

# Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik in München, Professor der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut, einisenden zu wollen.

---

Bd. XXVIII.

15. Oktober 1908.

N<sup>o</sup> 20.

---

Inhalt: Falger, Untersuchungen über das Leuchten von *Acholoe astericola*. — Mordwilko, Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse, *Aphididae* Passorini (Schluss). — v. Frisch, Studien über die Pigmentierung im Facettenauge. — Niedenzer, Garcke's Illustrierte Flora von Deutschland. — Wasielewsky, Studien und Mikrophotogramme zur Kenntnis der pathogenen Protozoen. — Müller, Allgemeine Chemie der Kolloide.

---

## Untersuchungen über das Leuchten von *Acholoe astericola*.

(Aus dem zool. Inst. d. k. k. Universität Innsbruck.)

Von Dr. Ferdinand Falger.

Die Dorsalseite des Polynoiden *Acholoe astericola* ist mit einer Doppelreihe von Elytren bedeckt, die sich dachziegelartig übereinanderlegen und nach bestimmten Gesetzen mit den Dorsalcirren abwechseln.

Das erste Segment trägt ein Elytrenpaar, das zweite Dorsalcirren, das dritte und vierte Elytren; dann erfolgt ein regelmäßiger Wechsel zwischen je einem Elytren und einem dorsalcirrentragenden Segmente bis zum 23. Segmente. Dieses und das nächste tragen Dorsalcirren, das 25. Elytren, das 26. und 27. Dorsalcirren u. s. w. im Wechsel a-b-b (eine Elytre, zwei Dorsalcirren) bis zu den letzten drei Segmenten, die sämtliche Dorsalcirren tragen.

Die Anzahl der Elytren beträgt demnach  $12 + n$ , die der Dorsalcirren  $12 + (2n + 1)$ .

Die Elytren sind häutige Schilde, fischschuppenähnlich, von ovaler bis fast kreisrunder Form und  $\frac{1}{2}$ —1 mm Durchmesser. Sie sind in der Mitte milchig-weiß bis fast durchsichtig, am Rande,

und zwar nur an dem Ende, das nach hinten schaut, haben sie einen braunen, halbmondförmigen Streifen.

Die Elytre sitzt auf einem kurzen, dorsal gelegenen Stiele, dem Elythrophor, von dem sie jedoch sehr leicht abfällt, besonders wenn die *Acholoe* dem Tode entgegen geht.

Bezüglich des Leuchtvermögens der *Acholoe* schreibt schon P. Panceri<sup>1)</sup>, dass die Elytren die einzigen Organe sind, die bei *Acholoe* Licht produzieren; das Leuchten sei stark und erfolge auf Reiz hin und pflanze sich von einer Elytre zur anderen fort. Doch sollen Elytren, die vom Tiere abgelöst sind, nicht leuchten.

Es heisst diesbezüglich l. c.:

„*Acholoe ast.* è una delle specie più lucenti ed opportunissima attesa la lunghezza del corpo, alla dimostrazione delle correnti luminose che percorrono le elitre nell' animale stimolato . . . I. La luce nelle polinoe emana delle elitre esclusivamente. II. Le elitre delle polinoe s'illuminano colla stimolazione dell' animale trasmettendosi l' eccitamento da elitra ad elitra dal capo alla coda ovvero in senso inverso secondo il punto di applicazione dello stimolo. III. Lo stesso luminoso potere non si conserva essa tosto dopoche un' elitra sia staccata.

Während meines Aufenthaltes an der k. k. zoologischen Station in Triest in den Herbstferien 1905 stellte ich diesbezüglich Versuche an.

Erst machte ich Beobachtungen an der ungereizten *Acholoe*, dann machte ich eine Serie von Reizversuchen, deren Beschreibung und Resultate hier wiedergegeben werden sollen.

Sämtliche Beobachtungen wurden in einer Dunkelkammer gemacht; wurde dabei Licht benützt, so war es das matte Licht einer roten Lampe.

Die Versuchstiere lagen in einer ca. 15 cm langen und 5 cm breiten Schale mit ebenem Boden und waren 1 cm hoch mit Seewasser bedeckt.

Das Versuchsmaterial wurde den Ambulakralrinnen von frisch-gefangenen *Asteropecten*arten, meist *Asteropecten aurantiacus* entnommen, und während der Zeit, da es nicht zu Versuchen benützt wurde, unter möglichst günstigen Verhältnissen im Aquarium aufbewahrt.

### I. Beobachtungen am ungereizten Tiere.

*Acholoe* kroch am Boden der Glasschale herum, versuchte manchmal auch die senkrechten Glaswände zu erklimmen und stand davon selbst dann nicht ab, wenn sie bereits außerhalb des Wassers war.

---

1) P. Panceri: La luce e gli organi luminosi di alcuni anneliti Atti d. acad. Napoli 1878, Vol. VII.

Während des Kriechens zeigt *Acholoe* auf dem Rücken meist einen grünlich bis bläulichweißen Schimmer, dem Lichtstreifen ähnlich, den man erhält, wenn man ein Schwefelhölzchen an der Mauer streicht.

Dabei leuchtete nicht der ganze Rücken gleichmäßig, vielmehr ging das Licht bald mehr von der vorderen, bald mehr von der hinteren Hälfte oder der Mitte des Tieres aus. Die Intensität des Lichtes war im allgemeinen auf der ganzen leuchtenden Strecke gleich, nur erfolgte dann und wann ein Aufblitzen einiger oder einzelner Elytren, das bald wieder so weit herabgemindert wurde, dass diese Elytren gleich stark wie ihre Nachbarn leuchteten. Während dieses gleichmäßigen schwachen Leuchtens konnte man deutlich sehen, dass nur eine halbmondförmige, randständige Partie der Elytre Licht von sich gibt.

## II. Beobachtungen am gereizten Tiere.

Als Reize wurden verwendet:

1. mechanische,
2. chemische,
3. thermische,
4. elektrische Reize.

Die Untersuchungsverhältnisse waren die gleichen wie am ungeretzten Tiere.

### 1. Mechanische Reizung.

Schon bei ganz geringen Reizen, wie z. B. der Bewegung des Wassers, leichter Erschütterung des Gefäßes, in dem sich *Acholoe* befand, reagierten die Individuen durch Aufleuchten, falls sie nicht schon vor der Reizung leuchteten, oder durch Verstärkung der Lichtintensität, wenn sie schon vor der Erregung den oben beschriebenen Schimmer zeigten.

Noch besser gelang die Reaktion, wenn man die Tiere mit einer Nadel berührte oder einen leichten Druck auf sie ausübte.

Bei solchen lokal bestimmten Reizen leuchtet erst die berührte Stelle intensiv auf, dann schreitet dieses Licht mit ziemlich großer Geschwindigkeit, jedoch nicht so schnell, dass man die progressive Fortpflanzung nicht mehr verfolgen könnte, sowohl nach vorne als auch nach rückwärts fort. Dabei leuchteten aber nicht alle Elytren ganz gleich stark, manche zeigten intensiveres, manche ein schwächeres Licht. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass die Leuchtorgane im Moment der Reizung nicht alle gleich stark empfindlich oder „geladen“ sind, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist.

Dieses starke Licht dauerte einige Sekunden, erlosch dann vollständig oder es blieb ein leuchtender Schimmer zurück.

Ebenso, wie sich das Licht bei seinem Entstehen von Elytra

zu Elytra fortpflanzt, so erlöschen auch nicht sämtliche Elytren zugleich, sondern eine nach der andern.

Das Licht hatte wiederum die bläulichgrünlichweiße Farbe; auch hier konnte man deutlich den leuchtenden halbmondförmigen Streifen an den einzelnen Elytren bemerken, während die mittleren Partien dunkel blieben.

Dieses Leuchten bei Berührung und überhaupt auf mechanische Reize hin ist so stark, dass man es selbst bei nicht allzu starker Tageshelligkeit bemerken konnte.

## 2. Chemische Reize.

Das Versuchstier wurde erst in eine größere Uhrschale mit frischem Seewasser gebracht, so dass es von diesem noch vollständig bedeckt war. Dann goss ich in das Wasser, jedoch nicht unmittelbar auf das Tier, 1—4 Tropfen Salzsäure und das Resultat war ein anfangs blitzartiges, dann mehr andauerndes, jedoch nicht regelmäßiges Leuchten. Wurde der Reiz dadurch kombiniert und erhöht, dass ich einen Induktionsstrom durch das Tier leitete, so wurde die Intensität des Leuchtens noch erhöht.

Nach einiger Zeit verschwand das Licht und kam auch dann nicht wieder, als ich das Tier in reinem Seewasser abgespült hatte.

Die zweite chemische Reizung wurde mit Kalilauge gemacht.

Dem frischen Seewasser, in dem sich die Tiere befanden, wurden einige Tropfen von Normalkalilauge ( $\frac{n}{10}$  NaOH) beigemischt, doch rief dies keine Reaktion hervor, es erfolgte keine Lichtabgabe.

Dass aber Kalilauge die Luminiszenz herabsetzt, zeigt folgendes. Durch das auf die eben beschriebene Weise chemisch gereizte Tier wurde ein Induktionsstrom geleitet; da erfolgte zwar ein Aufleuchten, jedoch dauerte es nur ganz kurze Zeit. Dass daran nicht der elektrische Strom schuld war, zeigen die Kontrollversuche mit demselben ohne vorherige Reizung mit Kalilauge.

Hier wären noch die Versuche anzuschließen, die zeigen sollten, wie *Achloe* und ihre Leuchtkraft sich gegenüber Sauerstoff und Kohlensäure verhalten. Da jedoch bei diesen Versuchen immer auch zugleich elektrische Ströme verwendet wurden, will ich sie nach Abhandlung der thermischen und elektrischen Reize einschalten.

## Thermische Reizung.

Solche konnte ich nur nach einer Seite hin ausführen, insoweit es nämlich das Verhalten von *Achloe* gegenüber Temperaturerhöhung betrifft.

Zu diesem Zwecke wurde dem normal temperierten Seewasser, in dem sich das Versuchsobjekt befand, sowohl heißes Seewasser langsam zugegossen, als auch eine rapide Temperaturerhöhung her-

vorgerufen. *Acholoe* leuchtete zwar, als sie in die Versuchsschale hineingegeben wurde, nach einiger Zeit jedoch hörte die Lichtemission auf, und dann erst wurde der Versuch begonnen. Im ersten Falle, bei langsamer Temperaturerhöhung, stellte sich anfangs ein schwaches Leuchten ein, das sich steigerte, wenn der Temperaturunterschied größer wurde. Die Maximaltemperatur, bei der *Acholoe* noch leuchtete, war ca. 40° C. Ist diese obere Reizschwelle erreicht, dann findet zunächst ein Aufhören des Leuchtvermögens statt, dem alsbald der Tod des Tieres folgt, selbst wenn man es in die für seine Lebensbedingungen normale Temperatur zurückversetzt.

Ebenso tritt nach momentaner Temperaturerhöhung auf 36—44° C. und darüber ein einmaliges Aufblitzen der Elytren ein, das sofort wieder verschwindet und dem der Tod des Tieres folgt.

#### 4. Elektrische Reizung.

Die elektrischen Reize haben vor den andern und insbesondere den mechanischen Reizen das voraus, dass sie mit großer Exaktheit gemessen werden können und dass man sich ihrer sicher und bequem bedienen kann.

Ich machte solche Versuche sowohl mit konstanten als auch mit Wechselströmen.

Für alle elektrischen Versuche benützte ich drei Elemente à 1 Volt. Die Versuchstiere wurden auf eine rechteckige Glasplatte gelegt, und den Kontakt der Ströme erzielte ich dadurch, dass von den Klemmschrauben auf der Schmalseite der Platte je ein Staniolstreifen ausging, der der Platte aufgeklebt war. Der Abstand in der Mitte der Platte zwischen den beiden freien Enden des Staniolstreifens betrug 15 mm. Darauf wurden die beiden Versuchsobjekte so gelegt, dass das Vorderende den einen Pol berührte, das Hinterende den andern. Verbessert wurde der Kontakt durch Befeuchtung mit Seewasser. Obgleich die Staniolstreifen ziemlich groß waren (40 mm lang, 7 mm breit), war doch der Widerstand ein relativ großer, so dass die Stärke des Stromes, die tatsächlich wirkte, lange nicht mehr den 3 Volt entsprach. Eine genaue Messung des Stromes konnte ich nicht machen, da mir die dazu unbedingt notwendigen Apparate fehlten. Um den Strom jederzeit unterbrechen zu können, brachte ich einen Stromunterbrecher („Schlüssel“) an.

##### a) Versuche mit konstanten Strömen.

Wurde der Strom geschlossen, so leuchtete das ganze Tier jäh auf; die Leuchtkraft ließ dann nach, hörte manchmal sogar zeitweise ganz auf, wurde sofort aber wieder sehr stark, wenn der Strom geöffnet wurde. Ebenso leuchteten die Elytren noch kurze Zeit nach Stromöffnung weiter. Hierauf änderte ich die Richtung

des Stromes und schaltete den Strom wieder ein. Wurde er dann durch *Acholoe* geleitet, so konnte man sehen, dass bei jedem Wechsel der Stromrichtung ein momentanes Aufblitzen der Elytren erfolgte.

Dass ein Verhältnis zwischen der Stromrichtung und dem Orte des Entstehens des Lichtes sowie der Reizleitungsrichtung bestände, konnte ich nicht bemerken.

#### b) Versuche mit dem Wechselstrom.

Zu diesen Versuchen benützte ich einen primären Strom, den ich von drei Elementen à 1 Volt bezog. Beim Induktor war die Anzahl der Umdrehungen auf der äußeren, verschiebbaren Rolle 20500.

Die Tiere wurden nun auf die Glasplatte gelegt und der Strom durch sie hindurchgeleitet. Dabei ging ich in der Weise vor, dass ich die äußere Rolle erst so weit als möglich herauszog und dann langsam hineinschob (Verstärkung der Spannung).

Das Resultat war, dass bei Erreichung der unteren Reizschwelle, die je nach dem Individuum zwischen 12 und 9 cm Rollenabstand schwankte, die Elytren ein intensives Licht von sich gaben.

Die Stärke des Lichtes hält sich bei frischem Versuchsmaterial fast immer auf der gleichen Höhe; doch konnte ich bei längerer Dauer des Versuches eine feine Schwankung der Stärke des Lichtes bemerken.

Die Phasen helleren und weniger hellen Leuchtens folgten aber so rasch nacheinander, dass das Licht zu vibrieren schien.

Ließ die Leuchtkraft nach, so konnte sie sofort dadurch wieder gehoben werden, dass man den Rollenabstand verringerte, also die Spannung erhöhte.

Unter diesen Verhältnissen leuchtete *Acholoe* 20—30 Minuten, hernach erlosch das Licht; gönnte man dem Tiere eine längere Erholungspause in gutem, frischem Seewasser, so leuchtete es wieder. Die Dauer dieses zweiten Leuchtens hing von der Erholungszeit ab.

Diese Versuche beziehen sich alle auf die lebenden Tiere, an denen die Elytren noch angeheftet sind.

Ich ging nun daran, auch abgelöste Elytren auf ihre Leuchtkraft zu untersuchen.

Wie ich bereits anfangs bemerkte, betont Panceri ausdrücklich, dass Elytren nicht leuchten, sobald sie vom Tiere abgelöst sind.

Eine Reihe von Versuchen, die ich diesbezüglich machte, erwies das Gegenteil.

Ich löste sowohl von bereits gereizten als auch von ungereizten *Acholoe* Elytren ab und ließ durch sie den Induktionsstrom hindurchgehen. Dabei blieb die Anordnung der Apparate die gleiche. Das Resultat war, dass die Elytren, die frisch vom Tiere abgelöst waren, noch leuchteten, und zwar bei einer unteren Reizschwelle

von 12 cm Rollenabstand. Das Leuchten dauerte ununterbrochen 13 Minuten lang, doch wurde dabei die untere Reizschwelle stets höher (nach oben verschoben), so dass schließlich der Rollenabstand nur mehr 15 mm betrug. In bezug auf Intensität, Farbe u. s. w. war das Licht gleich wie an unverletzten Elytren.

Nachdem die Leuchtkraft nach 13 Minuten versiegt war, wurden die Elytren kurze Zeit ungereizt gelassen und hierauf noch einmal der Strom hindurch gesandt. Wiederum leuchteten die Elytren 2—3 Sekunden lang. Nach viertelstündiger Ruhe erfolgte neuerliche Reizung, auf die die Elytren nochmals mit zweisekundenlangem Leuchten antworteten. Spätere Versuche, die in einer Zwischenzeit von  $\frac{1}{2}$ —24 Stunden erfolgten, blieben resultatlos. Die Elytren schienen ihr ganzes Leuchtmaterial aufgebraucht zu haben, oder die Nerven, die schon dadurch in ihrer Funktion beeinträchtigt wurden, dass sie vom Zentrum getrennt waren, gingen infolge der relativ hohen Versuchsströme zugrunde.

Bei einem zweiten Versuche löste ich die Elytren vom lebenden Tiere ab, reizte sie kurze Zeit (sie leuchteten dabei) und ließ sie dann 13 Stunden lang in frischem Seewasser. Als sie nach dieser Zeit wiederum dem Strome ausgesetzt wurden, gaben die Elytren längere Zeit Licht von sich. Nach einer weiteren Pause von 3 Stunden erfolgte auf Reiz ebenfalls ein Aufleuchten, das aber nur mehr einige Sekunden lang dauerte. Später wiederholte Versuche an diesem Material ergaben keine Reaktionen mehr.

Dann legte ich abgelöste, frische Elytren in destilliertes Wasser und reizte sie in diesem Medium. Es erfolgte jedoch keine Lichtproduktion.

Bei sämtlichen Versuchen hatte ich mich ebenso wie bei den folgenden vor dem Versuche überzeugt, dass das betreffende Individuum das Leuchtvermögen besitze und wiederholte alle Versuche öfters. Die Resultate waren bis jetzt stets dieselben, wenn man davon absieht, dass die Reizschwelle bei verschiedenen Individuen kleinen Schwankungen unterlag.

Nachdem ich auf diese Weise über die Reize und ihre Reaktionen informiert war, suchte ich dem Wesen des Leuchtens dadurch näher zu kommen, dass ich *Acholoe* in bezug auf ihre Leuchtkraft in sauerstoffreichem, kohlensäurereichem und schließlich sauerstofffreiem Wasser untersuchte.

Die Reizung erfolgte stets auf elektrischem Wege.

Um sauerstoffreiches Wasser zu bekommen, wurde  $\frac{1}{2}$  Stunde lang reiner Sauerstoff durch das Wasser geleitet. Als die Tiere in diesem Stadium gereizt wurden, leuchteten sie sehr schön auf; die untere Reizschwelle sank bis 13,5 cm Rollenabstand.

Dann leitete ich durch frisches Seewasser  $\frac{1}{2}$  Stunde lang Kohlensäure hindurch und untersuchte die *Acholoe* in diesem Sta-

dium. Das Tier leuchtete hier ebenso wie in gewöhnlichem Seewasser.

Als Schlussexperiment nahm ich eine Reizung in sauerstofffreiem Wasser vor. Zu diesem Zwecke kochte ich Seewasser längere Zeit, ließ es dann langsam abkühlen, wobei ich die Flasche verschloss und leitete dann bei Luftabschluss 1½ Stunde lang Kohlensäure hindurch. Dann wurde das Wasser in eine flache Versuchschale gegossen, in welche die erwähnte Glasplatte mit den beiden Polen und dem Versuchstiere kam, und das Ganze wurde mit einer Schicht reinen Olivenöles bedeckt, um eine Sauerstoffresorption aus den darüber liegenden Luftschichten zu verhindern. Nun wurde der Induktionsstrom durch das Tier geleitet; es erfolgte jedoch nicht die geringste Leuchtreaktion, weder beim Öffnen noch beim Schließen des Stromes, selbst bei einer bis auf 1 cm hinaufgeschraubten Rollenentfernung. Man konnte wohl an den Krümmungen des Wurmes sehen, dass er den Reiz des Stromes in sehr starker Weise empfand, aber von Leuchten war nicht das geringste wahrzunehmen.

Als aber das gleiche Tier wieder in frisches Seewasser zurückgebracht wurde, reagierte es, durch den Strom gereizt, sofort durch helles Leuchten.

Fasst man die Resultate aller Versuche zusammen, so ist folgendes sicher:

1. Der leuchtende Teil von *Achloë astericola* ist die Elytra allein.
2. Nicht die ganze Elytra leuchtet, sondern nur ein halbmondförmiger, randständiger dunkler Streifen, der sich bei Osmiumfärbung schwärzt.
3. Die Elytren leuchten sowohl am Tiere als auch einige Zeit hindurch (16 Stunden) nach Ablösung vom Rücken der *Achloë*.
4. Grundbedingung für das Leuchten ist die Anwesenheit von freiem Sauerstoff; ohne diesen erfolgt keine Lichtproduktion; das Leuchten ist also ein Oxydationsprozess.
5. Das Leuchten erfolgt stets auf Reiz hin, wobei zwischen Reiz und Lichtreaktion eine direkte Relation besteht.

Zum Schlusse komme ich noch einer angenehmen Pflicht nach, indem ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Karl Heider, sowie dessen Assistenten, Herrn Privatdozenten Dr. A. Steuer für die freundlichen Ratschläge, Herrn Professor Dr. K. W. v. Dalla Torre für seine liebenswürdige Beihilfe bei Beschaffung der Literatur und Herrn Professor Dr. K. J. Cori für sein bereitwilliges Entgegenkommen bei Veranstaltung der Versuche an der

k. k. zoologischen Station in Triest meinen herzlichsten Dank abstatte.

Die histologische Untersuchung der Elytren hat Herr F. Kutschera übernommen und wird darüber a. a. O. berichten.

---

## Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse, *Aphididae* Passerini.

Von A. Mordwilko, Privatdozent a. d. Universität St. Petersburg.

(Schluss.)

Es ist bekannt, dass die überwinternden Knospen und blatttragenden Triebe in der ersten Zeit ihrer Entwicklung im Frühjahr ausschließlich auf Kosten des Reservemateriales wachsen, welches während des vorhergehenden Jahres in Gestalt fester organischer Verbindungen in den nicht dem Wachstum unterworfenen Teilen der Pflanze abgelagert wurde (hauptsächlich in dem Mark und den Markstrahlen, in den Zellen der Rinde, ebenso in gewissen Elementen des Holzkörpers und zwar der Wurzeln, des Stammes und der Äste; hierbei ist zu bemerken, dass Reservesubstanzen allerdings auch in den überwinternden Knospen abgelegt werden). Nach der Energie zu urteilen, mit welcher im Frühjahr die Prozesse des Wachstums neuer Triebe und Blätter wie auch der Stämme (in die Breite) vor sich gehen, muss man annehmen, dass um diese Zeit auch die Herbeischaffung des zum Wachstum notwendigen Materiales, in Gestalt gelöster organischer Substanzen, ebenso energisch vor sich geht; als Bahnen für die Fortbewegung dieser Substanzen dienen aber vorzugsweise die Siebröhren und das Phloëm überhaupt<sup>14</sup>). Da nun die Pflanzenläuse ihre Nahrung aus den Elementen des Phloëms beziehen, so folgt hieraus offenbar, dass im Frühjahr Nahrung für dieselben im Überflusse vorhanden sein muss und zwar die ganze Zeit hindurch, so lange das Wachstum der neuen Triebe und Blätter auf Kosten der Reservesubstanzen andauert.

Sobald jedoch die Blätter zur Entwicklung gelangen, beginnen sie selbst organische Substanzen hervorzubringen, welche teilweise zum weiteren Wachstum gewisser Teile der Pflanze verwendet werden, zum Teile aber von einem gewissen Zeitpunkte an in Gestalt von Reservesubstanzen für die Triebe des nächsten Jahres abgelagert werden, in jedem Falle aber sich von den Blättern aus nach anderen Teilen der Pflanze hin fortbewegen. Je intensiver die Produktion organischer Substanzen in den Blättern und überhaupt in den grünen Teilen der Pflanze vor sich geht, um so inten-

---

14) Pfeffer, W. Ibidem, pp. 591—592.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Falger Ferdinand

Artikel/Article: [Untersuchungen u̇ber das Leuchten von Acholoe  
astericola. 641-649](#)