

### 37. Ernst Küster: Über den Einfluss von Lösungen verschiedener Konzentration auf die Orientierungsbewegungen der Chromatophoren.

Eingegangen am 27. Juni 1905.

In einer vorläufigen Mitteilung hat neuerdings SENN<sup>1)</sup> auf den Einfluss hingewiesen, den verschiedene Salze und andere chemische Verbindungen auf die Orientierungsbewegungen der Chlorophyllkörner haben; SENN kommt dabei zu dem Schluss, dass die „Dunkellage der Chlorophyllkörner durch eine ungleiche Verteilung der auf dieselben chemotaktisch wirksamen Stoffe zu erklären“ sei, dass aber „die Lage im Licht, sei es diffus oder intensiv, von Quantität, Intensität und Richtung der Strahlen abhängig ist“ (S. 10). Auf einige Versuche, zu welchen mich SENN's Abhandlung angeregt hat, komme ich vielleicht später nach Erscheinen der angekündigten ausführlichen Publikation zurück. Zunächst möchte ich im Anschluss an SENN's Arbeit nur einige Experimente kurz besprechen, die ich im Frühjahr 1904 und 1905 an den zoologischen Stationen zu Neapel und Rovigno (Istrien) angestellt habe.

An verschiedenen Meeresalgen (*Dictyota*, *Padina* u. a.) lassen sich die Orientierungsbewegungen der Chromatophoren bequem studieren. Ebenso wie in den Blattzellen von *Funaria* usw. stellen sich auch bei ihnen die Chromatophoren beim Aufenthalt im Dunkeln an die Seitenwände (Profilstellung), bei nicht zu starker Belichtung an die Aussenwand (Flächenstellung<sup>2)</sup>). Meine Bemühungen waren dahin gerichtet, unabhängig von Licht und Dunkelheit durch Variation äusserer Bedingungen die „Dunkellage“ und „Lichtlage“ der Chromatophoren hervorzurufen.

Wie bereits frühere Autoren festgestellt haben<sup>3)</sup>, werden die Chlorophyllkörner durch Wasserverlust der Zelle veranlasst, an die Seitenwände zu rücken. Auch die Chromatophoren von *Dictyota* und *Padina* reagieren in gleichem Sinne: verbringt man die Pflanzen in

1) Die Dunkellage der Chlorophyllkörner. Vortrag, gehalten auf der 87. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforsch. Ges. in Winterthur, 30. Juli bis 2. August 1904. Winterthur (J. KAUFMANN's Witwe) 1904.

2) Vergl. A. F. W. SCHIMPER, Untersuchungen über die Chlorophyllkörper und die ihnen homologen Gebilde. Jahrb. für wissensch. Bot., Bd. XVI, 1885, S. 1.

3) Vergl. besonders FRANK, Über die Veränderung der Lage der Chlorophyllkörner und des Protoplasmas in der Zelle und deren innere und äussere Ursachen. Jahrb. für wissensch. Bot., Bd. VIII, 1872, S. 216.

Meerwasser von erhöhter Konzentration (1 pCt.  $\text{ClNa}$  in Meerwasser gelöst), so streben die Chromatophoren den Seitenwänden zu, auch wenn die Lichtverhältnisse derart sind, dass beim Aufenthalt in Meerwasser von normaler Konzentration die Aussenwände von den Chromatophoren besetzt werden. Zwar tritt nicht an allen Teilen des Thallus die Reaktion mit gleicher Deutlichkeit ein, doch ist überall die „Tendenz“ der Chromatophoren, in die Profilstellung zu rücken, leicht erkennbar: an jüngeren Teilen des *Padina*-Thallus — etwa in 1 *cm* Abstand von der Scheitelkante — sind fast alle Chromatophoren sämtlicher Zellen in Profilstellung anzutreffen, in älteren sind die in Flächenstellung verbliebenen Chromatophoren ungleich geringer an Zahl als bei Exemplaren, die unter sonst gleichen Bedingungen in Meerwasser von normaler Konzentration gehalten wurden. — *Dictyota* verhält sich ähnlich wie *Padina* und eignet sich ebenfalls ausgezeichnet dazu, die Bewegung der Chromatophoren, die unter dem Einfluss hypertotonischer Lösungen erfolgt, zu demonstrieren.

Die Meeresalgen, die an den Aufenthalt in einer starken Salzlösung angepasst sind, gestatten es, den Einfluss hypotonischer Lösungen auf das Zellenleben ohne besondere Mühe zu studieren. Nachdem sich gezeigt hat, dass bei *Padina* und *Dictyota* hypertotonische Lösungen Profilstellung der Chromatophoren hervorrufen, lag es nahe, an denselben Algen den Einfluss hypotonischer Lösungen zu prüfen. Auch durch diese werden bei den genannten Algen — unabhängig von Licht und Dunkelheit — bestimmt gerichtete Bewegungen der Chromatophoren hervorgerufen, welche diese in Flächenstellung bringen. Die Algen wurden in Meerwasser gelegt, das auf  $\frac{2}{3}$ , seltener auf  $\frac{3}{4}$  seiner ursprünglichen Konzentration verdünnt worden war, und in ihm des Vergleiches halber teils am Licht, teils im Dunkeln belassen. Besonders an Exemplaren von *Dictyota*, die 48 Stunden in verdünntem Meerwasser und im Dunkeln gewellt hatten, war die Reaktion sehr deutlich erkennbar: in den oberflächlichen Zellen der älteren Thallusteile — etwa in 1 *cm* Abstand von der Scheitelzelle — waren fast alle Chromatophoren an die Aussenwand gewandert, einige lagen an der Innenwand und ganz vereinzelt in Profilstellung an den Seitenwänden. Junge Zellen (in unmittelbarer Nachbarschaft der Scheitelzelle) widerstehen dem Einfluss der hypotonischen Lösung besser; auch in ihnen wandern zwar bei Kultur im Dunkeln zahlreiche Chromatophoren an die Aussenwände, aber die Mehrzahl bleibt an den Seitenwänden. Exemplare, die zum Vergleich unter sonst gleichen Bedingungen in unverdünntem Meerwasser und im Dunkeln kultiviert worden waren, zeigten in älteren Zellen — bei 1—1 $\frac{1}{2}$  *cm* Abstand von der Scheitelzelle — fast alle Chromatophoren in Profilstellung und einige der Innenwand der Zelle angelagert; die Zellen in der unmittelbarsten Nachbarschaft des Scheitels

zeigten alle Chromatophoren ausnahmslos in Profilstellung. — Ähnlich wie bei *Dictyota* wirken hypotonische Lösungen auf die Chromatophoren von *Padina*.

Eine Reihe ähnlicher Versuche wurde noch mit *Dictyopteris poly-podioides* angestellt, deren Chromatophoren sich auch bei Lichtkultur vielfach noch in Profilstellung zeigen — und zwar nicht nur unmittelbar an den Seitenwänden, sondern auch in den zahlreichen, sehr deutlich sichtbaren Plasmalamellen, welche den Zellsaftraum durchsetzen. Nach Behandlung mit verdünntem Meerwasser gelingt es, auch bei Dunkelkulturen schon nach kurzer Zeit — etwa nach 14 Stunden — zahlreiche Chromatophoren in Flächenstellung zu bringen (Untersuchungen an Rovigneser Material).

Die hier angeführten Befunde beziehen sich auf Material, das 14–48 Stunden den hyper- und hypotonischen Lösungen ausgesetzt worden ist. Bei noch längerem Aufenthalt — etwa nach 4 oder 5 Tagen — treten weitere Änderungen in den Stellungen der Chromatophoren ein, die vielleicht ursächlich auf Abgabe bzw. Aufnahme von Salzen seitens der Zelle zurückzuführen sind. —

Die angeführten Beobachtungen legen die Folgerung nahe, dass bei Anwendung hyper- und hypotonischer Lösungen der durch das umgebende Medium bedingte wechselnde Turgordruck der Zelle oder irgend ein mit diesem in naher Beziehung stehender Faktor die Orientierungsbewegungen der Chromatophoren in ihrer Richtung bestimme. Vielleicht ruft auch der Wechsel von Licht und Dunkelheit ähnliche Änderungen im Turgordruck der Zelle hervor wie unsere Experimente mit Lösungen verschiedener Konzentration. Der Einfluss, den Licht und Dunkelheit auf den Turgordruck haben können, ist von den Schliesszellen und anderen Zellenarten her bekannt.

Eine der wichtigsten Aufgaben für diejenigen, die sich mit den Orientierungsbewegungen der Chromatophoren von *Funaria*, den Dictyotaceen usw. beschäftigen, bleibt es zu ermitteln, worin der Unterschied zwischen den an Seiten- und Aussenwänden realisierten Bedingungen, welche die Chromatophoren bald zu diesen, bald an jene führen, bestehen mag. Unsere Versuche an Dictyotaceen legen mancherlei Vermutungen nahe, die aber in der vorliegenden Notiz nicht näher diskutiert werden sollen.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Küster Ernst

Artikel/Article: [Über den Einfluss von Lösungen verschiedener Konzentration auf die Orientierungsbewegungen der Chromatophoren. 254-256](#)