Werk

Titel: Credner, H.: Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen...

Autor: Koken, E.

Ort: Braunschweig

Jahr: 1890

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0005|log243

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

in Gefässen von verschiedener Form ausgeführt, wodurch man sich zugleich ein Urtheil über den Einfluss der Gefässwände auf die Spannkraft der gesättigten Dämpfe in Luft bilden konnte. In dem zweiten Theile der Untersuchungen beschäftigte sich der Verfasser mit der Bestimmung der kritischen Temperatur verschiedener Mischungen von Aceton und Schwefelkohlenstoff mit Aethylaether, ferner mit der Untersuchung des Einflusses eines kleinen Zusatzes von Luft auf die Erniedrigung der kritischen Temperatur einer Flüssigkeit. Durch Zusammenstellung der älteren Untersuchungen mit seinen eigenen gelangte Herr Galitzine zu Resultaten, welche er in Kürze vorläufig mitgetheilt hat. Von diesen sollen nachstehende hier wiedergegeben werden.

Das Dalton'sche Gesetz für Gasgemische ist kein allgemein gültiges Naturgesetz.

Die Spannkraft des gesättigten Dampfes einer Flüssigkeit in einem Gase ist im Allgemeinen mit derjenigen im Vacuum nicht identisch; folglich ist auch für Dämpfe das Dalton'sche Gesetz nicht genau richtig und nicht einmal ein theoretisches.

Die Summe der Partialdrucke zweier Gase ist im Allgemeinen grösser als der gesammte von der Mischung ausgeübte Druck; der Unterschied (Δ) kann bei starken Drucken ganz beträchtlich sein. Bei weiterer Verkleinerung des von der Mischung eingenommenen Volumens durch Drucksteigerung nimmt Δ ab; bei einem gewissen verhältnissmässig kleinen Volumen wird $\Delta = 0$, also das Dalton'sche Gesetz in aller Strenge anwendbar; bei noch weiter fortschreitender Verminderung des Volumens wird Δ negativ, und zwar erreicht es bald sehr hohe negative Werthe.

Auch bei kleineren Drucken ist ein Unterschied zwischen der Summe der Partialdrucke und dem Gesammtdrucke der Mischung vorhanden, obgleich hier die absoluten Werthe von Δ sehr klein sind. Das Vorzeichen von Δ hängt wesentlich von der Natur der gemischten Gase ab. Für Mischungen mit Wasserstoff, welcher bekanntlich eine sehr kleine Cohäsion besitzt, werden die Abweichungen Δ gewöhnlich negativ, also die Summe der Partialdrucke kleiner als der Gesammtdruck der Mischung. Ueberhaupt sind bei höheren Temperaturen, insbesondere wenn dieselben die kritische übersteigen, die Abweichungen vom Dalton'schen Gesetz bei starken Compressionen im Allgemeinen immer sehr gering.

Die Spannkraft des gesättigten Dampfes einer Flüssigkeit in einem Gase ist im Allgemeinen kleiner als die entsprechende Spannkraft im Vacuum, doch für sehr grosse Compressionen kann der Fall eintreten, dass der weniger flüchtige Körper sich bei dem normalen Drucke seines gesättigten Dampfes nicht mehr verflüssigt, da seine kritische Temperatur durch das Vorhandensein des anderen indifferenten Gases zuweilen ganz beträchtlich erniedrigt werden kann. Die sehr grossen und unregelmässig verlaufenden Werthe von Δ, welche Regnault für die Spannkraft des Aetherdampfes in Luft gefunden hat, erklären sich in der That theilweise durch die störende Einwirkung der Gefässwände, bezw. die Verzögerung der Diffusion des Aetherdampfes durch die Luft. Die gegentheilige Behauptung Wüllner's und Guglielmo's und Musina's scheint Herrn Galitzine unzulässig zu sein, da diese störende Wirkung bei grossen und langen Gefässen sehr gut zu erkennen war. Für kleine Gefässe allerdings, in denen die Diffusion des Dampfes sich rasch vollziehen kann, scheint der Einfluss der Adhäsion sehr klein zu sein.

Obgleich die Spannkraft des gesättigten Dampfes einer Flüssigkeit in einem Gase kleiner ist als im Vacuum, ist doch dieser Unterschied bis zu 100° hinauf verhältnissmässig immer noch gering und jedenfalls viel kleiner, als man nach Regnault's Beobachtungen erwarten könnte. Für Wasserdampf in Luft von etwa $^1/_2$ Atm. Druck ist bei 100° der wahrscheinlichste absolute Werth von Δ nicht grösser als 4 bis 5 mm. Man kann also bis zu 100° hinauf das Dalton'sche Gesetz für gesättigte Dämpfe bis auf 1 bis 2 Proc. als richtig ansehen, vorausgesetzt, dass der Druck der Luft nicht zu gross ist.

Die Bestimmung der Spannkraft des gesättigten Dampfes einer Flüssigkeit in einem Gase wird durch die Erscheinungen des Verflüssigungsverzuges, bezw. Siedverzuges, welche sehr leicht auftreten können, ganz besonders erschwert. Ein Verflüssigungs- oder Siedverzug kann auch bei reinen Substanzen eintreten.

Die Spannkraft des gesättigten Dampfes einer Flüssigkeit in einem Gase ist eine ziemlich unbestimmte Grösse, die zwischen gewissen Grenzen schwankt. Die Lehre von derselben bedarf einer Erweiterung und Vervollständigung. Untersuchungen über die wirkliche Gestalt der Isotherme in der Nähe des Verflüssigungspunktes und eine Vergleichung derselben mit der theoretischen sind erwünscht.

Wenn ein indifferentes Gas die Spannkraft des gesättigten Dampfes einer Flüssigkeit verkleinert, so erniedrigt es auch die kritische Temperatur derselben. Die Richtigkeit dieses Satzes ergiebt sich auch aus thermodynamischen Betrachtungen. Ein ganz geringer Zusatz von Luft kann eine Erniedrigung der kritischen Temperatur einer Flüssigkeit hervorrufen. Die Erscheinungen, welche das Eintreten des kritischen Zustandes charakterisiren, haben bei Gemischen denselben Verlauf, wie bei homogenen Körpern. Man scheint also berechtigt zu sein, ein Gemisch in gewissem Sinne als ein Individuum zu betrachten.

An diese Erfahrungsthatsachen knüpft Herr Galitzine theoretische Betrachtungen, wegen deren Wiedergabe auf unsere Quelle verwiesen werden muss.

H. Credner: Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. VII. Theil. Palaeohatteria longicaudata Credner. (Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch., 1888, Bd. XL, S. 490.) VIII. Theil. Kadaliosaurus priscus Credner. (Ebenda, 1889, Bd. XLI, S. 319.)

Die Ansichten über das geologische Alter der Reptilien, beziehungsweise über die Zeit, in welcher

aus ihnen die Säugethiere und Vögel, oder, wenn man lieber will, die directen Vorfahren dieser grossen, heute so scharf geschiedenen Klassen sich entwickelten, haben durch die letzten Forschungen der Palaeontologie mancherlei Veränderungen erfahren. Das Dogma der Abstammung der Vögel von den Dinosauriern hat verlassen werden müssen, denn es ergab sich, dass die Dinosaurier extrem ausgebildete Reptilien sind, deren Vogelähnlichkeit in Becken und Hinterbeinen nur eine Convergenzerscheinung in Folge bestimmter Lebensgewohnheiten ist. Es ergab sich auch die Unwahrscheinlichkeit der von Owen aufgestellten Lehre, dass die Säugethiere zur Triaszeit an die „Theriodonten" genannten Reptilien anschliessen, da auch diesen hoch specialisirten Geschöpfen die Allgemeinheit der Charaktere, gewissermaassen die Neutralität der Formen fehlt, welche den Vorfahren einer grossen Klasse unbedingt zugeschrieben werden muss. Als man auch einen Säugethierschädel in denselben Schichten der Karooformation fand, Tritylodon, zeigte es sich, dass auch hier der Bau weit entfernt ist, einen Sammeltypus in dem Sinne zu zeigen, wie es etwa von einer Stammform aller späteren Säugethiere erwartet werden könnte; auch hier liegt ein extremer Ausläufer vor, der die Existenz zahlreicher älterer Säugethierformen mit Nothwendigkeit voraussetzt. Lange Zeit glaubte man, in dem seltenen Proterosaurus des Kupferschiefers ein Reptil zu besitzen, das sich dieser theoretisch verlangten Allgemeinheit der Charaktere erfreue, und in der That liegen die Verhältnisse so, dass Proterosaurus dem Punkte schon näher steht, wo die Eigenschaften der Dinosaurier, Eidechsen und Krokodile in denen eines neutralen Reptiltypus aufgehen; dass aber dieser selbst noch lange nicht erreicht ist, beweisen die von Credner aus dem geologisch noch älteren rothliegenden Kalke des Plauen'schen Grundes beschriebenen Reptilien, welche hier mit zahlreichen Stegocephalen zusammen lebten, die noch vor Kurzem als Stammformen für Reptilien und Amphibien zugleich ausgegeben wurden.

Durch die Auffindung der Palaeohatteria longicaudata wird der bestimmte Beweis geliefert, dass bereits in der entlegenen Periode des Rothliegenden der Typus der Reptilien fertig und gesondert neben dem der Amphibien dagestanden hat. Von hohem Interesse ist aber der weiter durch die Untersuchung der Skelettreste gewonnene Nachweis, dass die auf Neuseeland lebende Brückenechse, Hatteria oder Sphenodon, welche unter allen lebenden Echsen eine ganz isolirte Stellung einnimmt, mit der Palaeohatteria einige der wichtigsten Merkmale theilt. Bei dieser letzteren sind nämlich die Wirbelcentra biconcave Hülsen, welche die Rückenmarkshöhle zwar stark verengen, aber nicht abschnüren; die Rückenaxe (Chorda) bildet also einen continuirlichen, durch alle Wirbelhülsen ununterbrochen ziehenden Strang, welcher in der Mitte der letzteren verengt, zwischen ihnen (intervertebral) verdickt war. Nur die Geckonen und Hatteria weisen diesen primitiven Typus des Wirbelbaues noch auf. Jedem Wirbelcentrum schliesst sich hinten und unten ein kleines Zwischenstück an, etwa in der Form von Aepfelschnitten (Intercentrum); auch dieses ist unter lebenden Reptilien ein nur bei Geckonen und Hatteria beobachtetes Verhalten. In der Schwanzwirbelsäule werden aus diesen keilförmigen Intercentren durch eine fortlaufende Reihe von Uebergängen, wie bei Hatteria, oben offene, umgekehrt stimmgabelförmige untere Bogen. Der Zwischenkiefer ist ferner paarig, wie bei Hatteria und den Crocodiliden, während bei den meisten jetzigen Echsen beide Hälften zu einem Stück verschmolzen sind. Das Jochbein gabelt sich nach hinten in zwei Schenkel, deren winkliger Innenrand die vordere Umrahmung der verhältnissmässig kleinen seitlichen Schläfengrube bildet, während der aufsteigende Schenkel der untere Theil einer Knochenbrücke ist, welche diese Schläfengrube von der Augenhöhle trennt. In diesen Beziehungen äussert sich eine überraschende Aehnlichkeit mit dem betreffenden Schädeltheile, nämlich dem verticalen Orbitalbogen, von Hatteria punctata, welcher Stirn- und Jochbein verbindet und die Schläfengrube von der Augenhöhle scheidet. In Uebereinstimmung mit der neuseeländischen Echse und im Gegensatze zu allen übrigen steht ferner die knöcherne Brücke zwischen diesem verticalen Orbitalbogen und dem Quadratbein, welche die seitliche Schläfengrube nach unten begrenzt. Auf dieses osteologische Verhältniss spielt ja auch die Bezeichnung „Brückenechse" für Hatteria an; bei allen anderen Echsen liegen hier nur unverknöcherte Bänder und Gewebe. Die Bezahnung erstreckt sich nicht nur auf die Kiefer, sondern auch auf die Gaumenknochen und selbst auf die Pflugscharbeine (Vomera). Auch diese Gaumenbezahnung von Palaeohatteria ist bei ihren späteren Nachkommen nicht verloren gegangen, findet sich vielmehr selbst bei der neuseeländischen Hatteria, welche auf jedem Vomer einen Zahn trägt (allerdings kommen Vomerzähne auch bei Propseudopus, einem im oberen Tertiär von Steinheim gefundenen, nahen Verwandten des lebenden Pseudopus vor). Die Abdominalrippen, für Hatteria so bezeichnend, sind auch bei Palaeohatteria zu sehen, wenn auch hierüber noch nicht völlige Klarheit herrscht. Hierzu kommt noch eine Reihe von Merkmalen, die sich bei Hatteria, aber auch bei anderen Echsen wieder finden.

Verfasser kommt auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen zu dem Ergebniss, dass Palaeohatteria, ein der neuseeländischen Hatteria verwandter, palaeozoischer Rhynchocephale ist, wie durch den ihr verliehenen Namen ausgedrückt werden soll.

Mit den Charakteren dieser Ordnung sind jedoch in Palaeohatteria noch gewisse, der ersteren fremde Züge combinirt. Hierher gehört zunächst die Gestaltung des Beckens, und zwar vor Allem des Darmbeins, welches in seinen Merkmalen vielmehr an Crocodilier und in noch höherem Maasse an Dinosaurier erinnert. An letztere mahnt auch die plattenförmige Ausbreitung der Schambeine, sowie die starke Verlängerung der Sitzbeine nach rückwärts. Auf

der anderen Seite ist das Auftreten von fünf Fusswurzelknochen der zweiten Reihe und eines getrennten Tibiale und Fibulare ein Verhältniss, welches sich bei unseren lebenden Reptilien nur im Embryonalzustande der Echsen wieder findet, aber mit Palaeohatteria auch dem angeblich palaeozoischen Stereosternum gemeinsam ist.

Palaeohatteria ist demnach ein Rhynchocephale mit einzelnen, noch etwas ausgesprocheneren Anklängen an Crocodilier und Dinosaurier, sowie an gewisse Embryonalzustände unserer Echsen. Günther schloss seine Abhandlung über Hatteria 1867 ungefähr mit den Worten: ob dereinstige Entdeckungen fossiler Formen in Neuseeland offenbaren würden, dass Hatteria nicht der einzige Vertreter des rhynchocephalen Typus sei und ob derartige palaeontologische Funde überhaupt gerade in der Heimath der Hatteria gemacht werden würden — das müsse die Zukunft lehren. Nachdem nun bereits Marsh aus dem oberen Perm (?) Neumexikos und Huxley aus dem triadischen Sandstein Britanniens und Indiens Saurier mit gewissen Charakterzügen der Rhynchocephalen kennen gelehrt haben, ist es jetzt ein viel älteres, palaeozoisches Kalksteinflötz im Herzen von Europa, welches der heutigen Hatteria Neuseelands einen ihrer ältesten Verwandten zur Seite stellt!

Nicht minder interessant ist das zweite von Herrn Credner beschriebene Reptil, der Kadaliosaurus priscus. Seine Extremitätenknochen zeichnen sich im Gegensatze zu denen der gleichaltrigen und mit ihm vergesellschafteten Vierfüssler durch eine solche Länge und Schlankheit aus, dass diese einen der auffälligsten Charakterzüge des Thieres darstellen und deshalb auch zu seiner Benennung Kadaliosaurus von *καδαλίων*, der Stelzengänger, Veranlassung gegeben haben.

Dass auch hier ein echtes Reptil vorliegt, ergiebt sich aus vielen, hier nicht weiter anzuführenden Gründen; leider ist der Schädel nicht erhalten. Immerhin stellen sich dem modernen Reptilienhabitus einige Eigenschaften fremdartig gegenüber. Besonders gilt das für den Bauchrippenapparat, der deswegen etwas nähere Betrachtung verdient. Unter den lebenden Reptilien besitzen Hatteria (Sphenodon) und die Crocodile Bauchrippen. Bei Hatteria besteht jede derselben aus drei Stücken: einem unpaaren, winkligen Mittelstücke, welchem sich jederseits ein stabförmiges Seitenstück anschliesst. Die Zahl dieser Abdominalrippen beläuft sich auf 20 bis 25, so dass durchschnittlich zwei derselben auf jede Rumpfrippe kommen. Die Verbindung zwischen beiden wird durch zweigliedrige, sich am unteren Ende blattförmig ausbreitende, brustbeinartige Rippenstücke vermittelt. Bei den Crocodilen sind 6 bis 8 Bauchrippen vorhanden, jede aus zwei Knochenstücken bestehend; ihre sich nach vorn biegenden, medianen Enden stossen zwar in der Symmetrieebene zusammen, bleiben aber getrennt. Eine knöcherne Verbindung dieser Abdominalrippen mit den Vertebralrippen findet nicht statt. Bei Kadaliosaurus setzt sich das Bauchrippensystem oder das abdominale Ossificationssystem zusammen aus einer rechten und einer linken Serie von reihen- oder streifenförmigen Verknöcherungen, welche beide nach vorn zu convergiren und in der Mittellinie der Bauchfläche zusammenstossen. Auf diese Weise entstehen lauter $\wedge$ förmige Knochenstreifen, deren nach hinten geöffnete, spitze Winkel in der Symmetrielinie hinter einander liegen, im Ganzen etwa 80, so dass die hohe Zahl von je 5 oder 6 auf eine Rumpfrippe kommt. Jeder der beiden Schenkel dieser winkelförmigen Ossificationsstreifen besteht aus einer Anzahl von Einzelstückchen, welche jedoch so innig mit einander verknüpft sind, dass sie dem blossen Auge fast wie einheitliche Knochenbänder erscheinen. Während bei allen, fossilen wie lebenden Reptilien die Verbindung dieser Einzelstücke dadurch erfolgt, dass sie sich mit ihren beiderseits zugespitzten Enden direct an einander legen, wird hier das vordere Ende eines jeden Stückes in das nach hinten gewandte, $\wedge$ förmig gespaltene fest eingekeilt.

In der Zahl der „Bauchrippen“ (abdominalen Verknöcherungsstreifen) finden sich bei einigen alten fossilen Reptilien, Stereosternum, Hyperodapedon, Proterosaurus und Palaeohatteria, ähnliche Verhältnisse, desgleichen in der Gliederung jedes Verknöcherungsstreifens in eine grössere Zahl von Einzelstücken, während die Verbindung der letzteren einzig dasteht. Der Zusammenhang des Bauchrippensystems mit den Enden der Rumpfrippen wird bei Kadaliosaurus, ebenso wie bei Proterosaurus und Palaeohatteria, durch zarte, fadenförmige, knöcherne Verbindungen hergestellt.

Der naheliegende Vergleich von Kadaliosaurus mit seinem Zeit- und Aufenthaltsgenossen Palaeohatteria ergiebt in der That, ausser den schon angeführten, einige wesentliche Uebereinstimmungen, aber noch mehr Abweichungen. Dahin gehört die solide Verknöcherung der Extremitätenknochen und deren Gelenkenden, welche sich selbst auf Phalangen, Mittelhand- und Mittelfussknochen erstreckt, während bei Palaeohatteria das Extremitätenskelett durchweg aus Röhrenknochen mit Knorpelepiphysen zusammengesetzt ist. Während also Palaeohatteria im Gliedmaassenskelett noch auf der Stufe der Urodelen, der Schwanzlurche, steht, kommt in Kadaliosaurus der Reptiliencharakter reiner zum Ausdruck. Zugleich kennzeichnet ein oberhalb des unteren Gelenkes den Humerus durchsetzendes Loch, welches in unmittelbarer Nähe des Aussenrandes der Humerus-Verbreiterung liegt (Foramen ectepicondyloideum) eine grössere Specialisation in der Richtung der Lacertilier, die sich ebenso verhalten, während Palaeohatteria und die ganze von Baur aufgestellte Reptilienordnung der Proganosauria eine Durchbohrung in der Nähe des Innenrandes besitzt. Ausserdem aber giebt sich auch der etwas jüngere Proterosaurus (Kupferschiefer) als Repräsentant einer gegenüber Kadaliosaurus selbstständigen Familie zu erkennen. Schon in der Permperiode reihen sich demnach den Palaeohatterien und