© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ergänzungen zu meiner Abhandlung [1]) „Sperrvorrichtungen im Tierreiche".

Von Dr. med. **Otto Thilo** in Riga.

Herr Dr. Kathariner hat vor kurzem in dieser Zeitschrift[2]) behauptet, ich hätte in meiner Abhandlung „Sperrvorrichtungen im Tierreiche" die anatomischen und mechanischen Verhältnisse am Gebisse der Vipern unrichtig dargestellt, die von mir dort geschilderten „Sperrvorrichtungen" kämen an diesem Gebisse überhaupt nicht vor. —

Aus dieser Behauptung scheint mir hervorzugehen, dass Herrn Dr. K. der Bau von Sperrvorrichtungen überhaupt nicht ganz geläufig ist.

Das soll kein Vorwurf sein; denn bisher hat sich ja der vergleichende Anatom kaum je eingehender mit Gesperren beschäftigt, und nur in der Maschinenlehre wurde ihr Bau genauer theoretisch und praktisch untersucht. Im Maschinenbau spielen sie eine so große Rolle, dass Reuleaux[3]) von ihnen sagen konnte: „Von allen Mechanismen, „über welche die praktische Mechanik verfügt, zeigen sich bei näherer „Untersuchung die Gesperre als die am meisten benutzten."

Da die Mechanik der Tierkörper ja auch nichts anderes ist, als eine praktische Mechanik, so müssen in ihr selbstverständlich die Gesperre dieselbe Rolle, wie im Maschinenbau spielen. Man bemerkt denn auch bei näherer Untersuchung, dass an den Tierkörpern die Gesperre ganz besonders häufig vorkommen. Ueberall dort, wo es erforderlich ist, einen Körperteil sehr lange in einer bestimmten Stellung zu erhalten, findet man diese Arbeit den Muskeln durch Sperrvorrichtungen abgenommen oder erleichtert.

Dieses von mir schon früher aufgestellte Gesetz[4]) wurde, wie mir scheint, sehr richtig von Reh folgendermaßen erläutert: „Wenn der „tierische Organismus alle seine Bewegungen nur durch Muskeln regu„lieren wollte, hätte er nicht nur eine unendlich viel größere Menge „davon nötig, sondern manche müssten auch eine so ungeheuere Stärke „haben, dass sie in keinem Verhältnisse mehr zum Körper stünden. „Die Tiere sorgen daher durch **rein mechanische Vorrichtungen für Ent„lastung der Muskeln**".

Hieraus kann man wohl ermessen, wie häufig Gesperre an den Tierkörpern vorkommen müssen. Trotzdem hat man sie noch wenig

---

1) Vergl. Biolog. Centralbl., Bd. XIX, Nr. 15, Aug. 1899: Otto Thilo, Sperrvorrichtungen im Tierreiche.

2) Dr. phil. u. med. Ludw. Kathariner, Die Mechanik des Bisses der solenoglyphen Giftschlangen. Biolog. Centralbl., Bd. XX, Nr. 2, Jan. 1900.

3) Reuleaux, Konstrukteur, S. 601.

4) Vergl. Sperrvorrichtungen im Tierreiche.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erkannt! Ich glaube wohl deshalb, weil der Naturforscher noch zu wenig mit dem Bau der technischen Gesperre vertraut ist.

Auch das Gesperre am Viperngebiss ist wohl nur dem vollkommen verständlich, welcher die Hauptformen der technischen Gesperre kennt.

Ich halte es daher für notwendig, hier ganz kurz diese Hauptformen zu besprechen.

Uebrigens hat ja heutzutage der Naturforscher so viel mit den verschiedenartigsten, technischen Mechanismen zu thun, dass er immer mehr das Bedürfnis fühlt, sich genauer mit den Errungenschaften der technischen Wissenschaften bekannt zu machen.

Fig. 1.

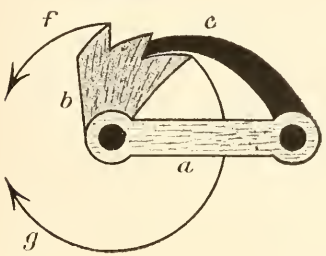


Fig. 2.

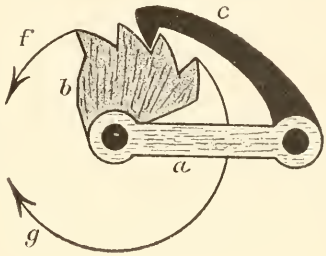
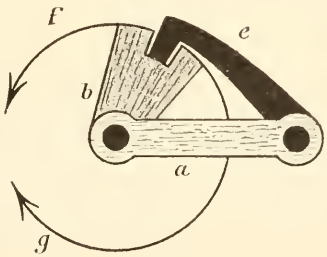


Fig. 3.



So schreibt u. a. bekannter Wiener Professor der Chirurgie in seiner Arbeit über Kniegelenkverkrümmungen[1]) folgendes: „Ein näherer „wissenschaftlicher Kontakt zwischen der Chirurgie und einzelnen „polytechnischen Doktrinen, wie Baumechanik und Maschinenlehre „wird schon heute zum Bedürfnis. Ja in vielen Zweigen der Chirurgie „macht sich das Bedürfnis fühlbar, nach einer ständigen, in theore„tischen wie in praktischen Fragen organisierten Berührung mit der „Technik.“ —

Man unterscheidet an einem jeden Gesperre den gesperrten Teil (Fig. 1 *b*), den sperrenden Teil *c* (die Sperrklinke) und den Steg *a*, welcher *b* und *c* verbindet. In Fig. 1 ist die Sperrklinke *c* so geformt,

1) Prof. E. Albert, Die seitlichen Kniegelenkverkrümmungen. Wien 1899. A. Hölder.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dass sie durch einen **Druck** den gesperrten Teil *b* zurückhält. Sie wird daher auch „**Druckklinke**“ genannt. Es giebt aber auch hakenförmige Sperrklinken, welche einen **Zug** auf das gesperrte Stück ausüben. Diese führen den Namen „**Zugklinke**“ (Fig. 2*c*). Die in Fig. 1 und 2 dargestellten Gesperre nennt Reuleaux „laufende Gesperre“, da sie nach einer Richtung beweglich sind, nach der anderen Richtung nicht bewegt werden können. Z. B. im Gesperre Fig. 1 ist *b* nach *f* beweglich, nach *g* nicht beweglich. Fig. 3 hingegen zeigt ein Gesperre, das weder in der Richtung *f*, noch in der Richtung *g* bewegt werden kann, wenn die Sperrklinke „geschlossen“ ist. Derartige Gesperre nennt Reuleaux „**ruhende Gesperre**“. Bei ihnen ist die „Verzahnung“ eine derartige, dass die Sperrklinke *c* zugleich als Druck- und Zugklinke wirken kann[1]).

Die in Fig. 1, 2 u. 3 dargestellten Gesperre heißen „**Zahngesperre**“. Auch im Tierreiche kommen Zahngesperre vor. Ich entdeckte ein solches an den Stacheln der Rückenflosse des Fisches Heringskönig (*Zeus faber*) Fig. 4. Der gesperrte Teil ist der erste Flossenstrahl der Rückenflosse mit seinem Zahn (Sperrfortsatz, Fig. 4). Der zweite Strahl bildet die Sperrklinke[2]).

Es giebt aber auch Gesperre ohne Zähne.

Fig. 4.

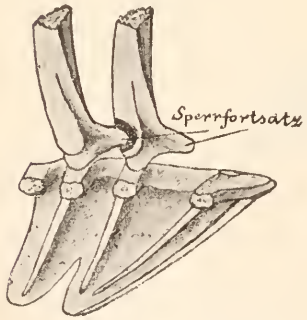
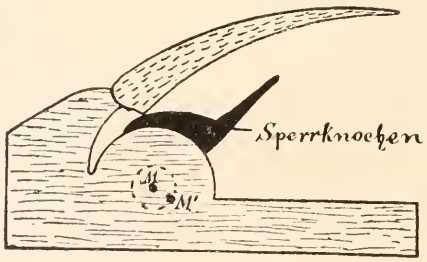


Fig. 5.



Reuleaux nennt sie „**Reibungsgesperre**“, da bei ihnen durch Reibungswiderstände die Bewegungen verhindert werden. Bei ihnen tritt also gleichsam die Reibung an die Stelle der Zähne. Zu den Reibungsgesperren gehören z. B. die Hemmschuhe, die Bremsen der Eisenbahnwagen und Velocipede, der Hebewerke u. s. w. —

Ein schönes Beispiel von **Reibungsgesperren im Tierreiche** ist das Gesperre am Rückenstachel des Fisches Einhorn (*Monacantus*) Fig. 5. Ich habe schon früher[2]) darauf hingewiesen, dass dieses Gesperre der

1) Genaueres siehe Reuleaux Konstrukteur.

2) Näheres siehe „Sperrvorrichtungen im Tierreiche“ und „Umbildungen an den Gliedmaßen der Fische“ von Otto Thilo. Morphol. Jahrb., 1896.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„Zuhaltung“ am amerikanischen Yaleschloss entspricht. Eine vollständig andere Art von Reibungsgesperren sind jene Vorrichtungen, welche die Giftzähne der Vipern feststellen; diese Gesperre erinnern in gewissem Sinne an unsere Bremsvorrichtungen.

Hievon kann man sich leicht überzeugen durch Versuche an toten Vipern.

Fig. 6 giebt ein Schema jener Knochenspangen des Kiefergerüstes, welche dazu dienen, den Oberkiefer nebst Giftzahn (*b*) aufzurichten und aufrecht zu erhalten.

Mir gelingt es am bequemsten, die Giftzähne einer toten Viper aufzurichten, wenn ich auf das hintere Ende der Spange *c* mit dem Finger einen derartigen Druck ausübe, dass *c* zur Schnauze hin vorgeschoben wird. Dieses Verschieben ist jedoch nur so lange möglich, bis *d* das Hinterhaupt erreicht hat. Wenn *d* dem Hinterhaupt fest anliegt, so kann *b* nicht mehr nach vorn gedreht werden, da Spange *c* dann als „Zuglinke“ wirkt und *b* zurückhält. Es wird also das Umklappen von *b* nach vorn hiebei lediglich durch Knochenteile verhindert und den Muskeln fällt nur die Aufgabe zu, *d* gegen das Hinterhaupt zu drücken.

Die hiezu erforderliche Kraft ist sehr gering, sie entspricht daher, vollständig der sogenannten „Schliesskraft“ unserer Bremsvorrichtungen welche ja auch nur einen verhältnismäßig geringen Kraftaufwand er-

Fig. 6.

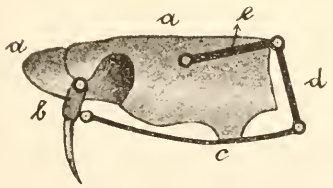
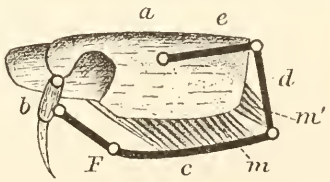


Fig. 7.



fordert. Es genügt z. B. ein Druck der Hand, um ein Velociped bei voller Fahrt plötzlich zu bremsen. Schwerlich aber ist wohl eine Menschenhand im stande, ein schnell dahinrollendes Velociped plötzlich ohne Bremse aufzuhalten.

Der Muskel, dem hauptsächlich die Aufgabe zufällt, *d* gegen das Hinterhaupt zu drücken, ist in Schema 7 mit *m'* bezeichnet. Er entspringt vom unteren Ende der Spange *d* und setzt sich an den unteren Teil des Hinterhauptes (os occipit. later. et basil.) und bisweilen auch an einige der vordersten Wirbel. Er verläuft nahezu rechtwinklig zur Längsachse des Schädels, wenn die Spange *c* so weit vorgeschoben ist, dass *d* dem Hinterhaupt anliegt, ist also ganz besonders geeignet, *d* gegen das Hinterhaupt zu drücken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich finde diesen Muskel weder bei Hoffmann[1]) beschrieben, noch auch bei Kathariner, welcher ja im Wesentlichen mit Hoffmann übereinstimmt.

Ich fand diesen Muskel *m'* an der Klapperschlange, *Lachesis mutus*, Kreuzotter, *Vipera aspis*, Sandotter.

Aber auch der Muskel *m* (Schema 7) zieht *c* gegen die Schädelbasis, wenn *b* aufgerichtet ist und erzeugt so bedeutende Reibungswiderstände.

Die Wirkung dieser beiden Muskeln kann man leicht nachahmen, wenn man den Oberkiefer aufrichtet, durch einen Druck auf das hintere Ende von *c*, wie oben erwähnt. Drückt man jetzt ganz leicht mit dem Finger die Mitte von *c* gegen die Schädelbasis, so steht der aufgerichtete Oberkiefer *b* so fest, dass es nicht mehr gelingt, ihn niederzulegen, selbst wenn man recht stark gegen die vordere Fläche von *b* drückt. Es bildet dann eben *c* eine „**Druckklinke**“, welche durch Reibungswiderstände das Niederlegen von *b* verhindert. — Wir haben soeben gesehen, unter welchen Verhältnissen *c* als Druckklinke wirkt, oben legte ich dar, dass *c* aber auch unter Umständen als Zugklinke dienen muss. —

Ein Gesperre aber, dessen Klinke sowohl dem Drucke als auch dem Zuge widerstehen kann, bezeichnet Reuleaux als „ruhendes Gesperre“ (vergl. S. 454).

Ich hoffe daher, dass der Leser mir beistimmen wird, wenn ich die Vorrichtung, welche die Giftzähne der Vipern feststellt, als „**ruhendes Reibungsgesperre**“ bezeichne. —

Ich habe oben gezeigt, wie das „Schließen“ dieses Gesperres von den Muskeln *m* und *m'* (Schema 7) bewirkt wird.

„Gelöst“ wird das Gesperre durch Muskeln, die vom Schädeldach und den Dornfortsätzen der vordersten Wirbel entspringen und sich an die Spangen *c* u. *d* ansetzen (M. pterygoparietalis. M. parietaliquadrato-mandibularis Hoffmann, Bronn's Klass. u. Ord.).

Ziehen sich diese Muskeln zusammen, so werden die Spangen *c* und *d* vom Schädel abgehoben und es zeigt sich dann erst, wie wackelig das ganze Kiefergerüste ist, wenn es nicht mehr dem Schädel anliegt.

Herr Dr. K. giebt an, er habe nur *Vipera berus*, *V. aspis* und *Cerastes cornutus* untersucht. Ich gebe zu, dass an diesen kleineren Schlangenarten das Feststellen der Giftzähne durch einen Druck auf die Mitte der Spange *c* weniger deutlich hervortritt. Hat man jedoch erst einige größere Schlangenarten untersucht, so erkennt man auch ohne Mühe an der Kreuzotter und anderen kleineren Schlangen dieselben Verhältnisse.

1) Bronn, Klass. und Ordn. d. Tierreiches. 6. Bd., III. Abt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sehr erleichtert wird das Untersuchen kleiner Körperteile von Tieren, wenn man sie in eine Reissfeder klemmt, und die Reissfeder an einem stellbaren Arme eines Statives befestigt. Es gelang mir nur auf diese Art, die Gelenke von Stichlingen und anderen kleinen Tieren zu präparieren[1]).

Ganz besonders klärend wirkte es auf meine Untersuchungen, als ich aus starker Pappe ein Modell herstellte, mit dem ich die Bewegungen am Kiefergerüste der Giftschlangen nachahmen konnte. Ich glaube mit Hilfe eines derartigen Modelles würde auch Herr Dr. K. ohne Schwierigkeiten erkennen, dass es unmöglich ist ein freistehendes ‚**Gelenkvieleck**' (wie es das Kiefergerüste der Giftschlangen darstellt) durch Zugkräfte allein plötzlich festzustellen. In der praktischen Mechanik ist man daher genötigt ‚Gelenkvieleeke' durch Stützungen (Sperrvorrichtungen) festzulegen".

Wenn nun der Giftzahn, welcher an einem derartigen Gestelle sitzt, in ein Tier geschlagen wird, das zu entfliehen strebt, so giebt es einen so gewaltsamen Ruck, dass ihn selbst die stärksten Muskeln plötzlich nicht aufhalten können. Wohl aber gelingt es den Muskeln leicht, das ganze Gestell gegen den Schädel zu drücken und so festzulegen. Die hiezu erforderliche Kraft ist sehr gering. Sie entspricht daher vollständig der mehrfach erwähnten „Schließkraft" an den technischen Gesperren.

Man kann wohl sagen, wenn der Giftzahn gewaltsam nach vorn gerissen wird, so wirkt der Knochenstab *c* als Zugklinke und so liegen gewiss sehr oft die Verhältnisse, wenn die Viper beißt, aber nicht immer.

In Brehm's Tierleben heißt es Seite 399 von der Kreuzotter: „Eine sinnlose Wut ist der hervorstechendste Zug ihres Wesens. Jedes „Ungewohnte reizt ihren Zorn; sie unterscheidet aber nicht, lässt „sich auf das gröblichste täuschen und wird niemals durch Erfahrung „gewitzigt. Fast mit derselben Wut, wie nach einem lebenden Wesen, „beisst sie nach dem ihr vorgehaltenen Stocke oder nach dem hinter „einem Glase gezeigten Finger. Sie stösst sich die Schnauze blutig, „ohne zu erkennen, dass ihr Zorn zwecklos ist; sie beißt, wenn sie „erregt wurde, noch wütend in die Luft, auch wenn es nichts mehr „zu beißen giebt."

Ich glaube nicht, dass in dieser „blinden Wut" die Kreuzotter sehr genau den Winkel abmessen wird, unter dem sie ihren Giftzahn in die Beute schlägt. „Die blutige Schnauze" zeigt, dass beim Beissen, auf den Zahn sehr häufig ein **Druck** ausgeübt wird, und dann muss der Stab *c* als **Druckklinke** wirken und nicht als Zugklinke, wie Herr Dr. K. es für alle Bisse behauptet.

1) Genaueres siehe: Anatomischer Anzeiger, Bd. XIV, Nr. 7, 1897; Otto Thilo, Das Präparieren mit Feilen.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auch wenn die Schlange den Giftzahn aus der Wunde hebt, kann dieses natürlich nicht durch einen einfachen Zug nach hinten geschehen. Herr Dr. Katharin er sagt, „dass die Schlange mit offensichtlicher Mühe die Giftfänge aus der Wunde hebt". — Hiebei wird der Zahn hin und her gezerrt, so dass der Knochenstab *c* sowohl gegen Druck als gegen Zug festgestellt sein muss. Er wirkt dann als **Druckklinke,** aber auch als **Zugklinke** und bildet somit ein **ruhendes Gesperre** (siehe oben). —

Wenn nun nach den obigen Darlegungen beim Feststellen der Giftzähne die Muskeln nicht die Hauptrolle spielen, so ist man wohl berechtigt zu fragen: was ist denn die Hauptaufgabe der ungeheueren Muskelmassen, die man am Kiefergerüste der Giftschlangen findet? Hierauf muss man antworten, dass beim Verschlingen der Beute alle Kiefermuskeln schwer arbeiten müssen und dass sie hiedurch sich so auffallend stark entwickeln. Man bedenke doch nur was die kleine Kreuzotter alles nach den Angaben von Blum[1]) verschluckt: Frösche, Maulwürfe, junge Vögel. Leunis fand einen Siebenschläfer; Homeyer ein altes und ein junges Wiesel (*Mustella vulgaris*) im Magen einer Kreuzotter. —

Ich wende mich nun noch zu einer anderen Behauptung des Herrn Dr. K. Er sagt S. 50: „Die Darstellung (der anatomischen Verhältnisse) des Herrn Thilo ist unrichtig." —

Der Leser wird es wohl bemerkt haben, dass ich in meinem Schema (Fig. 6) *c* als eine einheitliche Knochenspange dargestellt habe. Von der Richtigkeit dieser Darstellung kann man sich leicht überzeugen, wenn man den Kopf einer Kreuzotter erfasst und das Quadratbein *d* zur Schnauze hin verschiebt. Es richtet sich dann, wie mehrfach erwähnt, der Oberkiefer *b* mit dem Giftzahne auf. Dieses ist doch nur möglich, wenn zwischen *d* u. *b* eine feste Knochenspange besteht! Knickt man die Spange *c* etwa bei *F'* ein (Fig. 7) oder besteht hier eine Gelenkverbindung, so ist es selbstverständlich nicht mehr möglich, durch einen Druck auf das hintere Ende der Spange *c* den Oberkiefer *b* aufzurichten. Unverständlich ist es mir daher, wenn Herr Dr. K. behauptet, dass dieses doch möglich sei, und dass *c* aus Teilen besteht, die bei *F'* (Fig. 7) beweglich sind. Ich glaube wenigstens eine Stelle in der Abhandlung des Herrn Dr. K. so deuten zu müssen. Er sagt S. 50: „Wäre die Verbindung zwischen Oberkiefer „und Unterkiefer (Schema Fig. 6) nur von einer Knochenspange ge„bildet, wie dies Thilo darstellt, so könnte bei einer Kontraktion „dieses Muskels eine Bewegung nur dann entstehen, wenn die be„treffende Knochenspange sich gleichzeitig biegen würde. So aber

1) J. Blum, Die Kreuzotter und ihre Verbr. in Deutschl. Abhandel. d. Senkenberg. Nat. Ges., 1888, Frankfurt a. M.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„besteht diese Verbindung aus 2 Stücken (?). Bildet das Unterkiefer-„gelenk den fixen Punkt, so kann der Oberkiefer etwas nach hinten „umgelegt werden, indem dabei der nach außen offene stumpfe Winkel, „unter dem Transversum und Pterygoid aufeinanderstoßend, sich ver-kleinert."

Doch ganz abgesehen von allen mechanischen Betrachtungen kann man sich ja mit Leichtigkeit an Präparaten davon überzeugen, dass an der Kreuzotter bei *F* (Fig. 7) keine Gelenkverbindung besteht und dass nennenswerte Bewegungen hier nicht möglich sind. Ich besitze eine größere Anzahl präparierter Kreuzottern, an denen dieses sehr deutlich hervortritt. Dasselbe gilt von der Klapperschlange, *Lachesis mutus*, *Vipera aspis* und Sandotter. Natürlich will ich hiemit durchaus nicht behaupten, dass *c* bei einem gewaltsamen Druck bei *F* sich nicht biegen oder brechen kann. Ich habe sogar in meiner Abhandlung (Sperrvorricht. u. s. w.) darauf hingewiesen und dargelegt, durch welches mechanische Mittel die verhältnismäßig große Spannung von *c* verringert wird. Ebensowenig will ich behaupten, dass bei *F* in der frühesten Jugend keine Beweglichkeit bestand.

Es ist ja allgemein bekannt, dass die in meinem Schema (Fig. 6) mit *c* bezeichneten Knochenteile durch die Vereinigung von drei Knochen entstanden sind (Os pterygoïd., Os transversum und Os palatinum). Ich hielt es aber für durchaus unrichtig, in einer mechanischen Abhandlung auf diese allgemein bekannte Thatsache hinzuweisen. Wir sprechen ja oft vom Becken des Menschen ohne jedesmal dabei hervorzuheben, dass jede Beckenhälfte durch die Vereinigung eines Hüftbeines, Sitzbeines und Schambeines entstanden ist. In einem Ueberblick über mechanische Verhältnisse wären entwicklungsgeschichtliche Einzelheiten gar nicht am Platze. Ich konnte dem Gebiss der Vipern in meiner angegriffenen Abhandlung nur eine halbe Druckseite widmen, da ich auf elf Druckseiten einen Ueberblick über sehr zahlreiche und sehr verschiedenartige Mechanismen gab und diese von vergleichend physiologischen und mechanischen Gesichtspunkten aus betrachtete. —

In meiner Abhandlung „Sperrvorricht." u. s. w. habe ich auch auf die Herzklappen und andere Ventile hingewiesen, welche dazu dienen, flüssige und gasförmige Körper abzusperren.

Hier will ich zur Ergänzung auf jene „klappenartigen Vorrichtungen" aufmerksam machen, die Herr Prof. V. v. Ebner in den Arterien der Schwellkörper der Rute des Mannes entdeckte[1])".

Da diese Untersuchungen noch nicht veröffentlicht sind, so hatte Herr Prof. v. Ebner die große Güte, auf meine Bitte hin mir brieflich folgende Mitteilungen zu machen:

1) Vergl. Anatom. Anzeiger. Verhandl. d. anatom. Gesellschaft auf der 15. Versamml. zu Pavia, 1900.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„In den kleineren Aesten der Schwellkörper des Bulbus urethrae „und der Schenkel der Schwellkörper der Rute des Mannes kommen „polsterartige Verdickungen der Intima vor", welche am Querschnitte halbkreisförmig, in der Lichtung vorspringen. Am Längsschnitte dachen sie sich allmählich ab, entweder stromaufwärts oder stromabwärts. „Bisweilen jedoch erheben sie sich auch steil gegen den Blutstrom. „Die Wülste sind besonders häufig an den Abgangsstellen von Aesten. „Sie finden sich in besonders großer Zahl in den kleinen Arteriae „pelicinae, welche zum Teil — wie ich an Schnitten sicher sehen „konnte — in die kavernösen Räume direkt einmünden.

„Um eine automatische Sperrvorrichtung handelt es sich hier wohl „nicht. Ich stelle mir vor, dass bei der Arterienerweiterung während „der Erektion die Wülste fast völlig sich ausglätten werden, dass da„gegen bei nicht erigiertem Schwellgewebe, wenn die Arterien sich „kontrahieren und die Längsmuskeln gleichzeitig sich zusammenziehen, „der Blutstrom in diesen Arterien auf ein Minimum herabgedrückt „wird, indem die Wülste die Lichtung fast verlegen."

Dieser Auffassung Ebner's möchte ich (Thilo) mich vollständig anschließen. Ich glaube daher, dass diese „klappenartigen Vorrichtungen" nicht den Zweck haben, Erektionen zu erzeugen, sondern dass sie im Gegenteil dazu dienen könnten, das **Abschwellen** einer erigierten Rute zu bewirken.

Wenn der Blutstrom in den Arterien durch die „polsterartigen Verdickungen auf ein Minimum herabgedrückt wird", so gelangt natürlich nur ein Minimum von Blut in die Schwellkörper und das in ihnen aufgestaute Blut kann allmählich abströmen.

Ohne eine derartige Abschwächung des Blutzuflusses wäre überhaupt das Abschwellen einer erigierten Rute im höchsten Grade erschwert; denn der Blutstrom ist ja in den Venen bedeutend langsamer als in den Arterien. —

Es sind also die von Ebner entdeckten „polsterartigen Verdickungen" wohl regulatorische Sperrvorrichtungen, welche den Arterienmuskeln in hohem Grade das Verengern des Arterienrohres erleichtern und so dazu dienen. **Kraft zu sparen.**

Derartige regulatorische Vorrichtungen kommen gewiss im Arteriensystem viel häufiger vor, als man bisher annahm. Prof. Ebner schreibt mir: „Aehnliche klappenartige Vorrichtungen kommen auch in anderen „Arterien vor; zuerst hat wohl Strawinski[1]) in den Nabelarterien „des Kindes solche Klappenwülste beschrieben und abgebildet. Diese „litterarische Notiz verdanke ich Prof. Sigmund Mayer in Prag."

Mir erscheinen die klappenartigen Vorrichtungen des Gefäßsystemes ganz besonders deutlich darauf hinzuweisen, wie unentbehrlich dem

1) Strawinski, Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. in Wien, 70. Bd., III. Abt., 1874, S. 85, Tafel III, Fig. 6 u. 7.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tierkörper die Sperrvorrichtungen sind; denn schon anscheinend geringfügige krankhafte Veränderungen der Herzklappen können zu den schwersten Störungen des Blutkreislaufes führen. —

Gewiss ist man daher wohl berechtigt zu sagen, dass die Sperrvorrichtungen im Tierkörper eine ebensogroße Rolle spielen wie an unseren von Menschenhand gebauten Maschinen. —

Zum Schluss sage ich allen meinen herzlichsten Dank, die mich bei der vorliegenden Arbeit unterstützten. Das große Material an Schlangen, welches ich für die vorliegenden Untersuchungen benutzte, verdanke ich Herrn Akademiker Salenski in Petersburg. Er stellte mir die großen Strauch'schen Sammlungen zur Verfügung.

Herrn Prof. Reuleaux und Prof. v. Ebner sage ich meinen herzlichsten Dank für ihre liebenswürdigen, belehrenden, brieflichen Mitteilungen.

Litteratur.

1. Otto Thilo, Sperrvorrichtungen im Tierreiche. Biolog. Centralblatt, Bd. XIX, Nr. 15, Aug. 1899.
2. Derselbe, Die Umbildungen an den Gliedmaßen der Fische. Morphol. Jahrb., 1896, Leipzig, Engelmann.
3. Dr. Ludw. Kathariner, Die Mechanik des Bisses der solenoglyphen Giftschlangen. Biolog. Centralbl., XX. Bd., Nr. 2, Januar 1900.
4. Prof. Dr. F. Reuleaux, Der Konstrukteur, Braunschweig 1895, Vieweg u. Sohn.
5. Prof. Dr. F. Reuleaux, Kinematik im Tierreiche. Braunschweig 1900. Vieweg u. Sohn.
6. J. Blum, Die Kreuzotter und ihre Verbr. in Deutschl. Abhandl. d. Senckenberg. Gesellsch., Frankfurt a. M., Diesterweg 1888.
7. Brehm's Tierleben, Bd. 7. Neu bearbeitet von O. Boettger und Pechuel-Loesche.
8. C. K. Hoffmann, Bronn's Klassen u. Ordn. des Tierreiches, 6. Bd., III. Abt.: Schlangen.
9. Vitus Graber, Die äußeren mechanischen Werkzeuge der Wirbeltiere und wirbellosen Tiere; in der Universalbibliothek: „Das Wissen der Gegenwart, Leipzig: Freytag; Prag: Tempsky.
10. Ed. Albert, Prof. der Chirurgie, Vorstand der I. chir. Klinik an der Universität Wien. Die seitlichen Kniegelenksverkrümmungen und die kompensatorischen Fußformen. Wien 1899. Alfred Hölder.

G. Joachimsthal, Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten.

(Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern, Ergänzungsheft 2 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen". Hamburg 1900.)

„Wohl kaum überzeugender," so sagt Verf. in seinem Vorwort, „lässt sich der hohe praktische, namentlich aber wissenschaftliche Wert des Röntgenverfahrens vor Augen führen, als bei einer Besprechung der Ex-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Thilo Otto

Artikel/Article: Ergänzungen zu meiner Abhandlung „Sperrvorrichtungen im Tierreiche". 452-461