Rostocker Dokumentenserver
Dieses Werk wurde Ihnen durch die Universitätsbibliothek Rostock zum Download bereitgestellt.
Für Fragen und Hinweise wenden Sie sich bitte an: digibib.ub@uni-rostock.de

Hermann Bertin

Herrn Bertins der Arzneykunst Doktors auf der hohen Schule zu Paris ... Vollständige Abhandlung der Osteologie oder Knochenlehre : Mit Kupfern

Erster Band

Kopenhagen: Proft, 1777

http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228

Band (Druck) Freier Zugang PUBLIC DOMAIN

81. e. 8.

Hiezu zwei Kupfertafeln.

Mb – 3020 (1.)

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de
/rosdok/ppn824063228/phys_0002
DFG

Herrn Bertins

der Arzneykunst Doktors auf der hohen Schule zu Paris, der königlichen Akademie der Wissenschaften Mitglieds, vormaligen ersten Leibarztes des Fürsten der Wallachey und Moldau, ältesten Professors der Wundarzneykunst und obersten Arztes einer der Armeen des Königs,

Vollständige Abhandlung

der

Osteologie

oder

Knochenlehre.

Aus dem Französischen übersetzt

von

J. P. G. Pflug,

Stadtwundarzte zu Kopenhagen.



Erster Band.

Mit Kupfern.

Kopenhagen 1777.

Verlegts Chr. Gottl. Proft, privil. Universitäts-Buchhändl.

Universitäts Bibliothek Rostock

http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0003

DFG

Ex Bibliotheca Academiae Rostochiensis

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0004
DFG

Fig



Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0005
DFG

Fig. 1.

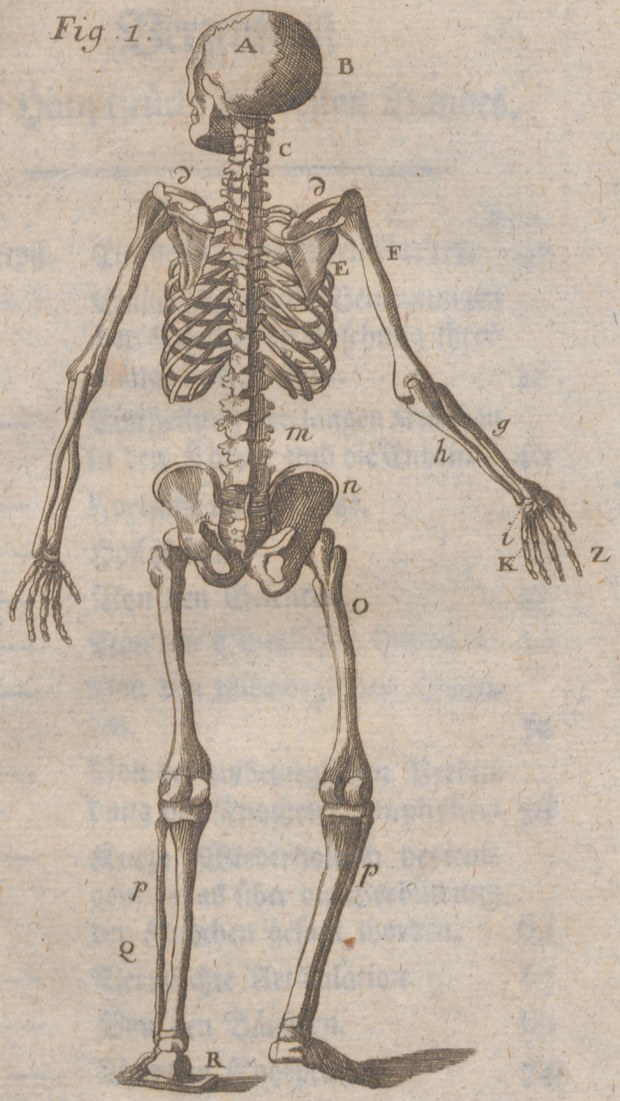
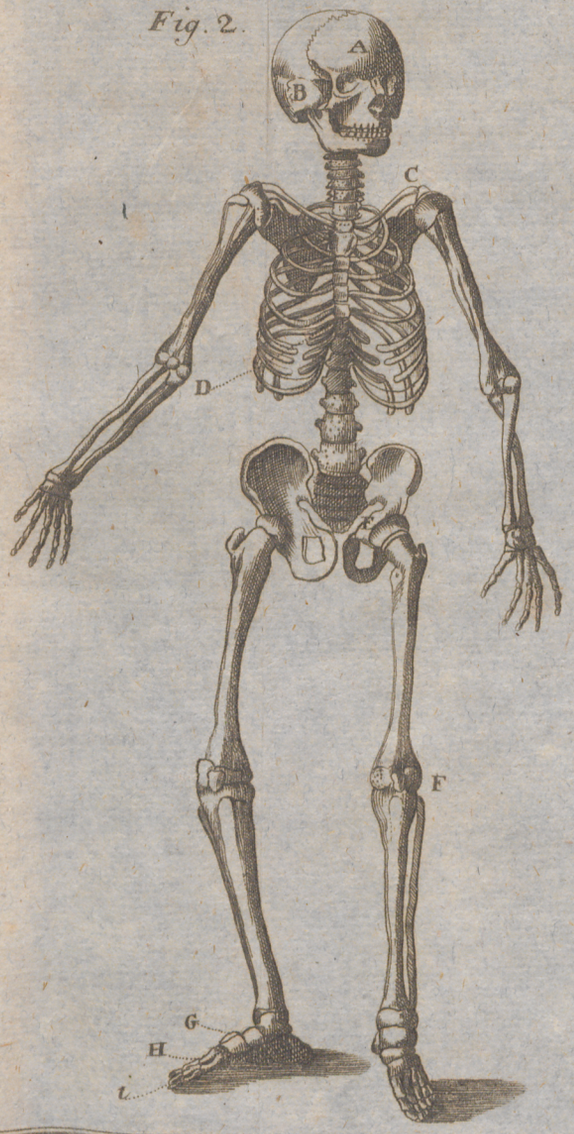


Fig. 2.



Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0006
DFG





Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0007
DFG



Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0008
DFG

Vorrede des Uebersetzers.

Als Uebersetzer sollte ich anjetzt, wie gewöhnlich, eine ganze Reihe Ursachen her erzählen, die mir zur Uebersetzung dieses Werks Anleitung gegeben. Aber der geneigte Leser wird, ohne mein Erinnern, den zureichenden Grund meiner Unternehmung entweder schon wissen, oder doch, ohne sich darüber den Kopf zu zerbrechen, errathen können. Es bleibt mir also nur etwas weniges, die Uebersetzung selbst betreffendes, übrig, um daraus eine kleine Vorrede zu machen; nur Schade! daß ich auch hierüber nichts weiter sagen kann, als was vor mir schon viele Uebersetzer gesagt haben; nämlich, daß ich mich einer so viel möglich reinen deutschen Schreibart beflissen, und nicht so wohl auf die Zierlichkeit des Stils, als den Sinn des Autors zu treffen, aufmerksam gewesen bin. Doch — nun fällt mir etwas Wichtiges ein. Ich habe bey der Uebersetzung die Beschreibungen des Herrn Verfassers stückweise mit den einzelnen Gebeinen verglichen, und bey dieser Gelenheit einige Druckfehler entdeckt, die in der Urschrift, unter dem Titel: Corrigenda, billig hätten stehen sollen, und die ich, doch ohne Ruhm zu melden, zu verbessern gesucht habe. Die Kunstwörter habe ich

deutsch

deutsch gegeben, und so oft es mir nöthig zu seyn geschienen, das lateinische Wort hinzugefügt; wider meinen Willen aber habe ich verschiedene deutsche Wörter, als: Subjekt, Mazeration, Substanz, und einige andere beybehalten, weil ich glaubte, daß ich mich dadurch kürzer ausdrücken könnte, und weil es manchmal noch undeutscher in den Ohren geklungen haben würde, wenn ich andere Wörter gewählt hätte. Wegen des Stils, der manchmal sehr schleppend ist, wird mich die trockene Materie des Werks, und die von dem Herrn Verfasser erwählte Weise, sich durch öftere Wiederholungen recht verständlich auszudrücken, entschuldigen. Ganz unnöthige Wiederholungen kurz vorher gesagter Wörter habe ich zu vermeiden gesucht; übrigens aber alles nach meinem besten Wissen, so, wie es der gelehrte Herr Verfasser vorträgt, übersetzt, ohne mich zuweilen an eine gezwungene Schreibart, oder einen in unserer Sprache nicht so sehr üblichen Ausdruck zu kehren.

Ich übergebe also hiermit meinen Landsleuten die zwey ersten Bände dieses nützlichen Werks in ihrer Muttersprache, und hoffe, wenn es Gesundheitsumstände und Geschäfte erlauben, die beyden andern Bände künftige Messe liefern zu können.

Kopenhagen, im Christmonate 1777.

Der Uebersetzer.

Erklä-

Erklärung
der Kupfertafeln
des Ersten Bandes.

Erste Figur.

A. Das Seitenbein. Os parietale.
B. Das Hinterhauptsbein. Os occipitis.
C. Die Halswirbelbeine. Vertebræ colli.
dd. Die Schlüsselbeine. Claviculæ.
E. Das Schulterblatt. Scapula.
F. Das Oberarmbein. Humerus.
g. Die Spindel. Radius.
h. Das Ellbogenbein, die Elle, Cubitus.
i. Die Handwurzel. Carpus.
K. Die Mittelhand. Metacarpus.
Z. Die Fingerreihen. Phalanges digitorum manus.
m. Die Lendenwirbelbeine. Vertebræ lumborum.
n. Die Hüftknochen. Ossa ilei.
O. Das Schenkelbein. Os femoris.
pp. Das Schienbein. Tibia.
Q. Das Wadenbein. Fibula.
R. Das Fersenbein. Calcaneum, Os calcis.

Zweyte

Zweyte Figur.

Stellt den Beinkörper nach vorne vor.

A. Das Stirnbein. Os Frontis.
B. Das Felsenbein. Os petrosum.
C. Das Schlüsselbein. Clavicula.
D. Das Brustbein. Sternum.
E. Die Schaambeine. Ossa pubis.
F. Die Kniescheibe. Patella.
G. Die Fußwurzel. Tarsus.
H. Der Mittelfuß. Metatarsus.
i. Die Zehenreihen. Phalanges digitorum pedis.

Verzeich-

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0012
DFG

Verzeichniß
der Hauptstücke des ersten Bandes.

		Seite.
I. Hautpst.	Eintheilung des Beinkörpers.	33
II. —	Einige allgemeine Benennungen der Knochen in Ansehung ihrer Länge und Gestalt.	38
III. —	Eintheilung der langen Knochen in den Körper und die Enden.	40
IV. —	Fortsätze und Ansätze.	43
V. —	Holigkeiten.	45
VI. —	Von den Gelenken.	47
VII. —	Von den beweglichen Gelenken.	50
VIII. —	Von den unbeweglichen Gelenken.	54
IX. —	Von der unbeweglichen Verbindung der Knochen (Symphysis.)	58
X. —	Kurze Wiederholung desjenigen, was über die Verbindung der Knochen gesagt worden.	64
XI. —	Vermischte Artikulation.	67
XII. —	Von den Bändern.	69
XIII. —	Von den Knorpeln.	74

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0013
DFG

Seite.

XIV. — Von den Gelenkdrüsen. 79
XV. — Von dem Marke und den Gefäßen der Knochen. 89
XVI. — Von der Beinhaut. 104
XVII. — Von den Blutgefäßen der Knochen. 132
XVIII. — Von den Substanzen und Elementen der Knochen. 148

Voll-

Vollständige Abhandlung der Knochenlehre.

Einleitung.

Die Kenntniß der Knochen ist so wichtig, daß es ohnmöglich ist, in der Zergliederungskunst, ohne die Erläuterung, die sie über alle Theile derselben verbreitet, fortzukommen. Sie ist die Thüre, durch welche wir den ersten Schritt in den finstern Irrgang thun, welcher die angenehmsten Heimlichkeiten der Natur enthält; durch sie wird auch die Wissenschaft, so wir in der thierischen Oekonomie erlangen, unvergeßlicher; sie ist gleichsam der Grund davon. Wir können keinen genauen Begriff von der Lage der innerlichen Theile haben, als nur, wann wir einen jeden derselben in Beziehung auf die mit ihm verbundenen und angrenzenden Knochen betrachten. Die Knochen sind weiße und viel härtere Körper, als alle andere Theile des menschlichen Leibes; sie sind die Grundsäulen und das Zimmerwerk des körperlichen Gebäudes, welches aber bey seiner Härte beweglich ist; sie sind nicht allein das —

was die Mauren und Balken eines Gebäudes sind; sondern sie haben auch die Verrichtung der Räder, Uhrfedern und des Fuhrwerks; sie sind Hebebäume, deren wir uns bedienen, unser eignes Gewicht aufzuheben, und es nach unserm Gefallen fortzutragen, oder auf die uns umgebenden Körper mehr oder weniger starke Gewalt anzuwenden. Es giebt Knochen, welche der Stützpunkt sind, worauf sich andre bewegen; andre haben die Verrichtung der Mühlen, die Speisen, die wir genießen wollen, zu zermalmen; einige vereinigen sich mit einander, und machen unbewegliche Höligkeiten, in welchen die feinsten und kostbarsten unserer Spannfedern verwahret liegen; andere haben, gleich so viel Keilen, verschiedene Flächen, um durch ihre Aneinanderlegung Gewölbe zu machen, worauf das ganze Gebäude ruhet, wie die Gebeine des Fusses; einige sind so gebaut und mit einander vereinigt, daß sie uns statt der Hacken dienen, womit wir diejenigen Dinge, die wir uns nähern wollen, erhaschen. Einige sind den Rollen gleich, und richten die Kräfte unserer Muskeln nach dem Orte, wo diese Kräfte am meisten würken sollen; andre haben die Verrichtung wie die Seitentheile eines Blasebalgs, wie die Knochen der Brust.

Damit man, um zur Kenntniß der Knochen zu gelangen, mit Nutzen arbeiten möge, muß man einen jeden Knochen insbesondere untersuchen; wollte man nur bloß das künstliche oder natürliche Skelet im Ganzen untersuchen, so würde man viele Mühe haben, alle Theile eines jeden Knochens zu entdecken: man muß aber, um einen Knochen insbesondere zu betrachten, ihn mit außerordentlicher Genauigkeit in seiner natürlichen Lage und in seiner Vereinigung mit andern Knochen untersuchen.

Eine künstliche Vereinigung der Knochen wird ein Skelet, Beinkörper, oder Beingerüst genannt. Wenn solche, wie im natürlichen Zustande, vermittelst ihrer

Bän-

Bänder zusammenhängen, wird es ein natürliches Skelet genannt; sind sie aber auf eine andere Art, als durch Drath, aneinander gefügt, so wird solches ein künstlicher Beinkörper genennt. Man hat zweyerley natürliche Skelete im Gebrauch, als ein neues und frisches, so wie man es bald nach dem Tode von allem Fleisch, bis auf die Bänder und Knorpel, entblößt hat, als welche letztere man in ihrer Lage gelassen. Das andre ist das natürliche getrocknete Skelet, nämlich, wann man die Bänder durch besondere flüßige Dinge, womit man sie überzieht, zu erhalten und für Würmern und für der Fäulung zu verwahren sucht.

Man unterscheidet auch noch die Skelete in Ansehung des Alters des Subjekts, so man dazu genommen; also hat man Skelete von unzeitigen und von neugebohrnen Kindern, von Kindern unter funfzehn Jahren, von Erwachsenen und alten Personen, von Männern und von Weibern. Die Natur hat auch unter den Beinkörpern beyderley Geschlechter einen Unterschied gemacht, und ein jedes insbesondere hat seinen Nutzen.

Der künstliche Beinkörper ist eine Aneinanderfügung aller Gebeine des menschlichen Leibes, die man durch Meßing oder Eisendrath in ihrer natürlichen Lage erhält, und dies hat vor andern Skeleten viele Vortheile; denn außerdem daß es die Knochen, wie jene, in ihrer wahren Lage darstellt, so sieht man an diesem die Knochen, ohne die geringste Verhinderung, in ihrer ganzen Erstreckung; man kann so wohl ihre Enden als mittlern Theile, ihre Gestalt, Farbe, Höhlen, Hervorragungen, Flächen, Ränder, Löcher und Kanäle daran unterscheiden, als welche deutlich in die Augen fallen, und zu aller Zeit untersucht werden können.

Diese Beinkörper sind offene Bücher, in welchen das Auge des Naturforschers so wohl den Stoff, seine Neugierde zu befriedigen, als auch eine unerschöpfliche

Quelle zu wichtigen Untersuchungen vorfindet; man muß aber, um den Werth eines solchen Buches kennen zu lernen, darinn lesen können. Es enthält für denjenigen, der mit scharfsichtigen Augen darinn forscht, die ganze Zergliederungskunst; er sieht daselbst die Bevestigungen aller Muskeln, als der unmittelbaren Werkzeuge der Bewegungen; er verfolgt die Austheilung aller Nerven und Blutgefäße; er sieht die Lage der Eingeweide; er findet die Werkzeuge der Sinnen, und hat, bey Untersuchung des Ebenbildes des Todes, einen ergötzenden Zeitvertreib; sein durch den Glanz der Wahrheiten, die aus den schaudervollen Gräbern hervor schimmern, gerührter Geist, ist allein mit dem Wunderbaren, das die Natur in der Bauart der beseelten Körper vor Augen legt, beschäfftigt.

Es ist wahr, daß man Naturforscher und Zergliederer seyn muß, diese der menschlichen Gesellschaft so nützliche Vergnügungen schmecken zu können. Der Anfänger in der Zergliederungskunst findet an einem Skelete nichts weiter, als eine abscheuliche Zusammensetzung entfleischter Gebeine, ein Uberbleibsel, das der Fäulniß und den Würmern entgangen ist. Es sind wenige Arzneybeflissene, die sich nicht im Anfange dergleichen traurige Vorstellungen machen; ja es giebt so gar dergleichen schwache Geister, die sich beym Anblick der todten Körper, durch allerley widrige Vorstellungen, so dahin reißen lassen, daß sie der Zergliederungskunst auf ewig absagen; sie haben Recht, denn sie sind des Ruhms, Kranke zu heilen, nicht würdig.

Das natürliche frische Skelet hat vielen Vortheil auf seiner Seite, dem man bey den künstlichen Beinkörper nicht findet. An dem erstern sieht man die Beinhaut, diejenige Membrane, welche so oft der Sitz der Knochenkrankheiten und unserer Schmerzen ist; man entdeckt an ihm die Gelenkkapseln, die Bänder, so die Knochen in

ihrer

ihrer Vereinigung befestigen, ihre Anzahl, ihre Lage, die benachbarten Gelenkflechsen, und die Knorpel.

Alles dieses ist äußerst nothwendig zu kennen, damit man die Krankheiten der Gelenke heilen könne, als die Beinbrüche, Verrenkungen, die sich daselbst ereignenden Versetzungen, (Metastases) den Beinfraß, der oft hierauf folgt, die Gelenkwunden, Quetschungen, die widernatürliche Beschaffenheit der Gelenkschmiere, die Ungestaltheit der Gelenke, so sich bey der englischen Krankheit einfindet, die Ergießung des Knochensafts, die steinartigen Verhärtungen, so sich in den Gelenkhöhligkeiten bilden, die Anschwellung, die Beinauswüchse, Gelenksteifigkeit u. dgl. Denn man muß bekennen, daß die genaue Kenntniß des frischen Skelets vielmehr Licht, in Ansehung der natürlichen Eigenschaften dieser verschiedenen Krankheiten und der Wahl der Arzneymittel, wodurch man sie zu heilen sucht, verbreitet, als die bloße Kenntniß der trockenen Knochen.

Die Lehre von den trocknen Knochen unterrichtet uns in Wahrheit von der äußern Gestalt derselben: sie kann vieles zur Kenntniß ihrer innern Struktur beytragen und folglich uns behülflich seyn, die verschiedenen Krankheiten, deren sie fähig sind, kennen zu lernen: wann wir aber, welches auch der zu seiner Zeit berühmte Zergliederer *) schon angemerkt hat, die Knochen in ihrer Vereinigung an einem todten Körper betrachten, können wir viel mehr nützliches für die Arzneykunst daran entdecken, indem die Verbindungen, so sie unter einander durch Bänder und Knorpel, und selbst durch die Verschiedenheit ihrer Gelenke haben, bey getrocketen Knochen aber viel anders beschaffen sind, als bey den noch frischen; denn es giebt, wie dieser Schriftsteller hinzugefügt, an

*) *Riolan*, Manuel anatomique.

trocknen Knochen gewisse Holigkeiten, welche man, weil sie von ihrem Knorpel entblößt sind, für Pfannenholigkeiten halten sollte, die aber bey einem Leichname würkliche flache Holigkeiten sind, indem ihre Holigkeiten durch Knorpel ausgefüllt werden; hingegen scheinen einige bey trocknen Knochen flach zu seyn, die bey frischen tiefe Hölen darstellen, indem ihre Holigkeiten durch die knorplichten Ränder dieser Knochen vergrößert werden.

Ueber dies zeigt sich die äußere Gestalt und Beschaffenheit der Knochen viel deutlicher an einem Leichname, als an trocknen Skeleten, indem sie vieles, so wie die knorplichten Ueberkleidungen, die sie umgebende Membrane, oder Beinhaut, die Gelenkschmiere und das Mark, oder den in ihren Hölen befindlichen Saft, durchs Kochen und Einweichen verlieren.

Die verschiedenen an frischen Knochen gemachten Bewegungen stellen die Bewegungen des lebenden Körpers viel natürlicher dar, als wann man solche an trocknen Knochen, so künstlich sie auch an einander gefügt seyn mögen, verrichtet. Diese an einem Leichname gemachten Bewegungen überzeugen uns auf gewisse Art, daß sie eben so im Leben geschehen; wann sie aber an einem künstlichen Skelete gemacht werden, müssen wir immer im Zweifel seyn, ob sie im Leben auch also statt finden. Man muß auch zugeben, daß, so ordentlich auch ein Beinkörper verfertigt ist, gewisse Bewegungen an ihm niemals so vollkommen, wie an einem Leichname, geschehen können, unterdessen daß gewisse andre Bewegungen allzufrey geschehn, als daß sie die natürlichen wahrhaftig vorstellen sollten. An dem künstlichen Skelete sieht man auch weder die Falten und Runzeln, so die Kapseln unter verschiedenen Stellungen der Glieder machen, noch die Verkürzung und Verlängerung der Bänder, noch was für eine Flechse, Muskel, Scheide oder Band bey einer Verrenkung zerrissen oder sehr ausgedehnt worden ist; was für

einer

einer Richtung in der Ausdehnung und Gegenausdehnung man folgen soll, eine Flechse oder ein Band, das dem Zerreisen nahe ist, zu schonen, wenn man die Ausdehnung und Gegenausdehnung in einer unrechten Richtung vornimmt. Diese von der frischen Knochenlehre unzertrennlichen vielen Vortheile haben mir Anleitung gegeben, bey Abhandlung eines jeden Knochens die Bevestigung und Einsenkung der Flechsen, der vornehmsten Bänder und Gelenkkapseln anzuführen, welches eine verdrüßliche Arbeit für den Verfasser und für diejenigen ist, so dieses Werk lesen werden; denn ich verheele nicht, daß dergleichen umständliche Beschreibungen denjenigen unangenehm sind, die bey Erlernung der Arzneykunst mehr auf Einbildungen, als sinnliche Beweise halten, oder die, in einer Wissenschaft, welche einzig auf die durch die Sinne erleichtete Vernunft gegründet ist, denselben die abstrakten Schlüsse der Metaphysik, oder durch Hochmuth und Faulheit ausgeheckte Meinungen, an die Stelle seßen wollen.

Das natürliche getrocknete Skelet hat so wohl Vortheile des frischen natürlichen als künstlichen Skelets; dieses ist zu aller Zeit nützlich zu gebrauchen und läßt sich hinführen, wo man hin will; es überzeugt uns, daß uns der Künstler in Zusammensetzung der Knochen, so, wie wir sie in einem solchen Beinkörper finden, nicht hintergangen hat; so wie hingegen das natürliche Skelet uns einen Begriff von den Kapseln und den vornehmsten Bändern beybringt.

Bey dieser Gattung des Skelets aber lassen sich die Knochen, wegen der hart gewordenen Bänder und Kapseln, fast gar nicht bewegen; die Bänder und Kapseln haben ihre natürliche Gestalt verlohren; die Enden der Knochen und die Gelenkholigkeiten sind durch die steif gewordenen Bänder und Kapseln ganz verdeckt.

Das Skelet von einem Kinde ist besonders nützlich; man sieht an demselben die Ansätze der Knochen (Epi-

physes) ihre fortgehende Verknöcherung und wie sie sich in Fortsätze (apophyses) verwandeln; man sieht daran ferner knorpelichte Stellen, die mit den Jahren verschwinden und zu Bein werden.

An dem Skelete von einem neugebohrnen Kinde (foetus) und einer unzeitigen Leibesfrucht (Embryo) entdeckt man alles, was nur immer Verborgenes in der Verknöcherung enthalten ist; man entdeckt ihren Fortgang, die Veränderung und Verwandlung der meisten Membranen in ein, bald knorplichtes, bald beinernes Wesen. Man entdeckt daran die Beinhaut; man sieht, wie sich ihre innere Platten (laminae) in beinerne Lagen verwandeln; man sieht die Ordnung der Beinfasern, ihre Richtung, ihre Wiedervereinigung zu Hervorbringung der Lagen, die Wiedervereinigung der Lagen zu Hervorbringung eines dichten Wesens, ihre Voneinanderbegebung zur Bildung der zellichten Substanz der Knochen; man entdeckt daran die wahren Bestandtheile des knorpelichten Wesens.

Es würde auch nicht undienlich seyn, wenn man beynahe von einem jeden Alter einen Beinkörper hätte; man wird sonst ohne dergleichen Beyhülfe keine genaue Beschreibung, von den Wirkungen der Natur in Auswickelung der allerhärtesten Theile des beseelten Körpers, machen können; man wird nicht zweifeln dürfen, daß sie an Befestigung der Grundstütze unsers Körpers beständig arbeite. Um sich hiervon zu überzeugen, wird es genug seyn, die Knochen eines in der Blüte seiner Jahre verstorbenen Menschen mit den Knochen eines Abgelebten; oder das Skelet eines Kindes mit dem Skelette eines Erwachsenen; oder eines Neugebohrnen mit eines schon erwachsenen Kindes, und einer unzeitigen Frucht mit eines vollgebohrnen Kinde zu vergleichen.

Nach einer solchen Vergleichung wird man zugeben müssen, daß die Verknöcherung eben so lange fortdauert als unser Leben, daß, selbst zu der Zeit, wenn unsre weichen

chen Theile sich abschleiffen, die meisten unsrer Gebeine an Größe und Härte zunehmen, und daß, so alt wir auch immer seyn mögen, die Krankheiten der Knochen heilbarer sind, als der weichen Theile. Die tägliche Erfahrung überzeugt uns von dieser Wahrheit und bekräftigt das, was eine gesunde Theorie, selbst ohne den Beystand der Erfahrung, erhärten könnte.

Die Beinkörper beyderley Geschlechts haben gleichfalls ihren Nutzen; bey dem weiblichen Skelete, so, wie überhaupt an dem Bau aller Theile der Frauenzimmer, bemerkt man eine gewisse Weichheit der erhabenen Stellen, eine weißere Farbe, eine mindere Dicke, ihre Oberfläche ist glätter und ebener; alles ist feiner daran bearbeitet; die Fortsätze sind nicht so hervorstehend, die Hölen nicht so tief, die rauhen Stellen nicht so erhöhet, die Schaambeine stehen von unten weiter aus einander, ihre Zusammenfügung (Sympyhsis) ist weniger vorstehend, das heilige Bein stehet mehr auswärts, die rauhen Stellen der Hüftknochen stehen weiter von einander, die Ränder des Beckens sind mehr erweitert, seine ganze Höle ist etwas grösser, die Brust ist nicht so weit, die Bänder sind schwächer, die Knorpel nicht so dick und biegsamer, die Knochen der Gliedmaßen sind äußerst zärtlich und oft, selbst bey alten viel kleiner, als bey Knaben. Fragt man: zu was für einem Nutzen dient es, alle diese Verschiedenheiten zu wissen? so antworte ich: 1) es ist dienlich und löblich, von allem unterrichtet zu seyn: 2) diese Kenntnisse sind, selbst in der Praktik, besonders nützlich; denn es kann sich zutragen, daß ein dicker Knochen, der bey Mannspersonen natürlich ist, bey einem Frauenzimmer widernatürlich seyn könnte, und wiederum eine Höle, die bey uns natürlich wäre, könnte in gewissen Fällen bey Frauenzimmern eine Krankheit seyn; und bey Fällen, wo man zweifelt, ob eine Verrenkung da sey oder nicht, und bey vielen andern Umständen ist es unmöglich, einen sichern Schluß zu fäl-

len, wenn man nicht den angeführten vielfältigen Unterschied genau kennt.

Aus alle demjenigen, was ich von den Vortheilen, die uns eine jede Art der Beinkörper darbietet, angeführt habe, wird man leicht schließen können, daß die Lehre von den Knochen überaus nutzlich sey; ist sie aber hinlänglich genug? Ich getraue zu behaupten, daß sie es nicht ist. Es ist nicht genug, die einem jeden wunderbar vorkommenden äußerlichen groben Theile eines Knochens zu kennen; man muß auch, wenn man sich von dem frischen Skelete unterrichten will, die Bänder (ligamenta) mit dem Messer zergliedern, ihre Richtung, ihre wahren Befestigungen, die verschiedenen Lagen, woraus sie bestehen, untersuchen; man muß die Kapseln öffnen, denn nur auf diese Weise entdeckt man die wahre Gestalt der Gelenkholigkeiten.

Bey Eröffnung eines Gelenks zeigen sich zwey, zuweilen mehrere glänzend weiße Oberflächen, die eine so schöne Politur haben, daß es nicht auszudrücken ist; es würde wunderbar scheinen, daß bey einer fast beständigen Bewegung der einen Oberfläche auf der andern, oder beyder zugleich, ihre Weichheit, Politur und zartes Wesen unverletzlich bleiben könnten, wenn man nicht zugleich die solches verhindernde Ursache gewahr würde. Ein fetter schmieriger Saft, der beständig abgesondert und wieder eingesogen und folglich jeden Augenblick erneuert wird, ergießt sich ohne Aufhören über die Oberfläche der Einlenkungen (articulatio); die Bewegung, so diese Flächen abschleift, ist zugleich die Ursache, daß sich dieser nützliche Saft ergießt und ausbreitet.

Diese glatten Oberflächen sind nicht die wahren Oberflächen der Substanz oder des Endes der Knochen: es sind zwey knorpelichte Ueberzüge, wovon der eine, das mehr oder weniger hervorstehende Ende eines Gelenkbeins wie eine Haube umgiebt und daran so fest sitzt, daß

man

man es ohne Zerreißung nicht davon absondern kann; der andere begiebt sich in die Höle eines Gelenkbeins, überkleidet dieselbe überall und ist mit ihr eben so genau vereinigt, als der erste, der das hervorstehende Ende des gegenseitigen Knochens überziehet. Der schmierige Saft, welcher die Knorpelplatten geschmeidig erhält und die Bewegungen der Knochenenden erleichtert, indem er ihre Oberflächen glitschend macht, wird von einem oder mehreren drüsichten Körpern abgesondert, die in jedem Gelenke eine besondere Vertiefung erhalten haben, worinn sie sicher verwahrt liegen. Diese Vertiefungen verhindern, daß sie von den bewegten Knochen nicht verletzt, sondern nur sanft gedrückt werden, um ihre in sich enthaltenden Säfte von sich zu geben.

Eine starke, geschmeidige und biegsame Haut, deren die Ränder der Knochenenden berührende Fläche mit der Gelenkschmiere beständig befeuchtet ist, befestigt sich an dem Umkreise der Gelenke, hüllt die ganze Gelenkhöle ein, und verhindert die Austretung des Gelenksafts, welche ohne sie alle Augenblicke erfolgen und alsdenn weder den knorplichten Ueberkleidungen, noch der Gelenkmembrane zu einigem Nutzen gereichen würde.

Alle diese Wahrheiten sind klärlich dargethan, sie sind von äußerstem Nutzen; man entdeckt sie aber nicht, wenn man den natürlichen Skelet nur im Ganzen betrachtet. Ich sage noch einmal, man muß das ganze Knochengebäude selbst zergliedern, wenn man das Schöne und Nützliche seiner Struktur entdecken will.

Nachdem man bey einem jeden Gelenke alles das angeführte betrachtet, so muß man mit beyden Enden der Knochen diejenigen Bewegungen, deren sie fähig sind, vornehmen, so wird man bald das eine Ende über dem andern glitschen sehn; bald wird man das hervorstehende Ende der Knochen, so glatt es auch ist, sich gar nicht von der Stelle bewegen sehen, es bleibt auf seinem Ruhepunkte

te und in der Gelenkhöle des gegenüberstehenden Beins unbeweglich, unterdessen daß der Knochen in seiner ganzen Länge beynahe alle Bewegungen eines mit dem einen Ende nach allen Richtungen bewegten Hebers beschreibt und an seinem entgegengesetzten Ende als der Ruhepunkt dieser Bewegungen zu betrachten ist.

Bald sieht man, wie der Kopf eines Knochens, der noch die Hälfte mit seinen Bändern und seiner Kapsel umgeben ist, um seine Axe eine halbe Umdrehung auf zweyerley entgegengesetzte Weise macht; endlich kann man ihn in der Gelenkhöle, die ihn aufnimmt, beynahe ganz unbeweglich stehn sehen, während daß man den mit einer Hand geführten Knochen eine Bewegung nach vorwärts oder in die Runde beschreiben läßt.

Es ist nicht genug um allen aus dem Anschauen der frischen Knochen zu erwartenden Nutzen zu ziehen, durch dieselbe einen richtigen und genauen Begriff von der Struktur der Gelenke und der Mechanik unsrer Bewegungen zu erhalten: man kann auch in ihr eine fruchtbare Quelle finden, die Struktur der Knochen kennen zu lernen. Diese Kenntniß zu erlangen, muß man sich nicht bloß bey der äußerlichen Betrachtung der Knochen aufhalten; wir würden nur einen harten weißen Körper sehn, der in der Mitte härter und weißer, wie an seinen Enden ist; der verschiedene Löcher hat; an einigen Stellen mit Hervorragungen und Vertiefungen versehen ist; der bald rund, bald eyförmig, bald platt, bald durch regelmäßige Ränder, bald durch hervorstehende Winkel begränzt ist; sondern unsere genauere Betrachtung muß sich auch bis zum Innersten der Knochen erstrecken; man muß auf eine geschickte Art das, was in ihnen am verborgensten ist, jederman vor Augen legen; dies zu erlangen, muß man die noch frischen Knochen in ihrer ganzen Länge von einander sägen. Und alsdenn wird man in den langen Knochen nicht allein eine große Höligkeit oder runde Röhre gewahr, die fast eben so

lang,

lang, wie der Knochen selbst, und mit einem fetten, dicklichen Saft, so das Mark genannt wird, erfüllt ist. Man entdeckt daselbst an den Enden unzählbare Zellen oder Knochenblättchen und die von diesen ins Unendliche vervielfältigten Hölen, so mit eben dergleichen markigtem Safte, der in den Hölen der röhrigten Knochen enthalten ist, angefüllt sind. Man entdeckt denjenigen Ort, an welchem der Knochen am härtsten und zerbrechlichsten ist; an welchem Orte er die ihn nährenden Gefäße erhält; man entdeckt die Ursache, warum sie an ihren Enden so dick und in der Mitte viel schmäler sind; man sieht häutige Franzen, worinn das Mark liegt; man entdeckt daselbst eine über die Ueberfläche der Markröhre ausgespannte dünnere Haut, die man sonst für die innere Beinhaut gehalten hat.

Die Lehre von dem frischen Beinkörper unterrichtet uns von der Struktur der Beinhaut und ihrer genauen Verbindung und festem Zusammenhange mit demjenigen Knochen, den sie umgiebt; man sieht, wie sie die ganze Oberfläche eines jeden Knochens, in Gelenkenenden ausgenommen, so mit einer Knorpelplatte überzogen sind, bedeckt; wie sie an verschiedenen Stellen eine ungleiche Dicke hat, und aus verschiednen Schichten zusammengesetzt ist; man sieht unzählbare Gefäße und Nerven, so sich in ihrem Gewebe ausbreiten.

Nachdem man aus der Lehre von den frischen Knochen alles dasjenige, was zur Kenntniß ihrer Struktur und mechanischen Bewegung gehört, geschöpft hat, so ist es dienlich, auch, wenn es thunlich ist, noch dasjenige daraus zu schöpfen, was eine genauere Beziehung auf die Verrenkungen und Beinbrüche hat. Man muß Verrenkungen machen, einige wieder einrichten, die Gelenke der verrenkten Knochen entblößen, die Bänder und Flechsen, so am meisten bey dieser Verrenkung gelitten haben, untersuchen; über die dienlichsten Mittel nachdenken, den Knochen wieder an seine Stelle zu bringen, wenn die Bän-

der,

der auf diese oder jene Art Gewalt gelitten haben, wenn die Flechsen zerrissen oder sehr ausgedehnt worden sind.

Eben dergleichen Untersuchungen muß man über die Beinbrüche anstellen; denn nur auf diese Weise zu handeln zieht man, aus der Lehre von den frischen Knochen, alles das Nutzbare, was das Studium den Heilkunstbeflissenen darbietet.

Wir haben oben von dem Nutzen des künstlichen Skelets geredet; sollen wir aber mit unsern Untersuchungen bey dem künstlich zusammengefügten Knochengebäude stehen bleiben? Kann man wohl hiedurch allein eine genaue Kenntniß in der Knochenlehre erlangen? Es ist wahr, der Vortheil, den man dadurch erhält, ist sehr groß, aber er ist nicht hinlänglich genug; ich sehe auch das Studium des künstlichen Skelets nur als ein Hülfsmittel an, wodurch man zu andern Wissenschaften gelangen kann.

Wir haben gesehn, daß alle verschiedene Arten der Skelete ihren Nutzen und ihre Vortheile haben; aber man muß, um alles, was in der Knochenlehre nur immer Merkwürdiges vorkommt, genugsam einzusehen, die einzelnen trocknen Knochen insbesondre aufmerksam untersuchen; an denselben kann man alles, was ihre Struktur, Flächen, Erhebungen und dergl. m. betrifft, ohne einige Hinderung, frey zu Gesichte bekommen. Man muß selbst einen jeden Knochen von dem andern mit ihm vereinigten absondern, ihn mit Aufmerksamkeit in allen seinen Theilen betrachten, ihn bald so, bald anders drehen und wenden; man muß seine Flächen und seine Ränder, durch die er mit dem benachbarten Knochen vereinigt ist, untersuchen, seine Gelenkflächen zählen und sich von denselben und ihrer Erstreckung oder Breite einen Begriff machen, ob sie uneben oder glatt, ob sie spitz oder stumpf zugeschnitten sey. Man muß ihn an seinen Ort zurückbringen und von neuem mit dem Knochen, von dem man ihn getrennt hatte, zusammenpassen; die Löcher und die Canäle, so

sich

sich entweder an dem Orte, wo er sich mit andern Knochen vereinigt, oder in ihrer Nachbarschaft öffnen, bemerken, und, während daß der Knochen von andern abgesondert ist, muß man die Hölen, welche, wenn er in seiner natürlichen Lage ist, nicht zu sehen sind, erforschen. Man muß in der Kenntniß der Knochen so fertig seyn, den rechten von den linken unterscheiden zu können, und, wenn es möglich ist, beym Anschauen des einen oder des andern Theils von einem Knochen, zu wissen, zu was für einem Bein derselbe gehöre, ob er zum Kopf oder Becken, zur rechten oder zur linken Seite eines Knochens gehöre.

Nach Erlernung alles dessen, was zur Osteologie gehört, und nachdem man alles übrige zur Zergliederungskunst gehörige durchgegangen hat, ist, um sich dessen wieder zu erinnern, und um das dem Geiste eingeprägte Bild wieder zu erneuren, nichts nützlicher, als sich öfters mit Untersuchung des Skelets und der einzelnen Knochen zu beschäftigen. Man muß bey Anschauung eines oder des andern Knochens oft zu sich selbst sagen: der und der Muskel befestigt sich an dieser oder jener Erhabenheit; diese Knochenfläche wird ganz oder zum Theil von dem und dem Muskel bedeckt; über diese Stelle des Knochens geht ein oder mehrere Nerven; der Stamm von der und der Pulsader geht über diesen oder jenen Theil des Knochens; dieser oder jener Theil des Gehirns, z. B. liegt in der und der Grube des Keilbeins; das Herz steht mit seiner Spitze gegen die und die Rippe; die großen Gefäße liegen diesem oder jenem Theil der Brust gegen über; die Gebärmutter, die Blase, der Mastdarm liegen an dem und dem Theile des Beckens; hier ist der Stamm der großen Pulsader gelagert, da giebt sie die Halsschlagader, die Gekrößschlagadern, die aussaugenden Schlagadern (emulgentes) von sich; durch den und den Bogen geht diese oder jene Schlagader oder der und der Nerve.

Wür-

Würde man lehrbegierig genug seyn, meiner hier gegebenen Anweisung zu folgen, so bin ich überzeugt, daß ein von der Hauptstadt weit entfernt wohnender Arzt, dem die Gelegenheit Todtenkörper zu zergliedern benommen ist, niemals die Zergliederungskunst verlernen würde, die er in Paris oft nur darum erlernt, um die Früchte seiner bey Erlernung der Zergliederungskunst gehabten Bemühungen, unter Beschäfftigungen, die er vielleicht dem Volke nützlicher zu seyn glaubt, ich meine die Ausübung seiner Kunst, wieder zu vergessen. Aber eine dann und wann von den Sorgen, die man der Ausübung widmen muß, abgezogene Stunde Zeit auf die eben vorgeschlagenen Betrachtungen gewendet, wird auf keine Weise den Lauf seiner Arbeit unterbrechen, sondern wird sie ohne Zweifel für die menschliche Gesellschaft viel heilsamer machen.

Ehe ich mich zur Beschreibung der Struktur der Knochen insbesondere wende, erfordert die Ordnung, daß ich davon zuerst überhaupt handle und dann zur besondern Abhandlung derselben fortgehe. Diesem zu Folge ist es nöthig, zuerst dasjenige vorzutragen, was an der äußern Oberfläche der Knochen zu betrachten vorkommt. Es giebt lange, breite und kleine Knochen; es ist also dienlich dreyerley Klassen daraus zu machen; diese verschiedenen Knochen aber sind mit Erhabenheiten von mancherley Gestalt und Beschaffenheit versehen; es ist also nothwendig, die wesentlichen Unterschiede dieser Erhebungen zu bestimmen.

Die äußern Theile der Knochen haben verschiedene Holigkeiten, deren Kenntniß nützlich ist; daher ist es dienlich, sie mit bekannten Sachen zu vergleichen und ihnen solche Namen zu geben, die, indem sie sich dem Gedächtnisse einprägen, zugleich eine Vorstellung von ihrer Natur und ihren Eigenschaften in der Seele zuwege bringen. Die Knochen sind mit einander verbunden, und diese Verbindungen hindern im geringsten ihre Bewegungen nicht, son-

sondern dienen vielmehr, dieselben zu befördern. Ohne diese Verbindungen würden sie bey ihren Bewegungen aus der Ordnung gebracht werden. Es ist daher nothwendig, diejenigen Spannfedern, so unsere Knochen in ihrer Vereinigung erhalten, kennen zu lernen.

Aber die Oberflächen, mit welchen sich die beweglichen Knochen berühren, sind mit vieler Achtsamkeit zubereitet worden; sie sind glänzend, glatt, von verschiedener Gestalt und befördern diese oder jene Bewegungen, andre aber nicht. Es ist daher unumgänglich, die Gelenke insbesondere abzuhandeln und ihre Verschiedenheiten kenntlich zu machen; denn ohne dergleichen Kenntnisse ist es unmöglich, sich eine richtige Vorstellung von der Mechanik unserer Bewegungen zu machen und den unzähligen Gebrechen, welchen sie Zeitlebens ausgesetzt sind, mit Erkänntniß der Ursachen abzuhelfen.

Die Enden der beweglichen Knochen werden von einer Substanz, die eine Mittelbeschaffenheit von Fleisch und Bein hat, bedeckt; an andern Stellen macht diese Substanz das Ende der Knochen und dient ihnen, so zu sagen, als eine Fortsetzung; an gewissen Oertern macht sie besondere zum Leben nothwendige Werkzeuge; es ist der Knorpel. Es ist daher schicklich, und die Natur der Sache erfordert es, daß wir die Struktur der Knorpel insbesondre abhandeln, daß wir die Oerter, wo sie sich befinden und die daraus verfertigten Werkzeuge bestimmen.

Die Enden der beweglichen Knochen werden beständig mit einer Feuchtigkeit benetzt, so immerfort erneuert und das Gliedwasser genennt wird. Hier schickt sichs, dessen Natur und Eigenschaften zu bestimmen und die reichen Quellen, die es immer wieder frisch hergeben, die Gefäße, so es wieder aufnehmen und die Werzeuge, so es von andern Feuchtigkeiten absondern, kenntlich zu machen. Dieses zu wissen, ist nothwendig: man gelangt dadurch zur Erkänntniß vieler Krankheiten, ohne diese tappen wir,

bey Behandlung der Knochenkrankheiten, im Finstern; ohne sie würde eine jede Bewegung der Knochen für uns ein dunkles Räthsel seyn.

Ein fetter, schmieriger Saft befeuchtet unsre Gebeine und unterhält ihre Geschmeidigkeit; eine jede Knochenfaser und Blättchen wird davon durchdrungen; dieser Saft wird umher bewegt, beständig erneuert und in Hölen ergossen, die ihm zu Vorrathsbehältern dienen. Dieser Saft hat keinen Nutzen, außer nur wenn er frey ergossen wird; wenn er zu lange ohne Bewegung ist, verliehrt er seine Gelindigkeit und zerstöhrt durch seine Schärfe das Gewebe der Theile, deren Geschmeidigkeit er unterhalten sollte. Es ist das Mark. Man muß es daher nothwendig kennen, die Werkzeuge, so es bereiten, und die Hölen, so es enthalten, untersuchen und seine Natur, Konsistenz und Eigenschaften bestimmen.

Die Betrachtung der Knochen von ihrer ersten Entwickelung an biß zum höchsten Alter hat ihren besondern Nutzen. Man lernt daraus, daß die feinsten flüßigen Theile unsers Leibes durch das bloße Stillestehn und durch das Zusammenhängen ihrer Flächen sich in eine dichte Masse, die so fest wie das Elfenbein und stärker wie der Marmor ist, verwandeln können. Man wird dadurch von der Natur des die Knochen ernährenden Safts unterrichtet; man lernt daraus, daß die Knochen aus einer verdickten Lymphe entstanden sind, durch welche ihr Abgang wieder ersetzt, und ihre Größe und Härte vermehrt wird.

Dergleichen Beobachtungen sind nothwendig, dem Nutzen des Marks ein gewisses Ziel zu setzen und zu wissen, daß die gallertartigen Säfte uns ernähren und unsre Spannfedern, selbst die allerdichtesten, beleben. Sie entwickeln uns das Verfahren der Natur bey dem großen Werke der Verknöcherung; sie zwingen uns, gegen die Meynung der meisten Zergliederer, zu schließen, daß die Lymphe zu Bein wird, ohne daß sie häutige Ausbreitungen zu machen nöthig habe. Diese Säfte ergießen sich durch

un-

unzählige Gefäße in das Gewebe der Knochen; unsre Augen können auch mit Hülfe der Vergrößerungsgläser ihre letzten Aeste nicht entdecken; die Einsprützungen geben uns nur die Lage der Stämme zu erkennen; diese kleinen Aeste muß man kennen, ihren Lauf bestimmen, sie so weit, bis sie unsern Sinnen entfliehen, und bis an den Ursprung ihrer Entstehung selbst verfolgen.

Der größte Theil dieser Gefäße kriechet, ehe sie sich nach den krummen Gängen und Hölen der Knochen begeben, in eine an dem Knochen vest anhängende und ihre Ueberfläche bedeckende Haut, welche die Beinhaut genennt wird; die Känntniß dieser Membrane ist sehr wichtig; so wie sie in die Auswickelung der Knochen vielen Einfluß hat, so ist sie auch der Siz vielerley Krankheiten, die hernach das Wesen der Knochen selbst angreifen; in ihr Gewebe kann nichts eindringen, das nicht vorher einigermaßen in der Beinhaut vorbereitet worden ist; nichts geht aus ihrem Gewebe, aus ihren Hölen, aus ihren Gefäßen zurück, das nicht von neuem wieder durch die Beinhaut geht. Alles ist in dieser Membrane merkwürdig. Ihr Gewebe, ihre Empfindlichkeit, die heftigsten Zufälle, so auf die geringste Verletzung derselben folgen, ihre Verwandlung in ein beinernes Wesen, veranlassen uns, ihre Struktur aus einander zu setzen, und dem Antheil, den sie an der Verknöcherung hat, seinen Werth beyzulegen.

Es ist nicht zu verwundern, daß die Untersuchung der Beinhaut zu so vielen verschiedenen Meynungen Gelegenheit gegeben; aber das ist zu verwundern, daß einige behaupten wollen, daß sie als ein zweytes Herz anzusehen sey, indem sie, durch eine Kraft der Zusammenziehung die Feuchtigkeiten zu dem inneren Gewebe fort treibe. Eine solche Muthmaßung fällt von sich selbst weg. Ich schätze die Beschäfftigungen derjenigen, denen dies Werk gewidmet ist, zu hoch, als daß ich sie mit eit-

len Untersuchungen aufhalten sollte, eine der Vernunft und Erfahrung zuwiderlaufende Meynung zu widerlegen. Es wird mir genug seyn, dieser Membrane in den wunderbaren Verwandlungen, die während dem Wachsthum der Knochen mit ihr vorgehn, zu folgen; um zu beweisen, daß die Säfte, womit sie benetzt wird, daß die Fäserchen, woraus ihr Gewebe besteht, und die denjenigen gleich sind, so unsre Nägel ernähren und auswickeln, sich in eine beinerne Substanz verwandeln, und daß die den Knochen zunächst gelegenen Schichten der Beinhaut eben so, wie die innersten Schichten des Splints der Bäume, die nach und nach zu hölzernen Schichten werden, sich in wahrhaftig leeren Schichten verwandeln.

Wenn es für diejenigen, so die Heilkunst erlernen wollen, eine wichtige Sache ist, die Beinhaut genau zu kennen so scheint es mir nicht weniger wichtig zu seyn, sie von dem fast allgemeinen Irrthume, daß sich die Beinhaut über die innere Fläche der großen Hölen der Knochen ausbreite, abzuhalten. Nach der Meynung, vieler in Ansehn stehender Schriftsteller bekleidet eine der äußern Beinhaut ähnliche Membrane, deren Forterstreckung sie ist, die inwendige Fläche der Knochen; sie ist an den innersten Schichten der Knochen das, was die Beinhaut an den äußersten Schichten ist. Man hat keine Schwierigkeit gemacht, diese eingebildete Membrane für den Sitz der meisten inneren Knochenkrankheiten zu halten. Um eine solche den Grundsätzen der Zergliederungskunst zu wieder laufende Lehre über den Haufen zu werfen, wird es hinlänglich seyn, zu beweisen, daß diese Haut gar nicht da ist. Die Erhebungen, Holigkeiten, Bänder, Knorpel, die Gelenkdrüsen, das Mark, seine Gefäße, die Beinhaut, ihre Blutadern, Nerven und Schlagadern, die Flüßigkeiten, so in allen diesen Gefäßen umgetrieben werden, und die, mit ein wenig Erde verbunden, die härtesten Theile der beseelten Körper hervorbrin-

bringen, sind diese es allein, mit deren Untersuchung wir zu thun haben? Freylich scheint uns die Härte der Knochen in der Erkänntniß ihrer sinnlichen Bestandtheile im Wege zu stehen; doch je schwerer hierzu zu gelangen ist, um desto würdiger ist es für uns, dahin zu gelangen.

In dieser Absicht untersuche ich das Gewebe der Knochen selbst. Ich zeige, daß die ersten physischen und sinnlichen Bestandtheile derselben sich unsern Augen in der Gestalt kleiner Schuppen darstellen, die beynahe eben so, wie die Schuppen auf der Haut der Fische geordnet sind; daß diese Schuppen, Fasern bilden; daß diese Fasern bey langen Knochen länglicht sind; daß sie bey breiten Knochen aus dem Mittelpunkte eines jeden Ansatzes, (Epiphysis) nach dem Maaße, wie sie sich entwickeln, herkommen, um sich in ein beinernes Wesen zu verwandeln; daß in der Mitte der langen Knochen diese Fasern sehr dicht an einander liegen; daß sie sich an den Enden der Knochen von einander begeben; daß sie schichtweise über einander gelagert sind; daß, durch genaue Vereinigung dieser Schichten, in der Mitte der langen Knochen eine sehr harte Substanz hervorgebracht wird, die aus dieser Ursache die dichte Substanz genennet worden ist, und daß die allmählige Voneinanderbegebung dieser Lagen, nach dem Maaße, wie sie sich den Knochenenden nähern, Behältnisse und ein zellichtes Wesen bildet; daß von eben diesen Lagen sehr zarte Fäserchen abgehen, die, indem sie sich auf allerley Weise kreuzen, eine dritte, von der vorhergehenden sehr unterschiedene Substanz bilden; diese Substanz ist ein wahrhaftes Netz, weshalben sie den Namen der Netzförmigen Substanz verdient; daß die Enden der langen Knochen ihre Dicke von der Auseinanderbegebung der Beinlagen haben, so, wie die Härte und der kleine Umfang des mittlern Theils der

Knochen von der genauen Vereinigung dieser Lagen oder Schichten abhängt.

Alle diese Untersuchngen begreifen dasjenige in sich, was in der Knochenlehre überhaupt zu betrachten vorkommt; sie sind Vorbereitungen zur Kenntniß der Knochen insbesondere, weswegen ich solche diesem Werke vorangeschickt habe. Da es aber eine weitläuftige Materie ist, so habe ich vor nöthig erachtet, von Zeit zu Zeit dahin zurück zu gehn, um dem — durch die, über die Structur eines jeden Knochens insbesondere, gemachte nothwendige Beschreibungen, ermüdeten Geiste einige Erholung zu verschaffen. Wenn ich beym Anfange dieses Werks von dem Allgemeinen der Knochenlehre zu viel nach einander vorgetragen hätte, würde es vielleicht Unlust erweckt haben. Bloße besondere von denjenigen Grundsätzen entblößte Beschreibungen, die eine Beziehung aufs Allgemeine haben, würden zuletzt die Standhaftigkeit und den Eifer der Lehrbegierigen bey Erlernung der besondern Knochenlehre geschwächt haben. Diesen zwiefachen Stein des Anstoßes zu vermeiden, habe ich, so viel mir möglich gewesen ist, in dem ganzen Werke solche Anmerkungen mit untergestreut, die sich auf den ökonomischen Nutzen der Knochen, und manchmahl auf die Krankheiten, denen sie ausgesetzt sind, beziehen.

Die Knochenlehre überhaupt fange ich mit der Eintheilung des Skelets und dem Verzeichnisse der Gebeine des menschlichen Leibes an; hernach gehe ich dasjenige durch, was die äußere Ueberfläche der Knochen dem Auge darstellt, als ihre Länge, Breite, ihre Erhebungen, ihre Hölen. Von da gehe ich zu den Gelenken, zu den Vereinigungen, (Symphyses) Bändern, Gelenkkapseln, Knorpeln, zu den Gelenkdrüsen. Hierauf untersuche ich das Mark, seine Häute und Gefäße.

Nachdem ich von dem Mark, seinem Nutzen und den Werkzeugen, die es bereiten, gehandelt habe, gehe ich

ich zur Untersuchung der Beinhaut, und zu der Mechanik der Entwickelung der Knochen.

Der Erzeugung der Knochen bin ich nicht in allem stückweise gefolgt. In der Lehre von den Knochen überhaupt und in ihrer besondern Abhandlung hat mir die Beschreibung gewisser Knochen Gelegenheit gegeben, an verschiedenen Stellen zu den Regeln, welchen die Natur in Auswickelung aller Knochen überhaupt und einiger insbesondere folgt, zurück zu kommen. Nach geschehener Untersuchung der Beinhaut habe ich mich zu den Gefäßen, so sich in den Knochen zertheilen, und den Säften, die sie ihnen zuschicken, gewendet. Die Betrachtung der Knochen überhaupt schließe ich mit der Untersuchung ihrer Elemente und Substanzen. In der besondern Betrachtung folge ich der Ordnung, welche die gewöhnliche Eintheilung des Skelets mit sich bringt.

Ich handle gleich anfangs von den Knochen des Kopfs; ich untersuche die Struktur eines jeden insbesondere; ich bestimme ihren Nutzen, ihre Erhebungen, Hölen, Flächen, Ränder und Winkel; ich entwickle ihre Erhebungen, Löcher, Kanäle und Hölen; ich führe die weichen Theile an, so sich daran befestigen; diejenigen, so in ihren Hölen enthalten sind; die Nerven und Gefäße, so durch ihre Kanäle gehn, die Muskeln, so sich an ihren Erhebungen anhängen. Ich bestimme ihre Vereinigung mit andern Knochen, durch welche Ränder sie mit andern angrenzenden Knochen verbunden sind. Ich schreibe die Art und Weise vor, der man folgen muß, sie in ihre natürliche Lage zu setzen, und beym ersten Anblick ein Bein der rechten Seite von einem der linken Seite unterscheiden zu können. Ich melde, ob es aus der zellichten oder dichten Substanz bestehe, an welchem Orte eine dieser beyden Substanzen die Oberhand hat, und wo sie gewöhnlich fehlt.

Nachdem ich einen jeden Knochen insbesondere betrachtet, komme ich auf das Ganze, so aus ihrer Zusammensetzung entsteht, zurück, das heißt, ich untersuche den Schädel und das Gesicht in ihrem ganzen Begriffe. Ich theile ihre innere und äußere Flächen in verschiedene Gegenden. Ich zeige die inneren Theile an, so in dieser oder jener Gegend der flächen des Schädels und Gesichts gelagert sind. Hierauf führe ich die Löcher und Kanäle an; ich theile sie in eine gewisse Zahl Paarweise ab, und mache, so viel die Zergliederungskunst erlaubt, daß die Anzahl der vornehmsten Kanäle mit der Zahl der Nervenpaare des Gehirns überein kommt. Es ist kein Loch, kein Kanal im Schädel noch in den verborgensten Winkeln des Gesichts, deren Nutzen ich nicht angegeben habe. Ich habe Sorge getragen, Unterricht zu geben, von was für einem Nervenpaare die Fäserchen herkommen, so durch einen jeden Kanal gehn; zu welcher der vornehmsten Schlagadern man die Aeste hinrechnen soll, die durch ein jedes Loch, einen jeden Kanal, nicht allein des Schädelgrundes, sondern auch des Gesichts und des Schädelgewölbs hindurch gehn.

Ich habe mich über die Struktur der Zähne, so weit es die Wichtigkeit der Sache erfodert, über die Entwickelung der ersten und der zweyten Zähne, und über die von der ersten Zahnung der Kinder ihren Ursprung nehmende verdrüßliche Krankheiten weitläuftig erklärt. Ich führe die Mittel an, die mir zur Heilung der traurigen Wirkungen, so die Zahnwurzeln auf das fünfte Paar der Nerven äußern, dienlich zu seyn scheinen. Ich bestimme die Kanäle, durch welche die Nerven und Schlagadern zu den Zähnen der Oberkinnbacken gehn; ich habe einige entdeckt, so den Augen der Zergliederer entwischt waren.

Nach Abhandlung der Gebeine des Kopfs gehe ich zur Beschreibung derer, woraus diejenige Säule zusammen gesetzt ist, die, vermittelst der besondern Struktur

tur ihrer Gebeine, ganz frey steht und vermöge ihres wichtigen und vielfachen Nutzens einen Theil des Beckens und der Brust ausmacht, den Hals und die Lenden bilden hilft, ein zweytes Gehirn einschließt, den meisten Nerven des menschlichen Körpers den Ausgang verstattet; die ob sie gleich in allen ihren Theilen beweglich ist, doch einigermaßen als der unbewegliche veste Punkt der Gebeine der Brust, der Grund und die Stütze des Kopfs anzusehn, und unter dem Namen des Rückgrads bekannt ist. Zuerst untersuche ich ihn in seinem ganzen Begriff, und führe dessen Krümmungen an. Die Stücke, woraus er besteht, werden Wirbelbeine genannt. Ich beschreibe alsdann die Kennzeichen der Aehnlichkeit aller Wirbelbeine unter sich; hierauf theile ich sie in drey Ordnungen; ich gehe zur Erklärung der gemeinen Kennzeichen, welche die Wirbelbeine einer jeden Ordnung unter einander haben, und des Unterschiedes, der zwischen den Wirbelbeinen der einen und der beyden andern Ordnungen ist. Hierauf untersuche ich ein jedes Wirbelbein insbesondere; ich bestimme die Kennzeichen des Unterschieds und der Aehnlichkeit des einen mit allen andern Wirbelbeinen, und diese Kennzeichen machen es auf eine Art kenntlich, daß man es nicht mit den übrigen verwechselt. Ich beschreibe die Löcher, Ausschnitte, Erhebungen und die kleinen Gelenkflächen eines jeden Wirbelbeins.

Ich gehe ihren Nutzen Stückweise durch; ich zeige die Nerven Schlag- und Blutadern an, so durch die Ausschnitte gehn; die Muskeln und Bänder, so sich an ihre Erhebungen befestigen. Ich endige die Geschichte der Wirbelbeine mit der anatomischen Beschreibung der zwischen den Wirbelbelbeinen befindlichen Substanz und mit Betrachtungen, die sich auf den Zusammenhang aller dieser Stücke und den daraus entspringenden Nutzen gründen.

Nach Beschreibung der Gebeine des Rückgrads wende ich mich zu denjenigen Knochen, woraus die Brust besteht. Die Anzahl aller Ribben, auch und die von einer jeden Seite der Brust, wird bestimmt. Ich untersuche die Brust in ihrem ganzen Umfange. Ich theile die Ribben, wie gebräuchlich, in wahre und falsche. Ich führe den Unterschied von beyden an. Ich gehe ihre Gestalt, Krümmungen, ihre Richtung, Flächen, Ränder, Enden, ihre Einlenkung mit den Wirbelbeinen, die Vereinigung der wahren Ribben mit dem Brustbeine, durch. Ich beschreibe die Gestalt, Größe und verschiedene Dicke ihrer Knorpel. Ich untersuche hernch die besondern Kennzeichen einiger wahren Ribben, als der ersten und zweyten: imgleichen bey den falschen Ribben ihre Verschiedenheit und die unter einander habende Aehnlichkeit. Von da gehe ich zur Beschreibung des Brustbeins, der unterschiedenen Stücke, woraus es besteht, seiner Flächen, Enden, Ränder, Erhebungen und der längst dessen Rändern befindlichen Holigkeiten. Ich untersuche die Brust von neuem in ihrem ganzen Umfange. In der Struktur der Ribben, in ihren Krümmungen, in ihren Einlenkungen mit den Wirbelbeinen und Vereinigungen mit dem Brustbeine, finde ich die Ursachen ihrer Erweiterung und Verengerung der Brust beym Athem holen. Die Beschreibung der Brust endige ich mit Anzeigung der Muskeln und Bänder, die sich an den Erhebungen und Muskeleindrücken befestigen, als welche Eindrücke (impressio muscularis) ich in der besondern Beschreibung der Ribben, des Brustbeins und der Wirbelbeine zu bestimmen Sorge getragen habe.

Das Becken macht den untersten Theil des Stamms aus, dessen Grund und stärkste Stütze es ist; auch ist es in der Abhandlung der Knochen des Stamms der letzte. Ich untersuche das Becken zuerst in seinem ganzen Umfange und den Unterschied desselben in beyderley Geschlecht;

schlecht; ich gehe zur Beschreibung derjenigen Stücke, woraus es zusammengesetzt ist, und untersuche die Struktur eines jeden insbesondere; ich beschreibe ihre Flächen, Ränder, Erhebungen, Holigkeiten, und durch welche Ränder die Gebeine des Beckens mit den benachbarten vereinigt sind; an welcher Erhebung oder Vertiefung sich der und der Muskel befestigt oder dies oder jenes Band sich einsenkt, oder ein Gefäß durchgeht.

Nachdem ich einen jeden Knochen des Beckens besonders betrachtet, so nehme ich das ganze Becken wieder vor; ich bestimme die Befestigungen und Anhängung (insertion) der Muskeln nach der Ordnung, indem ich nach und nach die ganze Fläche des Beckens von seinem vordern bis an den hintern Theil untersuche; doch bestimme ich die Befestigung der Muskeln nicht, als nachdem ich alle Erhebungen, Holigkeiten und Ausschnitte von dem vordern bis an den hintern Theil des Beckens nach der Ordnung Stückweise durchgegangen habe.

Ich endige mit der Anzeige des Unterschieds der Zahl der Knochen des Beckens, von einem Kinde und einem Erwachsenen, und mit Bestimmung, durch welche Mechanik die Richtungslinie der Schwere auf das Becken fällt, wann wir aufrecht stehn, oder wie sie allmählig beym Gehen von der einen auf die andre Seite des Beckens gerichtet wird.

Auf die Abhandlung des Beckens folgt diejenigen der Obergliedmaßen; ich betrachte anfangs die Knochen der Schulter; wie sie an der Brust befestigt sind und auf ihr ruhen; auf welche Art das Oberarmbein mit dem Schulterblatte vereiniget ist.

Ich zeige die Bewegungen an, deren die Schultergebeine fähig sind; ich beschreibe die Flächen, Ränder, Enden, Erhebungen und alles, was an der äußern Fläche dieser Knochen merkwürdig zu betrachten vorkommt. Ich führe die verschiedenen Befestigungen der Muskeln

und

und der Bänder sorgfältig an; von da wende ich mich zur Beschreibung des Oberarmbeins; ich führe die Schlagadern und Nerven an, so längst diesem Beine hinlaufen, und die dasselbe bewegenden Muskeln, nebst denen, so sich daran bevestigen, und entweder auf den Unteram, oder die Hand würken; ich gehe die verschiedenen Bewegungen, deren es fähig ist, und diejenigen, so die Gebeine des Unterarms auf dessen unteres Ende ausüben, nach einander durch. Dieserwegen untersuche ich seine Gelenke, die es mit dem Schulterblatte und den Vorderarmbeinen gemein hat.

Von dem Oberarmbeine gehe ich zur Untersuchung der Struktur der Gebeine des Vorderarms; ich bestimme die Befestigung der Muskeln, Flechsen, Bänder, die Lage der vornehmsten Nerven und Schlagadern. Ich unterscheide die gemeinschaftlichen Bewegungen der beyden Beine des Vorderarms von denen, die der Spindel (Radius) eigen sind. Ich beweise auf eine mir hinlänglich scheinende Art, daß das Ellbogenbein auf keinerley Weise an den Bewegungen nach ein und auswärts (pronatio et supinatio) Theil hat, und daß diese Bewegungen einzig der Spindel eigen sind. Ich endige die Abhandlung der Obergliedmaßen mit Beschreibung der Hand und Fingerbeine. Dieses ganze vielleicht etwas weitläuftig scheinende Werk endige ich mit Beschreibung der Knochen der Untergliedmaßen: ich mache mit dem Schenkelbein den Anfang und beschreibe seine Flächen, Erhebungen, Enden, Gelenke, Bewegungen. Ich bestimme, an welchem Orte der Ueberfläche dieses Knochens sich der oder der Muskel befestigt; ich gehe hernach zur Untersuchung der Knochen des Beins und des Fußes. Ich bestimme, was für eine Gattung des Hebels die verschiednen Knochen der Gliedmaßen denen Muskeln darbieten. Ich erkläre, wie sich die Schwerlinie längst diesen Gebeinen fort erstreckt, wie und zu welchem

Punkte

Punkte sie auf der Wölbung des Fußes fortgehn oder zurück weichen kann, ohne daß wir fallen. Ich gebe zu erkennen, mit welcher Vorsorge die Natur für die Erhaltung der Nervenstämme und der Schlagadern gewacht hat, da sie an solchen Oertern gelagert sind, die unser ganzes Gebäude tragen.

Man wird vielleicht sagen, daß ich mich in verdrüßliche Beschreibungen eingelassen habe, aber sie scheinen nur, wie der Hr. Senac sagt *): den Augen der Unwissenden unnütz, die einzig mit groben in die Sinne fallenden Dingen beschäfftigt und immer geneigt sind, die Gränzen der Wissenschaft einzuschränken.

Muß man nicht, fährt dieser berühmte Arzt fort, die Maschinen genau kennen, um ihre Verrichtung bestimmen zu können? Wie kann man sie aber kennen oder sich eine richtige Vorstellung davon machen, wann man nicht alles aufs sorgfältigste Stückweise durchgeht?

Die Beschreibungen müssen wie die Zeichnungen seyn; sie müssen alles, was sie vorstellen sollen, schildern; geht man eines der geringsten Stücke vorbey, als ein Verhältniß oder gleichgültig scheinende Stellung, so unterläßt man vielleicht ein wesentliches Werkzeug oder eine nothwendige Eigenschaft. Die allerkleinsten Theile sind Stücke, so zur Struktur des Körpers gehören, woraus sie besteht, oder zu dessen Verrichtung sie etwas beytragen. Neue Erfahrungen können uns dereinst den Nutzen der kleinsten Muskeln, woraus die größten zusammengesetzt sind, entdecken. Die Natur hat den ersten Anfang ihrer Bewegungen den allerkleinsten Triebwerken beygelegt; sie thut nichts ohne Absichten; es ist in ihrem Werke nichts kleines oder unnützes, als

was

*) Traité de la structure du coeur p. XII.

was wir ihr durch eitle Muthmaßungen und unähnliche Schilderungen leihen.

Aber warum, wird man sagen, hat man in einem Werke, das von den Knochen handelt, die Befestigungen der Muskeln angeführt? Hierauf gebe ich mit wenigem zur Antwort, daß es darum geschehen, weil viele Muskelbefestigungen auf der Oberfläche der Knochen Spuren zurück lassen, wodurch man sie leicht unterscheiden kann. Es war also unmöglich, eine genaue Beschreibung der Knochen zu geben, ohne von den Muskeln und Bändern etwas zu erwähnen. Ueberdies ist jedermann wegen des Nutzens der Lehre von den frischen Knochen einstimmig, weil sie uns von den Spannfedern, so unsre Gebeine in ihrer Vereinigung erhalten, unterrichtet. Sind aber nicht die Muskeln fleischige Bänder, welche die Knochen in ihrer Ordnung erhalten? Wenn die Geschichte der Bänder einen Platz in der Knochenlehre behaupten kann, weil sie die Gebeine in ihrer Vereinigung erhalten und in ihr äußerstes Gewebe eingeflanzt sind: sollen die Muskeln, welche gleichfalls die Knochen zusammen halten, und, wie die Bänder, so zu sagen, in ihr Gewebe selbst eingepflanzt sind, von diesem Rechte ausgeschlossen seyn, weil sie, nebst der Eigenschaft, die Knochen mit einander zu vereinigen, zugleich diejenigen haben, daß sie dieselben verschiedene Bewegungen verrichten lassen? Ist es nicht von äußerstem Nutzen, wenn man eine oder die andre Erhebung an dem lebendigen Menschen, an dem Kranken, oder dem Skelete siehet oder fühlt, dabey zu erkennen, daß sich an dieser Erhebung diese oder jene Flechse, die man bey zu machenden Einschnitten vermeiden muß, befestigt? daß, wenn sie gequetscht oder entzündet ist, diese oder jene Zufälle darauf erfolgen?

Aus meiner eigenen Erfahrung kenne ich den Nutzen, die Knochenlehre nach derjenigen Weise zu erlernen, die ich

ich mir in diesem Werke vorgeschrieben habe. Jedermann weiß, daß dies Studium der Osteologie an sich selbst etwas ganz besonderes ist; weitläuftige Erklärungen hierüber sind unnütz.

Um sie nützlich und wichtig zu machen, darf man nur dem überdrüßig werdenden Geiste die genaue Beziehung der Osteologie auf die Werkzeuge unserer Bewegen vorhalten und ihm sehn lassen, daß die Kenntniß dieser Werkzeuge mit derjenigen des allermindesten Theils der Knochen eine solche Verbindung habe, daß er sie, ohne einen genauen Begriff dieser kleinen Portion trockner und dürrer Materie zu haben, welche der Vorwurf seiner Verachtung, und die Ursache seines Ueberdrusses ist, nicht wird erkennen können. Sogleich wird sie dem Geiste ein wichtiger und sonderbarer Gegenstand. Denn es bedarf nichts weiters, als daß sie ihm also vorkomme, um sich solche einzuprägen, damit sie ihm ein immer gegenwärtiges Bild darstelle.

Ich sage, daß mir diese Nutzbarkeit aus eigner Erfahrung bekannt ist. Das Studium der Osteologie hatte gleich anfangs auf mein Gemüth eben diejenigen Würkungen geäußert, die es in den Gemüthern der Heilkunstbeflissenen hervorbringt; es hat mich ein wenig überdrüßig gemacht. Ich folgte hierauf dem Unterrichte des Hrn. Hunauld. Er nahm wahr, daß seine Lehren, ob er gleich sonst die Gabe hatte, sie angenehm zu machen, seine Zuhörer überdrüßig machten. Er ergriff das Mittel, das ich jetzt auch ergreife; er fieng an, nach einer jeden Erklärung eines Knochens die Befestigungen der Muskeln mit abzuhandeln. Es schien, als wenn die Geschichte dieser Werkzeuge auf unsere Gemüther eben so würkten, wie sie auf die Knochen würken. Nun wurden wir eben so aufmerksam, als wir vorhin zerstreut gewesen waren. Ehe wir noch mit der Muskellehre anfiengen, wußten wir sie besser, wie diejenigen, so die Muskeln

zer-

zergliedert hatten, ohne sich, bey den Vorlesungen über die Osteologie, ihre Befestigungen, in Absicht auf die Knochen selbst, bekannt gemacht zu haben. Von diesem Augenblicke an schöpfte ich Hoffnung, einen geschwinden Fortgang in der Zergliederungskunst zu machen.

Nach dieser Zeit habe ich bemerkt, daß die Arzneybeflissenen, welche meinen anatomischen Vorlesungen beywohnten, keinen Nutzen von meinen osteologischen Lectionen hatten, wenn ich sie nicht durch eine genaue Erklärung der Muskelbefestigungen wichtiger machte. Ich würde für die Aufmerksamkeit und Sorgfalt, welche die Befestigung der Flechsen erfordert haben, genugsame Vergeltung erhalten, wenn sie in den Gemüthern der Lernenden eben die Würkung äußern würden, die sie auf das meinige gemacht haben.

Dies Werk ist in vier Theile eingetheilt. In dem ersten wird von der Knochenlehre überhaupt gehandelt. In dem zweyten beschreibe ich die Knochen des Kopfs insbesondere. Der dritte enthält eine Abhandlung von den Gebeinen des Rückgrads, der Brust, des Beckens und der Obergliedmaßen. Der vierte handelt die Gebeine der Untergliedmaßen ab.

Von

Von der Knochenlehre überhaupt.

Erstes Hauptstück.

Die Eintheilung des Beinkörpers.

Die Osteologie oder Lehre von den menschlichen Gebeinen ist derjenige Theil der Zergliederungskunst, welcher von der Erzeugung, dem Wachsthume, der Vereinigung, Lage, inneren Beschaffenheit und dem Nutzen der Knochen handelt. Diese Wissenschaft zu erlernen, muß man nicht allein einzelne Knochen aufmerksam untersuchen, sondern auch die — durch künstliche oder natürliche Vereinigungsmittel an einander gehaltene Gebeine mit forschendem Nachdenken betrachten. Eine solche Zusammensetzung aller Knochen wird ein Skelet, oder Beinkörper genannt, und in den Stamm und die Gliedmaßen eingetheilt. Der Stamm ist aus drey Theilen zusammen gesetzt, als dem Kopf, der Brust und dem Becken. Zu diesen dreyen muß man noch zwey Zwischentheile setzen, welche ersteren zur Vereinigung dienen, und mit denselben, so zu sagen, ein Ganzes ausmachen. Diese beyden Zwischentheile sind die Hals- und Lendenwirbelbeine, erstere vereinigen den Kopf mit der Brust, letztere die Brust mit dem Becken.

Der Gliedmaßen sind viere, zwey obere und zwey untere; die Arme machen die obern aus; die untern be-

stehn aus den Schenkeln, Schienbeinen und Füßen. Ein jedes Glied ist eine Sammlung verschiedener Hebel, deren Enden an einander gesetzt sind. Alle Gliedmassen haben ihre Befestigung am Stamme; er ist ihre Stütze und ihr fester Punkt.

Der Kopf ist aus vier und zwanzig Knochen zusammen gesetzt, der Hals aus acht, die Brust oder der Oberleib aus neun und dreyßig, wenn man das Brustbein als aus drey Knochen bestehend annimmt, die Lenden aus fünf, und das Becken aus neun Knochen.

Jedes obere Glied oder Arm besteht aus zwey und dreyssig und jedes untere aus dreyßig Gebeinen. Ich zähle aber hier die Geleichbeinchen (Ossa sesamoidea) nicht mit, da ihre Anzahl, theils in Ansehung des Alters, theils der verschiedenen Leibesbeschaffenheit, bald größer, bald geringer ist. Die Wormischen, oder diejenigen zwischen den Näthen des Schädels eingeschlossenen Beinchen übergehe ich gleichfalls. Der Skelet ist also, nach dieser Eintheilung, aus zwey hundert und acht und vierzig Knochen zusammengesetzt. Wenn man nun noch zwey und dreyßig Zähne, zwölf Geleichbeinchen und die acht Gehörbeinchen dazu zehlt, so wird sich die Anzahl derselben auf drey hundert belaufen.

Der Kopf wird in den Hirnschädel und das Gesicht eingetheilt. Der Hirnschädel ist dasjenige beinerne Behältniß, welches das Gehirn in sich schließt, und besteht aus acht Knochen, als dem Stirn- oder Kranzbeine, dem Hinterhauptsbeine, zweyen Wand- oder Seitenbeinen, den beyden Schläfbeinen, dem Keil- oder Wespenbeine und dem Siebbeine. Das Gesicht ist aus sechzehn Knochen zusammen gesetzt, als den Oberkinnbackenbeinen, den Jochbeinen, Nagelbeinen, Gaumenbeinen, den eignen Nasenbeinen, den untern Muschel oder schwammichten Gebeinen, dem Pflugschaarbeine, den Keilbeinsmuscheln und dem Unterkinnbacken.

Der

Der Hals ist aus sieben Knochen, die Halswirbelbeine genennt werden, zusammen gesetzt; das Zungenbein ist der achte. Der Oberleib besteht aus drey vorne gelagerten Knochen, welche das Brustbein ausmachen; ferner aus vier und zwanzig beinernen Halbzirkeln, oder den Ribben, nämlich zwölf auf jeder Seite; und aus zwölf hinten in einer Linie übereinander liegenden Knochen, welche Rückenwirbelbeine genennt werden; die fünf folgenden machen die Lenden aus, und heißen Lendenwirbelbeine. Das Becken besteht aus zehn Gebeinen; zwey davon werden Schaambeine, zwey die Darmbeine, zwey die Hüftbeine genennt; das siebente macht dessen hintern Theil aus, und heißt das heilige Bein, mit welchem unten das Schwanzbein, welches öfters aus drey Knochen besteht, verbunden ist; manchmal kann man auch nur zwey daran unterscheiden, weil das dritte mit dem zweyten verwachsen ist.

Der Länge nach mit dem Stamme ist hinterwärts zwischen dem Kopfe und dem heiligen Bein eine knöcherne Säule gelagert, die mit letzterem die Grundstütze aller den Stamm ausmachenden Gebeine ist; diese Säule besteht aus vier und zwanzig übereinander liegenden Knochen, welche Wirbelbeine heißen; man hat sie überhaupt genommen mit dem Namen des Rückgrads belegt.

Nach meiner gemachten Eintheilung nehme ich sieben Stücke für den Hals und fünf für die Lenden von dem Ganzen des Rückgrads aus, denn die zwölf übrigen werden zum Oberleib gerechnet. Die sieben obern Stücke werden Halswirbelbeine und die fünf untern Lendenwirbelbeine genennt; die zwischen diesen liegenden zwölf übrigen gehören zur Brust und heißen Rückenwirbelbeine. Ob ich gleich in dieser dreyfachen Abtheilung diejenigen einzelnen in eins vereinigten Knochen, welche sonst überhaupt unter dem Namen des Rückgrads bekannt sind, von einander trenne, so will ich mich doch in der besondern

Beschreibung derselben nach der alten Weise richten, nämlich einen jeden Rückgradknochen, von dem ersten Halswirbelbein bis auf das letzte Lendenwirbelbein, insbesondere nach einander zu betrachten.

Ein jedes Oberglied oder Arm wird in vier Theile eingetheilt; der erste, welcher den Stamm unmittelbar berührt, wird die Schulter, der zweyte der Oberarm, der dritte der Unter- oder Vorderarm, und der vierte wird die Hand genennt. Diese wird wieder in drey Theile eingetheilt, als erstlich in die Handwurzel, welche mit dem Unterarm zusammen stößt, zweytens in die Mittelhand und drittens in die Finger nebst dem Daumen. Die Schulter, oder der erste Theil der Oberglieder ist aus zwey Knochen zusammengesetzt, wovon der eine das Schulterblatt und der andre das Schlüsselbein genennt wird. Der Oberarm, oder der zweyte Theil des Obergliedes besteht nur aus dem Schulter- oder Oberarmbeine. Der dritte Theil ist der Unterarm und besteht aus zwey Knochen, wovon der eine die Elle (Cubitus), und der andere die Spindel oder kleine Armröhre (Radius) genennt werden. Die Handwurzel ist aus acht kleinen — in zwey Reihen gelagerten Knochen zusammen gesetzt, wovon die eine Reihe mit dem Unterarm, die andre aber mit der Mittelhand und der ersten Reihe verbunden ist. Die Knochen der ersten Reihe der Handwurzel sind das schiffförmige, das mondförmige, das dreyeckigte und das erbsenförmige Bein. Die zweyte Reihe besteht aus dem Tischbeine (Trapezium), dem tischförmigen (Trapezoides), dem großen und dem hackenförmigen Beine. (Unciforme). Die Mittelhand besteht aus vier Gebeinen, welche man durch die Namen des ersten, zweyten, dritten und vierten Beins der Mittelhand unterscheidet. Den dritten oder letzten Theil der Hand machen, wie ich schon erwähnt habe, die Finger und der Daumen aus. Ein jeder Finger nebst dem Daumen bestehn aus drey

in

in einer Linie gelagerten Knochen, welche Glieder (phalanges) genennet, und durch die Namen des ersten, zweyten und dritten Glieds unterschieden werden.

Ich habe für nothwendig erachtet, diese Eintheilung vorhergehn zu lassen, ehe ich die Knochen besonders abhandelte; ich werde sie auch bey Beschreibung der Obergliedern wiederholen müssen.

Eine jedes Untergliedmaß ist aus drey Theilen zusammengesetzt, als dem Schenkelbeine, dem Schienbeine und Fuße; dieser wird wieder in drey Theile eingetheilt, wovon der erste die Fußwurzel (Tarsus), der zweyte der Mittelfuß (Metatarsus); und der dritte die Zehen genennt werden.

Der erste Theil des Unterglieds oder Beines besteht nur aus dem Schenkelbeine, der zweyte Theil begreift drey Gebeine unter sich, als die große Schienbeinröhre, die Spindel oder kleine Schienbeinröhre, und die Kniescheibe. Der erste Theil des Fußes, oder die Fußwurzel, ist aus sieben Gebeinen zusammen gesetzt; als aus dem Springknochen (Astragalus), dem Fersenbein, (Calcancum) dem schifförmigen Beine (Naviculare); das vierte, fünfte und sechste aber werden keilförmige Beine (Ossa cuneiformia) genennt, und durch die Beynamen des großen, mittlern und kleinen keilförmigen Beins unterscheiden; das siebente und letzte wird das würfelförmige Bein (Cuboides) genannt. Der Mittelfuß, als der zweyte Theil des Fußes, hat fünf Knochen, welche aber durch keine besondere Namen, sondern durch die Zahl des ersten, zweyten, dritten, vierten und fünften Beins des Mittelfußes von einander unterschieden werden. Man bezeichnet sie aber auch durch ihre Verrichtung; daher nennt man das erste das Bein des Mittelfußes, welches die große Zehe unterstützt; das zweyte nennt man dasjenige Bein, so die zweyte Zehe unterstützt; u. s. w. Der dritte und letzte Theil des Fußes ist von vierzehn verschie-

denen Knochen zusammengesetzt, welche also getheilt sind, daß sie gleichsam fünf beinerne Pyramiden darstellen, die unter dem Namen der Zehen bekannt sind, von welchen die eine viel größer und dicker ist, als die andern, und die große Zehe genennt wird; sie besteht auch nur aus zwey, die vier andern hingegen aus drey Gebeinen und diese werden Glieder der Zehen (Phalanges digitorum pedis) genannt.

Zweytes Hauptstück.

Einige allgemeine Benennungen der Gebeine in Ansehung ihrer Länge und Gestalt.

Um ein beinernes Gebäude aufzuführen; an welchem man so viele Höhlen und so mancherley Nutzen wahrnimmt, und das bey seiner Stärke zugleich beweglich wäre, war es dienlich, allerley Stücke von verschiedener Länge, Dicke und Gestalt dazu zu nehmen; dies bemerken wir auch an den unterschiedenen Stücken, aus welchen die vornehmsten Theile des Beinkörpers zusammengesetzt sind. Der größte Theil der Knochen des Kopfs haben einen Schein der Aehnlichkeit unter sich, und sie gleichen keineswegs einem andern Knochen, es sey vom Becken, von der Brust oder den Gliedmaßen; sie sollten alle zur Bildung einer weiten Hohligkeit beytragen, und die Gestalt derselben schickt sich sehr wohl zu dem Endzwecke, wozu sie bestimmt waren. Alle Gebeine der Handwurzel sind sich ähnlich und unterscheiden sich von allen andern Knochen des menschlichen Körpers; diese Regel erstreckt sich auch auf die Gebeine der Mittelhand, der Fußwurzel, des Mittelfußes, der Finger und Zehen.

Alle

Alle Gebeine sind beynahe in ihrer Größe und Gestalt von einander unterschieden, und aus dieser Verschiedenheit folgt natürlicher Weise die erste Abtheilung, so wir unter den Knochen fest setzen müssen; also theilen wir die Knochen in lange und in flache oder platte: unter den langen sind aber große und lange, und es giebt auch solche unter ihnen, die klein und lang zugleich sind; z. B. die Knochen des Ober- und Unterarms, die Ribben, die Schenkelbeine und die Knochen des Schienbeins sind große und lange; die Knochen der Mittelhand, des Mittelfußes, die Fingerreihen sind lange und kleine. Es giebt lange und mittelmäßige, als die Schlüsselbeine, die letzten falschen Ribben.

Unter den flachen Knochen sind ebenfalls große, mittelmäßige und kleine; die Darmbeine, die Schulterblätter, die Seitenbeine, das Stirn- und Hinterhauptsbein sind große und flache. Die mittelmäßigen und flachen sind, die Gaumenbeine, der schuppichte Theil der Schläfbeine. Es giebt flache Knochen, die sehr klein sind: als das Nagelbein. Einige sind sehr kurz und beynahe eben so dick als lang, wie der größte Theil der Gebeine der Hand- und Fußwurzel. Einige haben ein scharfes Ende in Gestalt eines Keils, und sind deswegen keilförmige genannt worden. Einige haben vielfältige Flächen, und gleichen den Würfeln, deswegen sie auch würfelförmige benennet worden sind. Andere sind wegen ihrer Gestalt halbmondförmige genennet worden u. dgl. Man kann auch die menschlichen Gebeine noch in gepaarte und ungepaarte eintheilen. Die gepaarten sind diejenigen, von welchen das eine auf der rechten und das andre auf der linken Seite befindlich ist, und die in Ansehung ihrer Lage und Gestalt aufs genaueste mit einander überein kommen. Der Oberarm, z. B. ist ein gepaartes Bein, weil ein rechtes und linkes vorhanden ist, und diese beyden gleichen, wie bekannt ist, einander sehr genau. Die

ungepaarten sind solchergestalt gelagert, daß sie unsern Leib von vorne nach hinten zu in zwey gleiche Theile theilen, wie z. B. das Pflugschaarbein, das Stirnbein, der Unterkinnbacken, das siebförmige Bein, das Keilbein, das Hinterhaupts- und Zungenbein, die Wirbelbeine, das heilige Bein, Schwanzbein und das Brustbein: alle die andern sind Gepaarte oder Zwillinge, weswegen es unnöthig ist, sie besonders zu nennen. Aus der Gleichheit zweyer gepaarten Knochen entsteht die Aehnlichkeit der rechten Hälfte unsers Körpers mit der linken. Bey den ungepaarten Knochen ist eine bewundernswürdige Gleichheit ihrer rechten mit der linken Seite; es sieht aus, als wenn zwey gepaarte Knochen an einander geleimt oder gefügt wären; auf der einen Seite sind nicht mehrere Flächen, Erhebungen, Hohlungen, Kanäle und Löcher, wie auf der andern.

Drittes Hauptstück.

Eintheilung der langen Knochen in den Körper und die Enden.

Es ist kein langer Knochen, an dem man nicht insbesondere zwey Enden unterscheidet und beschreibt; ein jedes Ende wird besonders beschrieben, und die Beschreibung, so man davon giebt, bezieht sich allezeit auf seine Gestalt oder seinen Nutzen, der übrige zwischen beyden Enden eines Knochens befindliche Theil wird der Körper, oder der mitlere Theil genennt. Wenn der Körper oder die Enden der langen Knochen platt sind oder viele Flächen haben, so unterscheidet man eine jede Fläche in Absicht auf ihre Lage, und bezeichnet sie durch die Namen der vordern, hintern, in-

innern und äußern Fläche. Die äußere Umschreibung einer jeden Fläche wird der Rand genennt, wenn er nicht sehr dick ist; ist er aber scharf oder schneidend, giebt man ihm zuweilen den Namen des Winkels, als z. B. an der Spindel unterscheidet man eine vordere und eine hintere Fläche, einen äußern und einen innern Rand oder innern Winkel.

An einem breiten Knochen unterscheidet man einen mittlern Theil, welcher gleichsam dessen Mittelpunkt ist, verschiedene Ränder und gemeiniglich zwey Flächen. Die Benennung der Ränder ist nach ihrer Gestalt, Richtung und Lage verschieden; einige laufen krumm, andere gerade; einige sind dick, gezackt, schuppicht, scharf, rund; einige liegen oben, andre unten; einige sind äußere, andere innere; einige vordere, andere hintere.

Wann die Enden der langen Knochen zugerundet sind, nennt man sie Köpfe; öfters wird ein Knochen unterhalb seinem Kopfe dünner, und dieser Theil wird der Hals genennt.

Wann die Enden eines Knochens eines Theils zugerundet und und andern Theils flach sind, so nennt man sie Knorren (Condyli); daher nennt man die beyden Erhebungen des untern Endes des Schenkelbeins Knorren, weil sie von vorne und unten zugerundet, an den Seiten aber platt sind. Wann sie spitz zulaufen, nennt man sie Gräten, Stacheln; wann sie sich mit einer breiten, ungleichen und rauhen Erhebung endigen, nennt man sie rauhe Erhebungen (Tuberositates).

Ehe ich zur genauern Beschreibung fortgehe, ist es dienlich, dem Leser von der Bedeutung folgender Wörter, die er in diesem Werke öfters antreffen wird, Unterricht zu geben, als innere und äußere Fläche, innerer und äußerer Theil, innerer, äußerer Rand, vordere, hintere Fläche, vorderer, hinterer Theil.

Man versteht in der Zergliederungskunst unter dem inneren Theile denjenigen, der einer von dem obern und

mittlern Theil des Kopfs der Länge nach zwischen den Beinen herunter gehenden Schnur näher ist, als ein anderer mit ihm verglichener Theil. Man nennt denjenigen den vordern Theil, der in Vergleichung mit einem andern der vordern Fläche des Körpers näher ist.

So oft also dieser oder jener Theil der angeführten Schnur näher ist, als ein anderer, so oft wird der erste der innnere, und der andere der äußere Theil genennt. So oft ein oder der andre Theil, den wir beschreiben werden, der vordern Fläche unsers Leibes näher seyn wird, als ein anderer, wird er der vordre Theil genennet; hingegen der andre mehr davon entfernte Theil wird, in Vergleichung des ersten, der hintre Theil seyn. Gleicherweise wird dieser oder jener Theil, welchen wir zu beschreiben haben, der obere in Vergleichung eines andern seyn, wann er dem Hauptwirbel oder der senkrechten Linie näher seyn wird; der andere muß folglich in Vergleichung mit diesem der unterste seyn.

Diese Regel, so allgemein sie auch ist, leidet doch einige Ausnahmen. Wenn wir einen Theil unsers Körpers besonders beschreiben, und ohne auf die benachbarten Theile, noch auf das Ganze des Körpers acht zu haben, so nennen wir alles, was einer der Länge nach durch die Mitte des Theils, den man beschreibt, gezogenen Schnur am nächsten ist, den innern, und was am weitesten von ihr absteht, den äußern Theil. Der Mittelpunkt eines Eingeweides ist wie der Punkt, nach welchem wir uns in Ansehung der Lage aller Theile, woraus dies Eingeweide besteht, richten; die Mitte des Auges z. B. ist der feste Punkt, auf den wir uns in Betrachtung der Lage der Theile, woraus das Auge besteht, beziehen; wir nennen alles, was oberhalb diesem Mittelpunkte befindlich ist, das

Obere.

Obere, was unterhalb demselben ist, das Untere; was vorne ist, das Vordere; was hinterwärts liegt, das Hintere; alles, was diesem Punkte sehr nahe ist, nennen wir das Mittlere.

Viertes Hauptstück.

Von den Fortsätzen (Apophysis) und Ansätzen (Epiphysis).

Die mehresten Erhebungen, so auf der Oberfläche der Knochen zum Vorschein kommen, sind Fortsätze oder Ansätze. Die Fortsätze sind Erhebungen, die mit der Substanz des Knochens in eins fortgehn, ohne daß ein knorplichtes Wesen zwischen dieser Erhebung und dem Knochen befindlich ist. Die Ansätze sind Erhebungen, die blos mit dem Knochen zusammenstoßen, ohne mit seiner Substanz in eins fortzugehen. Die Ansätze verwandeln sich mit der Zeit in Fortsätze; das knorplichte Wesen, welches sie von der Substanz des Knochens scheidet, vermindert sich nach und nach und wird selbst zu Bein. Verschiedene Fortsätze bey Kindern haben kleine Ansätze an ihren Enden.

Die Fortsätze bekommen nach Verschiedenheit ihrer Richtung, Gestalt und manchmal wegen ihres Nutzens unterschiedene Namen, wie der große Umdreher (Trochanter major); die, so einem Griffel ähnlich sehn, werden griffelförmige Fortsätze genannt; die, so wie eine Dornspitze zulaufen, werden stachlichte (processus spinosi) genennt; in Ansehung ihrer Richtung sind einige schräge oder Queerfortsätze genennt worden; in Ansehung ihres Nutzens nennt man einige Gelenkfortsätze. Einige führen den Namen von demjenigen Theil des Leibes, an wel-

welchem sie befindlich sind, wie der Nasenfortsatz; andere führen den Namen von ihrer Konsistenz, wie die steinichten Fortsätze der Schläfbeine. Endlich hat man lange, kurze, gespaltene, gebogene, sehr dicke, außerordentlich zarte, feine, runde und platte Fortsätze; einige haben einen hervorstehenden mehr oder weniger zugerundeten Umkreis, und werden Kämme (cristæ) genannt.

Man bemerkt auch noch auf der Ueberfläche der Knochen verschiedene Erhebungen, die aber so geringe sind, daß sie kaum über die Ebene des Beins reichen und sind meistentheils ungleich; an diesen Erhebungen befestigen sich vielfältige Muskeln, Flechsen und Bänder; man hat sie Eindrücke oder Einsenkungen (impressiones) genennt, woran sich entweder Muskeln, Flechsen, oder Bänder befestigen; diejenigen, so rauh oder uneben sind und eine gewisse Dicke haben, werden rauhe Erhebungen (Tuberositates) genennet.

Man unterscheidet auch noch öfters an einigen Knochenrändern zwey Lefzen, eine innere und eine äußere, und dies darum, damit man die Befestigungen der Muskeln an denselben desto genauer bestimmen könne.

Wir haben gesehn, daß sich auf der Ueberfläche der Gebeine an vielen Oertern unterschiedliche Erhebungen befinden, wovon einige Fortsätze und andere Ansätze sind; daß diese beyderley Erhebungen in Betracht ihrer Gestalt, Länge, Richtung, Lage, Nutzen, und in Ansehung desjenigen Beins, an dem sie sich befinden, unterschiedene Benennungen erhalten: nun wollen wir von den Holigkeiten der Knochen reden.

Fünf-

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0058
DFG

Fünftes Hauptstück.

Von den Holigkeiten der Knochen.

Auf der äußern Ueberfläche der Knochen sind Holigkeiten befindlich, die in Ansehung ihrer verschiednen Gestalt, Tiefe und ihres Nutzen mancherley Benennungen bekommen haben; es giebt auch noch viele, die ihren Namen von dem Theil des Knochens, an dem sie vorgefunden werden, erhalten.

Diejenigen Holigkeiten, so nicht tief in die Substanz des Knochens eindringen, werden wenig vertiefte Holigkeiten (Cavitates glenoideæ) genannt; diejenigen, welche, so zu sagen, nur einen leichten Eindruck in die Substanz eines Beins gemacht haben, nennt man flache Holigkeiten (Civitates superficiales); diejenigen so in die Substanz des Knochens tief eindringen, nennt man tiefe Holigkeiten (Cavitates cotyloideæ); diejenigen, so für die Gelenke bestimmt sind, werden Gelenkholigkeiten genennt, und diese sind entweder ein wenig vertiefte, flache oder tiefe Gelenkholigkeiten. Die Holigkeit am Schulterblatte, welche den Kopf des Oberarmbeins aufnimmt, ist eine etwas vertiefte Gelenkholigkeit. Die flachen sind sehr selten Gelenkholigkeiten; dergleichen sind die Gelenkflächen der Darmbeine mit dem heiligen Beine, und die Gelenkflächen einiger Gesichtsknochen; man könnte auch noch die Gelenkholigkeiten der zweyten und dritten Fingerreihen zu dieser Klasse rechnen. Die Holigkeit, welche den Kopf des Schenkelbeins aufnimmt, ist eine tiefe oder pfannenförmige Gelenkholigkeit.

Die allgemeine Redensart Holigkeit drückt die verschiedenen Gestalten und den Nutzen der Knochenvertiefungen nicht genug aus.

Man hat den verschiedenen Holigkeiten solche Namen beygelegt, die geschickter sind, von ihrer Struktur einen Begriff zu geben. Aus dieser Ursache hat man die Holigkeiten eingetheilt in Gruben (Fossæ), Rinnen (Sinuositates), Spalten (Fissuræ), Einschnitte (Scissuræ), Ausschnitte (incisuræ), Furchen (Sulci), Hohlkehlen (Canaliculi), Hölen (Sinus), Löcher (Foramina), und Kanäle (Canales).

Die Gruben sind Holigkeiten, deren Mündung weiter ist, als ihr Grund, oder es sind Holigkeiten, deren Oefnung breit, und der Grund schmal ist; dergleichen sind die Kinnbackengruben (Fossæ maxillares), die Schläfbeinsgruben (Fossæ temporales) u. dergleichen. Hingegen sind die Hölen solche Holigkeiten, deren Mündung schmäler ist, als ihr Grund: man kann auch sagen, daß die Hölen einen breiten Grund und eine schmale Oefnung haben; dergleichen sind die Stirnbeinhölen (Sinus frontales), die Hölen des Keilbeins und der Kinnbackenbeine (Sinus sphenoidales et maxillares).

Die Einschnitte sind mehr oder weniger lange, aber sehr schmale Aushölungen, ohngefähr wie der Schnitt einer feinen Säge; dergleichen sind die Einschnitte in den flachen Vertiefungen, so die Knorren oder Knöpfe des Unterkinnbackens (Condyli maxillæ inferioris) aufnehmen. Die Furchen sind von den Einschnitten nur in so weit unterschieden, daß sie nicht so tief sind, als diese; die Rinnen sind den Furchen sehr ähnlich, und unterscheiden sich nur dadurch, daß ihre Ueberfläche sehr glatt ist.

Die Ausschnitte sind eine Gattung großer oder kleiner in der Substanz des Knochens, und besonders an ihren Rändern befindlicher Kerben, wie z. B. der Siebbeinsausschnitt (incisura ethmoidalis); diese Gattung der Holigkeit ist breiter, größer, wie der Einschnit, die Furche und Rinne.

Die Kanäle sind mehr oder weniger lange Holigkeiten, die in Betracht ihrer Länge sehr schmal und gemeiniglich

niglich rund sind, sehr oft durch den Knochen hindurch gehn, und sich zuweilen in der Substanz oder in der grossen Markröhre verlieren.

Die Löcher sind Oefnungen, so gemeiniglich rund, zuweilen eyformig sind, und die Substanz des Beins, ohne in derselben einen langen Weg zu nehmen, durchbohren. Spalten sind lange Oefnungen, welche durch die Knochen gehn, dergleichen sind die Keilbeinsspalten, und die Spalten zwischen dem Keilbein und Kinnbackenbein (Fissura spheno-maxillaris).

Die Rinnen sind Holigkeiten, die beynahe wie die Hälfte eines Kanals aussehn und zur Aufnehmung der Flechsen einiger Muskeln bestimmt sind, wie die Rinne am Oberarmbeine, in welcher die Flechse des zweyköpfigten Muskels hinläuft. Einige Einschnitte haben eben den Nutzen, den die Rinnen haben, z. B. der Einschnitt am Sitzbeine (incisura ischiatica) läßt den Flechsen des innern verstopfenden Muskels (Musculus obturatorius internus) durch.

Sechstes Hauptstück.

Von den Gelenken.

Damit das thierische Knochengebäude zur Bewegung geschickt, und zugleich die weichen und zarten fleischigen Theile vor der Quetschung gesichert seyn möchten, hat die Natur den Beinkörper aus sehr vielen Stücken zusammengesetzt; sie hat diese verschiedenen Stücke solchergestalt mit einander vereinigt, daß einige ihre Beweglichkeit durch die Mittel selbst, deren sie sich bedient hat, sie an ihrem Orte zu erhalten, empfangen; andere hingegen

gegen sind also mit einander verbunden, daß es sehr schwer ist, sie, ohne zu zerbrechen, von einander zu trennen.

Diesen beyden Gattungen der Vereinigung hat man den Namen der Gelenke gegeben. Aus dem Gesagten folgt, daß nothwendiger Weise zweyerley Gelenke statt finden; eines, das den Knochen eine freye Bewegung zuläßt, und welches eine bewegliche Einlenkung, oder ein Gelenke mit Bewegung zu nennen ist; das andre welches die Knochen in einer solchen Vereinigung erhält, daß sie sich unmöglich auf einander bewegen können, muß ein unbewegliches oder ein Gelenke ohne Bewegung genennt werden.

Die Alten nennten eine jede Vereinigung der Gebeine Symphisis; sie verwechselten sie aber nicht mit der Einlenkung oder Gelenke (articulatio); man hat in neuern Zeiten diese Benennung den unbeweglichen Gelenken beygelegt. Wenn wir den Abschnitt von den Gelenken werden geendigt haben, wollen wir von der Symphisis weiter reden.

Die in der Zusammenfügung unserer Gebeine herrschende Richtigkeit und Genauigkeit ist wunderbar; einige sind an ihren Rändern theils zugespitzt, theils rund, theils wie ein Schwalbenschwanz, breit an dem einen und schmal am andern Ende, zugeschnitten, wodurch sie die Ränder der benachbarten Knochen aufnehmen, und von ihnen aufgenommen werden, wie z. B. die Seitenbeine, das Hinterhauptsbein, das Stirnbein. Durch die vielfältigen Vereinigungen dieser Gebeine und der verschiedenen, den Schädel ausmachenden Stücke, entsteht derjenige Vortheil, daß, wenn eins oder das andre dieser Stücke zerbricht, der Bruch gemeiniglich durch eine von den Näthen aufgehalten wird, und sich nicht bis in den benachbarten Knochen forterstreckt. Andere sind durch an ihren Rändern befindlichen Zacken, mit einander vereinigt; andere stecken, wie Nägel, in tiefen Holig-

ligkeiten, wie die Vereinigung der Zähne mit den Kinnbackenbeinen.

Andre berühren sich durch platte Oberflächen ohngefähr wie zwey Breter, deren ebene Ränder an einander geleimt sind.

Andre sind also mit einander vereinigt, daß ihre schräge abgeschnittenen Ränder einander wechselsweise aufnehmen, wie die schuppichte Naht der Schläfbeine.

Einige, wie die vornehmsten Gebeine der Glieder werden blos durch biegsame Verbindungsmittel, die ihnen eine desto freyere Bewegung gestatten, da die Enden dieser Knochen außerordentlich eben und glatt sind, in ihrer Ordnung erhalten. Unter diesen Gattungen der Gelenke, bey denen die Natur die Knochen blos durch weiche Verbindungsmittel vereinigt hat, sind einige, die fast nach allen möglichen Richtungen, nach oben, unten, außen und innen, eine Bewegung halb in die Runde um die Axe auf zweyerley entgegen gesetzte Weise, und eine Bewegung nach vorne zulassen, d. i. durch welche das Bein eine Gattung eines Kegels beschreibt, dessen Spitze in dem Gelenke des Knochens selbst ist, welcher bewegt wird; dergleichen ist das Gelenke des Oberarmbeins mit dem Schulterblatte. Andere Einlenkungen verstatten nur zweyerley einander entgegen gesetzte Bewegungen, wie das Gelenke des Oberarms mit dem Vorderarm. Andere Gebeine bewegen sich weiter nicht, als daß sie nur durch kleine schräge Oberflächen auf einander glitschen, dergleichen sind die Gelenke der schrägen Fortsätze der Wirbelbeine: einige haben einen Theil ihrer Bewegung von den an ihren Enden befindlichen Knorpeln, wie die Ribben.

Einige werden durch dazwischen liegende Knorpel in ihrem Orte unbeweglich erhalten, welche Knorpel bey gewissen Umständen befeuchtet werden, sich erweichen und dadurch den Knochen Freyheit geben, von einander zu wei-

chen, und sich ein wenig auf einander zu bewegen, wie die Gebeine des Beckens, die bey gewissen Frauen und in der Schwangerschaft sich ein wenig von einander begeben, und einige Bewegung auf einander haben. Ich werde sogleich von der Verschiedenheit, so die alten Aerzte unter den Gelenken festgesetzt haben, eine genauere Beschreibung geben.

Die beyden Geschlechtsverschiedenheiten (differentia generica) der Gelenke überhaupt sind die Bewegung und Ruhe, d. i. das Gelenke mit Bewegung und ohne Bewegung. Die Alten nennten die erste Gattung der Gelenke Diarthrosis, und die andre Synarthrosis. Die Zeit hat an dieser ersten Eintheilung nichts verändert, oder wenigstens sind die Veränderungen, die man mit diesen Untereintheilungen vorgenommen hat, nicht erheblich; derohalben will ich den Alten in ihren Eintheilungen, die sie uns von dem beweglichen Gelenke (diarthrosis) und dem unbeweglichen Gelenke (synarthrosis) gegeben haben, folgen.

Siebentes Hauptstück.

Von den beweglichen Gelenken.

Das bewegliche Gelenke (Diarthrosis) wird eingetheilt in das frey bewegliche Gelenke, oder Enarthrosin, latein. Inarticulatio; in das Thürangel oder Wechselgelenk, oder Ginglymum, lat. articulatio cardiniformis; und in das seichte Gelenke, Arthrodiam, lat. Dearticulatio. Das frey bewegliche Gelenke ist dasjenige, welches unter allen die vollkommenste Bewegung zuläßt, und bey welchem einer von beyden verbundenen Knochen einen runden Kopf hat, der in eine mit dessen Größe

Größe übereinkommende Holigkeit des entgegen gesetzten Beins aufgenommen wird, und dieser Kopf hat die Freyheit, sich fast nach allen möglichen Richtungen zu bewegen; diese Freyheit der Bewegung nach allen Richtungen macht die Enarthrosin aus. Sonst ist das frey bewegliche Gelenke oder Enarthrosis, eine an einem Knochenende befindliche Holigkeit, welche die Freyheit hat, sich auf einem zugerundeten Kopfe nach allen Richtungen zu bewegen. Der Kopf des Oberarmbeins auf der flachen Holigkeit des Schulterblatts ist ein Beyspiel der ersten Gattung der Enarthrosis; das Gelenke der Finger mit der Mittelhand ist ein Beyspiel der zweyten Gattung. Bey der ersten ist es der Kopf des Oberarmbeins, welcher, gleich einer halben Kugel, sich nach oben und unten, nach innen und außen bewegt, eine halbe Drehung in die Runde um seine Axe, und eine andere der ersten entgegen gesetzte halbe Drehung in der Runde macht: oder auch, es ist das nämliche Bein, welches aus vier geraden Bewegungen nach oben, unten und zu den Seiten, und aus allen zwischen diesen vieren zu machenden Bewegungen, eine zusammengesetzte Bewegung beschreibt, und dies wird eine Bewegung nach vorne genannt, bey welcher das Bein nur einen sehr kleinen Raum auf seinem Gelenkende durchläuft, während daß es einen viel größern oder kleinern Raum an seinem entgegen gesetzten Ende durchläuft.

Das Thürangel oder Wechselgelenk ist die zweyte Gattung der Diarthrosis, oder der beweglichen Einlenkung. Bey diesem können die Bewegungen groß oder klein seyn; sie können aber nur auf zweyerley einander entgegengesetzte Weise ausgeübt werden, dergleichen ist zum Beyspiel das Gelenke des Ellenbogens mit dem Oberarmbeine; dergleichen sind einigermaßen die Gelenke der zweyten Fingerreihen mit den ersten, und der dritten mit den zweyten; ich sage, einigermaßen, dann die Gelenkho-

ligkeiten sind an diesen Gebeinen so flach, und die Erhebungen, so von denselben aufgenommen werden, so geringe, daß, wann Werkzeuge vorhanden wären, welche die zweyten Reihen nach einer andern Richtung bewegen könnten, als diejenige ist, nach der sie von den Ausstreckern und Beugern bewegt werden, könnten sie der Richtung, nach welcher sie gezogen würden, ein wenig folgen. Der Herr Winslow nennt diese Gattung des Wechselgelenks, welche das Oberarmbein mit dem Ellenbogen macht, und überhaupt ein jedes Wechselgelenk, das eine große Bewegung auf zweyerley entgegengesetzte Weise zuläßt, Winkelwechselgelenk (Ginglymus angularis), um es von einer andern Gattung dieses Gelenks, von welcher wir hernach reden werden, zu unterscheiden.

Bey dem Winkelwechselgelenke werden zwey — an einem Gelenkbeine befindliche Erhebungen, von zwey, an dem Ende eines andern Beins befindlichen, sich zu jenen schickenden Holigkeiten, aufgenommen; zwischen beyden Erhebungen des ersten Beins ist eine Holigkeit, die hinwiederum eine zwischen beyden Holigkeiten des ersten Beins befindliche Erhebung aufnimmt. Bey dieser Gattung der Gelenke bewegt sich bald der Knochen, an welchem die beyden durch eine Holigkeit getheilten Erhebungen befindlich sind, auf dem Ende desjenigen Beins, woran die beyden mehr oder weniger tiefe Holigkeiten und die zwischen denselben liegende Erhebung vorgefunden werden; dieser, sage ich, ist es, so sich auf dem andern Beine bewegt: solchergestalt bewegt sich das Oberarmbein auf dem Ellbogen, wann wir, indem wir den Vorderarm unbeweglich halten, einen Körper, der schwerer ist, als wir, ergreifen; bald ist es derjenige Knochen, woran die beyden Holigkeiten und zwischen denselben die Erhebung sich befindet, welcher sich auf dem andern Beine bewegt. Dergleichen Bewegung verrichtet der Ellbogen

bogen auf dem Oberarmbeine, bey der gewöhnlichen Beugung und Ausstreckung.

Das Seitenwechselgelenk (Ginglymus lateralis), ist eine Gattung des beweglichen Gelenks, bey welcher eine einzige halbrunde Erhebung sich seitwärts in einer halbmondförmigen oder halbrunden, in dem benachbarten Gebeine befindlichen Holigkeit drehet; dergleichen der Kopf der Spindel mit der halbmondförmigen Holigkeit, so an dem äußern Theile des obern Endes der Elle befindlich ist, macht. Es giebt aber noch eine andre Gattung des Seitenwechselgelenks; bey dieser zweyten Gattung ist es nicht der Kopf, der sich seitwärts in einer halbrunden Holigkeit dreht, sondern ein ganzer Knochen macht eine halbe Drehung um einen unbeweglichen Kopf; in dem Beine, welches sich ganz um den Kopf, oder die kopfförmige Erhebung eines andern Gebeins dreht, ist eine Fläche oder kleine halbmondförmige Holigkeit befindlich, vermöge welcher diese Bewegung ausgeübt wird; dergleichen ist das Seitenwechselgelenk, welches die Drehung des ersten Halbwirbelbeins um den zahnförmigen Fortsatz des zweyten macht. Das Seitenwechselgelenk, welches die Drehung des untern Endes der Spindel um den kleinen Kopf des Ellbogens verrichtet, ist auch ein Seitenwechselgelenk der zweyten Gattung: an diesem Knochen findet sich also ein Beyspiel eines zweyfachen Wechselgelenks; denn der Kopf der Spindel dreht sich seitwärts auf dem Ellbogen durch ein Seitenwechselgenk der ersten Gattung, und er dreht sich selbst um den Ellbogen durch ein dergleichen Gelenk der zweyten Gattung.

Die dritte Gattung des beweglichen Gelenks ist die seichte Einlenkung (Arthrodia), welche ein wahres bewegliches Gelenke ist, das aber nur ein beynahe unmerkliches übereinander Glitschen beyder eingelenkten Knochen zuläßt; dergleichen sind die Gelenke aller Gebeine der Handwurzel, der Fußwurzel und der schrägen Wirbel-

beinsfortsätze. Oefters sind die Knochenflächen bey dem seichten Gelenke flach, welches ohne Zweifel die Ursache ist, warum sie der Herr Winslow ein flaches bewegliches Gelenke (Diarthrosis planiformis) nennt; man muß aber zugeben, daß es viele seichte Articulationen giebt, bey welchen die Flächen nicht flach sind; z. B. bey den Verbindungen der schrägen Fortsätze aller Lendenwirbelbeine, und der letzten Rückenwirbelbeine sind einige Arthrodialflächen, wann es mir erlaubt ist, also zu reden, stark ausgehölt (*concav*), einige sehr rundlich erhoben (*convex*). Eben so ist es mit den Gelenkflächen des Fersenbeins, des Springknochens, des schifförmigen Beins am Fuß, des mondförmigen, schifförmigen, hackenförmigen und großen Beins der Hand. Das Gelenke des Unterkinnbackens kann nicht wohl zu den drey Gattungen der Diarthrosis der Alten gezählt werden; wir werden dasselbe bey Beschreibung des Unterkinnbackens besonders berühren.

Es giebt noch eine Gattung, welche der Hr. Winslow vermischtes Gelenke (amphyarthrosis) nennt; sie nimmt an den Gelenken mit Bewegung, und an denjenigen, die keine Bewegung haben, Theil; ich werde davon reden, wann ich dasjenige, was das unbewegliche Gelenke betrifft, werde abgehandelt haben.

Achtes Hauptstück.

Von den Gelenken ohne Bewegung.

Man unterscheidet dreyerley Gattungen des unbeweglichen Gelenks (Synarthrosis), als die Naht (Sutura), die Liniennath (Harmonia), und die Einkeilung Gomphosis; diese Benennungen sind erfunden worden, um

um eine genaue Vorstellung von den verschiednen Mitteln zu geben, deren sich die Natur bedient hat, die Knochen in ihrer Vereinigung zu befestigen, und um sich von der Gestalt und Bildung ihrer unbeweglichen Vereinigungen einen Begriff machen zu können. Die Knochen des Schädels und Gesichts sind allein durch die unbewegliche Einlenkung mit einander vereinigt, wann man die Knochen des Beckens nicht mit dahin rechnet, die, wie die erst erwähnten, gar keine merkliche Bewegung haben, außer bey gewissen Umständen; überdies geschieht diese Bewegung nur bey dem weiblichen Geschlechte während gewisser Schwangerschaften und beym Gebähren.

Die Naht ist ein unbewegliches Gelenk, bey welchen die Ränder der vereinigten Gebeine durch wechselsweise, ihre Vereinigung machende, Erhebungen und Vertiefungen, eine Gattung grober Nath darstellen, oder die einigermaßen dem Lauf des Fadens bey einer gemeinen Schneidernaht ähnlich sind. An jedem Rande beyder durch die Naht vereinigten Gebeine, befindet sich eine große Anzahl Erhebungen und Vertiefungen; einige dieser Erhebungen fangen mit einem ziemlich breiten Grunde an, und endigen sich mit einer sehr scharfen Spitze; einige sind beynahe rund oder cylindrisch, und sind in ihrer ganzen Länge gleich dick; sie sehn aus wie Zapfen. Andere sind sehr klein und schmal an ihrem Anfange, und breiten sich an ihrem Ende aus: diese gleichen einem Schwalbenschwanz, welches eine Redensart der Tischer ist, wodurch sie gewisse Stücke verstehn, deren sie sich zu eingelegten Fußböden bedienen. Es giebt einfache und zusammengesetzte Schwalbenschwänze, das heißt: es giebt gewisse Erhebungen an den Knochen, die von ihrer Entstehung an bis zu ihrem Ende stufenweise breiter werden, ohngefähr wie ein Schwalbenschwanz; aber es giebt noch andere, die, ehe sie sich endigen, mehrere hervorzubringen scheinen; ihr Rand oder das Ende des Schwanzes

ist manchmal in kleine, sehr feine und sehr kurze Kerben ausgezackt. Die großen breiten Knochen des Schädels, sind fast an dem ganzen Umfange ihrer Ränder durch die Naht vereinigt.

Aus dem Gesagten erhellt, daß man einige bey den Handwerkern gebräuchliche Redensarten bey den Gelenken angebracht hat, wie die Benennung der Zapfen und des Schwalbenschwanzes. Alle diese an Dicke und Gestalt unterschiedene Erhebungen müssen nothwendig von solchen Vertiefungen aufgenommen werden, die in Ansehung ihrer verschiednen Gestalt mit denselben übereinkommen.

Die Liniennath (Harmonia), ist eine Gattung des unbeweglichen Gelenkes, bey welcher die Knochen so genau mit einander vereinigt sind, daß nur eine Art Linie zurück bleibt, welche den Ort der Vereinigung anzeigt; gleichwohl ist sie nicht ganz von allen Ungleichheiten frey; in der That giebt es wenige dergleichen Zusammenfügung an denen man nicht verschiedene kleine Erhebungen und Vertiefungen bemerkt, welche denjenigen ähnlich genug sind, die man auf den Rändern zweyer abgesägter Breter, deren Seiten an einander gefügt sind, wahrnimmt. Es giebt eine solche Verbindung durch die Liniennath, bey welchen die Ränder der vereinigten Knochen schräg abgeschnitten sind, und diese Ränder bedecken sich wechselsweise, indem sie schräg auf einander liegen. Die Alten haben solche die schuppichte Naht (Sutura squamosa) genannt; einige Neuere nennen sie die Vereinigung mit verdeckten Fugen (union à joints recouverts), welches ein von den Tischern geliehenes Kunstwort ist.

Dergleichen ist die Vereinigung der schuppichten Ränder der Schläfbeine; imgleichen die Vereinigung der Gaumen — mit den Kinnbackenbeinen. Unter den Gelenken durch die Liniennaht sind verschiedene, bey denen sich die vereinigten Gebeine nur durch sehr feine, dünne und ziemlich glatte Ränder berühren, wie die Vereinigung

gung der Nagelbeine mit den ebenen Beinen (ossa plana), und den Kinnbackenbeinen; imgleichen diejenige, welche der äußere Rand der eignen Nasenbeine mit den aufsteigenden Fortsätzen der Kinnbackenbeine macht.

Finden sich gleich manche Gelenke durch die Liniennaht, bey denen die Ränder der Knochen sehr dünne sind, so giebt es andere, bey welchen dieselben ziemlich breite Flächen haben, dergleichen ist z. B. die Verbindung des Jochbeins mit dem Kinnbackenbeine, imgleichen die Vereinigung beyder eignen Nasenbeine unter sich; ferner diejenige der steinichten Fortsätze mit dem keilförgen Fortsatze des Hinterhauptbeins. Wann die Ränder der vereinigten Gebeine eine beträchtliche Fläche, die ohne Erhebungen und platt ist, haben, so wird diese Gattung der Liniennaht von einigen Neuern eine Vereinigung durch ebene Fläche (vnion à surface plate) genennt.

Die heutigen Zergliederer haben die Naht und Liniennaht mit dem Namen der gezähnten oder zackichten Vereinigung belegt; dieses Kunstwort ist, wie die meisten vorhergehenden, von den Künsten entlehnt; und damit sich die Benennung der zackichten Vereinigung mit der Vorstellung, die man sich von der Nath und der Liniennath macht, zusammen reimen möge, haben sie bey dem menschlichen Körper zweyerley Gattungen der zackichten Knochenvereinigung, als eine tiefe und eine flache, unterschieden. Die tiefe zackichte Vereinigung ist diejenige, bey der die Erhebungen und Vertiefungen der Knochenränder groß, und wovon einige zugespitzt, einige zapfenförmig, andere schwalbenschwanzförmig sind, wie die Verbindung der Seitenbeine mit dem Stirnbein und dem Hinterhauptbeine. Die Zergliederer haben die tiefe zackichte Vereinigung an die Stelle der Naht der Alten gesetzt. Die flache zackichte Knochenvereinigung ist diejenige, deren Erhebungen und Vertiefungen so geringe

sind, daß man an dem Orte ihrer Zusammenfügung nur eine Linie wahrnimmt. Man hat auch die Nähte in wahre und falsche eingetheilt; die wahren Nähte sind diejenigen, welche, wie wir gesagt haben, der Naht an den Kleidern ähnlich ist; dergleichen sind Nähte des Hirnschädels. Die eine dieser Nähte wird die Kranznath genennt, und entsteht durch die Vereinigung des Stirnbeins mit den Seitenbeinen. Diese Naht nebst einem Theil derjenigen, so durch die Vereinigung der Seitenbeine zuwege gebracht wird, ist die Pfeilnaht genennt worden. Diejenige, so das Hinterhauptbein mit den Seitenbeinen vereinigt, wird die Hinterhaupt- oder Lambdaförmige Naht (Sutura lambdoidea) genennt, welcher Name von der Aehnlichkeit, die sie mit dem griechischen Buchstaben Λ hat, hergenommen ist.

Die falschen oder schuppichten Nähte sind gleichbedeutende Namen; dergleichen sind die Zusammenfügungen der Gaumenbeine mit den Kinnbackenbeinen, und der Schläfbeine mit den Seitenbeinen, wovon bereits gehandelt worden.

Die dritte Gattung des unbeweglichen Gelenks ist die Einkeilung (Gomphosis). Bey diesen ist ein Knochen, gleich einem Nagel oder Zapfen, in einen andern eingekeilt oder eingetrieben, wie die Verbindung der Zähne mit den drey Kinnbackenbeinen.

Neuntes Hauptstück.

Von der unbeweglichen Verbindung der Knochen (Symphysis).

Die Alten haben sich über die Symphysis sehr dunkel ausgedrückt; es scheint, daß sie solche mit dem Gelenke überhaupt verwechseln. Die beste Auslegung, so man über die Begriffe, die sie sich von der Symphysis ge-

gemacht haben, geben kann, ist, daß sie durch dieses Wort verstanden haben: 1) die Vereinigung zweyer Knochen, die mit den Jahren verwachsen, und aus zwey Stücken, woraus sie in der Kindheit bestunden, nicht mehr als eins ausmachen; 2) daß sie mit dem Ausdruck Symphysis den Begriff der Mittel verknüpft haben, deren sich die Natur, die Knochen in ihrer Verbindung zu erhalten, bedient hat. Herr **Winslow**, nachdem er, so viel an ihm gelegen, die Alten gegen gewisse Schriftsteller gerechtfertigt hat, unter welchen einige sagen, daß die Alten mit dem Namen der Symphysis eine Gattung der Gelenke belegen, wider welche hingegen andere vorgeben, daß die Alten die Symphysis und Articulation als zwey einander entgegengesetzte Dinge angesehn hätten, nennt, sage ich, die erste Gattung der Symphysis eine Verbindung der Knochen durch Verbeinerung (Symphyse d'ossification), und die zweyte Gattung nennt er Verbindung durch Articulation (Symphyse d'articulation). Er nimmt hier eine Symphysis an, die ohne Verbindungsmittel seyn soll, es ist aber schwer, sich von einer solchen Symphysis einen Begriff zu machen, eben so, als wann man bey den Seitenbeinen des Kopfes den Begriff ihrer unbeweglichen Vereinigung davon absondern wollte; das hieß, nach meiner Meynung, in den Irrthum einiger Schriftsteller zurück fallen, welche vorgegeben haben, daß die Alten unter der Symphysis eine Gattung des Gelenks (Articulation) verstanden hätten.

Die Verbindung der Gebeine durch Verknöcherung gehört vielmehr zur Lehre von Erzeugung der Knochen, als zur Abhandlung der Gebeine, so ihre vollkommene Größe erhalten haben; unterdessen behält der Ort der unbeweglichen Verbindung am Unterkinnbacken, selbst bey Erwachsenen, den Namen der Symphysis.

Galen hat die Verbindung durch Verknöcherung erkennt und angenommen; zu dieser hat er eine zwey-

te

te hinzugethan, welches die Verbindung durch Articulation ist; es ist auch gewiß, daß Galen unter der zweyten Gattung der Symphysis, welches diejenige ist, die Herr Winslow Knochenverbindung durch Articulation nennt, blos die verschiedenen Mittel verstanden hat, deren sich die Natur bedient, vereinigte Beine bey einander zu erhalten. Hieraus folgt, daß viele Gebeine ohne Symphysis vereiniget sind; dergleichen sind, nach meiner Meynung, die Gebeine des Schädels und Gesichts; denn man wird kaum die Schädelhaut und harte Hirnhaut, welches die einzigen Theile sind, so diese Knochen genau berühren, als Mittel ansehn, wodurch sie die Natur in ihrer Vereinigung erhalten wollen. Es ist gewiß, daß die Gebeine des Schädels und Gesichts sehr fest, selbst nach dem Tode, vereiniget sind. Die Schwierigkeit, sie von einander zu trennen, ist eine überzeugende Probe davon. Man kann also mit hinlänglichem Grunde sagen, daß die unbeweglichen Vereinigung der Knochen des Kopfs, ohne die Beyhülfe der bis jetzo erkannten verschiedenen Verbindungen, geschehen. Welches sind also die verschiedenen Symphysis, welche die richtigsten unter den Alten und Neuern annehmen? Hier sind sie:

Die Gelenken werden durch dreyerley Gattungen der Verbindung in Ordnung erhalten, oder, welches einerley ist, die Knochen werden durch dreyerley Mittel oder Verbindungen in ihrer Vereinigung erhalten. Die eine geschieht durch Knorpel, die zweyte durch Bänder, die dritte durch Muskeln. Die Verbindung durch Knorpel wird Synchondrosis — diejenige, so durch Bänder geschieht, Synevrosis, und die, so durch Muskeln geschieht, Syssarcosis genennt; an den Gebeinen des Kopfs finden wir aber weder Knorpel, Bänder noch Muskeln, welche sie in ihrer Ordnung zu erhalten dienten, oder wenigstens vieles dazu beytrügen.

Man

Man kann daher die Vereinigung der Schädel- und Gesichtsknochen einigermaßen als solche Theile betrachten, die durch die bloße Bildung der Stücke, welche vermittelst ihrer Aneinanderfügung, dieses beinerne Behältniß ausmachen, in der Ordnung gehalten werden, ungefähr wie die verschiedenen Stücke der Tischerarbeit einen künstlich eingelegten Fußboden, ohne einige Verbindung, darstellen.

Es ist leicht einzusehn, daß ich die Vereinigungen des Hinterhaupts mit dem ersten und zweyten Halswirbelbeine, und die Vereinigung des Unterkinnbackens mit den Schläfbeinen hiervon ausnehme. Diese beyden Gattungen der Gelenke werden durch Verbindungen mit Bändern, und selbst mit Muskeln fest gehalten. Man wird vielleicht sagen, daß zwischen den Zacken der Gebeine des Kopfs sich Fibern der Schädelhaut, und der harten Hirnhaut nebst Blut- und Schlagadern hinein begeben, und daß alle diese Theile zu Befestigung der unbeweglichen Verbinung der Gebeine des Kopfs was mit beytragen. Diese Wahrheit würde ich gerne zugestehn; aber diese Verbindung muß zu den Verbindungen durch Bänder gerechnet werden, welche alle Verbindungen durch Einlenkung oder Symphyses vermittelst Verbindungsmittel sind. Es wird daher immer dabey bleiben, daß, ob man gleich die Fibern der Schädelhaut und harten Hirnhaut, als Mittel ansiehet, deren sich die Natur zur Vereinigung und Verbindung der Gebeine des Schädels und Gesichts bedient, das Daseyn dieser Mittel den Begriff einer Symphysis ohne Verbindungsmittel vernichtet: denn, wie ich bereits gesagt habe, die Symphysis ohne Verbindungsmittel würde, wann sie vorhanden wäre, in nichts von der Articulation unterschieden seyn.

Wir haben gesagt, daß die Gelenke der Knochen durch Knorpel in Ordnung erhalten und befestigt würden, wenn eine knorplichte Substanz das Mittel wäre, welches die Natur, diesen Endzweck zu erreichen, erwählt;

wählt; dergleichen ist z. B. die Knorpelverbindung beyder Schaambeine. Ein Ueberzug von einem theils knorplichten theils bandigten Wesen hält, gleich einer Gattung Kütte, die beyden Schaamknochen in ihrer Vereinigung. Dergleichen ist auch noch die Knorpelverbindung, welche die Hüftknochen mit dem heiligen Beine vereinigt. Es giebt aber Knorpelverbindungen, welche zugleich die Gebeine in ihrer Vereinigung zu erhalten dienen, und einigermaßen zu diesen Knochen gehören, oder wenigstens eine Ergänzung derselben sind. Diese Gattungen der Verbindung, weit entfernt, daß sie die Bewegung der Gebeine, die sie vereinigen, verhindern sollten, tragen zu Vermehrung derselben bey; dergleichen sind die Verbindung der Körper der Wirbelbeine.

Es ist gewiß, daß diese Gattung der Knorpelverbindungen nicht als bloße Mittel angesehn werden müssen, welche die Natur, die verbundenen Gebeine in ihrer Stelle zu erhalten, erwählet hat; denn sie haben an der Einlenkung selbst Antheil, und tragen bey den Ribben mehr zur bessern Beweglichkeit derselben, als zur Befestigung ihrer Vereinigung bey. Die Knorpelverbindungen der Ribben schließen die zweyte Gattung der Symphysis nicht aus; denn sie werden alle durch besondere Bänder, das ist, durch sehnichte Verbindungen befestigt. Die Vereinigungen der Ribben mit dem Brustbeine sind daher sowohl sehr beweglich, als auch sehr stark befestigt; denn, außerdem, daß ein jeder Knorpel, an seinem vordern Ende, von einer kleinen im Brustbeine befindlichen Vertiefung, und an seinem äußern oder hintern Ende von einer in dem Ende jeder Ribbe eingegrabenen Holigkeit aufgenommen wird, sind sie noch durch Bänder befestigt.

Die Synevrosis ist eine Vereinigung verschieder Gebeine des menschlichen Leibes durch Bänder. Wann ich

sage,

sage, daß zwey Knochen vereinigt sind, so ist es eben so viel, als sagte ich, daß zwey Knochen durch Gelenke verbunden sind; aber indem ich sage, daß zwey Knochen durch Bänder vereinigt sind, so bezeichnet diese Redensart die Synevrosis nach ihrer Eigenschaft. Die Vereinigung oder Einlenkung zweyer Gebeine sind gleich bedeutende Wörter, und die Symphysis ist diejenige Redensart, deren sich die Alten, die Mittel auszudrücken, bedient haben, welche die Natur, diese Vereinigung zu bewerkstelligen und zu befestigen, angewendet hat. Da nun drey verschiedene Gattungen dieser Mittel sind, so haben sie recht gehabt, dreyerley Symphyses zu unterscheiden; die erste durch Knorpel, die zweyte durch Bänder, die dritte durch Muskeln. Die Verbindung der Gebeine durch Bänder befestigt alle bewegliche Verbindung, wie am Oberarm, Vorderam, an der Hand u. dgl. m. Sie befestigt auch einige unbewegliche Verbindung, wie diejenige, so die Hüftknochen mit dem heiligen Beine und die Schaambeine unter sich vereinigen. Die Synevrosis oder Verbindung der Gelenke durch Bänder ist mancherley; ein jedes Gelenke wird daher durch seine eigne Synevrosis befestigt, welche aus einer Anzahl Bänder besteht, die vor das eine Gelenke größer, wie vor das andre ist. Die Bänder, so eine Synevrosin ausmachen, sind auch in Ansehung ihres Laufs, Gestalt, Erstreckung und Befestigung von einander unterschieden; dieserwegen hat man ihnen verschiedene Namen gegeben.

Die dritte und letzte Gattung der unbeweglichen Knochenverbindung ist die Syssarcosis oder Verbindung der Beine durch Muskeln; zwey Knochen werden also jedesmal durch die Syssarcosis mit einander vereinigt und eingelenkt, wann ein oder mehrere Muskeln zur Befestigung ihrer Bewegung oder zur Unterstützung derselben dienen. Alle freybewegliche und alle Wechselgelenke werden durch Muskeln oder deren Flechsen verstärkt, wie die

Arti-

Articulation des Oberarms, des Schenkelbeins, des Beins, Fußes, Unterarms und der Hand. Oefters verstärken die Muskeln die Gelenkkapseln, indem sie denselben einige Fibern zuschicken, so sich in ihre Substanz hinein begeben, und sich darinn verlieren. Es ist eben nicht unumgänglich nothwendig, daß sich die Muskeln in die Gelenkkapseln einsenken, um die Articulation zu verstärken, es ist genug, daß sie die verbundenen Gebeine an ihrer Stelle zu erhalten beytragen, sie mögen sich nun ganz nahe an dem Gelenke, oder an einem abgelegnern Orte einsenken.

Zehntes Hauptstück.

Kurze Wiederholung desjenigen, was über die Verbindung der Knochen gesagt worden.

Es giebt zweyerley Vereinigungen oder Articulation; die eine ist mit Bewegung, die andere ohne Bewegung. Die Verbindung mit Bewegung wird Diarthrosis genennt; ohne Bewegung aber heißt sie Synarthrosis. Es giebt drey Gattungen der Diarthrosis oder der Verbindung mit Bewegung; die erste Gattung ist die Enarthrosis, die zweyte der Ginglymus, die dritte die Arthrodia.

Es giebt drey Gattungen der Verbindung ohne Bewegung: die erste ist die Nath, die zweyte die Linienath, die dritte die Einkeilung. Die erste Gattung der Verbindung mit Bewegung ist die Enarthrosis, oder die frey bewegliche Articulation. Die beyden Enden der eingelenkten Beine, oder wenigstens eins davon, hat bey dieser Articulation die Freyheit, sich nach allen Gegenden zu bewegen,

gen, wie das Gelenke des Oberarmbeins mit dem Schulterblatte u. dgl.

Der Ginglymus oder das Wechselgelenk, ist eine Articulation, welche den Knochen die Freyheit giebt, sich nach zwey entgegen gesetzten Richtungen zu bewegen und alle andre Bewegungen ausschließt.

Es giebt zwey Gattungen des Wechselgelenks, das einen Winkel beschreibende, und das an nach der Seite bewegliche; es giebt auch, so zu sagen, zwey Gattungen des Seitenwechselgelenks. Das Gelenke des Oberarmbeins mit dem Ellbogenbeine ist ein Beyspiel des Winkelwechselgelenks; die Verbindung des Kopfs vom Spindelbeine mit der äußern Seite des obern Endes der Elle ist ein Beyspiel der ersten Gattung des Seitenwechselgelenks; die Verbindung des untern Endes der Spindel mit dem untern Ende der Elle ist ein Beyspiel der zweyten Gattung desselben.

Das seichte Gelenke (Arthrodia), oder die dritte Gattung des Gelenks mit Bewegung, erlaubt den Knochen nur eine dunkle Bewegung ihrer Gelenkflächen auf einander; dergleichen sind die Articulationen der schrägen Wirbelbeinsfortsätze, und der Gebeine der Fuß- und Handwurzel, und des Grundes der Gebeine des Mittelfußes und der Mittelhand.

Laßt uns nun zu den verschiedenen Gattungen der Verbindung ohne Bewegung fortgehn. Es sind ihrer drey, als die Nath, die Liniennath und die Einkeilung.

Die Nath ist eine unbewegliche Verbindung, bey welcher die Ränder der zusammengefügten Knochen sich einander, durch Einkerbungen und hervorstehende Spitzen, die längst diesen Gebeinen in ihrer Dicke befindlich sind, wechselsweise aufnehmen und unterstützen, wie bey den breiten Schädelknochen, als dem Stirnbeine, Hinterhauptbeine und den Seitenbeinen.

Die Liniennath ist eine unbewegliche Vereinigung, bey welcher die Flächen der Knochen so genau vereinigt sind, daß der Ort ihrer Vereinigung einer Linie ähnlich sieht; oder die Liniennath ist eine Verbindung, bey welcher die Gelenkflechen der vereinigten Gebeine nur sehr kleine Erhebungen und Vertiefungen haben, wie die Verbindung der meisten Gesichtsknochen.

Die Einkeilung ist eine Verbindung ohne Bewegung, bey welcher ein Knochen in eine Holigkeit, ohngefähr wie ein Zapfen oder ein Nagel in seinem Loche, eingetrieben ist; dergleichen ist die Articulation der Zähne in den Zahnhölen. Es giebt zweyerley Näthe, die wahre und die falsche oder schuppichte Nath; die falsche Nath wird von einigen Neuern eine Nath oder Vereinigung mit verdeckten Fugen genennt; sie nennen auch die Liniennath eine Nath mit ebener Fläche.

Die Knochen werden durch dreyerley Verbindungen in ihrer Articulation befestigt. Diese Verbindungsmittel, welche die Natur, die Gebeine in ihrer Vereinigung oder Articulation zu erhalten, angewendet hat, sind Symphyses benennt worden. So wie sie sich dazu dreyerley Mittel bedient hat, unterscheidet man auch dreyerley Gattung der Symphysis oder der unbeweglichen Verbindung, als, die Knorpelverbindung, Bänderverbindung und Muskelverbindung.

Wann also zwey Gebeine vermittelst eines Knorpels mit einander vereinigt sind, ist es eine Knorpelverbindung (Synchondrosis); werden sie vermittelst Bänder an einander gehalten, ist es eine Bänderverbindung (Synevrosis); werden sie aber durch Muskeln in ihrer Verbindung verstärkt, ist es eine Fleisch- oder Muskelverbindung (Syssarcosis).

Einige Articulationen werden zugleich durch alle diese drey Verbindungen befestigt; alle beweglichen Verbindungen werden durch Bänderverbindung befestigt; bey dem

größten

gröſten Theil geschieht es durch Bänder und Muskelverbindung. Die Gebeine des Kopfs und Gesichts sind so geordnet, daß ihre Verbindungen fast gar keine Bänder, Knorpel- noch Muskelverbindung nöthig haben, um in einer sehr festen Vereinigung zu bleiben; die Symphysis findet daher bey der Vereinigung oder Einlenkung der Schädel- und Gesichtsknochen fast gar nicht statt.

Eilftes Hauptstück.

Von der vermischten Articulation.

Es giebt eine Gattung der Articulation, welche theils zur Synarthrosis, theils zur Diarthrosis gehört, und die folglich weder eine blos bewegliche noch ganz unbewegliche Articulation ist, wie die Articulation der Körper der Wirbelbeine, wie auch der ersten Ribbe mit dem Brustbeine. Herr Winslow nennt die diese dritte Gattung der Articulation Amphyarthrosis oder vermischtes Gelenke, weil es wegen seiner Beweglichkeit zur Diarthrosi, und der Verknüpfung wegen zur Synarthrosi gehört.

Die Stücke, woraus sie besteht, fügt Herr Winslow hinzu, haben nicht, wie bey der Diarthrosis, einen eignen und besondern Knorpel; sie nehmen beyde an einem gemeinschaftlichen Knorpel Theil, welcher, indem er mehr oder weniger biegsam ist, ihnen eine beugende Bewegung zuläßt, ob sie gleich nicht über einander glitschen können. Es ist wahr, unter der Articulation der Wirbelbeinskörper und derjenigen, so ich hier beschrieben habe, findet sich ein Unterschied; aber unter der Articulation der ersten Ribbe mit dem Brustbeine, und der

Knorpelverbindung der Schaambeine und der Hüftknochen mit dem heiligen Beine finde ich fast gar keinen. Die Bewegung der ersten Ribbe kommt keinesweges von der Einlenkung des Knorpels mit dem Brustbeine her, es ist die Substanz des Knorpels, welche in allen ihren Theilen nachgiebt. Mir deucht, wann der knorplichte Ueberzug, welcher die Hüftknochen mit dem heiligen Beine vereinigt, eben so lang wäre, und eine nachgebende Eigenschaft, wie der Knorpel der ersten Ribbe, hätte, würde diese Articulation eben so beweglich seyn, wann alle Umstände denjenigen der ersten Ribbe gleich wären. Die Articulation der Wirbelbeinskörper betreffend, so ist sie nur, in Ansehung der Biegsamkeit, der Articulation der ersten Ribbe ähnlich; denn die zwischen den Wirbelbeinen befindliche Substanz (Substantia intervertebralis) ist von derjenigen, welche die erste Ribbe mit dem Brustbeine vereinigt, sehr unterschieden. Gewiß, die Substanz, so die erste Ribbe mit dem Brustbeine vereinigt, ist wie ein sehr dickes Stück Knorpel, das mit dem einen Ende an dem Brustbeine, und mit dem andern an dem Ende der ersten Ribbe angewachsen ist; an statt, daß sich in dem Zwischenraume zweyer Wirbelbeine beständig eine Lage Knorpel befindet, womit die untere Fläche des Körpers des obern Wirbelbeins, und die obere Fläche des Körpers des untern Wirbelbeins überzogen ist. Die obere knorplichte Lage ist mit den beinernen Oberflächen des Wirbelbeinkörpers eben so genau verwachsen, wie die Knorpellagen, womit die beweglichen Enden der langen Knochen überzogen sind; aber die untere Fläche dieses Ueberzugs ist sehr davon unterschieden; sie ist uneben, und giebt einer erstaunenden Menge bandichter Ringel, deren viele aus einem Mittelpunkte herkommen, ihre Befestigung; diese Ringel sind an dem Umkreis des Körpers der Wirbelbeine zahlreicher und dichter an einander gelagert, als gegen die Mitte, woselbst eine Stelle übrig

bleibt,

bleibt, die mit einer fast gallertartigen oder zähen Feuchtigkeit angefüllt ist. Die untere knorplichte Lage überkleidet die obere Fläche des Körpers des untern Wirbelbeins, und ist wie der obere beschaffen, d. i. knorpelicht wie diese, und eben so anhängend an der beinernen Oberfläche des Wirbelbeinkörpers.

Die eine und die andere Platte ist ein wenig dicker, wie die Knorpellagen der beweglichen Knochen. Die bandichte Lage, so die beyden Knorpelplatten von einander scheidet, ist gemeiniglich forne nach dicker, wie hinten; diejenigen, so sich an den Körpern der Lendenwirbelbeine befinden, sind die dicksten; die, welche die Körper der Rückenwirbelbeine scheiden, sind die dünsten; die zwischen den Halswirbelbeinen gelagerten sind dünner, als diejenigen der Lendenwirbelbeine und sind dicker, wie die Lagen der Rückenwirbelbeine. Es wird von dieser Struktur nachher in der Abhandlung der Struktur der Wirbelbeine geredet werden.

Es ist gewiß, daß diese dreyfache Lage nachzugeben fähig ist, und den Körpern der Wirbelbeine eine kleine Bewegung erlaubt, die in Wahrheit nicht örtlich, sondern eine Bewegung ist, wodurch sich die Körper der Wirbelbeine bald mehr, bald weniger von einander begeben, und ein wenig nach vorne, hinten und auf die Seiten gebeugt werden können.

Zwölftes Hauptstück.

Von den Bändern.

Damit gewisse Gebeine unbeweglich erhalten, und diejenigen, so zur Bewegung bestimmt sind, durch die Würkung der bewegenden Kräfte, nicht verändert werden möchten, hat die Natur die Gelenke mit unter-

schiedenen Bändern verstärkt, durch welche sie gewisse Gebeine, deren Synarthrosis den Würkungen der Schwere und Bewegung benachbarter Theile nicht würde haben widerstehen können, unbeweglich gemacht hat, und wodurch sie den Verrenkungen zuvorgekommen ist, die sich bey denen, durch die verschiednen Gattungen der frey beweglichen Verbindung, articulirten Gebeinen, die wir so eben abgehandelt, würden ereignet haben.

Ein Band überhaupt ist ein mehr oder weniger langer, mehr oder weniger breiter oder dicker, zuweilen rundlicher Bündel weißer Fibern, welche biegsam, elastisch und sehr stark sind, die ihren Ursprung und ihre Befestigung an den Knochen haben, welche sie in ihrer Lage erhalten; manchmal entspringen sie auch von den sehnichten Ausbreitungen der Muskeln. Obgleich die Substanz der Bänder einfach ist, d. i. ob sie gleich fast bey allen Bändern von einerley Beschaffenheit zu seyn scheint, so ist doch, in Ansehung ihrer Gestalt, ein großer Unterschied unter ihnen; denn es giebt einige, die eine Schnur vorstellen, andere sind kleinen Bändchen ähnlich, einige sind dreyeckigt, andere sind rund und platt, einige sind beynahe wie sehnichte Kapseln gestaltet; andere gleichen einer Scheide; etliche sind ringförmig; einige sind groß, andere sehr klein oder lang; es giebt viereckichte, gerade, schräge, horizontale.

Die Bänder haben verschiedene Namen, welche meistentheils von den Verschiedenheiten, die wir eben angezeigt haben, genommen sind; ihre Lage giebt ihnen auch in Betracht der Theile, woran sie sich befestigen, verschiedene Benennungen; daher hat man vordere, hintere, innere, äußere, obere, untere. Wenn sich zwey Bänder in der Bewegung der Knochen kreuzen, nennt man sie kreuzförmige; zuweilen leihen sie ihre Namen von ihrem Nutzen; es giebt daher Aufhebebänder und verstopfende Bänder. Einige Bänder dienen nur, die Gebei-

ne

ne oder Knorpel, an welchen sie sich befestigen, in ihrer Vereinigung zu erhalten; andere dienen dazu, die Muskeln in ihrer Lage zu erhalten; andere halten die Flechsen der Muskeln ein und leiten sie, damit sie nicht aus den flachen Rinnen, über welche sie nach den Theilen, die sie bewegen sollen, hingehn, heraus treten. Der größte Theil der Bänder befindet sich, wie ich bereits erwähnt habe, an den beweglichen Gelenken der Knochen; aber es giebt verschiedene, die sich an unbewegliche Knochen befestigen. Diejenigen, welche sich an Knochen, die eine große Bewegung haben, befestigen, sind gewöhnlich länger als diejenigen, die sich an unbeweglichen Gebeinen, oder an solchen befestigen, die nur eine dunkle Bewegung haben; die langen Bänder, womit ein jedes Gelenke verstärkt ist, verbergen eine Gattung sehnichten Beutels unter sich, welcher am ganzen Umkreise eines jeden articulirten Gebeins befestigt ist; dieser Beutel ist Gelenkkapsel (Capsula articularis) genennt worden. Die Oberfläche dieses Beutels, so nach der Holigkeit des Gelenks hinsieht, ist sehr glatt und eben, und wird beständig mit der Gelenkfeuchtigkeit benetzt. Die äußere Fläche der Kapsel ist uneben und wird öfters durch sehnichte Ausbreitungen der Muskeln, welche sie umgeben, verstärkt; manchmal senken sich von den Muskeln Fleischfasern dahinein; manchmal bekömmt sie unterschiedliche Fasern von den langen Bändern des Gelenks. Diese sehnichten oder flechsichten Zukömmlingsfasern, nehmen einen verschiednen Lauf; einige sind gerade, schräg, einige steigen beynahe cirkelförmig in die Substanz der Kapsel. Die Gelenkkapseln sind nach ihrer Größe, Stärke und Dicke von einander unterschieden. Ofters ist eine Kapsel an einigen Stellen sehr stark und sehr dick, und an andern so dünne, daß sie ganz durchsichtig ist. Der Nutzen der Kapseln ist, die Gelenkschmiere oder das Gliedwasser in der Gelenkholigkeit zu behalten, welches

ohne dieses Mittel sich verbreiten, und folglich die Gelenkflächen der Gebeine nicht befeuchten würde; sie hat auch den Nutzen, daß sie zugleich mit den langen Bändern, die Knochen in ihrer Vereinigung befestigt. Ob ich gleich gesagt habe, daß sich die Kapseln an dem ganzen Umkreise der Enden zweyer articulirten Gebeine, befestigen, so giebt es doch einige articulirte Gebeine, bey denen diese Regel keine Statt findet; dergleichen sind die Gebeine der Handwurzel und der Fußwurzel. Bey diesen Theilen machen viele in unterschiedenen Reihen gelagerte Knochen nur ein einziges Gelenke aus; und alsdann ist die Gelenkkapsel blos am Umkreise einer jeden Knochenreihe, und nicht am ganzen Umkreis eines jeden Knochens insbesondere befestigt.

Es giebt noch gewisse Bänder, so in den Gelenken verborgen sind, und die man nicht wahrnimmt, außer wenn man die Kapsel durch einen Cirkelschnitt geöffnet hat; dergleichen ist das Band, welches den Kopf des Schenkelbeins in dem Grunde der pfannenförmigen Höligkeit befestigt, und welches unrecht das runde Band genennet worden.

Ich habe oben gesagt, daß gewisse Bänder, ob sie gleich an den Knochen befestigt sind, den Gelenken ganz und gar keinen Nutzen bringen, ein solches ist z. B. das Band, welches von der Schulterhöhe (Acromium) nach dem rabenschnabelförmigen Fortsatze geht. Es giebt einige, welche blos die Gefäße und Nerven auf ihrem Wege bedecken, wie das Band, welches von dem einen Rande des über der Augenhöle befindlichen Ausschnitts nach dem andern Rande desselben geht; ein solches ist dasjenige, welches von dem einen Rande des Ausschnitts des obern Randes des Schulterblatts sich nach dem andern Rande dieses Ausschnitts erstreckt; ein solches ist auch noch dasjenige, so von dem einen Rande des Ausschnitts

der

der pfannenförmigen Holigkeit nach dem andern Rande dieses Ausschnitts geht.

Es giebt Bänder, welche bewegliche Knorpel an eben dasselbe Bein zu befestigen dienen; dergleichen sind die kleinen Bänder, so die Hörner oder Enden der halbmondförmigen Knorpel des Gelenks, des Schenkelbeins und Schienbeinröhre befestigen; dergleichen sind noch die kleinen Bänder, so die knorpelichten Rollen der Rollmuskeln der Augen an die innern Augenhölenfortsätze des Stirnbeins befestigen.

Es giebt auch noch Bänder, die, indem sie nach der Länge zweyer langen Knochen gelagert sind, nicht allein den Nutzen haben, die Vereinigung dieser Gebeine zu verstärken, sondern auch große und breite Ueberflächen darzustellen, woran sich verschiedene Muskeln befestigen; dergleichen sind die zwischen den Knochen des Vorderarms und Schienbeins befindliche Bänder (ligamenta interossea); imgleichen die verstopfenden Bänder der eyförmigen Löcher des Beckens; diese Bänder schliessen nicht allein die eyrunden Löcher des Beckens zu, sondern geben auch den verstopfenden Muskeln ihre Befestigung oder ihre Einsenkung; dergleichen sind diejenigen, welche die hintern Löcher des heiligen Beins zuschließen.

Ich habe vorhin gesagt, daß die Bänder manchmal in Ansehung ihrer Substanz von einander unterschieden wären; in der That giebt es einige, die zum Theil knorpelicht sind, dergleichen sind die Bänder, welche die obern Enden des Spindelbeins umgeben; dergleichen sind diejenigen, so sich an den untern Enden der Elle befinden; imgleichen die Scheiden der Fingerflechsen.

Einige Bänder sind elastischer wie die andern; die sehnichten Lagen, so die leeren Stellen zwischen den Wirbelbeinen ausfüllen, haben unter allen Bändern die meiste Stärke und Schnellkraft, und üben am öfterstен die Stärke ihrer Schnellkraft aus.

Einige sind fast beständig gespannt; dergleichen sind diejenigen, welche zwischen den Grätenfortsätzen der Rücken und Lendenwirbelbeine gelagert sind.

Ein großer Theil unserer Eingeweide wird durch Bänder in seiner Lage erhalten; diese sind aber blos membranicht und haben gemeiniglich gar keine Befestigung an den Knochen.

Es giebt Bänder, die keinen andern bekannten Nutzen haben, als daß sie den Muskelfasern ihre Befestigung oder ihren Ursprung geben; dergleichen sind die zwischen den Muskeln des Oberarms befindliche Bänder. Man kann auch noch verschiedene Ausbreitungen, die man gewöhnlich vor blos sehnicht ansieht, und welche gewissen Muskeln zu Einhüllungen oder Abtheilungen dienen, zu den Bändern zählen; dergleichen sind die sehnichten Einhüllungen der Muskeln des Vorderarms, des Schenkels und Beins. Man kann auch die sehnichten Ausbreitungen der flachen Hand und Fußsohle in diese Klasse setzen. Das was ich so eben von den Bändern gesagt habe, ist hinlänglich, sich von ihrer Struktur, Verschiedenheit und Nutzen einen Begriff zu machen. Ich werde in der Folge dieses Werks die besondern Befestigungen der vornehmsten Bänder beschreiben.

Dreyzehntes Hauptstück.

Von den Knorpeln.

Der Knorpel ist von den Zergliederern eben so, wie die Bänder, unter die einfachen Theile gesetzt worden. Ein Knorpel ist ein weißes, elastisches, ziemlich glattes, unempfindliches, biegsames Wesen, an welchem man nur sehr selten ein faserichtes, oder fadichtes Gewebe genau wahrnehmen kann.

Die

Die Substanz der Knorpel ist nicht bey allen ganz genau einerley; viele sind auch noch in Ansehung ihrer Größe, Gestalt, und ihres Nutzens von einander unterschieden.

Es giebt einige, so aus sehr dünnen Platten bestehen, und diese Platten (laminæ) umkleiden die Enden der eingelenkten Gebeine; sie hängen mit denselben so feste zusammen, daß es schwerer ist, sie davon abzusondern, als sie zu zernichten. Die Ueberfläche dieser Platten oder Knorpelüberzüge ist an der Seite, so nach der Gelenkholigkeit sieht, sehr glatt.

Diese Knorpellagen sind als eben so viele kleine Kissen, womit die Natur die Enden der Knochen versehen hat; diese Kissen vermindern die Würkungen des Reibens und der Bewegung der verbundenen Gebeine und die Würkungen der Stöße, welche sich die Knochen manchmal einander geben. Da diese Knorpel zu dem jetzt erwähnten Nutzen bestimmt sind, so sieht man ohne Schwierigkeit die Ursache ihrer besondern Härte, ihrer Politur und Unempfindlichkeit; denn alle diese Eigenschaften tragen dazu bey, sie zu den Verrichtungen, die wir denselben beygelegt haben, geschickt zu machen.

Die hervorstehenden Enden der articulirten Gebeine sind nicht die einzigen Theile, die mit Knorpelplatten überzogen sind; sie bekleiden auch alle Gelenkholigkeiten und diese sind denjenigen, so die hervorstehenden Enden der articulirten Knochen umkleiden, sehr ähnlich; diese doppelte Knorpellage verhindert also nicht allein, daß sie die Bewegung der Knochen nicht aufreibe, sondern vielmehr ihre Bewegung wunderbarlich erleichtere.

Ob ich gleich bey Beschreibung des Knorpels gesagt habe, daß es eine Substanz sey, so keine empfindliche Fasern hätte, so nimmt man dem ungeachtet bey einer Gattung Knorpel, die wir Zwischengelenkknorpel (Cartilago interarticularis) nennen werden, einige sehr deutlich

lich wahr. Diese Knorpel nützen eben so wohl den Gelenken, wie die ersten, sie sind aber von allem unmittelbaren Zusammenhange mit den articulirten Gebeinen frey; ihre Oberfläche ist sehr glitschend, eben und glatt, und sie sind in den Gelenkholigkeiten eingeschlossen, und liegen zwischen den beyden Knorpellagen, die, wie wir erwähnt haben, die Gelenkenden der Knochen auf das genaueste umkleiden. Diese Knorpel haben zwischen den Knochen noch weit offenbarer die Verrichtung der Kissen, wie die an den Knochenenden sich befindende Knorpellagen; ihre Dicke, ihre Lage geben zu erkennen, daß sie diese Eigenschaften haben; sie sind mit ihrem Umkreis an die Gelenkkapseln befestigt; einige sind durch kleine Bänder an einem der articulirten Knochen befestigt; dergleichen sind die halbmondförmigen Knorpel, so man jederzeit in dem Gelenke des Beins mit dem Schenkel findet. Man sieht auch einige flechsichte Fasern sich hinterwärts in den äußern Rand dieser Knorpel hinein ziehn. Die eyrunden Knorpel, so man in der Articulation des Unterkinnbackens mit den Queerfortsätzen der Schläfbeine wahrnimmt, müssen auch zu den Zwischengelenkknorpeln eben so wohl, wie die in den Articulationen der Schlüsselbeine mit dem Brustbein sich befindende, gerechnet werden. Der Knorpel zwischen der Handwurzel und der Spindel gehört auch zu dieser zweyten Klasse.

Man kann an allen Zwischengelenkknorpeln viele sehnichte Fasern deutlich wahrnehmen, die in die Substanz dieser Knorpel eingemischt sind, dergestalt, daß sie theils knorplichte, theils sehnichte Körper sind; dies hat ohne Zweifel den Ingrassias bewogen, die Zwischengelenkknorpel des Knies sehnichte Knorpel zu nennen. Es giebt noch mehr andere, von den angezeigten sehr unterschiedene Knorpel, nämlich diejenigen, so sich an den Enden der Ribben befinden. Diese sind größer, länger und dicker, wie die vorhergehenden; sie haben ungefähr die

die Krümme der Ribben; sie sind länger als breit; einige sind zugerundet. Eine jede wahre Ribbe hat ihren Knorpel; da sie an sich selbst zu kurz ist, bis zum Brustbein zu gelangen, ersetzt ein nach verhältnißmäßiger Länge eingerichteter Knorpel diese Strecke von dem Ende der Ribbe an bis zum Brustbeine; er vereinigt sich an dem einen Ende genau mit der Ribbe, und das andere ist mit dem Brustbeine eingelenkt. Die Knorpel der wahren Ribben erstrecken sich nur bis zum Brustbeine, die an den falschen Ribben gelangen nicht dahin. Die Knorpel der zwey ersten falschen Ribben vereinigen sich öfters in einen einzigen Knorpel. Ich habe oftmals zwischen dem Knorpel der ersten und zweyten falschen Ribbe und manchmal selbst zwischen dem Knorpel der zweyten und dritten falschen Ribbe eine Gattung eines Gelenks gesehen. Die Knorpel der zwey letzten falschen Ribben sind sehr kurz und endigen sich in eine Spitze; diejenigen der ersten falschen Ribben, sind, wie diejenigen der letzten wahren Ribben bogenförmig, und die äußerliche Erhebung dieser knorplichten Bogen sieht nach unten. Die Biegsamkeit der verschiedenen Knorpel der wahren Ribbe vermehrt die Beweglichkeit derselben, und erleichtert folglich das Athemholen.

Alle Knorpel, von denen wir geredet haben, ausgenommen die Knorpel der falschen Ribben, haben einige Beziehung auf die Gelenke; diejenigen, womit die beweglichen Enden der Knochen überzogen sind, können Gelenkknorpel genennt werden; diejenigen, so in den Gelenkhölen verborgen sind, und nicht unmittelbar mit den Knochen zusammen hängen, werden Zwischengelenkknorpel genennt; diejenigen, so den Raum zwischen den Ribben und dem Brustbeine ausfüllen, könnten articulirte Knorpel genennt werden. Es bleiben uns noch einige zu untersuchen übrig, wovon erstere zur letzten Klasse, d. i. zu der Klasse der articulirten Knorpel gehören, und wovon

von hingegen andere gar keine Beziehung auf die Gelenke haben.

Wir werden diejenigen in die Klasse der articulirten Knorpel setzen, welche zur Hervorbringung der Werkzeuge der Stimme mit beytragen, das heißt: die Knorpel des Luftröhrenkopfs, als den schildförmigen, ringförmigen und die beyden gießfaßförmigen Knorpel. Wir werden auch die Knorpel der Nase und der Ohren zu dieser Klasse zählen. In die Klasse der Knorpel, die keine Beziehung auf die Gelenke haben, werden wir diejenigen setzen, so an der Luftröhre befindlich sind, und die, so gewisse beinerne Rinnen, worüber die Flechsen gewisser Muskeln gehn, bekleiden; wie diejenigen Knorpel, so die Rinnen der Oberarmbeine bekleiden, worüber der Flechse des zweyköpfichten Muskels geht; dergleichen sind auch noch diejenigen, so die flachen Rinnen des untern Endes der Spindel bekleiden, worüber die Flechsen der Ausstreckemuskeln der Finger u. d. ü. gehn. In der knorpelichten diese Rinnen bekleidenden Substanz wird man verschiedene sehnichte und flechsichte Fasern gewahr, so in dieselbe eingemischt sind; unterschiedliche Fasern der Beinhaut legen sich an die sehnichten und flechsichten Fasern; die Zwischengelenkknorpel sind also nicht die einzigen, so sehnichte Fasern in ihrer Struktur haben. Ich würde mich auch nicht von der Wahrheit entfernen, wenn ich sagte, daß die Substanz, womit die Rinnen der Knochen überzogen sind, minder knorpelicht sey, als diejenigen der Zwischengelenkknorpel; eben so verhält es sich beynahe mit den Knorpeln, womit die Ränder der Hüftknochen überkleidet sind. Die knorpelichte Substanz macht in der That den Grund ihres Gewebes aus; aber die Enden der sehnichten Fasern der Bauchmuskeln und der Beinhaut, erstrecken sich sehr weit in die Substanz dieser Knorpel.

Vier-

Vierzehntes Hauptstück.
Von den Gelenkdrüsen.

Die Gelenkholigkeiten werden beständig mit einer dicken und schmierigen Feuchtigkeit benetzt, welche durch drüsigte Werkzeuge bereitet wird; diese Feuchtigkeit wird so, wie sie verbraucht wird, wieder ersetzt. Sie verdirbt nicht, weil sie nicht lange ohne Bewegung ist; denn so wie sie sich ergießt, wird sie von andern Gefäßen wieder aufgenommen. Obgleich der Fleiß der Natur im Bau der Gelenkkapseln, der Bänder, so die Gelenke befestigen, und in ihrer Anordnung und Richtung hervor leuchtet; obgleich dieser Fleiß der Natur in der Gestalt und Bildung der Gelenkenden der Knochen und an ihren Knorpelüberzügen, an ihrer innigsten Befestigung an den Knochen und an der Politur ihrer Oberflächen, nicht minder zu bewundern ist; würden doch die Oberflächen der knorpelichten Ueberzüge, welche durch die Bewegung ausgetrocknet und erhitzt werden, bald zernichtet worden seyn, wenn nicht diejenige Hand, so alle diese Theile so nachgebend, so geschickt gemacht hat, sich nach der Richtung der würkenden Muskeln zu bewegen, in ein jedes Gelenke unerschöpfliche Quellen eines Safts, zu Unterhaltung der Geschmeidigkeit, einer Gattung Weichheit und Schnellkraft, eingepflanzt hätte. Dieser Saft wird das Gliedwasser genennt; einige nennen es den Haverischen Saft, eines neueren Schriftstellers, welcher die Struktur der Knochen mit gutem Fortgange bearbeitet hat. Dieser Saft ist für die beweglichen Knochen eben das — was das Fett, der Talch, das Oel, und alle andre fette Dinge bey den Aren oder Rädern des Fuhrwerks sind.

Die

Die Quellen dieser kostbaren Flüßigkeit, deren im Alter zu gewöhnliche üble Beschaffenheit mit verdrießlichen Zufällen verbunden ist, sind drüsichte Werkzeuge, so größtentheils in den Gelenkholigkeiten gelagert sind: einige dieser Drüsen liegen auch in der Nachbarschaft der Gelenke; und wenn diese Struktur nicht bey allen Gelenken Statt findet, kann ich wenigstens versichern, daß es verschiedene giebt, bey welchen die in ihren Holigkeiten eingeschlossenen drüsichten Körper nicht die einzigen Quellen sind, so das Gliedwasser hergaben. Andere Werkzeuge, die mit denjenigen, so in den Gelenkholigkeiten eingeschlossen sind, die genaueste Aehnlichkeit haben, befinden sich in der Nachbarschaft, und der von denselben abgesonderte Saft wird durch besondere Rinnen oder Leitgänge und durch — in der Dicke der Gelenkkapseln angebrachten Zwischenöffnungen in die Holigkeit der Gelenke gebracht.

Die Werkzeuge, so die Gelenkschmiere absondern, sind unter die Drüsen gesetzt worden; diese Drüsen gleichen kleinen, röthlichen, weichen Schwämmen, so mit vielen Blutgefäßen untermengt sind; einige kleine Nervenfäserchen breiten sich in ihrer Substanz aus; man entdeckt an denselben verschiedene Vertiefungen und Erhebungen in Gestalt kleiner Wärzchen; es giebt einige, deren Gewebe dichte ist, bey andern hingegen ist es so weich, daß sie fast zu nichts werden, wenn man sie drückt; ihre Ausführungsgänge sind noch nicht dargethan worden; man sieht den Saft, den sie absondern, aus vielen kleinen Oefnungen schwitzen; diese Drüsen haben also keinen besondern Gang, mit welchem die Schlagaderen den zusammenstoßen, sondern viele Gänge, deren jeder aus vielen kleinen saftführenden Schlagadern besteht; vielleicht ist auch eine jede Oeffnung, aus der man die Gelenkschmiere kommen sieht, nichts anders, als das Ende eines Gliedwasserschlagäderchen. Gewiß ist, daß auf

der

der Oberfläche einer jeden Vertiefung dieser Drüsen viele Oeffnungen sind, welche diesen Saft ergießen; daß er sich in diesen Vertiefungen anhäuft; daß er sie ausdehnt, und daß von der Ausdehnung dieser Holigkeiten, die mehr oder mindere Anschwellung der Drüse abhängt, ungefähr wie die Anschwellung eines Schwamms, von der mehrern oder wenigern Anfüllung seiner Zellen abhängt.

Unter den Gelenkdrüsen, so in der Holigkeit der Gelenke eingeschlossen sind, befinden sich einige, so in eignen für sie gemachten Vertiefungen liegen; diese Grübchen werden von diesen Drüsen, wenn dieselben von vieler Feuchtigkeit aufgeschwollen sind, genau ausgefüllt; in dieser Wohnung sind sie vor allem Druck und aller Quetschung, so die bewegten Knochen auf dieselben äußern könnten, gesichert, oder wenn sie gedrückt werden, geschieht es nur so viel, als nöthig ist, den in ihren Holigkeiten und Beutelchen (Folliculi) abgesetzten Saft auszudrücken, und auf die Oberfläche des Gelenks zu ergießen und zu vertheilen.

Unter eben diesen Drüsen, ich will sagen, unter denen, so in den Gelenkholigkeiten sich eingeschlossen befinden, sind einige, die auf dem innern Umkreise der Befestigung der Kapseln an den Knochen, und auf dem Umkreise der beweglichen Enden der Knochen oder Knorpelplatten gelagert sind; auf diesem Theile der Knochenoberflächen geschieht gar keine Bewegung; obgleich die Drüsen daselbst bloß zu liegen scheinen, laufen sie doch keine Gefahr, durch das Reiben der Gelenkenden beschädigt zu werden. Diese Drüsen sind um vieles kleiner, als diejenigen, so in den Nebenholigkeiten der Gelenke gelagert sind; ihre Anzahl ersetzt aber auch, was ihnen an der Größe abgeht; sie sind sehr zahlreich: an verschiedenen Stellen scheint sich die Kapsel zurück zu ziehen, als wenn sie eben so viele kleine Behältnisse, zur Lage dieser Drüsen machen wollte. Außer den innern Gelenkdrüsen giebt

es auch noch äußere, und diese sind auch von unterschiedener Größe und Beschaffenheit; unter den äußern Gelenkdrüsen sind einige die in den leeren Stellen liegen, so die Kapseln, indem sie sich an dem Umkreis der Knochenenden befestigen, machen; es giebt andere, die in Zwischenöffnungen oder zwischen der Voneinanderbegebung der Fasern der Kapseln, welche sie an dem Orte, wo sie sich an den articulirten Knochen befestigen, machen, gelagert sind. Man sieht auch sehr oft Gefäße durch diese Voneinanderbegebung der Fasern gehen, und diese Gefäße vertheilen sich in die Drüsen, und gehen bis in die Holigkeit des Gelenks. Es giebt Drüsen, so außerhalb auf dem Umkreise der Kapsel liegen; diese können äußere Gelenkdrüsen genennet werden; sie sind den innern kleinen Gelenkdrüsen ähnlich, von denen wir gesagt haben, daß sie längst dem inneren Umkreise der Kapsel, an dem Orte ihrer Befestigung am Knochen, befindlich sind. Einige dieser äußern Drüsen sind sehr weich und sehen aus wie Fettzellen; ich habe sie lange vor kleine Fettklümpchen angesehen; man kann sich aber von ihrer drüsichten Struktur versichern, wenn man sie drückt, denn so findet man in ihrer Mitte einen kleinen, röthlichen, schwammichten Körper, welcher den kleinen innern Gelenkdrüauf das genaueste ähnlich ist. Es ist wahrscheinlich, daß diese drüsichten Körper den Saft, welchen sie absondern, in die Voneinanderbegebung der Fasern der Kapseln, bey ihrer Befestigung am Umkreise der Knochenenden, ergießen.

Man findet auch noch in der Nachbarschaft der grossen Gelenke drüsichte Körper, welche denjenigen, so ich eben beschrieben habe, sehr ähnlich sind, und hier und da, nicht weit von der Kapsel, zerstreuet liegen; der Saft, den diese zweyte Klasse der äußern Gelenkdrüsen absondert, dringt nicht innerhalb des Gelenkes, er dient nur die Nachbarschaft zu befeuchten, und die Geschmeidigkeit

der

der Bänder und Flechsen zu unterhalten: ich habe viele dieser kleinen drüsichten Körper in der Holigkeit des grossen Umdrehers (Trochanter major) angetroffen. Es geschieht leicht, daß man sie beym ersten Anblick vor eine Fettflocke ansieht; wenn man sie aber genau untersucht, wird man in dem innern dieser Fettklümpchen etwas Drüsigtes gewahr. Durch das, was ich nun von den äußern Gelenkdrüsen gesagt habe, will ich nicht zu verstehn geben, daß alle Fettklümpchen, so man auf dem Umkreise der großen Gelenke antrift, lauter Drüsen seyn sollen; es sind viele dieser Klümpchen, an denen man, nach ernsthafter Untersuchung, nichts Drüsigtes finden wird; ich habe nur zu erkennen geben wollen, daß einige ihrer Struktur nach den kleinen innern Gelenkdrüsen ähnlich sind; und mit eben dem Rechte, wie sie, unter die Drüsen können versetzt werden. Ich erinnere auch, daß man bey gewissen Leichnamen die eben angeführte Struktur nicht so deutlich, wie bey andern, wahrnimmt. In der That sieht man bey Subjekten, an denen man nichts Drüsichtes außerhalb an den großen Gelenken wahrnimmt, nichts, als in größerer oder geringerer Menge vorhandene Fettsäcke. Diese Säcke oder Fettflocken ergießen, wenn man sie drückt, ein schleimichtes Oehl, womit die Nachbarschaft der Gelenke befeuchtet wird. Es ist bey gewissen Umständen leicht möglich, daß diese Gattung äußere Gelenkschmiere durch die Dunstlöcher und dieß kleinen Häutchen, so die Voneinanderbegebung ihrer Fasern verschliessen, in das Innere der Kapsel eindringt.

Die Gelenkholigkeiten sind nicht ohne Gefäße; man sieht eine große Anzahl derselben auf dem innern Umkreise eines jeden Endes der Kapsel hinkriechen; sie breiten sich in ihrem Gewebe aus; sie geben den kleinen drüsichten Körnern, so auf dem innern Rande der Kapsel befindlich, und gleichsam in Ordnung gestellt sind, verschiedene Aeste. Je größer die drüsichten Körner sind, um

desto deutlicher sind die Gefäße, so sie bekommen; die vornehmsten Aeste dieser Gefäße zertheilen sich in den Drüsen, von denen wir gesagt haben, daß sie in den Nebenholigkeiten der Gelenke befindlich sind, wie in der Articulation des Schenkelbeins, des Wadenbeins (Fibula) u. d. ü. Sie dringen durch die Oefnungen, welche die Fibern der Kapsel, indem sie sich an den Knochen befestigen, zwischen sich lassen, in die Gelenkholigkeit, durch besondere auf dem Rande derselben angebrachte Ausschnitte, wie bey der Articulation des Schenkelbeins mit den Hüftknochen; oder durch schräge Wege, die sie sich durch die Kapsel machen. Der größte Theil der Gefäße, so sich in den Gelenken vertheilet, sind Aeste der Stämme, die sich in den benachbarten Muskeln ausbreiten. Diese Struktur dient uns zu erklären, warum sich eine viel größere Menge der Gelenkschmiere zur Zeit, da wir sie nöthig haben, als zu einer andern Zeit absondert. Welches ist nun die Zeit, da man dieses Safts am meisten benöthigt ist? Ohne Zweifel zur Zeit, der Bewegung der Gelenke. Es ist die Bewegung, so die Oberfläche der Gelenke erhitzt und austrocknet; es ist also nothwendig, daß sich eine große Menge des Gelenksafts in die Holigkeit der Articulationen, während der Bewegung ergieße. Denn was ist die Ursache, so zur Zeit der Bewegung den Gelenksaft häufiger, als während der Ruhe nach den Gelenken leitet? Die erste Ursache dieser Erscheinung ist der Druck der Knochenenden auf die drüsigten Werkzeuge, ein Druck, welcher hinlänglich ist, die in ihren Beutelchen enthaltene Feuchtigkeiten auszudrücken, der aber zu schwach ist, sie zu quetschen. Die Natur hat für ihre Sicherheit und Erhaltung gesorgt, indem sie in gewisse Gelenke Grübchen eingegraben; in andere die Vertiefungen, worinn die Gelenkdrüsen gelägert sind, außerhalb der Articulation gesetzt; und die kleinen innern Gelenkdrüsen an solche Oer-

ter,

ter, wo nur ein gelindes Reiben geschieht, gelagert hat. Die zweyte Ursache, so den Gelenksaft während der Bewegung stärker, als während der Ruhe, in das Gelenke zu fließen veranlaßt, ist die Kraft selbst, so die Muskel zusammen zieht; diese Kraft, indem sie auf die Muskeln würkt, zieht ihr Gewebe dergestalt zusammen, daß das Blut während der Zusammenziehung nicht in so großer Menge hinein fließt, als während ihrer Ruhe. Diese Wahrheit wird dadurch bewiesen, daß die Muskeln unter der Zusammenziehung eine bleiche Farbe haben. Denn wenn das Blut sich in geringerer Menge in die Muskeln, während ihrer Zusammenziehung ergießt, läuft es nothwendig in größerer Menge in die benachbarten Gefäße; da nun die um die Gelenke befindlichen Schlagadern Seitenäste derjenigen Gefäße sind, so sich in die Muskeln zertheilen, so werden diese Schlagadern zur Zeit der Zusammenziehung der Muskeln um desto mehr Blut einnehmen, je weniger durch das Gewebe der Muskeln läuft; das Blut wird alsdann in größerer Menge nach den Gelenkdrüsen hinfließen. Denn bey den Absonderungen ist die Menge der abgeschiedenen Feuchtigkeit, wann alle Umstände gleich sind, allezeit in gleichem Verhältnisse mit der Menge der Feuchtigkeit, so ihre Gefäße ausdehnt, es wird also während der Zusammenziehung der Muskeln, das heißt, zur Zeit der Bewegung der Knochen, mehr Gelenksaft, als während ihrer Ruhe, abgesondert werden.

Ich habe oben gesagt, daß in einem jeden Ende der Kapsel sich Zwischenöfnungen befinden, welche der Sitz einiger drüsichten Körper und der Weg einiger Gefäße wären; aus dieser Wahrheit muß man nicht den Schluß ziehen, daß alle Gefäße, so sich in der Articulation zertheilen, durch diese Voneinanderbegebungen, oder durch besondere Ausschnitte gehen. Die Gelenkgefäße verbreiten sich, ehe sie sich in die Gelenkholigkeiten hinein ziehen,

in der Beinhaut, welche sich ein wenig bis in die Holigkeit der Gelenke fort erstreckt; sie endigt sich am Umkreise der Knorpelplatte, welche das Ende des Knochens überkleidet; sie führt viele Gefäße mit sich dahin, die sich zum Theil in die Substanz des Knochens, zum Theil in die innern Gelenkdrüsen vertheilen. Man muß wegen der Zwischenöfnungen der Kapsel, nicht den Schluß machen, daß sie würklich durchlöchert sey, und daß das Gliedwasser durch die kleinen Behältnisse, worinn einige Drüsen gelagert sind, und durch die Wege, so die Gefäße, bey ihrem Eingange in die Kapsel, nehmen, ausfließen könne; denn diese kleinen Löcher, diese Zwischenöfnungen sind durch kleine membranichte Häutchen eines äußerst feinen Gewebes, sehr genau verschlossen, und diese Häutchen sind an dem ganzen Umkreise jeder Zwischenöfnung befestigt. Um sich von dem Daseyn dieser durchsichtigen Häutchen, so die Oefnungen der Kapsel, und der auf dem Umkreise der pfannenförmigen Holigkeiten, wie z. B. der Hüftknochen, sich befindenden Ausschnitte verschließen, zu überzeugen, ist es hinlänglich, nachdem man die Bedeckungen und die Muskeln von einander gezogen und hinweggenommen, das Schenkel- oder ein jedes anderes Bein zu fassen, und solches unterschiedene Bewegungen nach allerley Richtungen machen zu lassen; so, wie alsdann der Kopf des Beins sich in der Gelenkholigkeit bewegt, wird man auf dem Umkreise eines jeden Endes der Kapsel viele kleine durchscheinende Säcke, so sich in Buckel erheben und nach und nach niedersinken werden, sehr deutlich wahrnehmen; man versichert sich noch mehr von ihrem Daseyn, wenn man eine Oefnung in die Kapsel macht, und dadurch Luft in die Holigkeit der Kapsel einbläst, so wird die Luft nicht allein die Gelenkkapsel wie eine Blase ausdehnen, sondern die kleinen — die Zwischenöfnungen der Kapseln verstopfenden Häutchen, werden lauter kleine Buckel nach außen machen,

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0100
DFG

chen, und sehr durchsichtig scheinen; schließen diese Häutchen gleich nicht so genau, so thun sie doch wenigstens das — was die Schließklappen (Valvulæ) thun; sie verhindern die in der Gelenkholigkeit enthaltene Feuchtigkeit aus der Articulation heraus zu treten: der Ausschnitt, wodurch in dem Gelenke des Schenkels eine Schlagader, eine Blutader und eine Nerve geht, ist auf eben diese künstliche Weise verschlossen. Verschiedene sehr dünne, sehr biegsame Membranen, so von dem Zellengewebe begleitet und damit bedeckt werden, befestigen sich eines Theils an dem Bande, welches von dem einen Rande des Ausschnitts nach dem andern geht; andern Theils hängen sie sich an die Oberflächen der Gefäße selbst, uud am ganzen Umkreise des Ausschnitts an: man kann also diese Häute und das Zellengewebe, womit sie begleitet sind, als die einzigen Verhinderungen ansehn, so dem Austritt des Gliedwassers aus dem Gelenke des Schenkels, mit den ungenannten Beinen, im Wege stehn. Denn was für andere, als die eben beschriebenen Werkzeuge, würden wohl dem Austritte dieser Feuchtigkeit widerstanden haben, da der Ausschnitt der pfannenförmigen Holigkeit beynahe an dem untersten Theil ihres Umkreises befindlich ist?

An dem Gelenke des Oberarmbeins mit dem Schulterblatte befindet sich eine Rinne, so einige Beziehung auf den eben erwähnten Ausschnitt hat; sie geht, wie jener, in die Gelenkholigkeit; sie unterscheidet sich aber von ihm sehr viel durch ihren Nutzen. Sonsten ist der Ausschnitt am untern Rande der pfannenförmigen Holigkeit der ungenannten Beine befindlich, und die gedachte Rinne befindet sich auf dem obern und etwas innern Rande des Kopfs vom Oberarmbeine. Der Ausschnitt läßt Gefäße und einen Nerven in den Grund der pfannenförmigen Holigkeit durch, über die Rinne aber geht die Flechse des zweyköpfichten Muskels. Der Ausschnitt wird nicht von dem Gliedwasser benetzt, und die Ge-

lenkfeuchtigkeit des Gelenks des Schulterblatts mit dem Oberarmbeine dringt bis in die Holigkeit der Rinne, welche sehr lang ist; doch, obgleich dieser Saft aus der Gelenkholigkeit des Oberarmbeins mit dem Schulterblatte, längst der Rinne des zweyköpfichten Muskels herab läuft, so tritt er doch keineswegs aus; er verbreitet sich nur blos auf der Oberfläche der Flechsen und der Rinne, um die Bewegung der erstern auf dem letztern zu erleichtern, und damit das beständige Reiben, welchem diese Flechse ausgesetzt ist, ohne schmerzliche Empfindung geschehen möge. Ein kleiner häutichter Beutel nimmt seinen Anfang von dem Rande der Gelenkkapsel, so den obersten Theil der Rinne bedeckt; dieser dünne, biegsame Beutel entsteht auch von den beyden Rändern der Rinne: die Flechse begiebt sich in die Holigkeit dieses Beutels, und wird von demselben in der ganzen Länge der Rinne bedeckt; gegen das untere Ende der Rinne befestigt sich die Kapsel an dem ganzen Umkreise der Flechse, und diese Befestigung des Beutels am Umkreise der Flechse ist es, welche nicht allein das Gliedwasser der Rinne, sondern auch der Gelenkholigkeit des Schulterblatts, sich auszubreiten verhindert: durch dieses Kunststück kann sich die Flechse auf der Oberfläche der Rinne, und diese hinwiederum sich auf der Flechse hin und her bewegen, ohne, daß das Reiben ihre Bewegung hindere, und ohne daß das Gliedwasser aus derjenigen Stelle, wo es nothwendig ist, austrete.

Funf-

Funfzehntes Hauptstück.

Von dem Mark und den Gefäßen der Knochen.

Das Mark ist ein fettes, öhlichtes, brennbares, weißlich ins Gelbe fallendes, und zuweilen schmutzig-röthliches Wesen. Es ist in den großen inneren Holigkeiten der Knochen enthalten, und hat daselbst die Gestalt eines markichten Cylinders; es erstreckt sich auch bis in die Zellen der Knochenenden; es erfüllt die Holigkeit einer jeden Zelle, dieses aber hat gewöhnlich eine dunklere Farbe, als das in den großen Holigkeiten enthaltene. Es ist noch eine dritte Gattung des Marks, das zärter und dünner, als die vorhergehenden, ist; dieses äußerst durchdringende Mark, ist in allen Theilen des Knochens, und selbst bis in sein dichtestes Gewebe verbreitet.

Das in den Knochenzellen, und das im Gewebe der Knochen enthaltene Mark, sind von einander und von dem, so in den großen Hölen befindlich ist, unterschieden; dieses bringt bey gewissen Umständen die zwey andern Gattungen des Marks hervor, und besonders das in den Zellen enthaltene. Das Mark der Zellen läuft hinwiederum aus den Zellen in die große Holigkeit des Knochens, und erneuert den großen markichten Cylinder. Das Mark der Zellen wird an verschiedenen, und oft weit von der großen Holigkeit des Knochens entlegenen Stellen erzeugt; denn an den Wänden der Knochenzellen nimmt man kleine, wie zerrissene Bändchen gestaltete Häutchen wahr, so mit vielen Blutgefäßen durchflochten sind, und welche man als die Absonderungswerkzeuge des Marks ansehen kann. Der Markcylinder ist ein Behälter, so,

bey entstehendem Mangel des Marks der Zellen, im Stande ist, die Holigkeiten der Zellen mit einem markichten Safte zu versehn, welcher denjenigen wieder ersetzt, der verbraucht worden ist; man entdeckt auch nicht in dem markichten Cylinder die große Menge Gefäße, welche man an denen in den Zellen schwebenden Häutchen wahrnimmt; alles zeugt bey der Menge der in den kleinen Häutchen kriechenden Gefäße von einer Absonderung; ihre Anzahl, ihre äußerste Feinheit, die Menge dieser Häutchen, das Oehl, so sie enthalten, machen diese Vermuthung mehr als wahrscheinlich: es ist daher glaublich, daß der größte Theil des Marks in den Häuten, so sich in den Knochenzellen ausbreiten, abgeschieden wird; daß es von diesen Zellen durch das neu hinzukommende Mark und durch seine eigene Schwere nach der großen cylindrischen Holigkeit des Knochens gebracht, und daselbst abgesetzt wird; daß es sich daselbst mit dem in den eignen Häuten des markichten Cylinders bereiteten vermischt. Der markichte Cylinder, welcher gleichsam der Behälter des Marks ist, ist also nicht das einzige Werkzeug, so an der Bereitung des Marks, womit er angefüllt ist, arbeitet. Hat aber der markichte Cylinder, so die große Holigkeit der Knochen anfüllt, seinen Ursprung einzig und allein von dem aus den Zellen fließenden Marke? Es scheint nicht, daß dies also sey; denn man sieht in dem markichten Cylinder viele kleine häutichte Fasern, an welchen man etliche Gefäße unterscheiden kann. Ueberdies ist der ganze Cylinder in einer von Gefäßen durchflochtenen sehr zarten Haut eingehüllt, in welcher man, mit Hülfe der Einspritzungen, eine große Menge Gefäße unterscheiden kann, von welchen vermuthlich der öhlichte oder markichte Saft abgeschieden wird: der markichte Cylinder ist also selbst ein Absonderungswerkzeug, worinn wenigstens ein großer Theil des Marks, woraus er besteht, abgeschieden wird, und folglich wird er

nicht

nicht gänzlich von dem aus den Knochenzellen fließenden Marke hervorgebracht. Aber, wird man sagen, wenn die den markichten Cylinder umkleidende Haut ein Absonderungswerkzeug des Marks ist, warum soll man seine Zuflucht zu dem Zellenmarke nehmen, um die Absonderung eines Theils des Marks erwähnten Cylinders zu erklären? Dies kommt daher, weil, obgleich in der That viele Gefäße in der Haut des Marks sind, und die letzten Zweige dieser Gefäße selbst in das Innere des Cylinders eintreten, diese Gefäße bey weitem nicht so zahlreich sind, wie diejenigen, so sich in den Häuten, womit die Zellen überzogen sind, vertheilen.

Es ist noch eine wichtige Anmerkung über die das Mark umkleidende Haut zu machen übrig, welche darinn besteht, daß diejenigen sich sehr betrügen, welche diese Haut als eine allgemeine Erfüllung des ganzen markichten Cylinders ansehn; diese Haut hüllt das Mark nur absatzweise ein: an vielen andern Stellen fehlt sie ganz und gar, und das Mark berührt unmittelbar die innere Fläche des Knochens. Ist aber diese das Mark an so vielen Stellen umgebende Haut von der innern Beinhaut unterschieden? Oder ist die innere Beinhaut nichts anders, als die Markhaut selbst? Ich kann versichern, daß ich niemals auf der innern Oberfläche der Knochen eine andere als die Markhaut habe wahrnehmen können. Die Knochen, derrn Gefäße man eingesprützt hat, betrügen die Augen: alle die kleinen Gefäße, so man auf der Oberfläche ihrer großen Holigkeit verbreitet findet, sind die Gefäße der Markhaut, die man an der innern Oberfläche des Knochens sitzen lassen; denn wenn man bey Herausnehmung des Marks diese Haut mit hinweg nimmt, (welche Vorsicht Herr Ruysch und alle die, so die Gefäße der innern Beinhaut an eingesprützten Knochen zeigen, nicht angewendet haben) so wird auf der

ganzen

ganzen innern Oberfläche des Knochens kein einziges Gefäß zurücke bleiben.

Aus allem, was ich nun über die Struktur der Markhaut und der kleinen in den Knochenzellen enthaltenen Häutchen gesagt habe, kann man den Schluß ziehen, daß, ob es gleich gewiß genug ist, daß das Mark die durch in der Markhaut vertheilten Gefäße abgesondert wird, diese Haut nicht das vornehmste Absonderungswerkzeug des Marks sey, und daß die Holigkeit dieser Haut ein Behälter ist, in welchem das Mark, so aus den Zellen fließt, und dasjenige, so von den Gefäßen der Haut abgeschieden wird, sich nach und nach sammlet, und durch sein Stillestehn eine Konsistenz erhält: daß aus diesem Behälter das Mark durch die Dunstlöcher und Oefnungen der Oberfläche der innern Holigkeit des Knochens durchschwitzt; daß es sich zwischen die Fasern und Blättchen, woraus der Knochen besteht, hinein begiebt; daß es sich durch die ganze Substanz des Knochens, bis an seine äußere Fläche ausbreitet; daß das gröbste Mark durchs Stillestehn vollkommner werde, und in der Holigkeit der Haut, einigen Grad der Flüchtigkeit und Zartheit erlange, die es ohne solchen Stillestand nicht haben würde, ungefähr wie die Galle in der Gallenbase.

Herr Ruysch*) versichert mit gutem Grunde, daß die Zergliederer über das Daseyn einer Haut, die, als eine gemeinschaftliche Einhüllung über den ganzen Markcylinder ausgebreitet sey, mit allzu großer Kühnheit ein Urtheil fällten.

Man hat Ursache zu glauben, was auch Herr Harvey **) darüber sagen mag, daß dieser Zergliederer eine innere Beinhaut angenommen; es scheint mir auch, daß er diese Beinhaut mit Gefäßen bereicherte, welche zu

*) Adverf. Decad. III. p. 32.

**) Thef. X. Tab. III. Fig. 2. p. 164.

zu den Markhäuten gehörten. Er beweist das Daseyn entweder der innern Beinhaut, oder der Markhaut in den zellichten Theilen der Knochen. Er macht eine Abbildung dieser Haut, oder der dünnen Beinhaut gleich einem Spinnengewebe *), deren Gefäße eben so zart als zahlreich sind. Hæc autem, sagt Herr Ruysch, superbit arteriolis repletis, et exinde rubedine repleta. Es scheint unterdessen, daß dieser Zergliederer so wohl eine innere Beinhaut, als auch eine von der Beinhaut unterschiedene Markhaut annahm; dann an eben dem Orte, das heißt, in seinem zehenten Thesauro anatomico bildet er die Holigkeit des Schenkelbeins eines Kindes ab, die mit einer dünnen Haut, wie ein Spinnengewebe und einer erstaunenswürdigen Menge kleiner, in dieser Haut vertheilter Schlagadern, bedeckt ist. Gewiß ist es, daß 1) das Mark keine Haut hat, so es überall in seiner ganzen Erstreckung umgiebt, 2) daß die Haut, von der man vorgiebt, daß sie die Oberfläche der innern Holigkeit der Knochen umkleide, nicht vorhanden ist; und daß, wenn man eine Haut auf der Oberfläche der innern Holigkeit der eingespritzten Knochen wahrnimmt, und auch daselbst eine große Menge Gefäße entdeckt, diese Haut und diese Gefäße zum Marke gehören. Es sind vielmehr viele häutichte und mit Gefäßen durchflochtene Lappen, die sich von dem Marke trennen, und, indem sie trocknen, sich so genau an die Oberfläche der Knochen fest hängen, daß man, nach der Austrocknung, veranlaßt wird, sie vor eine, die ganze innere Holigkeit des Knochens umkleidende Haut, anzusehn.

Wir haben in Ansehung des verschiedenen Sitzes und nicht der verschiedenen Eigenschaften wegen das Mark in drey Gattungen unterschieden, das will so viel sagen, daß ich nicht durch diese Unterscheidung verstanden haben will,

*) Comment. Vol. III. p. 7.

will, daß die Natur des Marks, so die cylindrische Holigkeit der Knochen anfüllt, von derjenigen des markichten in den Knochenzellen enthaltenen Safts, noch von demjenigen, zwischen den Fasern der dichten Substanz sich ausbreitenden gänzlich unterschieden sey. Das Daseyn dieser dritten Gattung des markichten Safts ist durch untrügliche Proben dargethan. Man kann auch erweisen, daß dieser Saft eine beständige Bewegung hat, die ihn aus der innern Holigkeit der Knochen und der Knochenzellen bis zur äußern Oberfläche forttreibt; denn wenn man einen frischen Knochen der Sonnenhitze oder nur der freyen Luft aussetzt, sieht man in kurzer Zeit öhlichte, oder markichte Tropfen aus dessen äußern Oberfläche hervordringen; trocknet man diese ersten Tropfen ab, kommen bald neue zum Vorschein, und diese Durchschwitzung hört nicht auf, bis die ganze cylindrische Holigkeit des Knochens und die Holigkeit der Zellen gänzlich von dem markichten Safte ausgeleert sind; sie hält auch noch lange Zeit an, nachdem alle diese Quellen ausgeleert sind: versäumt man diese Marktropfen herabtröpfeln zu lassen, so verliert die Oberfläche alsbald ihre Durchsichtigkeit oder vielmehr ihre natürliche weiße Farbe. Sie wird gelb und manchmal dunkelbraun, und erlangt ihre erste weiße Farbe nicht wieder, als bis aller Marksaft gänzlich verflogen ist; zuweilen bekömmt sie dieselbe auch niemals wieder, so viel man immer auch die Knochen der Sonnenhitze und dem nächtlichen Thaue aussetzt; welches sonst, wie bekannt, das beste Verfahren ist, die Knochen weiß zu bleichen.

Man findet nicht allein Mark in den langen Knochen; die gitterförmige Substanz (Diploe) der Gebeine des Schädels ist auch damit erfüllt. Das zellichte Gewebe der Ribben und der ungenannten Beine ist voll davon, man findet es in den Körpern und Fortsätzen der Wirbelbeine, in dem lockeren Gewebe der Gebeine der Hand

und

und Fußwurzel, und in dem zellichten Gewebe der Gesichtsknochen. Diese Wahrheit, ich gestehe es, ist bekannt genug; ich habe aber um desto mehr Ursache, sie kennbar zu machen, da man im Malpigh *) einige Stellen findet, welche das Gegentheil darthun: Plura sunt ossa, quæ intime solida sunt, nec sinuosa, et ea, quibus contigit ob levitatem cavitas, non omnia medulla replentur, qualia sunt costæ, quæ affluentem tantum sanguinem continent.

Die röthliche Farbe des Marks, so in den Zellen der Ribben enthalten ist, hat Malpigh betrogen; denn es ist unstreitig, daß der rothe in den Zellen der Ribben enthaltene Saft, ein wahrhaftes Mark ist, das dem in den Zellen aller schwammichten Knochen enthaltenen ähnlich ist; es hat eben dieselbe Konsistenz, Farbe, Geruch, Geschmack, mit einem Wort, alle Eigenschaften desselben.

Die Meynung der Zergliederer, so das Mark als den Nahrungssaft der Knochen ansehn, hat gar keinen Grund; es sind nur solche Säfte, die mit denjenigen gleichförmig sind, woraus wir in dem Ey die Knochen des Küchleins sich erzeugen sehn, welche alle zur Ernährung der Knochen nothwendige Eigenschaften enthalten; und jedermann weis, daß unter einem lymphatischen, zähen, gallertartigen Safte, und unter fetten, öhlichten, brennbaren Theilen ein sehr großer Unterschied ist.

Das Beyspiel einiger Thiere, die, nachdem sie einige Monate lang geruht und geschlafen haben, sehr mager wieder erwachen, ob sie gleich vor dem Schlafe viel Fett bey sich gehabt, ist nur ein schwacher Einwurf wider die Folgerungen, so man aus den Beobachtungen des Malpigh, Harvey und vieler andern über die Natur der

*) De Omento. p. 236.

der Ernährungsmaterie der Knochen, in die sie sich in der Papinianischen Maschine auflösen, ziehen muß.

Die Meynung derjenigen, so die Vielheit oder Wenigkeit des Marks dem Einflusse des Monds zuschreiben, muß man zu den alten Weibermährchen zählen. Gewiß ist es, daß es Thiere giebt, in deren Knochen man nur wenig Mark antrift. Das Verlangen sich davon zu überzeugen, und dessen wahre Ursache zu finden, im Fall es durch wiederholte Versuche wahr befunden wurde, veranlaßte den Herrn **Rohault**, die Knochen vieler Thiere, in verschiedenen Mondsvierteln, zu untersuchen. Die Sache wurde wahr befunden, das heißt: Herr **Rohault** fand in der That, daß in den Knochen gewisser Thiere fast gar kein Mark, hingegen in den Knochen vieler anderer Thiere vieles enthalten war; es wurde aber zugleich offenbar, daß der Mond keine hinlängliche Herrschaft auf unsere Körper habe, eine solche Erscheinung zu bewürken. Dieser Zergliederer fand eben dieselben Verschiedenheiten der Menge des Marks nach den verschiedenen Mondsvierteln.

Viele Ursachen tragen zu Hervorbringung dieser Verschiedenheit in der Menge des Marks bey. Bey Thieren, so lange und harte Arbeit thun müssen, und bey denen, die lange gehungert haben, findet man dessen nur sehr wenig; bey denen, so ein ruhiges Leben führen, viel speisen und wenig ausdünsten, findet man viel.

Das Mark ist bey den Knochen eben das, was das Fett bey andern Theilen des Leibes ist; die Bestandtheile dieser beyden Substanzen sind einerley; sie können durch einerley Verfahren zerlegt werden. Eine unzählige Menge Schlagadern verbreiten sich in den Häuten des markichten Cylinders und der Knochenzellen.

Nachdem diese Schlagadern so fein geworden sind, wie unsre Gefäße gewöhnlich werden, wenn sie durch ihre wechselsweise Einmündungen (anastomoses) Netze machen,

chen, lassen sie aus ihren zartesten Enden den öhlichten Theil unserer Flüßigkeiten ausfließen. Diese Absonderung geschieht langsam und wenig auf einmal, weil die Bewegung der Feuchtigkeiten in den Gefäßen des Marks sehr langsam geschieht. Eine solche Langsamkeit ist nothwendig, damit sich die öhlichten Theile unsers Bluts von den andern Flüßigkeiten, woraus die Blutmasse besteht, scheiden.

So sehr aber die Langsamkeit der Bewegung, und die Gleichförmigkeit des Umlaufs die Absonderung des markichten Safts befördert, so sehr wird sie durch starke Leibes- und Gemüthsbewegungen vermindert; denn die Absonderung der fetten Theile von den Feuchtigkeiten geschieht nur mit vieler Mühe: wenn die Blutkügelchen durch einen heftigen Umlauf durch einander geworfen werden, so müssen sich die Oehlkügelchen, so zu sagen, wechselsweise durch Begünstigung der Stille und Ruhe anziehen, wie wir solches an den Oehlkügelchen wahrnehmen, die man, nachdem sie mit Wasser unter einander geschüttelt worden, sich wieder vereinigen sieht. Endlich sehn wir gleichfalls bey gewissen Entzündungskrankheiten, wie alles Fett in wenig Tagen, durch die Fieberhitze schmelzt und sich verzehrt; eben so verzehren sich die Marksäfte in kurzer Zeit, wenn unser Blut durch starke Leibesbewegung erhitzt worden, und wir solche so lange fortsetzen, bis unsere Flüßigkeiten laugenhaft werden müssen.

Sind unsere Säfte durch die Heftigkeit der Bewegung und der davon unzertrennlichen Hitze scharf geworden, so bekommen sie eine den laugenartigen Substanzen ähnliche Eigenschaft, welche, wie bekannt, das Fett auflöst und flüßig macht. Hieraus kann man schließen, daß, wenn unser Blut eine solche Schärfe erlangt hat, es keine öhlichten Säfte, wie das Mark, mehr abscheiden kann, sondern daß es vielmehr geschickt ist, das in den Kno-

chenhölen bereits abgesetzte Mark zu schmelzen und zu verzehren. In einem solchen Zustande ist ein jeder aus den Enden der Fettschlagäderchen fließenden Tropfen, weit entfernt, daß er markicht seyn sollte, ein Auflösungsmittel, so das Mark flüßig und geschickt macht, von den Blutadern, die sich eben so, wie die Schlagadern, in den Häuten des Marks und der Knochenzellen vertheilen, aufgenommen zu werden. Die Absonderung des Marks geschieht, so lange der Umlauf der Säfte gleichförmig und nicht zu stark ist, und wir unser Blut durch Nahrungsmittel wieder erneuern, ohne Aufhören. Denn die Nahrungsmittel sind die entfernte Quelle dieser Absonderung, so, wie aller andern.

Nach eben dem Maaße, wie die neuen Marksäfte in den Gefäßen bereitet, und in den Häuten des Marks abgesondert werden, wird eine fast gleiche Menge verzehrt; es geschieht, wie ich oben erwähnt habe, eine beständige Durchschwitzung dieses Safts, und diese gründet sich nicht allein auf einen allgemeinen Grundsatz der thierischen Oekonomie, welcher darinn besteht, daß der Verlust der Säfte, so in unsern Werkzeugen abgesondert werden, der neu zukommenden Menge allezeit gleich ist oder wenigstens gleich seyn soll, sondern auch auf die besondere Struktur der Knochen; denn es wird nachher dargethan werden, daß selbst der festeste und dichteste Theil der Knochen aus vielen beinernen Platten oder Schuppen, die ohngefähr in derselben Ordnung, wie die Ziegel auf den Dächern oder die Fischschuppen gelagert sind, bestehet. Man kann daher sagen, daß eben so viele Ausgänge für die in den Knochen enthaltenen Marksäfte, als unterschiedene Schuppen in der Zusammensetzung der Knochen sind; so wohl die Vernunft als Erfahrung berechtigt uns zu glauben, daß deren eine unzählige Menge, selbst in dem dichtesten Theile der Gebeine, und mit mehr Gewißheit an ihren Enden befindlich sey; ihre Substanz

stanz ist zart, schwammicht, sehr durchlöchert und mit deutlichen Holigkeiten versehen, woraus man augenscheinlich Marktropfen schwitzen sieht, und in welchen man Holigkeiten wahrnimmt, so sich einander die enthaltenden Säfte zuschicken. Es ist also unnütz, um die Absonderung und Verzehrung der Marksäfte zu erklären, seine Zuflucht zur Einbildung zu nehmen und Dunstlöcher von einer bestimmten Gestalt zu erfinden, wovon einige in gleichlaufender Richtung längst dem Knochen, andere in die Queere gehen sollen.

Die Betrachtung und Untersuchung der noch zarten Gebeine ist hinlänglich, uns zu überzeugen, daß die Richtung der meisten Ausgänge, welche die Natur für die Marksäfte bestimmt hat, schräg ist, und daß viele derselben nach allen Gegenden gerichtet sind.

Einige Schriftsteller halten dafür, daß der Nutzen der Zellen und Knochenholigkeiten sowohl, wie des in ihnen enthaltenen Marks, darinne besteht, die Knochen bey ihrer nothwendigen Härte zugleich leicht zu machen, damit wir die Schwere unsers Körpers ertragen und die Würkungen der Muskeln aushalten könnten: **Malpigh** *) scheint selbst dieser Meynung zu seyn. Es ist aber nicht schwer, den Nutzen des Marks zu bestimmen; denn es ist gewiß, daß es den Knochenfasern ihre Geschmeidigkeit giebt, und dieselbe unterhält: die Knochen haben diese Geschmeidigkeit so bald nicht verlohren, als sie bey der geringsten Anstrengung bey einem Stoß oder Fall zerbrechen. Es ist auch sehr wahrscheinlich, daß die erdichten Theile, so den Grund unserer Gebeine ausmachen und ihre festen Elemente sind, mit einander vermöge des Marks vereinigt sind: dieser fette Saft ist der Kütt, so sie verbindet; denn so man alles öhlichte eines Beins durch die Hitze des Feuer verjagt, wird es brüchig wie Glas, und man giebt ihm seine erste oder wenigstens

*) loc. cit.

stens ihr nahe kommende Stärke wider, wenn man es mit neuem Oehle tränkt. Nach Erkänntniß des Nutzens des Marks kennt man zugleich den Nutzen der Knochenzellen und der großen mitten in den langen Knochen befindlichen Holigkeit. Ueberdies ist es in der Mechanik dargethan, daß ein hohler Cylinder sich nicht so leicht zerbrechen läßt, wie ein unausgehöhlter; unterdessen muß man mit Fabricius und Malpigh gestehn, daß der Nutzen der Knochenholigkeiten, den wir in die Enthaltung des Marks setzen, nicht bey allen Thieren gleichmäßig statt findet.

In der ganzen Klasse der Fische, so die Naturlehrer Schaalen tragende (Crustacei), genennt haben, wie der See und Flußkrebs, der Hummer, die Krabbe, und unter vielen Erdthieren, die Schnecke, der Schröter, enthalten die Beinhöhlen dieser Thiere Muskelfasern, denen sie ihre Befestigung geben. Die Knochenholigkeiten derjenigen, so an der Lungen oder Wassersucht gestorben sind, enthalten fast gar kein Mark. Statt dieses fetten öhlichten Safts findet man viele wässerichte Feuchtigkeit und ein schleimichtes Wesen, die von dem Mark sehr unterschieden sind.

Während daß die — in denen den Markcylinder zum Theil ausmachenden Häutchen zertheilte Schlagadern das Mark beständig hergeben, wird dieser Saft in eben dem Verhältnisse, als er sich sammelt, durch kleine Blutadern, so in den Häuten der Zellen und des Markcylinders befindlich sind, wieder aufgenommen. Diese Blutadern pompen, wie lauter Heber, den überflüßigen Theil des Marksafts aus den Holigkeiten der Knochen, und führen ihn seiner ersten Quelle, dem Blute, wieder zu. Es verhält sich aber mit den Blutadern innerhalb den Knochen eben so, wie mit denjenigen, so in der — die ganze Oberfläche des Körpers überkleidenden Fetthaut ausgebreitet sind; sie nehmen ganz andere Wege wie die Schlagadern; sie scheinen selbst, ehe sie sich in das Innere

der

der Knochen vertheilen, durch andere Löcher, als diejenigen, so die Schlagadern durchlassen, gehen zu wollen. Die Blutadern der Knochen gehen in ihre Substanz durch ihre eigene Löcher; sie haben keine mit den Schlagadern gemein: wenn sich dieses manchmal ereignet, geschieht es an den Löchern, die man auf dem mittlern Theile der langen Knochen wahrnimmt, und das geschieht nicht immer.

Das Mark hat also Ausgänge verschiedener Art, wodurch es weggeführt wird; denn es wird von kleinen Adern, wie diejenigen sind, von denen ich eben geredet habe, aufgenommen. Ueberdies wird es, die Substanz der knorpelichten Ueberzüge der Knochenenden zu befeuchten, und ihre Ueberflächen schlüpfrig zu erhalten, angewendet. Endlich verdünstet es theils durch die Zwischenräume der Beinfasern und Beinschuppen. Wenn es zur äußern Oberfläche der Knochen oder nahe daran gekommen ist, wird es von den Einsaugungsgefäßen der Beinhaut aufgenommen, und dem Blute wieder beygemischt, um von neuem mit demselben zum Herzen geführt zu werden.

Die Häute des Markcylinders, welche die große Holigkeit der langen Knochen anfüllen, und die Häute der Knochenzellen bekommen einige kleine nervichte Fasern, so in das Innere ihrer Substanz, durch viele kleine an den Knochenenden befindliche Löcher eindringen, oder hier und da auf der Oberfläche der breiten Knochen zerstreut sind. Man muß unterdessen zugeben, daß die in das Innere der langen Knochen eindringende Nervenfasern sehr klein, und von geringer Anzahl sind: und was die breiten Knochen betrift, so sind sie bey diesen in noch geringerer Anzahl, als in den langen.

Die Erfahrungen kommen hier den Sinnen zu Hülfe. Die Zergliederungskunst, welche nur solche Wahrheiten annimmt, die auf augenscheinliche Ueberzeugung gegrün-

det sind, wird durch Erfahrungen, die man am bequemsten gehalten hat, eine Struktur zu entdecken, welche wegen Härte der Knochen für die Untersuchungen der Zergliederer so zu sagen unbeykommlich ist, ins Licht gesetzt. Noch mehr kann sie durch Beobachtungen der Knochenkrankheiten entdeckt werden. Bey einigen derselben ist die innere Holigkeit des Beins der Sitz des Schmerzes, wie der innere Beinfraß und die Eiterbeulen oder Eiterabsetzungen in den Knochenholigkeiten.

Man hat mit vielen Thieren Erfahrungen angestellt, den geheimen Ursprung der Schmerzen in den Krankheiten der Knochen zu finden; man hat ihnen dnrch Absägung ihrer Knochen grausame Pein verursacht; sie haben aber keine gewissen Zeichen eines heftigen Schmerzes durch ihr Geschrey und Geheul und durch Zuckungen zu erkennen gegeben, als nur wann die Säge, oder sonst ein ander Werkzeug, dessen man sich das Mark und die Knochen zu zertrennen bedient, an die das Mark umgebende Häute und an die Knochenzellen gekommen ist.

Durch neue Untersuchungen hat man endlich einige bis in das Innere der Knochen eindringende Nervenfäserchen und Verlängerungen der Beinhaut, so durch die Löcher der Knochen gehn, und den Markgefäßen zu Scheiden dienen, entdeckt; diese sehr kleinen und in den engen Oefnungen, durch welche sie in die Zellen und großen Holigkeiten der Knochen geleitet werden, sehr verengerte Verlängerungen breiten sich sogleich, wie sie daselbst angekommen sind, aus einander, und machen diejenigen Häutchen auf der Oberfläche der Zellen und des Markcylinders, so wie inwendig in demselben sich ausbreitende Lappen; denn, ich wiederhole es, weder auf der innern Oberfläche der großen Knochenholigkeit, noch in den Zellen sind andre Häute, als diese häutigen Ausbreitungen, so durch die Ausbreitung der Gefäße vermehrt werden: denn von diesen

sen häutigen Verlängerungen, die von der Beinhaut, deren Empfindlichkeit sehr groß ist, ihren ersten Ursprung haben, scheint die Quelle der Empfindlichkeit des Marks deutlich genug entwickelt zu seyn. Das Mark ist, wie eine jede Feuchtigkeit, unempfindlich: die häutigen Verlängerungen, das ist, die Werkzeuge, so das Mark hergeben, haben eine sehr lebhafte Empfindung, so bald sie gereizt werden. Mit einem Worte, da es in der Zergliederungskunst bewiesen ist, daß die Beinhaut Empfindung hat, so ist es nicht weniger deutlich bewiesen, daß die das Mark umgebenden Säcke es gleichfalls sind.

Ich habe lange Zeit geglaubt, daß ich der erste sey, der es hat wagen dürfen, sich wider das Daseyn der innern Beinhaut aufzulehnen. Alle neueren Zergliederer erkennen und beschreiben eine Haut, so die innere Oberfläche der Gebeine bekleidet, und daselbst eben das thun soll, was die äußere Beinhaut auf der äußern Oberfläche thut. Herr Nesbit *) ist mir zuvor gekommen; ich kann aber aufrichtig versichern, daß, nachdem ich überzeugt worden war, daß alles, was man über das Daseyn der innern Beinhaut angeführt, der Zergliederungskunst entgegen sey, war es mir gänzlich unbekannt, daß Herr Nesbit diese Wahrheit beobachtet hatte. Herr von Haller **) behauptet, daß Herr Ruysch in Entdeckung dieser Wahrheit dem Herrn Nesbit vorgegangen sey; ich finde aber nicht, daß sich Herr Ruysch hierüber deutlich genug ausdrücke. Ich glaube vielmehr, daß zu der Zeit, in der ich dargethan habe, daß die innere Oberfläche der großen Höligkeit der langen Knochen mit keiner Haut bekleidet sey, das Werk des Herrn Nesbits in Frankreich noch nicht erschienen war.

*) Hum. Oft. l. I. p. 8.
**) Comment. Vol. III. p. 7.

Sechzehntes Hauptstück.

Von der Beinhaut.

Die äußere Oberfläche der Knochen ist mit einer gespannten und weißen Haut bedeckt, die an unterschiedenen Stellen eine verschiedene Dicke und Beschaffenheit hat. Sie ist in Ansehung ihrer Lage, Beinhaut genannt worden; alle Knochen sind damit bedeckt; die Oerter der Articulation sind allein davon ausgenommen. An den Stellen, wo sich die Flechsen und Bänder befestigen, möchte man beym ersten Anblick sagen, daß die Beinhaut fehle; je mehr man aber diese Stellen untersucht, je mehr wird man überzeugt, daß die Fasern der Beinhaut sich daselbst mit den Fasern der Bänder und der Flechsen vermischen und in einander schlingen.

Beym Embryo und Foetus erstreckt sich die Beinhaut deutlich über die Bänder und Knorpel; an den Knorpeln wird sie die Knorpelhaut (Perichondrium), und an den Bändern die Bänderhaut (Peridesmion) genannt. Herr Nesbit *) will, daß sich die Bänderhaut bis über die knorpelichten Ueberzüge der Knochenenden erstrecken soll, und daß diese bey Embryonen damit bedeckt seyn sollen.

Die Beinhaut schickt eine große Menge Verlängerungen in die — in den Knochen befindlichen Löcher: die ganze Oberfläche dieser Löcher oder Kanäle ist damit überzogen. Eben diese Verlängerungen dringen bis in das Innere der Knochen; daselbst breiten sie sich in viele Lappen und häutige Franzen aus, welche die Gefäße innerhalb

*) Eben das.

halb den Knochen unterstützen und fort leiten, und sich in den Zellen und bis in das Innerste des Markcylinders verbreiten. In allen diesen innern Winkeln der Knochen sind die Verlängerungen der Beinhaut weniger biegsam. Wenn man sie in reinem Wasser einweicht und umrührt, so stellen sie eine der Baumwolle ähnliche Substanz oder zarte Pflaumfedern vor. Diese baumwollartige Substanz ist in dem Markcylinder sehr deutlich zu sehn. Die Verlängerungen der Beinhaut sind viel stärker in den Knochenzellen. Ob man gleich sehr deutlich wahrnimmt, wie sich die Beinhaut über gewisse Theile fort erstreckt, so muß man daraus nicht schließen, daß sie solche in ihrer ganzen Erstreckung bedecke, besonders bey Erwachsenen; denn es giebt viele Stellen auf der Oberfläche der Bänder, wo man sie zu entdecken sich vergebens bemühen wird. Dieserwegen glaube ich, daß Clopton Havers sich betrogen hat, wenn er vorgiebt, daß sich die Beinhaut von der harten Hirnhaut ab, welche, nach seiner Meynung, gleichsam die Mutter der Beinhaut ist, bis zum äußersten der Füße in eins fort erstrecken soll. Nachdem die Beinhaut, wenn man diesem Schriftsteller glauben will, bis zum Ende der Knochen gekommen ist, gienge sie über die Gelenkkapseln und über die Bänder, um sich über den folgenden Knochen zu erstrecken, und so weiter von dem Kopf bis zu den Füßen. Es ist leicht, sich eine solche Struktur einzubilden; aber es ist unmöglich, sie bey Erwachsenen zu zeigen.

Eine große Menge Nervenfasern vertheilen sich in der Beinhaut; sie sind der Ursprung der ausnehmenden Empfindung dieser Haut. Sie erhält eine erstaunende Menge Schlag- und Blutadern, die sich in ihrer ganzen Ausbreitung vertheilen, und durch unzählige Einmündungen ein Netz bilden, dessen Zweige eben so mannichfaltig als klein ihre Zwischenräume sind. Aus diesem Adernetze ge-

hen viele Aeste von unterschiedener Größe. Die größten davon begeben sich in die, an dem mittlern Theile, und an den Enden befindlichen deutlich wahrzunehmenden Löcher. Die kleinsten gehen durch die unsichtbaren Löcher der dichten Substanz und bringen ihr den — zu ihrem Wachsthum und Ernährung benöthigten Knochensaft.

Die Schlagadern, so durch die, an den Knochenenden befindlichen Löcher, bis ins Innere derselben eindringen, werden von kleinen Blutadern begleitet; eine jede Schlagader und jede Blutader gehet durch ein besonderes Loch. Die Gefäße, so durch diese Löcher gehn, kommen geschwind in das Innere der Zellen; denn die Zellen an den Enden der langen Knochen sind der äußern Oberfläche der Knochen sehr nahe. Diese Gefäße sondern einen mehr röthlichen Marksaft ab, wie der in dem Markcylinder enthaltene; zuweilen ist er mit einer blutigen Feuchtigkeit untermischt.

Diejenigen Gefäße, so durch das — gegen der Mitte des Knochens befindliche Loch gehn, nehmen einen langen schrägen Weg durch die Dicke des Beins, ehe sie in die innere Holigkeit kommen. Dies sind diejenigen Gefäße, welche dem Markcylinder die Nahrung zubringen. Ich werde in der Folge Gelegenheit haben, von ihrer Austheilung zu reden.

Herr **Ruysch** *) hat verschiedene Abzeichnungen gegeben, so eine richtige Vorstellung von der Menge, der Stellung und dem Lauf der Gefäße der Beinhaut beybringen. Herr **Albin** hat eine Abzeichnung von den Gefäßen der Beinhaut, des Stirnbeins eines neugebohrnen Kindes gegeben, woran zu sehn ist, bis zu welchem Grade ein geschickter Kupferstecher die Feinheit des Netzes

*) Ep. II. p. 17. 18. Idem Ep. V. p. 18. Idem adverf. dec. III. Tab. II. fig. 3.

tzes ausdrücken kann. Herr Ruysch beschreibt den Ursprung und die Austheilung der Gefäße der Beinhaut in seinem fünften Briefe, aber auf eine dorollichte Art *). Es giebt Schriftsteller, die, wenn sie eine Sache abhandeln, immer zu wenig davon sagen; andere im Gegentheil sagen immer zu viel davon.

Obgleich die Gefäße in der ganzen Ausbreitung der Beinhaut sehr zahlreich sind, so sind sie es noch vielmehr an den Stellen, wo die Beinhaut am dicksten ist; an den Enden ist ihr Durchschnitt viel größer als am mittlern Theile der Knochen, daß also die meisten Stämme der Beinhautgefäße an beyden Enden der langen Knochen gelegen sind; sie gehn nach der Mitte zu fort: die Gefäße des obern Endes gehen abwärts gegen diejenigen von dem untern Ende, und diese steigen aufwärts gegen die erstern, und werden, je näher sie der Mitte des Knochens kommen, immer kleiner.

Die Stämme der Gefäße der Beinhaut an den Knochenenden, haben mit einander durch Nebenzweige Gemeinschaft, und ihre Stämme machen auf der Mitte der Knochen äderichte Ausbreitungen, dergestalt, daß die Hauptzweige der obern Stämme auf der Mitte des Knochens mit den Hauptzweigen der untern Stämme Gemeinschaft haben.

Obgleich die Stämme der Gefäße der Beinhaut hauptsächlich auf den Knochenenden, und in der Nachbarschaft derselben befindlich sind, muß man nicht glauben, daß der Theil der Beinhaut, so die Mitte des Knochens bedeckt, keine andere Gefäße als von eben diesen Stämmen bekomme; er bekömmt viel hier und da von den nächstliegenden Muskelschlagadern.

Aus dieser Vertheilung der Gefäße der Beinhaut kann man schließen, daß gar keine Flüßigkeit in die Substanz der Knochen geht, die nicht vorher die ganze Sub-

stanz

*) Osteogen. CLXII.

stanz der Beinhaut durchgegangen, und daß nichts von dem Innersten der Gebeine zurück kömmt, das nicht seinen Rückweg durch diese Haut nimmt.

Man bemerkt in dem Gewebe der Beinhaut, an den Stellen, wo sich die Muskelfasern an den Knochen befestigen, viele flechsichte Fasern, so sie von den Flechsen selbst erhält, womit sie zum Theil durchdrungen wird. Viele flechsichte Fasern kriechen auch, an statt sich in dem Knochen selbst einzusenken, über die Beinhaut und verstärken sie durch einen beträchtlichen Zuwachs von Fasern; dies hatte ohne Zweifel Clopton Havers Anleitung gegeben, alle die Verlängerungen, so die Beinhaut in die Substanz der Knochen schickt, als flechsichte Fasern anzusehn. Herr Monro *) hat sich gegen dieses Vorgeben aufgelehnet und im Gegentheil behauptet, daß alle diese Verlängerungen äbericht sind. Diese Schriftsteller haben beyderseits wahr gesagt, und haben sich auch beyderseits betrogen.

Die Beinhaut ist an der ganzen äußern Oberfläche der Knochen durch unendliche Fasern, so sich in ihre Substanz einwurzeln, und durch eine große Menge sich daselbst vertheilender Gefäße befestigt. Die große Schwierigkeit, sie von den Knochen abzusondern, beweist diese Wahrheit offenbar.

Diese Beinhaut ist also eine theils äberichte, theils flechsichte, theils sehnichte, weißliche, harte, elastische, äußerst empfindliche, über die ganze Oberfläche der Knochen ausgespannte Haut, so aus unterschiedenen Lagen von Fasern gebildet wird; die Anzahl dieser Lagen ist nicht an allen Stellen ihrer Erstreckung gleich.

Die größte Anzahl der Beinhautfasern ist mit der Länge des Knochens gleichlaufend, es ist eine Sammlung

*) Of the bones, p. 4.

Sammlung vieler in die Länge laufender neben einander liegender Fasern. Diese Fasern kreuzen sich mit vielen andern theils schrägen, theils Queerfasern.

Die Stellen, wo es leicht darzuthun ist, daß die Beinhaut aus unterschiedenen auf einander liegenden Faserschichten zusammengesetzt, besteht, sind 1) diejenigen, so an die Ansätze (Epiphyses) stoßen, und die auf den Ansätzen selbst. 2) Die Stellen, auf welchen sich die Flechsen in ihrer Bewegung reiben. 3) Diejenigen Oerter, wo sich am Knochen ein oder mehrere Flechsen befestigen.

Aus allen diesen verschiedenen Lagen geht eine unzählige Menge Fasern, Blut- und kleine Schlagadern, wovon sich einige in die Substanz des Knochens selbst hinein begeben, andre durch dahin führende Löcher und schräge Kanäle in seine innere Holigkeit eindringen, noch andere schleichen sich in fast unsichtbare Dunstlöcher; und scheinen selbst am Eingange dieser Dunstlöcher sich zu endigen, oder entziehen sich wenigstens daselbst unsern Sinnen.

Aus dem, was ich über die Struktur der Beinhaut angeführt habe, erhellet deutlich genug, daß sie sehr schwer aus einander zu setzen ist; gewiß ist, daß das Gewebe dieser Haut weit zusammengesetzter ist, und viel schwerer an den Oertern, wo sich Flechsen und Bänder befestigen, wahrgenommen werden kann, als sonst anderswo.

Die Beinhaut hat in Ansehung der Knochen nicht den Nutzen eines bloßen Ueberzugs: dieses würde die bey nahe allgemeine Herrschaft dieser Haut, in Hervorbringung der Knochen, in allzu enge Schranken einschliessen; denn es wird in der Folge dargethan werden, daß selbst die Substanz der Beinhaut sich in Bein verwandle; dergestalt daß die allerinnersten Lagen der Beinhaut, das heißt, diejenigen, so unmittelbar die Oberfläche der Knochen

chen berühren, selbst nach und nach eine nach der andern sich in Beinlagen verwandeln, wodurch die Knochen gebildet, vergrößert und in allen ihren Ausmessungen verlängert werden.

Ehe wir aber die Lehre der Herren Malpigh und Grew entwickeln, ist es dienlich zu untersuchen, unter welcher Gestalt sich die Knochen in ihrer Bildung den Erforschungen der Zergliederer darstellen. Ich glaube nicht, daß es ein übereilter Vortrag seyn würde, wenn ich anführte, daß die ältesten Zergliederer die Membranen als den ersten Grundstoff der Knochen angesehn haben; fast alle kommen überein, daß bey Embryonen die Knochen des Kopfs häutig scheinen. Doch, ohne in so weit entfernten Zeiten zu suchen, wollen wir uns begnügen, die Lehren einiger Zergliederer durchzugehn, die seit Berengar erschienen sind, das heißt, seit der Erneuerung der Zergliederungskunst. Ich werde aus der großen Anzahl nur vier oder fünf anführen, damit ich dieses Werk nicht mit überflüßigen Citationen vergrößere.

Spiegel war nicht von der Meynung der meisten Zergliederer seiner Zeit, welche alle davor hielten, daß der Knochen, nachdem sie sich eine gewisse Zeit unter einer häutigen Gestalt verborgen, plötzlich ihre Natur und häutige Beschaffenheit veränderten, um eine beinerne anzunehmen.

Dies ist der Spiegelische Satz; er ist etwas lang. Quærat autem quispiam ultimo loco, quomodo ossa seu eorum extremitates quæ desiderantur in infantibus paulatim perficiantur et succrescant. Nonnulli existimaverunt, eam quæ ossa ossibus nectit membranam in os verti, et antequam in os vertatur, in nonnullis partibus verti in cartilaginem, quod falsum est. Si enim ex membrana duriore facta os fieret, procul dubio non pars aliqua membranæ, sed tota simul mutaretur in duriorem substantiam nempe cartilaginem prius,

prius, cujus natura media est inter os et duram membranam, quod non ita apparet. Nam omnium ossium eadem generatio non est; etenim processus inferni femoris, tibiæ et fibulæ et cubiti duo qui trochlea obvolvuntur, prius toti gignuntur cartilaginei antequam ossei evadant.

Alia vero ossa perfectionem suarum extremitatum acquirunt per appositonem, ut superius, in capite ubi fit concursus futuræ coronalis et sagittalis membranosus.

Non enim membrana illico in os tota mutatur, uti hactenus existimaverunt Anatomici; sed paulatim materia alimentalis quæ in os vertitur, apponitur ossium occipitis et frontis extremitatibus tamdiu, donec omnes fines per futuræ medium coëant, eo pene modo quo glacies concrescit in aquæ superficie.

Fiunt nempe prius tenuia veluti stamina, seu filamenta circa oras fluvii, vel vasis aquam continentis; deinde hos alia glacies accrescit, et sic tandem aquæ tota superficies congelascit.

In calcis osse, quamvis in superficie cartilagineum appareat antequam ex membrana os fiat, in medio quid osseum jacet fundamentum, ex quo per appositionem, calcis os paulatim grandescens, conformatur.

Ohne hier die Ursachen zu untersuchen, warum Spiegel sich von der gewöhnlichen Meynung der Zergliederer seiner Zeit entfernt, welche alle davor hielten, daß die Häute unmittelbar zu Bein würden; ist es leicht einzusehn, daß dieser Zergliederer erstlich wahrgenommen hatte, daß die Gebeine des Kopfs, ehe sie eine beinerne Natur und Beschaffenheit annahmen, häutig waren; zweytens, daß die Enden der langen Knochen von dem Anfange der Bildung der Knochen knorpelicht und nicht häutig waren; welches mit meinen Beobachtungen sehr übereinkommt. Es ist wahr, daß die Ursache, die er angiebt, ihrer Unerheblich-

keit

keit wegen, nicht als eine Ursache davon anzusehn ist; die Beobachtung ist aber nichts desto weniger wahrhaftig.

Die Sache ist gewiß, so bald es uns erlaubt ist, etwas beinichtes, entweder an dem Schenkelbein oder der Schienbeinröhre wahrzunehmen; wir werden an den Enden des Wadenbeins, Oberarmbeins, der Elle, und der Spindel Knorpel gewahr; aber wir sehen da nichts häutiges.

Drittens ist es überdies aus diesem Satze leicht zu ersehen, daß dieser Zergliederer die Osteogenie der kleinen Gebeine des Fußes genau beobachtet hatte; daß er einen in der knorpelichten Substanz eingeschlossenen Knochenkeim gesehen hatte, womit auch meine Beobachtungen übereinkommen; denn bey allen Gebeinen der Fußwurzel sieht man gewöhnlich die knorpelichte Substanz über den ganzen Umfang derselben sich erstrecken; und in dem Mittelpunkte dieser Substanz wird man einen Knochenkeim gewahr: es ist wahr, daß dieser Keim bey gewissen Knochen nicht allezeit genau in der Mitte befindlich ist; zuweilen sieht er mehr nach der einen wie nach der andern Seite des Knochens, und manchmal näher nach dem einen Ende, als nach dem andern. Außerdem ist es ganz gewiß, daß alle diese Gebeine lange Zeit ganz knorpelicht bleiben, ohne daß man daran etwas beinichtes wahrnimmt.

Viertens muß man aus diesem Satze schließen, daß es in der Zergliederungskunst, seit Spiegels Zeit, angenommen wäre, daß die Knochen des Kopfs von dem häutigen Stande in den beinernen übergiengen. Die von Spiegel gemachte Vergleichung der Verknöcherung dieser Gebeine mit der Bildung des Eises, ist werth angemerkt zu werden; sie besteht in der zuverläßigsten Wahrheit. Man wird daran eben dieselbige Bildung, eben dieselben Strahlen gewahr, wie bey den Spitzen des werdenden Eises, die sich bald von einander begeben, bald

sich

sich kreuzen, und durch ihre Kreuzung das Malpighische Netz bilden.

Verkring *), der beym Anblick des Kopfs eines unzeitigen Kindes, den er durch Luft aufgetrieben, und nur aus einer bloßen Membrane bestehen sah, von Verwunderung hingerissen ward, rief gleichsam voll Entzücken aus: **Untersucht diesen Kopf, welcher dereinst die Wohnung des Gehirns, und der Sitz des menschlichen Verstands seyn soll, es ist weiter nichts, als eine durch eingeblasene Luft aufgetriebene Membrane.** Contemplate caput illud futurum cerebri totiusque sapientiæ humanæ domicilium, nihil est nisi membrana quædam vento seu spiritibus inflata.

Dieser Zergliederer führt in der Folge eben dieses Werks an, daß fast alles, was er Knorpel oder knorpelicht nennt, vom ersten Ursprung an nichts anders, als eine bloße Membrane gewesen sey.

Herr Salzmann**) entwickelt sehr deutlich den unmittelbaren Uebergang der Knochen des Kopfs aus dem häutigen in den beinernen Stand.

Die Theile, sagt dieser Schriftsteller, so am geschicktesten sind, sich in Bein zu verwandeln, sind entweder Membranen, Knorpel, oder Flechsen. Die Knochen der Gliedmaßen sind von Anfang knorpelicht. Es ist durch Beobachtungen dargethan, daß die Schädelgebeine ihre Entstehung von Membranen haben: Partes, quæ aptæ natæ sunt transformari in os, sunt vel membranaceæ, vel cartilagineæ, vel etiam tendineæ; è car-

*) Anthropogeniæ Iconographia, Cap. IV.

**) Professor der Wundarzeney und Zergliederungskunst auf der Universität zu Strasburg, in einer Dissert. über die Verknöcherung, gedruckt 1720.

cartilagine natales suos habent pleraque ossa, præ aliis illa extremitatum; è membrana cranii potissimum ossa generari, Autopsia docet. His enim in foetu utero materno adhuc incluso immediate invicem non se tangentibus, interstitium inter ea relictum membrana clauditur; è quibus membranis illa maxime considerationem meretur, quæ os frontis et ossa bregmatis in summo capitis vertice interjacet, atque Anatomicis Fontanella vocatur.

Ob gleich aus dieser Citation deutlich erhellt, daß Herr Salzmann, bey der Verknöcherung der Gebeine des Kopfs, keinen Mittelstand annimmt, das heißt, den Stand des Knorpels zwischen dem häutigen und beinernen Stande, in welchen, wie viele davor halten, die Knochen übergehn sollen, ehe sie eine beinerne Konsistenz erhielten; so erklärt er sich doch hierüber in folgendem Satze noch deutlicher.

Dum hæc asserimus, sagt er, non id agimus, ut statuamus, omnes omnino cartilagines, vel membranas in os obrigescere: quippe quos non latet dari cartilagines et membranas, quæ nunquam osseæ evadunt, consueto naturæ more, ut etiam sunt ossa, quæ nunquam cartilagines fuerunt, exempli gratia, illa (ossa) cranii.

Aus alle diesem angeführten erhellet sehr deutlich, daß Spiegel und alle Zergliederer seiner Zeit, hernach Kerkring, und zu unserer Zeit Salzmann einstimmig behaupten, daß die Gebeine des Schädels unmittelbar aus dem häutigen Stande in den beinernen übergiengen.

So viel Achtung ich auch für den Ausspruch dieser Zergliederer hege, so kann ich doch nicht umhin, hier anzuführen, daß ich oftmals in der Dicke der Häute, so sich am Schädel verknöchern, eine Substanz wahrgenommen habe, eine Substanz, sage ich, die, allen ihren Ei-

gen-

genschaften nach, knorpelicht war; denn erstlich ist es durch den Augenschein bewiesen, wenn man die ganze Substanz zwischen dem Grundfortsatze des Hinterhauptbeins (processus basilaris) und dem Keilbeine untersucht, daß sie gänzlich knorpelicht ist; ich habe gefunden, daß es sich eben so in Ansehung vieler Vereinigungen der Gebeine des Schädels verhielte.

Die Substanz scheint beym ersten Anblicke ganz häutig zu seyn; wenn man sie aber nach vorheriger Einweichung oder gelinder Abkochung aufmerksam untersucht, sieht sie knorpelicht aus: wenn man sie hernach frisch betrachtet, ist man eben so geneigt, sie unter die Knorpel, als unter die Membranen zu zählen. Aber, wie ich bereits gesagt habe, es versteht sich nur von gewissen Oertern: dergleichen diejenigen seyn würden, die bey neugebohrnen Kindern den hintern Theil der Schläfbeine von dem Hinterhauptsbeine scheiden. Unterdessen gestehe ich, daß, ungeachtet aller dieser Beobachtungen, die unter den Zergliederern angenommene eben angeführte Regel wahr ist, in so weit sie zu beweisen dient, daß es in der That Knochen giebt, so von dem häutigen Stande unmittelbar in den beinernen übergehn, ohne daß sie während dieses Uebergangs zu Knorpel werden sollten, und daß die Gebeine des Kopfs dieser Regel in der Verknöcherung folgen.

Die Meynungen, welche die Zergliederer über die Bildung der Knochen getheilt haben, und sie noch bis auf diesen Tag theilen, bestehen in drey Hauptmeynungen. Einige behaupten, daß alle Knochen, in der ersten Zeit ihrer Entwickelung, häutig gewesen sind. Andere geben vor, daß alle Knochen im Anfange ihrer Bildung blos knorpelicht gewesen wären. Andere sagen, daß alle Knochen bey ihrer Entstehung wahrhaftig häutig gewesen, ehe sie aber die beinerne Beschaffenheit annähmen, hätten und behielten sie einige Zeit lang die Natur und

Beschaffenheit der Knorpel, dergestalt, daß, nach der Meynung der letztern, der Stand des Knorpels ein nothwendiger Mittelstand zwischen dem Stande eines unter der Gestalt einer Membrane betrachteten Knochens, und zwischen dem Stande eben desselben in seinem beinernen Stande betrachteten Knochens sey.

Was soll man wohl bey so verschiedenen Meynungen für eine Parthey ergreifen, um Irrthum zu vermeiden?

Zum ersten, ist es wohl wahr, daß alle Knochen bey ihrer Entstehung häutig gewesen sind? Ich kann mit Gewißheit antworten, daß dieser allgemein angenommene Satz falsch ist. Um sich davon zu überzeugen, untersuche man mit Aufmerksamkeit die Knochen zwey- drey- viermonatlicher unzeitiger Kinder, so wird man sehr genau sehn, wie die Enden der langen Knochen eine knorpelichte Beschaffenheit annehmen; ohne daß man daran, in so fern man nur durch die Sinnen allein sich leiten lassen will, etwas häutiges vermuthen sollte.

Die knorpelichte Substanz ist manchmal in diesem Alter so weich, daß, wenn man sie zwischen den Fingern drückt, sie zu einer Art eines gallertigen Breyes wird, woran das Auge nicht den geringsten häutigen Faser entdeckt; aber, wird man sagen, der häutige Stand gieng vorher; ich antworte, daß dies unmöglich ist; denn man sieht, wie der Knorpel seine erste Entstehung erhält, und sieht nicht, daß er sie von einer häutigen Substanz, sondern von verschiedenen sich verdickenden Lymphtheilen bekömmt. Die einzige Folgerung, die man hieraus ziehen kann, und die ich oftmals an den langen Knochen und den Gebeinen des Fußes und der Hand für wahr befunden habe, ist, daß diese Gebeine unmittelbar aus dem Stande der Flüßigkeit oder der Lymphe in den Stand des Knorpels, und aus diesem in den Stand des Knochens übergehen.

Zum

Zum andern: ich habe oben gesagt, daß verschiedene Zergliederer die Meynung hegen, daß alle Knochen bey ihrer Bildung blos knorpelicht sind; daß sie alle aus dem Stande, in welchem sie von den Lymphfeuchtigkeiten nicht unterschieden sind, in den Stand des Knorpels übergiengen, und, nachdem sie alle eine Zeit lang knorpelicht gewesen, endlich zu wahren Knochen würden.

Diese Meynung ist eben so wenig wahr, als die erste; denn es ist gewiß, daß man den Kopf unzeitiger Kinder von zwey bis drey Monaten, aus einer bloßen Membrane bestehen sieht, und daß sich, je nachdem die Frucht anwächst, die unterschiedenen Punkte der Verknöcherung in der Dicke dieser Haut erzeugen. Man sieht ebenfalls sehr genau, wie die häutigen Fasern ihre häutige Beschaffenheit verlassen und stufenweise die Stärke und Beschaffenheit der Knochen erlangen, ohne die Richtung zu verlieren, die sie zu der Zeit hatten, als sie das Gewebe der Membrane bildeten. Diese Veränderung ist so deutlich zu entdecken, daß es zu verwundern ist, daß Herr Albin *) eine diesen Beobachtungen ganz zuwider laufende Parthey ergreift; denn Herr Albin, der nicht allein alle Gebeine einer unzeitigen Frucht, zur Zeit ihrer Entstehung, untersucht, sondern auch sie alle mit ihren Ansätzen durch eine große Zahl schöner Kupferstiche vorgestellt hat, will, daß alle Knochen von Anfang an knorpelicht seyn sollen; daß sie niemals, in welchem Stande man sie auch zur Zeit ihrer Bildung untersucht, häutig wären, und daß, wenn sie es zu seyn schienen, es nur ein Blendwerk und keineswegs etwas würkliches sey. Mirabile est, quomodo alia ossium a principio natura sit. Omnium cartilaginea primum, post ossea, nunquam autem membranacea, quanquam talis esse

*) Descript. Oss. foetus, p. 150.

appareat amplorum simul et tenuium, quo tempore cartilaginea sunt, vt quae calvariae superiorem partem efficiunt. Horum enim species membranacea est, natura cartilaginea. Reliquorum ne species quidem membranacea.

Ich sage, daß es vielleicht wunderbar scheinen wird, daß Herr Albin sich zu einer solchen Meynung erklärt, da sie sich nicht vollkommen mit einer genauen Beobachtung der Entwickelung verschiedener Schädelknochen reimt: zum andern, weil sie den Bemerkungen und Untersuchungen des Herrn Grew *), Malpigh **) und du Hamel ***) ganz und gar entgegen ist. Diese drey Naturkündiger haben gründlich dargethan, daß die innersten Lagen der Beinhaut, welches bloße häutige Lagen sind, sich in beinerne Lagen verwandeln, eben so, wie bey den Bäumen die innersten Lagen des Splints sich in hölzerne Lagen verwandeln; und daß, so wie die Bäume ihren Zuwachs von einer solchen Veränderung haben, auch auf gleiche Weise unsere Gebeine ihren Wachsthum von der besondern Verwandlung der innern Lagen, oder Blättchen der Beinhaut erhalten, die, nachdem sie eine Zeitlang häutig gewesen, sich nach und nach verknöchern. Denn da es durch die Untersuchungen und Erfahrungen erwähnter dreyer Naturkundiger hinlänglich bewiesen ist, daß die langen Knochen der Thiere von ihrer Entstehung an, bis zum Zeitpunkte ihres Anwuchses, ihre Vermehrung von den häutigen Lagen und Fasern der Beinhaut haben, so bekommen mit desto mehrerem Grunde die Gebeine des Kopfs, zum wenigsten einen Theil ihres Zuwachses,

*) Herr Grew, Sekretär der königlichen Gesellschaft zu London.

**) *Malpigh*, Anatomes plantarum Idea, p. 4.

***) *du Hamel*, Memoires de l'Academ. 1743—44.

wachses, von einer häutigen Substanz. Diese Gebeine haben, nach dem Geständnisse des Herrn Albin, das Ansehn, häutig gewesen zu seyn. Die andern Gebeine haben nichts häutiges, sie haben nicht einmal den Schein, daß sie es jemals gewesen sind.

Die Meynung derjenigen, welche wollen, daß alle Knochen im Anfange würklich häutig sind, daß sie aber ganz knorpelicht werden, ehe sie die Natur und Beschaffenheit der Knochen annehmen, ist eben so wenig gegründet; denn erstlich habe ich oben genugsam dargethan, daß alle Enden der langen Knochen, so bald wir sie zu sehn bekommen können, knorpelicht sind; es ist eine lymphatische, durch die Wärme verdickte Gallerte: zweytens folgt aus den Beobachtungen, so ich über die Entwickelung der Schädelbeine gemacht habe, daß viele dieser Knochen, so häutig sie bey ihrer Entstehung sind, sich, ohne in einen Mittelstand überzugehn, verknöchern, das heißt, ohne knorpelicht zu werden, ehe sie diese Natur und Beschaffenheit der Knochen annehmen; folglich ist diese dritte Meynung in ihren beyden Theilen falsch.

Welches ist denn die wahre Regel, welcher die Natur folgt? Es ist schwer, sie genau zu kennen; sie hat die Schritte, die sie in dem Werke unserer Bildung thut, mit einem dicken Flor verhüllt: unter der Menge derjenigen, die sie beobachtet haben, hat sie sich nur einer geringen Anzahl zu erkennen gegeben. Die Beobachtung von der Entwickelung der Knochen eines unzeitigen Kindes muß uns allein leiten: denn erstlich ist es durch Beobachtungen dargethan, daß viele Gebeine häutig sind, ehe sie zu Knochen werden. Es ist auch noch durch die Untersuchungen des Herrn Malpigh, Grew, und du Hamel bewiesen, daß alle Gebeine ihren Wachsthum von häutigen Lagen, die sich nach und nach in Beinlagen verwandeln, erhalten; folglich giebt es Knochen, die

ihre erste Entwickelung von den Membranen haben: folglich bekommen alle Knochen ihren Wachsthum von den Häuten.

Der erste Schluß gründet sich auf die Beobachtung des ersten bemerklichen Standes der meisten Knochen des Kopfs. Der zweyte gründet sich auf die Untersuchungen der drey angeführten Naturkündiger.

Es ist wahr, diese Untersuchungen gründen sich an sich selbst auf die Uebereinstimmung: zu allen Zeiten haben sich aber die vornehmsten Zergliederer ihrer mit Nutzen bedienet: die Zergliederung des Menschen, und die Physiologie haben ihr viele wichtige Entdeckungen zu verdanken. Zweytens ist es durch Beobachtungen bewiesen, daß bey verschiedenen Gebeinen des Schädels eine knorpelichte Substanz unter einer häutigen Bedeckung verborgen liegt.

Ich habe etwas knorplichtes an den Schläfbeinen, dem Hinterhauptsbeine, dem Keilbeine, an der senkrechten Platte des Siebbeins, an der rauhen Erhebung der Kinnbackenbeine wahrgenommen; ich habe imgleichen bemerkt, daß alle Enden der langen Knochen, von ihrer Entstehung an, wahre Knorpel waren; folglich da alle Knochen einen Theil ihrer Bildung und Erzeugung von der knorpelichten Substanz erhalten, betrachte man aufmerksam die Ansätze bey Kindern. Wenn noch einiger Zweifel über diese Wahrheit übrig bleiben sollte, so wird ein jeder zugestehn, daß sie knorpelicht sind: denn es ist bewiesen, daß die Ansätze um eben so viel, als ihre Größe betrift, die Knochen vergrößern, da sie mit denselben verwachsen. Außerdem, wie ich oben schon erwähnt habe, sind viele Knochen, wie die Gebeine der Hand und Fußwurzel im Anfange nichts anders, als Kügelchen oder kleine Flocken einer lymphatischen Gallerte, und gehn aus diesem Stande in den knorpelichten über: nachdem sie

lange

lange Zeit knorpelicht gewesen, werden sie hernach beinern.

Drittens ist es durch Beobachtungen bewiesen, daß diejenigen Gebeine des Schädels, die im Fortgange ihrer Entwickelung etwas knorpelichtes sehen lassen, in einem zärterern Alter blos häutig sind: folglich giebt es Knochen, die von Anfang nichts anders, als bloße Membranen, und in der Folge knorpelicht gewesen sind, ehe sie die Natur und Beschaffenheit der Knochen erlangt haben.

Diese Regel aber, welcher die Natur in Bildung der Knochen folgt, findet nur bey einer geringen Anzahl der Gebeine statt, und folglich sieht man deutlich, daß die Meynung derer, die solche als eine allgemeine von der Natur befolgte Regel angegeben haben, schlecht gegründet ist. Diese Urheber einer nur von etlichen Knochen geltenden Regel haben ein allgemeines Gesetz machen wollen.

Man sieht leicht, daß in den drey untersuchten Meynungen entweder etwas zu weit ausgedehntes oder mangelhaftes sey; aber von diesen dreyen Meynungen scheint mir diejenige am wenigsten gegründet zu seyn, die in der Verknöcherung unserer festen Theile die Membranen ganz ausschließt; denn sie ist demjenigen, was uns die Untersuchung der Verknöcherung der meisten Knochen des Schädels und Gesichts wahrnehmen läßt, und allen aus der Uebereinstimmung hergenommenen Beweisen ganz entgegen.

Malpigh, Grew und **du Hamel** haben entdeckt, daß die Beinhaut eben dasjenige an unsern Knochen ist, was der Splint bey den Bäumen ist. Diese drey Naturkünder haben bewiesen, daß eben so, wie die Bäume jährlich ihren Anwachs von der Rinde und dem Splint erhielten, so bekämen auch die Knochen ihre allmähliche Vergrößerung von der Beinhaut. Es würde zu lang-

weilig seyn, hier alle Erfahrungen zu erzählen, die Herr du Hamel gemacht hat, um diese Wahrheit in ihr ganzes Licht zu setzen. Ich begnüge mich, einige Stellen aus dem Malpigh anzuführen, die alle diese Uebereinstimmung zu beweisen dienen. Tenella *) est ligni substantia ex corticis addensatis fibris, et unitis, ut opinor, ita ut retis areæ exiguæ fiant; in hac spirales fistulæ sensim aperiuntur, et solidiori compactiorique reddita compage, post determinatum tempus fit vere lignum. Sæpius dubitavi, in cortice fibrosa involucra, quibus ligni cylindrus quolibet anno augetur per compendium præexistere, velut accidit pluribus papilionum partibus, quæ in Eruca et Aurelia latitant. Alburnæ tandem soliditatem ex affuso succo per peculiarem ductum delato, probabiliter advenire censeo. Hujus analogiam admirari licet in animalium ossibus, quæ laminis ligni instar reticularibus excitantur et tandem affuso succo indurantur; quod mire in dentibus etiam patebit. Hi enim duplici compaginantur lamina, quarum exterior reticularis et fibrosa exstat, cum cutis sit exporrecta portio, vel saltem ipsius filamentorum; stamina vero a radice versus dentium basim producta varie inclinantur, et crispa fiunt, ut elegans appareat contextura, quæ tandem osseo affuso succo, adveniente duritate occultatur.

In einer kleinen Schrift **) fährt Herr Malpigh fort, eben diese Uebereinstimmung fest zu setzen und beweist, daß an den Knochen des Kopfs gehörnter Thiere eine knorpelichte Substanz befindlich ist, und daß diese Substanz einigermaßen der Keim ihrer Hörner ist. Cranii os in situ cornuum fere cartilagineum est, et postremo

*) Anatomes plantar. Idea p. 4.

**) Differtat. epist. varii argum. p. 214.

mo osseam naturam acquirit. Diese einzige Stelle würde hinlänglich seyn, die Meynung derjenigen über den Haufen zu werfen, die in der Bildung der Knochen bey neugebohrnen Kindern nichts knorpelichtes annehmen. Herr **Malpigh** fährt hierauf fort. Postremis quoque mensibus in foetu adhuc concluso, osseæ lamellæ (quibus cranium compaginatur) obliquari incipiunt et fracta directione extra eminent, excitatis intro sub rotundis spatiolis, unde supra cranium osseus tumor primo emergit, lenticulare corpus præ se ferens. Hoc extenso corio cooperitur quod præ reliquis crassum est, et turgentes exhibet glandulas. Inter osseum corpus et corium periosteum seu osseæ substantiæ inchoamenta locantur, quæ paulatim manifestantur. Extra uterum sensim osseus tumor lenticularis parum assurgit, turgentibus osseis lamellis, supra os crassum luxuriat periosteon seu futuri ossis inchoamentum.

Es erhellt offenbar aus diesem angeführten, daß Herr **Malpigh** urtheilt, daß die Knochenblättchen, die, indem sie sich an die zuerst entwickelten ansetzen, die Knochen vergrößern, der Beinhaut zugehören; oder, um mich seinen Ausdrücken mehr zu nähern, nichts anders, wie die bloße hart gewordene Beinhaut sind. Eben dieser Beobachter drückt sich in den nach seinem Tode heraus gekommenen Schriften *) folgender Gestalt aus: Monuimus superius, in ossium præcipue capitibus foramina occurrere, quibus tendinosa filamenta et carneæ fibrarum extremitates admittuntur, unde probabile est, insignem portionem filamentorum, quibus coagmentantur ossa, ortum trahere, vel saltem continuari cum expositis tendinibus. His accedat, periosteum alte eadem penetrare et in primæva generatione ut foetibus patet, femur et crus continuantur crassa quadam

*) pag. 66.

dam tunicâ, quae in ossium compositione absumitur, in articulis vero in ligamenta et periosteum facessit.

Aus diesen dreyen angeführten Stellen kann man den Schluß ziehen: 1) daß die Knochen ihre Entstehung und ihren Anwachs zum Theil von der Beinhaut erhalten; 2) daß, so wie der Splint der Bäume, sich in eine holzige Substanz verwandelt, sich eben so bey Thieren die Beinhaut in ein beinernes Wesen verwandelt; 3) daß, so wie der holzige Theil der Bäume von den Lagen der in dem Splint auf einander liegenden Holzfasern seinen Zuwachs erhält, eben so die Knochen lebender Körper ihren Zuwachs von den Fasern der Beinhaut, die in dieser Membrane lagenweise auf einander liegend geordnet sind, erhalten; 4) daß so wie die Fasern des Splints Säfte führen, die sich selbst, eben so, wie diese Fasern, in eine holzige Substanz verändern, eben so führen auch die Fasern und Gefäße der Beinhaut Feuchtigkeiten, die zu Vergrößerung der Knochen beytragen.

Fragt man, warum der Lauf der Knochenfasern in der Mitte oder mittlern Theile der langen Knochen, nicht so wie an den Enden ist? Warum sie an der Mitte des Knochens in die Länge laufen, unterdessen, daß sie an den Enden nach allen Gegenden gerichtet sind? Dies kommt daher, weil die Fasern der Beinhaut an den Knochenenden schräg laufen, und sich fast nach allen Richtungen kreuzen, an statt daß die Fasern der Beinhaut auf die Mitte der Knochen ordentlicher gelagert sind. Wann sie gleich daselbst nicht alle so genau mit der Länge der Knochen gleichlaufend sind, so kann man doch sagen, daß sie sich weniger von dieser Richtung entfernen, als an den Enden; es sind also die Lagen der Beinhaut, die verschiedenen Fasern und Gefäße, woraus sie bestehen, welche, indem sie an einigen Stellen näher und dichter an einander liegen, wie an andern, diesen deutlichen,

lichen, an dem mitlern Theile, und an den Enden der langen Knochen wahrzunehmenden Unterschied hervorbringen. Alles hat in der Mitte eine dem Elfenbein nahkommende Dichtigkeit und Härte; an den Enden aber ist es eine lockere beynahe schwammichte Substanz, die blos mit einer sehr dünnen Lage von der dichten Substanz bedeckt ist.

Clopton Havers hat vielleicht einiges Licht von dieser Wahrheit gehabt. Dieser Zergliederer sagt, daß sich die Beinhaut einermaßen mit den Knochen vereinbare: periostium ossibus firmissime accrescit. Diesem sey wie ihm wolle, so ist es gewiß, daß man die Beinhaut von der Substanz des Knochens nicht absondern kann, ohne sich über den festen Zusammenhang dieser Membrane mit der Substanz, den Enden und Ansätzen der Knochen zu verwundern. Man wird zuweilen viel leichter die Substanz der Knochen verletzen, als die Beinhaut davon absondern; was aber am meisten befremdet, ist, daß man an den Ansätzen, an den Enden der Knochen, an den rauhen Erhebungen und an allen Stellen, woselbst der Knochen einen beträchtlichen Zuwachs erhalten soll, statt einer blos häutigen Lage eine sehr große Anzahl derselben wahrnimmt: ich habe manchmal ihrer bey zwanzig, die alle über einander lagen, gezählt, und habe sie alle mit der Schneide des Messers von einander gesondert. Ich hatte beynahe die Hoffnung aufgegeben, daß ich die letzte finden würde. Der Lauf der Fibern dieser unterschiedenen Lagen ist sehr schwer zu entwickeln; sie kreuzen sich fast auf allerley Art. Nach Einweichung aller dieser verschiedenen Lagen, hat es mir bey ihrer Untersuchung geschienen, als wenn sie die Richtung hätten, die ihnen Malpigh giebt, wenn es anders gegeben heißt, zu sagen, daß sie faserichte Netze bilden. Die Fasern der Beinhaut sind also, nach Malpighs Bestätigung, an den Enden der Knochen netzförmig geord-

ordnet; an ihrem mitlern Theile aber folgen die Fasern der Beinhaut ohngefähr derjenigen Richtung, die Clopton Havers an denselben entdeckt hat: sie sind dergestalt gelagert, daß ihre Länge mit der Länge des Knochens gleichlaufend ist; und wenn dieses nicht von allen wahr ist, so kann man sagen, daß es von dem größten Theile wahr ist. Man kann also als eine zuverläßige Wahrheit behaupten, daß die Beinhautfasern nicht so schräg und minder zahlreich an dem mittlern Theile der langen Knochen, wie an den Enden sind.

Es würde schwer zu bestimmen seyn, ob Malpigh oder Grew die uns jetzt bekannte Uebereinstimmung des Wachsthums unsrer Gebeine und des holzigen Theils der Bäume, und des Nutzens der Beinhaut, in Beziehung auf die Verknöcherung, und des Nutzens des Splints, in Beziehung auf den Anwachs der Bäume und selbst der Pflanzen überhaupt, zuerst wahrgenommen hat; denn sie haben eben so, wie die andern, unter ihrer äussern Umhüllung eine kräuterartige Substanz, die, in Betracht derselben, eben das ist, was der Splint an den Bäumen ist. Ich werde hier nicht die Stellen des Herrn Grew anführen; gewiß ist es, daß, wenn er sich in seiner Beschreibung etwas weniger, wie Herr Malpigh über diesen Punkt ausdehnt, es mir gedeucht hat, daß er sich richtiger und mit mehrerer Stärke als Malpigh erklärt. Die Werke dieser beyden Gelehrten sind zu einer Zeit erschienen; es würde nicht zu verwundern seyn, daß zwey Männer von so seltenen Verdiensten zu einer Zeit einerley Wahrheiten beobachtet hätten; aber diese Wahrheiten sind nur in den Werken dieser beyden Beobachter einigermaßen angezeigt. Man kann dem Herrn du Hamel nicht ohne Ungerechtigkeit den Ruhm verneinen, diese Lehre zu einem gewissen Grade der Zuverläßigkeit gebracht zu haben; welcher man sich ohnmöglich entziehen kann. Um eine solche fast neue

Lehre

Lehre geltend zu machen, hat Herr du Hamel seine Zuflucht zu solchen Versuchen genommen, die in der Physik Wegweiser der Vernunft sind. Die Färberröthe, womit dieser Schriftsteller verschiedene junge Thiere genährt hat, nämlich in demjenigen Alter, in welchem die Knochen einen Zuwachs erhalten, hat ihre Farbe in die Fasern und Gefäße der Beinhaut verbreitet. Jeden Tag legte sich, so zu sagen, eine neue rosenfarbige Knochenlage auf der Oberfläche der weißen Lagen an, und diese wurde bald mit einer zweyten, und diese durch eine dritte bedeckt, die, nachdem sie alle zur Zeit ihrer Entwickelung untersucht worden, sich offenbar von der innern Oberfläche der Beinhaut, ich meyne diejenige, so die Knochen berührt, erzeugten.

Herr du Hamel hat sich auf die Entdeckung der vornehmsten Wirkung des Wachsthums der Knochen eingeschränkt; er hat seine Untersuchungen bis auf die Ursachen der Vereinigung zerbrochener Knochen ausgedehnt; er ist den Schritten der Natur in diesem für die Menschlichkeit so wichtigen Werke gefolgt und hat sie wahrgenommen. Nach vielen sinnreichen und verdrüßlichen, über diese wichtige Materie mit Aufmerksamkeit angestellten Versuchen, hat er die Beinhaut auf den zerbrochenen Knochenenden sich verlängern und stufenweise das Mittel werden sehn, dessen sich die Natur, die Knochen bey Beinbrüchen mit einander zu vereinigen, bedient hat. Er hat zu erkennen gegeben, wie gefährlich es in diesen Krankheiten ist, sich fest angelegter Binden zu bedienen, welche den Umlauf der Säfte in der Beinhaut verhindern. Ich würde die gesetzten Schranken dieses Werks überschreiten, wenn ich hier alles Besondere wichtige des Herrn du Hamel aus den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften vom Jahr 1743 — 1744. anführen wollte.

Nach

Nach dergleichen angestellten Untersuchungen sieht man, wie schwer es ist, die Wege, so die Natur beym Wachsthum der Knochen nimmt, mit der Meynung derjenigen, welche die Membranen von diesem großen Werke ausschließen, übereinstimmend zu machen.

Unterdessen muß man zugeben, daß, obgleich die Haut, so die Knochen bedeckt, offenbar das vornehmste Werkzeug des Anwuchses der Knochen nach der Geburt der Thiere ist, so ist es doch nicht augenscheinlich dargethan, daß diese Membrane das Werkzeug sey, dessen sich die Natur bedient, die Knochen, zur Zeit, da sie die ersten Lineamente oder Züge ihrer Verknöcherung erhalten, zu entwickeln. Das Schenkelbein z. B., nämlich das größte unserer Gebeine, zeigt sich unsern Augen vom Anfang an, als ein aus einer durchsichtigen lymphatischen Gallerte bestehender Cylinder; in diesem Stande ist seine Substanz wenig von den Flüßigkeiten unterschieden; berührt man sie, so bleibt sie als ein flüßiger Leim oder wie ein dicker Schleim an den Fingen hängen; hernach aber, anstatt daß er die Gestalt einer Membrane annehmen solte, verhärtet sich dieser gallertige Cylinder in eine knorpelichte Substanz, und der gallertige Cylinder ist nun ein bloßer knorpelichter Cylinder. In der Mitte desselben wächst ein Verknöcherungskeim oder Kern, der sich nach oben und unten nach und nach verlängert; das Wunderbarste aber ist, daß man an diesen entstehenden Schenkelbeinen nichts membranichtes wahrnimmt. Die Membrane offenbaret sich bald hernach; aber an welchem Orte? Es geschieht eben da, wo man es am wenigsten vermuthet, nämlich auf dem beinigten Theile. Daselbst ist sie eine gewisse Zeit vorhanden, ohne daß man das geringste Merkmaal davon auf den knorpelichten Enden wahrnimmt. Was ich hier von der Entwickelung des Schenkelbeins sage, muß von allen langen Knochen verstanden werden. Die Regel, welcher die Natur folgt,

ist

ist bey allen einerley. Sie stellen alle bey ihrer Entstehung einen gallertigen Cylinder dar, der bald darauf knorpelicht wird. Kaum ist er in einen Knorpel verwandelt, so läßt sich in der Mitte ein Verknöcherungskeim wahrnehmen, und dieser Keim verlängert sich nach beyden Enden.

Da die Verknöcherung, wenn sie sich von dem Mittelpunkte der Knochen ab bis an deren Enden verlängern sollte, zu langwierig seyn würde, so kömmt an jedem Ende ein Verknöcherungskeim zum Vorschein, der, unterdessen daß der Keim in der Mitte einen langen Weg nimmt, um bis zu demselben zu gelangen, sich ein wenig verlängert, eben als wenn er dem in der Mitte entgegen gehn, und sich mit ihm vereinigen wollte. Warum läßt sich aber die Verknöcherung der langen Knochen zuerst an der Mitte des knorpelichten Cylinders wahrnehmen, und warum offenbart sie sich hernach jederzeit an den Enden? Die Ursache dieser beständigen Regel, welcher die Natur in Verknöcherung der langen Knochen folgt, befindet sich in der Austheilung der Gefäße: die vornehmsten Gefäße der Knochen sind an drey verschiedenen Oertern befindlich, in der Mitte und an beyden Enden. Die in der Mitte sind die größten; der Theil des knorpelichten Cylinders, so von diesen Gefäßen Feuchtigkeiten bekömmt, muß deren Einfluß am ersten erhalten. Die Gefäße sind die einzigen Werkzeuge, welche die Kraft haben, den knorpelichten Theil zu verhärten, und ihn in Knochen zu verändern.

Von der Mitte des knorpelichten Cylinders bis an die Enden sind keine Gefäße, oder sie sind daselbst sehr klein und in geringer Anzahl; folglich ist es nothwendig, daß die Verknöcherung daselbst später erfolge. Aber ein jedes Ende wird von vielen Gefäßen durchflochten, deren Durchschnitt kleiner ist, als derjenigen, so sich in der

Mitte des knorpelichten Cylinders vertheilen, hingegen viel größer ist, wie derjenigen Gefäße, so sich auf der übrigen Erstreckung des Knorpelcylinders vertheilen: folglich muß sich die Verknöcherung allda später, als in der Mitte des Knorpelcylinders, und eher, als in der Erstreckung desselben von den Enden bis an die Mitte, ereignen.

Gewiß, wenn man die langen Knochen unzeitiger Kinder, zur Zeit, da sich die ersten Knochenkeime wahrnehmen lassen, aufmerksam untersucht; so wird man in ihrer Mitte sehr große Löcher gewahr, die viel größer sind, als nach bereits geschehener Bildung der Knochen; man wird auch Gefäße gewahr, so sich in diese Löcher hinein ziehn: gemeiniglich sind viele Löcher da; sie schließen sich nach Maaßgabe des Wachsthums der Knochen, und gewöhnlich bleibt nur eins, zuweilen zwey, selten drey übrig.

Zu der Zeit, da man anfängt, die Löcher in der Mitte der langen Knochen, und die in dieselben gehende Gefäße wahrzunehmen, wird man an den Enden noch nichts ähnliches gewahr; aber bald werden daselbst die Gefäße merklich, und alsdann offenbart sich allda die Verknöcherung.

Die Knochen, bey welchen die Natur dieser jetzt erwähnten Regel folgt, sind die Gebeine des Schenkels, des Beins, des Mittelfußes, die ersten Reihen der Zehen, des Ober- oder Vorderarms, der Mittelhand und die ersten und zweyten Reihen der Finger.

An den breiten Knochen fängt die Verknöcherung allezeit an dem größten derjenigen Stücke an, woraus ein solcher Knochen besteht; denn die breiten Knochen sind fast alle aus verschiedenen zusammen gesetzt: man muß die Seitenbeine, die Nagelbeine, die eignen Nasenbeine und einige andre davon ausnehmen.

Die

Die Verknöcherung läßt sich allezeit in dem Mittelpunkte des beträchtlichsten unter den Stücken, woraus die breiten Knochen zusammen gesetzt sind, wahrnehmen; an allen Knochen der Hand- und Fußwurzel fängt auch die Verknöcherung in der Mitte an: das Fersenbein ist davon ausgenommen.

Man würde in einen groben Irrthum verfallen, wenn man von dem Uebergang der Lagen der Beinhaut in eben so viele Knochenlagen schlösse, daß nur blos die faserichen und festen Theile der Beinhaut diesem Gesetze unterwürfig wären, und wenn man den Gefäßen, woraus diese Membrane zusammen gesetzt ist, alle Verrichtung beym Wachsthume der Knochen absprechen wollte.

Wenn gesagt wird, daß sich eine Lage der Beinhaut in eine Beinlage verwandelt, so ist es eben so viel, als sagte man, daß sich die Fasern, die Gefäße und Flüßigkeiten, woraus diese Lage besteht, in eine harte gleichartige Substanz, mit einem Worte, in eine beinerne Substanz verwandeln. Es ist eben so viel, als sagte man, daß aus den unterschiedenen Lagen der Beinhaut unzählbare Bächlein einer beinigten Flüßigkeit rinnen, die sich verdicken, und mit den Fasern und dem größten Theil der Gefäße, die solche führen, verhärten. Es würde wider die auf Erfahrung, Vernunft und alle Gesetze der Bewegung der flüßigen Theile in den beseelten Körpern gegründeten Begriffe seyn, einne Ergießung und beständige Bewegung der unsre Knochen belebenden Säfte zu verwerfen.

Was die Wiedervereinigung unserer Gebeine betrift, wenn sie zerbrochen sind, so ist gewiß, daß sie nicht der Beinhaut allein zugeschrieben werden kann. Herr du Hamel hat gezeigt, daß diese Membrane vieles dazu beytrage, indem sie gleichsam die Quelle der

Gefäße der Knochen ist. Es ist aber nicht weniger wahr, daß aus den zerbrochnen Knochenenden selbst ein Saft ausfließe, der, indem er sich an die Fasern und Säfte der Beinhaut anlegt, zur Hervorbringung des Beinmasers (Callus) beyträgt.

Siebzehntes Hauptstück.

Von den Gefäßen der Knochen.

Die Gefäße sind nicht die Grundstücke unserer Theile, man findet sie aber in allen Theilen unsers Leibes. Eine von den Gefäßen ganz unterschiedene Materie macht den Grundtheil aller Eingeweide, Muskeln, Knorpeln und mit mehrerm Rechte, aller Knochen.

Man sollte sagen, daß sich die Zergliederer beym Anblick der Einspritzungen hätten verblenden lassen. Ihren Ausdrücken nach sollte man denken, daß der menschliche Körper nur eine, in unzählige Aeste, vertheilte Schlag- und Blutader sey. Sieht man nicht im Schwanze des Kolben, und in allen durchsichtigen Theilen lebender Thiere, bey welchen man am besten den Lauf der Flüßigkeiten entdeckt, zwischen den äderichten Kraisen große Zwischenräume, in welchen die flüßigen und festen Theile in einer vollkommnen Ruhe zu seyn scheinen, unterdessen daß die Blut- und Lymphkügelchen in den äderichten Kraisen mit außerordentlicher Gewalt herum laufen? Sieht man in der Spinnewebehaut (Tunica arachnoidea) Gefäße? Entdeckt man viele derselben in dem Schaafhäutlein (amnios)? Sieht man nicht zwischen den Gefäßen der Nieren eine Substanz, worinn das gewaffnete Auge kein einziges Gefäß wahrnimmt? Wenn man nach den glücklichsten Einspritzungen den eingespritzten Theil einweicht, verliert

solcher

solcher nicht das meiste von seinem Gewichte, ohne daß die eingespritzten Gefäße zerstört werden? Es ist wahr, man sieht in einen jeden Muskel Gefäße hinein gehn; aber ist nicht der Unterschied zwischen diesen Gefäßen und den Fleischfasern sehr groß? Kurz, wenn man die Härte, Weiße, Festigkeit der Knochen und Knorpel, ihre Größe und ihren Umfang und die Zahl ihrer sichtbaren Gefäße untersucht, muß man nicht gestehn, daß sich bey den Knochen und Knorpeln ein elementarisches Wesen, das von den Gefäßen sehr unterschieden ist, befinde? Es ist gewiß, daß die Knochen und Knorpel Gefäße haben; sie werden aber nicht aus denselben zusammen gesetzt. Ihre Elemente sind Fasern und Portionen einer festen, fast erdichten Materie, welche mit einander vereinigt und durch Feuchtigkeiten benetzt werden, so aus den sie durchbohrenden Gefäßen fließen. Es ist weit entfernt, daß ich hier wegen der Aufrichtigkeit der Meynungen der heutigen Zergliederer Zweifel verbreiten wollte; wenn sie uns den menschlichen Körper als eine blos hydraulische Maschine darstellen, so hat es ihnen bey dem Anblicke der unzähligen Menge Schlagadern, welche durch die Kunst der Einspritzung sichtbar werden, also geschienen: es war leicht, sich dadurch hintergehn zu lassen. Ich behaupte auch eben so wenig, daß die Knochen selbst nicht viel Gefäße haben sollen, als welches die Theile des Körpers sind, an denen die Kunst der Einspritzung uns nicht so viele, wie an andern Theilen, sehen läßt. Ich habe schon von den Gefäßen der Bänder und des Marks geredet, ich will anjetzt diejenigen entwickeln, welche die Substanz der Knochen ernähren, hervorbringen und erhalten.

Die Gefäße der Knochen sind eben so, wie bey andern Theilen, theils Schlagadern, theils Blutadern. Unter den Schlagadern der Knochen kann man dreyerley Gattungen unterscheiden, oder sie unter drey verschiedene Klassen bringen, in Ansehung ihrer verschiedenen Größe

und der verschiedenen Wege, die sie nehmen: einige derselben kommen von der Beinhaut, und begeben sich in die Substanz der Knochen durch sehr häutige aber beynahe unsichtbare Oefnungen. Diese Schlagadern sind äußerst fein; ihre Holigkeiten sind nur bey neugebohrnen und sehr jungen Kindern sichtbar; sie werden immer kleiner, so wie die Knochen größer werden; viele verschwinden gänzlich, und werden theils zu Knochenfasern, theils scheinen sie bloße häutige Fasern zu seyn. Die Knochen der Erwachsenen würden also zu wenig ernährt werden, wenn sie blos von diesen Gefäßen ihre Substanz erhielten; dieserwegen hat der Urheber der Natur andere größere Oefnungen, als die, von denen ich jetzt geredet, angebracht, und durch diese Oefnungen gehn Gefäße bis zum Innersten des Knochens, deren Durchschnitt viel größer, als derselbe der kleinen Schlagadern der Beinhaut ist; man muß aber zugeben, daß, wenn diese viel kleiner sind, ihre große Anzahl den Mangel der Größe wieder ersetzt.

Die zweyte Klasse der Knochenschlagadern begreift diejenigen unter sich, die sich durch — an den Knochenden befindliche Löcher in ihre Holigkeiten hinein begeben. Nachdem diese Schlagadern eine oder zwey Knochenlagen durchbohrt haben, und diese Lagen sind die alleroberstén, dringen sie in das innere der Knochenzellen, und in das netzförmige im Innersten der Knochen befindliche Gewebe. Man kann diese Schlagadern ohne Vergrößerungsglas mit bloßen Augen leicht in ihrer Austheilung verfolgen; indem sie durch die äußern Löcher der Knochen gehn, erhalten sie alle von der Beinhaut eine Art Scheide: wenn sie zu den Holigkeiten der Zellen gekommen sind, breiten sie sich in den kleinen Membranen aus, womit diese Zellen zum Theil überzogen sind; sie sind die vornehmsten Werkzeuge der Absonderung des Marks; aber sie sind nicht alle zu diesem Gebrauch bestimmt; sie schicken Aeste ab, die sich zwischen die Knochenlagen, an den Stellen,

wo

wo sie sich von einander begeben, um das Zellengewebe zu bilden, hineinziehn; daselbst verlieren sie sich aus dem Gesichte; sie sind auch so zart, daß sie bloßen häutigen Fasern ähnlich sind: also verhält sichs mit der Austheilung dieser Schlagadern in den langen Knochen.

Diese erwähnten Schlagadern sind nicht die einzigen, so sich in das Innere der Knochenholigkeiten begeben. In einen jeden langen Knochen begiebt sich beständig einer und manchmal zwey kleine Schlagaderzweige: dieser kleine Zweig geht durch das Loch oder den schrägen Kanal, von dem wir gesagt haben, daß er in der Mitte eines jeden langen Knochens, oder nicht weit davon, befindlich sey. Dieser Kanal ist beständig schräg; seine Schrägheit aber ist nicht bey allen Knochen einerley. Die Schenkelbeine und die Knochen des Vorderarms durchbohrt er aufsteigend, dergestalt, daß an den Gebeinen des Arms sein Gang von unten nach oben, und an den Knochen des Beins von oben nach unten gerichtet ist. Dies ist das einzige von allen an den Knochen befindlichen Löchern, welches eine Schlag- und eine Blutader durchgehn läßt.

Der kleine durch das schräge Loch gehende Schlagaderzweig, von dem ich eben geredet, theilt sich, so bald er in die große innere Holigkeit des Knochens gekommen ist, in zwey Hauptäste: der eine derselben folgt der Richtung des kleinen Zweigs, der ihn hervorbringt; er geht zwischen dem Marke und der innern Oberfläche des Knochens fort; er erstreckt sich, nach Unterschied des Subjekts, mehr oder weniger in die Länge und verbreitet unterwegs viele Zweige, so sich in den Markcylinder hinein begeben, und imgleichen auf der Ueberfläche der beinernen Abtheilungen, durch welche dieser Cylinder manchmal, als durch lauter Scheidewände, abgetheilt ist: unter diesen Aesten sind sehr wenige, so in die Substanz der Knochen hinein gehn; sind einige da, so sind sie sehr klein: ge-

wiß ist, daß ich sie niemals deutlich wahrgenommen habe. Der andere Zweig des kleinen Schlagaderstammes, so sich in die große innere Holigkeit der Knochen begiebt, ändert mit einmal seine Richtung, und macht mit dem Stamme, woraus er entspringt, einen sehr spitzen Winkel und vertheilt sich auf eben die Weise, wie der erst erwähnte, von dem ich gesagt habe, daß er nach der Richtung des Stamms gelagert sey.

Es ist, wie man sieht, ein Unterschied in der Richtung der Schlagadern, so durch die Enden der Knochen gehn, und in der Richtung derjenigen Schlagader, so durch das an der Mitte der Knochen befindliche Loch geht. Ueberdies gelangen die ersten durch einen sehr kurzen Weg zum Innersten der Knochen. Die durch das in der Mitte der Knochen befindliche Loch gehende Schlagader muß einen viel längern Weg nehmen, ehe sie in die innere Holigkeit gelangt. Die ersten führen den Knochensaft in die Zwischenräume der Knochenlagen des jungen Kindes, dienen zur Absonderung des Marks in den Zellen, und sind die Werkzeuge der Entwickelung der Knochenenden. Die Schlagader des mittlern Theils der Knochen ist das Werkzeug der Entwickelung des mittlern Theils der langen Knochen des unzeitigen Kindes; bey Erwachsenen aber scheint es, daß sie keinen andern Nutzen habe, als das Mark des Markcylinders abzuscheiden.

Wozu dient aber diese beständige Verschiedenheit in der Richtung der Schlagadern, so durch den am mittlern Theil der langen Knochen befindlichen Kanal gehn? Diese beständige Verschiedenheit ist wahrhaftig. **Clopton Havers** ist vielleicht der erste, der sie wahrgenommen. Alle heutigen Zergliederer kennen sie. Niemand hat davon eine gegründete Ursache angegeben. Die Einbildung hat verschiedene übernommen, sie sind aber alle gleich betrüglich.

Die

Die breiten Knochen sind sehr gewöhnlich in ihrer Mitte schräg durchbohrt, welche Oefnung mit dem schrägen Loche an der Mitte der langen Knochen übereinkommt; durch diese Oefnung geht eine Schlagader, die sich in die innere Substanz des Knochens begiebt. Ein gleiches geschieht an den Wirbelbeinen; ein jedes Wirbelbein wird von zwey Löchern durchbohrt, so auf der hintern Fläche des Wirbelbeinkörpers im Kanal des Rückgrads befindlich sind An den Schädel- und Gesichtsknochen ist der Sitz dieser Löcher verschieden; oder es sind vielmehr viele kleine derselben hier und da zerstreut. An den Schläfbeinen nimmt man zwey oder drey an deren vordern untern Winkeln wahr; an dem Stirnbeine sieht man eins oder zwey an einem jeden Ausschnitte über der Augenhöle (incisura superciliaris). An den Backenbeinen sieht man verschiedene sehr deutlich, wovon einige nur unbeständige Kanäle sind. Man bemerkt jederzeit eins gegen die Mitte eines jeden Nasenbeins; imgleichen befinden sich viele an den Kinnbacken und Gaumenbeinen, u. d. ů.

Die Schlagadern, so sich in alle schwammichte Gebeine und in das diploetische Gewebe hinein begeben, verbreiten viele Gefäße, so sich in den innern Zellen dieser Gebeine vertheilen. Die Zweige, so die zwischen den Ribben liegende Schlagadern (arteriæ intercostales) in dem Zellengewebe der Ribben verbreiten, sind von Malpigh beobachtet worden; nach einer wohlgerathenen Einspritzung sieht man sie sehr deutlich. Dieser Beobachter hat sich nur wegen der Eigenschaft der Flüßigkeit, so durch diese Schlagadern in den Zellen der Ribben abgesetzt wird, betrogen; er glaubte, daß diese Zellen, anstatt mit einem Marksafte angefüllt zu seyn, nichts als Blut enthielten.

Wir haben die Quellen derjenigen Flüßigkeiten betrachtet, so in den Knochen beständig umlaufen; nun

werde ich die Blutadern beschreiben, welche diese Flüßigkeiten zurücke führen.

Die Blutadern der Knochen sind eben so zahlreich wie die Schlagadern, und scheinen nicht zahlreicher zu seyn: ihre letzten Zweige verlieren sich aus dem Gesichte; ihre vornehmsten Aeste aber sind sichtbar, und erfodern daher eine besondere Beschreibung. Einige dieser Blutadern stoßen mit den Schlagadern der Beinhaut zusammen, und bringen das dünnste und feinste in der dichten Substanz der Knochen, eben so wohl wie in der lockeren, beständig umlaufende Oehl wieder zurück.

Die zweyte Klasse der Blutadern der Beinhaut, kömmt mit der Klasse der Schlagadern überein; diese befinden sich an den Enden der Knochen, und begeben sich in ihre Substanz durch diejenigen Oefnungen, von denen ich bey Beschreibung der Schlagadern der Knochenenden geredet habe. Eine jede dieser Blutadern geht durch ein besonderes und ihr eigenes Loch, ohne auf ihrem Wege von einer Schlagader begleitet zu werden. Diese Adern bringen das überflüßige des zur Absonderung des Marks in den Knochenenden angewendeten Bluts aus der Holigkeit der Zellen wieder zurück; vielleicht nehmen sie auch einen Theil des röthlichen Marksafts, womit diese Zellen angefüllt sind, wieder auf; sie endigen sich entweder in den größten Blutadern der Beinhaut oder in den benachbarten Blutaderstämmen.

Die dritte Klasse der Blutadern der Beinhaut geht durch die am mittlern Theile der Knochen befindlichen Löcher, begleitet die Schlagadern, so dahinein gehn, und zertheilt sich, eben so wie die Schlagadern, in dem Markcylinder, welcher die große Holigkeit aller Knochen anfüllt. Ihre Zweige begleiten nicht die Zweige der Schlagadern; sie vertheilen sich besonders, obgleich die Stämme durch eben dieselben Löcher gehn: es hat mir nicht geschie-

geschienen, daß diese Blutadern Klappen hätten; bey so kleinen Blutadern trift man sie nur selten an.

Die Alten kannten keine Gefäße in den Knorpeln, und dieser Irrthum ist seit der Erneuerung der Zergliederungskunst von vielen Zergliederern angenommen worden; aber eine aufmerksame Untersuchung der Knorpel, der Ribben und der Knochenansätze, während daß sie knorpelicht sind, ist hinlänglich, überführt zu werden, daß die Oberfläche der Knorpel mit einem Adergewebe bedeckt ist; man sieht auch, daß viele die Substanz der Knorpel durchbohren. Zerschneidet man die Knorpel in viele Stücke, so wird man unter dem Schneiden und auf der Oberfläche der zerschnittenen Stücke einige nach verschiedenen Richtungen gelagerte Blutgefäße wahrnehmen. Je weiter der knorpelichte Ansatz von dem Zeitpunkte seiner Verknöcherung entfernt ist, je mehr Gefäße nimmt man daran wahr. Um sich hievon zu überzeugen, vergleiche man eine wohl eingespritzte Kniescheibe eines Erwachsenen mit einer ähnlichen von einem Kinde, doch, daß diese noch knorpelicht sey, so wird man ohne Zweifel an beyden Kniescheiben verschiedene in die Substanz derselben sich begebende Gefäße wahrnehmen; allein man wird in der Kniescheibe des Kindes weit mehrere entdecken, als in der von dem Erwachsenen, als an welcher man nur sehr wenige wahrnimmt. Ihre Anzahl in der Kniescheibe des Kindes ist nach Herrn **Ruysch** *) unzählbar. Oleum perdet, sagt derselbe, et operam, qui vasa hæc invenire annititur et demonstrare in patella adulti jam hominis, sed qui imitari volet, quod præstiti in cadavere juvenili, ubi cartilaginea pelluciditate adhuc transparet, poterit illa distincte videre atque advertere mirabiles eorum distributiones.

Dieser Zergliederer hat die Gefäße der Kniescheibe in seinen Adverf. Dec. II. Fig. I. sehr schön dargestellt, und wünscht

*) Adverf. Dec. 2. p. 3.

wünscht sich einigermaßen selbst Glück, daß es ihm in Entdeckung dieser Gefäße so wohl gelungen: Inspice, quæso, figuram hic positam, qua conatus sum exprimere patellam de juvenili ablatam corpore, videsne eam tot abundare vasculis ut tota fere rubescat; senilia autem ossa arctius compacta vasorum plurima abolent inque firmiorem compagem densant, unde per ætatem firmiora quidem et aridiora simul ossa evadant.

Aus dem Angeführten des Herrn **Ruysch** und den vorhin erzählten Beobachtungen, kann man 1) leicht wahrnehmen, wie sehr sich diejenigen betrogen, so vorgegeben haben, daß die Knorpel eben so wie die Knochen und alle Saamentheile (parties spermatiques) in ihrer Substanz keine Blutgefäße hätten. 2) Daß die Knochen durch die beständige Anlegung der Knochensäfte, so in ihren Gefäßen umlaufen, und nicht bloßerdings durch Verwandlung der inneren Platten der Beinhaut sich in eine Beinsubstanz verhärten; denn man sieht sehr deutlich, wie sich die Verknöcherung in dem Mittelpunkte der knorpelichten Ansätze, das heißt, an demjenigen Theil des Ansatzes entwickle, so am weitesten von den Lagen der Beinhaut entfernt ist. 3) Daß gegen das Ende der Verwandlung eines knorpelichten Ansatzes in eine beinerne Substanz die Beinhaut zur Verknöcherung beytrage und ihre inneren Platten zu lauter beinernen Platten werden. 4) Daß die Knochen, je näher sie der Zeit ihrer Entwickelung sind, desto mehr Gefäße haben, und daß diese Gefäße mit dem Alter sich verhärten und in eine faserichte Substanz verwandeln, so hernach beinern wird.

Obgleich der Herr **Ruysch** die in den Membranen des Marks oder der innern Beinhaut sich vertheilenden Gefäße abgezeichnet hat, (denn es ist schwer zu bestimmen, ob er eine innere Beinhaut angenommen, und ob er solche von der Markhaut unterschieden) so scheint es doch,

daß

daß dieser Zergliederer sich mehr mit den auf den äußern Theilen der Knochen, nämlich in der Beinhaut, befindlichen Gefäßen, als mit denjenigen beschäfftigt habe, so sich in der Knochensubstanz vertheilen.

Das Stillschweigen der Zergliedrer über diese Materie hat mir Anleitung gegeben, über die — wegen Härte der Knochen für die Nachforschungen der Zerdliederer unbeykommlichen Gefäße Untersuchungen anzustellen. Die frischen Knochen rhachitischer Subjekte haben mir am dienlichsten für die Untersuchungen geschienen, so ich, über die Austheilung der Gefäße in die Substanz der Knochen, anzustellen mir vorgenommen hatte. Man weiß, daß die Gebeine der an der englischen Krankheit verstorbenen Kinder manchmal eine so weiche Consistenz annehmen, daß sie von der Konsistenz des Fleisches wenig unterschieden ist. Nachdem ich bey vielen, theils an dieser Krankheit, theils an den Folgen derselben verstorbenen Kindern die Gefäße eingespritzt habe, ist es mir fast eben so leicht gewesen, den Gefäßen der Knochen, wie den Gefäßen der Muskeln zu folgen. Das Vorurtheil, so zu Gunsten der Schriftsteller, die man gelesen hat, zu haben erlaubt ist ließ mich vermuthen, daß ich die in die Knochenzellen und in alle krummgängige Hölen der innern Knochensubstanz sich vertheilenden Gefäße auf der Oberfläche der Zellen und Knochenfasern gleichsam festsitzend und angeklebt finden würde; wider meine Erwartung aber wurde ich sie fast alle gleichsam schwebend in den Zellenholigkeiten und ohne alle genaue Anhängung an die Oberfläche dieser Zellen gewahr. Die vornehmsten Aeste dieser schwebenden oder schwimmenden Gefäße, geben auf allen Seiten sehr kleine Zweige von sich, von denen einige durch ihre letzten Enden sich mit der Substanz der Zellen zu vereinen scheinen; andere schienen mir, an den Stellen, woselbst sich die Knochenlagen von einander begeben, um die Zellensubstanz zu bilden, ihr Ende

zu

zu nehmen. Hier sah ich sie an die Knochen sich anhängen, sie waren aber zu klein, als daß sie von den Augen weiter in die dichte Substanz, woselbst sie sich endigten, hätten verfolgt werden können.

Das so eben von der Lage der Gefäße der Beinzellen Gesagte gilt auch von den Membranen, von denen man sagt, daß sie diese Zellen bekleiden. Diese Membranen sind nur, wie ich oben erinnert habe, häutige Franzen. Die Knochen der Rhachitischen, wovon ich geredet habe, haben mir noch weiter zu erkennen gegeben, daß diese Franzen ebenfalls in der Zellenholigkeit schwimmen, und daß sie nur vermittelst häutiger Fasern daran fest hiengen. Man sieht leicht, wie sehr eine solche Struktur von derjenigen unterschieden ist, so diese Zergliederer angegeben haben; alle stellen sie die Membranen als kleine häutige Säcke, oder als kleine mit einander Gemeinschaft habende Bläschen von verschiedener Größe vor. Aus dem, was ich von der Anordnung der Gefäße und den häutigen Verlängerungen, so man in dem innern Gewebe der Knochen wahrnimmt, gesagt habe, ist auch noch leicht zu schließen, daß die ganze Oberfläche der Beinfasern und Verlängerungen, die durch ihre Kreuzung das, was man die Zellen und netzförmige Substanz der Knochen nennt, bilden, nicht in ihrer ganzen Erstreckung durch häutige Verlängerungen bedeckt ist. Ich kann auch versichern, daß der größte Theil dieser Fasern fast gänzlich blos ist: es ist die ganz bloße Substanz der Knochen, die man wahrnimmt.

Als ich die Einspritzungen mit glücklichem Erfolge gemacht hatte, glaubte ich Einmündungen dieser Gefäße, gleich denjenigen, so man in der Substanz der Beinhaut sieht, wahrzunehmen; so weit ich aber diesen Gefäßen bis an ihre letzte Endigung zu folgen vermochte, habe ich keine deutlichen Einmündungen daran wahrnehmen können. Ich bin um so mehr darüber erstaunt gewesen,

da

da ich eingespritzte und zur Aufbewahrung überfirnißte Stücke gesehn habe, bey welchen diese Gefäße auf der innern Oberfläche der großen Holigkeit der Knochen viele Einmündungen machten. Diese Stücke sind von denjenigen, so ich präparirt habe, sehr unterschieden; denn an allen denjenigen, so ich, weil sie noch frisch waren, untersucht habe, habe ich gar keine deutliche Zusammenfassung oder Einmündung einer Schlag- oder Blutader mit einer andern entdecken können; denn man muß entweder die Augen oder die Werkzeuge des Leuwenhoeks haben, die Einmündungen der Schlagadern mit den Blutadern wahrnehmen zu können.

Bey allen Subjekten, so ich untersucht habe, zertheilten sich alle Schlagäderchen, und die Bläschen im Innersten der Knochen, ungefähr wie die Zweige eines Baums, und aus den schwimmenden Enden dieser äderichten Zweige schwitzt diejenige röthliche Feuchtigkeit, womit alle die krummgängigen Zwischenräume der Knochenenden angefüllt sind: kurz, es ist mit diesen Gefäßen ungefähr wie mit den schwammichten Körpern (Corpora cavernosa), oder wie mit den Wurzeln derjenigen Wasserpflanzen, die sich nach allen möglichen Richtungen in morastigen Sümpfen ausbreiten, oder wie mit den Schlag- und Blutadern des Mutterkuchens.

Es ist gewiß, daß die Redensart **Knochenzellen**, deren wir uns in der anatomischen Beschreibung der Struktur der Knochen bedienen, solche Begriffe giebt, die wenig mit der Struktur der Knochen übereinkommen; und es geschieht mit Grunde, daß **Malpigh** in der Beschreibung, so er von der Struktur der Knochen giebt, der Redensart **netzförmiges Gewebe** für **zellichtes Gewebe** den Vorzug giebt; gleichwohl bedient er sich manchmal derselben. Ich werde mich gleichfalls derselben bedienen, erinnere aber zuvor, daß sich dieser Ausdruck gar nicht schickt; denn in den Enden der langen Knochen

chen sind keine wahrhaften Zellen: überall findet sich nur eine Sammlung beinerner Platten, die sich gegen einander neigen, und sich in verschiednen Richtungen durchschneiden, und nur sehr schmal sind; finden sich einige, die etwas breit sind, so ist es sehr selten, und dann sind es nicht diejenigen, so das von den Zergliederern also genannte Zellengewebe ausmachen; oder aber, wenn sie das thun, theilen sie sich in Ansehung ihrer Breite in sehr schmale und lange Striemen; daher schickt sich die Austheilung dieser Striemen, die eine unendliche Zahl leerer Räume zwischen sich lassen, gar nicht zu der natürlichen Vorstellung, die man sich von Zellen macht.

Da ich das Daseyn der Knochengefäße, ihre Austheilung, so wie ich sie beschrieben, nur bey kranken Leibern untersucht habe, war ich nicht berechtigt, sie vor eine beständig also vorhandene Struktur, und als eine Regel auszugeben, welcher die Natur unveränderlich folgt; dieserwegen habe ich mich bemüht, bey solchen Körpern, deren Knochen natürlich beschaffen waren, die Austheilung der Gefäße wahrzunehmen. Die Hand ist außerordentlich fertig, wenn sie durch Einsichten geleitet wird. Die Deutlichkeit und Festigkeit der Knochen, die, ehe ich bey weichen Knochen den Gefäßen nachgespürt hatte, unübersteigende Hindernisse gewesen wären, setzten mir nichts als einen Widerstand in den Weg, den die Geduld überwand. Ich spritzte Kinder ein, ich untersuchte verschiedene eingespritzte Knochen, ich wählte einige davon, an die ich mich besonders hielt; die Seitenbeine schienen mir zu meinem Endzwecke geschickter zu seyn, wie alle andre breite Knochen; ich zerbrach die äußere Tafel mit der Scheere und dem Hammer; ich nahm sie in kleinen Stückchen hinweg, bis daß ich einige deutliche Schlagaderzweige entdeckte.

Es ist bekannt, daß die Grätenschlagader der harten Hirnhaut (arteria spinosa) gewöhnlich, indem sie längst

mit

mit dem vordern und untern Winkel dieses Beins fortläuft, zwey und zuweilen drey Aeste, so sich in dessen Substanz hinein begeben, von sich giebt; ich nahm sie in dem Innern der Substanz des Knochens selbst wahr, und verfolgte sorgfältig ihre Austheilungen; sie schienen mir von denen, so ich in den rhachitischen Knochen entdeckt hatte, nicht unterschieden zu seyn, und es ist nicht nöthig zu sagen, daß ich dieses vermuthet hatte; der kranke Zustand macht in dem Laufe der Gefäße keine Veränderung; ich war also beynahe von dem glücklichen Fortgange meiner Unternehmung gewiß, ehe ich damit anfieng; die Schwierigkeit bestund einzig darin, dasjenige, was ich schon mit den Augen der Vernunft sah, mit den Augen des Leibes auch zu sehn.

Nachdem ich meine Neubegierde über die Austheilung der Gefäße der langen Knochen gestillet hatte, wollte ich auch sehen, ob sich die Gefäße in den schwammichten Gebeinen, dergleichen die Körper der Wirbelbeine sind, in ihrer Austheilung eben so verhielten. Die Zergliederungskunst hatte mich gelehrt, daß an der hintern Fläche der Wirbelbeinkörper zwey beträchtliche Löcher sind, und daß zwey Schlagadern und zwey Blutadern durch diese Löcher giengen, so sich in die Substanz derselben hinein begeben. Ich war schon zuvor von dem Daseyn der Löcher und der kleinen ihren Weg dadurch nehmenden Aderlöcherchen versichert; weiter war ich aber noch nicht gekommen; ihre Austheilung in die Substanz des Knochens war mir unbekannt. Ich glaube auch, daß ich der erste bin, so den Durchgang der Gefäße durch diese Löcher wahrgenommen hat; damit ich nun eine Beschreibung davon zu machen berechtiget seyn möchte, war es nöthig, daß ich sie in der Erstreckung der Wirbelbeinssubstanz verfolgte: es gelung mir viel leichter als die Untersuchung der Gefäße des Seitenbeins. Ich folgte den feinsten Zweigen ihrer Austheilung, und ich fand, daß sie auf ih-

rem Wege den Gesetzen folgten, die ich oben angegeben habe, nämlich, daß sie durch keine Einmündungen mit einander Gemeinschaft hatten, und daß sie sich, wie die Gefäße des Mutterkuchens und der Leber, zertheilten, ohne sich einzumünden.

Ich habe mich oben über die Vertheilung der Gefäße in den Enden der langen Knochen hinlänglich erklärt, und habe deswegen nichts weiter zu erinnern.

Es ist zu merken, daß, wenn ich, da ich von der Austheilung der Gefäße in den langen Knochen geredet, gesagt habe, daß sie mit einander keine Gemeinschaft durch deutliche Einmündungen hätten, ich besonders die Gefäße des netzförmigen Gewebes, oder, nach der gewöhnlichen Sprache zu reden, der Zellensubstanz gemeynet habe; es könnte seyn, daß die Aeste derjenigen Schlagader, so durch das schräge Loch des mittlern Theils der Knochen geht, einige Einmündungen unter sich machten; ich habe sie aber an denjenigen Knochen, so ich selbst präparirt habe, nicht wahrgenommen; ich habe sie an Wachsfiguren und an natürlichen eingespritzten Knochen, so mit Wachs und Firniß dünne überzogen waren, gesehn: ich zweifle aber, daß es würkliche Einmündungen waren, da ich weder den Namen noch die Aufrichtigkeit derjenigen kannte, so sie präparirt hatten.

Ich weiß wohl, daß die Ausbreitung der Gefäße der Knochen, so wie ich sie vorgetragen habe, nämlich eine Vertheilung in Aeste und Zweige, so denjenigen der Schlagadern gleich sind, keine Gemeinschaft mit einander haben, und das von Malpigh mit vielem Fleiß beschriebene und von allen Zergliedern, von Malpigh bis auf uns angenommene Adernetz nicht bilden; ich habe aber beschrieben, was ich gesehen habe.

Herr

Herr Malpigh behäuptet *), daß, wenn man die Ribben entzwey schneidet, statt Mark, viel Blut heraus laufe, und daß in dem Innern ihrer Substanz ein wunderbares Adernetz sey: er thut keinen solchen freymüthigen Ausspruch über die Anordnung der Gefäße der Schädelgebeine.

Mit den Gefäßen des Kinnbackens eines Neugebohrnen verhält es sich nicht also: die netzförmige Austheilung der Gefäße in denselben ist eben so wohl, wie bey den Ribben, entschieden.

Sanguinea vasa reticularibus plexibus ossea filamenta amplexantur. Es scheint offenbar, daß Herr Malpigh die Austheilung der Knochengefäße in Gestalt eines Netzes, als ein beständiges Gesetz ansieht, welchem die Natur in Bildung der Knochen folgt: bliebe über das angeführte noch einiger Zweifel übrig, so wird er durch folgenden Auszug aus demselben Schriftsteller benommen werden**). Eadem sanguinea vasa in cruribus reliquisque durioribus ossibus penitiorem partem occupant, et propagantur inter componentia filamenta per modum elegantis retis. Ita in osse petrificato, quod dono dedi Musæo celeberimi Ulyssis Aldrovandi, præter exarata filamenta sanguineum rete deprehenditur elegantissimum.

Man sieht, daß Herr Malpigh, da er die Austheilung der Knochengefäße in Gestalt eines Netzes vortrug, eine zusammenhangende Lehre hat bekannt machen wollen; es sind keine von den Zügen, die von ungefähr entwischen; es sind umständliche Beschreibungen, die fast bey allen verschiedenen Gattungen der Knochen, das heißt: bey den Gebeinen des Gesichts, der Brust und der Gliedmaßen befolgt sind. Ueberall

*) In den nach seinem Tode heraus gekommenen Schriften, p. 67.

**) In den nach seinem Tode heraus gekommenen Schrift.

Universitäts Bibliothek Rostock http://purl.uni-rostock.de /rosdok/ppn824063228/phys_0161 DFG

läßt Herr Malpigh eine genaue Uebereinstimmung und Aehnlichkeit unter den Vereinigungen der Gelenkfasern der der Knochen und unter den Vereinigungen und Einmündungen der Gefäße blicken; überall macht er davon ein Gemälde, das der Vernunft sehr gefallen würde, wenn es dem gewöhnlichen Wege, den die Natur folgt, gemäßer wäre.

Niemand kann für das Ansehn des Herrn Malpigh und vieler andern Zergliederer, die seine Lehre über die Anordnung der Knochengefäße angenommen haben, mehr Ehrerbietung hegen, als ich; allein weder Ehrerbietung noch Achtung können die Pflicht, so man der Wahrheit schuldig ist, überwiegen.

Achtzehntes Hauptstück.

Von den Substanzen und Elementen der Knochen.

An den meisten Knochen unterscheidet man drey Substanzen; diejenige, so am ersten, ohne das Innere der Knochen durchzusuchen, in die Augen fällt, ist eine sehr harte, weiße dicht gewebte Substanz, welche die dichte Substanz genennt wird. Es ist diejenige, so dem Knochen fast seine ganze Stärke giebt; sie macht ihn geschickt, dem Anstoß der uns umgebenden Körper zu widerstehn, und setzt ihn in den Stand, die unglaubliche Anstrengung unsrer Muskeln zu ertragen: es ist diejenige Substanz, woran sie sich befestigen. Zu diesem Ende ist sie an vielen Stellen mit Unebenheiten versehn, die man gewöhnlich Muskeleindrücke (impressiones musculares) nennt.

Die dichte Substanz ist in der Mitte der langen Knochen sehr dick, und sie nimmt daselbst einen kleinern Raum ein,

ein, als an ihren Enden, woselbst sie sich gewöhnlich sehr in die Breite ausdehnt. Bey den breiten und bey einigen langen Knochen ist die dichte Substanz beynahe überall gleich dick: gleichwohl sind viele Stellen, wo sie mehr oder weniger dick ist, wie an den Hüftknochen, dem Schulterblatte, an den Ribben, dem Unterkinnbacken u. d. ü. zu sehn ist.

Die dichte Substanz ist in der ganzen Erstreckung eines langen Knochens nirgends so dünne, wie an den Enden: daselbst erscheint sie nur als eine bloße Lage. Von dem Innersten der dichten Substanz gehen lange, sehr dünne Knochenblättchen ab, so sich auf verschiedene Art kreuzen, die der Länge des Knochens nach schräg laufen, die sich von einander begeben, und an den Enden der Knochen leere Stellen von verschiedener Gestalt und Größe zwischen sich lassen. Diese Beinblättchen oder Fasern sind sehr zahlreich; ihre Zahl vermindert sich, je näher der Knochen seinem mittlern Theile ist, und an der Mitte der langen Knochen fehlen sie gänzlich; je näher diese Blättchen dem mittlern Theile der Knochen sind, und je mehr ihre Zahl abnimmt, desto breiter werden sie; einige bilden hier und da eine Gattung Scheidewand, welche, wie lauter Abtheilungen, die cylindrische Holigkeit der Knochen in verschiedene Hölen theilen. Wenn an einem Orte viele dieser Blättchen zusammen kommen, wird es Zellensubstanz genennt, und dies ist die zweyte Knochensubstanz. Man bemerkt zwischen diesen verschiedenen Blättchen eine unendliche Zahl nach allen Richtungen laufender, und sich auf allerley Weise kreuzender Beinfasern; dies ist die netzförmige Substanz. Diese Fasern sind sehr leicht zu zernichten; ihre Enden sind entweder an die Wände der Knochenblättchen, oder an die innere Oberfläche der Lagen der dichten Substanz befestigt. Oftmals bilden sie in dem Mittelpunkte der cylindrischen Holigkeit, nicht weit von den Knochenenden ein wunder-

bares Netzgewebe und Geflechte; ein andermal sind sie hier und da zerstreut und gleich als von ohngefähr zwischen den Blättchen, woraus die Zellensubstanz besteht verlohren; manchmal sind sie so zahlreich, daß das ganze Innere der Knochenenden eher eine Sammlung netzbildender Fasern, als eine Sammlung der Zellen zu seyn scheint: die Maschen und leeren Stellen eines solchen Netzes sind winklicht, und laufen nach allen Richtungen. Diese Fasern sind weder alle gleich fein, noch haben sie einerley Richtung; einige scheinen eine Fortstreckung der in die Länge laufenden Lagen der dichten Substanz, von der sie entstehen, zu seyn, und behalten beständig ihre anfängliche Richtung: diese hier sind gewöhnlich die dicksten und stärksten; sie werden auf ihrem Wege bis an das Gelenkende des Knochens durch andere Fasern verstärkt und unterstützt; sie endigen sich an der innern Oberfläche der Gelenklage des Knochens, das heißt: an derjenigen Lage, so das Gelenkende der Knochen bedeckt.

An den breiten Knochen, wie die meisten Gebeine des Schädels, des Gesichts, die Ribben, das Brustbein, die Knochen des Fußes, der Hand, die Wirbelbeine, unterscheidet man gewöhnlich nur zwey Substanzen, eine äußere dichte und eine innere, so schwammicht ist. Es giebt auch einige Knochen, an welchen es schwer ist, diese doppelte Substanz wahrzunehmen, dergleichen sind die Nagel und Gaumenbeine; die Nagelbeine scheinen nur eine außerordentliche dünne Lage dichter Substanz, doch weniger dicht zu seyn, als es die Substanz der Knochen gewöhnlich ist; die untern Muscheln (ossa squamosa) scheinen nur aus einer schwammichten Substanz zusammen gesetzt zu seyn, gleichwohl nimmt man an ihren Fortsätzen eine Platte von dichter Substanz wahr.

Ehe ich mich in die Untersuchung der Elementartheile, woraus die drey von mir angeführten Substanzen bestehn, einlasse, ist es nöthig, den Knochen in ihrer Entwicklung

zu

zu folgen; ich werde über diesen Satz nicht weitläuftig seyn; diese Materie ist so weitläuftig, daß, um sie stückweise umständlich zu beschreiben, ich die Gränzen überschreiten müßte, so ich mir in diesem Werke gesetzt habe, als worinn mein Hauptgegenstand ist, die Struktur der Knochen bey Erwachsenen abzuhandeln.

Ich werde mich also nur einen Augenblick bey Untersuchung der Entwickelung eines von den langen Knochen des menschlichen Körpers aufhalten; und gleichwie der Fortgang und die Gesetze der Entwickelung in allen langen Knochen einerley sind, so wird das — was ich von der Bildung des Schenkelbeins sagen werde, einen Begriff von der Entwickelung des Oberarm- Vorderam- und Schienbeins geben. Ich habe oben schon einige Umstände davon angezeigt, nun will ich zur Beschreibung einigem Besondern fortgehn.

Beym Embryo nimmt man an dem Orte, wo das Schenkelbein hervorwachsen soll, einen knorpelichten Cylinder wahr, dessen Substanz, in den ersten Zeiten, wenig von einer dicken und hart gewordenen Gallerte unterschieden ist; diese Gallerte wird durch die Mazeration erweicht, und wenn man den erwähnten Knorpel täglich untersucht, so verliert er an seiner Größe, und wird zu einer schleimichten oder lymphatischen Substanz, welche beynahe ganz flüßig ist.

Nach und nach nimmt dieser werdende Knorpel eine Konsistenz an; er erhält die gewöhnliche Härte der Knorpel, und dehnt sich schon in die Länge, unter der Gestalt eines Cylinders, welcher demjenigen, was er künftig seyn soll, zu gleichen anfängt. In diesem Stande sieht man in der Mitte seiner Länge einen Knochenkeim sprossen, der sich nach oben und unten verlängert, und den cylindrischen Knorpel in zwey knorpelichte Cylinder, einen obern und einen untern, theilt. Der Verknöcherungskeim nimmt

zu, und wird ein beinerner Cylinder; nach dem Maaße, wie sich der beinerne Cylinder ausdehnt und verlängert, vermindern sich die beyden knorpelichten Cylinder, indem es ihre Substanz ist, woraus sich der Knochencylinder bildet.

In diesem Stande stellt der obere cylindrische Knorpel einen knorpelichten Kopf und zwey knorpelichte Erhebungen, und der untere Cylinder an seinem Ende zwey Erhebungen dar, die schon die Gestalt der beinernen Knorren (Condyli), wozu sie werden sollen, haben: der beinerne Cylinder hört nicht auf, sich oberwärts zu verlängern, bis er an den Ort gekommen ist, wo das knorpelichte Ende drey Erhebungen macht, wovon die erste und nächste am Knochencylinder der kleine Schenkelumdreher (Trochanter minor), ist; die zweyte ist der große Schenkelumdreher, und die dritte ist der Kopf des Schenkelbeins: der Hals scheint die Forterstreckung des knorpelichten Cylinders zu seyn. Der beinerne Cylinder fängt an, den Hals zu erreichen, und verschluckt dessen knorpelichte Substanz; aber in diesem Stande verbleiben die drey knorpelichten Erhebungen, ich will sagen, der Kopf, der große und kleine Schenkelumdreher, einige Zeit lang in ihrem knorpelichten Stande; kaum hat sich die knorpelichte Substanz des Halses in eine beinerne Substanz verwandelt, so sieht man schon drey Verknöcherungskeime hervorwachsen; den einen in dem Mittelpunkte der knorpelichten kopfförmigen Erhebung, den andern in dem Mittelpunkte der knorpelichten Erhebung, welche der große Schenkelumdreher werden soll, und den dritten in dem Mittelpunkte der kleinsten und untersten von diesen dreyen, welches der kleine Schenkelumdreher ist.

Der Knochenkeim dieser drey Erhebungen nimmt stufenweise zu, und während dieser Zeit nimmt die Verknöcherung des Halses zu, und geht den drey Verknöcherungs-

rungskeimen, so sich in denen drey knorpelichten Erhebungen entwickeln, einigermaßen vor; und alsdenn ist der obere Theil des Schenkelbeins aus drey Ansätzen zusammengesetzt, wovon der eine der Kopfansatz des Schenkelbeins, der andere der große Schenkelumdreheransatz, und der dritte der kleine Schenkelumdreheransatz ist; ein jeder Ansatz besteht alsdenn aus einem Keim, oder Knochenkern und einer knorpelichten Rinde, so den Knochenkern umgiebt.

Die Rinde verschwindet nach und nach, so wie der Knochenkern zunimmt; diese Rinde stellt zwischen dem Kopf des Schenkelbeins und dem Halse eine Gattung knorpelichter Scheidewand vor, und die Dicke dieser Scheidewand vermindert sich nach und nach; erstlich, weil sich der Knochenkern beständig vergrößert; zweytens, weil der Knochencylinder und der Hals, so nur ein Stück ausmachen, ihre Verknöcherung zu verlängern fortfahren: eine doppelte Ursache, wie man sich leicht vorstellen kann, oder vielmehr, wie es durch die Sinnen und die Natur der Sache dargethan ist, damit die knorpelichte Scheidewand nach und nach von ihrer Dicke verliere und hernach gänzlich verschwinde.

Das — was ich eben von der knorpelichten Scheidewand, so den Kopf von dem Schenkelbein schied, gesagt habe, muß von derjenigen verstanden werden, welche den Knochenkeim des großen Schenkelumdrehers von dem Ende des beinernen Cylinders scheidet; es verhält sich eben so mit der knorpelichten Scheidewand, welche den kleinen Schenkelumdreher von dem Knochencylinder scheidet. Nachdem die knorpelichte Substanz, worinn die drey erwähnten Knochenkeime enthalten sind, gänzlich zu Bein geworden, alsdenn sind die drey Ansätze mit dem beinernen Cylinder verwachsen, und dann besteht das obere Ende des Schenkelbeins aus drey Fortsätzen, wo-

von der eine der Kopf des Schenkelbeins, der zweyte der große Schenkelumdreher, und der dritte der kleine Schenkelumdreher ist: beyde vereinigen ihre beinerne Substanz mit dem beinernen Cylinder, ehe sich der Kopf damit vereinigt. Aus dem Gesagten ist leicht zu sehn, daß der Hals des Schenkelbeins kein Ansatz ist, man muß ihn als eine Forterstreckung des beinernen Cylinders ansehn.

Während daß dieses Geschäfte in der obern Hälfte des knorpelichten Cylinders vor sich geht, geschieht in der untern Hälfte ein gleiches; die beyden Knorren bleiben eine geraume Zeit knorpelicht; nachdem sich aber der beinerne Cylinder durch seine Verlängerung den knorpelichten Knorren genähert, so fängt alsdenn in den beyden Knorren die Verknöcherung, nämlich an ihrer Zertheilung mit einmal an, und verlängert sich nach oben und unten; von oben geht sie von dem beinernen Cylinder her, welcher abwärts geht, um zu den Knorren zu gelangen. Von unten verlängert sie sich bis zu den beyden Enden der Knorren, und verschluckt, so wie sie vorwärts geht, alles, was an dem einen und dem andern Knorren knorpelichtes da war.

Bey der Verknöcherung der andern langen Knochen kommen viele merkwürdige Dinge zu betrachten vor, so wohl über die Anzahl der sich daselbst ereignenden Ansätze, als auch über ihre Größe und den Gang ihrer Vergrößerung; aber der Fortgang der Verknöcherung von dem mittlern Theile an bis an die Enden geschieht auf eben die Weise, wie ich von der Verknöcherung des Schenkelbeins angeführt habe; dergestalt, daß die Regel, welcher sie folgt, in Verknöcherung aller langen Knochen eine allgemeine Regel ist; und, ich sage es noch einmal, es ist kein Unterschied, außer in Ansehung der Größe, der

Zahl

Zahl und Gestalt der Ansätze, so an ihren Enden hervorsprossen, und in Ansehung des kürzern oder längern Wegs, den sie nehmen, den Kern ihrer Verknöcherung bis zum Körper des Knochens zu verlängern.

Ich habe, ehe ich von der Verknöcherung der langen Knochen überhaupt redete, gesagt, daß ich von der Verknöcherung der breiten Knochen nichts erwähnen würde; gleichwohl kann ich diese allgemeine Betrachtungen nicht schließen, ohne etwas von der Entwickelung der breiten Knochen, und denen wunderbaren Veränderungen zu sagen, die, in kurzer Zeit, durch eine gelinde Wärme und durch die Bewegung der Flüßigkeiten, die Membranen, so in Ansehung ihrer Weichheit von den Flüßigkeiten wenig unterschieden sind, in eine der Härte des Eisens oder Marmors fast beykommende Substanz verwandeln.

Die breiten Knochen entstehen aus verschiedentlich gestalteten Membranen; daß diese Membranen von ihrer Entstehung an etwas knorplichtes in sich verbergen, will ich nicht entscheiden. Ich werde nur sagen, daß sie, wenn sie untersucht werden, ehe sich noch der Knochenkeim, der aus ihnen sprossen soll, offenbart, alle deutliche Eigenschaften der Membranen haben. Einige dieser zur Verknöcherung bestimmter Membranen verwandeln sich, ehe sie zu Bein werden, in Knorpel; andere verknöchern sich, ohne merkliche Weise den Stand des Knorpels, der als ein Mittelstand zwischen dem Stande der Membranen und der Knochen zu betrachten ist, angenommen zu haben; andere, und dies ist die große Zahl, verwandeln sich in Knorpel, und nachdem sie es geworden sind, werden sie bald zu einer beinernen Substanz. Der Verknöcherungskeim nimmt gewöhnlich in dem Mittelpunkte des membranichten oder knorpelichten Stücks, das zu Hervorbringung dieses oder jenes Knochens dienen soll, seinen Anfang; aus diesem Knochenkeim

keim gehn, als aus einem Mittelpunkte, beinerne Strahlen oder Züge, so sich nach allen möglichen Richtungen, nach oben, unten und seitwärts verbreiten; diese verschiedenen Strahlen liegen an dem Mittelpunkte, woraus sie entspringen, sehr dicht an einander; hernach lassen sie mehr oder weniger große leere Plätze zwischen sich, die, nach dem Maaße wie der Mittelpunkt eine Dicke und Konsistenz erlangt, sich ausfüllen. An der Seite dieser ersten verlängerten Strahlen entstehen neue Strahlen, gleich als wenn ein ursprünglicher Strahl die Quelle vieler andern würde; aus dieser ihren Seiten entspringen andere, und aus diesen hier noch andere, bis daß die großen Räume, welche die ursprünglichen Strahlen zwischen sich ließen, erfüllt worden sind, und bis das Bein eine hinlängliche Ausbreitung erlangt hat, an die Ränder oder Enden eines oder mehrerer benachbarter Knochen zu stoßen. Der Verknöcherungskeim fängt nicht immer in dem Mittelpunkte desjenigen membranichten oder knorpelichten Stücks an, welches diesen oder jenen Knochen hervor bringen soll; viele Knochenkeime entwickeln sich manchmal zu gleicher Zeit, der eine nicht weit von dem andern: hernach berühren sie sich durch ihre Ränder, werden ein Körper und verwachsen dergestalt, daß nicht das geringste Zeichen, selbst im zarten Alter, von ihrer ersten Trennung zurück bleibt.

Der erste Punkt der Verknöcherung eines membranichten oder knorpelichten Theils giebt sich durch eine milchweiße Stelle, so auf die durchsichtige Farbe der Membrane folgt, zu erkennen; diese weiße Farbe verschwindet nach dem Maaße, wie dieser milchfarbene Punkt sich verhärtet; sie verliert ihre Schönheit, sie wird schmuzig, und denn hat sie schon eine beinerne Konsistenz. Aber es ist Zeit, zu den Elementen der vollkommenen Knochen zurück zu gehn. Hier ist nur die Rede von

den

den sinnlichen Bestandtheilen der Knochen, und nicht von den unsichtbaren Atomen, von denen die Philosophen reden. Man muß sich hier erinnern, daß ich dreyerley Substanzen bey Zusammensetzung der langen Knochen unterschieden habe, nämlich die dichte Substanz, die Zellensubstanz und die netzförmige Substanz. Die dichte Substanz der Knochen scheint beym ersten Anblicke aus einer so harten Materie zusammen gesetzt zu seyn, daß ihre Härte uns einigermaßen die Erkänntniß ihrer Struktur verbietet; wenn man sie aber aufmerksam untersucht, und unterschiedliche Handgriffe anbringt, kann man sich überzeugen, daß sie gänzlich aus unendlichen kleinen beinernen Schuppen zusammen gesetzt ist; diese Schuppen liegen auf einander, dergestalt, daß die eine niemals die andere unter ihr liegende genau bedeckt, und so ist es mit allen übrigen. Alle diese Schuppen sind mit einander durch einen theils öhlichten, theils gallertigen Saft vereinbart, und alles dies wird durch die Hitze des Feuers in eine lymphatische Gallerte verändert; einige dieser Knochenschuppen entspringen von der Beinhaut; andere sind ohne Zweifel die Folge der Verwandlung des Knorpels, oder der Membrane in eine beinerne Substanz.

Das Daseyn dieser Schuppen wird bewiesen, erstlich, weil, wenn man einen breiten Knochen eines Embryo oder neugebohrnen Kindes, das Seitenbein z. B. oder das Stirnbein, untersucht, und solches, indem man es beugt, an ein starkes Licht hält, man unzählige Schuppen daran gewahr wird, deren Ränder sich, je nachdem man den Knochen in seiner ganzen Erstreckung beugt, aufrichten und wieder zurück springen, und diese Schuppen scheinen ungefähr wie die Ziegel auf den Dächern, oder wie die Schuppen der Fische geordnet zu seyn. Zweytens, weil, wenn man die Knochen eines Kindes oder Erwachsenen eine gewisse Zeitlang den Sonnenstrahlen

und

und einer trocknen Luft aussetzt, und von Zeit zu Zeit die Würkung dieses Versuchs beobachtet, so wird man eine unendliche Zahl auf der Oberfläche des Knochens sich erhebender Schuppen wahrnehmen, so sich an die Spitzen der Finger anhängen, oder vermöge ihrer eignen Schwere abfallen, oder durch den Wind hinweggenommen werden.

Drittens, wenn man bey Behandlung des Beinfraßes die Karpiebäuschchen und Kompressen, deren man sich bey Verbindung dieser Geschwüre bedient, untersucht, so wird man auf ihrer Oberfläche viele mit dem Eiter vermischte kleine Schuppen gewahr; folglich beweist so wohl die Zerlegung als Bildung der Knochen, daß sie aus unzähligen Schuppen zusammen gesetzt sind.

Es ist oben gesagt worden, daß diese Schuppen auf einander lägen, doch also, daß die erste oder oberste, die zweyte oder unterste nicht genau bedeckte; nun ist zu untersuchen, ob man nicht die geordnete Lage dieser Schuppen auf eine richtigere Weise entdecken könnte.

Es ist sehr schwer, hierüber einen Ausspruch zu thun; doch ist zu glauben, daß diese Schuppen in einer Linie nach einander gelagert sind, dergestalt, daß sie länglichte Fasern darstellen.

Das Daseyn der länglicht laufenden Fasern in den Knochen, ist erstlich durch die Spalten dargethan, so sich an den Knochen, wenn man sie eine lange Zeit der der Sonnenhitze aussetzt, ereignen; denn die Spalten, so bey dergleichen Versuchen an den Knochen entstehn, erfolgen nach der Länge des Knochens, und nicht in die Queere: gleichwohl laufen sie manchmal schräg, doch dies geschieht sehr selten.

Zum andern, weil, wenn man gewisse noch weiche Knochen des Embryo, ja auch des neugebohrnen Kindes, oder

oder durch Einlegung in gewisse Flüßigkeiten erweichte Knochen zerreißt, die Zerreißung in gleichlaufender Richtung mit der Länge des Beins geschieht.

Zum dritten, weil, wenn man die Schädelknochen des neugebohrnen Kindes, das Stirnbein z. B. oder die Seitenbeine mit großer Aufmerksamkeit untersucht, man alsbald unzählige Schuppen, und in die Länge laufende Fasern daran wahrnimmt, so von diesen mit ihren Enden an einander stoßenden Schuppen gebildet werden, doch derzestalt, daß das Ende der einen Schuppe immer auf dem benachbarten Ende der andern Schuppe liegt.

Wir haben gesehn, daß aus der geordneten Lage der Schuppen länglicht laufende Fasern entstehn, nun kommt es darauf an, dasjenige auseinander zu setzen, was aus der Anordnung der länglicht laufenden Fasern folgt.

Es scheint, daß diese neben einander gelagerten Fasern Schichten von verschiedener Dicke bilden können; was aber möglich ist, verhält sich nicht jederzeit in der That also; die Versuche beweisen, daß die Fasern der Knochen würklich viele Schichten machen; denn wenn man die Knochen eine geraume Zeit der Sonnenhitze aussetzt, so nimmt man unterschiedene sich von einander absondernde Beinschichten wahr. Zum andern, wenn man ein Thier eine Zeit lang mit Färberröthe nährt, verbreitet sich in seinen Knochen, doch nicht überall gleich, auch nicht zu gleicher Zeit in allen Theilen derselben, eine rothe Farbe; diese Farbe erscheint so fort an den obersten Lagen, ehe sie zu den innern oder tiefliegenden kommt; doch geschieht es zuweilen, daß zwischen zwey rothen Schichten eine dritte zurück bleibt, so ihre natürliche Weiße behält.

Man kann also aus allen diesen Beobachtungen schliessen, erstlich, daß die Schuppen sinnliche Bestandtheile

der

der Knochen sind. Zweytens, daß diese Schuppen länglicht laufende Fasern bilden. Drittens, daß diese Fasern Lagen oder Schichten machen. Viertens, daß diese Lagen durch ihre genaue Vereinigung die dichte Substanz der Knochen bilden. Nun ist noch übrig, über die Anordnung und Erstreckung der Schichten, über ihre Richtung, und auf welche Art sie die drey Knochensubstanzen, die dichte, zellichte und netzförmige, hervorbringen, etwas zu erwähnen. Es ist offenbar, daß von allen Schichten die äußere die größte ist; denn sie bedeckt und umgiebt alle die andern; sie allein verbreitet sich bis über die Gelenkenden der Knochen. Es verhält sich aber mit den tiefliegenden Schichten nicht so, wie mit den obersten; die in der Dicke des Knochens gelagerten Schichten erstrecken sich nicht bis zu den Enden; folgt man der Richtung, so sie in den mittlern Theile des Knochens haben, so neigen sie sich alle stufenweise gegen die Axe des Knochens, nach eben dem Maaße, wie sie sich einem jeden Ende nähern; hieraus entstehn zwischen denselben, gegen die Enden der Knochen, mehr oder weniger große Zwischenräume; ihre Fasern breiten sich in diesen Zwischenräumen aus einander, kreuzen und durchschneiden sich auf mancherley Weise, und machen durch diese Kreuzung, wenn sie von derjenigen Breite, so sie in der dichten Substanz haben, ein wenig behalten, die Zellensubstanz, und wenn sie sich in viele schmale Striemen theilen, bilden sie die netzförmige Substanz.

Viele Blättchen der Zellensubstanz und viele Fasern der netzförmigen, gelangen fast in gerader Linie, ohne sich gegen die Axe zu neigen, bis zu dem Gelenkende eines jeden Beins, und endigen sich in der äußern Schichte, womit dieses Ende bedeckt ist; sie dienen ihr zur Stütze und Stärke. Die Beinblättchen und Fasern, so sich von den Schichten der dichten Substanz bis zum Gelenk-

lenkende der Knochen erstrecken, gehören gewöhnlich zu den mittlern Schichten; es geschieht selten, daß diejenigen, so zu den innersten Schichten gehören, dahin gelangen.

Außer den angeführten Beinblättchen und Fasern finden sich einige andere, die, wenn man Gagliardi glaubt, in die Quere gelagert sind, und wie lauter Nägel oder Zapfen die Beinschichten oder Blättchen in ihrer Lage erhalten. Dieser Schriftsteller unterscheidet zweyerley queerlaufende Blättchen; die ersten gehn von außen nach innen, die andern von innen nach außen.

Aus dem Angeführten kann man schließen, daß die Schichten durch ihre Vereinigung die dichte Substanz hervor bringen; daß sie durch ihre Voneinanderbegebung die Zellensubstanz bilden, und daß sie durch die Ausbreitung und die verschiedenen Neigungen ihrer Fasern, die netzförmige Substanz bilden.

Die Schichten begeben sich, indem sie sich den Knochenenden nähern, auseinander: daher an den Enden viele Zellen und netzförmige Substanz seyn muß; sie nähern sich einander nach eben dem Maaße, wie sie sich von den Enden entfernen; daher die Zellen und netzförmige Substanz an diesen Stellen nicht in solcher Menge vorhanden seyn muß; sie vereinigen sich gänzlich auf dem mittlern Theil des Knochens; daher in der Mitte desselben viele dichte Substanz seyn muß.

Um sich von diesen Wahrheiten deutlich zu überzeugen, ist es hinlänglich, einen oder den andern langen Knochen seiner Länge nach entzwey zu sägen; so wird man eine große von dem einen Ende bis zum andern sich erstreckende Holigkeit gewahr: gegen die Enden findet man, daß diese Holigkeit mit der zellen- und netzförmigen Substanz angefüllt ist: längs mit dem Körper dieses Knochens scheint diese Holigkeit leer zu seyn, oder zum wenigsten

wird man daselbst nur einige Erstreckungen oder Lappen der netzförmigen Substanz, und manchmal breite beinerne von der innersten Schichte der dichten Substanz abgehende Platten gewahr: einige derselben bilden manchmal Scheidewände, die wie lauter Abtheilungen die große cylindrische Holigkeit in verschiedene Holigkeiten abtheilen. Diese Scheidewände sind aber nicht immer da: man nimmt auch die Oefnung des schrägen Kanals daran wahr, welche durch den mittlern Theil des Knochens geht. Wenn man sich die Mühe giebt, die Zellen und netzförmige Substanz zu zernichten und wegzunehmen, so kann man zuweilen die innern Oefnungen der zu den Gefäßen der Knochenenden führenden Löcher entdecken; die fette Materie, womit diese Löcher während der Mazeration und Trocknung der Knochen angefüllt sind, entzieht die größte Zahl derselben unsern Augen.

Derjenige von allen Knochen, woran man am leichtesten die nun vorgetragene Struktur wahrnimmt, ist das der Länge nach entzwey gesägte Schenkelbein; denn erstlich sieht man an demselben die dichte Substanz sehr deutlich, deren Dicke an dem mittlern Theil des Knochens sehr beträchtlich ist, gegen die Enden aber abnimmt; der Ort, wo die Dicke der dichten Substanz sich nach oben sehr deutlich zu vermindern anfängt, stößt an den kleinen Schenkelumdreher; betrachtet man aber die untere Hälfte des Knochens, so sieht man, daß diese Abnahme nicht weit von der Mitte der Knochenlänge anfängt, und nach und nach stufenweise bis zu den Knorren (Condyli) zunimmt: man sieht die dichte Substanz sich verlängern, um den großen Schenkelumdreher zu überdecken und zu bilden.

An dem Halse beobachtet man noch unterschiedliche Schichten von dichter — und viele Schichten von Zellensubstanz; an dem Kopf aber sieht man nur eine einzele Lage dichter Substanz: alles das übrige sieht aus wie ein schwam-

schwammichter Kern, doch von einem sehr dichten Gewebe; von dem kleinen Umdreher bis an den Kopf sieht man die dichte Substanz sehr deutlich von ihrer Dicke verlieren, und sich in eine theils zellichte theils netzförmige Substanz verwandeln.

Die Knochenblättchen unterhalb dem kleinen Schenkelumdreher breiten sich aus: die obern sind beynahe senkrecht mit der Grundfläche der innern Schichten der dichten Substanz; sie werden, wenn sie sich der Mitte nähern, schräglaufend: hernach werden sie beynahe mit derselben gleichlaufend: gegen das untere Ende des Knochens verschwinden diese Platten oder Blättchen gänzlich.

An der untern Hälfte des Knochens sieht man die Schichten der dichten Substanz sich von einander trennen, und in ihrer allmähligen Trennung einer richtigern Ordnung folgen: man nimmt allda eine große Menge Fasern wahr, so eine netzförmige Substanz bilden. Die Holigkeiten der Zellensubstanz sind daselbst viel ordentlicher, als an dem obern Ende: im übrigen sieht die ganze Holigkeit der Mitte des Knochens vollkommen cylindrisch aus; man sieht auch daselbst viele Dunstlöcher (pori) und die innern Oefnungen der die Gefäße durchlassenden Löcher; ihre Anzahl ist aber in dem Innern niemals so beträchtlich, als wie an dem äußern Theil des Knochens; denn viele der äußern Löcher endigen sich in der Dicke der dichten Substanz, imgleichen die Gefäße, so sie durchlassen; die Struktur der Knochen, so wie ich sie beschrieben habe, beantwortet uns folgende Fragen.

Fragt man, was die Fortsätze für einen Nutzen haben? so zeigt uns ihre Struktur, daß sie die Oberfläche der Knochen vergrößern, und die Befestigungspunkte, an welchen sich die Muskeln endigen, vervielfältigen; außer diesem entfernen die Fortsätze gewöhnlich die bewegende Kraft der Muskeln von der Axe der Bewegung.

Folglich tragen sie vieles zur Vermehrung der Stärke der Hebel bey; ohne dieselben würden öfters die Muskeln nur mit demjenigen Grade der Kraft würken, so ihnen das *Principium movens*, nämlich der Nervensaft, und die Vielfältigkeit ihrer Fasern giebt; denn die Fortsätze selbst sind Hebel; über das giebts einige Fortsätze, so den bewegenden Kräften die alleinige Richtung geben, die sich zur Hervorbringung der Bewegungen, wozu sie die Natur bestimmt hat, für sie am besten schickt, dergleichen sind z. B. die Haken der innern flügelförmigen Fortsätze des Keilbeins; einige sind Wälle, die verschiedene unserer weichen und zarten Theile wider den Druck und die Verletzungen vertheidigen, so die Würkung und Bewegung der uns umgebenden Körper hätte verursachen können, oder, welche die Würkung und Bewegung unsers Leibes hervorgebracht hätte, wenn wir mit Gewalt gegen harte uns umgebende Körper angestoßen hätten; dieser Ursache wegen bedeckt und beschützt die Schulterhöhe (acromium) das Oberarmgelenke; zu diesem Ende geschieht es, daß die rauhe Erhebung (tuberositas) und der hervorstehende Fortsatz des Fersenbeins, die Nerven, Schlagader und Flechsen, so nach der Fußsohle gehn, beschützen. Einige stellen große und breite Oberflächen dar, welche die Gelenke der Knochen stärker und befestigter machen, wie die Knorrenfortsätze des Schienbeins (processus condyloidei tibiæ).

Es ist äußerst wichtig, die Fortsätze wohl zu kennen und die Stellen, wo sie sich befinden, im Gedächtnisse zu haben; ihre Erstreckung und die Gestalt der Erhebung, so sie im natürlichen Stande machen, zu wissen, damit man nicht bey Krankheiten diejenigen Erhebungen, so uns zur freyen Ausübung der Verrichtungen unserer Maschine verstattet worden, vor eine widernatürliche Geschwulst halte, und eine Feuchtigkeitsabsetzung, eine tiefe Eiterbeule u. d. ü. für eine natürliche Erhebung ansehe; der-

dergleichen Irrthümer sind in der Praktik nur gar zu häufig, als worinn öfters die geschicktesten Aerzte fallen. Eine richtige Kenntniß in der Zergliederungskunst, eine aufmerksame Ausübung der Kunst, ein feines Gefühl und scharfes Auge können uns nur in dergleichen schweren Fällen leiten.

Fragt man, was haben die Ansätze für einen Nutzen? Die Struktur, von der wir anjetzt einen genauen Begriff haben sollen, wird uns eingeben, daß sie eben so viele — in eine knorpelichte, sie ernährende Rinde, eingeschlossene Knochenkeime sind; daß sie den Nutzen der Fortsätze haben und zuletzt gänzlich zu Fortsätzen werden, und daß sie folglich die Oberfläche der Knochen an denjenigen Stellen vergrößern, wo ihre Vergrösserung nöthig ist: denn es ist gewiß, daß die Knochen an ihren Enden dicker seyn müssen, damit ihre Gelenke desto stärker seyn möchten, auf daß sie einander mit desto größern Oberflächen berühren, und einer desto größern Anzahl Flechsen, Muskeln und Bänder einen Befestigungsort geben könnten.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß bey den langen Knochen die Kraft des ersten Verknöcherungskeims, der, wie ich oben gesagt habe, sich in der Mitte des Knochens äussert, zu schwach gewesen seyn würde, eine so beträchtliche Dicke, wie diejenige der Kochenenden, hervorzubringen. Die Natur hat einer solchen Schwierigkeit vorgebeugt; sie arbeitet auf einmal an drey, manchmal an vier und mehreren Oertern zugleich an der Verknöcherung, wie in der Mitte des Beins und an den Enden, das heißt, am Körper und an den Ansätzen des Knochens.

Fragt man, warum in der Mitte des Knochens viele dichte Substanz befindlich sey, unterdessen daß an den Enden sehr wenig angetroffen wird? warum hingegen an den Enden viel Zellensubstanz sey, unterdessen daß in dem mittlern Theile keine ist? So antworte ich auf die erste

Frage, daß die dichte Substanz in der Mitte des Knochens nothwendiger ist, wie an den Enden, weil hier eine äusserliche Gewalt gewöhnlich mit mehrerer Heftigkeit würkt. Die Stücke eines zu schwer beladenen Zimmerwerks zerbrechen gewöhnlich in der Mitte, nicht an den Enden; daher mußten nothwendig die Knochen an ihrem mittlern Theile stärker seyn, wie an den Enden; diesen Vortheil haben sie von den zahlreichern und sehr dicht auf einander liegenden Schichten der dichten Substanz erhalten.

Die zweyte Frage zu beantworten, sage ich, es war nothwendig, daß die Oberfläche der Knochenenden vergrößert wurden, ohne daß dadurch ihre specifische Schwere vermehrt würde: denn eine lockere und schwammichte Substanz hat, ohne die specifische Schwere zu vermehren, eine größere Ausbreitung; folglich ist die zellen- und netzförmige Substanz an den Enden der Knochen vortheilhaft angebracht; sie haben keine so große Härte nöthig, wie die mittlern Theile der langen Knochen, weil hier die Kraft der äußerlichen Gewaltthätigkeiten sich in den Bändern, so die Knochenenden an einander halten, zum Theil verliert; außerdem geben die langen Knochen denen auf ihre Enden angebrachten Stößen und Schlägen leichter nach, weil sie sich auf dem benachbarten Knochen bewegen können.

Durch diese an der Mitte und an den Enden der Knochen ungleich ausgetheilte dichte Substanz, hat sich die Natur längst mit dem Körper des Beins einen Raum, zum bequemen Lager der fleischigen Theile der Muskeln, verschafft, ohne daß durch ihre Dicke, Ungestaltheiten verursacht würden. Wären allda die Knochen eben so dick gewesen, wie an ihren Enden, so würden sie mit der Größe der Muskeln zusammen genommen, einen jeden Theil ungestaltet und unangenehm dick gemacht haben; außerdem würden die Leiber der Muskeln, wenn sie an

den

den Enden wären gelagert gewesen, die Bewegung der Knochen erschweret haben; sie würden sich nicht so bequem nach allen Gegenden haben beugen können, wie es bey vielen Gelenken geschieht. Wenn also die Knochen an ihren Enden beynahe weich sind, so ist es deswegen, weil es unnütz war, ihnen eine größere wie die daran wahrzunehmende Härte zu geben. Der Knochen ist daselbst hinlänglich vergrößert, um sich auf dem benachbarten gemächlich zu bewegen, und sich mit ihm zu vereinigen, ohne zu befürchten, daß er bey unsern gewöhnlichen Verrichtungen aus seiner Stelle weiche.

Die Vergrößerung der Enden an den meisten langen Knochen hat noch einen Vortheil, welcher darinn besteht, daß die Knochenfasern, indem sie sich von einander begeben, Räume machen, in welchen sich, wie ich oben angeführt habe, ein markichter Saft abscheidet, der von dem Marke wenig unterschieden ist, und eben dieselben Eigenschaften hat.

Da, weil die Knochenenden nur mit einer Lage der dichten Substanz bedeckt sind, zu befürchten war, daß beym Springen und andern starken Leibesbewegungen, diese Lage hätte eingedrückt werden können, so hat die Natur einer solchen Schwierigkeit vorgebeugt, indem sie geradlaufende — von den Schichten der dichten Substanz des mittlern Theils des Knochens herkommende Verlängerungen bis zu dieser Lage geführt hat, welche dieser das Knochenende bedeckenden Lage zur festen Unterstützung gereichen.

Die äußern Holigkeiten der Knochen sind sehr geschickt, unterschiedliche weiche Theile und Werkzeuge zu beherbergen und zu vertheidigen. Gleichen Nutzen haben die Hölen; sie beschützen die markichten Enden der Nerven, und vertheidigen sie wieder den allzustarken Eindruck der äußern Körper; außerdem giebt die große Oberfläche

ihrer

ihrer Holigkeiten der aus der Brust gehenden Luft, unzählige Zurückprallungspunkte, und trägt zur Annehmlichkeit der Stimme und Sprache bey.

Der Nutzen der Einschnitte, der Spalten und Löcher ist bekannt genug; sie verstatten den Nerven und Gefäßen den Durchgang nach einigen der vornehmsten Holigkeiten des Körpers, oder dienen denselben, sie aus diesen Holigkeiten nach den äußern Theilen zu führen, ohne daß etwas im Stande sey, unterwegs ihre Einrichtng in Unordnung zu bringen.

So zahlreich die Löcher auch sind, werden doch dadurch die Knochen nicht geschwächt, weil der größte Theil dieser Kanäle sich an den Enden der Knochen befindet; und wir haben oben gesagt, daß die Substanz der Knochenenden locker und schwammicht sey; folglich durchschneiden die Gefäße auf ihrem Wege nur sehr wenige Fasern.

Aber warum sind die Kanäle, so durch den mittlern Theil der Knochen gehn, immer schräg? Man kann aus dieser Struktur abnehmen, wie die vornehmste Schlag- und Blutader eines jeden Beins in die cylindrische Holigkeit gelangt, ohne den mittlern Theil des Knochens zu schwächen; hätte der Kanal den Knochen gerades Wegs durchbohrt, so würden an derselben Stelle mehrere Fasern durchschnitten worden seyn, daß also der Knochen dadurch hätte können geschwächt werden; durch die schräge Richtung dieses Kanals aber ist nur eine Schichte der dichten Substanz an eben derselben Stelle durchschnitten, und folglich wird der Knochen nicht geschwächt.

Ende des ersten Bandes.

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0182
DFG

Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0183
DFG

ter, wo nur ein gelindes … t, gelagert hat. Die zweyte Ursache, so … während der Bewegung stärker, als währ… in das Gelenke zu fließen veranlaßt, ist … so die Muskel zusammen zieht; diese K… auf die Muskeln würkt, zieht ihr Gewebe… mmen, daß das Blut während der Zusa… icht in so großer Menge hinein fließt, als … Ruhe. Diese Wahrheit wird dadurch b… die Muskeln unter der Zusammenziehung … rbe haben. Denn wenn das Blut sich in … nge in die Muskeln, während ihrer Zus… ergießt, läuft es nothwendig in größerer … benachbarten Gefäße; da nun die um d… indlichen Schlagadern Seitenäste derjeni… d, so sich in die Muskeln zertheilen, so … Schlagadern zur Zeit der Zusammenziehun… n um desto mehr Blut einnehmen, je w… das Gewebe der Muskeln läuft; das … dann in größerer Menge nach den Gelenk… en. Denn bey den Absonderungen ist die … eschiedenen Feuchtigkeit, wann alle Umstä… , allezeit in gleichem Verhältnisse mit d… Feuchtigkeit, so ihre Gefäße ausdehnt, … hrend der Zusammenziehung der Muskeln … zur Zeit der Bewegung der Knochen, m… , als während ihrer Ruhe, abgesondert …

Ich habe oben gesag… m jeden Ende der Kapsel sich Zwischenöfn… , welche der Sitz einiger drüsichten Körpe… g einiger Gefäße wären; aus dieser Wahr… nicht den Schluß ziehen, daß alle Gefäße… r Articulation zertheilen, durch diese Vor… ngen, oder durch besondere Ausschnitte ge… lenkgefäße verbreiten sich, ehe sie sich in d… eiten hinein ziehen, in



Universitäts Bibliothek Rostock
http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn824063228/phys_0185
DFG