

M i k r o g r a p h i s c h e G e s e l l s c h a f t

Mikroskopie - Mikrobiologie -
Mikrochemie - Mikrofotografie

im Notring wissenschaftlicher Verbände Österreichs

Arbeitsräume: Wien, II., Marinellig.10 a,
Sekretariat: Breitenfeldergasse 17/14,
1080, Wien, Tel.42-88-885.

Mitteilungsblatt Nr. 4
Oktober - Dezember 1969

Inhaltsverzeichnis:	Seite:
Arbeitsprogramm Oktober-Dezember	36
Wilhelm FOISSNER: Reaktionen des Silberliniensystems der Ciliaten auf mechanische Schädigungen - Veränderungen im Feinbau der Silberlinien	37
Buchbesprechungen.....	46

Redaktion: L. Schmid - Dir.J.Pfeiffer,
Breitenfelderg.17/14,
1080 Wien.

Arbeitsprogramm Oktober - Dezember 1969

=====

Alle Vorträge und Kursabende finden in unseren eigenen Räumen in

Wien, II., Marinelligasse 10 a,

an Freitagen statt und beginnen um 19.15^h. Gäste sind willkommen!

- Oktober:
- 3. Dr.J.Vornatscher: Aufarbeitung von
Urlaubsmaterial. Pflanzen und Tiere des Meeres.
 - 10. " " " " "
 - 17. Vorführung von farbigen Pflanzenaufnahmen.
 - 24. Frau Anna Mader: Pilze.
 - 31. Vorweisungsabend.
- November:
- 7. Dr.J.Vornatscher: Alte und neue Farbfilme als
mikroskopische Objekte.
 - 14. Ing.O. Wenzel: Besprechung von Mikropräparaten
Getreide - Gebäck.
 - 21. Ing.O.Kronner: Insektenflügel mit Präparation.
 - 28. E. Mayr: Herstellung von Foraminiferen -
Präparaten.
- Dezember:
- 5. Hauptversammlung 1969
 - 12. L. Schmid: Seltene Präparate in Mikroskop und
in der Projektion.
 - 19. Vorweisungsabend.

1 9 7 0

Erster Arbeitsabend: Freitag, 9. Jänner.

=====

REAKTIONEN DES SILBERLINIENSYSTEMS DER CILIATEN
AUF MECHANISCHE SCHÄDIGUNGEN

V e r ä n d e r u n g e n i m F e i n b a u
d e r S i l b e r l i n i e n

von

Wilhelm FOISSNER

Die vielen verschiedenartigen Formveränderungen, zu denen das Silberliniensystem befähigt ist, gehen vermutlich auf bestimmte Feinstrukturen der Silberlinien zurück. Häufig treten Formveränderungen bei experimentell geschädigten Tieren auf. Formveränderungen des Silberliniensystems treten aber auch bei den normalen physiologischen Regenerations- und Produktionsprozessen, wie z. B. Protrichozystenregeneration bzw. Teilung auf (7) (8) (18) (24).

Durch die zuletzt genannten Prozesse, sowie durch jene Veränderungen, die bei der Präparation des Silberliniensystems entstehen können (8) (15), ergibt sich eine normale Variationsbreite der Formveränderungen des Silberliniensystems bei einer spezifischen Tierart. Diese Variationsbreite muss beim Arbeiten mit experimentell geschädigtem Tiermaterial berücksichtigt werden.

Der Entdecker des Silberliniensystems B. M. KLEIN gab die ersten Befunde über die Feinstruktur der Silberlinien (12) (13), sowie über das Verhalten des Silberliniensystems gegenüber experimentell gesetzten Schädigungen (14) (16). Klein untersuchte vor allem die Reaktionen auf thermische, chemische und strahlenenergetische Einflüsse. Er konnte dabei eine Vielzahl von formativen Reaktionen des Silberliniensystems feststellen (18).

Die von Klein, Gelei und auch vom Autor vertretene Meinung, dass es sich beim Silberliniensystem um eine fibrilläre neurale Differenzierung handelt, der auch formbildende Potenzen zukommen, wird neuerdings auf Grund von elektronenmikroskopischen Untersuchungen abgelehnt. Diese zeigen das Silberliniensystem angeblich als Spalten der Pellikula oder als Faltungen einzelner Pellikulamembranen (1) (2) (21) (22). Nach Ansicht des Autors ist diese Meinung in keiner Weise genügend fundiert. Vor allem ist in Betracht zu ziehen, dass diese Befunde an fixiertem Untersuchungsmaterial gewonnen wurden. Die Verhältnisse liegen aber so, dass das Silberliniensystem bei Fixierung mit chemischen Reagentien, wie z. B. Osmiumsäure, mehr oder weniger zerfällt (18). Die beste Möglichkeit, das Silberliniensystem als Ganzes zu erhalten, ist noch immer die Entquellung (Eintrocknung) des Objekts. Jedoch gelingt auch einigen speziell zusammengesetzten Fixiergemischen manchmal eine gute Erhaltung des Silberliniensystems (3). Stattdessen könnten einige elektronen-

mikroskopisch aufgefundene Fibrillensysteme, wie z. B. die "feinen Filamente" (22) (23) dem Silberliniensystem entsprechen. Eine eingehende Behandlung dieses Themas findet sich bei Foissner (10). Somit ist festzustellen, dass über die Feinstruktur der Silberlinien praktisch keine verwertbaren elektronenmikroskopischen Beobachtungen vorliegen.

Der vorliegende Bericht diskutiert einige Beobachtungen über Veränderungen des Feinbaues der Fibrillen des Silberliniensystems nach mechanischer Beanspruchung (Pressen) des Tieres. Wegen des grossen Umfanges der Beobachtungen ist ein näheres Eingehen auf die Veränderungen des gesamten Silberliniensystems hier nicht möglich. Die Ergebnisse wurden bereits in einer grösseren Arbeit behandelt (10). Eine kurze Übersicht über die verschiedenen auf das Pressen auftretenden Reaktionen gibt die Abbildung.

M a t e r i a l u n d M e t h o d e :

Als Versuchsmaterial dienten vorwiegend Colpidium kleinii (9) und Colpidium campylum Stokes. Jedoch können auch andere Ciliaten verwendet werden, sofern sie als Silberliniensystem ein Streifensystem (18) besitzen. Zur Schädigung wurden die Tiere einfach zwischen Objektträger und Deckglas ca. 1 Sekunde lang gedrückt (ca. 1 kg/cm). Dann wurden in Abständen von 1, 2, 10 Sekunden und 30, 60, 240 und 420 Minuten die gedrückten Tiere versilbert. Als Versilberungsmethode diente ausschliesslich die vom Autor entwickelte "trockene" Versilberungsmethode (6). Ausserdem wurden die Tiere einer eingehenden Lebendbeobachtung unterworfen.

Wie bereits einleitend erwähnt wurde, liegen praktisch keine elektronenmikroskopischen Befunde über die Feinstruktur der Silberlinien vor. Die wenigen Bilder, die vielleicht das Silberliniensystem bzw. Teile davon zeigen, lassen vermuten, dass es sich aus vielen kleinen Fibrillen aufbaut. Allerdings könnte es sich auch schon bei den feinen Filamenten um mehr oder weniger dissoziierte Fibrillen des Silberliniensystems handeln, da deren Feinstruktur noch sehr unklar ist (21) (22) (23).

Aus diesem Grund wird bei den folgenden Interpretationen an der von Klein vermuteten Feinstruktur der Silberlinien festgehalten. Klein nimmt an, dass die Feinstruktur der Silberlinien bei den Streifen- und Weitmaschengittersystemen anders als bei den Engmaschengittern ist. Die Silberlinien der Streifensysteme und Weitmaschengitter sollen einen subfibrillären (Klein's kryptofilarer) Feinbau aufweisen. Jede der Subfibrillen soll nach Klein's Ansicht eine in ihr laufende fibrilläre Differenzierung besitzen, die als Stütze der plasmatischen (arbyrophilen) Komponente dient. Die Silberlinien des Engmaschengitters sollen dagegen nur aus der plasmatischen Komponente bestehen. Er benannte die Fibrillen der Engmaschengitter "Profibrillen",

die der Streifen- und Weitmaschengittersysteme "Komplexfibrillen" (13) (18).

Die Beziehungen der 2 Fibrillenarten untereinander können sehr eng sein. Dies ergibt sich dadurch, dass am selben Tiere oft engmaschige Teile mit Streifensystemteilen vermischt sind, z. B. *Hysterozineta cheissini* (25), *Hypocomides modiolariae* (4), *Ancistrocoma thorsoni* (5). Oder noch besser bei den verschiedenen Regenerations- und Produktionsprozessen, wo das Engmaschengitter direkt aus dem Streifensystem entsteht und umgekehrt (18) (11). Diese engen Beziehungen lassen begründete Zweifel darüber aufkommen, ob die von Klein vermutete Verschiedenheit zwischen Engmaschengitterfibrille und Streifensystemfibrille überhaupt besteht. Vorherhand soll noch an dieser Auffassung festgehalten werden, da wahrscheinlich gewisse leistungsmässige Unterschiede zwischen Einfach- (Profibrille) und Komplexfibrille bestehen. Ein solcher leistungsmässiger Unterschied zeigt sich z. B. auch darin, dass, wenn Engmaschengitter und Streifensystem nebeneinander (am selben Tier) vorhanden sind, die Basalkörner und somit die Bewegungsorganellen immer im streifigen Teil des Systems vorkommen. Ferner können die Profibrillen wahrscheinlich keine den Tricho-Protrichozysten vergleichbare Organellen an das Silberliniensystem anschliessen (10).

Bei den physiologischen Regenerationserscheinungen, wie z. B. Protrichozystenregeneration, treten die die Silberlinien bildenden Subfibrillen auseinander (also keine Neubildung von Silberlinien) und ermöglichen so den Anschluss dieser Organellen an das Silberliniensystem (19) (7). Bei anderen physiologischen Regenerationsprozessen, wie z. B. Cytostomregeneration liegt dagegen eine Neubildung von Fibrillen vor, da die ursprünglichen ja resorbiert wurden (18). Ähnliches vollzieht sich anlässlich der Teilung des Organismus (18). Wieder eine andere Möglichkeit zeigt sich z. B. dann, wenn ein Tier chemischen Schädigungen ausgesetzt wird. Hier wachsen vom System kleine Fibrillen aus, hauptsächlich findet aber eine Assimilation argyrophiler Substanz an den ursprünglichen Fibrillen statt, wodurch diese verlängert werden und ein Weitmaschengitter bilden (14). Diese 3 Möglichkeiten zur Bildung bzw. Vermehrung der Fibrillen konnten auch in den vorliegenden Versuchen mit mechanischen Schädigungen festgestellt werden. Eine völlige Neubildung von Fibrillen tritt offenbar bei solchen Tieren ein, denen Teile der Pellikula herausgeschnitten worden waren, ferner beim Aufbau des Streifensystems aus dem membranösen Stadium (vgl. Reaktionen des Silberliniensystems 1 - 10 Sek. nach dem Pressen). Die Assimilation von argyrophiler Substanz im Zeitraum von 20 - 40 Min. zeigt sich bei intern geschädigten Tieren 30 Min. nach dem Pressen (vgl. Abb. 1, Reaktionsweg III). Es er-

folgt ein langsames Anwachsen der Fibrillenmenge innerhalb des angegebenen Zeitraumes. Dass bei dieser Schädigung auch eine geringe Aufteilung der Komplexfibrillen erfolgt, ist wahrscheinlich. Es wird vermutet, dass die oben angeführten 2 Umbildungen die Feinstruktur der Fibrillen nicht verändern, auch dann nicht, wenn das System engmaschig wird. Diese Ansicht gründet sich auf die gute Erhaltung eines solchen Gitters (Systems) bei der Präparation. Es verhält sich dabei so wie ein normales Streifensystem, wenn auch die Labilität etwas erhöht ist. Bei der reflexartigen Gitterbildung sofort nach dem Pressen und Schneiden des Tieres (vgl. Abb. 7, Reaktionsweg I) dürfte hauptsächlich eine Aufspaltung der Komplexfibrillen in ihre Subfibrillen erfolgen. Der "blitzartige" Vorgang dürfte kaum Zeit zu einer Neubildung oder Assimilation von argyrophiler Substanz an vorhandene Fibrillen zulassen. Diese Ansicht wird vor allem erhärtet durch das Verhalten eines in einer reflexartigen Reaktion gebildeten Engmaschengitters bei der Präparation. Es tritt hier ebenfalls die charakteristische Eigenschaft der Engmaschengittersysteme zum Vorschein, nämlich, dass sie bei der Präparation eine ausserordentliche Labilität (auch in ungeschädigtem Zustand) aufweisen.

Relativ kompliziertere Verhältnisse dürften sich bei den internen Schädigungen 60 Minuten nach dem Pressen finden (vgl. Abb. 7, Reaktionsweg IV). Hier, wo das System innerhalb von 4 Stunden regeneriert, müssten also nach obiger Theorie die einfachen von der Reflexreaktion herkommenden Engmaschengitterfibrillen im Verlaufe der Regeneration wieder zu Komplexfibrillen umgebaut werden. Da es sich um einen Heilungsprozess handelt, wäre dies vorstellbar.

In den bisherigen Ausführungen wurde die Tatsache unberücksichtigt gelassen, dass sich das Silberliniensystem bei einem Teil der Versuche bis zum membranösen Stadium umbildete, indem keine fibrillären Bestandteile des Silberliniensystems erhalten blieben (vgl. Abb. 7, Reaktionsweg I).

Im Aufbauprozess der internen Schädigungen konnten in diesem Zusammenhang einige Beobachtungen angestellt werden. Es liess sich zeigen, dass die Silberlinien des Silberliniensystems direkt aus der argyrophilen Substanz entstehen. Aus dem entstandenen Engmaschengitter bildet sich dann das formativ veränderte oder auch normale Streifensystem heraus. In diesem bleiben häufig Reste des Engmaschengitters bestehen. Sie stellen sich dann als kleine Maschen im Streifensystem dar und sind häufig noch mit argyrophiler Substanz gefüllt.

Die Naturkundliche Station der Stadt Linz hat mich bei meinen Untersuchungen, vor allem bei der Herstellung der Mikroaufnahmen, dankenswert unterstützt.

Adresse des Autors: Foissner Wilhelm, A 4231 Frensdorf 23, Austria.

L i t e r a t u r

1. Allen, R.D. 1967: Fine Structure, Reconstruction and Possible Functions of Components of the Cortex of *Tetrahymena pyriformis*. J. Protozool. 14, 553-565.
2. Bradbury, P. C. 1965: The infraciliature and Argyrome of *Ophionecta henneguyi* Faurè - Fremiet. J. Protozool. 12, 345-363.
3. Chatton, E. u. Lwoff, A. 1930: Impregnation par diffusion argentine de l'Infraciliature des Cilies marins et d'eau douce après fixation cytologique et sans dessiccation. Compt.rend.104.
4. Fenchel, T. 1964: On *Acistrum caudatum* sp.nov.and *Hypocomides modiolariae* Chatton-Lwoff (Ciliata,Thigmotrichida) from the Lamellibranch *Musculus higer* (Gray). Ophelia. 1, 113-120.
5. Fenchel T.; 1965: Ciliates from Scandinavian Molluscs.Ophelia 2, 71 - 174.
6. Foissner, W. 1967: Wimpertiere im Silberpräparat. Ein verbessertes "trockenes" Verfahren zur Darstellung des Silberliniensystems "Mikroskosmos" 4, 122-126.
7. Foissner, W. 1968: Die Ausstossung und Regeneration der Schleuderorganellen bei Ciliaten, beobachtet am Silberlinien- oder Neuroformativen-System der Ciliaten. Mitteilungsblatt der Mikrophischen Gesellschaft Wien, 3, 30-40.
8. Foissner, W. 1968: Schädigungen des Silberliniensystems. Das Silberliniensystem reagiert empfindlich.Mikroskosmos 12,364-370.
9. Foissner W. 1969: Eine neue Art aus der Gattung *Colpidum* (Stein 1860): *Colpidum kleinii*. Acta Protozoologica (im Druck).
10. Foissner W.; 1969: Reaktionen des Silberliniensystems der Ciliaten auf mechanische Insulte. Teil I und II.Protoplasma(im Druck).
11. Gelei, J.v. 1932: Die reizleitenden Elemente der Ciliaten in nass hergestellten Silber-bzw.Goldpräparaten.Arch.Protistenk. 77, 152 - 174.
12. Klein, B.M. 1926: Über eine neue Eigentümlichkeit der Pellicula von *Chilodon uncinatus* Ehrbg.Zoolog.Anz. 67, 1 - 12.
13. Klein, B.M. 1932: Das Ciliensystem in seiner Bedeutung für Lokomotion, Koordination und Formbildung mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten. Erg. Biol. 8, 75 - 171.
14. Klein, B.M. 1934-35: Reaktionen des Silberliniensystems auf Schädlichkeiten I. und II. Böll.zoll.Sup.Agr.Mil.4 und 6 1 - 36, 1 - 46.
15. Klein, B. M. 1934: Strukturelle und formative Reaktionen des Silberliniensystems. Ann. Protistol.4, 55-68.
16. Klein B.M. und Missriegler, A. 1936: Strahlenenergetische Einflüsse auf das neuroformative System. Bioh.Zentralbl. 56, 174 - 188.

17. Klein, B.M. 1941: Äusseres Stützgerüst und neuroformatives System der Ciliaten. *Annal.Naturhistor.Mus.Wien*, 52, 20 - 53.

18. Klein, B.M. 1942: Das Silberlinien- oder Neuroformative System der Ciliaten. *Annal.Naturhistor.Mus.Wien*, 53, 156 - 336.

19. Klein, B.M. 1952: Die Schleuderorganellen der Infusorien in Funktion und Regeneration. "*Mikrokosmos*" 267 - 270.

20. Klein, B.M. 1958: The "Dry" Silver Method and Its Proper Use. *J. Protozool.* 5, 99 - 103.

21. Pitelka, D.R. 1961: Fine Structure of the Silverlines and Fibrillar Systems of Three Tetrahymenid Ciliates. *J. Protozool.* 8, 75 - 89.

22. Pitelka, D.R. and Child, F.M. 1964: The Locomotor Apparatus of Ciliates and Flagellates: Relations between Structure and Function. In: *Biochemistry and Physiology of Protozoa*, p.131-198., ed. S.H.Hutner New York: Academic Press.

23. Pitelka, D.R. 1965: New Observations on Cortical Ultrastructure in Paramecium. *J. Microscopie* 4, 373 - 394.

24. Raabe, Z. 1949: Studies on the family Hysteroecyenetidae Diesing. *Annal.Musei Zoologici Polonici* XIV, 21-68.

25. Raabe, Z. 1967: Ordo Thigmotricha (Ciliata-Holotricha). *Acta Protozool.* 5, 1 - 36.

26. Wise, B.N. 1965: The Morphogenetic Cycle in Euploea eurystomus and Its Bearing on Problems of Ciliate Morphogenesis. *L. Protozool.* 12, 626 - 648.

Legende zur Abbildung

Schematische Darstellung der Reaktionen des Silberliniensystems nach dem Pressen bei Colpidium kleinii.

Reaktionsweg I: Reaktionen 1 - 10 Sekunden nach dem Pressen. Stadium a-f: Abbau des normalen Streifensystems zur membranösen Zustandsform, innerhalb von 3 Sekunden. Stadium a: normales Silberliniensystem von Colpidium kleinii. Basalfibrillen (M) mit den Basalkörnern und die Protrichozystenfibrillen (M) mit Protrichozystenkörnern. Stadium b: als erste Reaktion auf die Schädigung beginnen aus den normalen Fibrillen viele kleine, zarte Fibrillen auszuwachsen. Stadium c: das Auswachsen der Fibrillen setzt sich fort. Nun entstehen auch aus den Zirkularfibrillen der Protrichozysten kleine Fibrillen. Stadium d: bereits deutliche Gitterbildung, an der sich nun auch die Zirkularfibrillen der Basalkörner beteiligen. Stadium e: voll ausgebildetes Engmaschengitter mit Übergängen zur membranösen Zustandsform. Stadium f: aus der ursprünglich fibrillären Zustandsform des Silberliniensystems ist eine membranöse geworden. Die Basalkörner weisen jedoch keine sichtbaren Schädigungen auf. Stadium g-i: Aufbau des Silberliniensystems nach dem Pressen, bei einem Tier ohne sichtbare interne und externe Verletzungen. Der Aufbau vollzieht sich phasengemäss sehr ähnlich wie der Abbau, nur in umgekehrter Reihenfolge. Er ist etwa 10 - 20 Sekunden nach dem Pressen vollendet. Die Stadien c, d des Abbaues sind beim Aufbau allerdings nie deutlich sichtbar.

Reaktionsweg II: Ab Stadium f des Reaktionsweges I sterben die tödlich verletzten Tiere innerhalb weniger Minuten. Das Silberliniensystem wird nicht wieder aufgebaut. Es bleibt in seiner membranösen Zustandsform und beginnt, sich aufzulösen.

Reaktionsweg III: Diese Tiere durchlaufen den Reaktionsweg I vollständig (das System wird also wieder formnormal, s. Stadium j) und beginnen als Reaktion auf die interne Schädigung nach ca. 10 Minuten erneut mit der Umbildung des Silberliniensystems zum Engmaschengitter. Dieser Prozess vollzieht sich innerhalb der ersten 10 - 40 Minuten nach dem Pressen und endigt mit dem Tode dieser Tiere. Stadium k: Beginn der Engmaschengitterbildung, indem die Fibrillenzahl vermehrt wird (etwa 10 Minuten nach dem Pressen). Stadium l: ausgeprägtes Eng-Weitmaschengitter. Deutlich ist die von Fibrillen freie "neutrale Zone" sichtbar. Stadium m: vollendete Engmaschengitterbildung (30 Minuten nach dem Pressen) mit leichtem Zerfall des Silberliniensystems nach dem Dispersionstyp. Die "neutrale Zone" ist verschwunden.

Reaktionsweg IV: Diese Tiere durchlaufen den Reaktionsweg I bis zum Stadium f, in dem sie infolge einer internen Schädigung ca. 60 Minuten verharren. Dann beginnen sie mit dem Aufbau des Silberliniensystems, ausgehend von der membranösen Zustandsform (Stadium f) über das Eng- und Weitmaschengitter (Stadium g,h), bis zum formativ veränderten Streifensystem (Stadium i). Dieser Heilungsprozess dauert etwa 4 Stunden. Bemerkenswert ist hier die Verflechtung der Basal- und Protrichozystenfibrillen im geschädigten Bereich. Die formativ veränderten Bereiche erstrecken sich nur über kleine Teile der Zelle. Die Tiere bleiben mit dem veränderten Silberliniensystem am Leben.

Reaktionsweg V: Diese Tiere durchlaufen den Reaktionsweg I bis etwa zum Stadium h. Als Folge einer externen Schädigung (z. B. Pellikulariss) tritt eine Verwerfung in der Anordnung der Cilienreihen ein (Stadium i.) Stadium i ist bereits 3-5 Minuten nach der Schädigung ausgebildet. Etwa 7 - 24 Stunden nach der Schädigung beginnen sich die Tiere abzukugeln (Stadium j), wobei ekto-plasmatische Organellen resorbiert werden. Das Silberliniensystem zerfällt nach der Abkuglung langsam nach dem Fraktur- und Dispersionsstyp (Stadium k). Nach 24 Stunden ist ein Grossteil der extern verletzten Individuen zugrundegegangen.

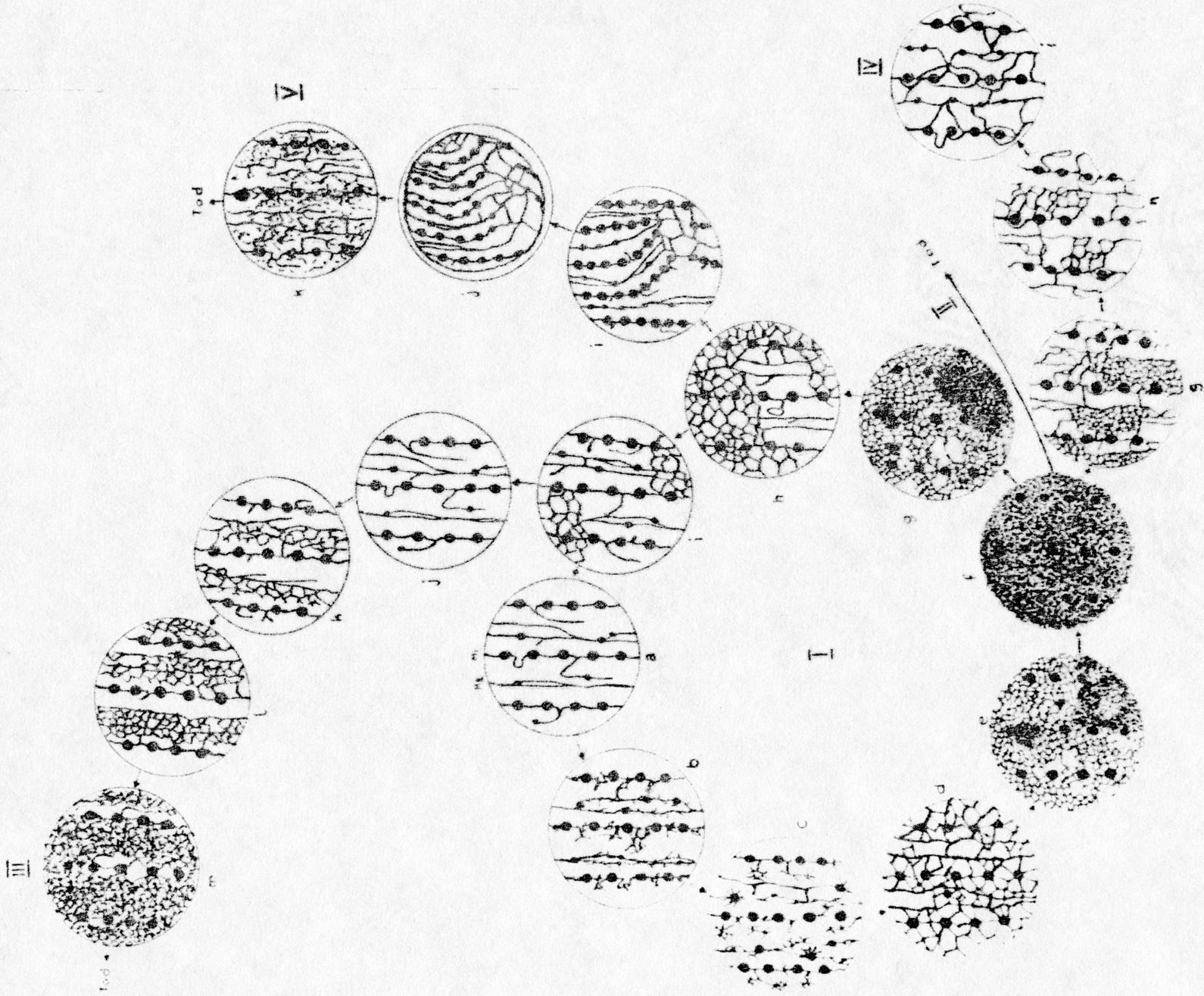


Abb. 1.

verschiedensten Gesichtspunkten (morphologische, physiologische) besprochen, sodass ein geschlossenes Bild dieser Lebewesen zustande kommt. Mit Rücksicht auf den reichen, auf das Kürzeste zusammengefassten Inhalt und die reiche Bebilderung ist der Preis angemessen.

Vornatscher

.....

Hugo Hertwich: Knaurs Heilpflanzenbuch

Verlag Droemer Knaur, München.

DM 4.80

Ein Hausbuch der Naturheilkunde mit 50 farbigen Pflanzenbildern, jetzt in Form einer Taschenbuchausgabe. Der Autor beschränkt sich aber nicht nur auf die Darstellung der Wirkstoffe von weit über 300 Heilpflanzen, sondern zeigt auch alle natürlichen Voraussetzungen für das Wirksamwerden der Heilpflanzen. Wir lernen die große Bedeutung der Sonnenenergie und ihren Einfluß auf unser Leben kennen, erfahren die Zusammenhänge von Luft und Atem, von Wasser und den Körperflüssigkeiten. Das Buch unterrichtet über die wichtigsten Voraussetzungen der Körperpflege, der Wasserkuren, über den Einfluß der Ernährung auf Gesundheit, Arbeitskraft und Leistung. Die Pflanzendarstellungen sind vor allem als Anschauungsmaterial für den Pflanzensammler gedacht. Das Buch informiert sehr eingehend über die Heilkraft der Pflanze, alle anderen natürlichen Heilkräfte und kann als echtes Haus und Volksbuch allen Pflanzenfreunden bestens empfohlen werden.

Schn.

.....

Paula Gernert: Kletterpflanzen

14 Farbbilder und 47 Abbildungen

Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis DM 9.80

Das Buch ist nicht nur für den Gartenbesitzer sondern auch für jeden botanisch Interessierten eine wahre Fundgrube für allerlei Wissenswertes. Speziell uns Mikroskopikern hat es Vieles zu sagen; haben wir uns doch schon oft und oft mit den interessanten Details der Haftorgane der Kletterpflanzen befaßt. Ganz gleich ob wir den botanischen Namen einer Glyzinie suchen, ob wir wissen wollen in welcher Farbe oder zu welcher Zeit diese oder jene Clematisart blüht, von der einfachsten Winde bis zur edlen Kletterrose werden wir für jede Frage die Antwort in dem genannten Band finden. Die Farbbilder sowohl, wie der Druck und der Einband sind tadellos, sodass die Lektüre wirklich zum Vergnügen wird. Alles in Allem: Ein prächtiges Geschenk für den Naturfreund.

N.

.....