

30 kHz der PREYERSche Ohrmuschelreflex noch gut auszulösen ist, wobei manchmal ein ebenfalls reflektorisch bedingtes Zucken der Rückenhaut hinzukommt, das auch auf geringere Intensitäten anspricht (GALTON-Pfeife als Tonquelle). Ausführliche Untersuchungen sind noch im Gange.

Diese Ergebnisse lassen sich gut an die bei Meerschweinchen und Ratten gemachten Erfahrungen anschließen. Wozu den vorgenannten Tieren ihre Empfindlichkeit in hohen Frequenzbereichen dient, ist gegenwärtig noch nicht zu entscheiden. Bei den bisher durchgeführten Klang- und Geräuschanalysen wurden (soweit mir bekannt ist) nur die für den Menschen hörbaren Frequenzen berücksichtigt, wir haben also keine Anhaltspunkte für die akustische Differenzierung der Umwelt dieser Tiere. Es wäre aber auch hier wahrscheinlich, daß der Zweck der Fieptöne die Verständigung ist (auf die vorzügliche akustische und biologische Eignung hoher Töne für diesen Zweck kann hier nicht näher eingegangen werden). Alle drei bisher untersuchten Arten bewohnen unterirdische Höhlensysteme; daher mag auch die günstige Schallfortpflanzung in Röhren eine Rolle spielen (Orientierung).

Für Caniden dürfte die Empfindlichkeit in höheren Frequenzbereichen beim Mäusefang von Bedeutung sein.

Die Untersuchungen konnten zum Teil auf der Biologischen Station Wilhelminenberg (Wien) durchgeführt werden. Ich danke der Stationsleitung für das freundliche Entgegenkommen.

WOLFGANG SCHLEIDT

Wien, den 22. Januar 1948.

#### Summary

The bank vole (*Evolomys glareolus* Schreb.) utters sounds of high frequency which are below or above the upper limit of audibility of man in order to get into contact with companions of the same species. Informative experiments prove that PREYER's auricle reflex and a further reflex action (a short shrug of the dorsal skin) may equally be induced by sounds above the human limit of audibility. Further experiments with an electroacoustic method are in preparation.

#### Fasergabelung durch Auftreten lokalisierter Wachstumsbezirke

Die Theorie des «gleitenden Wachstums» von KRABBE<sup>1</sup> ist nicht in stande, die Bildung gegabelter Fasern zu erklären (s. auch KUNDU<sup>2</sup>). PRIESTLEY<sup>3</sup> nimmt bei seiner Theorie des «symplastischen Wachstums» an, daß eine Gabel dann entstehe, wenn die Spitze einer darüber- oder darunterliegenden Faser in die betreffende Faser sich eindrückt, wodurch eben die gabelige Deformation erzeugt würde. Nach anderen Anschauungen kämen Gabeln auch dadurch zustande, daß sich die plastische Faserspitze in zwei oder mehrere Hohlräume einzwängt.

Diesen Theorien ist folgendes entgegenzuhalten: eine gleitend oder symplastisch wachsende Faserspitze, deren Membran ungefähr die Form eines Fingerlings hätte, kann beim Auftreffen auf einen entgegengesetzt gerichteten Zellkegel (spitzer als der andere) keine Gabelform annehmen. Da beim «gleitenden» wie auch beim «symplastischen» Wachstum eine kautschukartige Beschaf-

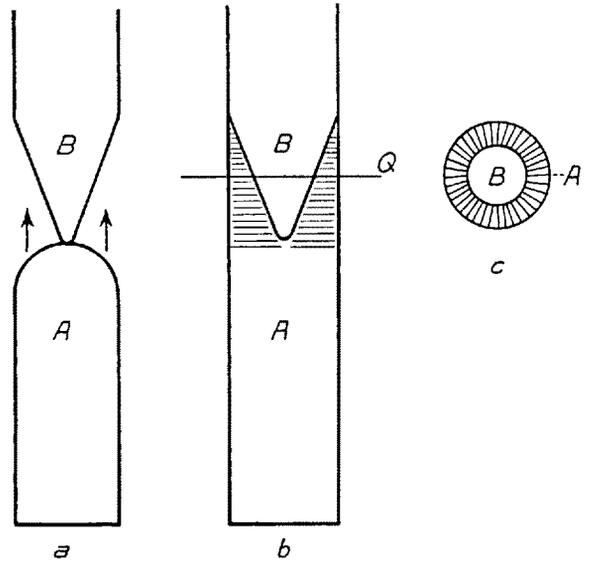


Abb. 1. Zur Theorie der scheinbaren Fasergabelung bei Annahme von gleitendem Wachstum.

a Zwei Fasern treffen aufeinander.

b Die stumpfere Faser A umwächst die spitzere Faser B (gleitendes Wachstum): scheinbare Gabelung.

c Theoretischer Querschnitt von b bei Q: in Wirklichkeit müßte die Faser A trichterförmig um die Faser B herumwachsen.

fenheit der Zellmembran vorausgesetzt ist (s. MEEUSE<sup>1</sup>), wäre mit der Entstehung von Trichterformen und nicht mit Gabelungen zu rechnen, indem das stumpfere Ende hohlkegelförmig um das spitzere Faserende, auf das es trifft, herumwachsen müßte (Abb. 1a und 1b), wobei im Querschnitt die beiden Fasern sich als konzentrisch ineinandergeschachtelte Kreise darstellen würden (Abb. 1c) – etwas, das man unseres Wissens noch nie gesehen hat.

Auch die «Hohlraumtheorie» bietet, wenigstens für die Entstehung sekundärer Fasern, keinerlei Anhaltspunkte; denn es befinden sich ja in den Zellschichten, wo die Fasern ihren Ursprung nehmen, überhaupt keine Hohlräume (SCHOCH und HUBER<sup>2</sup>), sondern die Faserspitzen selber sind es, welche die Mittellamellen benachbarter Zellen spalten und sich den nötigen Raum erst schaffen müssen (SCHOCH<sup>3</sup>). Die Annahme lokalisierter Wachstumsbezirke dagegen, wie sie bei Pilzhypen, Wurzelhaaren (REINHARDT<sup>4</sup>) und Pollenschläuchen (s. SCHOCH<sup>5</sup>) schon lange bekannt sind, führt ohne weiteres zum Verständnis des Gabelfaserproblems.

*Sparmannia africana*, die Zimmerlinde, ist eine Pflanze, die sich außerordentlich gut zum Studium der Entstehung von Gabelfasern eignet. Fasergabelung kommt bei dieser Art sowohl im Phloem wie im Xylem häufig vor. Ein- bis dreireihige Fibrovasalkambien wechseln hier mit ebensolchen Markstrahlkambien ab, und so können auf radialen Mikrotomschnitten von 20  $\mu$  Dicke isolierte Reihen von Fasern, Gefäßgliedern, Tracheiden und Holzparenchymzellen mit den zugehörigen Kambiumzellen sichtbar gemacht werden (SCHOCH und HUBER<sup>2</sup>). Hin und wieder kommen *Kambiumzellen mit Doppelpitzen* vor, aus denen Gabelfasern entstehen, wobei die Gabelpunkte sich nicht in der Längsrichtung verschieben, son-

<sup>1</sup> A. D. J. MEEUSE, Rec. Trav. bot. Néerland. 38, 18 (1941).

<sup>2</sup> H. SCHOCH-BODMER und P. HUBER, Mitt. naturforsch. Ges. Schaffhausen 21, 29 (1946).

<sup>3</sup> H. SCHOCH-BODMER, Ber. schweiz. bot. Ges. 55, 313 (1945).

<sup>4</sup> M. O. REINHARDT, Jb. wiss. Bot. 23, 479 (1892).

<sup>5</sup> H. SCHOCH-BODMER, Ber. schweiz. bot. Ges. 55, 154 (1945).

<sup>1</sup> G. KRABBE, Das gleitende Wachstum bei der Gewebebildung der Gefäßpflanzen (Berlin 1886).

<sup>2</sup> B. CH. KUNDU, J. Indian Bot. Soc. 21, 93 (1942).

<sup>3</sup> J. H. PRIESTLEY, The New Phytologist 29, 96 (1930).

dern auf dem Niveau der Enden der Kambiumzellen liegenbleiben (Abb. 2 und 3). Das ist unseres Erachtens der eindeutige Beweis dafür, daß bei *Sparmannia* sich Faserspitzen nicht durch gleitendes Wachstum bilden können. Die Beobachtungen zwingen vielmehr zur Annahme, daß diese Faserenden durch lokalisiertes Spitzwachstum entstehen, indem bei Kambiumzellen mit Doppelspitzen jede Spitze für sich weiterwächst. Das Spitz-

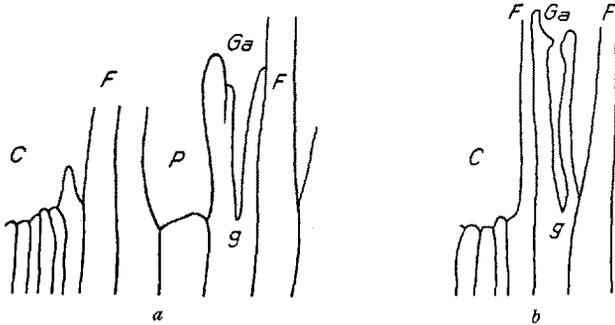


Abb. 2a. Radiale Xylemreihe bei *Sparmannia*. Gabelung aus Kambiumzelle mit doppelter Spitze. Der Gabelpunkt *g* liegt auf dem Niveau der Zellenden der Kambiumzellen. Weiter oben nochmalige Gabelung.

C Kambium. Ga Gabelfaser.  
F nicht gegabelte Fasern. P Holzparenchym.

Abb. 2b. Wie Abb. 2a, aber nur einmalige Gabelung. Kamerazeichnung nach Mikrotomschnitt (20  $\mu$ ), Vergrößerung 230fach.

wachstum beginnt sehr früh und zwar schon an Zellen, die unmittelbar an das sich teilende Kambium anschließen; es erreicht schnell seinen Abschluß und wird von einem begrenzten Weitenwachstum der ganzen Faser gefolgt, bevor Wandverdickung und Verholzung einsetzt (SCHOCH und HUBER<sup>1</sup>). Außer Gabelungen aus doppelendigen Kambiumzellen können noch weitere Gabelbildungen im Verlaufe des Wachstums der Faserenden auftreten (also außerhalb des Niveaus der Enden der Kambiumzellen), indem an den Faserenden begrenzte kuppenförmige Wachstumsbezirke in doppelter oder mehrfacher Zahl entstehen, wie das auch bei Pollenschläuchen und Pilzhypphen der Fall sein kann. Vielleicht sind die Gabelungen an den äußersten Faserspitzen zum Teil als Hemmungserscheinungen anzusprechen, wie RENNER und PREUSS-HERZOG<sup>2</sup> das für gabelnde Pollen-

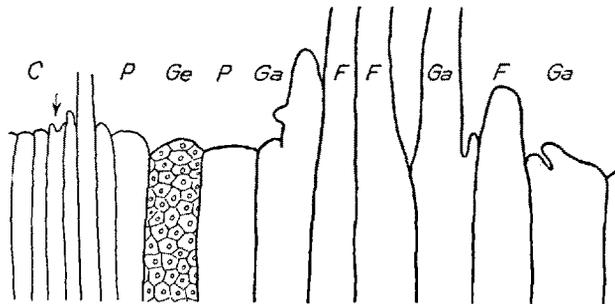


Abb. 3. Radiale Xylemreihe bei *Sparmannia*. Gabelung aus doppelendigen Kambiumzellen bei mehreren Fasern. Der Pfeil bezeichnet eine solche Kambiumzelle.

Ge Gefäßglied; übrige Zeichen siehe Abb. 2a. Kamerazeichnung nach Mikrotomschnitt (20  $\mu$ ), Vergrößerung 250fach.

schläuche annehmen. Im Phloem von *Sparmannia* wurden mehrfach verzweigte oder traubige Bildungen an den Enden von Fasern beobachtet (SCHOCH und HUBER<sup>1</sup>), die fast genau so aussehen wie Hemmungsbildungen an Hypphen von *Peziza*, die REINHARDT<sup>2</sup> darstellt. Solche Formen sind, wie dieser Autor betont, nur durch das Vorhandensein lokalisierter Wachstumsbezirke (wachsender Zellkuppen) zu erklären; auf Abb. 4

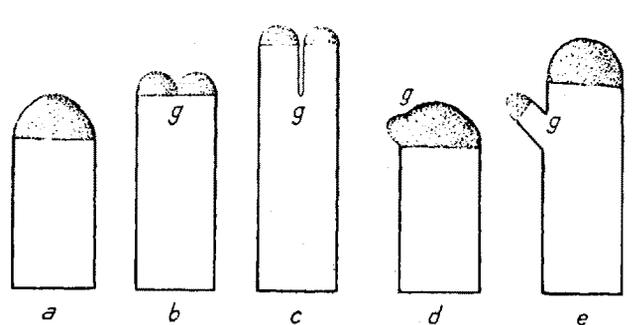


Abb. 4. Zur Theorie der Faserbildung bei Annahme von lokalisiertem Wachstum.

- a Faser mit einer Wachstumskalotte.  
b Etwas abgeflachte Faser mit zwei parallelen, endständigen Wachstumskalotten bei Beginn der Gabelung.  
c Späteres, auf b folgendes Stadium: der Gabelpunkt *g* verschiebt sich nicht; die Wachstumszonen befinden sich immer nur an den äußersten Enden.  
d Bildung einer seitlichen Wachstumskalotte.  
e Späteres, auf d folgendes Stadium: keine Verschiebung des Gabelpunktes *g* (wachsende Zonen punktiert).

ist der Gabelungsvorgang theoretisch dargestellt. Eine einläßliche Behandlung der hier nur kurz berührten Probleme soll später in den Berichten der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft erfolgen.

HELEN SCHOCH-BODMER und P. HUBER

St. Gallen, den 8. Februar 1948.

#### Summary

The formation of forked fibres cannot be explained by the theories of sliding or of symplastic growth, while the theory of local apical growth of fibre ends accounts for all the actual facts observed in xylem and phloem fibres of *Sparmannia africana*. In this species cambium cells with a split end are found. These cells give rise to forked fibres, the forking point of which does not show any "sliding growth", but remains on its original level. This evidence is undoubtedly a proof against the theory of "sliding growth" during fibre elongation in *Sparmannia*.

<sup>1</sup> H. SCHOCH-BODMER und P. HUBER, l. c.

<sup>2</sup> M. O. REINHARDT, Jb. wiss. Bot. 23, 479 (1892).

#### Wirkung von isomeren Hexachlorocyclohexanen auf das Wachstum von *Pisum* wurzeln in steriler Organkultur

Nach der Entdeckung der insektiziden Wirkung von Hexachlorocyclohexan, das die stereoisomeren  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - und  $\delta$ -Verbindungen in wechselnder Zusammensetzung enthält, zeigten die Untersuchungen von SLADE<sup>1</sup>, daß eine ausgesprochene insektizide Wirkung hauptsächlich dem  $\gamma$ -Isomeren (Gammexan) zukommt.

<sup>1</sup> R. E. SLADE, Chem. and Ind. 40, 314 (1945).

<sup>1</sup> H. SCHOCH-BODMER und P. HUBER, l. c.

<sup>2</sup> O. RENNER und G. PREUSS-HERZOG, Flora 136, 215 (1943).