

XIII.

Ueber den feineren Bau der Nebenniere.

Auszug aus einer von der medicinischen Facultät in Bonn gekrönten Preisaufgabe.

Von August Moers,

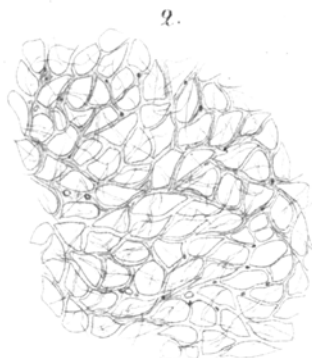
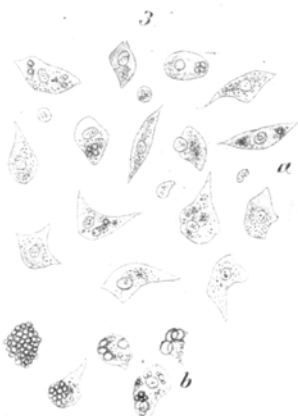
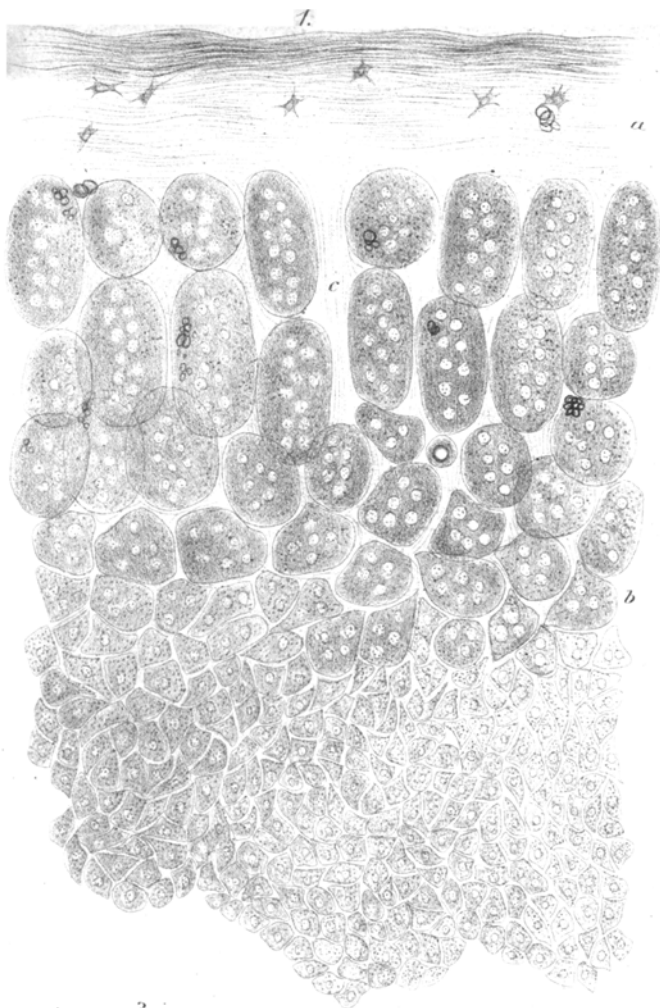
Assistent des path.-anat. Instituts in Bonn.

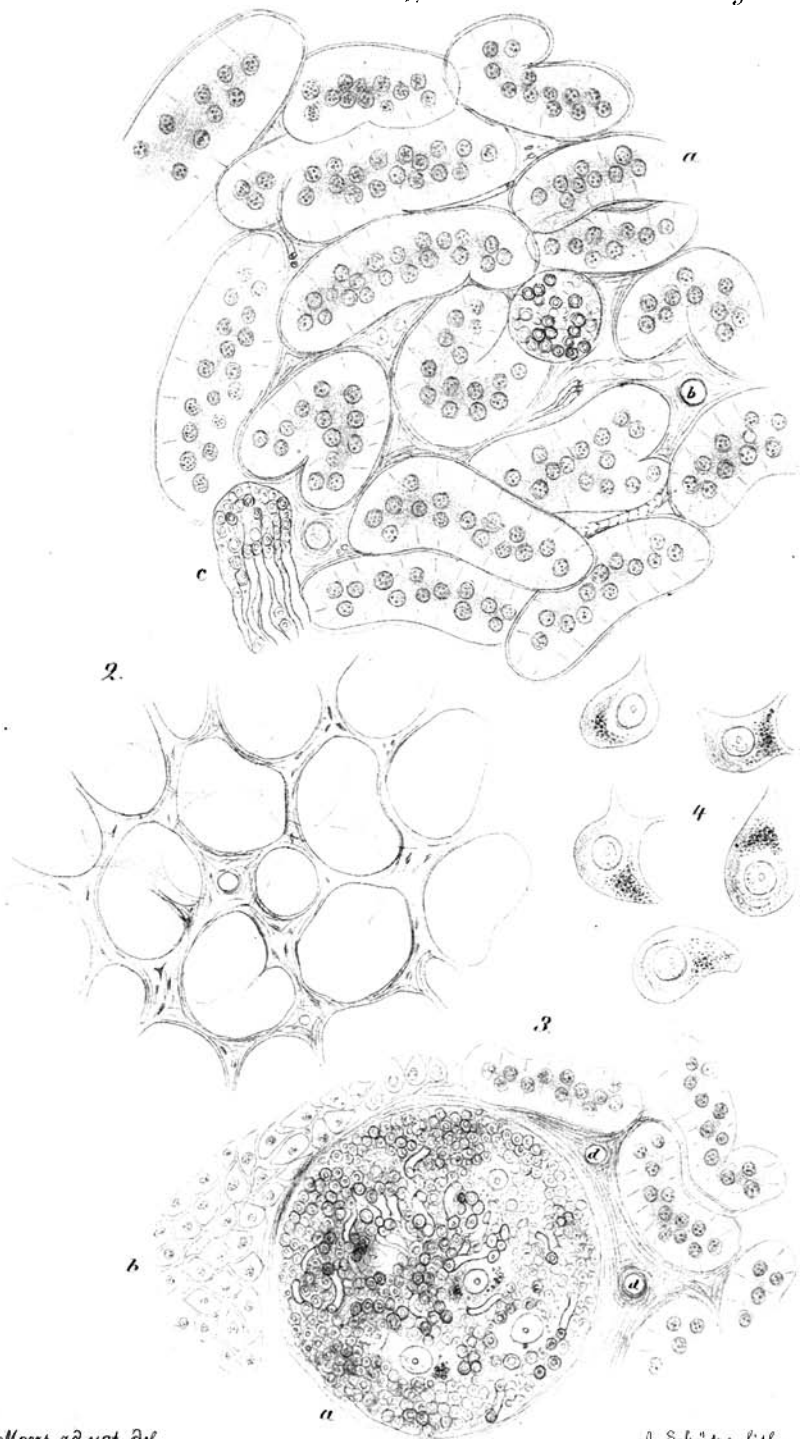
(Hierzu Taf. X—XI.)

Seit der Zeit, wo man jedes Organ, dessen Zweck und Bedeutung man nicht kannte, Drüse nannte und auch die Nebennieren mit diesem Namen belegte, haben dieselben die verschiedenste Beurtheilung erfahren, bis noch in neuester Zeit von verschiedenen Forschern ihnen zwei ganz verschiedene, von einander unabhängige Functionen zugeschrieben wurden.

Die älteren Ansichten finden wir gesammelt in Haller's *Elementa physiologica*, wo hauptsächlich die Ansicht vertheidigt wird, dass die Nebenniere eine zum Harn- und Generationsapparat gehörige Drüse sei. Die höchste Ausbildung erfuhr die letztere Theorie, nachdem man die erstere schon bald wieder ganz hatte fallen lassen durch H. Meckel *). Er hatte sich wie Perrault viel auf die vergleichende Anatomie der Nebenniere verlegt und seine Angaben über diese Organe bei Amphibien und Fischen stützen sich fast nur auf Perrault's Beobachtungen. Meckel's Hauptbeweisgründe sind die folgenden: Er beobachtete mehrere Male bei Embryonen das gleichzeitige Fehlen der Geschlechtsorgane mit den Nebennieren, wogegen das Harnsystem vollständig ausgebildet war. Jedoch ist diese Angabe nicht stichhaltig, da gleichzeitig auch Gehirn, Herz, Lungen, Larynx, Luft- und Speiseröhre, Milz und endlich Pankreas fehlten. Als zweiten Grund führt er die bedeutende Vergrößerung der Nebennieren an, in Fällen, wo ein

*) Vergl. H. Meckel, Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie und Physiologie. Halle, 1806. S. 164 ff.





stark entwickelter Geschlechtsapparat vorhanden ist, so namentlich beim Meerschweinchen. Als drittes Beweismittel nimmt er die namentlich bei Amphibien beobachtete Nähe der Nebennieren bei den Geschlechtsorganen an und zum Schluss führt er das Anschwellen der Drüse zur Brunstzeit bei einzelnen Amphibien, namentlich beim Frosch und Salamander an. Hier sei jedoch bemerkt, dass er die gefingerten Fettlappen des Frosches als Nebennieren anspricht, während nach Rathke, Nagel, Becker's und Anderer Beobachtung nicht dieses die Nebennieren sind, sondern die auf der Bauchseite der Nieren gelagerten gelben Körper. Die Ansicht Meckel's ist von Nagel *) mit gewichtigen Gründen in allen Punkten widerlegt worden. Er selbst schliesst aus dem eigenthümlichen Verlauf der Gefässe und aus den vielen Nervenbündeln, dass das Blut an dieser Stelle eine Veränderung erleiden müsse, dass jedoch die Art der Veränderung aus physiologischen Gründen bis jetzt nicht habe festgestellt werden können.

Schon nach kurzer Zeit tauchte wieder eine neue Ansicht auf, nämlich die von Bergmann **), welcher in den Nebennieren zum Nervensystem gehörige Organe erkannt zu haben glaubte. Zu diesem Schlusse brachte ihn hauptsächlich die grosse Masse von Nerven, die zu dem Organe gehen und er vergleicht die beiden Substanzen mit: „*ampullis electricis, electrophoris, vel columnis galvanicis, vel isolatoribus, qui rupta vel minuta vi plexuum eos novo vigore impleant, eorum fortitudinem restaurent, ad agendum excitent.*“ Nicht lange nachher trat Alexander Ecker ***), wieder der von Nagel vertretenen Ansicht bei und sagte, dass das fragliche Organ in seinem feineren Baue mehr mit den Blutgefässdrüsen als mit dem Nervensystem übereinstimmte und dass es eine ächte Blutgefässdrüse sei. Denn es seien geschlossene Drüsenschläuche vorhanden, die ein an Protein reiches Secret lieferten. Dafür spräche ferner ihre Lage an den Gefässwänden bei den Batrachiern und Cheloniern und das Vorhandensein eines besonderen Pfortadersy-

*) Vergl. Nagel in Müller's Archiv. 1836. S. 366 ff.

**) Vergl. Bergmann. Diss. inaug. De glandulis suprarenalibus. Göttingen, 1839.

***) Vergl. Alex. Ecker, Der feinere Bau der Nebennieren beim Menschen und den vier Wirbelthierklassen. Braunschweig, 1846.

stems bei den Ophidiern und auch die Bildung der Drüse auf den Gefässstielen bei den Fischen. Der grosse Nervenreichthum bei den Säugethieren (bei anderen Klassen sei nichts ähnliches beobachtet) spräche nicht dagegen, sondern deute vielmehr auf einen besonderen Einfluss des Nervensystems bei diesen Absonderungen. Nicht lange nachher trat auch H. Frey *) dieser Ansicht bei, indem er sagte, dass die Nebennieren Blutgefässdrüsen seien und mit der Thymusdrüse und der Milz die grösste Aehnlichkeit besässen, der Hauptunterschied sei der, dass die Dauer der Thätigkeit derselben verschieden sei. Die Thymusdrüse functionire im ersten Lebensalter, die Function der Nebenniere scheine ebenso im vorgerückten Alter vermindert, während nur die Thätigkeit der Milz durch das ganze Leben dauere. Jedoch machte sich bald eine ganz neue Auffassung durch Alb. Kölliker **) geltend, welcher der Nebenniere zwei ganz von einander verschiedene Thätigkeiten zuschreibt. Nach seinem Ausspruche ist die Marksubstanz höchst wahrscheinlich kein secernirendes Organ, sondern ein zum Nervensystem gehöriger Apparat, während er die Rinde ohne weiteres den Blutgefässdrüsen anreihen zu können glaubt und sie mit Thymus und Thyreoidea auf eine Linie stellt. Ganz ähnlich verfährt Leydig ***), indem er sagt: „da nun diese im Marke sich verbreitenden Nerven nicht mehr aus demselben heraustreten und ferner die zelligen Elemente des Markes die Natur von multipolaren Ganglienzellen an den Tag legen, so darf man vermuthen, dass die Nervenfasern aus den Ganglienkugeln entspringen, und somit das Mark der Nebenniere als ein gangliöses Nervencentrum wirkt. Natürlich kann nur von der specifisch nervösen Natur des Markes die Rede sein, während die rein fetthaltige Rinde mit einer anderen Function betraut sein mag.“ Während Leydig die Func-

*) H. Frey, On the suprarenal capsules in Todd Cyclopaedia of anatomy and physiology. London, 1849. October. p. 827 ff.

**) Vergl. A. Kölliker, Handbuch der mikroskopischen Anatomie. Leipzig, 1854. II. 2. S. 386.

***) Vergl. Fr. Leydig, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt a. M., 1857.

tion der Rinde für unbekannt erklärt, thuen Todd und Bowman *) dieses mit beiden Substanzen.

Den Physiologen ging es auf experimentellem Wege nicht besser. Brown-Séquard beobachtete, dass Thiere, denen er beide Nebennieren exstirpirte, schon nach wenigen Stunden unter heftigen Krämpfen zu Grunde gingen. Philipeaux dagegen sah einzelne Thiere nach der Exstirpation vollständig heilen und Gratiolet **) wirft Brown-Séquard vor, die Thiere seien nur in Folge der durch die Operation gemachten Verletzung, nicht durch die Operation selbst gestorben.

Endlich finden wir noch aus chemischen Verhältnissen auf die Function der Nebenniere geschlossen, so von Zellweger ***). Er fand nicht den geringsten Anhalt für den Zusammenhang mit dem Nervensystem, aber viele Analogien zu den Blutgefässdrüsen, namentlich der Milz, wovon sie sich nur durch den mangelnden Eisengehalt unterscheidet. Aehnlich verfuhr Vulpian †). Er fand nämlich im wässrigen Extract der Nebennieren einen Körper mit auffallender Reaction: nämlich Ferrum sesquichlor. machte eine bläulichgraue oft schwärzliche in's blaue oder grüne gehende Farbe. Dieselbe Reaction gab jedesmal das in der Vene sich befindende Blutströpfchen. Hieraus schloss er, dass in dieser Drüse ein eigenthümlicher Stoff gebildet würde, der dem Blute beigemengt werde.

Die Nebenniere zerfällt in 3 einander umhüllende Schichten. Um die innerste, die Marksubstanz, legt sich die Rindensubstanz, die wiederum von der Kapsel eingehüllt ist.

Die ungefähr $\frac{1}{6}$ par. Linien dicke Kapsel der Nebenniere besteht hauptsächlich aus faserigem Bindegewebe, dem nicht wenige contractile und elastische Fasern beigemengt sind. Die elastischen

*) Vergl. Todd and Bowman, The physiological anatomy and physiology. London, 1859.

**) Vergl. für Brown-Séquard, Gratiolet und Philipeaux. Comptes rendus des seances de l'academie des sciences. 1856. No. XLIII.

***) Vergl. J. G. Zellweger, Untersuchungen über die Nebenniere. Frauenfeld, 1858.

†) Vergl. Vulpian, Comptes rendus. 1856. XLIII. No. 13. p. 663 u. 665.

Fasern nehmen namentlich nach dem äusseren Rande hin an Menge zu und zeigen hier eine wellenförmige Anordnung, während die anderen Bindegewebsfasern ohne besondere Ordnung verlaufen, sich bald kreuzend, bald einander parallel verlaufend. Nach aussen geht das Bindegewebe in das umgebende Fettgewebe über, während es nach innen durch zahlreiche ziemlich breite Fortsätze mit der Rindensubstanz zusammenhängt. Zerstreut durch die ganze bindegewebige Hülle findet man ziemlich zahlreiche Fett- und Pigmentzellen, letztere unregelmässig gestaltet und mit Ausläufern versehen.

Die Rindensubstanz ist ziemlich derbe, beim Menschen ungefähr $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{2}$ Linie dick, während sie bei einzelnen Säugethieren bis zu $1\frac{1}{2}$ Linien an Dicke zunimmt. Ihre Farbe ist beim Menschen gelblich oder graugelb, bei den verschiedenen Säugethieren von einer fast weissen bis dunkelbraunrothen Farbe. Schon mit blossen Auge sieht man die ganze Rinde durch radiär verlaufende, dicht bei einander liegende, von der Kapsel ausgehende Streifen in eine grosse Anzahl kleiner Fächer abgetheilt. Zieht man die Kapsel ab, so bleiben die Fortsätze an ihr hängen, und die Oberfläche der Nebenniere erhält dadurch ein siebartiges durchlöchertes Ansehen. Die Rinde lässt sich leicht in der Richtung der Fasern brechen oder mit Nadeln auseinander ziehen. Jedoch erhält man auf diese Weise keine zur mikroskopischen Untersuchung brauchbaren Präparate, welche nur durch feine Schnitte hervorgebracht werden können. Die Streifung der Substanz rührt her von der Anordnung des Bindegewebes in derselben, wie man es sehr deutlich an erhärteten und dann ausgepinselten Präparaten zur Anschauung bringen kann. Es gelingt dieses Auswaschen nur selten für grössere Strecken. An guten Präparaten sieht man von der Kapsel ausgehend in bestimmten Zwischenräumen ziemlich dicke Faserzüge sich in das Innere des Organs erstrecken. Zwischen diesen breiten Faserzügen gehen ebenfalls von der Umhüllungsmembran aus feine Fasern, welche ziemlich grosse ovale, nur am äussersten Rande mit einzelnen runden abwechselnde Maschen bilden. Bei den meisten Säugethieren liegen höchstens 2 — 3 solcher gleichmässig ovalen Maschen hinter einander, während sie

beim Menschen bis etwas über die Hälfte hinausreichen. Dann werden die Maschen immer kürzer und Anfangs wohl auch etwas breiter, so dass aus den ovalen rundliche oder polygonale entstehen. Diese nehmen nun noch stetig an Grösse ab. An der Bildung dieser Maschen hatten bis hierhin die erwähnten stärkeren Faserzüge nur mit ihren äussersten Schichten Theil genommen, so dass sie ziemlich, ohne an Dicke abzunehmen, bis hierher kamen. Hier gehen sie nun plötzlich strahlig auseinander und verlieren rasch an Dicke. Die ersten Maschen, die sie bilden, sind den zuletzt beschriebenen ganz ähnlich, sie werden aber schnell kleiner und bilden nun ein äusserst enges Netzwerk, dessen erste Maschen mehr länglich, die anderen mehr rund oder polygonal erscheinen. Die Kleinheit der Maschen ist so bedeutend, dass in ihnen nur noch eine einzige Zelle Platz hat, während in den äussersten Schichten der Rinde immer ungefähr 15—20 Zellen Platz finden. Der Eindruck der bedeutenden Enge dieses Netzwerkes wird noch dadurch erhöht, dass gewöhnlich mehrere Lagen übereinander liegen, und die senkrecht oder schief aufsteigenden Fasern in der Regel in den Maschen durchschnitten sind. Beim Menschen verhält sich das Bindegewebe etwas anders. Es fehlt nämlich in den äussersten Partien die Marksubstanz, und stösst die Rindensubstanz beider Seiten zusammen. Hier werden die Maschen von beiden Seiten gegen die Mittellinie hin stetig kleiner. Es haben jedoch in den kleinsten Maschen noch 3 — 4 Zellen Platz. An den anderen Stellen dagegen haben in den engsten Maschen nur 1 — 2 Zellen Raum. Ganz ähnlich ist es bei den Nagethieren. Ueberall in dem engen Netzwerk zeigt das Bindegewebe stellenweise kleine Verdickungen und Ausbreitungen, in denen die Bindegewebskörperchen deutlich hervortreten, schon ohne Anwendung von Essigsäure. Mit Hülfe dieser sieht man die Kerne an fast allen Punkten, wo das Bindegewebe durch den Zusammenstoss mehrerer Maschen etwas verbreitert ist.

Streicht man an frischen Präparaten den Saft von der Schnittfläche ab, so kann man in ihm hauptsächlich 3 Theile unterscheiden, nämlich 1) die feinkörnigen Moleküle; 2) die Fettkörnchen; 3) die Kerne und verschieden ausgebildete Zellen.

1) Die feinen Moleküle sind gleichmässig durch die ganze Rindensubstanz verbreitet und bilden den grössten Theil derselben. Sie sind unmessbar fein, von gelblicher Farbe und verleihen durch ihre Menge der Rinde ihre Farbe. Sie werden weder durch Alkohol noch durch Aether gelöst. Alkalien bringen sie nicht zum Verschwinden, wie Ecker *) und Frey **) behaupten, sondern machen sie nach längerem Einwirken nur etwas blasser. Nach Ecker verwandelt Essigsäure die Körnchen in eine schmierige, undeutlich körnige Masse. Ich muss jedoch Frey beistimmen, dass sie nur etwas heller werden. Die Anwendung von Wasser soll nach den erwähnten Autoren das Zusammentreten dieser Moleküle in Fetzen und Lappen veranlassen. So oft ich auch destillirtes Wasser anwandte, blieben die Moleküle unverändert.

2) Die Fettkörnchen sind beim Menschen, den Raub- und Nagethieren immer sehr zahlreich, während bei den Wiederkäuern und Dickhäutern ihre Menge bedeutend geringer ist. Sie sind es, die die ursprünglich dunkle Farbe der Rinde in eine mehr gelbliche oder weisse umwandeln. Die Grösse wechselt von den feinsten Körnchen bis zu grossen Tropfen. An dem äusseren Theil der Rinde liegen sie dicht beisammen, während sie nach der Marksubstanz hin an Grösse und Anzahl abnehmen. Oesterlen ***) will bemerkt haben, dass die feinen Fettkörnchen in Gruppen in Kolben- und Retortenform beisammen lägen. Es sind dieses künstliche Bildungen; denn man kann sie durch Wasser abspülen. Ueber die Kölliker'schen †) mit Fetttröpfchen gefüllten Schläuche und Blasen werde ich an einer anderen Stelle zu sprechen Gelegenheit haben.

3) Ausser diesen Körnchen schwimmen in dem Safte auch freie und von Plasma umgebene Kerne. Die Kerne sind gewöhn-

*) Vergl. Ecker, Der feinere Bau der Nebennieren beim Menschen und den Wirbelthierklassen. Braunschweig, 1846.

**) Vergl. Frey, On the suprarenal capsules in Todd Cyclop. of anat. and phys. London, 1849. October. p. 827 ff.

***) Vergl. Oesterlen, Beiträge zur Physiologie des gesunden und kranken Organismus. Jena, 1843. S. 6 u. 7.

†) Vergl. A. Kölliker, Mikroskopische Anatomie. Leipzig, 1854. II. 2. S. 386.

lich rund oder oval, zuweilen auch nierenförmig oder abgeplattet. Sie enthalten ausser feinen Körnchen gewöhnlich 2 — 3 Kernkörperchen, die das Licht scharf brechen. Nach Kalizusatz werden sie bleich und schwinden nach längerem Gebrauche gänzlich. Nach Essigsäurezusatz treten die Körperchen noch deutlicher hervor. Ebenso werden die durch Kali bläss gewordenen wieder deutlicher. Interessant ist Ecker's Beobachtung an Kernen embryonaler Nebennieren. Bei Zusatz von Kali dehnten sich die Körperchen aus und verschwanden dann plötzlich, woraus er schloss, dass die Kernkörperchen Bläschen seien. Diese Kerne sind häufig im Zusammenhang mit etwas Protoplasma, zuweilen ganz von ihm umgeben, also vollständige Zellen, bestehend aus Kern mit Kernkörperchen und Plasma. Die Kernkörperchen sind immer nach Anwendung von Essigsäure zu sehen. Eine eigentliche Membran besitzen diese Zellen nicht. Zuweilen liegen mehrere Zellen beisammen, wo dann die Begrenzung der einzelnen vollständig aufhört. Ecker beschreibt Zellen mit deutlicher Membran und bildet sie auch ab. Sie sollen namentlich in der innersten Schicht an feinen Schnitten deutlich sein. Durch Zerzupfen überzeugt man sich jedoch leicht, dass diese Zellen alle membranlos sind. Frey sagt zwar, dass sie eine eigene Membran nicht hätten, doch wäre die äussere Schicht des Protoplasma zu einem ringförmigen Walle verdickt, der die Stelle der Membran vertrete, so dass diese Gebilde dadurch das Aussehen von Zellen erhielten. Ich habe diesen Wall an frischen Präparaten nie gesehen und halte ihn wie jede Membran für überflüssig zum Begriffe der Zelle.

Eigentlich besteht die Rindensubstanz neben dem Bindegewebe nur aus Zellen und sind die Kerne und Moleküle nur Theile von solchen. Nur dadurch, dass die Zellen membranlos sind, bleiben die verschiedenen Theile nicht in ihrer Verbindung. Bestätigt wird diese Ansicht, wenn man feine Schnitte erhärteter Präparate betrachtet. Man sieht nämlich ausser den grösseren Bindegewebssträngen die Maschen, die mit den feinen Molekülen und Fetttröpfchen angefüllt sind, in welchen die Kerne liegen. Bei Anwendung auffallender Reagentien treten die Kerne deutlich hervor. Das Protoplasma der Zellen wird gebildet von den feinen gelben Körn-

chen. Ausserdem ist oft die ganze Zelle von Fett erfüllt. Nur äusserst selten sieht man die Grenzen der einzelnen Zellen. Gewöhnlich scheint das Plasma in den grösseren Maschen eine zusammenhängende Masse zu bilden, in der die Kerne frei eingebettet sind. Diese Zellenbouquets sind nicht wie Kölliker angibt, cylinderrförmig, sondern richten sich genau nach der Gestalt der Masche, die sie umgibt. In den kleinsten Maschen liegt Ein Kern gewöhnlich in ihrer Mitte. In den ovalen Maschen liegen die Kerne immer ziemlich genau an einer durch die Mitte derselben gezogenen geraden Linie. Diese Erscheinung möchte wohl daher rühren, dass die Masche eine eiförmige Gestalt hat, und dass deshalb alle Zellen von oben gesehen in die Mitte derselben fallen müssen. Bei den polygonalen liegen die Kerne unregelmässig.

Dass aber die Kerne nicht frei in dem Protoplasma eingebettet sind, sondern dass jedem Kerne ein bestimmter Theil des Plasma angehört, und also vollständige Zellen in allen Theilen der Rinde sind, sieht man ganz gut an macerirten Präparaten. Behandelt man nämlich die Nebenniere 4—6 Tage mit sehr schwachen Chromsäurelösungen, so kann man durch Zerzupfen einzelne Zellen, namentlich von der innersten Rindenschicht isoliren. Diese Zellen sind ründlich oder länglich, oft mit Ausläufern ähnlichen Spitzen versehen. Zuweilen bleibt auch noch etwas von dem feinen Bindegewebe der Masche an der Zelle hängen, wodurch das Aussehen als Ausläufer noch vermehrt wird. Diese lassen sich dann durch Essigsäure entfernen. Behandelt man eine Nebenniere ungefähr 14 Tage mit der Moleschott'schen Mischung (Acid. acet., Alcohol abs. aa part. j, Aq. destill. part. ij), so kann man leicht alle Zellen isoliren; da das Bindegewebe gelöst und die äusserste Protoplasmaschicht erhärtet wird. Die Zellen aus den grösseren Maschen zeigen sich dabei als polygonale, an einander durch gegenseitigen Druck abgeplattete Gebilde. Die Zellen sind natürlich bedeutend heller, wie sonst, mit deutlich und scharf hervortretendem Kern.

Die Grösse der Zellen stellt sich auf folgende Durchschnittszahlen. Beim Menschen sind die Zellen 0,0059—0,0063 par. Lin. lang und 0,0037—0,0051 Lin. breit, der Kern 0,002 Lin. breit

und 0,004 Lin. lang. Beim Ochsen sind die Zellen in den äussersten Schichten 0,0053 — 0,0071 Lin. gross, in den innersten 0,0057 — 0,0084 Lin. lang und 0,0039 — 0,0053 Lin. breit. Der Kern ist 0,0026 — 0,0039 Lin. gross. Beim Schweine ist die Länge der Zellen 0,0050 — 0,0056 Lin., die Breite 0,0037 — 0,0043 Lin., der Kern ist 0,0023 — 0,0031 Lin. gross. Bei den Raub- und Nagethieren ist die Zelle 0,0047 — 0,0061 Lin. lang und 0,0025 — 0,0036 Lin. breit, der Kern 0,0014 — 0,0027 Lin. gross.

Nach der Angabe Ecker's sind die Zellenpaquets der Rindensubstanz stets von einer feinen structurlosen Membran, der sogenannten Drüsenmembran, umgeben. Er nennt sie deshalb Drüsenschläuche. Es soll diese Membran, wenn sie nicht gleich sichtbar ist, durch verdünnte Kalilösung immer deutlich zum Vorschein kommen. Die Drüsenschläuche sollen durch endogene Kernvermehrung aus den einzelnen am Rande der Rinde gelegenen Zellen entstanden sein. Ganz ähnlich spricht sich Frey aus. Er fügt nur noch hinzu, dass diese Membran sich dadurch auszeichne, dass sie namentlich durch Ammoniak und Kali causticum nicht verschwinde, sondern unverändert bleibe, selbst wenn schon der ganze Inhalt des Schlauches aufgelöst sei. Nach den Angaben beider ist der ganze Schlauch ausgefüllt von feinkörnigem Plasma, in dem freie Kerne liegen. Dass selbst in den Maschen, die nur einen Kern enthielten, keine einfache Zelle, sondern ein Drüsen Schlauch sei, beweise der Umstand, dass während der ganze Inhalt gelöst sei, die Membran wie die Drüsenmembranen geblieben sei. Nach allem jedoch, was ich schon anführte, kann ich nicht umhin, diesen Ansichten gegenüber der von Kölliker aufgestellten beizupflichten; denn auch mir gelang es nie, eine andere Hülle der Zellen zu finden, als das entsprechende Bindegewebe; und fast immer gelang es mir, durch Druck oder Zusatz von Alkalien, die Zellen zu isoliren, ohne dass ein besonderer Schlauch zum Vorschein gekommen wäre. Wenn Ecker als Beweis für seine Ansicht anführt, dass wenn man mit einer Nadel das Bindegewebe der Tun. prop. der Nebennieren entfernt hätte, die Schläuche frei vorständen und die Membranen zeigten, so kann ich ihm die That- sache entgegenstellen, dass ich, wenn ich auch noch so vorsichtig

die Kapsel entfernte, die Schläuche nicht nur nicht vorstehend fand, sondern sah, dass die Reste derselben an der Kapsel hängen geblieben waren, was doch wohl bei Gegenwart einer Membran nicht geschehen könnte. Die Drüsenmembran ist ja auch ebenso wenig nothwendig zum Begriff einer Drüse, wie die Zellmembran zu dem einer Zelle. Doch will Kölliker auch wirkliche Schläuche in der Rinde gesehen haben, die aus grossen runden Blasen bestanden, in deren Inneren jedoch keine Zellen, wie sie die Rindencylinder bildeten, lägen, sondern nur ein Aggregat von Fetttröpfchen. Er hält diese Schläuche für bis zu 0,02—0,03 Linie vergrösserte Zellen. Ich habe solche Blasen nur sehr selten gesehen und halte sie für fettig degenerirte Zellen, also nur für pathologische Produkte.

Nach meinem Dafürhalten sind die Zellenhaufen innerhalb der Maschen durch einfache Zellentheilung aus einer Zelle hervorgegangen.

Die Marksubstanz ist etwas heller als die Rinde, grau röthlich, oft intensiv roth. Ihre Consistenz ist bedeutend geringer, so dass, wenn man das Organ etwas knetet, das ganze Mark in einen Brei umgewandelt wird. Es geht nach dem Tode rasch zu Grunde, wo dann an seine Stelle, die von den älteren Schriftstellern, wie Haller und Meckel für normal gehaltene Höhle tritt. Bei Menschen ist die Marksubstanz nur in der Mitte der Nebennieren vorhanden, während an den Enden die Rindenblätter aufeinanderstossen. Ihre Dicke ist $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Linie, während sie bei einzelnen Säugethieren 2—3 Mal so dick ist wie die Rinde. Die Marksubstanz eignet sich noch viel schlechter, wie die Rinde zur Untersuchung. Wir haben die Bindegewebsfasern da verlassen, wo sie auf der Grenze ein sehr feinmaschiges Netzwerk darstellten. Wie natürlich bildet diese Grenze keine gerade Linie, sondern sie besitzt einzelne kleine Vorsprünge in das Mark hinein. Die ganz feinen Fasern sammeln sich an der Grenze und bilden wieder etwas dickere, die nun ihrerseits mit dem die Nervenstämmchen und die grösseren Gefässe namentlich die Venen begleitenden Bindegewebe in Verbindung treten. Es treten nämlich an der Stelle, wo die Vene aus der Nebenniere hervortritt, ziemlich dicke Fasern

der Kapsel, die den Stamm der Vene umhüllen, in das Organ hinein, begleiten den Stamm sowie die grösseren eintretenden Aeste. Deshalb sieht man, wenn man einen Querschnitt durch die Mitte des Organs macht, wo man sicher ist, stets mehrere in der Mittellinie gelegene Venen anzuschneiden, dass alle diese Venen unter sich durch das sie umhüllende Bindegewebe vereinigt sind und dass um dieses Bindegewebe herum erst wieder Drüsenparenchym kommt. Während nun das Bindegewebe von der Mitte aus gegen die Peripherie sich ausbreitet, nimmt das andere seinen Weg von der Peripherie zum Centrum hin, um sich mit ersterem zu einem Maschwerke zu vereinigen. Die hierdurch gebildeten Maschen sind ovale grosse Räume, noch länger und breiter wie die in der äussersten Rindenschicht. Sie unterscheiden sich ausserdem noch durch ihre Lage von den letztgenannten. Während diese nämlich strahlig gegen das Centrum des Organs hin gelagert sind, wenden sich jene mit ihrer breiten Seite dem Centrum zu und bilden gleichsam immer breiter werdende Kreise um dasselbe. Die Maschen sind oft an dem Ende umgebogen, oder es entspringt von der einen Seite (gewöhnlich der dem Centrum zugewandten) ungefähr in der Mitte der Masche ein Fortsatz, der jedoch nie die gegenüberstehende Seite erreicht. Die Grösse der Maschen der Marksubstanz ist an allen Stellen fast gleich. Bei den verschiedenen Thierklassen ist diese Anordnung nur wenig verschieden. Beim Menschen sind die Maschen mehr rundlich oder polygonal, im Allgemeinen kleiner und das Bindegewebe breiter. Beim Schwein sind sie grösser, rundlich mit schmalem Bindegewebe. Beim Pferde sind sie oval, hufeisenförmig oder schlingenförmig. Von allen ist noch zu bemerken, dass man auch hier nach kurzer Behandlung mit Kal. bichrom. ohne weitere Reagentien sonst sicher nach Essigsäurezusatz die Bindegewebskerne überall eingelagert sieht, wie in der Rindensubstanz. Bei ganz jungen Thieren ist das die Vene umhüllende Bindegewebe viel stärker als bei alten.

Der durch Abstreichen von frischen Präparaten erhaltene Saft zeigt die nämlichen Bestandtheile, wie der der Rinde.

- 1) Die feinen molekularen Körnchen zeigen dieselbe Grösse,

wie in der Rinde und sind gleichmässig durch das ganze Mark verbreitet. Ihre Farbe ist grauweisslich oder graugelblich. Sie lassen sich durch Alkohol und Aether nicht lösen. Essigsäure macht sie blass und undeutlich körnig, nach einige Zeit fortgesetzter Behandlung stellen sie eine graue gelatinöse Masse dar. Bei Zusatz von Kali quellen sie etwas auf und verschwinden nach einiger Zeit. Chrmsäure und chromsaures Kali färben sie dunkelbraun. Destillirtes Wasser übt keinen Einfluss auf sie aus.

2) Die Fettkörnchen sind an Zahl sehr gering, selbst wenn die Rinde ganz angefüllt von ihnen ist. Sie kommen nie gruppenweise vor und sind nie so gross, dass sie Tropfen bilden.

3) Die freien Kerne, die in noch grösserer Anzahl in dem Saft der Marksubstanz schwimmen, als in dem der Rinde, sind vorwiegend rund mit feinen Körnchen gefüllt und zeigen ebenfalls 2 — 3 Kernkörperchen. Nach Essigsäure, so wie nach Kali werden sie sehr bleich und quellen etwas auf, während die Kernkörperchen sich als ganz helle Bläschen zeigen. Kerne in Verbindung mit Protoplasma sieht man noch viel seltener als in der Rinde. Die Zellen sind ebenfalls völlig membranlos.

Die geringere Consistenz der Marksubstanz hat wohl ihren Grund darin, dass das Plasma der Zellen viel flüssiger, als das der Rindenzellen ist, und dass die Stärke des stützenden Faserwebes viel geringer ist, da namentlich die grösseren Faserzüge, die die Rinde parallel durchsetzen, fehlen und die grossen von feinen Fasern gebildeten Maschen die alleinige Stütze bilden.

Ein feiner Schnitt eines frischen Präparates zeigt weiter nichts, als eine grauliche Färbung, in der man einzelne hellere Punkte (Kerne) und Blutgefässe und Nerven verlaufen sieht. An erhärteten Präparaten ist das Verhältniss der einzelnen Theile ziemlich klar. Das Bindegewebe in feinen hellen Faserzügen umgibt das dunkelbraune Parenchym. Die Gestalt der Maschen tritt deutlich hervor. Liegen an einem nicht ganz feinen Schnitte mehrere Maschen über einander, so tritt deutlich das Ansehen von gewundenen Röhren hervor. In dem Protoplasma der Maschen eingebettet liegen die Kerne, die auch hier wieder ziemlich die Mittellinie einnehmen, wohl wieder aus dem schon früher angeführten Grund,

wozu hier noch kommt, dass jede Masche in der Mitte dunkler ist und nach den Seiten gleichmässig heller wird. Hierdurch tritt deutlich die nach beiden Seiten gleichmässig abnehmende Tiefe der Masche zum Vorschein. In den Maschen sind die Zellen nicht deutlich von einander geschieden, sondern die Kerne scheinen frei in dem Plasma zu liegen. Jedoch sieht man sehr häufig vom Rande aus, sehr feine Streifen gegen die Mitte der Masche ziehen und hier aufhören. Man könnte diese Streifen wohl für eine Andeutung der Zellenbegrenzung halten, besonders da die Verlängerung der Streifen zwischen je zwei Kerne zu liegen kommen würde. Der Anblick ist fast derselbe, als ob die Maschen im Innern mit Epithel ausgekleidet seien. Diese Grenzen werden überall deutlich nach Anwendung von Essigsäure. Um die einzelnen Zellen zu isoliren, behandelt man sie so, wie die der Rindensubstanz. Es lassen sich jedoch auf beide der angegebenen Weisen nur wenige Zellen isoliren. Immer bleibt die Zahl der frei umherschwimmenden Kerne grösser als die der Zellen. Letztere haben eine länglich viereckige oder spindelförmige, unten abgeplattete Gestalt. Sie sind etwas grösser, als die der Rindensubstanz. Die Messungen der Zellen ergeben für die von mir untersuchten Thiere folgende Resultate. Beim Menschen ist die Länge der Zellen 0,0100 — 0,0164 par. Lin., die Breite 0,0047 — 0,0075 Lin. Die Grösse des Kerns ist 0,0032 — 0,0053 Lin. Beim Ochsen sind die Zellen 0,0133 — 0,0142 Lin. lang und 0,0053 — 0,0084 Lin. breit, der Kern ist 0,0035 — 0,0044 Lin. gross. Beim Pferde sind die Zellen 0,0093 — 0,0097 Lin. lang, 0,0047 — 0,0076 Lin. breit, der Kern ist 0,0032 — 0,0041 Lin. gross. Beim Schwein beträgt die Länge der Zellen 0,0082 — 0,0117 Lin. und die Breite 0,0046 — 0,0079 Lin., die Grösse des Kerns 0,0027 — 0,0048 Lin. Bei der Katze ist die Länge 0,0082 — 0,0097 Lin., die Breite 0,0041 — 0,0052 Lin., der Kern ist 0,0023 — 0,0139 Lin. gross.

Ausser diesen Zellen kommen noch andere, aber grössere vor, die jedoch bald fehlen, bald auf der Grenze beider Substanzen, bald in der Rindensubstanz selbst liegen, über die ich, da ihre Beziehung zum Nervensystem ganz unzweifelhaft ist, später mit den Nerven zugleich sprechen werde.

Wie wir gesehen haben, ist der Unterschied zwischen der Rinden- und Marksubstanz kein bedeutender, denn beide bestehen hauptsächlich aus den nämlichen Elementen, und die Reactionen sind nur wenig verschieden.

Ecker und Frey beschreiben die Marksubstanz als zusammengesetzt aus einem Netz von Fasern, die von den Bindegewebsbalken der Rinde ausgehen und gleichsam ein Gerüst für die übrigen Bestandtheile bilden; aus einem Blutgefässnetz und zahlreichen Nervenverästelungen. In diesem Netzwerk liege eine grosse Menge sehr feinkörnigen Protoplasmas mit Kernen und Umhüllungskugeln (d. h. solchen Zellen, in denen das Plasma sich allmählig um den Kern gesammelt hat, und wo die äusserste Schicht zu einer Membran verdichtet ist) und mit wenigen Fettkörnchen. Die Marksubstanz beim Menschen und den Säugethieren, mit alleiniger Ausnahme des Pferdes, enthalte niemals Drüsenschläuche. Die Drüsenschläuche beim Pferde sind wieder weiter nichts, als die von Bindegewebsmaschen eingeschlossenen Zellenhaufen; denn auf diese Maschen stimmt die Beschreibung, dass die Schläuche eine ovale hufeisenförmige und gewundene Gestalt besäzen. Unbegreiflich erscheint es, dass beide diese Maschen nicht auch bei anderen Thieren gesehen haben, da sie namentlich bei Wiederkäuern und Pachydermen sehr leicht zu sehen sind. Kölliker dagegen sagt von der Marksubstanz, sie habe wie die Rinde ihr Stroma von Bindegewebe, welches als Ausläufer der fächerförmigen Rindenblätter mit meist zarteren Bündeln die ganze Marksubstanz durchziehe und so ein Netzwerk mit ziemlich engen runden Maschen bilde. In den Maschen läge eine feinkörnige blasse Masse, in welcher beim Menschen bei sorgfältiger Behandlung und in frischen Präparaten fast immer blasse Zellen von 0,008—0,006 par. Lin. zum Vorschein kämen. Diese Zellen sollen durch ihren feinkörnigen hier und da mit Fett- und Pigmentkörnchen versehenen Inhalt, ihre häufig sehr schönen Kerne mit grossen Nucleolis, ihre eckigen Formen, ihre zuweilen vorkommenden ein oder mehrfach verästelten Ausläufer an Nervenzellen der Centralorgane erinnern, ohne jedoch mit Bestimmtheit als solche angesprochen werden zu können. Entweder sind diese Zellen wirkliche Gan-

glienzen oder es sind Zellen des Nebennierenparenchyms. Sind es wirkliche Ganglienzellen, so kommen sie nach meiner Meinung nicht der Nebenniere als ihr eigenthümliche zu, sondern sie gehören zu den Nervenstämmen, die auch ausserhalb des Organs solche Zellen zeigen. Gegen diese Auffassung spricht aber die Grösse der Zellen, die ganz mit den eigentlichen Nebennierenzellen übereinstimmt, während die Ganglienzellen der Nebenniere bedeutend grösser sind. Im anderen Falle müssen wir uns fragen, woher stammen die Zellen mit Ausläufern? Wie wir gesehen haben, liegen überall die Zellen in der Marksubstanz in grössere Haufen zusammengedrängt. Hier ist es ganz natürlich, dass die Zellen durch gegenseitigen Druck ebenso gut wie sie eine eckige, auch eine mit einer oder mehreren Spitzen versehene Form annehmen können. Ist dieses der Grund, so muss ihre Bedeutung ganz gleichgestellt werden mit der der Zellen aus der Rinde, denn an diesen sind noch viel öfter, namentlich in den innersten Schichten, solche Zellen zu sehen, da die Masche immer genau der Zelle ihre Form vorschreibt. Macht man nun Zerzupfungspräparate, so kann man mit der Nadel nicht immer genau die Grenze beider Substanzen einhalten, so dass leicht einmal eine Rindenzelle für eine Markzelle gehalten werden kann. Um die Täuschung vollständig zu machen, braucht nur an einer Rindenzelle etwas von dem umgebenden Bindegewebe hängen zu bleiben, wie dieses namentlich leicht an Chromsäurepräparaten geschieht. Ausserdem kommen auch Fortsätze vieler Zellen zu, die nicht Nervenzellen sind. Auch kann der Inhalt es nicht wahrscheinlicher machen, Pigment- und Fettkörnchen haben ja auch die Rindenzellen. Ich möchte deshalb die von Kölliker für Ganglienzellen gehaltenen Zellen für Zellen des Nebennierenparenchyms halten.

Die Gefässe der Nebennieren sind im Verhältniss zu der Kleinheit derselben in sehr bedeutender Anzahl vorhanden. Man kann oft bis zu 20 kleinen Stämmchen zählen, die aus den benachbarten Arterien, namentlich aus der Arteria phrenica, coeliaca, lumbalis und renalis entspringen. Jedoch gehen diese Arterien noch nicht direkt zur Nebenniere, sondern verästeln sich auf dem Wege dahin noch vielfach und versorgen das die Nebennieren

umgebende Bindegewebe und Fett. An der Nebenniere angekommen vertheilen sie sich noch einige Zeit auf der Oberfläche, um dann als ganz feine Aestchen in das Organ einzutreten. Im allgemeinen sind die grösseren Arterien bei den verschiedenen Säugethieren gleich, während sie sich beim Menschen etwas anders verhalten. Beim Ochsen kommt aus der Art. phren. auf jeder Seite eine Art. suprarenalis. Aus den verschiedenen Lumbalarterien kommen gewöhnlich 4 Aestchen auf jeder Seite; dann aus der Nierenarterie der rechten Seite eine und aus der der linken Seite zwei Arterien und endlich noch direkt aus der Aorta, gerade unter der Stelle, wo die Coeliaca abgeht, noch auf jeder Seite eine. Ausser diesen bestimmt zu findenden Aesten kommt nun noch eine grosse Anzahl der kleineren Stämmchen hinzu, die unbestimmt in Lage und Anzahl sind. Beim Menschen kommen gewöhnlich aus der Art. phren. inf. selbst, oder aus ihren Verästelungen 2 — 3 Gefässe, die sich im Zellgewebe verästeln und dann nach kurzem Verlauf auf der Oberfläche in die Spitze des Organs eindringen. Aus der Aorta kommen gewöhnlich 1—2 Aeste, die an das Zellgewebe nur wenig abgeben und die Mitte der Nebenniere versorgen. Aus der Art. ren. tritt gewöhnlich aus der Mitte 1, seltner 2 Stämmchen, die sich nach einigen Verästelungen in den Hilus der Nebenniere einsenken. Hierzu kommt dann noch eine unbestimmte Anzahl kleinerer Gefässe, die zum Theil aus den Gefässen des Binde- und Fettgewebes und denen der nahegelegenen Muskeln entspringen.

Dieser grossen Zahl von Arterien tritt gewöhnlich nur Eine Vene gegenüber, in seltneren Fällen auch zwei. Das Lumen der Vene ist sehr bedeutend. Beim Menschen tritt die Vene gewöhnlich an der vorderen Seite des Organs aus, und es mündet die der rechten Seite in die Ven. cava, während die der linken Seite gewöhnlich in die Ven. renalis gerade vor ihrer Einmündungsstelle in die Cava tritt, zuweilen jedoch auch in die Cava selbst. Bei den meisten Säugethieren ist der Venenstamm der rechten Seite, wo die Nebenniere dicht an der Ven. cava liegt, so kurz, dass er gar nicht zu Gesichte tritt. Ausser dieser Vene kommen, namentlich bei den Raubthieren, wo die Vena lumbalis durch eine Rinne

an der vorderen Seite der Nebenniere verläuft, zuweilen noch 2—3 kleinere Stämmchen vor, die sich gewöhnlich in die Ven. lumbalis ergiessen. In einigen seltenen Fällen sah ich eine Vene des umgebenden Zellgewebes sich ungefähr in der Mitte der vorderen Fläche der Nebenniere in sie einsenken, um dann in der Mitte des Organs in die suprarenalis einzutreten.

Die feinere Vertheilung der Gefässe scheint nach den von mir angestellten Injectionen auf folgende Weise vor sich zu gehen. Injicirt man Eine Arterie, so füllt sich nur ein ganz bestimmter Bezirk mit der Masse und geht in die venösen Capillaren; dagegen füllt sich bei Injectionen der Vene das ganze Organ. Jedoch reissen hierbei die Gefässe namentlich die Vene sehr leicht. Die Arterien verästeln sich schon in der Umgebung der Nebenniere, so dass nur ganz kleine Aestchen zu ihr gelangen. Ein Theil dieser verästelt sich noch einige Zeit auf der Oberfläche, ein anderer geht direkt in die Drüse hinein. Von den ersteren wird schon auf der Oberfläche ein ziemlich weites capilläres Netz gebildet, von welchem auch Ausläufer in die Rinde dringen und sich mit den Capillaren der ganz fein in die Rinde eintretenden Gefässe verbinden. Das Netzwerk der Rindencapillaren schliesst sich in den äusseren Schichten ziemlich genau an das des Bindegewebes an. Wo das letztere jedoch die engsten Maschen bildet, werden immer mehrere solcher Maschen von einer Gefässschlinge umgeben, so dass die Gefässmaschen wohl enger als die der äussersten Lage der Rinde sind, jedoch weiter als die Bindegewebemaschen der innersten Schicht. Die letzten Rindencapillaren ragen in die Marksubstanz hinein und verbinden sich hier mit den Capillaren der Arterien, die sich nicht auf der Oberfläche ausgebreitet hatten und direkt fast ohne Gefässvertheilung durch die Rinde gegangen waren. Das nun entstehende Netzwerk der Capillaren der Marksubstanz schliesst sich wieder genau an das des Bindegewebes an. Nur sind die Capillaren hier nicht so fein, wie in der Rinde. Von der Angabe Nagel's *), dass die Arterien, die durch die Rinde hindurchgehen, an der Marksubstanz ange-

*) Vergl. Nagel in Müller's Archiv. 1836. S. 366 ff.

kommen umkehrten, um sich in der Rinde zu verästeln, habe ich mich nicht überzeugen können. Venenstämmchen habe ich in der Rindensubstanz nicht gesehen, die feinsten erblickt man auf der Grenze beider Substanzen. Von hier gehen sie zur Mitte des Marks und senken sich in die Centralvene ein und zwar immer unter einem ziemlich spitzen Winkel, so dass Nagel sie vom Parenchym und Bindegewebe befreit, ganz richtig mit dem Stamm und den Aesten einer Pappel vergleicht.

Ueber die Lymphgefäße der Nebennieren finden sich nur spärliche Beobachtungen. Ecker ist es nie gelungen, Lymphgefäße im Innern des Organs nachzuweisen, dagegen sah er mehrmals bei während der Verdauung getödteten Thieren die Lymphgefäße der Oberfläche mit einer weisslichen Flüssigkeit gefüllt. Ebenso konnte Kölliker nur einige Stämmchen auf der Oberfläche nachweisen. Arnold *) dagegen unterschied oberflächliche und tiefe Stämmchen. Neben den Arterien sah ich oft im Innern der Drüse ausgebuchtete Hohlräume mit sehr dünnen Wandungen, die nicht mit den Blutgefässen im Zusammenhang standen und die ich als zum Lymphsystem gehörig betrachten möchte.

Die Nerven der Nebenniere sind beim Menschen am zahlreichsten und nehmen bei den Säugethieren im Verhältniss zur Grösse des Organs bedeutend an Zahl und Masse ab. In dieser Beziehung folgen auf den Menschen die Wiederkäuer, dann die Einhufer, hierauf die Dickhäuter, dann die Nagethiere und endlich die Raubthiere. Die meisten Nerven entspringen vom Ganglion semilunare. Der Plexus suprarenalis geht vom oberen und unteren Ende des Ganglions aus und schliesst sich dicht an den Plexus diaphragmaticus an. Auch von diesem Geflecht gehen einige Stämmchen zur Nebenniere und zwar mit den aus der Art. phren. kommenden Arterien. Alle diese Nerven gehen bis zum inneren Rande und oft noch bis zur Mitte der Drüse. Von einzelnen Aesten dieses Geflechts sagt Bergmann **): *Passim unus vel plures horum nervorum per marginem glandulae suprarenalis transeunt, ex parte altera rursus procedunt atque ad ganglion se-*

*) Arnold, Anatomie. II. S. 215.

**) Vergl. Bergmann. Diss. inaug. De glandulis suprarenalibus. Göttingen, 1839.

milunare rursus redeunt, ita ut annulo comparari possint auriculari, qui nonnunquam tam laxus est, ut sursum retrorsum trahi possit. Ausserdem gehen Aeste vom Nervus vagus und phrenicus zum oberen hinteren Rand der Nebenniere. Diese Nerven verästeln sich zahlreich, geben hier und da Anastomosen mit einander ein und tragen häufig kleine Anschwellungen von unbestimmter Zahl und Gestalt, namentlich kommen diese Knoten an den Theilungsstellen vor und sind für Ganglien zu halten. Unter diesen Ganglien zeichnet sich eins beim Menschen durch seine hervorragende Grösse und Gestalt vor den übrigen aus, wenn auch seine Lage nicht constant dieselbe ist. Gewöhnlich liegt es auf der äusseren Seite der Nebenniere ganz nahe derselben, hat eine nach oben offene halbmondförmige Gestalt. Seine Grösse ist gewöhnlich in der Dicke 1 — $1\frac{1}{2}$ Linien und in der Länge 2 — 3 Linien. In ihm finden sich bei mikroskopischer Untersuchung dicht neben einander liegende Zellen, von Nervenprimitivfasern dicht umgeben. Diese Zellen besitzen ein pigmenthaltiges Plasma, einen sehr grossen Kern mit ansehnlichem Kernkörperchen.

Au einem Durchschnitt der Nebenniere erkennt man mit blossen Auge schon die Ausbreitungen der Nervenfasern in der Marksubstanz, während sie durch die Rinde hindurchgehend sich nur hier und da einmal spalten, aber sonst nicht weiter vertheilen. Hierfür spricht auch noch der Umstand, dass man an erhärteten Präparaten leicht die Rindensubstanz abbrechen kann und so den Nerven mit seiner Verästelung frei bis zu seinem Eintritt in die Marksubstanz erhält, woselbst alle Versuche ihn weiter zu isoliren, gänzlich scheitern. Auf diese Weise konnte ich einzelne nahe dem Rande eintretende Aeste gänzlich isoliren und fand, dass sie auf einer Seite in die Rindensubstanz eintraten und auf der anderen das Organ wieder verliessen, entweder ohne die Marksubstanz berührt zu haben, oder nachdem sie nur durch die äusserste Partie derselben hindurchgetreten waren. Im Marke sieht man die Nerven sich zahlreich verästeln. Ausserdem findet man noch eben solche Auftreibungen an den Nerven, wie auch ausserhalb des Organs, namentlich am oberen äusseren Rande. Im Allgemeinen sind diese Auftreibungen nur sehr selten zu beobachten, jedoch

wenn sie vorhanden sind, gewöhnlich an der ersten Theilungsstelle des Nerven innerhalb des Organs oder in der Umhüllungsmembran. Bringt man eine Stelle mit einer solchen Anschwellung unter das Mikroskop, so sieht man die Anschwellung genau von dem umgebenden Parenchym abgeschieden. Das den Nervenstamm umgebende Bindegewebe geht auseinander, um den ganzen Knoten einzuhüllen. Die Anschwellung selbst besteht aus Nervenfasern, zwischen denen zahlreiche Zellen eingebettet sind. Diese Zellen übertreffen die der Mark- und Rindensubstanz bedeutend an Grösse. Sie sind mit einem grossen Kern versehen, der ein ebenfalls sehr grosses Kernkörperchen einschliesst. Das Protoplasma zeigt wie an Zellen der nervösen Centralorgane an einer Stelle in ihm angehäuften, gelbliches, körniges Pigment, und einige wenige Fettkörnchen.

Die Gestalt der Zellen ist eine unregelmässige, bald runde, bald ovale, bald mit einem oder mehreren Ausläufern versehen. Diese Zellen sind durchschnittlich 0,0203 — 0,0367 Lin. lang und 0,0097 — 0,0323 Lin. breit. Der gewöhnlich nicht ganz runde Kern ist 0,0053 — 0,0081 Lin. lang und 0,0043 — 0,0057 Lin. breit. Das Kernkörperchen stellt ein helles Bläschen dar. Dass diese Zellen wirkliche Ganglienzellen sind, ist wohl nicht in Zweifel zu ziehen, da dafür ihre Gestalt der Kern und Kernkörper in Verbindung mit ihrer Lage und ihre grosse Aehnlichkeit mit den Ganglienzellen sprechen. Ganz dicht um diese Zellen gehen die feinen Nervenprimitivfasern: ein Verhalten, welches darauf hindeutet, dass hier Nervenfasern ihren Ursprung nehmen.

Obwohl Nagel Nervenstämmchen gesehen zu haben vorgibt, die sich in der Rindensubstanz verästelten und namentlich in ihren feinen Ausbreitungen den Capillaren folgten, so muss ich dieser Angabe entschieden widersprechen. Ausser der Theilung eines grösseren Stammes in 2 kleinere, sah ich nie Nervenbündel in der Rinde abgehen und sich verbreiten. Vielmehr gelangen alle Aeste, ohne an Dicke zu verlieren, bis in das Mark. Die menschlichen Nebennieren zeigen diese Verhältnisse sehr schlecht, da man sie meistens erst zu spät nach dem Tode zur Untersuchung erhält. Bei weitem am besten sieht man die Vertheilung der Nerven an fri-

schen Präparaten, die man mit Kali etwas aufgehellt hat. Man sieht die Nervenbündel sich spalten, einige Fasern von ihnen zu einem anderen Bündel abgehen, Fasern von verschiedenen Bündeln kommend sich zu einem neuen vereinigen, um bald wieder in verschiedener Weise auseinander zu gehen. Auf diese Weise entsteht ein sehr enger Plexus, und die Bündel haben bedeutend an Dicke abgenommen. Weitere Resultate erhielt ich auch von erhärteten Präparaten nicht, vielmehr hoffte ich diese, namentlich über den etwaigen Zusammenhang mit den Zellen der Marksubstanz, durch Carminimbibitionen zu erhalten, jedoch vergebens. Denn schon nach 24 Stunden hatte sich das ganze Präparat ganz gleichmässig geröthet, auch schritt die Röthung vom ersten Augenblicke an gleichmässig in allen Theilen vor, so dass diese Methode auch nicht den geringsten Vortheil bieten konnte. Ueber die Endigungen der Nerven habe ich keinen Aufschluss erhalten, jedoch möchte ich Kölliker beistimmen, dass man in der Nebenniere einen Plexus ohne Ende vor sich habe.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

- Fig. 1. Pigment aus der Rindensubstanz des Ochsen; bei a die Kapsel, b die Rindensubstanz, c ein Fortsatz der Kapsel.
 Fig. 2. Das feine Netzwerk aus der innersten Rindenschicht. Hier und da sieht man im Bindegewebe die Bindegewebskörperchen eingelagert.
 Fig. 3. Isolirte Zellen der Rindensubstanz, a des Ochsen und b des Menschen.

Tafel XI.

- Fig. 1. Segment aus der Marksubstanz, a die Bindegewebsmaschen mit den Zellen, b durchschnittenen Gefäss und c Nervenbündel.
 Fig. 2. Die Bindegewebsmaschen aus der Marksubstanz des Menschen.
 Fig. 3. Durchschnitt durch eine Anschwellung eines Nerven auf der Grenze der Rinden- (b) und Marksubstanz (c). a Querschnitt durch den Nervenstamm mit eingelagerten Ganglienzellen. d Venendurchschnitte von Bindegewebe umhüllt.
 Fig. 4. Isolirte Zellen des Ganglions.