wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Über Wirbelassimilation bei Amphibien.

Von dem w. M. Prof. Jos. Hyrtl.

(Mit 1 Tafel.)

Dass der letzte Lendenwirbel einseitig, oder auf beiden Seiten, sich zu einem Kreuzwirbel umgestalte, wurde am Menschenskelete weit öfter beobachtet, als dass der erste Kreuzwirbel, ganz oder nur halbseitig, den Charakter eines Lendenwirbels annehme. Schon Albin und Sandifort kannten erstere Transfiguration, und die neueste Zeit, welche ähnlichen Metamorphosirungen des Atlas und des siebenten Halswirbels besondere Aufmerksamkeit zuwendete, hat sie auch mit einem besonderen Namen, als „Assimilation", bezeichnet.

Über das Vorkommen dieser Anomalie bei Thieren war nichts bekannt [1]). Ich erwähne nun ihrer hier bei den Reptilien, wo ich sie, insbesonders in der Ordnung der Saurier, wiederholt angetroffen habe. Sie betrifft aber nicht, wie beim Menschen, den Körper und sämmtliche Fortsätze des umgestalteten Wirbels, sondern nur die Querfortsätze, da nur in der Form der letzteren der Unterschied zwischen Lenden- und Kreuzwirbeln liegt, alle übrigen Fortsätze dagegen, so wie die Körper der Wirbel am Lenden- und Beckensegment der *Columna vertebralis*, nur sehr wenig differiren.

In meinem Museum für vergleichende Anatomie befinden sich unter 71 Saurierskeleten drei Fälle dieser Art, und in meiner Privatsammlung von Skeleten (welche meistens aus Fischen besteht, und nur 32 Saurier zählt) habe ich drei weitere, hieher gehörige Specimina aufgestellt.

Unter den Batrachiern kenne ich die Assimilation des letzten Lendenwirbels mit den Kreuzwirbeln nur bei *Menobranchus lateralis*,

[1]) Das erste Skelet meiner osteologischen Sammlung — ein vollkommen ausgewachsener Chimpanse — ist mit rechtseitiger Assimilation des letzten Lendenwirbels an das Kreuzbein behaftet.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Hyrtl. Ueber Wirbelassimilation bei Amphibien

Fig. 1.

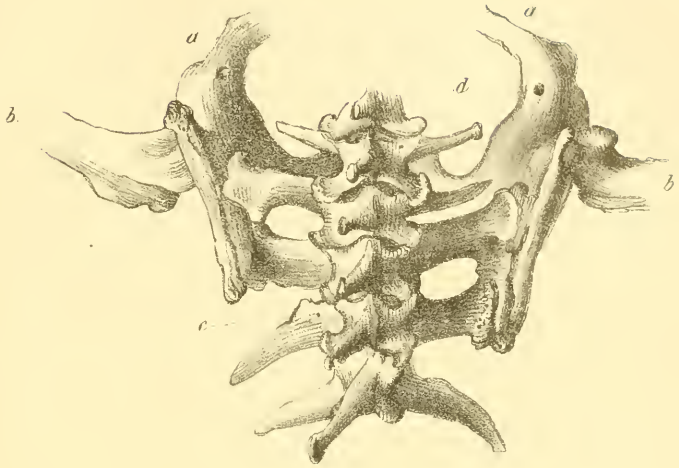


Fig. 2.

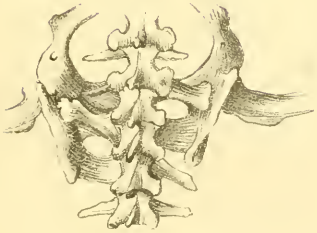
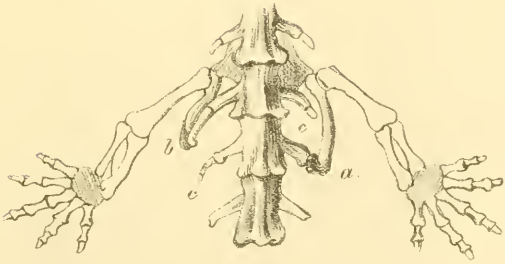


Fig. 3

Fig. 4.



wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

(Harl.) und in der Ordnung der Chelonier, von welcher ich 49 Skelete besitze, sind die Arten *Testudo graeca* (Linn.), *Chersina angulata* (Gray) und *Clemmys Cumberlandensis* (Holbr.), gleichfalls hieher zu beziehen. Unter den Ophidiern beobachtete ich sie bisher nur bei Giftschlangen (*Aspis*, *Trigonocephalus*, *Lachesis* und *Crotalus*), indem der letzte rippentragende Wirbel rechter- oder linkerseits eine Gabelrippe trägt, welche das vordere Ende des Lymphherzens aufnimmt.

I. Saurier.

Bei der Ausarbeitung des Skeletes eines grossen Exemplares von *Ctenodon nigropunctatus* Wagl. fem.[1]) beobachtete ich die Sache zuerst.

Das Thier besitzt 25 Rumpfwirbel, 65 Schwanzwirbel, dagegen nur einen wahren Kreuzwirbel, während allen Sauriern zwei solche zukommen.

Dieser wahre Kreuzwirbel, dessen mächtige Querfortsätze den Beckengürtel tragen, ist schief verzogen, so dass der rechte *Processus transversus* nicht unerheblich nach hinten abweicht, während der linke etwas nach vorne inclinirt. Zugleich ist der rechte Querfortsatz etwas kürzer als der linke. Die Beckenstellung wird dadurch eine schiefe. Der Ersatz für den fehlenden zweiten wahren Kreuzwirbel wird nun durch den letzten Lenden- und ersten Schwanzwirbel geliefert. Der letzte Lendenwirbel zeigt seinen rechten Querfortsatz, und der erste Schwanzwirbel seinen linken Querfortsatz so entwickelt, dass beide die Form und Grösse von Kreuzwirbelquerfortsätzen erhalten. Der rechte (assimilirte) Querfortsatz des letzten Lendenwirbels weicht so stark nach hinten, dass er denselben Fortsatz des wahren Kreuzwirbels erreicht, und mit ihm sich an das rechte *Os ilei* begibt, während der linke (assimilirte) Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels sich nach vorne neigt[2]), um denselben Fortsatz des wahren Kreuzwirbels zu erreichen, und mit ihm das linke *Os ilei* zu tragen.

---

[1]) Fig. 3.

[2]) Es kommt bei den Sauriern sehr oft vor, dass auch bei normaler Configuration des Beckens der zweite Kreuzwirbel seine massiven Querfortsätze in schiefer Richtung jenen des ersten Kreuzwirbels (welche quer stehen) entgegen schickt. Am Ausgesprochensten zu sehen bei *Hypsilophus tuberculatus* Wagl. Bei den Krokodilen stehen die Querfortsätze des ersten und zweiten Kreuzwirbels parallel, bei *Crocodilus amazonicus* Spix convergiren sie beide gegen das Darmbein hin.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Der linke *Processus transversus* des letzten Lendenwirbels ist auf ein unbedeutendes Höckerchen reducirt, welches keine Rippe trägt, während der vorletzte Lendenwirbel ein gut entwickeltes Rippenpaar zeigt. Der rechte Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels steht an Länge und Stärke demselben Fortsatze des zweiten Schwanzwirbels auffallend nach. Die schiefe Stellung des wahren Kreuzwirbels, und die Abweichung der assimilirten Querfortsätze seines Vor- und Hintermannes, welche ihm Succurs bringen, ist so ausgesprochen, dass sie auf den ersten Blick in die Augen fällt; die Compensation aber zugleich eine so ausreichende, dass die *Arthro-Symphysis sacro-iliaca* auf beiden Seiten ganz gleiche Festigkeit besitzt.

Bei *Oplurus torquatus* Cuv. kommt auf 24 Stammwirbel und 46 Schwanzwirbel ebenfalls nur ein wahrer Kreuzwirbel. Die schiefe Richtung seiner robusten Querfortsätze ist jener bei *Ctenodon* entgegengesetzt, d. h. der rechte weicht nach vorn, der linke nach hinten ab, mit entsprechender schiefer Stellung des Beckens. Darum leisten nur der linke Querfortsatz des letzten Lendenwirbels, und der rechte des ersten Schwanzwirbels durch ihre Umwandlung in mächtige Kreuzwirbel-Querfortsätze genügende Aushilfe, und lenken zugleich von der Querrichtung dergestalt ab, dass sie die Enden der schiefgestellten Querfortsätze des echten Kreuzwirbels erreichen, und mit ihnen zu Stützen des Beckens werden.

Auf der rechten Seite des letzten Lendenwirbels sitzt eine Rippe auf, und der rechte (assimilirte) Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels zeigt eine ausgezeichnet S-förmige Krümmung nach vorn, während der linke Querfortsatz jenem des zweiten Schwanzwirbels an Länge, Stärke und Richtung vollkommen gleicht.

An einem riesigen Exemplar von *Lophura amboinensis* Wagl. [1]) sehe ich die schiefe Stellung des Beckens, und die halbseitige Assimilation des letzten Lenden- und ersten Schwanzwirbels, am auffallendsten entwickelt.

Die Assimilation betrifft, wie bei *Oplurus*, den linken Querfortsatz des letzten Lendenwirbels, und den rechten des ersten Schwanzwirbels. Das Becken erscheint demgemäss nach rechts und vorn verzogen. Von den beiden Querfortsätzen des ersten Kreuzwirbels

---

[1]) Fig. 1.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

übertrifft zugleich der rechte den linken an Stärke und Länge, steht etwas höher als der letztere, und nimmt an seinem Darmbeinende so an Breite zu, dass eine ihn daselbst der Länge nach zeichnende Furche eine Tendenz zum Zerfallen in zwei Endhöcker andeutet.

Der rechte, nicht assimilirte Querfortsatz des letzten Lendenwirbels strebt zwar auch dem Darmbein zu, ist aber zu kurz, um es zu erreichen, und schwächer als der gleiche Querfortsatz des nächst vorhergehenden Wirbels. Er neigt sich desshalb dem rechten massigen Querfortsatz des eigentlichen Beckenwirbels so zu, dass er nicht mit dem Darmbein, sondern mit dem genannten Querfortsatz mittelst einer, an dessen vorderem Rande befindlichen Gelenkfläche, articulirt. Der linke Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels zeigt eine fast hakenförmige Krümmung nach hinten.

Bei *Grammatophora barbata* Dum. Bibr. [1]) betrifft die Assimilation dieselben Fortsätze wie bei Ctenodon, und die dadurch bedingte Schiefheit des Beckens erfolgt in der Richtung nach links und vorn. Bei diesem Exemplare nimmt auch noch der vorletzte und zweitletzte Lendenwirbel an der Asymmetrie Antheil, indem ihre rechten Querfortsätze kürzer sind als die linken, und der vorletzte Lendenwirbel insbesondere durch eine geringe Discordanz der rechten und linken Hälfte seines Bogens die Irregularität der Beckenbildung auch auf die Lendenwirbelsäule übertragen hilft. Der rechte, nicht assimilirte Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels ist verkümmert, und inclinirt bedeutend nach hinten.

Bei *Chrysolamprus ocellatus* Fitz. inseriren sich beide *Processus transversi* des letzten Lendenwirbels an das Darmbein, aber der rechte ist durch seine Masse, nicht durch seine Länge, um das Sechsfache überlegen. Der linke Querfortsatz repräsentirt zugleich eine wahre, durch Gelenke mit dem Wirbel articulirende Rippe, deren nach hinten gerichtete Bogenkrümmung sie eben das Darmbein erreichen macht. Die Asymmetrie des eigentlichen Kreuzwirbels fällt nicht besonders auf, da seine beiden Querfortsätze an Stärke ziemlich gleich sind, und nur der rechte ein klein wenig tiefer steht als der linke. Dagegen erscheint der erste Schwanzwirbel schief nach rechts und vorn verzogen, indem sein linker

---

[1]) Fig. 2.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

breiter Querfortsatz sich an das Darmbein als Träger desselben anschliesst; der rechte dagegen diesem Knochen ferne bleibt.

Der letzte Fall unter den Sauriern betrifft *Bipes Pallasii* Opp. Das Beckenrudiment wird nämlich links vom Querfortsatz des 55. Wirbels, rechts von jenem des 56. getragen. Der linke Querfortsatz des 55. Wirbels ist breiter und stärker als der rechte, und lenkt in seiner Richtung nach hinten ab, während der rechte, dünn und kurz, der rechten Rippe des 54. Wirbels entgegenwächst. Sonst lässt sich an der Kreuzgegend der Wirbelsäule keine Asymmetrie gewahren. Die Form des linken assimilirten Querfortsatzes lässt zugleich vermuthen, dass auch er zur Bildung der Nische für das linke Lymphherz verwendet wurde.

Wenn ich nun die Skelete, an welchen die Assimilation der Querfortsätze am letzten Lenden- und ersten Schwanzwirbel beobachtet wurde, mit gleichnamigen Skeleten ohne Assimilation vergleiche, so ergibt sich, dass die Fälle eigentlich nicht als halbseitige Assimilation des letzten Lendenwirbels mit dem Kreuzwirbel, sondern umgekehrt, als partielle Umwandlung des ersten Kreuzwirbels in einen Lendenwirbel anzusehen sind. Denn erstens haben alle Saurier zwei reguläre Kreuzwirbel, während bei Vorhandensein der Assimilation nur einer vorkommt. Zweitens aber lehrt die Zählung der Wirbel an gleichnamigen Exemplaren ohne und mit Assimilation, dass bei *Lophura* und *Grammatophora* ohne Assimilation 24 Rumpfwirbel und 2 Kreuzwirbel vorkommen, und an den Skeleten mit Assimilation ebenfalls 24 Rumpfwirbel gezählt werden, somit, was ich der Deutlichkeit der Beschreibung wegen, einen letzten (assimilirten) Lendenwirbel nannte, eigentlich ein Kreuzwirbel zu nennen gewesen wäre. Die Assimilation des ersten Schwanzwirbels mit den Kreuzwirbeln muss als solche verbleiben, da die Skelete mit Assimilirung einen Schwanzwirbel weniger haben.

2. Batrachier.

Unter den geschwänzten Batrachiern besitze ich nur einen Fall von exquisiter Wirbelassimilation bei *Menopoma alleghanense* Harl. [1]).

Der linke Querfortsatz des 20. Wirbels trägt das linke Darmbein, der rechte des 21. Wirbels das rechte. Das Becken steht,

[1]) Fig. 4.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

wegen Länge der beiden Wirbel sehr auffällig schief, die betreffenden Querfortsätze aber zeigen im Vergleich zu den gegenständigen desselben Wirbels keine Abweichung an Stärke, Länge oder Richtung. Der rechte Querfortsatz des 20. Wirbels trägt ein Rippenrudiment, wie seine Vormänner, und der linke Querfortsatz des 21. Wirbels merkwürdiger Weise ein gleiches.

Da an einem zweiten Exemplare derselben Art der 20. Wirbel es ist, welcher mit seinen beiden Querfortsätzen das Becken trägt, so muss natürlich auch dieser Fall nicht als einseitige Metamorphose eines Rumpfwirbels in einen Kreuzwirbel, sondern als Umwandlung des Kreuzwirbels in einen Rumpfwirbel, und des ersten Schwanzwirbels in einen Kreuzwirbel aufgefasst werden.

Dass das Becken bei einem geschwänzten Batrachier nicht an den beiderseitigen rippenähnlichen Knochen eines und desselben Wirbels, sondern an den einander entgegengesetzten Pleurapophysen zweier hinter einander liegender Wirbel befestiget sein könne, wurde bisher nur einmal, von A. S. Schultze bei *Triton cristatus* beobachtet. Das Becken war links am sechszehnten, rechts am siebenzehnten Wirbel fixirt [1]).

In der, mir soeben durch meinen Freund Herrn Prof. Suess, zugeschickten Abhandlung der Herren J. J. Schmidt, J. Goddart und Dr. J. van der Hoeven über den Japan'schen Riesensalamander [2]) ist auf Taf. I das Becken dieses Thieres abgebildet, dessen Darmbeine gleichfalls von den Pleurapophysen zweier, hinter einander folgender Wirbel getragen werden. Der vordere derselben trägt das rechte, der hintere, welcher vom Kopfe an gezählt, der 22. ist, das linke Darmbein. So sagt die Erklärung der Tafel. Im Texte dagegen heisst es [3]), dass die Verbindung zwischen Rippen und Beckenknochen rechts an dem 20., links an dem 21. Wirbel Platz greift. An dem von Herrn Schlegel in der *Fauna Japonica* abgebildeten Skelet von *Cryptobranchus*, und an jenem, welches ich soeben ausgearbeitet habe, ist das Becken nur am 22. Wirbel suspendirt. Wäre also die erste Zählung die richtige, so ist der

---

[1]) Meckel's Archiv für Physiologie, 4. Band, 1818, pag. 379.

[2]) Aanteekeningen over de anatomie van den *Cryptobranchus Japonicus*, in den Natuurkundige Verhandelingen van de Holl. Matschappij der Wetenschappen te Haarlem. 19. deel, eerste stuck. Haarlem, 1862.

[3]) Lib. cit. pag. 11.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

letzte (21.) Rumpfwirbel halbseitig einem Beckenwirbel assimilirt. Hätte aber die 2. Zählung zu gelten, welche ich für die unrichtige halte, so wäre der Fall gegeben, dass zwei halbseitig assimilirte Rumpfwirbel für einen Beckenwirbel einstehen können. Weder die genannten Herren, noch A. S. Schultze haben dieses Vorkommen als Wirbelassimilation gedeutet.

3. Chelonier.

Bei einem männlichen Exemplar von *Testudo graeca* Linn. erleiden die Querfortsätze der das Darmbein stützenden Wirbel in sofern eine auf die Symmetrie des Beckens Einfluss nehmende Verschiebung, als der Querfortsatz des dritten Wirbels, welcher das *Os ilei* erreicht, so gestellt erscheint, dass er nicht allein vom Körper des ihm zugehörigen Wirbels, sondern zugleich von jenem des nächst folgenden Wirbels ausgeht, worin Jene, welche ihn lieber als Rippenhals aufzufassen geneigt sind, eine Stütze mehr für hre Ansicht finden können. Dass eine Abweichung von so untergeordneter Art auf die Stellung des Beckengürtels keinen Einfluss äussern kann, brauche ich nicht erst zu sagen.

Viel markirter wird das Missverhältniss der rechts- und linksseitigen Querfortsätze der Beckenwirbel bei einer männlichen *Chersina angulata* Gray. Vier Wirbel gehen eine Verbindung mit den Darmbeinen ein. Ihre Körper bilden zusammen eine merkliche S-förmige Curvatur. Die Querfortsätze werden demnach nach jener Seite, auf welcher die Convexität des S liegt, kürzer als auf der entgegengesetzten sein, und umgekehrt. Da zugleich das linke *Os ilei* mehr nach vorn gerückt ist als das rechte, werden auch die linken *Processus transversi* dieselbe Richtung zeigen, während die rechten in ihrer transversalen Stellung verharren. Der erste und zweite Schwanzwirbel tragen rechterseits Querfortsätze, linkerseits nicht.

Der Fall ist eigentlich keine Assimilation, sondern Scoliose, und als solcher gewiss nicht minder interessant. Das betreffende Präparat befindet sich in meiner Privatsammlung. Im zootomischen Museum diente ein weibliches junges Skelet desselben Thieres zum Vergleiche. Es findet sich nun seltsamer Weise an letzterem dieselbe Seitenverkrümmung der Beckenwirbelsäule, wenn auch in

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

minder erheblichem Grade, ebenso die Asymmetrie und der partielle Mangel der Querfortsätze.

Bei *Clemmys Cumberlandensis* Holbr. reducirt sich die Asymmetrie des Beckens blos auf Schiefheit des zweiten Beckenwirbels, dessen linker Querfortsatz an der Fuge zwischen den beiden betreffenden Wirbelkörpern aufsitzt, während der rechte nur seinem zuständigen Körper angehört.

An einer weiblichen *Pyxis arachnoides* Bell. geht nur der linke *Processus transversus* des ersten Kreuzwirbels eine Verbindung mit dem *Os ilei* ein. Der rechte erscheint viel kürzer und dünner, und biegt sich gegen denselben Fortsatz des ersten Kreuzwirbels zurück, um sich mit diesem durch Bandmasse zu vereinigen. Es findet keine Compensation von Seite des ersten Schwanzwirbels Statt. Das Becken ist schief nach rechts verzogen; das rechte Darmbein zugleich dem linken an Grösse etwas überlegen.

Ophidier. Bekanntlich bilden gegabelte Rippen der letzten Rumpfwirbel und ebenso gespaltene Querfortsätze der ersten Schwanzwirbel bei den Schlangen eine Nische zur Aufnahme des Lymphherzens. Ich finde nun an vier [1]) Exemplaren von Giftschlangen (unter 31 Arten), dass der letzte Rumpfwirbel auf der einen Seite eine einfache, und auf der andern eine gabelförmig getheilte Rippe trägt, während der letzte von dem zur Bildung der Lymphherznische beitragenden Schwanzwirbel sich umgekehrt wie der letzte Rumpfwirbel verhält. Die Asymmetrie kommt zweimal rechterseits und zweimal linkerseits vor. Das eine Lymphherz muss somit um eine Wirbellänge weiter nach vorne zu liegen kommen. Sonderbar erscheint es, obwohl es blos Zufall sein kann, dass von 74 Arten harmloser Schlangen, keine einzige mit asymmetrischer Assimilation des letzten Rumpfwirbels behaftet ist. Dagegen besitze ich das Skelet eines *Zacholus austriacus*, an welchem zwischen dem vorletzten und letzten Rumpfwirbel rechterseits ein halber Wirbelkörper eingeschaltet liegt, und zwischen letztem Rumpf- und erstem Schwanzwirbel linkerseits eine zweite, compensirende Wirbelhälfte eingeschoben ist. Keiner der beiden halben Schaltwirbel trägt eine Rippe.

---

[1]) Sie sind: *Lachesis rhombeata, Aspis Haje, Crotalus Durissus* und *Trigonocephalus Jararacca.*

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentr

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Beckengürtel von *Lophura amboinensis*. Der erste Beckenwirbel ist mit seinem rechten Querfortsatz von der Bildung des Beckenringes ausgeschlossen, wogegen der rechte Querfortsatz des ersten Schwanzwirbels zur Fixirung des Darmbeines dieser Seite verwendet wird. Auffallende Schiefheit des Beckens, indem das rechte Darmbein weiter nach hinten gerückt erscheint, als das linke.

a, a Ossa pubis,
b, b Oberschenkel,
c zweiter Schwanzwirbel,
d letzter Rumpfwirbel.

Fig. 2. Dieselbe halbseitige Assimilation des ersten Beckenwirbels an die Rumpfwirbel, und des ersten Schwanzwirbels an die Beckenwirbel, aber die entgegengesetzte (linke) Seite betreffend, von *Grammatophora barbata.*

Fig. 3. Derselbe Fall von *Ctenodon nigropunctatus.*

Fig. 4. Beckengürtel von *Menopoma alleghanense,* dessen rechtes Darmbein *a* nicht von dem Querfortsatz desselben Wirbels getragen wird, welcher das linke, *b*, trägt, sondern an den Querfortsatz des nächsten hinteren Wirbels durch Bandmasse adhärirt. Der rechte Querfortsatz des ersten und der linke des zweiten (assimilirten) Beckenwirbels tragen Rippenrudimente, *c, c.*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Hyrtl Joseph

Artikel/Article: Über Wirbelassimilation bei Amphibien. 264-272