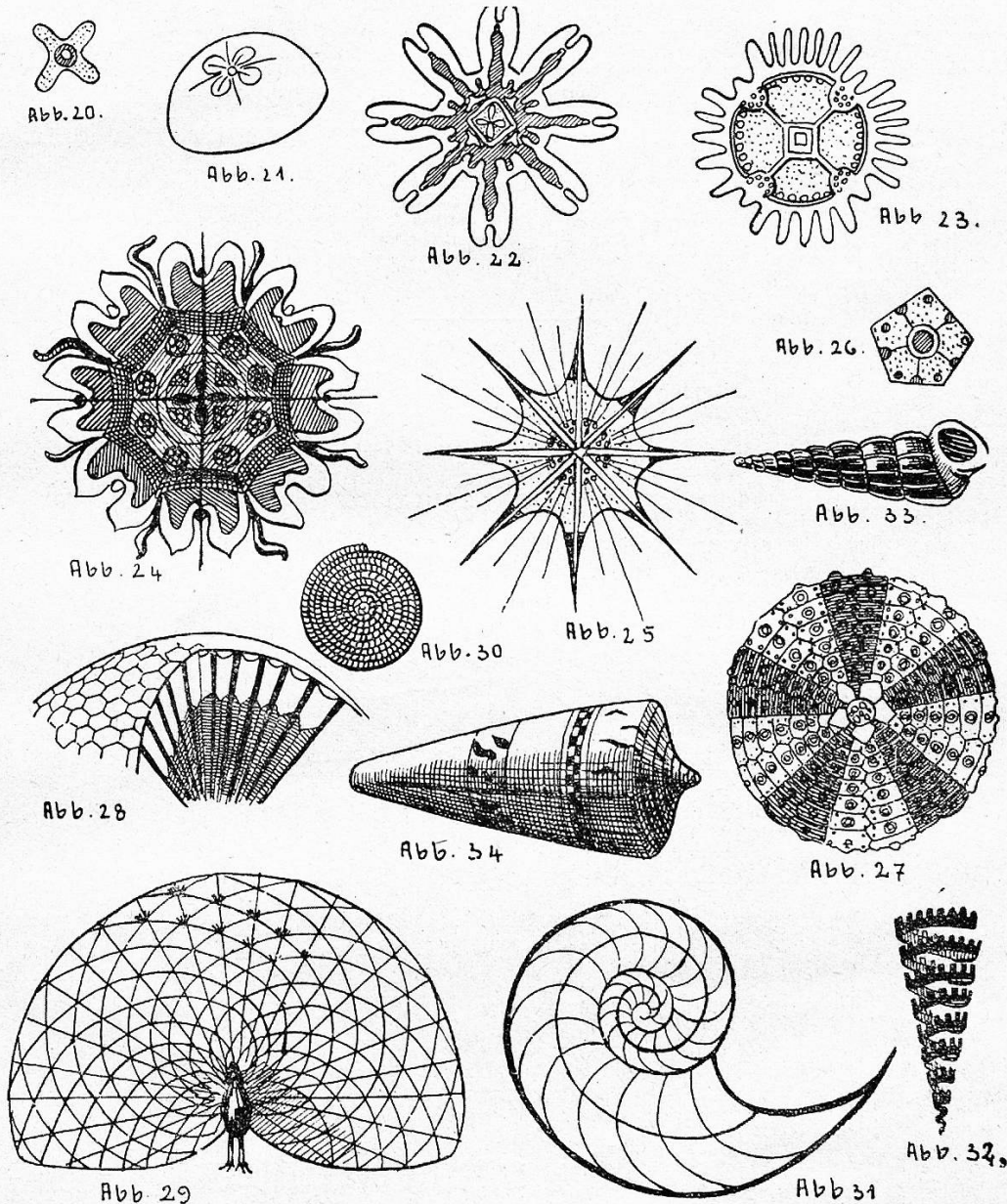


Abb. 20—34. Weitere Beispiele rein geometrischer Formen des Tierkörpers.

4. Das Sechseck kommt vor bei Bienenzellen, Insektenschuppen, Facettenaugen der Insekten usw. Das Facettenauge veranschaulicht Abb. 28.

5. Das Vieleck und der Kreis kommen so häufig vor, daß wir es bei dieser Erwähnung genügen lassen.

6. Auch der Tierkörper kennt algebraische und transzendente Kurven. Die Abb. 29 zeigt den Plan eines ausgebreiteten Pfauenschwanzes. Jede Feder ist vollkommen rund am richtigen Platze. Die Kurven, die sich nach

links und rechts wenden, sind archimedische Spiralen.²⁾ Die ganze Zeichnung ist symmetrisch. (Nach Dr. A. Emch: Aus Mathematik in Natur und Kunst.) Schöne Schneckenlinien zeigen das Münztierchen, Nummulites, Abb. 30 und das Schiffskoot, Nautilus, Abb. 31. In dieser Abbildung sehen wir noch ein zweites System von Kurven, das das andere unter gleichen Winkeln schneidet.

7. An stereometrischen Formen fehlt es dem Tierkörper auch nicht, abgesehen davon, daß er Kristalle ausscheidet. Sehr schöne logodromische Linien erkennt man aus den Abbildungen 32 und 33. Abb. 32: Graptolit aus dem Mittelfilur. Abb. 33: Wendeltreppenschnecke. Greifen wir auf die Abb. 28 zurück, so sehen wir hier sechsseitige Pyramiden. Zylindrische Röhren treten öfters in vollkommener Form auf, ebenso die Kugel. Als ausgezeichnetes Beispiel für den Regel diene uns in Abb. 34 die Regelschnecke. Die Linse des Wirbeltierauges erinnert uns daran, daß die Natur selbst optische Körper schaffen kann. Optik ist aber gerade in diesem Teile angewandte Geometrie.

Komm, holder Schlaf!

Komm, holder Schlaf, drück' sanft in deine Arme
Mein müdes Haupt, das Tagwerk ist vollbracht.
Und breite schützend deine Hand, die warme,
Wie eine Mutter überm Kinde wacht.

Komm, holder Schlaf, neig' dich zu mir hernieder,
Nimm von den Lippen noch mein Dankgebet
Und schließe mir die müden Augenlider;
Befiehl mich Dem, der uns zu Häupten steht.

Komm, holder Schlaf, preß' sacht auf meine Wange
Den letzten Kuß, wie eine Mutter tut;
Dann macht mir auch die dunkle Nacht nicht bange...
Wie wohl, wenn man im Hauch der Liebe ruht!

Martha Thommen.

Zweierlei Sommerfrischen.

Eine Ferienplauderei von Marie Steiger-Lenggenhager.

„Ach, wenn man nur schon wieder wüßte, wohin dies Jahr in den Sommerferien. Die Kinder können wir ja, gottlob zu den Großeltern schicken, oder, falls es ihnen nicht paßt, geben wir sie wieder nach A. ins

² Diese Spirale kann man sich wie folgt entstanden denken: Eine Gerade drehe sich in einer Ebene um einen festen Punkt. Auf der Geraden bewege sich ein anderer Punkt. Erfolgen beide Bewegungen mit gleichförmiger Geschwindigkeit, so folgt der bewegliche Punkt, der beiden Bewegungen gehorcht, einer archimedischen Spirale.