

rundete, plasmareiche Spitzen erkennen. Die Form der «Spitzen», ihr Plasmagehalt sowie das Vorkommen keulig angeschwollener und gegabelter Faserenden spricht für *lokales Spitzenwachstum*. Die «Gabeln» müssen durch Verzweigung entstehen, wie sie bei Pilzhypen und etwa bei Pollenschläuchen beobachtet wird.

Da das Streckungswachstum eine Längszone von 18–19 mm umfaßt (die Grenze ist kenntlich an der Bildung von Tüpfelgefäßen), liegen fast alle diese *Faser-spitzen in der Streckungszone* des Stengels. Nachdem sie die Membranen der Nachbarzellen gespalten und sich mit ihrer neugebildeten Membransubstanz den Kontaktflächen angelegt haben, müssen sie symplastisch mit diesen *am Streckungswachstum teilnehmen*. Letzteres verläuft offenbar sehr langsam, verglichen mit dem Spitzenwachstum. Es ist nicht nötig, gleitendes Wachstum anzunehmen: man kann sich vorstellen, daß die Membrankuppe des wachsenden Faserendes fortgesetzt neu entsteht, während die dahinterliegenden parallelen Wände sich gemeinsam mit den Nachbarwänden durch Intussuszeption verlängern. — In 20–25 mm Entfernung vom Vegetationspunkt, also unterhalb der Streckungszone, kann man Fasern mit beidseitig unverdickten Enden aus frischen Stengeln herauspräparieren; gegen die Fasermittte zu zeigen sie zunehmende Wandverdickung. Schon bei 30 mm Trieb länge finden sich fertig ausgebildete Fasern von meist 3–5 mm Länge vor (wahrscheinlich entstehen auch noch längere) mit Durchmessern von 15–20 μ in der Fasermittte. Hier sind die Spitzen schon vollständig mit Membransubstanz ausgefüllt und die ganzen Wände sind stark verdickt. In dem Raume, der bei der Wandspaltung vor der wachsenden Faserkuppe entsteht, setzt zuerst eine kegelförmige Membranbildung ein (violett mit Chlorzinkjod wie die übrige Faserwand), wodurch die oft sehr scharfen Spitzen der fertigen Fasern zustande kommen. Weitere Membranschichten lagern sich, vom Plasma her, schalenförmig dem kleinen Kegel an und füllen das enge Lumen der Faserspitze aus, wobei sich das Plasma immer weiter zurückzieht. In einer gewissen Entfernung von der Spitze ist dann bekanntlich ein spaltenförmiges Lumen mit Plasmaresten erkennbar.

Plasmareiche, spitzenartige Bildungen in den noch unverdickten Kambiumderivaten erwecken den Eindruck, als ob auch hier Spitzenwachstum aufträte. Die außerordentlich schmalen Zellen erschweren jedoch die Deutung dieser Gebilde.

HELEN SCHOCH-BODMER und PAUL HUBER

St. Gallen, den 22. Oktober 1945.

Summary

In shoots of *Linum perenne* apical growth was observed at both ends of the fibres. Their rounded tips, rich in protoplasm, protude into the middle lamellae of adjacent fibres or parenchyma cells. In addition to their apical growth, the fibre walls undergo symplastic growth with the walls of neighbouring cells. The formation of the pointed ends of fully developed fibres is described.

Steigerung der Genauigkeit bei astronomischen Durchgangsbeobachtungen

1. Beobachtet man mit einem Passageninstrument im Meridian vor dem Umlegen der Instrumentenachse das direkte, nach dem Umlegen das von einem Quecksilberhorizont reflektierte Bild eines Sternes, so ist das arith-

metische Mittel der beiden Uhrzeiten, die sich auf den Durchgang durch denselben Faden resp. Kontakt beziehen, frei vom *systematischen* Fehler des Einflusses der Achsenneigung, wenn die beiden Lagerzapfen den gleichen Kreisquerschnitt haben. Bei einer Zapfenungleichheit von κ muß das Mittel \bar{U} der beiden Uhrzeiten U' und U'' außer der Korrektur wegen des Einflusses von Kontaktbreite und totem Gang, wenn das REPSOLDSche Mikrometer zur Beobachtung benutzt wird, noch um

$$\pm \kappa \cos z \operatorname{cosec} p$$

korrigiert werden. Die Zapfenungleichheit κ ist positiv, wenn der Okularzapfen der dickere ist; Zenitdistanz z und Poldistanz p des Sterns werden nach Süden positiv gerechnet. Je nachdem der Stern in der Reihenfolge: Okular West (direktes Bild) — Okular Ost (reflektiertes Bild) oder umgekehrt beobachtet wird, muß das obere oder untere Vorzeichen gewählt werden.

Ist das Fernrohr des Passageninstruments gebrochen, so daß sich die Kollimation ändert, wenn die Achse zwischen den Lagern durchgebogen wird, so muß man noch eine Korrektur wegen dieser «Biegungskollimation» anbringen. Sie hat die Form

$$\mp c \cos z \operatorname{cosec} p,$$

so daß mit $\kappa_0 = \kappa - c$ beiden Einflüssen mit der Gesamtkorrektur

$$\pm \kappa_0 \cos z \operatorname{cosec} p$$

an den Uhrzeiten Rechnung getragen wird. Die Konstante κ_0 läßt sich aus der Durchgangsbeobachtung ableiten, wenn vor dem Umlegen sowohl das direkte und reflektierte und nach dem Umlegen an denselben Fäden resp. Kontakten wieder das direkte und reflektierte Bild beobachtet wird. Sind U'_d und U'_r die vor und U''_d , U''_r die nach dem Umlegen beobachteten Uhrzeiten, so wird

$$\kappa_0 = \frac{1}{2} \left\{ \frac{U'_r + U''_d}{2} - \frac{U'_d + U''_r}{2} \right\} \sin p \sec z.$$

$$\text{Das Mittel } \bar{U} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{U'_r + U''_d}{2} + \frac{U'_d + U''_r}{2} \right\}$$

ist frei sowohl vom Einfluß der Neigung als auch von der Biegungskollimation. Bei Südsterne ist es nicht möglich, auf diesem Weg den Einfluß von κ zu eliminieren, da man infolge ihrer raschen Bewegung nicht sowohl vor als nach dem Umlegen je das direkte und das reflektierte Bild beobachten kann, wohl aber bei den Polsternen.

Im nachfolgenden Beispiel (Tabelle 1) sind die Polsterne so beobachtet worden; ihre Uhrzeiten \bar{U} sind also die Zeiten des Durchgangs durch den Instrumentenvertikal. Die Beobachtungen der 4 Südsterne sind gleichmäßig auf die Okularfolgen W/E und E/W verteilt, so daß sich erst im Mittel ihrer Uhrzeiten der systematische Fehler infolge des Einflusses von κ_0 heraushebt, da die mittlere Zenitdistanz in beiden Okularfolgen sehr nahe gleiche ist.

2. Bekanntlich bietet die Verwendung des unpersönlichen Mikrometers zur Beobachtung von Sterndurchgängen schon eine hohe *innere* Genauigkeit; diese Genauigkeitssteigerung ist dann besonders bemerkenswert, wenn die Nachführung des beweglichen Fadens nicht von Hand geschieht, sondern einem mechanischen Triebwerk übertragen wird. Das Passageninstrument der Basler Sternwarte ist im Sommer 1945 mit einem Nachführungsmotor ausgerüstet worden (Fig. 1); er unterscheidet sich von der bisher benützten Form eines solchen Triebwerkes dadurch, daß — unabhängig von

dem zwangsläufigen Antrieb durch den Motor — der bewegliche Faden noch beliebig von Hand verstellt werden kann. Als Kraftquelle dienen 2 Synchronmotoren M ; sie treiben je eine Scheibe S in entgegengesetzter Richtung an. Zwischen diesen befindet sich in der zu ihren

zeiten in der Kolonne U_i angegeben; sie beziehen sich auf die in der 2. Kolonne angegebene Okularfolge. Die in der 7. und 8. Kolonne verzeichneten Korrekturen wegen des Uhrgangs und wegen der halben Summe von Kontaktbreite und totem Gang sind an \bar{U}_i anzubringen.

Tabelle 1

Zeitbestimmung im Meridian von Basel. 3. X. 1945

Beob. J. O. FLECKENSTEIN

1	2	3	4	5	6	7	8			
Stern	Okularfolge	Gr.	\bar{U}_i	δ_i	$\alpha_i - \bar{U}_i$	Gangkorr. (21 ^h)	Kontaktbreite + tot. Gang	$u + \frac{\sin z_i}{\sin p_i} k = \alpha_i - \bar{U}_i^* \pm \frac{\cos z_i}{\sin p_i} \kappa_0$	Uhrkorrektur	λ_i
			h m s		s	s	s		s	
1 H Draconis U. C.	W/E	4,6	21 31 05,44	81°34,0	−103,00	−0,026	0,285	$u + 5,29 \ k = -103,26$	−103,88	+0,055
ϵ Pegasi	E/W	2,5	21 43 14,966	9 37,6	−103,875	−0,036	0,014	$u + 0,624 \ k = -103,853 + 0,80 \ \kappa_0$	−103,926	+0,019
α Aquarii	W/E	3,2	22 04 43,621	−0 35,0	−103,890	−0,053	0,014	$u + 0,745 \ k = -103,851 - 0,67 \ \kappa_0$	−103,938	+0,007
ϕ Pegasi	E/W	3,7	22 09 11,585	5 55,9	−103,925	−0,057	0,014	$u + 0,667 \ k = -103,882 + 0,75 \ \kappa_0$	−103,960	−0,015
30 H Camelopard. U. C.	E/W	5,3	22 26 11,02	81 50,1	−103,03	−0,072	0,338	$u + 6,10 \ k = -103,30$	−104,01	−0,055
ζ Pegasi	W/E	3,6	22 40 29,286	10 32,9	−103,957	−0,083	0,014	$u + 0,612 \ k = -103,888 - 0,81 \ \kappa_0$	−103,959	−0,014

Ebenen senkrechten Richtung eine dritte Scheibe s ; sie kann in verschiedene Distanzen von der Achse der antreibenden Scheiben eingestellt werden, so daß die Nachführungsgeschwindigkeit unterhalb eines bestimmten Anfangswertes beliebig variiert werden kann. Die Feineinstellung oder Korrektur des Bisektionsfadens erfolgt mit Hilfe der beiden Handgriffe H .

Eine Gesamtansicht des so umgebauten Instrumentes gibt Fig. 2; an der Fußplatte ist noch die A.N. 269, 323

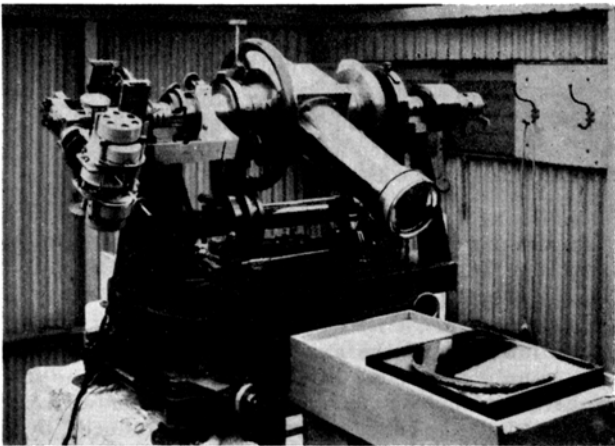


Fig. 2

Da sowohl die Südsterne als auch die beiden Polsterne in Deklination nur wenig streuen, so dürfen die Fehlergleichungen jeder Gruppe

$$u + k \sin z_i \operatorname{cosec} p_i = \alpha_i - \bar{U}_i^* \pm \kappa_0 \cos z_i \operatorname{cosec} p_i + \lambda_i$$

in ein Mittel zusammengezogen werden. Die Unbekannten u, k, κ_0 folgen dann aus den Gleichungen

Südsterne: $u + 0,662 \ k = -103,868 + 0,018 \ \kappa_0,$
Nordsterne: $u + 5,695 \ k = -103,28.$

Da die Konstante κ_0 höchstens einige hundertstel Zeiteinheiten beträgt, wie sich aus der Beobachtung der Polsterne ergeben hat, darf in der ersten Gleichung das von κ_0 abhängige Glied vernachlässigt werden; es folgt dann

$$u = -103^s,945 \text{ und } k = +0^s,117.$$

Werden die Differenzen $\alpha_i - U_i^*$ der Südsterne um $-k \sin z \operatorname{cosec} p$ korrigiert, so liefern sie zur Bestimmung von κ_0 die Gleichungen

$$E/W: u = -103^s,943 + 0,78 \ \kappa_0,$$

$$W/E: u = -103,949 - 0,74 \ \kappa_0,$$

so daß $\kappa_0 = -0^s,004$ wird.

beschriebene Einrichtung zur Nachführung des Fernrohrs in Zenitdistanz sichtbar; sie wird benutzt, wenn Durchgänge im ersten Vertikal beobachtet werden.

3. In der Tabelle sind die anlässlich einer Zeitbestimmung im Meridian beobachteten mittleren Durchgangs-

In der letzten Kolonne sind die übrigbleibenden Fehler

$\lambda_i = u + k \sin z_i \operatorname{cosec} p_i \pm \alpha_j \cos z_i \operatorname{cosec} p_i - (\alpha_i - U^*)$
angegeben; sie führen zu der Quadratsumme

$$[(\lambda_i \sin p_i)^2] = 0,001030,$$

so daß der m. F. m des Gewichts 1

$$m = \sqrt{\frac{0,001030}{6-2}} = \pm 0^s,016$$

wird. Die mittleren Fehler der beiden Unbekannten u und k werden durch die Beziehungen

$$m_u^2 = m^2 F(z, z'; n, n') \operatorname{cosec}^2 \Phi,$$

$$m_k^2 = m^2 F(p, p'; n, n') \operatorname{cosec}^2 \Phi$$

gegeben, in welchen F die folgende Funktion der Variablen v und v' und der Zahlen n und n' bedeutet:

$$F(v, v'; n, n') = \left(\frac{1}{n'} \sin^2 v + \frac{1}{n} \sin^2 v' \right) \operatorname{cosec}^2 (v - v').$$

Mit den Werten

$$\begin{aligned} n &= 4, \quad z = 41^\circ 09', \quad p = 83^\circ 36', \quad \Phi = 42^\circ 27' \\ n' &= 2, \quad z' = -50^\circ 15', \quad p' = -7^\circ 48', \end{aligned}$$

erhält man

$$m_u = \pm 0^s,014, \quad m_k = \pm 0^s,017.$$

Der Einfluß von α , auf diese mittleren Fehler ist wegen der symmetrischen Verteilung der Südsterne auf die beiden Okularfolgen und wegen der nahezu gleichen Zenitdistanzen ohne Bedeutung.

TH. NIETHAMMER und J.O. FLECKENSTEIN

Astronomisch-meteorologische Anstalt der Universität Basel, den 24. Oktober 1945.

Summary

The influence of the axis-inclination on the transit time can be eliminated by the observation of the star image reflected by a mercury level together with the influence of the variable collimation produced by a flexion of the axis.

The hand-driving of the impersonal micrometer has been replaced by a motor with an additional wheel-work permitting to move the micrometer independently from the motor mechanism. Both improvements increase the precision of the transit observations.

Über Optik und Feinbau des Pektins und seiner Derivate

Die hier wiedergegebenen Resultate wurden an gedehnten Pektinfäden gewonnen. Von diesen wurde je-
weilen ein Teil durch Verseifen in Na-Pektat bzw. Pek-
tinsäure übergeführt. Alle Reaktionen können bei An-
wendung wasserfreier alkoholischer Lösungen fast ohne
Quellung und Desorientierung der Fäden erreicht wer-
den. Weitere Untersuchungen erfolgten an Folien, die
aus Pektin- und Pektatlösungen gegossen wurden.

a) Optische Daten

Qualitative Untersuchungen von G. v. ITERSON¹ und
H. PFEIFFER² ergaben, daß Pektin negativ einachs-

¹ G. v. ITERSON, L. CORBEAU und W. G. BURGERS, Chem. Weekbl.
30, 2 (1933).

² H. PFEIFFER, Blätter f. Untersuchungs- und Forschungs-
instrumente 16, 18 (1942).

doppelbrechend ist, d. h. daß der größere Brechungs-
index an orientierten Präparaten senkrecht zur Orien-
tierungsrichtung auftritt. Unsere Messungen bestätigen
diese Beobachtungen, indem wir an Fäden mit einem
Dehnungsgrad von $v_t = 2,71$ (entsprechend einer Ver-
längerung des Fadens nach Dehnung und Trocknen von
171 %), folgende Doppelbrechungen messen konnten:

Tabelle 1				
Doppelbrechung von Pektinpräparaten				
$\lambda = 5460 \text{ \AA}$, relative Feuchtigkeit 60%, Temp. = 18° C				
Präparat	n_{\parallel}	n_{\perp}	$(n_{\parallel} - n_{\perp})$	n (Mittel)
Pektin $v_t = 2,71$	1,5029	1,5037	-0,0008	1,5033
Pektinsäure $v_t = 2,71$	1,5265	1,5328	-0,0063	1,5296

Diese Messungen (Immersionsmethode) stimmen
außerordentlich gut überein mit Werten, welche durch
direkte Messungen der Doppelbrechung mit Hilfe der
Kompensationsmethode gefunden wurden. Der Wert
für den mittleren Brechungsindex der Pektinsäure kann
in derselben Größenordnung überdies auch aus dem Mi-
nimum der Formdoppelbrechungskurve abgelesen wer-
den (Fig. 1). Verseifung verstärkt die negative Doppel-
brechung.

Die in der Strömungstrommel sichtbare positive Dop-
pelbrechung bei Pektinlösungen^{1,2} kann damit ein-
deutig als Formdoppelbrechungseffekt identifiziert wer-

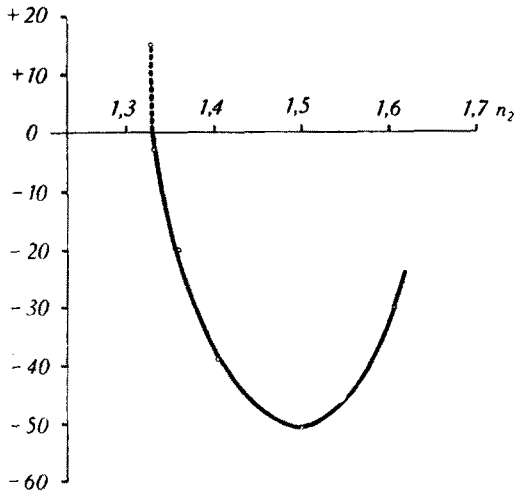


Fig. 1. Formdoppelbrechungskurve eines Folienquerschnittes von Pektinsäure. Ordinate: Gangunterschiede in $\mu\mu$. Abszisse: Brechungsindizes der Imbibitionsmittel.

den. Diesen zeigen auch unsere Präparate, indem sie
beim Quellen positiv doppelbrechend werden (Fig. 1).

Die quantitative Bestimmung der Formdoppelbre-
chung an Querschnitten durch ca. 50 μ dicke Folien aus
reiner Pektinsäure ergibt die in Fig. 1 dargestellte Kurve.
Als Imbibitionsflüssigkeiten dienten wasserfreie Alko-
hole und Xylol. Eine solche Folie ist als Stäbchenmisch-
körper aufzufassen, in welchem das Stäbchengestüt
parallel zur Oberfläche angeordnet ist und dessen Stäb-
chen negative Eigendoppelbrechung (auf ihre Längs-
achsen bezogen) aufweisen.

¹ G. BOEHM, Archiv exp. Zellforschung 22, 520 (1939).

² W. PILNIK, Mitteilungen aus dem Gebiet der Lebensmittel-
untersuchung und Hygiene 36, 149 (1945).