17. Ders., Ueber Sekretcapillaren. — Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. 45.
18. Nadelmann, H., Ueber Schleimendosperme der Leguminosen. Berlin 1890.
19. Overton, E., Studien über die Aufnahme der Anilinfarben durch die lebende Zelle. — Pringsheim's Jahrb. Bd. 34, Leipzig 1900.
20. Pauli, W., Der kolloidale Zustand und die Vorgänge in der lebendigen Substanz. — Naturw. Rundsch. XVII. Jahrg. 1902.
21. Pringsheim, N., Ueber chemische Niederschläge in Gallerte, 1895.
22. Reinke, J., Untersuchungen über Quellung einiger vegetabilischer Substanzen. Bonn 1879.
23. Rollet, H., Mucin als Kittsubstanz. — Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 39.
24. Rosenberg, O., Ueber Membranschleime der Pflanzen. — Bihanc t. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 23 u. 24, 1897/98.
25. Schaffer, J., Grundsubstanz, Intercellularsubstanz u. Kittsubstanz. — Anat. Anzeiger, 19. Bd.
26. Schröder, B., Ueber die chemische Verwandtschaft der tierischen Mucine mit den pflanzlichen Pectinen. — Bot. Centralbl. Beihefte 1901, Bd. X.
27. Schuberg, A., O. Bütschli's Untersuchungen über den Bau quellbarer Körper und die Bedingungen zur Quellung. — Zool. Centralbl., VII. Jahrg.
28. Walliczek, Studien über den Membranschleim vegetativer Organe. — Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 25, 1893.
29. Zimmermann, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen. — Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 52.

Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung.

Von Direktor Wilhelm Petersen in Reval.

Man kann es seit einiger Zeit als einen charakteristischen Zug in der systematischen Entomologie bezeichnen, dass in besonders schwierigen Fällen zur Unterscheidung nahe verwandter, sonst schwer zu trennender Arten die äußeren Sexualorgane benützt werden.

Während schon früher die Analanhänge z. B. bei Neuroptern und Coleoptern mit Erfolg in schwierigen Gruppen zur Artunterscheidung herangezogen wurden, hat man in der neuesten Zeit auch in der Ordnung der Lepidoptern den Strukturverschiedenheiten der letzten Abdominalsegmente größere Aufmerksamkeit zugewandt und hier eine Fundgrube morphologisch interessanter Details aufgedeckt. Freilich war der erste Versuch Lederer's, die Analklappen bei den Noctuen systematisch zu verwerten, entschieden als gescheitert anzusehen. Aber er suchte eben nach Merkmalen in diesen Organen, die eine Zusammenfassung zu höheren systematischen Kategorien ermöglichen sollten, und da musste gerade die große Verschiedenheit in den wesentlich erscheinenden Teilen bei ganz nahestehenden Arten als großes Hindernis für systematische Zwecke empfunden werden. Eine fortgesetzte Untersuchung dieser Anhangsorgane ergab die interessante Thatsache, dass bei ganz nahestehenden Arten derselben Gattung die Formverschiedenheit dieser Teile bisweilen größer sind, als etwa zwischen

den Anhangsgebilden dieser Artengruppe und denen entfernter stehender Arten derselben Gattung. Dies ist eine Thatsache, die unser höchstes Interesse erregen muss, und als ich vor ca. zehn Jahren meine morphologischen Untersuchungen an Schmetterlingen[1]) begann und vor allem nach Organen suchte, die uns, abgesehen vom Geäder der Flügel, Aufschlüsse über die phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Gruppen geben könnten, war gerade diese Thatsache, die ich bald in ausgiebiger Weise feststellen konnte, Veranlassung, die Endabschnitte der Sexualorgane ganz aus dem Spiel zu lassen (vergl. l. c. p. 44). Es zeigt sich nämlich bei genauerer Untersuchung, dass in einzelnen Fällen die Formverschiedenheit der einzelnen Kopulationsorgane augenscheinlich so weit geht, dass eine Hybridation nahe verwandter Formen unmöglich wird.

Dies ist auch manchem der neueren Forscher auf diesem Gebiet nicht entgangen, merkwürdigerweise hat man sich aber mit der teleologischen Erklärung begnügt, dass eine solche Einrichtung eine „Hauptbedingung zur Reinerhaltung der Art“ sei, wie einst (1844) Dufour schon sagte: „l'armure copulatrix est la garantie de la conservation des types.“

Meiner Meinung nach liegt dieser Erscheinung eine unendlich viel wichtigere Bedeutung zu Grunde: Diese Formverschiedenheit in den Generationsorganen kann, wenn auch nicht als causa efficiens, Veranlassung zur Bildung einer neuen Gruppe von Individuen werden, die wir den verwandten Gruppen gegenüber als „neue Art“ bezeichnen. Mag man nun über die Definition der „Art“ noch so wenig sich geeinigt haben, zwei Grundforderungen für den Begriff derselben werden hier in unserem vorliegenden Fall auf das strengste erfüllt: Die morphologische Verschiedenheit der neuen Gruppe von allen verwandten Formen und die Unmöglichkeit der Kreuzung mit den verwandten Formen.

Bevor ich an die Skizzierung meines Gedankenganges über das vorliegende Thema gehe — und ich muss mich hier auf einen vorläufigen Bericht beschränken —, muss ich noch einiges an Thatsachenmaterial vorausschicken. Alle Untersuchungen haben bisher nur die äußeren männlichen Sexualorgane behandelt und dabei stillschweigend vorausgesetzt, dass dem oft wunderbar komplizierten Kopulationsorgan des Männchens auch immer ein besonderer Bau desselben beim Weibchen entspricht. In der That, wenn man die Form des *Uncus*, die Lateralklappen mit ihren merkwürdig geformten Haken an der Innenseite, kurz alle Formen- und Größenverhältnisse des männlichen Apparates durchmustert, so kann man wohl erwarten, dass diesen Gebilden ein ganz besonderer Bau des Organs

1) Vergl. W. Petersen, Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren; Kaiserl. Akademie der Wissensch. in St. Petersburg, 1900.

bei den Weibchen entsprechen muss. Da aber ein direkter Nachweis dieser Formverschiedenheiten beim Weibchen von niemand unternommen ist, habe ich eine größere Anzahl von Arten daraufhin untersucht und gefunden [1]), dass die Unterschiede an den letzten Abdominalsegmenten beim Weibchen bei nahe verwandten Arten nicht nur wirklich vorhanden sind, sondern auch den Teilen des männlichen Apparates zu entsprechen scheinen. Bei einigen Arten, z. B. *Larentia ferrugata* Cl. und *unidentaria* Hw. ist dies in eklatanter Weise der Fall, und wie mir Herr L. Prout in London neulich schrieb, ist ihm eine Hybridation dieser beiden so nahe verwandten Arten trotz aller Mühe nicht gelungen. Und gerade diese beiden Formen sind so nahe stehend, dass ein praktischer Entomologe wie Staudinger an einer Artverschiedenheit derselben zweifelte.

Was aber die Variabilität der Kopulationsorgane bei Schmetterlingen betrifft, so sind darüber besonders von englischen Autoren umfangreiche Untersuchungen angestellt und veröffentlicht worden (z. B. von Jordan, Nov. Zool. 1896). Trotz einer allgemeinen Konstanz und Stabilität in diesen Organen zeigen gewisse Formengruppen größere Neigung zum Variieren.

Auf den ersten Blick nun erscheint freilich die Annahme etwas gewagt, dass innerhalb einer stark variierenden Art eine Gruppe von Individuen durch korrelative Variation sich derart von der Hauptmasse absondert, dass eine geschlechtliche Vermischung mit der Stammform unmöglich, dabei aber zwischen Individuen derselben Gruppe doch noch möglich ist. Wenn wir aber beispielsweise nur annehmen, dass diese Variationen sich in erster Linie auf die Maßverhältnisse der Kopulationsorgane beziehen, und dies dürfte thatsächlich meistens der Fall sein, so werden unsere Bedenken gegen eine solche Annahme stark heruntergesetzt. Ausschlaggebend aber sind in diesem Falle die wirklich vorliegenden Verhältnisse, die uns zur Annahme einer solchen korrelativen Variation zwingen. Dabei brauchen wir uns die Erklärung garnicht durch Zuhilfenahme einer funktionellen Anpassung von seiten des einen an das andere Geschlecht im Sinne Lamark's zu erleichtern.

Die Sache liegt nun so: 1. Bei nahe verwandten Formen, die wir Arten nennen, sind die Geschlechtsorgane dermaßen verschieden gebildet, dass eine geschlechtliche Vermischung dieser Arten nicht mehr stattfinden kann. 2. Diese Verschiedenheit kann nur durch Variation des Keimplasmas entstanden sein; denn die abweichenden Bildungen sind in der neuen Gruppe erblich.

Es würde sich also jetzt um die Frage handeln, ob diese erb-

1) Diese Untersuchungen sollen demnächst an anderer Stelle veröffentlicht werden.

liche Variante der Generationsorgane nachträglich entstanden sei, d. h. nachdem sich die Formengruppe durch sonstige morphologische Charaktere von der Stammart abgezweigt hatten, oder ob sie vorher resp. gleichzeitig eingetreten und somit gerade Ursache zur Etablierung einer neuen Art geworden sei. Die erste Annahme ist, wenigstens für die Fälle, wo die neuen Charaktere keinen Selektionswert besitzen, für uns wertlos, da sie, nur teleologisch verwertbar, uns die „Reinerhaltung der Art" erklären will, die zweite, die nur noch übrig bleibt, eröffnet uns eine weite Perspektive. Treten vergesellschaftet mit einer solchen Variante der Generationsorgane zugleich andere Charaktere auf, die morphologisch die neue Gruppe von der Stammform trennen, so haben wir eine bona species, denn die Trennung ist jetzt eine morphologische und physiologische. So denke ich mir die Entstehung einer Art durch physiologische Isolierung. Diesen Ausdruck habe ich gewählt, weil die neue Formenguppe in der That inselartig von der Stammart abgetrennt erscheint, da sie sich geschlechtlich nicht mehr mit ihr vermischen kann, ohne dass zugleich eine lokale Trennung notwendig erscheint. Dabei können, und das scheint mir von großer Wichtigkeit zu sein, bei der neu etablierten Art morphologische Charaktere in der Färbung, Zeichnung etc. auftreten, die an sich gar keinen Selektionswert besitzen.

Wenn nun aber meine Ansicht von der Bedeutung der großen Verschiedenheit in den äußeren Sexualorganen, die gerade beinahe verwandten Arten so deutlich zum Ausdruck kommt, richtig ist, so liegt die Vermutung nahe, dass das Prinzip der physiologischen Isolierung eine breitere Grundlage hat, und in der That können wir manches anführen, was sich unter diesen allgemeinen Gesichtspunkt bringen lässt. Ich erlaube mir, auf einige Momente hinzuweisen.

Von den uns bekannten Sinnen spielt im Leben der Insekten unstreitig der Geruchsinn die wichtigste Rolle. Die Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Empfindung von Duftstoffen geht z. B. bei Schmetterlingen weit über das Maß dessen hinaus, was wir bei unserem Geruchsinn noch begreiflich finden. Wenn das Weibchen des Oleanderschwärmers, tausende von Kilometern von seiner Heimat entfernt, über eine Stadt oder ein Dorf fliegend, die bei uns im Sommer im Freien stehenden einzelnen Oleanderpflanzen herausfindet und an denselben seine Eier ablegt (wie in unseren Provinzen zu wiederholten Malen beobachtet wurde), so ist das gewiss eine erstaunliche Leistung. Streng monophage Arten, deren Raupen auf selten vorkommenden, oft sehr zerstreut stehenden Pflanzen leben, entwickeln jedenfalls auch eine grosse Findigkeit im Aufsuchen der künftigen Futterpflanze der Raupe, zumal die Zeit der Eierablage gar nicht immer mit der Blütezeit der Pflanzen

zusammenfällt. In höchster Leistungsfähigkeit aber sehen wir das Geruchsorgan im Geschlechtsleben der Insekten funktionieren; die staunenerregenden Beobachtungen, die man über diesen Punkt gemacht hat, brauche ich hier nicht zu wiederholen. Sicher ist, dass jede Art gewisse Duftstoffe zu entwickeln im stande ist, die sie den Artgenossen kenntlich macht und diese Duftstoffe müssen auch bei nahe verwandten Arten scharf unterschieden sein, denn nie wird das Weibchen einer bestimmten Art Männchen einer anderen nahe verwandten Art anlocken. Standfuß hat uns in interessanter Weise gezeigt, wie Hybridationen gewisser nahe stehender Arten durch Täuschung des Geruchsinnes ermöglicht werden. Die Verschiedenheit der Duftstoffe, die zum Anlocken und Erkennen der Geschlechter sowie als auslösender Reiz bei der Geschlechtsthätigkeit dienen, erklärt uns auch, warum zwischen nahe verwandten Arten, die sich zu derselben Zeit auf denselben Flugplätzen tummeln, Bastardierungen gar nicht oder nur als seltene Ausnahmen vorkommen, auch wenn die Kopulationsorgane eine geschlechtliche Verbindung zuließen. Gerade unter den Bläulingen, in der Gattung *Lycaena*, wäre ausgiebige Gelegenheit für Bastardierungen vorhanden, und doch sind gerade in diesem Genus Bastardformen fast unbekannt. Grumm-Grshimailo fand im Alai-Gebiet auf einer ganz beschränkten Stelle von einigen Quadratmetern 15 verschiedene Arten der Gattung *Lycaena* zur selben Zeit sich tummeln, und ich habe in einem Thal des Elbrusgebirges in Persien 37 Arten der Gattung *Lycaena* beobachtet, ohne dass es mir je gelungen wäre, eine Kopulation zweier verschiedener Arten zu beobachten. Die spezifischen Duftstoffe und die Perzeptionsorgane für dieselben müssen eben in dieser Gattung sehr stark spezialisiert sein, in anderen Gattungen, wie z. B. *Colias* oder *Parnassius* ist dies entschieden weniger der Fall. Bei Nachtfaltern vollends wäre an ein Sichfinden der Geschlechter ohne solche Duftstoffe und die zugehörigen Perzeptionsorgane gar nicht zu denken.

Als Organe für die Produktion der Duftstoffe dienen Schuppen oder Haargebilde, die in der mannigfaltigsten Bildung an allen Körperteilen auftreten. Die morphologische Verschiedenheit dieser Duftorgane bei nahe verwandten Arten ist oft bedeutend genug, um praktisch zur Unterscheidung dieser Arten benutzt zu werden (*Argynnis adippa* und *niobe* L.), ja sie kann schon bei Varietäten derselben Art in bemerkenswerter Weise auftreten. So sind z. B. in der Tagfaltergattung *Epinephele* bei *Ep. lycaon* Rott zwei Varietäten (v. *lupinus* Costa und v. *mauretanica* Obth.) durch ihre Duftschuppen auf den Flügeln der Stammart gegenüber wohl charakterisiert, ebenso die v. *lacta* Stgr. von *Ep. cadusina* Stgr. etc. Als Perzeptionsorgane für die Duftstoffe dienen aller Wahrscheinlichkeit nach die Fühler, und wie oft diese zur Unterscheidung nahe

verwandter Schmetterlinge herangezogen werden, ist jedem Entomologen bekannt. Wenn nun auch aus der morphologischen Verschiedenheit der Duftorgane und der Fühler noch nicht auf eine funktionelle Verschiedenheit dieser Organe geschlossen werden muss, so liegt doch erfahrungsgemäß ein solcher Schluss sehr nahe. Von großer Bedeutung ist ferner die Thatsache, dass die Erkennung der Geschlechter eine gegenseitige ist; beide Geschlechter derselben Art produzieren Duftstoffe, die im Geschlechtsleben nur für sie berechnet sind, in einigen Fällen, wie ich dies in der Familie der sehr primitiven Hepialiden (bei *Hepialus hecta* L.) beobachten konnte, sucht sogar, entgegen der gewöhnlichen Regel, das Weibchen im Fluge das ruhig sitzende Männchen auf.

Bei Berücksichtigung dieses Thatsachenmaterials drängt sich uns der Schluss auf, dass auch hier physiologische Isolierung in Wirkung treten kann, wenn innerhalb der Stammart eine Individuengruppe auf Grundlage allgemeiner idioplasmatischer Variabilität, oder auf einem anderen Wege, einen neuen Duftstoff erwirbt, der diese Gruppe von einer Vermischung mit der Stammart ausschließt. Dieses kann aber, wenn gleichzeitig damit eine Summe anderer neuer oder in der Stammart nur sporadisch auftretender Merkmale sich erblich konsolidiert, zur Bildung einer neuen Art führen.

Da es sich bei den Duftstoffen um ätherische Oele handelt, deren Bildung sich, wenigstens in vielen Fällen, sicherlich in Abhängigkeit von der während des Larvenzustandes aufgenommenen Pflanzennahrung vollzieht, so dürfte es wahrscheinlich erscheinen, dass es unter Umständen bei einem Teil der Individuen einer Art zur Produktion eines neuen Duftstoffes kommt, wenn nämlich die Raupen derselben auf eine neue Nahrungspflanze übergehen. Damit hätten wir physiologische Isolierung und mit ihrer Hilfe könnten dann morphologische Charaktere fixiert werden, welche die neue Individuengruppe neben der physiologischen Abgeschlossenheit gegen die Stammform als neue Art charakterisieren. Das Uebergehen auf eine neue Nahrungspflanze ist in der Natur gar kein seltener Fall. So würde uns auch die Thatsache erklärlich, dass wir unter den Schmetterlingen streng monophage Arten haben, die sich von den nahe verwandten Arten durch oft sehr geringfügige aber dafür sehr konstante morphologische Merkmale unterscheiden. In diesem Sinne können wir dann auch, wie es praktisch bei der Artunterscheidung häufig genug geschieht, der Verschiedenheit der Futterpflanze bei nahestehenden Arten eine Bedeutung beimessen; denn eine direkte Einwirkung des Futters auf Farbe, Zeichnung etc. hat sich bisher trotz aller Experimente nicht erweisen lassen. Beim Auftreten neuer Charaktere kann in vielen Fällen von einem Selektionswert derselben überhaupt gar keine

Rede sein, so dass Naturzüchtung im Sinne Darwin's allein sicherlich nicht die neue Art zu stande bringen konnte. Unter den oben erwähnten Lycaenen haben wir eine ganze Menge nahestehender Arten, die durch unfehlbar konstante Merkmale so wohl charakterisiert sind, dass niemand ihre Artverschiedenheit anzweifelt; fragen wir aber, welches diese Unterscheidungsmerkmale sind, so ist es in vielen Fällen nur das Vorhandensein oder Fehlen oder die Stellung eines der vielen Augenpunkte auf der Unterseite der Flügel an einer bestimmten Stelle. Dass aber solche Merkmale bei ihrem ersten Auftreten keinen Selektionswert haben können, liegt auf der Hand, und doch haben wir es nach der landläufigen Artdefinition mit wirklich „guten Arten" zu thun: neben der morphologischen Verschiedenheit besteht die völlige physiologische Trennung von den verwandten Arten.

Als dritter Punkt, der für die physiologische Isolierung von Bedeutung sein könnte, wäre die Thatsache ins Feld zu führen, dass bei nahe verwandten Arten die Spermatozoen und die Mikropyle derartige Größenverhältnisse zeigen, dass eine Bastardierung mechanisch ausgeschlossen ist, und zwar ist dies schon innerhalb so verschiedener Typen wie Wirbeltiere (Batrachier) und Arthropoden (Coleoptera) nachgewiesen. Dieses deutet darauf hin, dass diese Erscheinung eine allgemeinere ist und wohl noch des Nachweises bei anderen Tieren und mutatis mutandis auch im Pflanzenreich harrt.

Ferner enthalten die interessanten Versuche Pfeffer's über den Chemotropismus kleiner beweglicher Zellen für unseren Fall der Spermatozoen, Hinweise, wie beim Befruchtungsvorgang Hindernisse eintreten könnten, die eine physiologische Abtrennung einer Formengruppe von einer anderen, nahe verwandten, zur Folge haben.

In der Darwin'schen Selektionstheorie haben Gegner derselben von jeher darauf aufmerksam gemacht — und zwar mit Recht —, dass neu auftretende Charaktere, die noch keinen Selektionswert besitzen, mit mathematischer Sicherheit von der Stammart wieder aufgesogen werden müssen, wenn nicht mindestens völlige Isolierung der Gruppe, welche diese Charaktere besitzt, eintritt, oder wenn nicht die Ursache der Abänderung in einer dauernden, gleichartig wirkenden Beeinflussung des Keimplasmas besteht. Selbst bei geographischen Varietäten, die oft durch morphologische Charaktere so wohl gekennzeichnet sind, dass man ihnen den Wert besonderer Arten nicht hat versagen wollen, hat sich doch in vielen Fällen die Unmöglichkeit der Artabtrennung erwiesen, da einer geschlechtlichen Vereinigung und somit einer Wiedervereinigung mit der Stammart keine Hindernisse im Wege standen.

Wir wollen den Wert und die Bedeutung der natural selection durchaus nicht herabsetzen, können sie aber bei der Bildung neuer

Arten nicht in allen Fällen für ausreichend halten. Bei dem oben angeführten Beispiel der beiden Spanner *Lar. ferrugata-unidentaria* ist, abgesehen von den Analanhängen, das wichtigste Trennungsmerkmal die Färbung und Zeichnung des Mittelfeldes der Vorderflügel. Dieses ist aber bei sehr vielen Arten der Gattung *Larentia* bald homogen gefärbt, bald von einer mehr oder minder großen Zahl von Querlinien durchzogen (*Lar. montanata, quadrifasciaria, caesiata* etc.), ohne dass wir diesen Abänderungen die Bedeutung von Artcharakteren beilegen dürfen, und es wäre wohl mehr als gewagt, diesen Abänderungen einen Selektionswert zuzuerkennen, zumal gerade diese Spanner häufig die Flügel in der Ruhelage nach oben zusammengeschlagen halten. Wenn nun diese Zeichnungsverschiedenheiten trotzdem Artcharaktere geworden sind, so muss auch hier, wie bei den oben erwähnten Lycaenen, und in unzähligen anderen Fällen etwas anderes als Naturzüchtung dahin gewirkt haben, dieselben artlich zu fixieren. Auch die auffallenden Augenzeichnungen auf der Oberseite der Schmetterlinge sind nicht plötzlich so entstanden, dass sie der betreffenden Art gleich von Nutzen sein konnten, sondern nachweislich durch so viel Zeichnungselemente gewissermaßen vorgebildet, dass schließlich erst eine glückliche Kombination dieser Elemente einen Selektionswert bieten konnte. Hier giebt es eben ein Uebergangsstadium, wo die Naturzüchtung sich noch nicht wirksam bethätigen konnte. Wohl aber können solche an sich indifferente Charaktere durch physiologische Isolierung erhalten und weitergebildet werden, bis endlich die Selektion sich ihrer bemächtigt.

Wollten wir die Naturzüchtung als allein wirkendes Prinzip gelten lassen, so haben wir noch mit einer anderen Thatsache zu rechnen, auf die meines Erachtens bisher viel zu wenig Nachdruck gelegt ist. Ich meine die Existenz der sogenannten persistenten Typen. Die Paläontologie lehrt uns eine Anzahl unzweifelhafter Fälle (*Lingula, Radiolarien, Foraminiferen*) kennen, wo eine Wurzelform, aus der sich eine oder mehrere Seitenäste entwickelt haben, nicht untergeht, sondern mit den Descendenten weiterlebt, ja sich sogar bisweilen lebensfähiger erweist: die descendenten Seitenäste gehen früher unter, und die Wurzelform überdauert sie ganze geologische Perioden hindurch und lässt somit, in übertragener Bedeutung gesprochen, diesen Versuch der Natur, neue Arten zu bilden, als missglückt erscheinen. Wäre hier die Bildung der neuen Arten im Sinne einer besseren Anpassung an neue Forderungen von Seiten veränderter, neuer Lebensbedingungen erfolgt, so könnten wir diesen „Fehlversuch“ der Natur und das Erhaltenbleiben der Stammform nicht verstehen; ist doch das Bessere stets der Feind des Guten. Im Sinne der Naturzüchtung liegt es doch, dass das Bessere zur Geltung kommt. Es muss also auch hier ein Agens

geben, das auch indifferente Charaktere, die neu auftreten, der Art zu eigen giebt, mit anderen Worten, es ist bei der Entstehung der neuen Formen etwas anderes als natural selection thätig gewesen. Die indifferenten Charaktere, soweit sie die einzigen Abweichungen von der Stammform repräsentieren, finden weder durch die natürliche Auslese Darwin's, noch durch das Lamark'sche Prinzip eine genügende Erklärung. Wohl aber können wir uns den Vorgang erklären, wenn die physiologische Arttrennung gleichzeitig mit der morphologischen oder früher als dieselbe auftritt, d. h. wenn physiologische Isolierung eintritt.

Wenn Jordan, der auf Grundlage umfangreicher Studien über die Kopulationsorgane bei Tagfaltern eine „mechanical selection" wohl zugeben muss, dabei aber am Schlusse seiner Arbeit (l. c. p. 522) sich dahin äußert, dass „mechanical selection acts upon variation caused by other factors and is therfore, like mechanical geographical isolation a preservative not a productive factor," so kann ich ihm darin nicht beistimmen. Ich glaube vielmehr, dass die von mir skizzierte physiologische Isolierung, die sich nicht allein auf die Bildung der Kopulationsorgane gründet, wohl im stande ist, eine Erklärung für die Erhaltung neu auftretender indifferenter Charaktere zu geben und somit eine wesentliche Rolle bei der Artbildung zu übernehmen. Insofern als durch dieselbe idioplasmatische Neuerwerbungen, die Gefahr laufen, vom Gros der Stammart wieder verschlungen zu werden, fixiert und erhalten werden, bis die Selektion sich ihrer mit besseren Wahrscheinlichkeitsaussichten bemächtigen kann, muss ich ihr auch eine nicht unwichtige Bedeutung als „produktive factor" zuerkennen. [48]

Reval im Januar 1903.

Nachwort. Vorstehende Betrachtungen sind nicht sowohl ein Resultat von theoretischer Spekulation, sondern gründen sich auf umfangreiche Untersuchungen, die ich an den Generationsorganen der Schmetterlinge ausgeführt habe. Einen Teil dieser Untersuchungen übergebe ich soeben dem Druck. In dieser Arbeit glaube ich den Beweis zu liefern, dass jede Schmetterlingsart (selbst aus den schwierigsten Gruppen) durch die Sexualorgane dermaßen wohl charakterisiert ist, dass man sie nach der Bildung dieser Organe mit Sicherheit erkennen kann. Eine Ausnahme machen nur die im ganzen seltenen Formen, die durch reine geographische Isolierung entstanden sind. Praktisch gesprochen heißt dies, dass jede Art nach dem Abdomen allein mit voller Präzision bestimt werden kann, und zwar nicht nur das Männchen, sondern auch das Weibchen. Ferner glaube ich zeigen zu können, wie in gewissen Fällen die Spaltung einer Form in mehrere Arten, die von unseren Systematikern selbst in verschiedene Gat-

tungen gebracht sind, in unzweifelhafter Weise ihren Ausgang von den Sexualorganen genommen hat.

Da nun alle Arten im Bau der Generationsorgane konstante Verschiedenheiten zeigen, die bei nahe verwandten Formen der Regel nach viel bedeutender und greifbarer sind als die übrigen morphologischen Unterschiede, da ferner die erblichen, also auf Keimesvariationen beruhenden Abänderungen in gewissen Fällen nachweislich zuerst in den Sexualorganen aufgetreten sein müssen und dann, auf andere Teile des Körpers übergehend, zur Bildung von Formen geführt haben, die sich mit der Stammart nicht mehr mischen *(bonae species)*, so dürfte die Frage einer eingehenden Untersuchung wert sein, ob nicht die Bildung neuer Arten überhaupt vorzugsweise von Mutationen der Sexualorgane ihren Ausgang nimmt. Bei Schmetterlingen hat dies für ganze große Gruppen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit. Selbst wenn wir die Ursachen, die den Keimesvariationen zu Grunde liegen, außer acht lassen, würde das augenblicklich bereits vorliegende Thatsachenmaterial fordern, dass

1. eine starke Entlastung der natural selection bei der Artbildung Platz greifen muss,
2. bei der Formulierung des Artbegriffes dem physiologischen Moment die Rolle eines dominierenden Faktors zugewiesen werde.

Reval, 4. Mai 1903.

Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Länge des Darmkanals.

Von Dr. Edward Babák,
Assistent am k. k. physiol. Institut der böhm. Universität in Prag.

I.

Die Kenntnisse über die Beziehungen zwischen der Nahrung und der Länge (und überhaupt der Beschaffenheit) des Darmkanals sind bisher sämtlich auf die Resultate der vergleichenden Untersuchungen beschränkt.

Es wird im allgemeinen angegeben, dass die Länge des Darmkanals bei den Pflanzenfressern am größten, bei den Fleischfressern am kleinsten ist, bei den Omnivoren in der Mitte steht. Nach Nuhn (1) besitzen diejenigen Wirbeltiere, welche in gegebener Zeit infolge des größeren relativen Bedarfs mehr Nahrung aufnehmen, einen längeren Mitteldarm, also die Vögel und die Säugetiere verhältnismäßig einen längeren Darmkanal als die Fische und die Amphibien; hier würde es sich also um eine Beziehung zwischen dem Quantum der Nahrung und der Beschaffenheit des Verdauungskanals handeln.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Petersen Wilhelm

Artikel/Article: Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung. 468-477