mehr keinenfalls ließe sich dabei übrigens eine eventuelle Heilwirkung auf direkte Tötung der Tuberkelbacillen deuten, da unsere Gewebe doch zu undurchsichtig sind, wenn auch freilich durchscheinender, als man gewöhnlich glaubt. Aus andern Gründen wäre es aber immerhin interessant festzustellen, wie sich Tuberkelbacillen in Kulturen, die ja durch Sonnenlicht getötet werden, gegen die verschiedenen Strahlen verhalten; vermutlich werden auch hier die stärker brechbaren sich als die wirksameren erweisen.

Hospenthal (Schweiz), im Juni 1893.

Bemerkungen zu Schulze's System einer deskriptiven Terminologie.

Von **Alpheus Hyatt** in Boston.

Eines der hervorragendsten Merkmale der jetzigen Bestrebungen in den biologischen Wissenschaften ist die Bemühung der beschreibenden Terminologie größere Genauigkeit zu verleihen. Professor B. C. Wilder[1]) eröffnete die Bewegung in Amerika; viele Jahre hindurch blieben seine Bestrebungen unbeachtet, aber jetzt beginnen sie Früchte zu tragen. Wilder und Gage's Anatomical Technology (1882) legte den Grund, während jetzt Franz Eilhard Schulze[2]) in einer ausausgezeichneten Abhandlung einige allgemeine Grundsätze für den Aufbau einer Terminologie liefert, welche die Beachtung aller Naturforscher verdienen.

Schulze teilt die organischen Körper in 1) Synstigmen (Centrosigmen Haeckel's), welche einen ideellen geometrischen Mittelpunkt haben. Er schlägt vor, diesen „Centrum" zu nennen, Teile in diesem Centrum „centran"; ihm nahe oder auch im näher als andre liegende „central" oder „proximal", die Richtung nach dem Centrum hin „centrad" oder „proximad", vom Centrum entferntere „distal", die Richtung vom Centrum fort „distad", an der Außengrenze gelegene „distan". Teile, welche auf den gedachten Radien senkrecht stehen, sollen „tangential" heißen, wenn sie an der Oberfläche „paratangential", wenn sie im Innern liegen.

Ueber den Ausdruck „centran" spricht sich Prof. Simon Gage in einem Briefe an Dr. Wilder folgendermaßen aus: „Einer der Hauptpunkte, in welchem Schulze über das sonst übliche hinausgeht, ist der Vorschlag der Endung „an" für die Bezeichnung des absoluten Centrums, der ventralen oder dorsalen Oberfläche u. s. w. Auch Barclay in seinem Buche S. 168—173 beobachtet diesen Punkt und

1) A partial revision of anatomical nomenclature, with especial reference to that of the brain. Science II, 1881, pp. 122—126, 133—138.

2) Diese Zeitschrift, XIII, 1 ff.

schlägt für diesen Zweck die Endung „en" vor, als z. B. centren, dorsen, dextren, sinistren u. s. w." Die natürliche Entwicklung dieses Gedankens wäre gewesen, eine Unterscheidung zwischen Innerem und Aeußerem zu machen, indem man die Endung „an" für innere Teile, welche centran oder axian sind, einführt und die Endung „en" für periphere Teile beibehält. Doch scheint mir, wie Dr. Wilder vorgeschlagen hat, die Endung „en" passender für die Bezeichnung innerer Teile nach ihrer Ableitung und dem Sprachgebrauch, während „an" in eine Reihe mit den Endungen „al" und „ad" gehört und nicht dem Gebrauch widerspricht. Mir scheint, dass Schulze nicht ganz beständig im Gebrauch der Endung „an" ist und dass es, nach Wilder's Vorschlag, viel besser sein würde, centren zu sagen und centran für solche Punkte zu gebrauchen, welche in der Polaraxe des Körpers liegen [1]).

Die Klasse der als Synstigmen bezeichneten Körper ist nur bei den Protozoen zu finden oder bei den diesen entsprechenden zelligen Elementen der Metazoen. Es scheint mir ein Mangel in Schulze's System, dass es keine Rücksicht nimmt auf die große Zahl der Wesen, besonders unter den Infusorien, welche eine spiralige Anordnung haben, entweder in einzelnen Teilen oder des ganzen Körpers, öfter auch mehr oder weniger kompliziert mit bilateraler Asymmetrie.

Wenngleich es natürlich wünschenswert ist, ein imaginäres Centrum auch in solchen Fällen anzunehmen, wo kein organisches Centrum besteht, so kann es doch fraglich erscheinen, ob bei der Beschreibung von Gewebszellen oder von Protozoen der Kern als Centrum betrachtet werden soll. Schulze will in solchen Fällen eine Unterscheidung durch Benutzung eines zusammengesetzten Ausdrucks zulassen; man könnte von dem „Kerncentrum" sprechen, auch wenn derselbe ganz excentrisch in Bezug auf das geometrische Centrum läge. Sicherlich wäre solche Unterscheidung nützlich, weil sie die Beobachter veranlassen würde, bei ihren Beschreibungen die Fälle, in denen das geometrische und das organische Centrum nicht zusammenfallen, dies hervorzuheben. Doch wird erst die Erfahrung lehren, ob der Gebrauch solcher doppelter Reihen von Bezeichnungen sich nicht als lästig erweisen wird.

---

1) Die Ausdrücke axial, distal, ventral, dorsal u. s. w sind einerseits zur Bezeichnung einer unbestimmten, begrenzten Region geeignet, andrerseits sind sie korrelativ, sie bezeichnen die Lage eines Teils in Bezug auf einen anderen. An einem Oberarm z. B. sind die Muskeln distal zum Knochen, der Knochen axial zu den Muskeln, die Arterie distal zur Vene, die Vene axial zur Arterie. Durch an aber soll ein absoluter Begriff bezeichnet werden; axian z. B. kann an einer Extremität nur etwa der Knochen, distan nur die Haut sein. Zu einer Unterscheidung durch die Endungen en und an liegt keine Nötigung vor; welche von beiden man wählen will, ist gleichgiltig. (Anm. des Herausgebers).

2) Als Syngramme (Centraxonia Haeckel's) bezeichnet Schulze elliptische, cylindrische, pyramidale u. a., kurz alle solche Körper, bei denen alle Teile symmetrisch um eine Haupt- oder Prinzipal-Axe verteilt sind. Die Enden dieser bezeichnet er als „Termini" und leitet davon die Ausdrücke terminal, terminan, terminad ab. Es ist fraglich, ob der Gebrauch von „proximal" als synonym zu „axial" zulässig ist und ob die eingeschränktere Bedeutung, welche den schon gebräuchlichen Wörtern proximal u. s. w. gegeben wird, vorteilhaft sein wird. In Bezug auf die Bezeichnungen meridian, parameridian, transversan u. s. w. wäre die oben schon vorgeschlagene Unterscheidung innerer und äußerer Teile durch die Endungen en und an gleichfalls am Platz.

Schulze unterscheidet ferner unter den Paratransversanebenen „orale" und „aborale", hält aber die Ausdrücke oran, orad, aboran, aborad nur wünschenswert für diejenigen Tiere, welche die Mundöffnung an einem terminanen Endpol und den Anus an dem entgegengesetzten haben.

Bei den Poriferen kann man wohl eine Centralaxe annehmen und ebenso ein orales und ein aborales Ende oder, was diesen entspricht, die Ausströmungs- (oder sogenannten Mund-) Oeffnungen und die angeheftete Basis unterscheiden. Aber die Einströmungs-Oeffnungen, die Digestionssäcke, die Gewebe und die Spiculae des Skeletts sind durchgängig in konzentrischen Lagen angeordnet, welche nicht auf Ebenen, die zur Axe parallel angenommen werden, bezogen werden können. Es gibt bei diesen Formen kein organisches Element, durch welches eine Meridianebene bestimmt werden könnte; sie sind ausschließlich konzentrisch gebaut.

Die nämliche Bemerkung trifft auch zu für die Hydrozoen und Aktinozoen und mehr oder weniger für alle Tiere, welche unter dem alten Namen der Radiaten zusammengefasst werden; ihre Teile sind in konzentrischen Lagen angeordnet, durchschnitten von radiären Linien und Ebenen. Wenn Schulze's System auf diese weit verbreitete morphologische Eigentümlichkeiten Rücksicht genommen hätte, wäre es vollständiger. Eine Meridianebene kann wohl bei den meisten dieser Organismen organisch bestimmt werden, aber diese primitive Teilung des Körpers ist nicht ausgeprägt im Bau der Seiten; diese haben keine Organe, welche vorteilhafterweise auf parameridiane Ebenen bezogen werden könnten. Alle Teile und Gewebe liegen in konzentrischen, röhrenförmigen, konischen oder kugligen Flächen, welche sekundär von radiären Linien und Ebenen durchschnitten werden. Schulze's System nimmt hierauf nicht Rücksicht; doch können seine Meridian- und Transversan-Ebenen vorteilhaft benutzt werden, um etwa vorhandene bilaterale Elemente zu bezeichnen. Man muss gegen das System einwenden, dass es besser geeignet ist für „Bilateralien" d. h. für Mollusken, Würmer, Myriapoden, Insekten und insbesondre Verte-

braten als für einfachere Organismen, Protozoen, Poriferen, Hydrozoen, Aktinozoen, bei denen der symmetrische Bau fehlt oder wenig deutlich ist.

Prof. Wilder hat schon den Ausdruck „peripherad" als Gegensatz zu „centrad" benutzt, und nach Schulze's System könnte „peripheran" als Ausdruck für die distane Oberfläche im allgemeinen gebraucht werden. Danach würden sich die Mesenterien der Aktinozoen peripherad von der Medianebene erstrecken.

Es ist ferner die Frage, ob nicht eine gute Klassifikation solcher Tiere wie Aktinozoen und Echinodermen eine Zwischenzone zwischen den centralen und distalen Regionen unterscheiden sollte. Es würde eine ebensogroße Schwierigkeit bereiten eine centrale und eine distale Region von einander abzugrenzen als diese beiden Ausdrücke auf zwei Regionen zu beschränken, welche durch eine dritte von einander getrennt sind, welche man extra-central nennen könnte mit Bezug auf die Axe und extra-median mit Bezug auf die entsprechende Ebene.

3) Sympeden oder Bilateralien (Zeugiten oder Centripipeden Haeckel's). Diese haben 3 Axen; die „perlaterale" ist nach Schulze „isopol" wegen der organischen Gleichheit ihrer Pole. Man könnte sie auch die „aequiradiale" nennen wegen der gleichen Länge ihrer beiden Radien. Die zweite ist die dorso-ventrale; sie ist „heteropol" und könnte auch als „inaequiradial" bezeichnet werden. Die Hauptaxe ist die longitudinale; auch sie ist heteropol. Was in ihr liegt, ist axian, was benachbart, axial, die Richtung auf sie zu axiad; dieselbe Lage und Richtung können auch als proximal und proximad, die entgegengesetzte Richtung als distad bezeichnet werden.

Die beiden Enden der Hauptaxe werden einerseits rostral, andrerseits kaudal genannt, gleichgiltig ob dieses Ende einen Schwanz aufweist oder nicht. Diesen Ausdrücken entsprechen die Bezeichnungen rostran, rostrad, caudan, caudad.

In einem mir zur Verfügung gestellten Brief des Prof. Gage an Dr. Wilder wird mit Recht eingewandt, dass „Schulze den Ausdruck „cephalic" verwirft, während er „caudal" annimmt. Cephalic ist sicherlich ein natürlicherer Gegensatz zu caudal als rostral, das er statt jenes Wortes vorschlägt. Außerdem ist der Ausdruck schon vielfach im Englischen und einigermaßen auch im Deutschen benutzt worden und sein Gebrauch nimmt immer mehr zu"[1]).

Der Haupteinwurf dagegen ist nach meiner Meinung, dass die Ausdrücke besser für die Vertebraten passen als für andre Typen und dass sie bei den einfachsten Formen gar nicht passen. Bei erwachsenen Ascidien z. B. gibt es wohl ein rostrales Ende, aber kein caudales;

1) Man könnte das englische „cephalic" mit cephal wiedergeben; eigentlich sollte es wohl cephalal heißen mit den Nebenformen cephalan, cephalad, was aber ungeschickt erscheint.

Anm. d. Herausg.

sie haben eine aborale Gegend, aber die orale liegt central oder centran. Hier müsste also für caudal irgend ein andres Wort zur Bezeichnung des dem rostralen entgegengesetzten Pols angewandt werden. Denn es scheint mir gegen allen vernünftigen Gebrauch, Ausdrücke, welche eine bestimmte Bedeutung haben wie cephal und caudal auch auf Körper anzuwenden, welche keinen Kopf oder eine denselben andeutende orale Oeffnung und keinen Schwanz haben.

Ueberall da, wo bei bilateralen Tieren der Mund am Endpol der Hauptaxe sich findet, sehe ich keinen Grund gegen die Anwendung der Ausdrücke oral, oran, orad; wenn er aber dort nicht ist, passen rostral, rostran, rostrad vortrefflich. Wenn der Mund außen und ventran oder außerhalb der Hauptaxe auf irgend einer Oberflächenstelle liegt, wie es bei manchen Typen der Fall ist, so wird die Terminologie möglicherweise genauer, wenn die rostrale und orale Gegend oder Ebene gesondert bezeichnet werden. Auf alle Fälle ist der Vorschlag der Prüfung wert.

Schulze bedient sich der Bezeichnung dorsal und ventral für je eine Hälfte des Körpers; die äußeren Flächen selbst heißen dorsan und ventran, die Richtung auf sie zu dorsad und ventrad. Die perlaterale Axe hat eine dextrale und sinistrale Hälfte, die Enden heißen dextran und sinistran[1]), die Richtungen dextrad und sinistrad. Der Schnittpunkt der Axen ist das Centrum, welchem die Ausdrücke central, centran, centrad entsprechen. Alle Teile, welche in der durch die Haupt- und die Dorsoventralaxe gelegten Ebene liegen, sind „median" u. s. w. Dieses Wort und seine Ableitungen medial, mediad scheinen mir keinen Vorzug vor Barclay's „mesial" oder Wilder's „mesal" zu haben; letzteres scheint mir vorzuziehen wegen seiner Kürze und seiner früheren Einführung.

Die äußeren Seitenflächen beider Körperhälften werden als dextran und sinistran, die Richtung auf sie durch dextrad und sinistrad bezeichnet. Demnach sind die beiden Körperhälften selbst sinistral und dextral, dagegen die Hände und Füße dextran bezw. sinistran, die Arme und Beine erstrecken sich dextrad und sinistrad von den dextranen und sinistranen Oberflächen unsres Körpers und der rechte Ellenbogen wäre dextral von der Schulter, aber medial von dem Handgelenk.

Nach Wilder und Gage dagegen wäre der Ellenbogen distal von der Schulter und proximal vom Handgelenk. Medial oder mesal sollen nach ihnen nur auf Teile des Rumpfes beschränkt bleiben oder in Bezug auf die Glieder nur für allgemeine Lageverhältnisse gebraucht

1) Wilder und Gage bedienen sich des Ausdrucks „aspect" zur Bezeichnung dessen, was Schulze durch die Endung „an", Barclay durch die Endung „en" ausdrücken. Dagegen ist jedoch einzuwenden, dass jene Bezeichnung nicht mononymisch ist.

werden. Nach dem von Barclay ausgehenden Sprachgebrauch dienen die Ausdrücke distal und proximal ausschließlich für die Anhänge; ersterer bezeichnet das freie, letzterer das angeheftete Ende. Wilder und Gage bedienen sich dieser Ausdrücke in derselben engeren Bedeutung und Comstock thut dasselbe. Dass Schulze eine solche Einschränkung nicht macht, sondern proximal in demselben Sinne braucht wie central, hängt offenbar mit der strengen Durchführung der Unterscheidung durch die Endungen al und an zusammen.

Comstock[1]) sagt, dass dorsad, ventrad, cephlad etc. die Richtung in paralellen, unendlichen Linien bedeute. „Mit anderen Worten, diese Ausdrücke müssen in analoger Weise gebraucht werden wie rechts und links". Konvergierende Linien bezeichnet er, wie ich aus einem mir gütigst von Prof. Wilder zugesandten kleinen Holzmodell ersehe, als „caudolaterad", wenn sie vom Kopfende zu den Seiten gehen, als „cephalomesad", wenn sie die entgegengesetzte Richtung haben, als „dorsolaterocephalad", wenn sie vom Schwanzende nach den Seiten und dem Rücken hin divergieren, u. s. w.

Die durch die Haupt- und die perlaterale Axe gelegte Ebene nennt Schulze frontal (ein mangelhaftes Wort, wie er selbst zugibt). Sie trennt die ventrale Region von der dorsalen; doch gibt Schulze hier nicht die entsprechenden Ableitungen frontan und frontad. Statt ihrer müsste man sagen: dorso-frontal und dorso-frontad, hässliche Wörter und ebenso unangemessene wie ventro-frontal und ventro-frontad. Dagegen reihen sich die Ausdrücke dorsan, dorsad, ventran, ventrad ohne Schwierigkeiten in die Terminologie ein. Es würde natürlicher sein, diese Ebene als laterale, perlaterale oder tergo-frontale zu bezeichnen. In diesem Falle könnte die Nachbarschaft auf beiden Seiten der Ebene als frontal, tergal und die Richtung nach der Ebene hin als tergad bezw. ventrad, Teile in der Ebene selbst als tergo-frontan bezeichnet werden. Der Ausdruck tergo-ventral würde nicht gegen die Regeln der Terminologie verstoßen und würde sehr gut die Doppelbeziehung dieser Ebene zu den vor ihr und hinter ihr liegenden ventralen und dorsalen Teilen ausdrücken.

Die dritte durch die dorso-ventrale und die perlaterale Axe gelegte Ebene ist die transversale; sie trennt die rostrale von der caudalen Abteilung. Teile in ihr heißen transversan, die Richtung nach ihr hin transversad; für die entfernteren Teile bieten sich die Bezeichnungen rostran, rostral, rostrad, caudan, caudad bequem dar. Alle Ebenen, welche einer der drei Hauptebenen parallel liegen, werden durch das Vorwort „para" unterschieden.

Wilder und Gage haben schon viele der jetzt von Schulze angenommenen Ausdrücke empfohlen und gebrauchen dieselben jetzt

1) Guide to practical work in Entomology. Ithaca, University Press., 1882, p. 9.

gewohnheitsgemäß; aber ihr System war ein Versuch und zielte nicht auf Vollständigkeit ab. Sie gebrauchen auch die Ausdrücke „ental“ und „ektal“, welche bei Schulze nicht vorkommen. So z. B. ist die Dura ektal vom Gehirn, aber ental vom Schädel. Ein Teil des Körpers kann zerlegt werden durch ekto-entade oder durch ento-aktade Schnitte. Auch andere Ableitungen von ἐντος und ἐκτος scheinen mir eine nützliche Verwendung zu gestatten. Ektal, ektans und ektad würden mit Vorteil für Teile zu gebrauchen sein, welche aus der Oberfläche des Körpers hervorragen, wie die Anhänge bei Vertebraten und Crustaceen, die Stacheln der Echinoiden, die Arme der Crinoiden, die Tentakeln der Aktinozoen u. dgl. Solche Teile können aus der distanen oder terminanen, rostranen oder caudanen, dorsanen oder ventranen Oberfläche hervorragen. Wird dies angenommen, so würden die Gliedmaßen als ektal zu der dextranen und sinistranen Fläche zu beschreiben sein, die Gelenke würden als ektal oder ental zu dieser Fläche liegend zu bezeichnen sein oder, wenn sie tiefer liegen, durch irgend einen der schon besprochenen Ausdrücke beschrieben werden, als central, proximal, distal. Alle Unterabteilungen ektaler Gebilde könnten dann auf die Körperoberfläche bezogen werden. So wären die Basen der Stacheln bei einem *Echinus* ektal zum Körper, aber proximal zu seiner Oberfläche, die Enden der Stacheln hingegen distal zu derselben; jeder Stachel würde sein eigenes Centrum, seine Centralregion, seine Prinzipalaxe u. s. w. haben. Bei der Anwendung auf tiefer gelegene Teile, z. B. die strahlenförmig angeordneten Stacheln einer Radiolarie oder die Skelettnadeln von *Hyalonema* würde der Ausdruck „ental“ für den nach innen von der distanen Oberfläche gelegenen Teil keine Verwirrung veranlassen, da er in unmittelbarem Zusammenhang mit der Beschreibung der Stacheln oder Nadeln gebraucht werden würde. Das Gerüst von *Hyalonema* würde in dem verwickeltsten Beispiele einen entalen Ursprung haben, distal von der Centralaxe beginnen, durch das Centrum und die aboralen Regionen hindurchgehen und ektad hervortreten, um sich zu einem Gestell auszubreiten, welches geeignet ist, den Schwamm in dem unter ihm liegenden Schlamm zu verankern. Die Stacheln von *Xiphocantha* würden ento-ektal sein, indem sie aus einer centralen Masse entspringen, radiär zu der distanen Fläche ausstrahlen und ektad über dieselbe hinaus in variabler Länge hervorragen.

Hierzu bemerkt Prof. Gage folgendes: „Mir scheinen die Vorschläge betreffend ektal u. s. w. nicht glücklich zu sein. Proximal und distal scheinen mir die Nähe und Entfernung von der Oberfläche, aus der Anhänge entspringen, zu bezeichnen. Dies kann in Bezug auf ein Glied oder auf den Rumpf als Ursprung geschehen. Arme und Beine z. B. sind Anhänge des Rumpfs; Hände und Füße sind distal, die befestigten Enden proximal. Ebenso ist das angewachsene Ende eines Haars proximal, das freie Ende distal. Dies gilt ebenso

wenn das Haar auf dem Rumpf, als wenn es auf einem Anhang sitzt. Ich halte den Gebrauch, welchen Sie ursprünglich von den Ausdrücken ektal und ental gemacht haben, für den besten; der Grundgedanke ist ausgedrückt in den Zusammensetzungen Ektoderm und Entoderm".

Diese Kritik von so hervorragender Stelle und mit Berufung auf den Ursprung der Worte ist in Uebereinstimmung mit dem System von Barclay und würden auch für mich überzeugend sein. Ehe ich jedoch meinen Gedanken aufgebe, möchte ich abwarten, bis die Erfahrung sicherere Entscheidung herbeiführt. Wenn die Ausdrücke ental und ektal auf Teile ohne Rücksicht auf ihren Ursprung gebraucht werden sollen, nur weil diese Teile innen oder außen gelegen sind, dann können sie offenbar nicht mehr eingeschränkt werden als die Wörter innen und außen. Wenn jemand irgend einen Stachel oder Anhang beschreibt, dann ist die Oberfläche ektal, der innere Teil ental. Wenn er aber den Körper mit Beziehung auf den Anhang beschreibt, so ist der Stachel entweder ektal oder er hat einen Teil, der im Körper steckt, und dann ist dieser ental. Die Gliedmaßen der Vertebraten und Crustaceen können betrachtet werden entweder mit Beziehung auf die Oberfläche des Körpers oder auf das Skelett; aber das Skelett von *Hyalonema* oder die Stacheln der Radiolarien können vom Centrum selbst ihren Ursprung nehmen.

Cambridge, Mass., Mai 1893.

Ueber das Verhältnis von Eiweiß zu Dotter und Schaale in den Vogeleiern.

Von Dr. R. W. Bauer.

Die Wägungen wurden an hartgekochten Eiern vorgenommen. Die Eier stammten aus Mitte April a. c.

		Dotter	Schaale	Eiweiß
Ei vom Kiebitz (*Vanellus cristatus*)	22 g	15 g	1½ g	7½ g
	25 g	17 g	2 g	6 g
vom Haushuhn (*Gallus domesticus*)	52 g	18 g	16 g	29 g
	55 g	18 g	16 g	31 g
von der Rute (*Meleagris gallopavo*)	82 g	23 g	9 g	48 g
	84 g	26 g	9 g	49 g

Verfasser würde gern noch andere Vogeleier vergleichenden Wägungen unterziehen und würde sich für Zusendung von Spatzen-, Tauben-, Enten-, Trappen-, Falken- und Raben-Eiern sehr dankbar erweisen.

Leipzig, Banhofstraße 8, III. *r.* (22. Juli 1893).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Hyatt Alpheus

Artikel/Article: Bemerkungen zu Schulze's System einer deskriptiven Terminologie. 504-511