Das vorliegende ♀ hat links sechs, rechts 7 Medianäste, von denen keine an der Basis vereinigt sind. Links ist r_2 , rechts r_3 gegabelt.

Sonst wie das Originalstück aus Transvaal.

Deutsch-Ostafrika. An Laub von *Citrus vulgaris*. Oktober 1912. 1 ♂, 1 ♀ von Herrn Dr. H. Morstatt gesammelt.

3. Über die Bezeichnungen Kowalewskys »inadaptive und adaptive Reduktion« und den von O. Abel vorgeschlagenen Ausdruck »fehlgeschlagene Anpassung«.

Von Ivar Sefve, F. D., Privatdozent, Upsala.

eingeg. 26. November 1912.

Statt des Ausdrucks »inadaptive Reduktion«, den W. Kowalewsky¹ 1874 zuerst verwendet, hat O. Abel² 1907 den Ausdruck »fehlgeschlagene Anpassung« vorgeschlagen. Er hat diesen Ausdruck weiter in zwei späteren Arbeiten, beide vom Jahre 1912, angewendet, nämlich in seinen schönen und anregenden »Grundzügen der Paläobiologie der Wirbeltiere«, Stuttgart 1912, und in »Verfehlte Anpassungen bei fossilen Wirbeltieren«, Festschrift für J. W. Spengel, Zoologische Jahrbücher, Supplement 15 Bd. I S. 597—609, Jena 1912. In dieser letzteren Schrift hat er die Ursachen, warum er diese veränderte Bezeichnung eingeführt hat, eingehend dargelegt. Er schreibt S. 606:

»Setzen wir also ‚Anpassung‘ an die Stelle der Bezeichnung ‚Reduktion‘, so erhalten wir die ‚inadaptive Anpassung‘ oder, mit andern Worten, eine Anpassung, die keine Anpassung ist. Das wollte aber Kowalewsky nicht sagen, sondern er wollte zeigen, daß die inadaptive Reduktion ungünstig und nicht fortbildungsfähig war im Gegensatz zu der günstigen, fortbildungsfähigen, adaptiven Reduktion der Seitenzehen.

Setzen wir nun statt der Bezeichnung inadaktiv den Ausdruck ‚fehlgeschlagen‘, so wird damit viel klarer, was Kowalewsky sagen wollte und worum es sich eigentlich bei diesem ganzen Vorgange handelt.«

Diese Auffassung von der Meinung Kowalewskys erhält man jedoch nicht, wenn man seine Arbeit von 1874 durchliest. Aus S. 169 geht hervor, daß eher eine ganz verschiedene Anschauung den Bezeichnungen Kowalewskys zugrunde gelegen hatte. Er schreibt hier:

¹ W. Kowalewsky, Monographie der Gattung *Antracotherium* Cuv. und Versuch einer natürlichen Klassifikation der fossilen Huftiere. *Palaeontographica*. Vol. 22. 1874. S. 133 ff.

² O. Abel, Aufgabe und Ziele der Paläozoologie. *Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien*. Bd. LVII. 1907. S. (77).

»Es stellt sich somit in den Gruppen der Paradigitaten ein Gegensatz zwischen solchen Formen heraus, deren Extremitäten ungemein hartnäckig an den typischen Verhältnissen halten, und selbst bei der größten Reduktion nie vom Typus abweichen, und solchen, die keine solche Treue zum Typus bewahren, sondern je nach den Bedürfnissen des Organismus in die veränderten Verhältnisse sich fügen, sich an die Bedingungen einer didactylen Locomotion anpassen. Es wurde nun nachgeforscht, welche Genera eigentlich diese Starrheit und welche diese Plasticität der Organisation bekunden, und da stellte sich das merkwürdige Verhalten heraus, daß alle ausgestorbenen Genera, die keine direkten Nachfolger hinterlassen haben, auch diese Starrheit, diese Anadaptivität in ihrem Knochenbau zeigen, während alle diejenigen Genera, welche eine direkte Nachkommenschaft hinterließen, sich in der beschriebenen Weise adaptieren.«

Diese beiden Bezeichnungen sind also von den allgemeineren Eigenschaften genommen, die nach Kowalewsky die verschiedenen Gruppen kennzeichnen, bei welchen die beiden verschiedenen Arten der Reduktion vorkommen, nämlich von der Fähigkeit beziehungsweise Unfähigkeit dieser Gruppen, sich zu adaptieren, also von ihrer Veränderlichkeit oder ihrer Starrheit. Dies geht auch deutlich daraus hervor, daß er zu wiederholten Malen von adaptiven und inadaptiven Gruppen spricht.

Abels Auffassung von den Bezeichnungen Kowalewskys ist also fehlerhaft, und ich glaube, daß dies auch von seiner Auffassung der mehr theoretischen Seite der Sache gilt, einer Auffassung, die in der von ihm vorgeschlagenen Bezeichnung »fehlgeschlagene Anpassung« ihren formellen Ausdruck erhalten hat. Diese seine Auffassung kommt vielleicht in den »Grundzügen« 1912 am deutlichsten zum Vorschein, wo er von fehlgeschlagenen Anpassungsrichtungen spricht und S. 643 schreibt: »Wenn wir feststellen können, daß verschiedene fossile Formenreihen sich in ihrer Anpassungsrichtung so verrannt haben, daß eine weitere Spezialisierung unmöglich geworden ist, so würde der Fall vorliegen, in dem wir von einem Fehlschlagen der Anpassung sprechen können.«

Als einen typischen Beleg führt er eben die inadaptive Reduktion Kowalewskys an und hebt dies S. 644 noch mehr hervor. Er schreibt:

»In der Tat ist aus mechanischen Gründen sehr klar zu verstehen, daß die Art der Anordnung und die Form der Seitenzehenrudimente bei *Anoplotherium*, *Xiphodon* usw. eine Weiterbildung dieser Reduktion unmöglich machte.«

Die Ursache dazu, daß diese Tiere sich nicht weiter entwickeln konnten, war also nach der Auffassung Abels zwar die Art der Zehenreduktion. Eine andre, gewiß bedeutend tiefgehendere Ursache hat

hingegen Kowalewsky in den Vordergrund gestellt, wenn er 1874 S. 169 schreibt:

»Es lag jetzt der Schluß nahe, ob denn das Aussterben, das Erlöschen der ersten³ nicht von dieser Unbiegsamkeit ihrer Organisation abhinge, ob sie nicht ausgestorben sind, weil sie sich nicht in die veränderten Verhältnisse fügen konnten, und ob die andern⁴ nicht ausgeharrt haben, weil sie sich an diese veränderten Verhältnisse der Locomotion besser adaptiert haben. Jedenfalls mußte diese Unbiegsamkeit der einen und die Plasticität in der Organisation der andern eine wichtige Rolle bei dem Aussterben oder Erhaltenbleiben dieser Genera spielen.«

Die Auffassung, die hinter dieser Äußerung Kowalewskys zu liegen scheint, ist meiner Meinung nach bedeutend wahrscheinlicher, paßt besser zu den uns bekannten faktischen Verhältnissen als die, welche Abel vertritt. Bei meinem Versuch, dies zu demonstrieren, nehme ich hier keine Rücksicht auf die übrigen von Abel herangezogenen Beispiele fehlgeschlagener Anpassungen, sondern beschränke mich auf die Zehenreduktion der Ungulaten, möchte also vorläufig nur zeigen, daß die Bezeichnung Abels in diesem Falle ungeeignet und irreführend ist, während die von Kowalewsky den wirklichen Verhältnissen einen exakteren Ausdruck gibt und also beibehalten werden darf. Einen Ausdruck wie inadaptive Anpassung deute ich jedoch nicht wie Abel als eine Anpassung, die keine Anpassung ist, sondern als eine Anpassung, die auf eine inadaptive, d. h. konservative Weise realisiert ist. Nach Abel soll das Aussterben gewisser Paarhufer (mit inadaptiver Zehenreduktion) auf der ungeeigneten Art beruhen, in welcher die Zehenreduktion zustande gekommen ist und welche an und für sich eine weitere Entwicklung, d. h. Reduktion, unmöglich machte, während nach Kowalewsky das Aussterben eher darauf beruhen soll, daß diese Paarhufer oder Paarhufergruppen sozusagen konservativer gewesen sind und ein Unvermögen, sich nach veränderten, neuen Verhältnissen zu adaptieren, gezeigt haben. Das Aussterben soll also in letzter Linie auf dieser Starrheit der Tiere beruhen, von der die Art der Zehenreduktion eher als eine Äußerung zu betrachten ist. Dieses Verhältnis, das Kowalewsky bei den Paraxoniern beschrieben hat, tritt jedoch am deutlichsten bei den Mesaxoniern hervor, was weder Kowalewsky noch Abel gewußt zu haben scheinen.

Wie zuerst Scott 1911 erwiesen hat⁵, sind auch bei den mesaxoni-

³ Die inadaptiven Arten.

⁴ Die adaptiven Arten.

⁵ Scott, W. B., *Litopterna of the Santa Cruz Beds*, Report of the Princeton

schen Ungulaten zwei verschiedene Entwicklungsreihen vorhanden, eine inadaptive, die von den *Litopterna*, und eine adaptive, die von den Perissodactylen repräsentiert wird. Die am weitesten gegangenen Vertreter jener Reihe sind Arten von der Gattung *Thoatherium*, und in dieser sind die südamerikanischen Pferde, die Hippidien, besonders die Unterart *Hyperhippidium*, als die Spitzen zu betrachten. Betreffs des *Thoatherium* schreibt Abel (Grundzüge 1912) S. 236:

» die bei *Equus* noch vorhandenen Metapodialrudimente des zweiten und vierten Strahls sind bei der jüngsten Protherotheridengattung aus der Santa-Cruz-Formation Patagoniens, *Thoatherium*, im Hinterfuße gänzlich verloren gegangen und im Vorderfuße bis auf zwei winzige Rudimente verkümmert. Das ist das Ende der mesaxonischen Anpassungsreihe, das noch einen höheren Grad der Spezialisierung repräsentiert, als wir ihn bei dem lebenden Pferde finden.«

Dies ist fehlerhaft. Völlige Reduktion der Seitenmetacarpalien kommt nach Scott bei keiner Art der *Litopterna* vor, weder im Hinterfuß noch im Vorderfuß, und die Reduktion bei den *Litopterna* mit der bei den Pferden zu vergleichen, wie Abel es tut, ist auch irrig, da ja jene inadaptiv, diese aber adaptiv ist. Darum ist auch der von Abel S. 621 gelieferte Vergleich der beiden Gruppen unrichtig. Abel schreibt hier: »Umformungsergebnis gleich; morphologischer Bau gleich; durchlaufene Entwicklungsstufen gleich«, was ja alles fehlerhaft ist.

Würde man auf diese beiden Gruppen die Schlußfolgerung übertragen, die Abel auf die entsprechenden Erscheinungen bei den Paraxoniern bezieht, käme man zu dem Ergebnis, daß die *Litopterna* (= die inadaptive Reihe) gerade der ungeeigneten Art der Zehenreduktion wegen ausgestorben sind und sich nicht weiter entwickelt haben. Abel schreibt S. 644:

»In der Tat ist aus mechanischen Gründen sehr klar zu verstehen, daß die Art der Anordnung und die Form der Seitenzehenrudimente bei *Anoplotherium*, *Xiphodon* usw. eine Weiterbildung dieser Reduktion unmöglich machte. Die Druckverteilung war bei den inadaptiv reduzierten Formen sehr ungünstig, da sich erstens die Hauptträger der Gliedmaßen, also das dritte und vierte Metapodium, am oberen Ende nicht verbreitern konnten, wie es für eine solid und fest gebaute Paarhufextremität unerlässlich ist und weil ferner die knotenförmigen Rudimente die Sehnen am Gleiten hinderten.«

Wenn man diese Behauptung Abels liest, hat man ja alle Ursache,

University Expedition to Patagonia, 1896—1899. vol. VII. Palaeontology p. 1. Princeton-Stuttgart 1910.

Siehe auch Sefve, I., Die fossilen Pferde Südamerikas. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handl. Bd. 48. Nr. 6. Stockholm 1912.

zu fragen, wie man denn wissen kann, daß eine Weiterbildung der Reduktion bei diesen inadaptiven Formen wirklich unmöglich ist. Die *Carpalia* und *Metacarpalia* haben ja hier dieselben gegenseitigen Gelenkverhältnisse wie bei *Hippopotamus*, und da dieser Typus nach den Ansichten Kowalewskys und Abels der Ausgangspunkt sowohl adaptiver als inadaptiver Reihen gewesen ist, kann man ja gar nichts anderes sagen, als daß auch die inadaptiven Formen theoretisch, wenn man nur auf die Gelenkverhältnisse Rücksicht nimmt, in entsprechender Weise sich verändern könnten, so daß auch sie, obgleich auf einer späteren Stufe, adaptiv würden. Wenn man die Veränderung von dem Gesichtspunkte des Reizes aus betrachtet, wie es z. B. Abel tut, wäre ja die Wahrscheinlichkeit für eine derartige Gelenkverschiebung bei einer Form wie *Anoplotherium* sogar größer als z. B. bei *Choerotherium*, *Paleochoerus* und *Sus*, da ja der Reiz, der auf das Metacarpale III ausgeübt wird, bei jener Art verhältnismäßig größer ist und dieser Knochen also hier, wenn man noch immer nur auf die bloßen Gelenkverhältnisse Rücksicht nimmt, eine noch größere Neigung haben dürfte, sich nach den Seiten hin auszubreiten. Daß eine derartige Gelenkverschiebung auch auf einer späteren Stufe der Reduktion sehr gut möglich ist, zeigt ja die bei den Hippidien (Sefve 1912) verwirklichte Gelenkveränderung. Das einzige, was wir vorläufig sagen können, ist, daß eine derartige Gelenkverschiebung bei den inadaptiven Reihen in der Tat nie zustande gekommen ist, während sie dagegen bei den adaptiven Reihen verwirklicht ist oder, vielleicht besser, die adaptive Reihe erweist sich eben durch diese Gelenkverschiebung als adaptiv. Wenn man sich noch vorsichtiger auszudrücken wünscht, kann man sich ja vorläufig darauf beschränken, daß die inadaptiven Reihen ausgestorben sind, bevor sie eine Gelenkverschiebung realisiert haben. Die Tatsache, daß diese Gelenkveränderung bei den inadaptiven Reihen noch nicht zustande gekommen ist, während die Seitenmetacarpalia schon ganz bedeutend reduziert sind, kann ja an und für sich nicht gern als eine »fehlgeschlagene Anpassung« oder als eine Ursache des Aussterbens betrachtet werden. Die Ursache hierzu liegt wahrscheinlich bedeutend tiefer, und man darf eher sagen, daß das Aussterben und das Ausbleiben der Gelenkverschiebung auf einer und derselben Eigenschaft, nämlich auf der von Kowalewsky angedeuteten Starrheit der Organismen beruhen.

Das für eine Art Charakteristische sind ja nicht ihre direkt sichtbaren Eigenschaften, sondern vielmehr ihre spezifische Art, auf äußere Reize zu reagieren. Auf dieselbe Weise kann man ja auch im großen und ganzen sagen, daß das für gewisse Entwicklungsreihen Charakteristische ist, daß sie in ihrer Entwicklung in bestimmter Weise reagiert haben. Wenn man eine Entwicklungsreihe wie die hier in Frage stehende an-

sieht, kann man ja sehr oft eine Entwicklungstendenz, die in eine bestimmte Richtung geht, wahrzunehmen glauben, d. h. diesen Eindruck erhält man, wenn man die Reihe verhältnismäßig vollständig vor sich hat. Daß die Entwicklungsrichtung wenigstens nicht immer ein Resultat der Selection ist, glaube ich (1912) gezeigt zu haben. Diese scheinbare Entwicklungstendenz kann ja auch durch die Annahme erklärt werden, daß Individuen derselben Art oder einander nahestehender Arten auf ähnliche Weise gegen ähnliche äußere Bedingungen reagieren und umgekehrt. Bei dieser Annahme erhalten wir eine ganz plausible Erklärung der vorhandenen adaptiven und inadaptiven Reihen. Sehen wir uns zunächst die Mesaxonier an. Bei den beiden mesaxonischen Reihen haben wir, wie Abel S. 621 hervorhebt, gleiche Lebensweise, gleichartigen Umformungsreiz (verstärkten Gebrauch der Mittelzehe) und gleichartigen Reizmangel (Nichtgebrauch der Seitenzehen); und doch ist die eine Gruppe ausgeprägt inadaptiv und die andre adaptiv. Dies beruht darauf, daß die beiden Gruppen auf verschiedene Weise reagiert haben, wenn auch die rein morphologischen Voraussetzungen für ähnliche Resultate vorhanden waren. Man könnte ja gewiß hervorheben, daß die beiden Gruppen auch betreffs der reinen Form verschiedene Ausgangspunkte gehabt haben, hätten aber die beiden Reihen gleich reagiert, dürften sie auch in mehreren Hinsichten zu gleichen oder ähnlichen Resultaten gekommen sein. Ich denke da in erster Linie an die Verhältnisse im Carpus, besonders im Carpometacarpalgelenke. Nun hat sich jedoch das Resultat ergeben, daß die eine Reihe hier adaptiv und die andre inadaptiv ist. Als wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Gruppen kann man also hervorheben, daß die eine, *Litopterna*, sich äußerst konservativ erwiesen, sich durch diese Starrheit und ihr hartnäckiges Festhalten des Typus ausgezeichnet hat, während dagegen die andre, die *Perissodactylen*, bildbarer gewesen ist, eine größere Fähigkeit, den ursprünglichen Typus verändern zu können, gehabt hat. Wie ich 1912 S. 131 hervorgehoben habe, kann man bei einer Durchsicht der vorhandenen Reihen leicht sehen, daß es nicht die Reduktion der nutzlosen Knochen, sondern vielmehr die Gelenkverschiebungen, die die völlige Reduktion der Knochen ermöglicht haben, gewesen sind, die den Arten Schwierigkeiten gemacht haben.

Bei beiden Reihen hat Metacarpale II auf einer frühen Stufe eine vordere Gelenkfläche gegen das Carpale 3 erhalten, wodurch Metacarpale III wenigstens vorn vom Carpale 2 abgeschnitten worden ist. Bei den *Perissodactylen* verliert Metacarpale II diese Gelenkfläche, eine Veränderung, die bei den südamerikanischen Hippidien zustande kommt, wonebst bei sämtlichen Pferden Metacarpale III hinten mit dem Carpale 2 in Verbindung tritt. Bei den *Litopterna* wird sie dagegen immer

beibehalten, und auch Metacarpale III stößt hinten nicht mit dem Carpale 2 zusammen. Dieses Unvermögen der *Litopterna*, sich umzubilden, sich zu aptieren, tritt auch sonst hervor. So haben ja die Tarsal- und Carpalknochen betreffs ihrer Gelenkverbindungen eine ganz altertümliche Ausbildung. Im Carpus bildet das Intermedium nur mit dem Carpale 3, nicht mit dem Carpale 4, das Ulnare dagegen mit dem Carpale 3 ein Gelenk, und im Tarsus ist der Astragalus völlig vom Tarsale 4 getrennt. Wenn man weiter den Radius und die Ulna (die Tibia und Fibula) der beiden Gruppen vergleicht, wird man finden, wie im Vorderfuß die Ulna bei den Perissodactylen äußerlich kräftig reduziert worden ist, so daß in der Tat nur der oberste (Olecranon) und der unterste Teil vorhanden ist. Der untere Teil ist bei den höchststehenden Repräsentanten nur mit dem Ulnare in Gelenkverbindung. Bei den *Litopterna*, z. B. bei dem am meisten reduzierten Vertreter der Gruppe, *Thoatherium*, ist die Ulna verhältnismäßig bedeutend besser bewahrt. Der mittlere Teil ist in keinem mir bekannten Falle wegreduziert, und der untere Teil ist nicht nur mit dem Ulnare in Gelenkverbindung, sondern hat außerdem eine Gelenkfläche gegen das Intermedium. Dazu kommt, daß die beiden Knochen, Radius und Ulna, bei *Thoatherium* voneinander völlig frei sind, während sie dagegen bei den Pferden völlig verwachsen sind. Dies gilt auch von der Tibia und Fibula. Bei den Pferden ist die Fibula sehr reduziert und ihr unterer Teil mit der Tibia verschmolzen. Hier dagegen ist sie, wie z. B. bei *Thoatherium*, nicht so kräftig reduziert und außerdem nicht mit der Tibia verschmolzen. Da hierzu kommt, daß der untere Teil der Fibula hier keineswegs so breit ist, sieht man leicht ein, daß das Fußgelenk hier nicht dieselbe Festigkeit wie bei den Pferden hat.

Sowohl im Vorder- als im Hinterfuße zeigen also die *Litopterna*, daß sie keine so große Adaptationsfähigkeit wie die Perissodactylen gehabt haben, sondern dank ihrer konservativen Starrheit bedeutend zurückgeblieben sind.

Dieser Unterschied macht sich auch auf andern Gebieten geltend, z. B. betreffs der Dentition. Auch in diesem Falle haben die Perissodactylen, besonders die Pferde, sich einer bedeutend kräftigeren Entwicklung fähig gezeigt. Die Ausbildung ihrer sehr komplizierten, hypsodonten Zähne steht auf einer bedeutend höheren Stufe als die Ausbildung der einfacheren, brachyodonten Zähne der *Litopterna*, die ja auch in dieser Hinsicht ihre Starrheit an den Tag legen.

Wenn man auf dieselbe Weise die *Equus*-Arten, bei welchen Metacarpale II noch immer vorn eine Gelenkfläche gegen das Carpale 3 hat, mit den südamerikanischen Hippidien, bei welchen Metacarpale III auch vorn das Metacarpale II von der Berührung mit dem Carpale 3 ver-

drängt hat, vergleicht, so ist es aus diesem Gesichtspunkte nicht verwunderlich, daß diese höchst interessante Gelenkverschiebung eben bei diesen Pferden verwirklicht worden ist. Wie ich 1912 S. 137 hervorgehoben habe, zeigt die Gattung *Equus* allerdings ein ziemlich großes Variationsvermögen. Die Variationsbreite ist jedoch sehr begrenzt, so daß die Variationsunterschiede (also hier = Artunterschiede) sehr klein werden, und die Variationen scheinen nie über ein gewisses Schema hinauszugehen. Bei den Hippidien ist die Lage etwas anders. Sie zeigen in mehreren Hinsichten ein großes Variationsvermögen. Man kann ja sagen, daß schon der für sie charakteristische, tiefe Nasenkieferschnitt ein solches Vermögen beweist — es ist ja eine Abweichung von dem gewöhnlichen Typus der Pferde —, aber auch die verschiedenen, in der übrigens ganz einheitlichen Gruppe vorkommenden Ausbildungen des Schädels deuten darauf hin, daß die Hippidien in dieser Hinsicht ein großes Umbildungsvermögen gehabt haben. Wir haben ja den Schädel des *Parahipparion*, der sich mit seinem breiten, platten Zwischenkiefer so deutlich von dem eleganten Cranium des *Hippidium* unterscheidet, und außerdem demonstriert ja *Onohippidium* mit seiner ganz eigenartigen Schädelausbildung diese Fähigkeit der Gruppe. Die großen Verschiedenheiten betreffs der Ausbildung der Wangengruben, die einander sehr nahestehende Arten, *Hippidium bonaërense* — *H. principale*, *Parahipparion saldiassi* — *P. peruanum*, zeigen, deuten ja auch darauf hin. Auch betreffs der Zähne sind ja mehrere verschiedene Typen ausgebildet, während die Gattung *Equus* dagegen ihre ganze Existenz hindurch ihren Zahntypus nicht geändert, sondern nur kleine Variationen betreffs der Einzelheiten der Schmelzschlingen erzielt hat. Derartige kleine Variationen sind ja auch innerhalb der Arten und Gattungen der Hippidien vorhanden.

Die Gattung *Equus* ist also im Verhältnis zu den südamerikanischen Hippidien konservativ und kann in ihrer Weise (alles ist ja relativ) als Beispiel für diese, hier jedoch wenig hervortretende Starrheit dienen, obgleich sie sehr lange als der am weitesten fortgeschrittene Repräsentant der Perissodactylen betrachtet worden ist. Daß die Hippidien schon ausgestorben sind, während Repräsentanten der Gattung *Equus* noch leben, bedeutet hier nichts. Das Aussterben mancher südamerikanischer Wirbeltiergattungen ist noch ein besonderes Rätsel und hat ja auch die südamerikanischen *Equus*-Arten getroffen. Als Einschränkung ist jedoch hervorzuheben, daß auch die Gattung *Equus* sehr variiert und eine große Anzahl von allerdings wenig differenzierten Arten hervorgebracht hat.

Auf entsprechende Weise sehen wir, wie bei den Paraxoniern die adaptiven Wiederkäufer, die betreffs der Ausbildung der Extremitäten

am weitesten fortgeschritten sind, auch andre Körperteile, wie die Zähne und den Magen, am besten umzubilden vermocht haben, während die inadaptiven Gruppen mit inadaptiver Zehenreduktion eine damit vergleichbare Ausbildung nicht erreicht haben, was ja auch Kowalewsky hervorgehoben hat. Wenn diese verschiedenen Seiten der Entwicklung nicht auf eine innere, in den Organismen selbst befindliche Ursache zurückzuführen wären, könnte man ja erwarten, daß auch die inadaptiven Gruppen Arten mit Wiederkäuermagen und Wiederkäuerdentition oder damit vergleichbaren Einrichtungen hervorgebracht hätten. Mir scheint es eigentümlich, daß Abel nicht zu derselben Ansicht gelangt ist, da er die altertümlichen Dentitionen der inadaptiven Anthracotheriden und Anoplotheriden observiert hat und diese sogar als Beispiele des dritten Falles fehlgeschlagener Anpassung erwähnt. Er schreibt in der Festschrift für Spengel S. 608: »Auch die Anthracotheriden, die Chalicotheriden und Anoplotheriden haben denselben Weg der Spezialisierung oder Anpassung an die Ernährung durch harte Pflanzen eingeschlagen; und merkwürdigerweise sehen wir diese verfehlte Anpassungsrichtung im Gebiß mit verfehlten Anpassungen in den Extremitäten bei den Anthracotheriden und Anoplotheriden Hand in Hand gehen.«

Daß eben die Wiederkäufer, die am höchsten entwickelten Repräsentanten der Paraxoier, das größte Variations- und Umbildungsvermögen gehabt und noch immer haben, wird dadurch deutlich, daß sie eine Unzahl von Formen aufweisen, während man dagegen von den inadaptiven Gruppen nur verhältnismäßig wenige Arten kennt, was jedoch zum Teil auf ihrem hohen geologischen Alter beruht. Ein anderer, auch sehr beleuchtender Umstand ist auch, daß die Wiederkäufer betreffs der Ausbildung des Schädels und des Geweihs eine große Variation zeigen, was ja mit der Variation des Schädels und der Wangen gruben bei den Hippidien vergleichbar ist.

4. Eine neue Methode die Sporen von *Nosema bombycis* Nägeli mit ihren ausgeschnellten Polfäden dauerhaft zu präparieren und deren Länge genauer zu bestimmen.

Von R. Kudo.

(Aus dem Laboratorium für Protozoenforschung des Gensanschu Seizoscho
[Seidenbau-Instituts] in Tokio.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 27. November 1912.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß alle bisher genau untersuchten Microsporidiensporen mit einem Polfaden versehen sind,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Sefve Ivar

Artikel/Article: [Über die Bezeichnungen Kowalewskys »inadaptive und adaptive Reduktion« und den von =. Abel vorgeschlagenen Ausdruck >fehlgeschlagene Anpassung<. 360-368](#)