violette Farbstoff tritt kombiniert mit gelbem Lipochrom z. B. in den *Ampelopsis*-Beeren auf.

Mit dem Chlorophyll haben diese Farbstoffe anscheinend keinerlei genetischen Zusammenhang. Die Gelbfärbung der Blätter im Herbste wird nach Zerstörung des Chlorophylls teilweise durch Lipochrom, mehr aber noch durch körnige, bräunliche Zerfallprodukte des Zellinhaltes bewirkt.

Die Stengel etiolierter Bohnen werden im Lichte rot, ehe Chlorophyll gebildet wird. Das farblose Parenchym von *Aloë socotorina* liefert beim Kochen mit Wasser einen prachtvoll roten Farbstoff; hier ist eine Umwandlung des Chlorophylls völlig ausgeschlossen. Aehnlich mag es sich mit den roten Farbstoffen der Früchte und herbstlichen Blätter verhalten, welche zwar, während das Chlorophyll verschwindet, entstehen, aber durchaus nicht aus demselben gebildet werden.

Kellermann (Wunsiedel).

J. O. **Hennum**, prosektor ved universitetet i Kristiania, Til Belysning of cellernes former.

Separataftryk af Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, udgivet af Sophus Lie, Worm Müller og G. O. Sars IX. Bind p. 301—404. Kristiania, Cammermeyer. 1884. Mit 7 Tafeln. Anden meddelelse, Archiv for Mathem. u. s. w. X. Bind. p. 1—46.

Der Verfasser versuchte, die interessante und für alle Morphologen, für Botaniker wie Zoologen gleich wichtige Frage nach der Gestalt der Zellen experimentell zu lösen. Er versuchte von mathematisch-physikalischem Standpunkt aus die Zellenformen zu erklären. Die erste Abhandlung beschäftigt sich mit den zur Lösung der Frage angestellten Experimenten und den dabei sich ergebenden Resultaten. Die zweite Abhandlung prüft die bisher an der Hand der Mikroskopie der Organe gewonnenen Thatsachen der Zellenformen.

Der Verfasser formte aus feuchtem Thon Kugeln, rollte sie in Lycopodium, legte sie teils neben, teils über einander und ließ dann in regelmäßiger Weise einen Druck auf sie wirken. Die dabei entstandenen Formen wurden mathematisch geprüft, sowohl was die Flächen als was den Inhalt betrifft. Der Verfasser ging dabei von folgenden Voraussetzungen aus:

1. alle Kugeln sind gleich groß;
2. die Substanz der Kugeln ist absolut nicht zusammendrückbar; die einzelnen Teile der Substanz sind so leicht beweglich, dass sie infolge eines Drucks nach beliebiger Richtung ausweichen, aber nach Aufhören des Drucks ruhig liegen bleiben;

3. die Kugeln liegen in einer, oder in zweien, dreien und mehr Schichten;

4. der Druck wirkt auf die Kugeln entweder in senkrechter Richtung, d. h. senkrecht auf die Ebene, in welcher die Kugeln liegen, oder in horizontaler Richtung, d. h. in einer Richtung, welche mit der Ebene der Kugeln parallel ist, wobei der Druck so vielseitig sein wird, als eine Zelle sich mit anderen berührt; oder der Druck wirkt gleichzeitig in senkrechter und horizontaler Richtung, d. h. gleichmäßig: die Kugelzentren nähern sich einander mit gleicher Geschwindigkeit. Danach ist zu unterscheiden: der senkrechte, der horizontale und der gleichmäßig von allen Seiten wirkende Druck.

Die sich ergebenden Grundformen sind außer den Kugeln:

der Würfel, das grade regelmäßige vierseitige Prisma, dessen Höhe gleich der Seite der Grundfläche ist;

das grade regelmäßige sechsseitige Prisma, dessen Höhe gleich dem doppelten Radius des in die Grundfläche eingeschriebenen Kreises;

das Rhombendodekaeder, welches von zwölf gleich großen Rhomben begrenzt wird;

das Tessarakaidekaeder, welches von acht sechsseitigen Flächen, von zwei Quadraten und vier Rhomben begrenzt wird.

I. Zuerst werden die Grundformen mathematisch behandelt (S. 304—324), es werden die Flächen und der Inhalt berechnet und verglichen.

II. Die Anordnung der Kugeln (S. 324—326) kann verschieden sein, je nachdem die Kugeln in einer Schicht, oder in zweien, dreien oder mehreren Schichten über einander liegen.

A. Die Kugeln liegen in einer einzigen Schicht
in quadratischer,
in dreieckiger (triangulärer) Ordnung.

Mit dem Ausdruck „quadratische Ordnung“ wird der Fall bezeichnet, wobei durch Vereinigung der Mittelpunkte von vier an einander stoßenden Kugeln durch Linien ein Quadrat entsteht, mit dem Ausdruck „trianguläre Ordnung“ der Fall, wobei durch lineare Vereinigung der Mittelpunkte dreier an einander stoßender Kugeln ein Dreieck entsteht. —

B. Die Kugeln liegen in zweien oder mehreren Schichten über einander. In diesen Fällen können die Kugeln in vertikaler Richtung entweder quadratisch oder triangulär angeordnet sein, d. h. eine grade Linie, welche von dem Kugelzentrum einer obern Schicht senkrecht auf die untere Schicht geführt wird, trifft entweder wiederum ein Kugelzentrum (quadratische Anordnung) oder die Berührungsstellen der Kugeln (trianguläre Anordnung), wobei es einerlei ist, ob die Kugeln in horizontaler Ebene quadratisch oder triangulär angeordnet sind; oder die vom Kugelzentrum einer obern

Schicht herabfallende senkrechte Linie trifft die Mitte des Zwischenraums von vier Kugeln (vierseitig pyramidale Anordnung) oder die Mitte des Zwischenraums von drei Kugeln (tetraedrische Anordnung), je nachdem eben die Kugeln in horizontaler Richtung quadratisch und triangulär angeordnet sind. Danach haben wir durch Kombination der horizontalen mit der vertikalen Ordnung:

Die Kugeln sind in horizontaler Richtung quadratisch geordnet:

1. quadratisch-quadratische Ordnung,
2. quadratisch-trianguläre Ordnung,
3. die vierseitig-pyramidale Ordnung.

Die Kugeln sind in horizontaler Richtung triangulär geordnet:

4. triangulär-quadratische Ordnung,
5. triangulär-trianguläre Ordnung,
6. die tetraedrische Ordnung.

III. Erörterung der stereometrischen Figuren, welche entstehen, wenn man die Kugeln einem Druck aussetzt (S. 324—371).

a. Die Kugeln liegen in einer einzigen Schicht

α) in quadratischer Ordnung; der Druck wirkt vertikal, es entstehen grade regelmäßige vierseitige Prismen, deren Grundfläche ein Quadrat ist. Der Druck wirkt horizontal: die Kugeln werden in ihrer Aequatorial-Ebene von den 4 Nachbarkugeln gedrückt; es entstehen grade regelmäßige vierseitige Prismen, deren Höhe gleich dem Durchmesser der Kugel ist. Der Druck wirkt allseitig: es entstehen aus den Kugeln Würfeln oder Kubus.

β) in triangulärer Ordnung. Der Druck wirkt vertikal: es entsteht ein regelmäßiges grades sechsseitiges Prisma, dessen Grundfläche ein regelmäßiges Sechseck ist, eingezeichnet in einen Kreis, dessen Radius dem Kugelradius gleich ist. Der Druck wirkt horizontal: es entsteht ein grades regelmäßiges Prisma, dessen Höhe gleich dem Durchmesser der Kugel ist, dessen Grundfläche ein regelmäßiges Sechseck ist. Der Druck wirkt allseitig: es entsteht das grade regelmäßige sechsseitige Prisma, dessen Höhe doppelt so groß ist als der Radius des in die Grundfläche eingeschriebenen Kreises.

b. Die Kugeln liegen in zwei Schichten

1. in quadratisch-quadratischer Ordnung, in horizontaler wie vertikaler Richtung quadratisch. Die einzelne Kugel berührt mit dem einen Pol die Ebene, mit dem andern Pol eine Kugel der zweiten Schicht und ist in ihrer Aequatorial-Ebene von 4 Kugeln umgeben. Bei Wirkung des Drucks entstehen grade regelmäßige vierseitige Prismen und zwar:

bei vertikalem Druck flache (vierseitige) Prismen, deren Höhe $\frac{\pi r}{3}$, deren Grundflächen-Seite 2r ist;

bei horizontalem Druck hohe Prismen (vierseitige), deren Höhe 2r ist und deren Grundflächen-Seite $r\sqrt{\frac{2\pi}{3}}$ ist;

bei allseitigem Druck kubische Prismen, deren Seite $r\sqrt[3]{\frac{4\pi}{3}}$ ist.

2. Die Kugeln in 2 Schichten in quadratisch-triangulärer Ordnung, in horizontaler Richtung quadratisch, in vertikaler triangulär. Die Kugeln berühren mit dem einen Pol die Ebene, mit dem andern Pol die Kugeln der andern Schicht und sind in der Aequatorial-Ebene von 4 Kugeln umgeben. Beim Druck entsteht ein siebeneckiges Polyeder, nämlich ein vierseitiges Prisma mit einem dachförmig zugeschärften obern Ende und zwar

bei vertikalem Druck: die Seite der Grundfläche des vierseitigen Prismas ist 2r, der Inhalt des dachförmigen Endstückes $= \frac{2r^3\sqrt{3}}{3}$,

bei horizontalem Druck und bei allseitigem Druck sind die berechneten Formeln viel komplizierter.

3. Die Kugeln liegen in 2 Schichten in vierseitig-pyramidaler Ordnung, in horizontaler Richtung quadratisch, in vertikaler vierseitig pyramidal. Die Kugeln berühren mit dem einen Pol die Ebene, mit dem andern Pol aber berühren die 4 Kugeln die andere Schicht; in der Aequatorial-Ebene ist die einzelne Kugel von 4 anderen umgeben. Beim Druck entsteht ein von 9 Flächen begrenztes Polyeder: das Polyeder hat eine Grundfläche, 4 Seitenflächen und 4 rhombische Flächen an dem der Grundfläche entgegengesetzten Ende, — das heißt es ist ein vierseitiges Prisma, welchem oben die vierkantige Ecke eines Rhombendodekaeders aufgesetzt ist. — Jenachdem nun der Druck vertikal, horizontal oder allseitig wirkt, werden die Flächen des Polyeders einen andern Inhalt haben und durch verschiedene Formeln zu berechnen sein.

4. Die Kugeln liegen in 2 Schichten in triangulär-quadratischer Ordnung, in horizontaler Richtung triangulär, in vertikaler quadratisch. Die einzelne Kugel berührt mit dem einen Pol die Ebene, mit dem andern Pol eine Kugel der andern Schicht, in der Aequatorial-Ebene 6 Nachbarkugeln. Beim Druck wird ein grades regelmäßiges sechsseitiges Prisma entstehen: bei vertikalem Druck ein flaches Prisma, dessen Seite $\frac{2}{3}\, r\sqrt{3}$, dessen Höhe $\frac{2\pi r}{3\sqrt{3}}$ ist; bei horizontalem Druck ein Prisma, dessen Seite

$\frac{2}{3}$ r $\sqrt{\frac{\pi}{\sqrt{3}}}$, dessen Höhe 2r ist; bei allseitigem Druck ein kuboides Prisma, dessen Seite $\frac{2}{3}$ r $\sqrt[3]{\pi}$, dessen Höhe 2r $\sqrt[3]{\frac{\pi}{3\sqrt{3}}}$ ist.

5. Die Kugeln liegen in 2 Schichten in triangulär-triangulärer Ordnung, in horizontaler wie in vertikaler Richtung triangulär. Die Kugeln berühren mit einem Pol die Ebene, mit dem andern Pol zwei Kugeln und in der Aequatorial-Ebene 6 Kugeln. Beim Druck entsteht ein Polyeder mit 11 Flächen, von denen eine an einem Pole, vier an dem andern Pole und sechs in der Aequatorial-Ebene liegen — das ist ein sechsseitiges Prisma, dem ein dachförmiges Ende (Tessarakaidekaeder) aufgesetzt ist. Die komplizierten Formeln der Berechnung der Seitenflächen und des Inhalts, welche, je nachdem der Druck verschieden ist, auch verschieden sind, lassen wir hier bei Seite.

Die Kugeln liegen in zwei Schichten in tetraedrischer Ordnung (in horizontaler Richtung triangulär, in vertikaler tetraedisch). Die einzelne Kugel berührt mit einem Pol die Ebene, mit dem andern Pol 3 Kugeln, in der Aequatorial-Ebene 6 Kugeln; es entsteht durch Druck ein Polyeder mit 10 Flächen: eine Grundfläche, sechs senkrechte Seitenflächen und drei schräge rhomboidale Endflächen, d. i. ein sechsseitiges Prisma, dem oben eine dreikantige Rhombendodekaeder-Ecke aufgesetzt ist.

c. Die Kugeln liegen in drei Schichten.

Die Kugeln liegen in drei horizontalen Schichten, welche sich nach allen Seiten ins unendliche erstrecken, zwischen zwei unendlichen Ebenen. Die Anordnung der Kugeln ist dieselbe wie früher bei zwei Schichten; nur die mittelste Schicht kommt ausschließlich mit anderen Kugeln in Berührung.

1. Quadratisch-quadratische Ordnung, in horizontaler wie vertikaler Richtung quadratisch. Die obere und untere Lage der Kugeln berührt sowohl die Ebene als auch die mittlere Kugelschicht, wie früher bei zwei Schichten; die Kugeln der mittlern Schicht dagegen berühren mit je einem Pol eine Kugel und vier Kugeln in der Aequatorial-Ebene. Durch Druck entsteht das grade regelmäßige vierseitige Prisma, wie bei der Lagerung der Kugeln in zwei Schichten.

2. Quadratisch-triangulär e Ordnung, in horizontaler Richtung quadratisch, in vertikaler triangulär. Die Kugeln der obern und der untern Lage berühren mit einem Pol die Ebene, mit dem andern Pol zwei Kugeln der mittlern Schicht und vier Kugeln in der Aequatorial-Ebene; die Kugeln der mittlern Schicht berühren mit jedem Pol zwei Kugeln und ebenfalls vier Kugeln in der Aequatorial-Ebene. Durch Druck entsteht ein grades regelmäßiges vierseitiges Prisma, das entweder an einem oder an beiden Enden dachförmig zugespitzt ist.

3. Die vierseitig-pyramidale Ordnung (in horizontaler Richtung quadratisch, in vertikaler vierseitig pyramidal). Die Kugeln der obersten und der untersten Schicht zeigen dieselben Beziehungen, wie die in zwei Schichten gelagerten Kugeln in gleicher Ordnung; nur in der mittelsten Schicht berührt die einzelne Kugel 12 Nachbarkugeln, nämlich 4 Kugeln in der Aequatorial-Ebene und je 4 Kugeln der Nachbarschicht. Durch Druck entsteht ein Polyeder mit 12 Flächen, das ist ein vierseitiges Prisma, welchem an beiden Enden eine vierkantige Rhombendodekaeder-Ecke aufgesetzt ist.

4. Triangulär-quadratische Ordnung. Die Kugeln liegen in der horizontalen Richtung triangulär, in vertikaler Richtung in drei Schichten quadratisch übereinander, sie verhalten sich so wie die Kugeln in zwei Schichten; durch Druck entsteht das grade regelmäßige sechsseitige Prisma.

5. Triangulär-trianguläre Ordnung. Die Kugeln liegen in horizontaler, wie in vertikaler Richtung triangulär und zwar in drei Schichten; die Kugeln der beiden äußersten Lagen berühren in der Aequatorial-Ebene 6 Kugeln, mit dem einen Pol die Ebene, mit dem andern Pol anfangs zwei Kugeln, später bei fortgesetztem Druck 4 Kugeln. Die Kugeln der mittleren Lagen berühren in der Aequatorial-Ebene 6 Kugeln, mit jedem Pol anfänglich 2, zuletzt 4 Kugeln. Durch Druck entsteht ein grades (regelmäßiges) sechsseitiges Prisma; In den beiden äußersten Lagen (d. h. der obern und der untern) ist das Prisma an dem einen Ende, in der mittlern Lage an beiden Enden dachförmig zugespitzt; das dachförmige Ende gleicht dem Endstück eines Tessarakaidekaeders.

6. Tetraedrische Ordnung. (Die Kugeln liegen in horizontaler Richtung triangulär, in vertikaler Richtung tetraedrisch.) Die einzelnen Kugeln der obersten und der untersten Lage berühren mit einem Pol die Ebene, ferner 9 andere Kugeln, 6 Kugeln derselben und 3 Kugeln der benachbarten Schicht; in der mittelsten Schicht berührt jede Kugel 12 andere, nämlich 6 in derselben und 3 in der benachbarten Schicht. Durch Druck entstehen sechskantige Prismen, welche entweder an einem oder an beiden Enden dreikantige Rhombendodekaeder-Ecken tragen.

d. Die Kugeln liegen in unendlich vielen Schichten übereinander. Die Kugeln können in den 6 verschiedenen Ordnungsweisen geschichtet sein, wie bei 2 oder 3 Schichten, wobei die zwischen der obersten und untersten Schicht befindlichen Mittellagen sich so verhalten werden, wie die mittlere Schicht bei drei Lagen.

Unter der Voraussetzung der quadratischen Anordnung in horizontaler Richtung werden durch Druck überall grade regelmäßige vierseitige Prismen, höhere oder niedrige entstehn, und zwar werden dieselben

bei der quadratisch-quadratischen Anordnung an beiden Enden von parallelen Ebenen begrenzt sein,

bei quadratisch-triangulärer Anordnung an beiden Enden ein dachförmig zugespitztes Stück tragen,

bei vierseitig-pyramidaler Anordnung eine grade abgekürzte vierkantige Rhombendodekaeder-Ecke tragen.

Unter der Voraussetzung der triangulären Anordnung in horizontaler Richtung entsteht durch Druck ein grades sechsseitiges Prisma mit wechselnden Flächen, dessen Enden begrenzt sind

bei triangulär-quadratischer Anordnung von flachen Ebenen,

bei triangulär-triangulärer Anordnung von Endflächen, welche Tessarakaidekaedern gleich sind,

bei tetraedischer Anordnung von dreikantigen Rhombendodekaeder-Ecken.

Man kann demnach alle so gebildeten Polyeder auffassen als vierseitige oder sechsseitige Prismen, welche an den beiden Enden entweder flach oder in anderer Weise begrenzt sind. Danach kann man 3 Zonen unterscheiden: die eine (prismatische) mag Aequatorialzone heißen, die beiden anderen Polarzonen. Die Gestalt der Aequatorialzone des Körpers wird abhängen von der Ordnung der Polyeder in horizontaler Richtung; je nachdem es sich um eine quadratische oder trianguläre Ordnung handelt, wird die Aequatorialzone vierseitig oder sechsseitig prismatisch werden. Die Gestaltung der Polarzonen aber wird abhängen von der Anordnung der Polyeder in vertikaler Richtung; da die Ordnung hier eine dreifache sein kann, so muss es auch dreifach verschieden geformte Polarzonen geben.

Die Aequatorialzone des graden regulären vierseitgen Prismas gibt in Verbindung mit den verschiedenen (3) Polarzonen:

1) Würfel — mit ebenen Polarzonen,

2) das grade regelmäßige vierseitige Prisma mit dachförmig zugespitzten Polarzonen,

3) das Rhombendodekaeder, dessen Polarzone vierkantige von Rhomben begrenzte Ecken sind.

Die Aequatorialzone des graden regulären sechsseitigen Prismas gibt in Verbindung mit den (3) verschiedenen Polarzonen:

4) das senkrecht stehende sechsseitige Prisma mit ebenen Polarzonen,

5) das Tessarakaidekaeder, dessen Enden zugespitzt sind zu einem dachförmigen Stück mit abgestutzten Ecken,

6) das Rhombendodekaeder mit Polarzonen, welche dreiseitig und von drei Rhomben begrenzt sind.

Es können nun weiter durch Kombination folgende 6 Formen gebildet werden, nämlich durch Zusammensetzung von

1) Würfel und liegendem sechsseitigem Prisma,
2) Würfel und Rhombendodekaeder,
3) liegendem sechsseitigem Prisma und Rhombendodekaeder,
4) stehendem sechsseitigem Prisma und Tessarakaidekaeder,
5) stehendem sechsseitigem Prisma und Rhombendodekaeder,
6) Tessarakaidekaeder und Rhombendodekaeder.

Wenn man durch den Aequator des liegenden sechsseitigen Prismas, des Tessarakaidekaeders und des Rhombendodekaeders (mit sechsseitiger Aequatorialzone) einen Horizontalschnitt legt und das obere Stück so dreht, dass nach einer Drehung von 90°, bezw. 60° die Seitenkante des obern Stücks mit der Seitenkante des untern (stillstehenden) Stücks eine grade Linie bildet, so entstehen die sogenannten gedrehten Formen (S. 170) nämlich 1) das gedrehte sechsseitige Prisma, 2) das gedrehte Tessarakaidekaeder, 3) das gedrehte Rhombendodekaeder.

Somit sind im ganzen 15 verschiedene Formen, welche weiter dadurch verändert werden können, dass entsprechend einem in verschiedener Stärke wirkenden Druck sie höher (länger) und niedriger (kürzer) werden. —

Wenn nun weiter die Anordnung der Kugeln bezw. Polyeder in horizontaler Richtung nicht in allen Lagen oder Schichten dieselbe ist, wenn man sie sich z. B. abwechselnd, quadratisch und triangulär denkt, so werden wiederum neue Formen gebildet werden.

Ebenso kann man durch Variieren der Größe der Kugeln, durch verschiedene Konsistenz der Kugeln, durch verschiedenartig wirkenden Druck noch zahlreiche Formen konstruieren. Wenn man dabei nur stets die genannte Grundform als Ausgangspunkt benützt, so wird man die Bedeutung und Entstehung der mannigfaltigen Formen begreifen können. —

Weiter (S. 371—404) beschreibt der Verfasser die verschiedenen Bilder, welche bei Schnitten durch die Kugeln, sowie durch die Grundformen erscheinen; die Schnittrichtung kann dabei horizontal, frontal und sagittal sein. Schließlich schildert der Verfasser die Bilder bei Schnitten durch regelmäßig geordnete Haufen von Kugeln oder von sogenannten Grundformen. Wir müssen es uns versagen, diesen Abschnitt im Auszuge wiederzugeben, weil ohne gleichzeitige Reproduktion der dazu gehörigen Figurentafeln ein Verständnis nicht zu erreichen ist.

In der zweiten Abhandlung wendet sich der Verfasser der tierischen Zelle, speziell dem Epithel zu, um an der Hand der bisher in der Literatur niedergelegten Arbeiten zu untersuchen, inwieweit die Resultate seiner Experimente sich in der Natur bestätigen, inwie-

weit seine experimentell konstruierten Formen am Epithel sich wiederfinden lassen. Als Ausgangspunkt dieser Erörterung dient die Behauptung, dass alle verschiedenen Formen der Epithelzellen in befriedigender Weise durch rein mechanische Bedingungen, durch Zuhilfenahme von Druckkräften erklärt werden können. Mit Rücksicht hierauf werden zunächst die Arbeiten von Arnold, Pflüger, Stricker, Flemming, Lott, Drasch, Vossius in Auszügen wiedergegeben (I. Ueber die Regeneration der Epithelzellen S. 12—15), um zu dem Resultat zu gelangen, dass die Regeneration aller Zellen in den tiefsten Zellenlagen vor sich geht. Ferner wird (II. Ueber die Kugel als Grundform der Epithelzelle S. 15—21) auseinandergesetzt, dass die Grundform der Epithelzellen eine Kugel sei, weiter (III. S. 21) über die verschiedene Größe der Zellen gesprochen. Dann wird weiter dargethan (IV. Ueber die elastische Kraft der Zelle S. 22—23), dass allen, namentlich den noch wachsenden Zellen eine Elastizität innewohnt, welche modifizierend auf die polyedrische Zellenform einwirkt. (V. Ueber die Anordnung der Epithelzellen S. 23—24.) Die Epithelzellen liegen in einer oder in mehreren Schichten in quadratischer oder triangulärer Ordnung: die quadratische Anordnung kommt in der Natur nicht selten vor (*Amphioxus*-Ei, Hatschek), ebenso die trianguläre Anordnung (Linse, Pigmentschicht der Retina, Henle's und Huxley's Schicht der Haarscheide). Was das mehrschichtige Epithel betrifft, so findet man, dass in vertikaler Richtung die quadratische Anordnung die labilste ist, dagegen die pyramidale oder tetraedrische Anordnung die stabilste (Froschei), und dass die trianguläre Ordnung zwischen beiden steht. (VI. Ueber die Wirkung des Drucks auf die Zelle S. 24—32). Dass durch den Druck die Zellenformen wirklich verändert werden können, daran ist nicht zu zweifeln; der Verfasser weist auf die Arbeiten Kölliker's inbetreff des Lungenepithels, auf die Arbeiten Paneth's und London's inbetreff des Blasenepithels hin. Der Druck kann von den Zellen selbst ausgehen: die Zellen drücken sich gegenseitig; der Verfasser verweist auf die Arbeiten von Lott, Drasch und Vossius. Es kann durch Faltung einer aus Epithelzellen zusammengesetzten Platte ein Druck auf die Zellen geübt werden (His). Es kann von außen her ein Druck auf die Zellenkomplexe stattfinden (Ebner, Detlefsen). (VII. Versuch die Zellenformen mit Zuhilfenahme des Druckes zu erklären S. 32—43). Wo Epithelzellen in einer Schicht liegen, da kann man je nach den verschiedenen Durchmessern unterscheiden: 1) platte Zellen, bei welchem der senkrechte Durchmesser hinter den beiden anderen zurückgeblieben ist; 2) kubische Zellen, wo alle 3 Durchmesser einander gleich sind und 3) zylindrische Zellen, wo der senkrechte Durchmesser länger ist als die beiden anderen. Als Repräsentant des Plattenepithels kann das Retinalpigment gelten. Die triangulär geordneten Zellen sind einem Druck in vertikaler

Richtung ausgesetzt; es sind kurze (niedrige) und zwar sechsseitige Prismen, weil die Zellen sich auch gegenseitig drücken. Kubische Zellen sind die Zellen an der Oberfläche des Eierstocks; die Zellen wachsen stark; durch gegenseitigen Druck werden die triangulär geordneten Zellen zu sechsseitigen Prismen, deren Basalfläche eben, deren Außenfläche konvex ist. Zylindrische Zellen entstehen, wo auf einer bestimmten Oberfläche die triangulär geordneten Zellenkugeln dicht gedrängt stehen und nun sehr energisch wachsen; durch gegenseitigen Druck werden sechsseitige Prismen daraus, mit platten Basal- und ebensolchen Seitenflächen, aber konvexen Außenflächen. — Die Zellen werden umsomehr aus der „kubischen" Form in die „zylindrische" übergehen, je mehr sie wachsen, d. h. je größer die Unterschiede zwischen der ursprünglichen Größe der Zellenkugeln und die endliche Größe der fertigen Zelle ist.

Was schließlich die Formen des geschichteten Epithels betrifft, so knüpft der Verfasser hierbei an Rollet's Schema an, nach welchem in der obern Schicht platte Zellen, in der mittlern Schicht ebenmäßig nach den 3 Dimensionen des Raums entwickelte Zellen, in der untersten Schicht in der Richtung von innen nach außen verlängerte Zellen sich finden. — Die Auseinandersetzungen des Verfassers darüber sind leider nicht von Abbildungen begleitet und deshalb nicht leicht verständlich. Wir verzichten deshalb auf eine Wiedergabe und sprechen den Wunsch aus, dass der Verfasser demnächst — auf diesem Wege fortschreitend — uns in einer durch Abbildungen erläuternden Schrift seine interessanten und weittragenden Theorien — wo möglich in einer deutschen Zeitschrift auseinandersetzt. —

L. Stieda (Dorpat).

Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Haustiere [1]).

5. Die schweineartigen Tiere (Suiden).

Die paarzehigen Huftiere trennen sich in eine halbmondzähnige (Paridigitata selenodonta) und in eine höckerzähnige Gruppe (Paridigitata bunodonta), jene gipfelt in den Wiederkäuern, diese in den Schweinen der Jetztzeit. Die Trennung geschah wahrscheinlich im untern Eocän, wenigstens finden wir hier Mittelformen, welche mit gleicher Berechtigung der einen oder der andern Gruppe der Paarhufer zugeteilt werden können.

Auf diesem eocänen Grenzgebiete treffen wir sogar Formen, welche

1) Vgl. Bd. V Nr. 3 und 4 dieser Zeitschrift.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Stieda Ludwig

Artikel/Article: Bemerkungen zu J. O. Hennums: prosektor ved universitetet i Kristiania, Til Belysning of cellernes former. 199-208