Die genauere Analyse der oben angegebenen Reaktion der Wurzeln auf den galvanischen Strom ergab dem Verfasser folgendes: Bei Durchströmung des ganzen keimenden Samens (Hauptaxe horizontal) krümmten sich zunächst die Wurzeln geotropisch nach unten; sobald sie die stromleitende Unterlage (feuchten Flanell) berührten, trat dazu eine zweite Krümmung, die Müller die galvanotropische nennt: es richtete sich die Wurzelspitze in die Richtung des äußern Stromes und zwar dem negativen Pole zu. Dadurch dass Müller *Lepidium*-Samen erst in vertikaler Lage (ohne äußern Strom) Wurzeln treiben ließ und dann in horizontaler Stellung die richtende Wirkung der Schwerkraft und des Stromes beobachtete, konnte er nachweisen, dass die Krümmung in der wachsenden Region der Wurzel erfolgt. Wurden die Samen durch ein untergelegtes Glimmer- oder Glasblättchen sorgfältig isolirt, so dass nur die geotropisch sich krümmende Wurzelspitze eben den feuchten vom Strome durchflossenen Flanell berührte, so trat genau dieselbe Krümmung durch den Strom wie eben beschrieben ein. Nun hat Darwin festgestellt, dass die Wurzel die Eigenschaft besitzt, auf leichte chemische oder mechanische Insulte, die die Wurzelspitze treffen, mit einer Krümmung in der wachsenden Region zu antworten, welche ein Wegwenden der ganzen Wurzel vom Orte der Verletzung bezweckt. Weiterhin hat zuerst Elfving (l. c.) angegeben und Müller bestätigt, dass im allgemeinen ein den Keimling axial durchsetzender (äußerer) galvanischer Strom schädlich auf das Wachstum wirkt, und dass speziell der von den Cotyledonen zur Wurzelspitze fließende galvanische Strom weniger schädlich ist, als der entgegengesetzt (also im Keimling aufwärts) gerichtete. Danach erscheinen Müller die Darwin'sche und die von ihm beobachtete galvanotropische Krümmung verwandt, und er definiert den Galvanotropismus einstweilen folgendermaßen:

„Keimen Samen frei auf einer horizontalen Stromebene, so krümmen sich die Wurzeln auf die transversale Durchströmung der Wurzelspitze hin so, dass die von der Ebene in den Keimling eintretenden Stromzweige von den Cotyledonen zur Wurzelspitze gerichtet sind, so dass oder weil der absteigende Stromzweig für die Pflanze weniger nachtheilig ist, als ein gleich starker aufsteigender.“

Kunkel (Würzburg).

Rudolf Timm, Beobachtungen an *Phreoryctes Menkeanus* Hoffmr. und Nais.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna Unterfrankens. Arbeiten des zool. Instituts in Würzburg. Bd. VI. Taf. 8.

Alle Untersuchungen unseres bedeutenden Histologen Leydig zeichnen sich durch die ungemeine Exaktheit aus, mit der sie von

Anfang bis zu Ende durchgeführt worden sind. Nur selten erfahren seine Beobachtungen eine durchgreifende Korrektur oder werden nach dieser und jener Seite hin ergänzt. Geschieht es wirklich, so darf man dann wol stets sagen, dass diejenigen, denen es gelang Leydig zu korrigiren oder zu ergänzen, zu den geschickten und beachtenswerten Mikroskopikern zu rechnen sind. Letzteres gilt von dem Verfasser oben genannter Arbeit, der die schöne Untersuchung jenes Forschers „Ueber *Phreoryctes Menkeanus* Hoffmr. etc.“ nach manchen Seiten hin vervollständigen konnte.

Die Exemplare, welche Timm zu seinen Beobachtungen benützte, stammten aus einem Brunnentrog des Dorfes Haselbach am Fuße des Kreuzbergs in der Rhön; sie wurden theils frisch, theils in Reagentien und theils mit Hilfe der Schnittmethode auf ihre histologischen und anatomischen Verhältnisse untersucht. Die Cuticula hebt sich, wenn man den getöteten Wurm in Wasser oder verdünnten Spiritus legt, leicht von dem dicken Hautmuskelschlauch ab und kann dann in größern Stücken heruntergezogen werden. Ihr Querschnitt zeigt eine deutliche Schichtung und die Flächenansicht ein System sich kreuzender Linien, die zur Längsachse des Tieres unter einem Winkel von ca. 45° stehen. Diese Zeichnung rührt von einzelnen Fasern her, aus denen sich die verschiedenen Schichten der Cuticula zusammensetzen. Jene Elemente, welche von F. E. Schulze entdeckt wurden und nach den Angaben von Mojsisovics beim Regenwurm sich in longitudinale und zirkuläre gliedern sollen, wurden von Walter Voigt bei *Branchiobdella* und andern Discophoren beobachtet. Die größten Lücken, welche sich in regelmäßiger Lagerung in der Cuticula finden, sind die Ausmündungsöffnungen der Borstenfollikel; außerdem aber bedürfen noch die Mündungskanäle der Hautdrüsen (Makroporen) und die dichtgedrängt stehenden Mikroporen der Erwähnung. Die Cuticula von *Phreoryctes* ist, da sie in Kalilauge sich leicht löst, nicht chitinöser Natur. Bedeutend widerstandsfähiger gegen dieses Reagens sind die längsfaserigen Borsten, obgleich auch sie nach längerer Einwirkung der Lauge angegriffen werden. Ihre Entstehung erfolgt ebenso wie bei andern Oligochaeten in Epidermisfollikeln. An ihrer Ausscheidung beteiligen sich mindestens drei Follikelzellen [wodurch auch wahrscheinlich der längsgeschichtete Bau bedingt ist].

Die Epidermis besteht im allgemeinen aus einem kubischen Epithel, welches indess an bestimmten Stellen fast stäbchenförmig wird. Zwischen diesen verschiedenen Zellen schieben sich, hinter dem Gehirn beginnend, in jedem Segment gewöhnlich zwei „Hautdrüsenürtel“ ein, welche ringförmig den Körper umfassen. Im Kopflappen finden sich die sezernirenden Elemente, in gewöhnlicher Form und Größe, nur an der ventralen Seite, während sie wenig weiter nach hinten, in der dorsalen Wand der Mundöffnung, eine außerordentlich starke Entwicklung erreichen.

Auffallend gut ausgebildet ist die Muskulatur der Leibeswand, des Schlundkopfes und der Dissepimente. Die Elemente der Ring- und Längsmuskulatur bestehen ähnlich wie bei den Hirudineen größtenteils aus Muskelröhren. Was die allgemeine Anordnung betrifft, so ist hier dem von v. Leydig darüber Gesagten nichts hinzuzufügen; nur mag bemerkt werden, dass Timm in jedem Segment die Ringmuskellage in der ventralen Mittellinie an einer bestimmten Stelle unterbrochen fand, dort nämlich, wo ein eigentümliches mit dem Bauchmark in Verbindung stehendes Sinnesorgan in die Epidermis eintritt. Auch die Längsmuskelzüge werden außer an verschiedenen Stellen im Vorderende des Körpers in jedem Segment beiderseits der Mittellinie von einem Nervenast durchsetzt, dessen Endigungen in der Ringmuskulatur zu suchen sind. Zu dem System der Ring- und Längsmuskulatur kommen noch hinzu die Radialmuskeln, welche die Leibeshöhle durchziehen, die Dissepimente, deren Fasern teils ringförmig angeordnet sind, und Muskelbündel, welche Bauch- und Rückenfollikel derselben Seite miteinander verbinden. Der Kopf hat seinen besonders ziemlich komplizierten Bewegungsapparat.

Die Muskulatur des Körpersehlauches besteht zum größten Teil aus Röhrenmuskeln, doch finden sich auch, namentlich im Borstenmuskelsystem, vereinzelte bandförmige Elemente. Zwischen beiden Extremen entdeckt man Fasern, welche den Uebergang von einer Form zur andern vermitteln. Die radial und schräg verlaufenden Muskeln gehen zum größten Teil von der Ringmuskulatur ab, während sich die der Borstenmuskeln, deren ventrale Systeme besser entwickelt sind als die dorsalen, auch zum Teil von der Längsmuskulatur abzweigen.

Die Hauptmasse des muskulösen Schlundkopfes besteht aus röhrenförmigen Elementen und verläuft in denselben drei Richtungen, welche wir schon bei der Körpermuskulatur kennen lernten, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Ringmuskeln der innern, die Längsmuskeln der äußern Partie des Schlundkopfes angehören. Die Fasern der Längsmuskelschicht gehen in acht Retraktoren über.

Der Mund mit dem Oesophagus setzt sich durch seine eigentümliche Muskulatur, sein Epithel und den Mangel der Chloragogenzellen scharf vom Mitteldarm ab, welcher letztere unmerklich in den Enddarm und dieser wieder ebenso unmerklich in die Epidermis des Körpersehlauches übergeht.

Der Eingang in den Verdauungskanal bildet eine relativ große Querspalte und setzt sich nach innen in den eigentlichen Schlund fort, dessen Querschnitt zwei nach oben gerichtete Einstülpungen erkennen lässt, zwischen denen im Epithelialgewebe stark ausgebildete Hautdrüsen dicht gedrängt stehen. Die zylindrischen Epithelzellen verflachen sich, je weiter man sie nach hinten verfolgt, immer mehr und gehen endlich im Schlundkopfe, von einem vordern Papillenring ab-

gesehen, in ein schön ausgebildetes Plattenepithel über. Jener ist nach Leydig als Epithelialbildung anzusprechen und besteht aus nur einer Schicht langer Zellen, deren große ovale Kerne dem Cuticularsaum näher als dem Grunde der Zellen liegen. Vielleicht kann man jenes Gebilde als Geschmacks- oder Tastorgan ansehen, wieweil besondere hinzutretende Nerven nicht beobachtet wurden. Trotzdem wäre es möglich, dass derartige Verbindungen wirklich vorhanden sind, da der Schlundkopf von einem reichen Nervengeflecht durchsetzt ist.

Diesem ersten Teil des Verdauungstractus folgt ganz plötzlich der eigentliche Darm, dessen Wand sich aus vier Schichten zusammensetzt: der Epithelschicht, der Gefäßschicht, einer dünnen Muskellage und der das Ganze einhüllenden Schicht von Chloragogenzellen. Die reich entwickelte zweite der genannten Lagen steht nach v. Leydig mit dem großen Rückengefäß in direkter Verbindung, und was die Funktion der vierten anbelangt, so bezweifelte schon derselbe Forscher, dass sie der Leber höherer Tiere gleichwertig zu setzen sei. Timm bemerkt mit Recht, dass die Chloragogenzellen, wie auch Ref. bei andern Würmern nachzuweisen vermochte, mit dem Darm funktionell direkt gar nichts zu tun haben, da sie keineswegs in diesen selbst, sondern vielmehr in das ihn umspinnende Gefäßnetz einmünden. Wahrscheinlich haben sie die Aufgabe, der Nährflüssigkeit unbrauchbare Zersetzungsprodukte zu entziehen. Die hiermit beladenen Zellen lösen sich dann los, gelangen in die Leibeshöhle, woselbst sie wahrscheinlich zerfallen, und nun werden jene Zerfallsprodukte durch die Segmentalorgane als überflüssige und dem Körper weiterhin schädliche Auswurfstoffe nach außen befördert.

Was v. Leydig bezüglich der Verbindung des Darmgefäßnetzes mit dem Rückengefäß vermutete, erhebt T. zur Gewissheit, da er auf Quer- und Längsschnittserien den unmittelbaren Zusammenhang beider konstatieren konnte und bestätigt ferner die Angaben jenes Forschers, dass die in der Leibeshöhle sich hin und her windenden Gefäßschlingen nur dem Bauchgefäß angehören. Die intensiv rote Blutflüssigkeit des *Phreoryctes* enthält ebenso wie diejenige mancher anderer Anneliden vereinzelte Zellen. Im übrigen schließt sich Verfasser im ganzen den von v. Leydig vertretenen Ansichten an, so dass es hier nicht nötig sein wird, weiteres über das Gefäßsystem zu berichten.

Die genaue Kenntniss des Nervensystems von *Phreoryctes* ist von T. namentlich in morphologischer Beziehung in mehr als einer Hinsicht wesentlich gefördert worden. Vom Vorderrande des sogenannten Gehirns, welches lebhaft an dasjenige der Enchytraeiden erinnert, begeben sich in die Muskulatur und an die Epidermis des Kopflappens jederseits drei Nervenäste, vom Schlundring nach außen und innen je zwei. Die Kommissuren treten zu Beginn des Bauchmarks zum drei-

eckigen Unterschlundganglion zusammen, das ein ganz feines und ein stärkeres Paar von Nervenverästelungen aussendet. Der fibrilläre Teil der Bauchganglien-kette gliedert sich, wie vielleicht bei allen Anneliden, in zwei seitliche Stränge; was die sonstige Gliederung des Bauchmarks anlangt, so ist zu bemerken, dass sie in jedem Segment zwei Ganglienschwellungen zeigt, welche im Schwanzende besonders scharf ausgeprägt sind. Diesen beiden Verdickungen entsprechen drei Paare von ihnen sich abzweigender Nervenfasern, von denen zwei Paare der hintern Anschwellung angehören; das letzte sendet jedenfalls einen ventralen Zweig an den Rand des benachbarten Dissepiments. Vom eingeschnürten Mittelstück des Bauchmarks gehen ferner noch zwei feine nervöse Fasern ab, die sich zwischen Ring- und Längsmuskulatur ausbreiten. In der ventralen Mitte jedes Ganglienknotens entspringt ein bis jetzt bei Oligochaeten noch nicht beschriebener unpaarer Nervenfaden, der indess nach gleichzeitiger Untersuchung des Ref. sich in ähnlicher Form auch bei *Lumbriculus* findet und überhaupt eine weitere Verbreitung haben dürfte. Jener Nerv vermittelt den Uebergang zu einem Organ, das von Timm seiner eigentümlichen Beschaffenheit halber wol mit Recht als neues Sinnesorgan angesprochen wird. „Dieses Organ besteht seiner Hauptmasse nach aus einer lappigen, in der dorsalen Mitte etwas muldenförmig vertieften Zellmasse, die sich zwischen dem Bauchmark und dem ventralen Muskelfelde ausbreitet. — Die Verbindung dieses Organs, welches als Bauchorgan bezeichnet werden soll, mit der Epidermis wird hergestellt durch eine aus nervösen Fasern bestehende Brücke, welche in der Längsausdehnung des Tieres durch unregelmäßige Zwischenräume unterbrochen wird. Die Fasern dieser Brücke durchsetzen Längs- und Ringmuskulatur und divergieren an der letztern, um sich dann in der Epidermis zwischen und in den — eigentümlich modifizierten — Zellen derselben zu verteilen.“

Mit diesem Organ glaubt Timm die von Ratzel beschriebenen Sinnesorgane in der ventralen Mittellinie von *Criodrilus* und *Lumbriculus* nicht vergleichen zu können, da sie weder segmentweise auftreten, noch eine Verbindung mit dem Bauchmark nachgewiesen werden konnte. [Was diese Einwendungen anbetrifft, so konnte eine segmentale Verbindung der Ganglien-kette mit der Epidermis für den letztgenannten Wurm vom Ref. bewiesen werden, wodurch nicht allein konstatiert wäre, dass ein ähnliches Organ sich auch bei andern Oligochaeten findet, sondern wir würden mit großer Wahrscheinlichkeit beide als physiologisch gleichwertige Organe direkt mit einander vergleichen dürfen.] Als interessante Tatsache ist noch anzuführen, dass die Hautdrüsen des Körperschlauches grade dort fehlen, wo die aus dem betreffenden Organ austretenden Nervenfasern in die Epidermis eintreten.

Ganglienzellen und fibrilläre Punktsubstanz des zentralen Ner-

vensystems unterscheiden sich nicht wesentlich von denjenigen der übrigen Oligochaeten, etwas indess fehlt der Bauchganglienkeette des *Phreoryctes*, das sonst wol meist vorhanden sein wird, nämlich die sogenannten Primitivnervenfasern v. Leydig's oder das Neurochord Vejdovski's, während wieder das Neurolemm sehr deutlich ausgeprägt ist und aus zwei Lagen besteht, die noch eine dritte Schicht, eine äußerst feine Längsmuskulatur, zwischen sich fassen. Vom Neurolemm geht ein Stützgewebe aus, dessen quer verlaufende Fasern häufig unter einem Winkel gegen einander geneigt sind.

Die von Semper bei Würmern entdeckte „Seitenlinie“ fand T. bei *Phreoryctes* ebenfalls, wenn auch nur in undeutlicher Ausprägung, wodurch denn auch wol veranlasst wurde, dass eine direkte Verbindung mit dem Schlundring, wie sie Semper bei Naiden und Ref. bei *Lunbriculus* unzweifelhaft nachzuweisen vermochten, bei diesem Wurm nicht aufgefunden werden konnte. In jedem Körpersegment befinden sich beiderseits von der Mittellinie je ein von „Fettgewebe“ eingehülltes Segmentalorgan, dessen pantoffelförmige bewimperte Oeffnung nicht in demselben Segment liegt, in welchem sich die Ausmündung befindet, sondern in dem je vorhergehenden. Jede Randzelle der Einmündung trägt eine große Wimper, die selbst in Lackpräparaten noch deutlich zu erkennen ist. Die Mündungen der Exkretionskanäle liegen dicht vor den Oeffnungen der ventralen Borstenfollikel. An dieser Stelle erweitert sich der Kanal etwas zwiebförmig und besitzt ein schönes Zylinderepithel, während seine weiter ins Innere des Körpers gelegenen Wandungen aus einer einfachen Zelllage mit undeutlichen Grenzen gebildet werden. Eine Zellgruppe, die derjenigen der Mündungsöffnung des Segmentalorgans sehr ähnlich ist, liegt hinter der Austrittsstelle der Borsten, ohne dass es indess gelungen wäre, zu gleicher Zeit hier das Ende eines ausführenden Kanals zu bemerken.

Leider ist auch T. gleichwie seiner Zeit v. Leydig nicht in der Lage die Geschlechtsorgane beschreiben zu können, da es ihm nicht gelang reife Tiere aufzufinden. „Die kräftig entwickelten Dissepimente bestehen aus je zwei bindegewebigen, von dem allgemeinen die Längsmuskulatur überziehenden Peritoneum abgelösten Membranen, die mit zerstreuten Kernen besetzt sind. Zwischen diesen Membranen breitet sich eine starke, aus bandförmigen Elementen bestehende Ringmuskulatur aus.“ Die Periviszeralflüssigkeit ist nur in geringer Menge vorhanden und enthält spärliche Chyluskörperchen.

In dem zweiten Teil der Arbeit bespricht der Verf. kurz die von ihm in der Umgebung von Würzburg gesammelten Naiden, unter denen sich zwei neue Arten befinden, und stellt diesem speziellen Teil eine treffliche Auswahl der bezüglichen Literatur voran. — Zu den Cuticularebildern rechnet T. augenscheinlich auch die Borsten, da sie in diesem Kapitel einer eingehenden Besprechung namentlich

ihres morphologischen Baues unterzogen werden. [Obgleich diese Ansicht nicht näher begründet ist, vielmehr im Gegensatz zu den Angaben anderer Forscher steht, welche die Borsten als Mesodermalgebilde betrachten, so ist doch in jüngster Zeit durch Beobachtungen Vejdovskij's und des Ref. für andere Würmer unzweifelhaft nachgewiesen, dass sie ektodermalen Ursprungs sind, somit wol mit Recht, da sie von einer oder mehrern Zellen ausgeschieden werden, als Cuticulargebilde bezeichnet werden können.] Die neue Art *Nais hamata* erhält ihren Namen „wegen der langen säbelförmigen, mit zahlreichen einseitig gestellten Widerhaken bewaffneten Rückenborsten.“ Die Matrix der Cuticula besteht aus ziemlich kubischen Zellen, welche hin und wieder lange Tastborsten aussenden und sich verschiedenartig, nämlich in die gleichmäßig verteilten Hautdrüsen von bekanntem Bau oder in die langstäbchenförmigen Drüsen des Clitellums modifizieren können. — Ueber die Muskulatur ist von T. wesentlich neues zum Bekannten nicht hinzugefügt, und auch in bezug auf die Seitenlinie kann nur die Richtigkeit der Semper'schen Entdeckung, dass sie in direkter Verbindung mit der Schlundkommissur steht, konstatiert werden. — Das Nervensystem hat die allbekannte Form; nur *Nais hamata* zeigt insofern geringe Unterschiede, als das Gehirn nicht so scharf wie bei den übrigen Naiden in zwei Hälften getrennt ist, sondern eine kompaktere Form besitzt, welche ungefähr derjenigen der Enchytraeiden nahe kommt; auch zeigt die wenigstens in ihrer Anlage sonst allgemein in zwei Stränge gesonderte Fasersubstanz des Bauchmarks „keine Spur einer Doppelgliederung.“ — Ebenso wie bei *Phreoryctes* konnte auch für alle untersuchten Naiden ein den Verdauungskanal umspinnendes Darmgefäßnetz nachgewiesen werden, das mit dem Rückengefäßstamm in direkter Kommunikation stand. Das Blut hat bald eine körnige farblose, bald eine homogene bräunliche Beschaffenheit, welcher Unterschied von individueller Natur zu sein scheint. Auch hier wurden freie Zellen beobachtet, die sich indess nur recht spärlich vorfanden. — Der Verdauungsapparat hat die allgemeine Form, nur mag als merkwürdige Erscheinung ein dorsalwärts vom Oesophagus liegender birnförmiger Blindsack erwähnt werden, und ferner, dass die Chloragogenzellen sich gegen den Mitteldarm zu in „Speicheldrüsen“ modifizieren, die sich von jenen durch den Mangel der gelben Konkreme und auch dadurch unterscheiden, dass sie direkte Anhänge des Oesophagus zu sein scheinen, also nicht durch das Gefäßnetz von den wimpernden Zellen des Darms getrennt sind. — In der Leibeshöhle kann man zweierlei verschiedene „Lymphkörperchen“ unterscheiden, 1) runde körnige Zellen, die sich häufig zu größeren Ballen zusammenlegen, und 2) in geringerer Anzahl vorhandene elliptische, durchaus klare Körper.

Von geschlechtsreifen Tieren wurden in nemenswerter Anzahl

nur solche von der Art *N. elinguis* in dem brackigen Wasser eines Ausflussgrabens der Kissinger Soole erbeutet. „Die Samenleiter münden in eine ventrale Vertiefung zu beiden Seiten eines medianen, der Clitelliumdrüsen entbehrenden Zellpolsters, das aus einem queren Spalt hervorragt.“ Rechts und links erheben sich die Genitalborsten. Das äußere Ende des Spermadukts bildet die bekannte blasenförmige Erweiterung, während das innere Ende sich mit einem Wimpertrichter in die Leibeshöhle öffnet. „Die Hoden bilden zwei große hintereinander liegende Säcke, von denen der hintere zum Teil in das Ovarium eingesenkt ist.“ In diesem findet man 1—2 große und mehrere kleine im Auswachsen begriffene Eier. — Die zweite neue Art aus der Naidengattung nennt T. *Nais lurida*; er fand sie in einem Tümpel zwischen Großlangheim und Haid. Ein Verzeichniss der gesammelten Naiden schließt die Arbeit; es sind im ganzen 15 Arten, deren Namen hier noch genannt werden mögen: *Nais proboscidea* Müll., *N. longiseta* Ehr., *N. hamata* Timm, *N. barbata* Müll., *N. elinguis* Müll., *N. serpentina* Müll., *N. appendiculata* d'Udek., *N. lurida* Timm, *N. uncinata* Oerst., *Dero digitata* Müll., *Chaetogaster diaphanus* Gruith., *Ch. Mülleri* d'Udek., *Ch. Limnaei* Bär, *Aeolosoma quaternarium* Ehr. und *Ae. lacteum* Leydig.

C. B.

Phosphoreszenz und Atmung bei Ringelwürmern.

Haswell hat die Beschaffenheit und die Funktionen der Elytra näher untersucht, welche eine der charakteristischen Eigentümlichkeiten der Aphroditaceen bildet. Danach dient dieselbe einmal als Schutzmittel, weiter zur Produktion phosphoreszirenden Lichts, zur Vermittelung von Empfindungen, zur Atmung und endlich zur Entwicklung der Eier.

Die Bedeutung der Elytra als Schutzmittel ist in einigen Fällen die wesentlichste; so ist diese Schale bei *Iphione* äußerst fest und bedeckt den ganzen Rücken mit einem vollständigen Panzer; in anderen Fällen dagegen tritt diese Bedeutung weit weniger hervor.

Werden verschiedene *Polynoë*-Arten im Dunkeln gereizt, so läuft auf der Elytra ein Aufleuchten phosphoreszirenden Lichts entlang; jede Schuppe leuchtet wie ein glänzender Schild, und in der Mitte ist ein dunkler Fleck sichtbar, der als Befestigungsstelle der Schuppe des lichtentwickelnden Gewebes entbehrte. Die Erregung setzt sich von Segment zu Segment fort, so dass bei hinreichend starkem Reiz die ganze Elytra leuchtete; es fallen dann einzelne Schuppen ab und bleiben weiter leuchtend hinter dem sich rasch fortbewegenden Tiere zurück. Die Arten, bei welchen diese Phosphoreszenzerscheinungen auftreten, sind durch die Schnelligkeit ihrer Bewegungen und durch die

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Timm Rudolf

Artikel/Article: [Beobachtungen an Phreoryctes Menkeanus Hoffmr. und Nais. 498-505](#)