Beiträge
zur vergleichenden Angiologie.

Von Prof. Dr. J. Hyrtl.

I.
Ueber die Nasalwundernetze der Wiederkäuer und Pachydermen.

(Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 9. December 1847.)

Die Nasenhöhle einzelner Säugethier-Ordnungen besitzt ausgezeichnete Wundernetzbildungen. Ich hatte schon vor längerer Zeit an den Nasenhöhlenschlagadern eines Kalbsfötus ein plötzliches Zerfallen des Hauptstammes in zahlreiche, der Fläche nach nebeneinander liegende und dicht gedrängte Aeste beobachtet, die Sache jedoch bis zur Gegenwart nicht weiter berücksichtigt. Im Verlaufe einiger im vorigen Sommer vorgenommener angiologischer Untersuchungen an Säugethierschädeln, sah ich dieselbe Einrichtung der Nasenschlagadern mit grosser Uebereinstimmung an mehreren Geschlechtern wiederkehren, verfolgte sie in der Hoffnung, ein allgemeines Bildungsgesetz zu finden, sorgfältig durch alle mir zugängigen Säugethier-Ordnungen, und kam hiebei zu folgenden Resultaten:

1. Arterien der Nasenhöhle.

Die Nasenhöhlenschleimhaut erhält bei allen Wiederkäuern, und unter den Pachydermen beim Schweine, ihre Blutzufuhr aus zwei starken Arterien: der *Art. ethmoidalis* und *sphenopalatina*. Die ethmoidalis gehört dem vom Nervus olfactorius abhängigen Theile der Nasenhöhle an; die Art. sphenopalatina hält sich an die Verästlungssphäre der Nasenäste des fünften Nervenpaares. Erstere ist eine Fortsetzung der *Art. ophthalmica*, welche sich an der inneren Augenhöhlenwand in die senkrecht aufsteigende, und das Stirnbein durchbohrende Art. frontalis, und in die durch ein Loch des grossen Keilbeinflügels in die Schädelhöhle tretende Art. ethmoidalis theilt, — letztere ist die unmittelbare Fortsetzung der Carotis. Die Art. ethmoidalis versorgt nur einen kleinen Bezirk der Nasenhöhle, und versendet ihre Zweige durch die Löcher der Siebplatte an die einzelnen gewundenen Knochenblättchen des Siebbeins. Ihr erster und ansehnlichster Ast geht zum obersten (vordersten) Knochenplättchen, welches, länger als die übrigen, und über der unteren Nasenmuschel gelegen, sich fast bis zum vorderen Ende der letzteren erstreckt, und als obere Nasenmuschel bezeichnet wird. Bevor sie in die Nasenhöhle tritt, bildet sie auf der Gehirnfläche der Siebplatte ein ansehnliches Netz, dessen Maschen die Löcher der Siebplatte umschliessen, und Zweige in den Riechkolben, so wie in dessen Fortsetzungen zur Nasenhöhle abgeben. Die Verästlungen dieser Zweige an den gewundenen Blättchen des Sieb-

beins bieten nichts Ausgezeichnetes dar, und besitzen die gewöhnliche dendritische Form mit spärlichen Seitenästen.

Die *Art. sphenopalatina* dagegen tritt als mächtiger, ungetheilter Stamm in die Nasenhöhle, und zerfällt fast plötzlich in eine zahllose Menge von starken, dichtgedrängten, wenig divergirenden, von rück- nach vorwärts laufenden Zweigen, welche sämmtliche Wandungen der Nasenhöhle, mit Ausnahme der Siebbeinzellen, überziehen, beide Flächen der Nasenscheidewand einnehmen, und durch ihre zahlreichen Anastomosen ein an diesen Knochenflächen sich hinziehendes, prachtvolles Wundernetz bilden, dessen Ausbreitung dem Umfange der Höhlenwände entspricht, und Nasalwundernetz benannt werden kann.

2. Vorkommen der Nasalwundernetze.

Die Thiere, welche diese arteriellen Wundernetze besitzen, sind sämmtlich Pflanzenfresser aus der Ordnung der Pachydermen und Ruminanten. Bei den Fleischfressern findet sich nicht einmal eine Andeutung zur Wundernetzbildung; eben so wenig bei den Quadrumanen, Edentaten, Nagern und Einhufern. Die von mir untersuchten Ruminantengeschlechter sind: Antilope, Capra, Ovis, Cervus und Bos; von den Pachydermen: Scrofa. Es sind dieses gerade diejenigen Geschlechter, an welchen *Rapp* *) das carotische Wundernetz und jenes der *Art. ophthalmica* entdeckte **). Sehr überraschend war es für mich, die Nasenhöhlen-Wundernetze beim Pferde zu vermissen, dessen Lebensweise und Bau es den Wiederkäuern so nahe bringt. Das gleichzeitige Fehlen des carotischen Wundernetzes beim Pferde (*Rapp*) deutet auf eine innige Wechselbeziehung beider Gefässgebilde hin. Ich habe an den obgenannten Thieren die Wundernetze durch Injection dargestellt, und kann zugleich ganz bestimmt versichern, dass man auch an macerirten Schädeln erkennen kann, ob ihnen die Wundernetze zukommen oder nicht. Jener Theil des Wundernetzes nämlich, der sich über die Nasenmuschel hinzieht, deckt nicht bloss die convexe Oberfläche des Knochens, sondern nimmt auch die concave Fläche seiner Einrollung ein. Beide Wundernetzlagen sind somit durch die Dicke des Knochens von einander getrennt, und anastomosiren durch zahllose, äusserst feine Verbindungskanäle, welche den Knochen quer durchsetzen. Daher das ausgezeichnet feinporöse, wie wurmstichige Ansehen der Nasenmuschel, welches bei der Ziege (wo die Verbindungskanäle am dicksten sind) schon von Blumenbach mit dem zartesten Spitzengewebe verglichen wurde. Findet sich ein solches Durchlöchertsein an der Nasenmuschel eines skeletirten Thierkopfes, so darf man vermuthen, dass er ein Nasalwundernetz besass. (Es kommen allerdings auch an den gewundenen Blättchen des Siebbeins der mit Wundernetzen versehenen Thiere, so wie an der unteren Nasenmuschel aller übrigen Säugethiere, und selbst des Menschen, mehr oder weniger zahlreiche Löcher vor, deren Grösse jedoch viel zu bedeutend ist, um sie mit den feinen Oeffnungen zu verwechseln, deren Gegenwart mit jener eines Wundernetzes coincidirt. Diese Löcher dienen auch nicht zum Durchgang von Gefässen, sondern sind nur desshalb vorhanden, um der Nasenmuschel, welche die Faltungen der Nasenschleimhaut zu stützen und zu tragen hat, den erforderlichen Grad von Leichtigkeit zu geben). Wenn der auf die Gegenwart dieser feinen Oeffnungen gegründete Schluss richtig ist, so dürfte das Nasalwundernetz auch dem Kameel (von welchem ich nur die Nasenmuschel eines jungen Thieres zur Hand hatte), so wie dem *Moschus javanus* und *moschifer*, an welchen ich die feinen Löcher der Nasenmuschel vorfand, zukommen.

Da die einzelnen Stämme des Nasalwundernetzes eine nicht unansehnliche Dicke besitzen, und in der tiefsten Schicht der Nasenschleimhaut verlaufen, so lässt sich ferner erwarten, dass arterielle

*) Meckel's Archiv, 1847, pag. 1 — 14.

**) Auch stimmen diese Geschlechter darin überein, dass bei keinem derselben die *Art. vertebralis* zum Gehirn geht, sondern mit einem Zweige der *Carotis ext.* anastomosirt, welcher durch das *Foramen condyloideum ant.* in die Schädelhöhle tritt. Die Anastomose beider Arterien findet ausserhalb der *dura mater* Statt.

Sulci an der Oberfläche der Muschel, welche ihrer Längenrichtung folgen, und nur am hinteren Ende der Nasenmuschel strahlig divergiren, gleichfalls auf die Existenz eines Wundernetzes hinweisen. Solche Furchen finde ich an 3 alten Schädeln vom *Pecari*, vom *Dicotyles labiatus* und *Sus babirussa*, welche Thiere somit sich durch die Gegenwart eines Wundernetzes ihrem nächsten Verwandten — dem Hausschweine — anschliessen dürften. Bei *Hyrax capensis* besitzt die äusserst schmale, nicht gewundene, einer geraden Leiste ähnliche Nasenmuschel nur einen einzigen *Sulcus arteriosus*, welcher unverzweigt die ganze Länge des Knochens einnimmt, wesshalb das Wundernetz diesem Geschlechte, so wie wahrscheinlich dem ihm zunächst stehenden *Hippopotamus*, fehlen dürfte.

Dem Pferde fehlen die langgestreckten *Sulci arteriosi*, und mit ihnen das arterielle Wundernetz; dagegen ist die Nasenmuschel, der *Vomer*, selbst der Nasenscheidewandknorpel mit breiten, tiefen, zu einem dichten Netzwerk verbundenen venösen Furchen übersäet, welche die diesem Thiere eigenthümlichen mächtigen, einem cavernösen Gewebe ähnlichen Venengeflechte aufnehmen, und sich auf den ersten Blick von den durch arterielle Wundernetze gebildeten Furchungen unterscheiden.

3. Ausbreitung der Wundernetze.

Die *Arteria sphenopalatina* gibt gleich nach ihrem Eintritte in die Nasenhöhle drei Aeste ab, welche die Erzeuger eben so vieler Wundernetze sind, während die Fortsetzung ihres Stammes ein viertes — das mächtigste von allen — bildet.

α. Der erste Ast ist der schwächste von den vieren. Er wendet sich zur aufsteigenden Platte des Gaumenbeins, und krümmt sich gegen den oberen breiten Rand des Pflugscharbeins, an dessen Seitenfläche er wieder herabsteigt, um am Boden der Nasenhöhle mit dem zweiten Aste der *Art. sphenopalatina* (β) zu anastomosiren. Während des Laufes am Pflugscharbein hält er sich 2 Linien von dessen hinterem Rande fern, anastomosirt durch häufige Verbindungsäste, welche den hinteren Rand der Pflugschar umgreifen, mit dem gleichen Gefässe der anderen Seite, und schickt nach vorn eine bei verschiedenen Geschlechtern verschiedene, aber immer sehr bedeutende Anzahl von Aesten ab, deren Dicke jener des Stammes nur wenig nachgibt. *) Diese Aeste laufen geschlängelt und parallel an der Seitenfläche der Pflugschar fort, bilden durch wiederholte Theilung und Vereinigung Inseln, deren *Area* so schmal ist, dass die Seitengefässe einer Insel sich fast berühren, und die nachbarlichen so nahe zusammenrücken, dass der Knochen fast ganz von ihnen verdeckt wird. Die dadurch gebildeten engmaschigen Wundernetze setzen sich an den Seitenflächen des Nasenscheidewand-Knorpels fort, und treten nach vorn mit gleichgebildeten Netzen in Verbindung, welche vom zweiten Aste der *Art. sphenopalatina* erzeugt werden. Das Maximum der das Pflugscharwundernetz bildenden Arterienstämme beträgt 25 (beim Damhirsch), das Minimum 12 (bei der Ziege).

β. Der zweite Ast geht zum Boden der Nasenhöhle. Er ist stärker als der erste, und hat einen weit grösseren Verästlungsbezirk. Seine ersten, nach rückwärts zu den *Choanæ* laufenden Aeste sind unbedeutend. Er zerfällt in rascher Folge in 2, 4, 8, 16, 32 Zweige, welche, Stamm an Stamm anschliessend, dem Boden der Nasenhöhle entlang nach vorn laufen, sich theilen und neuerdings verbinden, dadurch an Volumen nicht viel verlieren, bis zur vorderen Nasenöffnung vordringen, wo die Gefässe kleiner und die Maschen weiter werden, und zuletzt Anastomose mit den äusseren Kopfschlagadern eintritt.

---

*) Bei den Fleischfressern und Nagern verlauft die einfache *Arteria septi narium* in der Mitte der Höhe der Nasenscheidewand nach vorwärts. Sie ist der ansehnlichste Ast der *Art. ethmoidalis*. Beim Pferde fehlt sie, und wird durch kleine Zweige der *Art. ethmoidalis* ersetzt, welche von den Seitenwänden der Nasenhöhle zur Scheidewand umbiegen. Auch die *Art. palatina* gibt bei letzterem Thiere einen schwachen Ast durch den *Canalis incisivus* zur Nasenscheidewand.

Das Wundernetz des Nasenbodens gibt zwei Seitenzüge ab, deren innerer sich zur Nasenscheidewand aufschwingt, um mit den von α gebildeten Netzen zu anastomosiren; während der zweite an der inneren Fläche des Oberkiefers bis zur Befestigungsstelle der Nasenmuschel aufsteigt, sich dort an letztere umschlägt, und mit den später zu erwähnenden Netzen der Muschel zusammenstösst.

Man kann sich von der Reichhaltigkeit dieses Netzes einen Begriff machen, wenn man sieht, dass beim Edelhirsch 83 parallele Schlagaderäste vom Boden der Nasenhöhle zum *Septum narium* übergehen, jeder derselben Insel auf Insel bildet, und jede Insel mit den seitlich angrenzenden sich durch Anastomosen verbindet.

In den *Canalis nasopalatinus* setzt sich dieses Wundernetz nicht fort. Um den Eingang des *Canalis nasopalatinus* herum zieht sich eine grössere Insel des Netzes, von welcher aus die Aeste strahlig divergiren. Beim Schafe dringen nur 2 Zweige desselben in den genannten Canal, um mit der *Art. palatina* zu anastomosiren. Am wenigsten entwickelt findet es sich bei *Scrofa domestica*, wo es nur aus 6 Arterienzweigen, welche lange und spitzwinkelige Anastomosen bilden, besteht.

γ. Der dritte Ast geht hinter der Nasenmuschel an der Seitenwand der Nasenhöhle schief nach vor- und aufwärts, gibt Aeste in die Siebbeinzellen (welche jedoch keine Wundernetze bilden), und zerfällt in gleicher Höhe mit der Oeffnung der Highmorshöhle bei der Ziege in 5 Zweige, welche sich wiederholt gabelig theilen, und das über der Nasenmuschel gelegene längste gewundene Blatt des Siebbeins (obere Muschel) mit einem den früheren ähnlichen Wundernetze, an welchem auch der erste Ast der *Art. ethmoidalis* Antheil nimmt, einhüllen. Ein Ast dieses Netzes dringt in die Highmorshöhle, ein anderer in die Stirnhöhle ein; beide ohne Wundernetze zu bilden.

Beim Schwein und beim Hirsch ist dieser Ast am schwächsten, am stärksten bei der Ziege und beim Schafe. Das von ihm abhängige Wundernetz verlängert sich über die obere Nasenhöhlenwand bis zum *Septum* hin, wo es mit den durch α und β gebildeten Netzen zusammenstösst.

δ. Die Fortsetzung der *Art. sphenopalatina* löst sich in das Wundernetz der Nasenmuschel auf, dessen lang gezogene Inseln der Länge des Knochens folgen, und sich durch ihre Regelmässigkeit und meistens oblong sechseckige Gestalt auszeichnen. Der Hauptzug des Netzes hält sich an die innere (convexe) Seite der Muschel, von welcher aus es sich um die Ränder der Muschel wirft, um auch ihre concave Fläche zu überziehen. Da die Muschel sich nach vorn zuspitzt, so müssen alle auf ihre umfangsreichen Flächen ausgebreiteten Strahlungen des Wundernetzes in einen schmalen Stiel zusammenlaufen, in welchem sie sich beim Hirsche zu 16, bei der Ziege zu 9, bei der Antilope zu 6 Stämmen vereinigen, welche am Umfange der vorderen Nasenöffnung mit den hieher gelangten Ausläufern der übrigen Wundernetze anastomosiren, und in die Schlagadern der äusseren Nase übergehen.

Ich nahm mir die Mühe, beim Kalbe die Summe der Gefässe zu zählen, welche an den zwei wie ein Hobelspan eingerollten Blättern der Nasenmuschel vorkommen. Um dieses thun zu können, löste ich an einem injicirten Schädel die untere Nasenmuschel los, legte sie in sehr verdünnte Salzsäure, wodurch der Knochen in kurzer Zeit aufgelöst wurde, und nur der häutige Ueberzug, der sich leicht in eine Fläche auseinander rollen liess, übrig blieb. An der Fläche, welche bei der Einrollung die convexe blieb, zählte ich 124, an der concaven 93 parallele Gefässe, deren grösste $^1/_2$ Linie, deren kleinste nicht unter $^1/_5$ Linie Durchmesser hatten. Die kleineren Elemente des Netzes — welches unter solchen Umständen auf den Namen eines Wundernetzes den giltigsten Anspruch hat — wurden nicht mitgezählt.

Niemals erstreckt sich eine Abtheilung des Nasalwundernetzes in den Ramificationsbezirk des *Nervus olfactorius* hinein, — der ausschliessliche Boden der Wundernetze ist jener Theil der Nasenschleimhaut, welcher seine Nervenzweige vom ersten und zweiten Aste des fünften Nervenpaares erhält. *)

4. Verhältniss der Wundernetze zum Capillargefäss-System.

Als ich das erstemal das Wundernetz an der Nasenscheidewand des Kalbes im injicirten Zustande sah, glaubte ich in ihm eine Modification des Capillargefäss-Systems zu sehen. Die Stämme des Netzes liegen so dicht aneinander, dass mit dem Verschwinden der Inselräume gar kein Platz für weitere Verästlungen von Capillaren übrig bleibt. Die Dicke der Stämme jedoch und die nirgends sichtbaren Venenanfänge sprachen gegen die Bedeutung eines Capillargefässnetzes.

Bei wiederholten feinen Injectionen des Netzes zeigte sich der merkwürdige Umstand, dass das Capillargefässnetz der Nasenschleimhaut nicht durch allmälige Verjüngung der arteriellen Ramificationen entsteht, sondern plötzlich aus den Stämmen der Wundernetze sich entwickelt. Jeder Stamm des Wundernetzes gibt an der der freien Fläche der Nasenschleimhaut zugekehrten Seite eine Reihe der feinsten Capillargefässe ab, welche sich nur wenigmal theilen, und mit den anstossenden ein einfaches Netz bilden, dessen rundliche Maschen die Schleimfollikel umgürten. Am hinteren oberen Theile des Nasenscheidewandknorpels, wo das Wundernetz weitmaschiger wird, sind auch die Flächen der Maschen durch capillare Verästlungen eingenommen.

An jenem Theile des Scheidewandnetzes, welcher zwischen die beiden Siebbeinlabyrinthe eindringt, finden sich nur gewöhnliche baumförmige Gefässverästlungen. Dasselbe ist beim Schweine in der ganzen Ausdehnung des weitmaschigen Wundernetzes der Fall. Es tritt also bei den mit Nasalwundernetzen versehenen Thieren das Blut aus den gröberen Stämmen unmittelbar in die capillare Bahn, während es sonst den ganzen Stammbaum arterieller Ramificationen zu durchlaufen hat. Bei den Thieren ohne Nasalwundernetz kommen die Haupt-Arterien der Nasenschleimhaut aus der *Art. ethmoidalis* und aus untergeordneten Zweigen der äusseren Gesichtsschlagadern; die *Art. sphenopalatina* fehlt zwar nie gänzlich, ist jedoch immer sehr unansehnlich.

5. Verschiedenheiten der Nasalwundernetze und mit ihnen zusammenhängende *Ganglia vasculosa.*

Die Wiederkäuer stimmen hinsichtlich der Anordnung ihrer Wundernetze ziemlich genau überein. Die einzelnen Zungen oder Wedel der Netze haben denselben vierfachen Ursprung aus den ersten vier Theilungszweigen der *Art. sphenopalatina*, und die Oertlichkeit ihrer Ausbreitung bleibt sich bei allen gleich. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Stärke der Nasalnetze mit jener des carotischen Netzes übereinstimmt. Zerfällt letzteres durch wiederkehrende Theilung seiner constituirenden Stämme in viele untergeordnete Zweige, so sind auch die Nasalwundernetze mehr durch die Zahl als durch die Stärke ihrer Zweige ausgezeichnet — wie bei *Bos* und *Cervus*; dagegen starke Zweige mit relativ verminderter Zahl bei *Ovis*, *Antilope* und *Capra* vorkommen. Dasselbe gilt vom *Rete mirabile ophthalmicum.* Die Dicke der *Art. sphenopalatina* misst bei *Cervus elaphus* $1^3/_4$ Linien, bei *Bos taurus* 2 Linien, während beim Pferde trotz der grossen Geräumigkeit seiner Nasenhöhle dieselbe Arterie den Durchmesser einer Linie nicht erreicht. Bei der Gemse hält die *Art. sphenopalatina* $^3/_4$ Linien im Durchmesser, eben so viel beim Schafe und bei der Ziege. Erstere besitzt

*) Die Verästlungen des fünften Nervenpaares in der Nasenhöhle des Schafes sind durch *Bonsdorff* genau genug bekannt geworden, um diese Behauptung mit Zuversicht auszusprechen. (*Anatomisk Beskrifning af celebral nerverne hos fåret. Helsingfors.* 1843. Abbildungen der Nasalnerven auf Tab. III, IV und V.)

überdiess unter allen Thieren, die ich untersuchte, verhältnissmässig die dicksten Wundernetzäste, deren zwei auf eine Linie gehen.

Beim Hirsche entspringt der zum Wundernetze am Boden der Nasenhöhle gehende Ast der *Art. sphenopalatina* noch vor deren Eintritt in das gleichnamige Loch, — der zur oberen Nasenmuschel tretende Ast entsteht aus dem Wundernetze der unteren, — das Netz an der concaven Seite der unteren Nasenmuschel ist ein weites Maschennetz, während das an der convexen Seite liegende 265 lange spitzwinkelige Maschen bildet, — am hinteren Rande des *Vomer* und an den anstossenden hinteren Enden der Seitenflächen desselben rollen sich die zum Wundernetze gehenden Zweige rankenähnlich auf, winden sich um einander, und bilden ein mittleres und zwei seitliche Schlagaderconvolute von der Länge eines Zolles, welche die Schleimhaut in einen beweglichen Wulst aufheben. Die zwischen diesen Arterien ebenso gewunden verlaufenden dicken Venen zeigen beim Reh häufige Anastomosen und sinusartige Ausbuchtungen, woraus auf die erectile Natur der fraglichen Wülste beim Hirschgeschlechte geschlossen werden könnte. — Beim Schafe schickt der zum unteren Nasenwundernetze abgehende Ast der *Art. sphenopalatina* die Schlagader des weichen Gaumens ab, welche auf dem Boden der Nasenhöhle (ohne Netzbildung) nach hinten läuft; — der für das obere Nasalwundernetz abgehende Ast ist doppelt. (Eine ähnliche aber verhältnissmässig unansehnliche Schlagader findet sich auch beim Pferde.)

Beim Schweine sind die oberen und unteren Nasalwundernetze nur aus wenig Stämmen zusammengesetzt, — das obere aus 13, das untere aus 8. Das Netz der Muschel gibt jenem der Wiederkäuer nur wenig nach, — jenes der Scheidewand entspringt nicht durch Zerfallen eines Hauptstammes, sondern wird durch 22 Schlagadern gebildet, welche aus der oberen Peripherie eines am Boden der Nasenhöhle (dicht am *Vomer*) nach vorn verlaufenden Stammes entspringen, welcher selbst durch eine lange Insel unterbrochen wird. Zwischen dem *Canalis nasopalatinus* und der vorderen Nasenöffnung liegt beim Schweine auf der oberen Fläche des *Os intermaxillare* ein ähnlicher, aus zusammengeballten Arterien und buchtigen Venen gebildeter Gefässknäuel wie beim Hirschgeschlechte. Zwei aus dem unteren Nasalwundernetze hervorgehende Arterien senken sich in ihn ein, zertheilen sich unter steter Knäuelung in immer feiner werdende Zweige, welche die Stenson'schen Knorpelröhren mit einem dicken Gefässlager umschliessen, und am harten Gaumen mit den Verästlungen der *Art. palatina* zusammenmünden. Die Länge dieses ovalen und höchst wahrscheinlich erectilen Gefässknäuels beträgt an dem jungen Thiere, welches ich vor mir habe, 1/2 Zoll, seine Breite 4, seine Dicke 3 Linien im durch Injection strotzenden Zustande.

6. Allgemeine Bemerkungen über die Nasalwundernetze.

Die vier Nasalwundernetze der Wiederkäuer und Pachydermen sind, dem Gesagten zufolge, Theile oder Zungen eines einzigen grossen, unter der Schleimhaut der Nasenhöhle liegenden Wundernetzes, dessen Hauptstamm die *Art. sphenopalatina* bildet. Obwohl aus vier besonderen Aesten dieser Schlagader hervorgegangen, stossen sie doch an den vier Wänden der Nasenhöhle zusammen, und überziehen, als ein zusammenhängendes Ganzes, die der Berührung mit der eingeathmeten Luft ausgesetzte Fläche der Nasenhöhle, mit Ausnahme der eigentlichen Riechsphäre. — Jede der vier Zungen des Nasalwundernetzes bietet im Allgemeinen eine übereinstimmende Bildung ihrer Elemente dar: strahlige Wedel mit Zwischenanastomosen, und Ursprung von Capillargefässen aus den einzelnen Strahlen. Durch letzteren Charakter sind die Nasalwundernetze überhaupt von allen bisher bekannt gewordenen Wundernetzen unterschieden. — Das untere und obere Wundernetz, so wie jenes der Nasenscheidewand, deren strahlige Wedel sich nicht zu Einem einfachen austretenden Hauptstamme vereinigen, sondern in der Umgegend der äusseren Nasenknorpel mit den untergeordneten Zweigen der äusseren Nasenar-

terien anastomosiren, sind nach Müller's *) Terminologie der Wundernetze: *Retia mirabilia diffusa s. unipolaria.* Bei keinem der bekannten, in diese Kategorie gehörigen Wundernetze (mit Ausnahme der Choroideal- und Schwimmblasennetze) ist die Strahlung so sehr in die Fläche ausgebreitet, wie an jenen der Nasenhöhle. Die Zwischen-Anastomosen ihrer einzelnen Stämme lassen sie noch überdiess als *Retia unipolaria reticulata* bezeichnen. — Das Wundernetz der unteren Nasenmuschel dagegen, dessen aus einem einfachen Wirbel entsprungene Stämme sich zu mehreren Austrittswirbeln am vorderen Ende der Nasenmuschel vereinigen, ist ein *Rete amphicentricum* — Die den Arterien entsprechenden Venen sind zwar sehr ansehnlich und netzförmig verknüpft, allein diesen Netzen fehlt der eigentliche Charakter der Wundernetze, welchen sie nur dadurch erhalten können, dass sie den Arterien auf den Schritt nachfolgen. Das Nasenscheidewandnetz des Schweins ist ein *Rete semipennatum.*

Uebersieht man einen vertical zersägten injicirten Schädel eines Wiederkäuers an der Schnittfläche, so zeigt sich auf den ersten Blick, dass die Wundernetze nur jenem Theile der Nasenhöhle angehören, durch welchen der stärkste Zug des eingeathmeten Luftstroms geht; — die *Sinus* und das Siebbeinlabyrinth sind ohne Wundernetze, und überhaupt sehr blutarm. Ich glaubte, als ich das erstemal die Nasalwundernetze in strotzender Fülle sah, aus den örtlichen Verhältnissen ihres Vorkommens einen Schluss auf ihre Verrichtung machen zu können. Dieses Durchfurchen des Bodens der Nasenschleimhaut mit zahllosen Blutströmen, sollte es nicht die Gefahr der Vertrocknung von einer Haut abwenden, welche mit jedem Athemzuge einen Theil ihrer Durchtränkungs-Flüssigkeit an den rasch vorbeibewegten Luftstrom abgibt, während die schwierig zugänglichen *Sinus* und die gewundenen Gänge des Labyrinths einer so verschwenderischen Durchfeuchtung nicht zu bedürfen scheinen. Allein die Ansicht fällt, da die Nasenschleimhaut beim Ausathmen die Feuchtigkeit wieder reichlich erhält, welche ihr durch das Einathmen entzogen wurde, indem die in den Lungen mit Wasserdämpfen geschwängerte und zugleich erwärmte Luft beim Ausathmen sicherlich einen Theil ihrer Dämpfe an die kältere Nasenschleimhaut wieder niederschlägt. Auch müssten, wäre Obiges der wirkliche Grund und Zweck der Wundernetzbildung, die Geruchsorgane aller Thiere mit diesen Präservativen ausgerüstet sein.

Ein reichlicheres Material für die Absonderung des Nasenschleimes zu liefern, kann auch nicht die einzige oder vorzüglichste den Wundernetzen zu Grunde liegende Tendenz sein, da die Menge der Absonderung wohl von der Capacität der *Art. sphenopalatina*, aber nicht von der Mächtigkeit der aus ihr hervorgegangenen Wundernetze abhängig ist. Die genannte Arterie wird gewiss bei zwei Thieren, in denen sie gleich stark ist, und deren eines das Wundernetz besitzt, das andere nicht, dieselbe Menge Blut in das Capillar-System des letzteren wie des ersteren treiben. Das Blut wird zwar durch die Canäle eines dichten Wundernetzes mit geringerer Schnelligkeit strömen, indem mit der Vermehrung der vom Blute bespülten Gefässflächen sich die Reibung steigert, und an der Wiedervereinigungsstelle zweier Canäle, oder an der Einmündung einer Anastomose, hemmende Wirbel im Blute entstehen; allein diese Verzögerung des Blutlaufes im Wundernetze kann ebenfalls nicht der Absonderungsmenge zu Gute kommen, da nicht zunächst das Wundernetz, sondern das Capillargefäss-System den Stoff der Absonderung liefert, und die Hemmung der Blutbewegung im Wundernetze durch die Beschleunigung derselben in dem (nicht allmälig durch vorbereitende lange Verästlungen entstehenden, sondern plötzlich aus den groben Wundernetzstämmen entspringenden) Capillargefäss-Netze compensirt wird.

Wichtiger für das Absonderungsgeschäft scheint mir die qualitative Veränderung, welche das Blut in dem Labyrinth der Wundernetze durch die Einwirkung der inneren Gefässmembran erleidet, und auf diese scheint die Verlangsamerung der fortschreitenden Blutbewegung zunächst berechnet zu sein.

---

*) Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Gefäss-System pag. 103.

Leider weiss die Physiologie über die Art dieser Veränderung des Blutes durch die vitale Einwirkung der Gefässwände viel zu wenig zu sagen, um darauf eine stichhältige Theorie der Wundernetzbildungen in der Nasenhöhle zu basiren. Gibt es aber eine solche Einwirkung, so ist sie jedenfalls dort am besten angebracht, wo sie, wie bei den Nasalwundernetzen, nahe am Capillargefäss-Systeme auftritt, und auf eine so bedeutende Gefässfläche übertragen wird. Alles dieses ist, so lange die Chemie den Beweis der materiellen Mischungsänderung des Blutes durch Einwirkung der Gefässwände schuldig bleibt, eine blosse Annahme, während die mechanische Bestimmung des Wundernetzes, wenigstens für die Nasalnetze, darin gesucht werden muss, dass sie durch die in ihnen statthabende Verminderung der Schnelligkeit der Blutbewegung, für die auf eine bestimmte Grösse zu bringende Schnelligkeit im Capillargefäss-Systeme, dasselbe leisten, was ein langer und vielverzweigter Stammbaum der *Art. sphenopalatina* gethan haben würde.

Bei den übrigen Säugethieren, welche nicht mit Nasalwundernetzen versehen sind, und deren Nasenschleimhaut weniger blutreich ist, ist die *Art. sphenopalatina* klein genug, um bei gewöhnlicher Verästlungsweise bei Zeiten capillar zu werden; — auch dringen, wie ich wenigstens an einem Pferd- und Hundeschädel vor mir sehe, von den verschiedenen Zweigen der Gesichtsarterien, so wie von der Augenhöhlen- und Gaumenarterie, schon hinreichend kleine Schlagadern in die Nasenhöhle ein, um zu ihrer Capillarisirung nicht mehr weit zu haben. — Es liesse sich nun freilich noch die Frage stellen, warum denn gerade die Nasenschleimhaut der Wiederkäuer und einiger Dickhäuter so blutreich sein müsse, und bei anderen eine geringere Irrigation ihres Substrats genügt. Hierauf zu entgegnen wäre nur Jenem möglich, der in die Dynamik des Riechens tiefer eingedrungen, als die Physiologie unserer Tage. Vor der Hand bleibt es nur ein vereinzeltes, interessantes anatomisches Factum, dass bei den Wiederkäuern und den borstentragenden Pachydermen an den zu den drei grossen Kopfhöhlen (Schädel-, Augen- und Nasenhöhle) tretenden Arterien Wundernetzbildungen vorkommen, und dass die Nasalwundernetze dem Territorium der Nasenäste des *Trigeminus* ausschliesslich angehören.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I. Fig. 1.

Rechte Hälfte der Nasenhöhle eines Kalbes.

a. Fortsetzung der Carotis, jenseits der Abgabe der *Art. ophthalmica.*
b. *Art. palatina descendens.*
c. *Art. infraorbitalis.*
d. *Art. sphenopalatina.*
e. Stamm des Scheidewand-Wundernetzes.
f. Wundernetz des Nasenbodens.
g. Wundernetz der unteren Nasenmuschel.
h. Wundernetz der oberen Nasenmuschel.
i. Highmorshöhle.
k. Harter Gaumen.

Fig. 2.

Unteres, mittleres und oberes Nasalwundernetz einer Ziege.

Fig. 3.

Wundernetz der Nasenmuschel einer Gemse.

a. Eintretende,
b. austretende Zweige.

Fig. 2.

Fig. 3.

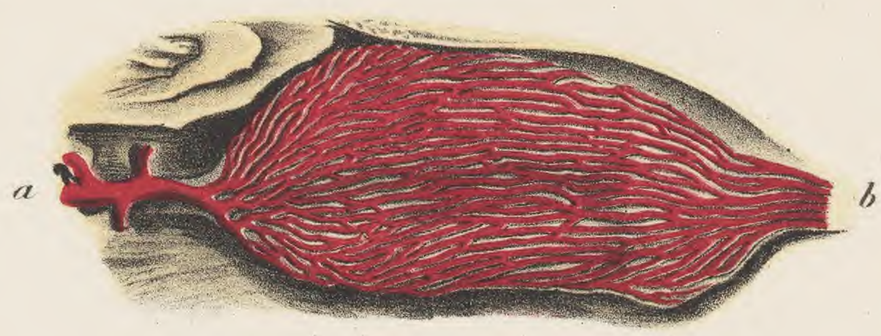

Fig. 1.

In Farben lith. u. gedr. in d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei unt. d. Leitung v. A. Hartinger.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: 1_1

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

Artikel/Article: Beiträge zur vergleichenden Angiologie- I. Ueber die Nasalwundernetze der Wiederkäuer und Pachydermen. (Vorgetragen am 9.12.1847) (Mit Tafel I. und Fig.1.) 13-20