

Zum Schluss möchte ich nur noch bemerken, dass die geistreiche Theorie von Herbert Spencer¹⁾ über die Entwicklung der Wirbelsäule, welche von Cope²⁾ weiter begründet wurde, mit den Ergebnissen dieser Mitteilung vollkommen im Einklang steht.

Die Homologien der Wirbelsäule, soweit sie hier inbetracht kommen, stelle ich auf vorherstehender Tabelle zusammen.

Nachtrag.

Während des Druckes dieser Mitteilung erschien eine weitere Arbeit von Cope³⁾, in welcher er seine frühern zerstreut erschienenen Anschauungen zusammenfasst und ausführlich behandelt.

Der Nordpol als Schöpfungszentrum der Landfauna.

Von **Wilhelm Haacke** in Adelaide.

Gewisse Gruppen der Säugetiere und Vögel haben, wie in anderer Hinsicht, so auch inbezug auf ihre geographische Verbreitung das Interesse der Forscher in hervorragender Weise in Anspruch genommen. Insbesondere sind es unter den Säugetieren: die Monotremen, die Beuteltiere, Halbaffen, Edentaten und Insektenfresser, unter den Vögeln vornehmlich die Rabiten, welche in dieser Beziehung zu nennen sind. Der eigentümlichen geographischen Verbreitung der straußenartigen Vögel verdankt die Hypothese eines ausgedehnten, jetzt fast ganz verschwundenen antarktischen Kontinentes, jener der Lemuren die Hypothese des unter den Spiegel des indischen Ozeans versunkenen Welttheiles Lemurien ihren Ursprung. Diesen Hypothesen tritt nun aber der Umstand entgegen, dass die meisten Geologen der Gegenwart wenig geneigt sind, den verfloßenen Perioden der Erdgeschichte eine wesentlich andere Anordnung der großen Festlandmassen zuzuschreiben, als wie sie in der Gegenwart besteht. Dass die Konfiguration der Kontinente im großen und ganzen seit jeher dieselbe gewesen ist wie heute, kann als ziemlich ausgemacht gelten. Daraus hat man nun schließen wollen, dass die afrikanischen und asiatischen Halbaffen, die amerikanischen, afrikanischen, australischen und neuseeländischen Strauße getrennten Ursprunges sind. Polyphyletische Deszendenzhypothesen sind aber wieder in den Augen vieler Forscher wenig geeignet, sich zu empfehlen. So steht denn der Lösung des Problems, welches uns die geographische Verbreitung der genannten

1) Spencer H., The Principles of Biology. Vol. II. p. 192 und Fortsetzung. New-York 1867.

2) Cope E. D., The Batrachia of the Permian Period of North America. l. c. p. 31—32.

3) Cope E. D., On the Intercentrum of the Terrestrial Vertebrata Trans. Am. Philos. Soc. Vol. XVI. p. 243—253. pl. I.

Tiergruppen darbietet, augenscheinlich manches im Wege. Indess scheint es mir, dass die geographische Verbreitung der größern und kleinern Tiergruppen nicht die geringsten Anhaltspunkte für polyphyletische Deszendenzhypothesen darbietet, und dass man gleichwohl nicht zu den Hypothesen eines Lemurien und eines großen Südkontinentes seine Zuflucht zu nehmen braucht, um die geographische Verbreitung der Halbaffen und Strauße zu erklären. Vielmehr glaube ich grade an der jetzt herrschenden Anschauung von der Beständigkeit der Kontinente festhalten zu sollen, um die geographische Verbreitung jener und anderer Tiergruppen in befriedigendster Weise zu erklären. Obwohl ich im folgenden nur die Strauße und die erwähnten niedern Säugetiergruppen in den Kreis meiner Betrachtungen ziehe, glaube ich doch für den Satz, der aus der geographischen Verbreitung ihrer Mitglieder sich für mich ergibt, allgemeine Bedeutung inbezug auf die Landfauna unserer Erde in Anspruch nehmen zu dürfen. Dieser Satz besagt, dass der Nordpol das Schöpfungszentrum jener Tiergruppen ist, und, allgemein gefasst, dass sich alle größern Gruppen der Landtiere, etwa schon alle Gruppen von der Bedeutung einer Ordnung, von dem in der nördlichen Erd-Halbkugel gelegenen Kontinentalkomplexe aus, dessen Mittelpunkt der Nordpol ist, über die Erde verbreitet haben. Ich will es versuchen, diesen Satz kurz zu begründen.

Zu einigen weniger gewagten Hypothesen muss ich mich vorerst bekennen. Ich halte zunächst fest an der Hypothese von der relativen Beständigkeit der Kontinente, glaube aber mit vielen andern, dass vielerorts, wo heute Festland ist, einst seichtes Meer war, und dass dort, wo heute seichtes Meer ist, einst Land war. Ich verwerfe also einerseits eine ausgedehnte hypothetische Lemuria und Antarktia und nehme anderseits an, dass Europasien mit dem Nordpolarkontinente sowie mit Amerika, Afrika, Australien und durch das letztere mit Neuseeland, dass Afrika mit Madagaskar und Nordamerika mit den Antillen durch breite Landbrücken früher verbunden war. Ich nehme ferner an, dass das Klima der Nordpolarzone einst ein wärmeres, vielleicht ähnlich dem heutigen subtropischen war. Selbstverständlich bekenne ich mich weiterhin zur Deszendenztheorie. Inbezug auf diese letztere muss ich dann aber noch die weitere Annahme machen, dass die Entstehung neuer Tiergruppen hauptsächlich dort stattfand, wo große Festlandkomplexe, bald mit einander verbunden, bald von einander getrennt, angehäuft waren. Solche Erdregionen, welche neben ausgedehnten Landmassen eine im Laufe der Zeiten wechselnde Verteilung von Land und Wasser und damit eine ausgedehnte Verschiebung der klimatischen und faunistischen Verhältnisse aufweisen, würden meiner Ansicht nach in ganz hervorragender Weise befähigt gewesen sein, neue Tiergruppen ins Dasein zu rufen. Für oder wider die mono- oder polyphyletischen Deszendenzhypothesen brauche ich

nich hier nicht zu entscheiden. Es mögen die einen oder die andern richtig sein. Nur das will ich nochmals hervorheben, dass die geographische Verbreitung der Tiere uns nicht nötigt, uns zur polyphyletischen Deszendenzhypothese zu bekennen.

Behalten wir nun die obigen Hypothesen im Auge und werfen wir einen Blick auf die Erdkarte, so gelangen wir zu dem Ergebnis, dass etwa die nördlichen zwei Dritteile der Nordhemisphäre das einzige größere Kontinentalgebiet der Erde bilden, in welchem während früherer Erdperioden größere Landmassen bald mit einander verbunden, bald von einander getrennt waren, dass also nur dieses Gebiet, dessen Mittelpunkt der Nordpol ist, den Schauplatz für die Entstehung größerer Systemgruppen des Tierreiches abgeben konnte. Ist dieses aber der Fall gewesen, dann müssen die neuentstandenen Tiergruppen die ältern mehr und mehr nach Süden bis in die entferntesten Erdenwinkel gedrängt haben. Ist unsere Schlussfolgerung richtig, dann müssen wir in südlichen entfernten Erdenwinkeln heute die letzten überlebenden Vertreter alter und größtenteils ausgestorbener Tiergruppen finden, während die Reste ihrer früher lebenden Vorfahren und Anverwandten auch in den Erdschichten der nördlichen Hemisphäre abgelagert sein müssen. Beides ist aber in der That der Fall.

Ein Blick auf die Erdkarte ergibt südwärts vom etwa vierzigsten Nordbreitengrade an Erdenwinkeln, welche einst mit der allgemeinen Festlandmasse in Zusammenhang standen oder ihr noch jetzt angehören, etwa die folgenden. Im äußersten Südosten finden wir den Inselkontinent Neuseelands. Nähern wir uns von hier der großen Festlandmasse Europasiens, so stoßen wir zunächst auf Neuholland, weiterhin auf Neuguinea mit den übrigen papuanischen Inseln, dann auf den großen Archipel der ostindischen Inseln von Sumatra bis zu den Philippinen. Begeben wir uns von hier auf das heutige Festland, so treten uns in Hinterindien mit Malakka und in Vorderindien mit Zeylon entlegene südliche Zipfel des großen europasiatischen Kontinentes entgegen. Aehnliches finden wir in Afrika: Madagaskar bildet den ehemaligen, Mosambik und das Somaliland die heutigen Südostzipfel dieses Kontinentes; das Kapland ist sein heutiger Südzipfel; ein südwestlicher Zipfel Afrikas scheidet sich zu in der Sierra Leone. Nicht viel anders ist es in Amerika. Ganz Südamerika, insbesondere aber sein Südende, ist ein abgelegener Erdenwinkel. Die Reste eines frühern Südostzipfels Nordamerikas treten uns in den Antillen entgegen, deren damalige Rolle heute die Halbinsel Florida übernimmt; das südliche Kalifornien bildet einen südwestlichen Zipfel. Damit ist die Aufzählung der nach Süden auslaufenden abgelegenen Erdenwinkel, welche dem südlich von dem großen nördlichen circumpolaren Festlandkomplexe gelegenen Theile der Erdkugel angehören, vollständig erschöpft.

Vergleichen wir nun mit diesem Ergebnisse einer Erdkartenmusterung die geographische Verbeitung der Rabiten, Monotremen, Marsupialien, Lemuroiden, Edentaten und Insektivoren, welche Tiere als Reste alter, jetzt größtenteils ausgestorbener Tierordnungen ganz besonders für diesen Zweck sich eignen, so finden wir, dass ihre Verbreitungsbezirke in hochgradiger Weise mit den aufgezählten südlichen Erdenwinkeln sich decken.

Von den Rabiten finden wir die erst im gegenwärtigen Erdzeitalter ausgestorbenen *Dinornis*- oder *Moa*-Arten und die gegenwärtig noch lebenden *Apteryx*- oder Kiwi-Arten auf Neuseeland. Neuholland bietet nur den Emu oder *Dromaeus* und eine Kasuar- oder *Hippalec-tryo*-Art. Die übrigen Kasuar-Arten sind auf Neu-Guinea und nahegelegene melanesische Inseln beschränkt. Hier ist also die Deckung eine vollständige. Das gleiche gilt von Südamerika und den Verbreitungsbezirken seiner *Rhea*-Arten. Der Pampas-Nandu, *Rhea americana*, bewohnt die Pampas von Uruguay und Argentinien, vom dreißigsten Süd-breitengrade bis zum Rio Negro. Darwin's Nandu, *Rhea Darwinii*, ist ein Bewohner Patagoniens, vom Rio Negro südwärts bis zur Magellan-Straße. Nicht ganz so befriedigend für uns, aber immerhin befriedigend genug, ist das Ergebnis inbezug auf die afrikanischen Strauße. Zwar findet sich von diesen die bekannteste Art oder Varietät, *Struthio camelus*, noch weit im Norden, wo sie sich sogar nach Asien hinein verbreitet hat; aber eine andere *Struthio*-Art oder -Varietät, der Somalistrauß, findet sich im Somalilande und eine dritte noch weiter südlich, und besonders fällt ins Gewicht, dass sich die noch nicht gar lange ausgestorbene *Aepyornis* auf Madagaskar findet. Die Strauße, welche als echtste Landvögel ganz besonders in Wettbewerb mit den nach ihnen auf der Weltbühne erscheinenden höhern Säugetieren traten, wurden von diesen aus ihrer nordischen Heimat weiter und weiter nach Süden gedrängt. Das Resultat dieses Prozesses ist die eigentümliche geographische Verbreitung ihrer rezenten und subrezentem Vertreter, welche sehr unnötigerweise zu der Annahme eines früher mit Süd-Amerika, Afrika, Neuholland und Neuseeland in Zusammenhang stehenden Südpolarcontinentes geführt hat.

Die Monotremen oder Kloakentiere, diese eigentümlichen eierlegenden Säger, sind möglicherweise auf Neuholland nebst einigen seiner südlichen Inseln und Neu-Guinea beschränkt. Doch halte ich es für wahrscheinlich, dass das angeblich äußerlich otterähnliche Säugetier Neuseelands, dessen man bis jetzt noch nicht habhaft geworden ist, zu den Monotremen gehört. Die Aufgabe, dieses vorläufig noch rätselhafte Tier zu erbeuten, bildet gewissermaßen das Experimentum crucis der hier von mir vorgetragenen Theorie der Landtierverbreitung. Ist es nicht ein den Monotremen Australiens sehr nahe-stehendes oder ein noch niedriger organisiertes Tier, so erleidet diese Theorie einen argen Stoß. Inbezug auf die uns bis jetzt bekannten

Monotremen ist es gewiss beachtenswert, dass sie sich vornehmlich im Osten des angegebenen Verbreitungsbezirkes finden. Der Verbreitungsbezirk der Ameisenigel mit den Gattungen *Echidna* oder *Tachyglossus* und *Acanthoglossus* erstreckt sich von der Känguru-Insel und Tasmanien im Süden über das östliche Neuholland bis nach Neu-Guinea im Norden. Ihr westliches Vorkommen erscheint zweifelhaft, zum mindesten sporadisch. *Ornithorhynchus*, das Wasserschnabeltier, ist bisher nur östlich vom St. Vincent-Golfe gefunden worden.

Das Vorkommen der Marsupialien oder Beuteltiere ist beschränkt auf Neuholland mit den nächstgelegenen Inseln, Südamerika und zwei kleinen Distrikten Nordamerikas. Es ist beachtenswert, dass das virginische Opossum, *Didelphys virginiana*, in dem in die Halbinsel Florida auslaufenden Zipfel Nordamerikas sich findet, während die zweite der beiden einzigen Beuteltierarten Nordamerikas, *Didelphys californica*, einen fast ebenso abgelegenen Distrikt, Mejiko und das Südende Kaliforniens, bewohnt. Alle noch übrigen zahlreichen und einander sehr nahe stehenden Beuteltierarten Amerikas sind auf die südamerikanische Region beschränkt. Aus dem Umstande, dass sämtliche amerikanischen Beuteltiere fünfzehige Füße besitzen, während dies bekanntlich bei den australischen Beuteltieren nur in sehr beschränkter Weise der Fall ist, hat man geschlossen, dass die amerikanischen Beutler der Stammform der Marsupialien näher stehen als die australischen. Ist unsere Theorie richtig, dann ist dieses nicht wunderbar. Denn die australischen Beuteltiere haben im Vergleiche mit den Amerikanern eine sehr weite Strecke durchwandert, auf welcher sie vorzügliche Gelegenheit hatten, ihren Gliedmaßenbau umzubilden. Finden wir doch auch die abweichendsten Vertreter der Straußvögel, die Kiwi, in dem entlegenen Neuseeland.

Sehr interessant ist die geographische Verbreitung der Halbaffen oder Lemuroiden; hat doch grade sie zu der Lemuria-Hypothese geführt. Wir müssen diese Hypothese als durchaus unnötig verwerfen, da die eigentümliche geographische Verbreitung der heutigen Halbaffen, auch wenn man an ihrem gemeinsamen Ursprunge festhält, aus der viel besser begründeten Annahme von der relativen Beständigkeit der Kontinente sich erklärt. Die gegenwärtig lebenden Halbaffen sind, wie die Strauße, Kloakentiere und Beutler, Reste einer alten im Norden der Erde entstandenen Tiergruppe, welche von später auftretenden Ordnungen allmählich nach Süden in abgelegene Erdenwinkel hinein verdrängt und dadurch zersplittert wurde. Die Halbaffen von heute zerfallen in vier Familien, deren geographische Verbreitung unsere Hypothese in sehr befriedigender Weise bestätigt. Die einzige Art aus der Familie der Flattermakis, *Galeopithecus volans*, bewohnt Malakka und viele der ostindischen Inseln. Die Familie der Fingertiere mit der einzigen Art *Chivomys madagascariensis*, dem Aye-Aye, ist beschränkt auf Madagaskar. Der einzige Vertreter der Familie der

Gespenstaffen, *Tarsius spectrum*, ist ein Bewohner des ostindischen Archipels. Die meisten Arten der Lemurinen, welche die noch übrige Familie der Halbaffen bilden, finden sich auf Madagaskar. Doch sind die Plumploris, *Nycticebus*, in Hinterindien von Ost-Bengalen bis Süd-China- und auf den Sunda-Inseln zuhause. Die Schlankloris, *Stenops*, leben in den Distrikten von Madras und Malabar auf Vorderindien, nicht minder auch auf Zeylon. Der Potto, *Perodictius potto*, lebt als einzige Art seiner Gattung in der Sierra Leone, und der Bärenmaki, *Arctocebus calabarensis*, gleichfalls die einzige Art seiner Gattung, nicht weit davon in Alt-Calabar. Nur die Galagos haben eine weitere Verbreitung als sämtliche andern Gattungen der in etwa sechzig Arten zerfallenden Halbaffen; sie finden sich von Fernando Po bis Sansibar und Natal. Alle andern Lemuroiden sind, wie wir gesehen haben, Bewohner abgelegener Erdenwinkel.

Nicht ganz so schön für unsere Hypothese gestaltet sich die geographische Verbreitung der zahnarmen Säugetiere oder Edentaten. Immerhin ist sie befriedigend genug. Die Familien der Bradypoden oder Faultiere, der Dasypoden oder Gürteltiere und der Myrmecophagen oder Ameisenbären sind auf die südamerikanische oder neotropische Region beschränkt. Die afrikanischen Orycteropoden oder Erdferkel zerfallen in vielleicht drei Arten, von denen die eine das Kapland, die zweite Nordost-Afrika, die dritte das Senegalgebiet bewohnt. Die Mavididen oder Schuppentiere finden sich in Afrika südlich von der Sahara und in Ostindien, mit Einbegriff Zeylons und der östlichen Inseln. Ueber das Alter der Ordnung der Zahnarmen sind wir noch im unklaren. Aber abgesehen davon ist die Gruppe eine wenig widerstandsfähige und beweist jedenfalls durch ihre frühere und gegenwärtige geographische Verbreitung, dass sie aus einem größern mehr oder minder zusammenhängenden Gebiete auf die von ihr heute bewohnten Bezirke verdrängt ist. Jenes größere Gebiet kann sich nur auf der nördlichen Hemisphäre befunden haben.

Recht brauchbar für unsern Zweck ist wieder die Säugetierordnung der Insektenfresser oder Insektivoren. Doch müssen wir die Familien der Igel, Spitzmäuse und Maulwürfe, welche weit über die Erde verbreitet sind, von der Betrachtung ausschließen. Die Igel sind durch ihr Borstenkleid, die Spitzmäuse durch ihre Behendigkeit, die Maulwürfe durch ihre unterirdische Lebensweise in vorzüglicher Weise erhaltungsmäßig ausgestattet und konnten deshalb nicht leicht aus dem weiten Gebiet ihrer Urheimat verdrängt werden. Von den übrigen Familien sind die Makrosceliden oder Rohrrüssler fast ganz auf Süd-Afrika beschränkt, von wo aus sie sich bis Mosambik finden. Indess bewohnt eine Art der Gattung *Macroscelides* die Barbarei und Algerien; aber die Gattungen *Petrodromys* und *Rhyncocyon* sind mit je einer Art auf Mosambik beschränkt. Von der vorzugsweise indo-malayischen Familie der Tupaiiden bewohnt die Gattung *Tupaia* die Sunda-Inseln

und indochinesischen Länder; eine Art findet sich auf dem Khasia-Gebirg in Hinterindien, eine andere in der Nähe von Madras. Die Gattung *Hylomys* reicht von Tenasserim bis Java und Borneo, *Ptilocercus* gehört der letztern Insel an. Sehr interessant ist die Verbreitung der Borstenigel oder Centetiden. Während die meisten Arten dieser Familie auf die Subregion von Madagaskar beschränkt sind, bewohnt die Gattung *Solenodon* die Antillen. Die Potamogaliden sind auf West-Afrika, die Goldmullen oder Chrysochloriden auf Süd-Afrika zurückgedrängt; die letztern bewohnen das Kapland, eine Art reicht bis Mosambik.

Als eine alte Ordnung sollten hier noch die Nagetiere erwähnt werden. Indess sind diese Tiere mit einer in hohem Grade erhaltungsmäßigen Organisation ausgestattet, welche schon genügt, sie für unsern Zweck durchaus unbrauchbar zu machen. Sie haben denn auch eine äußerst weite Verbreitung.

Betreffend die ehemalige geographische Verbreitung der besprochenen Tierordnungen genügt es zu sagen, dass Vertreter aller in einer für unsere Hypothese hinlänglichen Anzahl fossil in den Erdschichten der nördlichen Hemisphäre, sowohl in der neuen wie in der alten Welt sich finden.

Das Vorstehende wird genügen, um unsere Hypothese als diskutierbar nachzuweisen. Wir behaupteten als wahrscheinlich, dass der Nordpol der Schöpfungsmittelpunkt der Landtierordnungen unserer Erde war, dass sich die letztern von den großen nördlichen Kontinentalmassen aus über die Erde verbreitet haben. Dann mussten sich die Ueberreste älterer und wenig erhaltungsmäßig organisierter Ordnungen vorzugsweise in abgelegenen südlichen Erdenwinkeln finden. Als dergleichen Ordnungen können wir die niedern Vögel, nämlich die Rabiten, und die niedern Säugetiere nach Ausschluss der Nager, Igel, Maulwürfe und Spitzmäuse, nämlich die Monotremen, Marsupialien, Lemuroiden, Edentaten und den Rest der Insektivoren ansprechen. Abgelegene Erdenwinkel bilden Neuholland mit Neuguinea und Neuseeland, Hinterindien mit seinem Archipel, Vorderindien mit Zeylon; ferner das Somaliland, Mosambik mit Madagaskar, das Kapland und die Sierra Leone mit ihrer Umgebung; endlich ganz Südamerika, insbesondere sein Südende, Florida mit den Antillen und Süd-Kalifornien. Wir fanden, dass die Verbreitungsbezirke der genannten Tiere in auffallender Weise mit den aufgezählten entlegenen Erdenwinkeln sich decken, während wir ihre fossilen Verwandten im Norden finden, und sind berechtigt, darin die Stichhaltigkeit unserer Hypothese bestätigt zu sehen.

Diese Hypothese, welche an der relativen Beständigkeit der Kontinente festhält, die Annahme ehemaliger jetzt unter den Meeresspiegel versunkener Kontinente verwirft, jedoch eine relative Verschiebbarkeit der Küstenlinien annimmt, so zwar, dass einst der jetzt von der

Tausendfaden-Linie umrahmte Meeresboden Land gewesen sein mag, bedarf nicht der Annahme eines polyphyletischen Ursprungs der Landtierordnungen, obwohl sie denselben nicht unbedingt in Abrede stellen will. Ganz neu ist die Hypothese nicht; vielmehr scheint es mir, dass sie schon mit einigen Abweichungen implicite in den Werken des ausgezeichneten Wallace enthalten ist. Ihm muss ich hier den Tribut meiner Dankbarkeit abstatten. Ich habe versucht, dasjenige, was für mich das Hauptergebnis seiner Werke ist, in blünder Form zusammenzufassen, auszusprechen und durch dazu besonders geeignet erscheinende Thatsachen zu begründen. Es ist mein Wunsch, dass meine Hypothese von andern unter Heranziehung anderer Thatsachen geprüft werde und sich, falls sie die Prüfung vorläufig besteht, ferner als nützlich erweisen möge.

Beiträge zur Kenntnis des Cheyne-Stoke'schen Phänomens¹⁾.

Von Prof. O. Langendorff in Königsberg.

Das Cheyne-Stoke'sche Phänomen ist bekanntlich dadurch charakterisiert, dass die Atmung von Zeit zu Zeit aussetzt, und dass mit den bald längern, bald kürzern Pausen größere oder kleinere Atmungsreihen abwechseln. Die letztern sind in typischen Fällen durch treppenartig an- und absteigende Tiefe und durch an- und ab-schwellende Frequenz ausgezeichnet; doch kommen in dieser Beziehung die größten Variationen vor; die Frequenz- und Tiefenänderungen können sogar gänzlich fehlen, so dass man sie als wesentliche Erscheinungen nicht betrachten kann. Das Wesentliche ist eben nur der periodische Wechsel von Atmungsgruppen und Atmungspausen.

Eine solche Periodik ist den Atmungsapparaten nicht allein eigentümlich; auch andere rhythmisch thätige Organe können, wie von verschiedenen Forschern gezeigt worden ist, ihr verfallen. Will man der Ursache des Cheyne-Stoke'schen Atmens nachgehen, so sind diese Erfahrungen zu berücksichtigen.

Am häufigsten zeigt das Herz den periodisch aussetzenden Rhythmus. Nach Luciani zeigt diese Erscheinung das sinuslose, mit Serum gespeiste, am Manometer arbeitende Froschherz. Rotes Blut stellt die normale Schlagfolge eines solchen wieder her. Dieselbe Erscheinung wird beobachtet, wenn man durch Quetschung den Zusammenhang der Vorhöfe und der Kammer des Herzens eines kurarisierten, sonst unversehrten Frosches unterbricht; der Ventrikel verfällt in periodisch-

1) Nach einem im Verein für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg gehaltenen Vortrage.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

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

Artikel/Article: [Der Nordpol als Schöpfungszentrum der Landfauna. 363-370](#)