

Bemerkungen zur Topographie und Anatomie der Leuchtorgane von *Luciola chinensis* L.

(Fauna et Anatomia ceylanica, Nr. 7.)

Von

R. Vogel (Tübingen).

Mit Tafel 15.

Die von Herrn Prof. L. PLATE auf Ceylon konservierten, mir zur Bearbeitung der Leuchtorgane überlassenen Leuchtkäfer gehören der Spezies *Luciola chinensis* L. an. Die Bestimmung der Art verdanke ich Herrn Dr. H. LINDNER, Assistent der Naturaliensammlung in Stuttgart. Beide Geschlechter sind geflügelt.

Topographie der Leuchtorgane.

Das Männchen von *Luciola chinensis* hat am 6. und 7. Abdominalsegment je eine, die ganze Ventralseite des betreffenden Segmentes einnehmende Leuchtplatte. Es sind diese beiden Segmente bei *Luciola chinensis* sowohl wie bei der bekannteren *Luciola italica* die beiden letzten, von der Bauchseite her sichtbaren. So kommt es, daß manche Literaturangaben nicht ganz korrekt dahin lauten, die Leuchtorgane befänden sich an den beiden letzten Segmenten schlechthin. In Wirklichkeit sind diese in das Innere des Körpers eingezogen und von außen nicht sichtbar. Andere Autoren zählen bei Angabe der Lage der Leuchtorgane die Segmente von vorn, übersehen dabei aber das erste, von der Ventralseite nicht, von der Dorsalseite sehr wohl sichtbare Segment. So gibt C. EMERY als Sitz der Leuchtplatten des ♂ von *Luciola italica* das 5. und 6. Segment an, es ist jedoch in Wirklichkeit das 6. und 7., wie bei *Luciola chinensis*. Das 1. Abdominalsegment ist bei den geflügelten Geschlechtstieren der Lampyriden ganz allgemein nur von der Dorsalseite her zu erkennen, ventral ist es vom Metathorax und den Coxen der

Hinterbeine bedeckt. Ich habe diese Verhältnisse in einer frühern Arbeit bei *Lampyris noctiluca* eingehender untersucht und habe mich davon überzeugt, daß das dort Gesagte auch für andere geflügelte Lampyriden, für die Imagines zahlreicher anderer Käfer (Näheres s. A. BERLESE, „Gli Insetti“ I p. 266—269) und auch für viele andere Insekten, z. B. auch für die allbekannte *Periplaneta orientalis* gilt. Leider hat ein neuerer Untersucher der Lampyridenleuchtorgane, E. GEIPEL, dem meine diesbezügliche Mitteilung bekannt war, in seinen topographischen Angaben die teilweise Reduktion des 1. Abdominalsegmentes nicht berücksichtigt.

Das Weibchen von *Luciola chinensis* besitzt nur eine Leuchtplatte auf der Ventralseite des 6. Abdominalsegmentes. Sie entspricht den beiden in der Mittellinie nicht ganz zusammenstoßenden Leuchtplatten von *Luciola italica*, welche ebenfalls im 6. Abdominalsegment (nach EMERY im 5. Abdominalsegment) gelegen sind.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle einige allgemeine Bemerkungen über die Topographie der Leuchtorgane der Geschlechtstiere der Lampyriden hinzuzufügen. Nach meinen bisherigen, wegen Unvollständigkeit des Untersuchungsmateriales noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen besitzen die Männchen der Lampyriden ganz allgemein im 6. und 7. Abdominalsegment Leuchtplatten, sofern nicht deren gänzliche Rückbildung eingetreten ist. Für letzteren Fall habe ich bisher nur ein Beispiel, das von *Lampyris noctiluca*, ermitteln können. Bei den Weibchen hat meistens nur das 6. Abdominalsegment eine ventrale Leuchtplatte. Bei einigen Arten findet sich jedoch gleichzeitig noch am 7. Abdominalsegment eine Leuchtplatte, so beispielsweise bei den ungeflügelten Weibchen von *Lampyris noctiluca*. Auch bei *Photinus marginellatus* besitzt das geflügelte Weibchen nach E. GEIPEL zwei Leuchtplatten, die jedoch erheblich kleiner sind als beim Männchen dieser Art. GEIPEL gibt als Sitz dieser Leuchtorgane das 5. und 6. Segment an. Unter Berücksichtigung des früher über das 1. Abdominalsegment Gesagte ist jedoch wahrscheinlich, daß es sich auch hier um das 6. und 7. Segment handelt.

Auf Grund der angeführten Tatsachen könnte man annehmen, daß ursprünglich beiden Geschlechtern im 6. und 7. Abdominalsegment Leuchtplatten zukamen. Während diese bei den Männchen fast ganz allgemein erhalten blieben, erfuhr bei den

Weibchen die Platte des 7. Abdominalsegmentes in der Regel eine vollständige Rückbildung, die des 6. Segmentes bisweilen eine Aufspaltung in zwei kleinere. Bei *Lampyris noctiluca* ♀ zeigt ausnahmsweise die Leuchtplatte des 7. Segmentes eine hohe Ausbildung, die wohl als Kompensation für den vollständigen Verlust der Flügel zu betrachten ist.

Außer den Leuchtplatten findet man bei den Geschlechtstieren in selteneren Fällen noch kleine knollenförmige Leuchtorgane vor. Bei den Männchen und Weibchen von *Lampyris noctiluca* z. B. liegen diese Organe im 8. Abdominalsegment. Während die Leuchtplatten der Geschlechtstiere wohl stets post-embryonal während des Puppenstadiums aus dem der Hypodermis anliegenden Fettkörper gebildet werden, wie ich für *Lampyris noctiluca* genauer nachgewiesen habe, werden die kleineren knollenförmigen Organe bereits embryonal angelegt. Sie sind bei den Larven in voller Funktion und werden entweder funktionstüchtig (z. B. bei *Lampyris noctiluca* ♀) mit in den Imagozustand übernommen oder unterliegen während des Puppenstadiums einer Rückbildung [z. B. bei *Phausis (Lampyris) splendidula* ♂].

Außer den Geschlechtstieren von *Luciola chinensis* wurden von Herrn Prof. PLATE auch noch eine Anzahl Larven von Leuchtkäfern konserviert, die wahrscheinlich zur gleichen Art gehören. Sie besitzen einen ähnlichen Bau wie die Larven von *Lampyris noctiluca*, insbesondere sind ihre Mandibeln wie bei jenen von einem Chitinkanal durchzogen, welcher zur Einspritzung des giftigen Darmsekretes bei der Jagd der Larven auf ihre aus Schnecken bestehende Beutetiere dient. Unterschiede gegenüber den Larven von *Lampyris noctiluca* bestehen unter anderem in der Färbung des Körpers und in der Zahl und Anordnung der großen Tastborsten auf den Abdominalsternen. Die Zahl dieser Tastborsten ist bei den Larven von Ceylon erheblich größer als bei denen von *Lampyris noctiluca*. Alle Ceylon-Larven besaßen paarige kleine, unter den Pleuren des 8. Abdominalsegmentes gelegene Leuchtknollen wie unsere einheimische *noctiluca*-Larve.

Bau der Leuchtorgane.

Der Bau der Leuchtplatten ist in beiden Geschlechtern gleich, er stimmt im allgemeinen mit dem Bau der Leuchtplatten anderer Lampyriden überein und schließt sich in den feineren

Verhältnissen eng an *Luciola italica* an, wie ich aus EMERY'S Untersuchungen an dieser Art ersehe. Die Leuchtorgane der Geschlechtstiere von *Luciola chinensis* bilden gekrümmte Platten (Taf. 15, Fig. 1 *L. Pl.*), welche der dünnen durchsichtigen Haut (Hypodermis + Cuticula) dicht anliegen und aus den typischen zwei Zellschichten zusammengesetzt sind (Taf. 15, Fig. 1 *U.S.* und *P.S.*). Die ventrale Schicht besteht aus großen polyedrischen „Leucht- oder Parenchymzellen“ (Taf. 15, Fig. 2 *L.Z.*), sie wird dorsal oder lateral von der ebenso mächtigen, wegen ihres Reichtums an kristallinischen Körnchen (nach KÖLLIKER harnsaurer Ammoniak) als Reflektor gedeuteten „Uratschicht“ bedeckt (Taf. 15, Fig. 2 *U.S.*). Von der Dorsalseite dringen zahlreiche Tracheen und Nerven in die Leuchtorgane ein. Nach Auflösung in zahlreiche kleinere Stämmchen innerhalb der Dorsalschicht treten die peripheren Stämmchen der Tracheen schließlich annähernd senkrecht in die Leuchtzellenschicht ein und durchsetzen diese ganz oder nur teilweise wie bei *Luciola italica*. Ich möchte diese Tracheenästchen, die von E. GEIPEL in gleicher Ausbildung bei *Photinus marginellatus* beschrieben wurden, mit diesem Untersucher „Dorsoventraltracheen“ nennen (vgl. Taf. 15, Fig. 2). Wie man auf Flachschnitten (Frontalschnitten) durch die Leuchtschicht erkennt, sind die Leuchtzellen (Taf. 15, Fig. 3 *L.Z.*) ähnlich wie bei *Photinus* radiär um die Dorsoventraltracheen (Taf. 15, Fig. 3 *Tr.*) angeordnet, zwischen den so entstehenden Rosetten befinden sich vereinzelt Schaltzellen. EMERY hat die Grenzen der Leuchtzellen bei *Luciola italica* offenbar nicht gesehen. Bei meinem Sublimatmaterial von *L. chinensis* treten ihre Grenzen nach Färbung mit Hämatoxylin (nach DELAFIELD u. P. MAYER) stets deutlich hervor. Auch BERLESE gibt in Fig. 844 u. 845 seines Insektenwerkes bei *Luciola italica* deutliche Zellgrenzen an, so daß EMERY'S Darstellung wohl als irrig anzusehen ist.

Wie man weiter an Flachschnitten erkennt, ist das Epithel der Dorsoventraltracheen (Taf. 15, Fig. 3 *Tr.*) stellenweise sehr flach und sternförmig zwischen den Leuchtzellen ausgebreitet. Es lassen sich meist vier bis sechs radiär angeordnete Fortsätze (Taf. 15, Fig. 3 *Tr.E.Z.*) und an deren Basis, um die Trachee gruppiert, meist ebenso viel Kerne (Taf. 15, Fig. 3 *Tr.E.Z.K.*), die erheblich kleiner sind als die der Leuchtzellen (Taf. 15, Fig. 3 *L.Z.K.*), unterscheiden. Zellgrenzen sind hier nicht immer leicht nachzuweisen. C. EMERY hält die entsprechenden Bildungen von *Luciola italica* sogar allgemein für Synzytien. Für *Luciola*

chinensis gilt letzteres sicher nicht allgemein. In den nahe der Uratschicht gelegenen Tracheenendzellkomplexen ließen sich meist deutlich Zellgrenzen unterscheiden. Darin stimme ich EMERY'S Auffassung vollkommen zu, daß die in Rede stehenden sternförmigen Bildungen den Tracheenendzellen von *Phausis* (*Lampryris*, *Lamprorhiza*) *splendidula* entsprechen. Das, was bei dieser Art durch eine große Zelle, die Tracheenendzelle, bewirkt wird, übernimmt bei *Luciola* eine Anzahl kleinerer Zellen.

Aus den Dorsoventraltracheen entspringen unter etwa 90° feinste seitliche Ästchen, welche bald nach ihrem Ursprung ihre inneren Chitinverstärkungen verlieren und dann glattwandig als Tracheenkapillaren in die sternförmig gruppierten Fortsätze der Tracheenendzellen eindringen. Die Enden der Fortsätze der letzteren biegen ventralwärts annähernd rechtwinklig um und dringen immer zwischen je zwei oder drei Leuchtzellen ein. Auf dünnen Flachschnitten sieht man diese umgebogenen Enden der Fortsätze natürlich im Querschnitt und isoliert. Fig. 4 auf Taf. 15 stellt sechs solcher zwischen den Leuchtzellen eindringende zylindrische Fortsätze (*Tr. E. Z. F.*) dar. Nahe ihrer Achse verläuft die feine Tracheenkapillare (*Tr. Ka.*), deren Durchmesser etwa 0,5—0,7 μ beträgt. Die Tracheenkapillaren berühren die Leuchtzellen also nicht frei, sondern durch Vermittlung des Plasmas der Ausläufer der Tracheenendzellen. Der Inhalt der Tracheenendzellen ist sehr dicht und feinkörnig und färbt sich intensiv mit Eosin. In den umgebogenen Enden der Fortsätze zeigt die Wandung unter einer äußerst feinen Grenzmembran radiär angeordnete Stäbchen oder Körnchen, die sich mit Eosin intensiv färben (s. Taf. 15, Fig. 3 und 4). Anastomosen der Tracheenkapillaren konnte ich nicht nachweisen. EMERY bestreitet solche für *Luciola italica* ganz entschieden.

Die Leuchtzellen enthalten zahlreiche, unregelmäßig rundlich geformte Granula von ca. 1,0—1,5 μ Durchmesser (Taf. 15, Fig. 4 *Gr.*). Sie lassen sich mit Eosin färben; bei HEIDENHAIN-Eisenhämatoxylin-Färbung behalten sie auch nach stärkster Differenzierung einen dunkelblauen Ton bei. Bemerkenswert ist, daß die Körnchen dichter um die Tracheenendzellen, besonders um deren distale zylindrische Ausläufer gehäuft sind, welche sie oft gänzlich einhüllen (Taf. 15, Fig. 4 *Gr.*). Daß sie in inniger Beziehung zum Leuchtvorgang stehen, ist wohl anzunehmen. In der Uratschicht vermißt man derartige Körnchen vollkommen.

Außer Tracheen treten mehrere Nervenstämme in die Uratschicht der Leuchtplatten ein. Sie verzweigen sich vielfach in

letzterer Schicht und treten dann an die Tracheenverästelungen heran. Auf ein Studium der Nervenendigungen mußte ich verzichten, da dazu eine andere Fixierung erforderlich gewesen wäre.

Literatur.

Ich führe nur die beiden Arbeiten an, auf welche in dieser Mitteilung öfter Bezug genommen wurde:

1. EMERY, C., Untersuchungen über *Luciola italica* L. Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1884, Bd. XL.
2. GEIPEL, E., Beiträge zur Anatomie der Leuchtorgane tropischer Käfer. Ebenda 1915, Bd. CXII.
3. VOGEL, R., Zur Topographie und Entwicklungsgeschichte der Leuchtorgane von *Lampyris noctiluca*. Zool. Anz., Bd. XLI, 1913.

Im übrigen verweise ich auf das Literaturverzeichnis von GEIPEL und auf das ältere ausführliche von E. MANGOLD in H. WINTERSTEINS Handbuch der vergleichenden Physiologie (1914), Bd. III: „Die Produktion von Licht“.

Tafelerklärung.

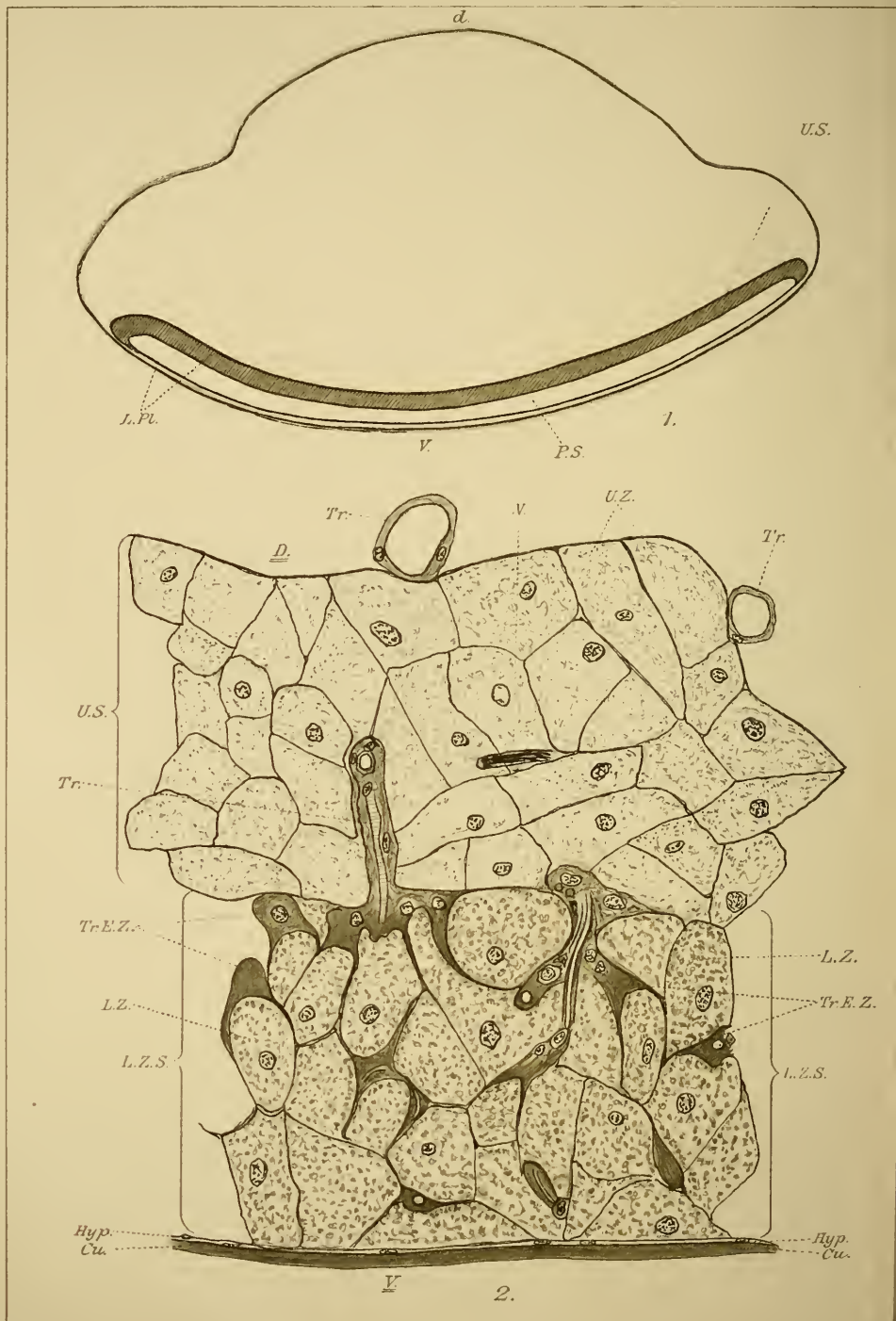
Tafel 15.

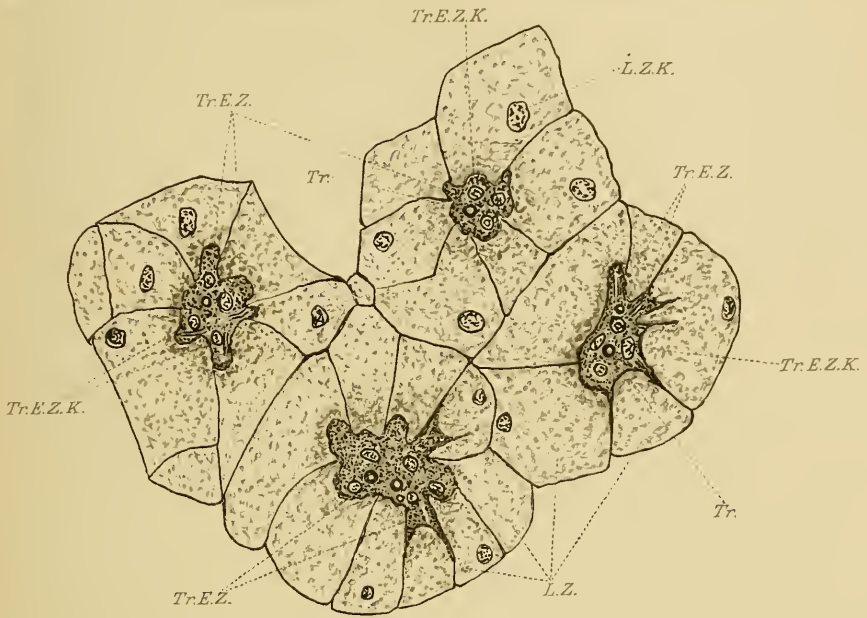
Fig. 1. Querschnitt durch das 6. Segment von *Luciola chinensis* ♀, soll die Lage der Leuchtplatte und deren Zusammensetzung aus zwei Schichten zeigen. Vergr.: 28:1, Abbescher Zeich.-App. *d* dorsal, *v* ventral, *L.Pl.* Leuchtplatte, *P.S.* Parenchym- oder Leuchtschicht, *U.S.* Uratschicht.

Fig. 2. Querschnitt (5 μ) durch das Leuchtorgan von *Luciola chinensis* ♀. Fix. Subl. Färb. Eosin-Hämatoxylin (DELAFIELD). Vergr.: 420:1, Abbescher Zeich.-App. *D* dorsal, *V* ventral, *Cu.* Cuticula, *Hyp.* Hypodermis, *L.Z.* Leuchtzelle, *L.Z.S.* Leuchtzellenschicht, *N* Nerv, *Tr.* Trachee, *Tr.E.Z.* Tracheenendzelle, *U.S.* Uratschicht, *U.Z.* Uratzelle.

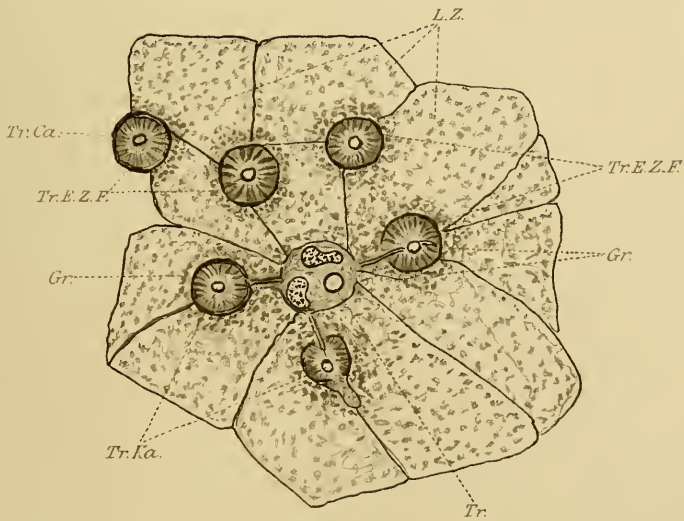
Fig. 3. Frontal-(Flach-)schnitt durch eine Leuchtplatte von *Luciola chinensis* ♂. Schnittdicke 5 μ . Fix. Subl. Färb. Eosin-Hämatoxylin. Vergr.: 530:1, Abbescher Zeich.-App. *L.Z.* Leuchtzelle, *L.Z.K.* Kern der Leuchtzelle, *Tr.* Trachee, *Tr.E.Z.* Tracheenendzelle, *Tr.E.Z.K.* Kern der Tracheenendzelle.

Fig. 4. Flachschnitt (5 μ) durch die Leuchtzellenschicht, um die Fortsätze der Tracheenendzellen zu zeigen. Fix. Subl. Färb. Eosin-Hämatoxylin (DELAFIELD). Vergr.: 940:1, Abbescher Zeich.-App. *Gr.* Granula, *L.Z.* Leuchtzelle, *Tr.* Trachee, *Tr.Ka.* Tracheenkapillare, *Tr.E.Z.F.* Tracheenendzellfortsatz.



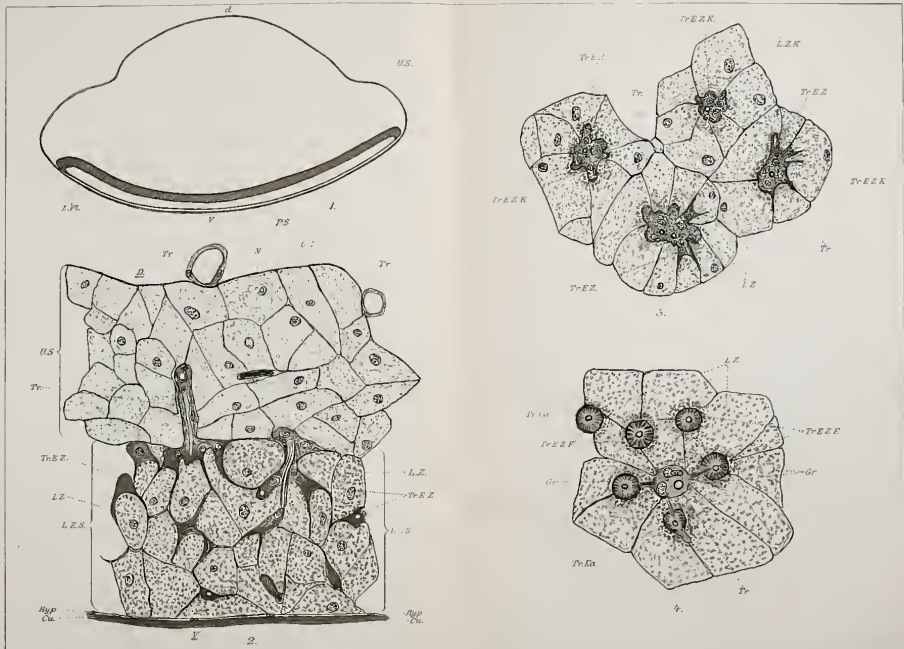


3.



4.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [NF_50](#)

Autor(en)/Author(s): Vogel Richard

Artikel/Article: [Bemerkungen zur Topographie und Anatomie der Leuchtorgane von *Luciola chinensis* L. 269-274](#)