

freie Würdigung der vergleichendmorphologischen Thatsachen diesen ansehnlichsten Repräsentanten der heutigen Biologie davon zu überzeugen im Stande sein werden, dass es solche Organismen in der Natur thatsächlich giebt, und dass es auch eine ganze Reihe von Uebergangsformen giebt von ihnen bis zur typischen Zelle hinauf. Und wenn nun dieses letzte Hindernis beseitigt wird, welches bis jetzt die besten Vertreter der Biologie davon abhält, sich zu Gunsten der hier vertretenen Anschauungsweise auszusprechen, so können wir mit vollster Ueberzeugung der Biologie ein rasches und vielverheißendes Vorwärtsschreiten voraussagen. [46]

Die Färbung und Zeichnung der Landplanarien.

In seiner Monographie der Turbellarien (II. *Tricladida terricola* Landplanarien Leipzig Engelmann 1899) giebt uns v. Graff eine eingehende Beschreibung der Färbung und Zeichnung dieser Tiergruppe.

Fast alle Landplanarien zeichnen sich durch lebhaftes Färbung ihres Kleides aus, das neben reinem Schwarz alle monochromatischen Farbtöne aufweist. Nur wenige Arten sind farblos. Am häufigsten ist gelb in allen Schattierungen, dann folgt orange, rot, grün, selten sind dagegen reine blaue und violette Töne. Das Pigment, welches diese Färbungen hervorruft, scheint stets dem Parenchym anzugehören und ist entweder diffus in dessen Balkenwerk verteilt, oder in besonderen Pigmentzellen enthalten. Im Epithel konnte merkwürdigerweise nie echtes Pigment nachgewiesen werden. Wir begegnen bei den Planarien indessen auch metallischen und irisierenden Farben, deren Zustandekommen noch nicht erklärt werden kann.

Was nun bei den gezeichneten Planarien die Verteilung der Farben betrifft, so ist zu sagen, dass in der Mehrzahl der Fälle eine helle Grundfarbe zu beobachten ist, von der sich die dunklere Zeichnung mehr oder weniger deutlich abhebt. Grundfarbe und Zeichnung sind im Allgemeinen auf der Bauchseite weniger ausgebildet als am Rücken und pflegen auch dorsal jede für sich nur in einem Farbenton aufzutreten. Dieser ist mehr oder weniger rein, je nachdem diffus verteiltes dunkles Parenchym-pigment vollständig fehlt oder in größerer Menge vorhanden ist. Derartige Differenzen in der Schattierung der Grundfarbe steigern sich in einzelnen Fällen derart, dass sie zur Mehrfärbigkeit führen, eine Erscheinung, die bei der Zeichnung seltener zu beobachten ist.

Die vom Licht abgekehrte Bauchseite ist weniger intensiv gefärbt als die Rückenseite und zwar in demselben Verhältnis, als sie sich der Belichtung entzieht. Es ist deshalb hauptsächlich die Kriechfläche, welche im Gegensatz zur Zeichnung des Rückens zu stehen pflegt.

Von Zeichnungstypen finden wir bei den Planarien neben Einfärbigkeit, Marmorierung, Fleckung, Längsstreifung und Querstreifung, und diese Haupttypen sind untereinander wieder durch zahlreiche Uebergänge verbunden.

Bei den einfärbigen Formen unterscheidet v. Graff zwischen heller und dunkler Einfärbigkeit. Die erstere wird durch Pigmentarmut oder helle Pigmentierung, die letztere durch Ueberfluss an dunkeln Farbstoff

hervorgehoben. Dunkel-einfärbige, marmorierte und gefleckte Formen scheinen sich sehr nahe zu stehen, denn bei anscheinend einfärbigen Planarien konnte der Verfasser mit der Lupe feststellen, dass dieser Zeichnungsform eine feine Netzzeichnung zu Grunde liegt, die bei deutlicherer Ausbildung zur Marmorierung führen muss, die ihrerseits wieder von der Fleckung nur bei extremer Ausbildung beider Zeichnungstypen auseinander zu halten ist. Die Größe und Gestalt der Flecken ist sehr variabel, und es tragen überhaupt auch die Marmorierung und Fleckung an verschiedenen Körperstellen erst recht verschiedenen Charakter. Am meisten variiert die Verteilung der Flecken am Vorderende, auf der Medianlinie des Rückens und an den Seitenrändern, und die Anhäufung dieser Zeichnungsmerkmale kann dabei so dicht werden, dass sie zur Streifung überführt. Marmorierung und Fleckung erstrecken sich bald auf den ganzen Rücken, bald nur über gewisse Längszonen, bald nur auf das Vorder- oder Hinterende des Tieres.

Unter den längsgestreiften Formen tragen die meisten dunkle Längsstreifen auf hellem Grund, seltener sind Tiere mit heller Streifung auf dunklem Grund. Die Zeichnungselemente dieser Gruppe bestehen aus Linien, Strichen, Streifen oder Bändern, die mehr oder weniger scharf begrenzt erscheinen und bisweilen eine Zusammensetzung aus Flecken erkennen lassen. Die Streifen sind wie die Zeichnungselemente überhaupt bilateral symmetrisch angeordnet und kommen in der Zahl 1—16 vor. Sie sind über den Planarienkörper so verteilt, dass man eine Rücken-, eine Marginal- und eine Ventralzeichnung unterscheiden muss. Die Rückenzeichnung zerfällt in fünf Regionen. Zu äußerst die marginale Region, auf diese folgt die laterale und zunächst der Mitte des Rückens verläuft die mediale Region. Während in diesen fünf Regionen die Streifen alle paarweis vorkommen, findet sich in der Rückenmitte nur ein Medianstreifen.

Im einfachsten Fall der Längsstreifung besteht Einstreifigkeit, indem die Lateralzonen in die Ventralzonen übergehen. Mehrstreifigkeit beginnt häufig damit, dass am Seitenrand (Marginales) oder auf dem Rücken, eingefasst von den Marginalzonen der Grundfarbe zwei neue Streifen auftreten. Bei fünfstreifigen Formen kann der Rücken entweder vier oder sechs Zonen haben, je nach der rand- oder rückenständigen Stellung der Marginales, bei Siebenstreifigkeit zählt man 4 oder 3, bei Neunstreifigkeit 4 oder 5 Zonenpaare auf dem Rücken. Bei paarig gestreiften Formen mit zwei Streifen ist das Streifenpaar je nach seiner Lage medial, lateral oder marginal immer als Medialstreifenpaar zu bezeichnen.

Viel seltener als längsgestreifte finden wir bei Landplanarien quergestreifte Formen. Die Querstreifung pflegt in perlateralen Flecken, Streifen oder Rändern aufzutreten. Auszuschließen von der eigentlichen Querstreifung sind nach v. Graff die Querbänder, welche als Verschmelzung von Längsstreifen in der Region des Mundes und der Geschlechtsöffnung vorkommen. Als bleibende Querzeichnung erhalten sich bei vielen Planarien die das vordere Körperende schmückenden Halsbänder. Dieselben sind von heller Farbe und entstehen dadurch, dass die dunkle Parenchymzeichnung dem Vorderende mangelt, während gleichzeitig die äußerste Spitze ein anderes Epithelpigment trägt als der Rest des Körpers. Manchmal ist ihre Zusammensetzung aus einem hellen

Fleckenpaar noch deutlich zu erkennen. (*Plat. bivittatus*). Minder scharf ausgesprochene Querzeichnungen kommen in den weiter nach hinten gelegenen Körperregionen bei *G. sagittata* und *reticulata* ebenfalls infolge lokalen Schwundes des Körperpigmentes vor. Während von den längsgestreiften Formen die meisten dunkle Streifen auf heller Grundfarbe tragen, treffen wir bei den quergestreiften Planarien immer helle Flecke auf dunkler Grundfarbe an. In die erste Gruppe der quergestreiften Bipalien gehören diejenigen Formen mit dunklem Medianstreif, deren Querbinden durch den Medianstreif unterbrochen werden z. B. *B. gestroi*. Bei *B. ellioti* sind von 6 Binden nur noch drei unterbrochen und an diese schließt sich *B. quadricinctum*, die nur eine fortlaufende Querbinde besitzt und durch die Andeutung einer hellen Medianlinie zur zweiten Gruppe überführt, bei der ein heller Medianstreif charakteristisch ist. Noch mehr schwindet die dunkle Pigmentierung zu Gunsten der hellen Farbe in der dritten Gruppe, wo die helle Querzeichnung so überhand genommen hat, dass durch sie die ursprüngliche dunkle Grundfarbe bis auf den Rest verdrängt wird.

Färbung und Zeichnung des Planarienkörpers ist, wie wir schon bei Erwähnung der Halsbänder sahen, in allen seinen Abschnitten durchaus nicht immer gleichartig ausgebildet.

Das Vorderende ist häufig vom übrigen Körper recht verschieden gefärbt und gezeichnet. So ist es bei Geoplanaarten gelb oder rosenrot, während die Rückenfarbe hellere oder dunklere Töne aufweist. Noch öfter finden sich hier Einlagerungen von braunem und schwarzem Pigment, und sehr verbreitet ist auch Pigmentmangel in der Grundfarbe, was ein schärferes Hervortreten der Zeichnung an dieser Stelle zur Folge hat. Unter den dunkellängsgestreiften Formen stellen jene den ersten Schritt zu besonderer Kopfzeichnung dar, bei welchem die dem Kopf angehörenden verbreiterten Streifenenden durch eine Unterbrechung am Hals von den Körperstreifen getrennt sind. Die quergezeichneten Bipalien sind an Kopf und Körper meist übereinstimmend gezeichnet. Charakteristisch für die Zeichnung des Bipalienkopfes sind Stirnbinden, Brillenflecke, Keilflecke und Kommaflecke. Die Stirnbinden stellen gewöhnlich Fortsetzungen dunkler Marginal- und Lateralstreifen dar und erscheinen als scharf begrenzte zu den Seiten des Kopfes parallel laufende Bänder. Die Brillenflecke liegen dagegen auf der Dorsalseite des Kopfes; sie bestehen aus rundlichen Flecken, den abgegliederten Vorderenden heller Marginalstreifen, oder aber sie bilden sich aus anderen Streifen des Körpers, aus Querstreifen, oder durch Verschmelzung heller Flecke. (*B. ocellatum* und *B. robiginosum*). Keilflecke werden vom Stirnrand gegen die Kopfbasis verlaufende, an Breite abnehmende Flecken genannt, die stets dunkel gefärbt zu sein pflegen und auch bei quergestreiften Arten vorkommen (*B. ridleyi*, *ranchi* und *simrothi*) und wohl Reste früherer Querstreifen darstellen. In der Kopfmittle, im Verbreitungsbezirk dunkler Längsstreifen oder der dunklen Grundfarbe, finden sich als helle längliche Flecke die Kommaflecke. Liegen diese Zeichnungsmerkmale im Verbreitungsgebiet dunkler Längsstreifen, so sind sie als abgegliederte Vorderenden einer hellen Medianzone anzusehen; treten sie im Bereich der Grundfarbe auf, so müssen sie, wie sehr häufig die Stirnbinde und der Halsstreifen desselben Tieres, als selbständige Bildungen gedeutet werden.

Was nun die Variabilität der einzelnen Zeichnungsformen betrifft, so fand v. Graff, dass Marmorierung und Fleckung sehr veränderlich sind, größere Stellen des Körpers können z. B. frei von Zeichnungsmerkmalen sein, sodass sich lokal Längs- oder Querstreifung ausbildet. Aehnliche Verhältnisse finden sich sowohl bei dunkler als auch bei heller Grundfarbe. Die Streifung variiert um so mehr, je weniger compact die einzelnen Streifen sind und je mehr deren Zusammensetzung aus einzelnen Punkten und Flecken ihnen einen „diffusen“ Charakter verleiht. Dies gilt namentlich bei Arten mit marmoriertem Grund, aber auch bei solchen mit heller Grundfarbe, also bei reiner Streifung. Es variiert nicht nur Deutlichkeit und Lage, sondern auch relative Breite und Zahl der Streifen, dadurch dass benachbarte Streifen verschmelzen, oder dass ein Streifen durch Verdichtung der Flecken an den Rändern in zwei Streifen zerfällt. Die Bipaliiden variieren besonders in Bezug auf die Zahl der hellen Flecke und die Gestalt der Kopfzeichnung. Dazu kommen noch große Schwankungen in der Ausbildung des Medianstreifens, sowie in der Art wie die Kopfflecken unter einander und mit den drei Längsstreifen des Körpers verbunden oder nicht verbunden sind. Groß ist ferner die Variabilität bei einigen quergestreiften Bipaliiden in Bezug auf die Breite und Länge der Streifensegmente. Die Variabilität der Zeichnung betrifft indessen nicht nur die Rückenzone, sondern sie macht sich auch an der Ventralseite geltend, indem eine Bauchzeichnung bald vorhanden ist, bald mangelt.

Ueber die Jugendzeichnung der Landplanarien ist wenig bekannt. Nach Kennel sind die jungen Individuen von *M. terrestris* sehr hell gefärbt und erscheinen fast weiß. Andere Forscher berichten, dass bei jungen, dem Cocon entchlüpften Tieren der vordere Teil des Körpers intensiver gefärbt sei als der hintere. Bei *Art. adelaidensis* nimmt die Zeichnung der Jungen eine Mittelstellung ein zwischen den Extremen pigmentreicher und pigmentarmer erwachsener Individuen. Die Längstreifung ist dabei mehr oder weniger angedeutet. Die jungen Tiere von *B. diana* und *ceres* sind viel deutlicher gezeichnet als die Erwachsenen, während für *B. proserpina* die Zeichnung bei jungen und erwachsenen Individuen dieselbe ist. Bei *Plat. grandis* sind die kleinsten Individuen bedeutend weniger marmoriert und ausgesprochen deutlicher gestreift als die großen. Bei *G. warregulensis* sind die Jungen von hellerer Grundfarbe, haben aber die typische Zeichnung nur am Vorderende angedeutet und bei *G. polyophthalma* verteilen sich die völlig pigmentlosen wie die marmorierten Individuen gleich auf kleine und große Exemplare. In allen übrigen Fällen ist an kleinen Exemplaren bei marmorierten Formen die Grundfarbe dunkler und die Fleckung und Marmorierung diffuser, bei rein gestreiften Arten sind die hellen Streifen der Zonen dunkel bewölkt oder gebrochen, die dunkeln Streifen breiter, verschwommener und die Zeichnung ist hier oft bloß auf das Vorderende beschränkt, kurz die Zeichnung ist weniger scharf und der Pigmentreichtum ist größer als am ausgewachsenen Tier.

Aus diesen Beobachtungen folgert v. Graff, dass es anzunehmen sei, dass bei Landplanarien die Pigmentierung das Ursprüngliche ist und dass farblose Arten secundär entstehen. Als Ausgangspunkt der Zeichnung nimmt er eine gleichmäßige Verteilung des Pigmentes über den Rücken des Tieres, eine diffuse graue oder graubraune Färbung an.

Dieser liegt eine Durchsetzung des dem Integument anliegenden Bindegewebes mit Farbstoffkörnchen zu Grunde. Mit der Lokalisation des Pigmentes auf Pigmentzellen entsteht aus der diffusen Pigmentierung mehr Fleckung, Marmorierung oder Punktierung. Alle übrigen Zeichnungen gehen nach Graff aus der Marmorierung hervor. Eine Concentration des Pigmentes an bestimmten Stellen, während andere entblößt werden, führt zu helleren Medianzonen, zur Längsstreifung. Daraus erklärt sich, dass nirgends die Ausbildung der Streifen in der Längserstreckung, in ihrer Breite und Zahl so variabel ist, als da wo sie auf marmorierter Unterlage ruht. Erst allmählich entsteht durch Schwinden des Pigmentes in den Zwischenzonen reine Streifung, die dann auch constant ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist aber die Längsstreifung als die ursprüngliche Streifungsart anzusehen, da schon im Bau der Landplanarien die Bahnen für die Konzentration des Pigmentes in longitudinalen Streifen vorgezeichnet sind. Es sind nämlich zwischen den Längsbündeln des Hautmuskelschlauches größere, von pigmentiertem Bindegewebe erfüllte Zwischenräume zu beobachten. So erscheinen unter der Lupe sehr oft scheinbar kompakte und scharf begrenzte Längsstreifen aus einzelnen parallelen dichter pigmentierten Linien zusammengesetzt.

Die reine Querstreifung kann aus der Längsstreifung entstehen, dadurch dass die Längsstreifen lokale Unterbrechungen erfahren und die Streifensegmente in querer Richtung verschmelzen; sie kann sich aber auch aus der Marmorierung direkt herausbilden. Bei der Einfärbigkeit muss man zwischen dunkler und heller Einfärbigkeit unterscheiden. Die erstere kann aus der Fleckung oder Marmorierung durch starke Pigmentvermehrung hervorgehen, die zweite Form durch Verlust ehemals reichlicher vorhanden gewesenen Pigmentes. Die helle Einfärbigkeit bildet dann das Ende einer von der Marmorierung, Fleckung und Längsstreifung oder von der Querzeichnung ausgehenden Entwicklungsreihe und kann durch besondere Anpassungen z. B. an ein Leben im Dunkeln hervorgerufen werden.

Bei der niedrigsten Gruppe der Geoplanidae sind die ursprünglicheren Zeichnungstypen am relativ häufigsten vertreten, und zwar überwiegen hier die rein gestreiften Formen. Die Bipaliiden erscheinen in der Zeichnung am weitesten fortgeschritten und hier kommen auch relativ am meisten quergestreifte Formen vor.

Ueber die biologische Bedeutung der Planarien-Zeichnung haben sich die verschiedensten Auffassungen geltend gemacht. v. Ghering betrachtet z. B. die grüne Farbe der *G. ladislavii* als Schutzfärbung. Derselben Ansicht huldigt Dendy in Bezug auf die Farbe mehrerer Formen. Für die meisten Arten hält indessen v. Graff diese Annahme für nicht zulässig, ebensowenig wie die einer geschlechtlichen Zuchtwahl bei hermaphroditischen Arten. Diese wichtige Frage kann auch innerhalb dieser Tiergruppe nicht eher entschieden werden, als bis wir näheres darüber wissen, inwieweit Farben und Zeichnung auf innere im Bau und Stoffwechsel gelegene Ursachen zurückzuführen sind. [48]

Bonn, März 1900.

v. L.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Linden von Maria

Artikel/Article: [Die Färbung und Zeichnung der Landplanarien. 556-560](#)