



Aus dem pathologischen Institut zu Bonn.

Experimentelle und histologische Untersuchung
über die
**compensatorische Hypertrophie
der Mammæ.**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

hohen medizinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

eingereicht

am 1. August 1888

von

Emil Trostorff

aus Aachen.



Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1888.

1888

Meinen lieben Eltern.

Eine compensatorische Hypertrophie drüsiger Organe ist zuerst an den Nieren und Hoden beobachtet und durch Versuche studiert worden.

Was zunächst die Niere angeht, so war es Rosenstein, der auf Grund von Versuchen bei Hunden und Kaninchen zu dem Resultat gelangte, dass die Vergrößerung der einen Niere nach Wegnahme der andern nicht constant sei. Er beobachtete, dass auch in den Fällen „mangelnder completer Hypertrophie“ das Allgemeinbefinden der Tiere völlig ungestört blieb, so dass die eine Niere die Function für beide genügend vertrat. Die eintretende Vergrößerung betraf nach seiner Angabe mehr das Gewicht als das Volumen und beruhte auf vermehrtem Gehalte an Blut, Lymphe und Harnbestandtheilen und auf grösserer Dichtigkeit der einzelnen Elemente, abhängig von gesteigerter Ernährung.

Gudden fand nach Exstirpation einer Niere beim neugeborenen Kaninchen nach dem Auswachsen des Tieres, dass die übrig gebliebene so schwer war, wie die beiden zusammen bei einem gesunden Kaninchen; die Zahl der Glomeruli war nicht vermehrt, aber ihr Durchmesser verbreitert. Grawitz und Israel fanden bei ihren Versuchen dasselbe Resultat und beziehen die Vergrößerung der Niere auf eine wirkliche Hyperplasie, eine Zahlvermehrung der tubuli contorti.

Ribbert, der wie Gudden an neugeborenen Kaninchen experimentierte, fand eine erhebliche Hypertrophie der

restierenden Niere, wobei besonders die Gesamtmasse der Rinde in Betracht kam. Die compensatorische Vergrößerung ergab sich sowohl als Hypertrophie wie als Hyperplasie.

Die neuesten Untersuchungen über die Niere sind diejenigen von Lorenz, der zu folgenden Resultaten gelangte:

Man muss zwischen erwachsenen und jungen Tieren unterscheiden. Bei ersteren handelt es sich nur um Hypertrophie der Gewebsteile, nicht um Hyperplasie. Und zwar hypertrophiert besonders die Rinde: die gewundenen Harnkanälchen erscheinen breiter, ihre Epithelien sind höher und breiter; auch die Gefässknäuel hypertrophieren. Viel weniger beteiligt sich die Marksubstanz; die geraden Kanälchen sind erweitert, doch konnte Lorenz keine Vergrößerung ihres Epithels feststellen; auch die schleifenförmigen Kanälchen sind in ihrem Lumen etwas erweitert.

Die analogen Verhältnisse bestehen bei noch wachsenden Tieren; doch findet sich bei diesen neben der Hypertrophie eine Hyperplasie, eine Zunahme an Zahl sowohl der Glomeruli als der Epithelien. Indessen trägt die letztere in viel geringerem Grade zu der Vergrößerung der Niere bei, als die echte Hypertrophie. — Eine Hypertrophie bzw. Hyperplasie des Bindegewebes der Capillaren konnte von Lorenz nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die Gesamtsumme aller über das Verhalten der restierenden Niere beim Menschen wie an Tieren angestellten Untersuchungen dürfte sich in folgendem zusammenfassen lassen:

„Die restierende Niere hypertrophiert und zwar sowohl bei erwachsenen, wie bei jungen Individuen. An der compensatorischen Vergrößerung ist hauptsächlich die Rinde beteiligt, in viel geringerem Maasse die Marksubstanz. Bei Erwachsenen handelt es sich um eine

wirkliche Hypertrophie (im Virchow'schen Sinne) der gewundenen Harnkanälchen, ihrer Epithelien, der Glomeruli; auch die geraden und schleifenförmigen Kanäle sind erweitert. Bei Ausfall einer Niere im jugendlichen Alter besteht neben der Hypertrophie eine Hyperplasie, bei angeborenem Mangel vielleicht letztere allein. Das interstitielle Bindegewebe und die Capillaren konnte Lorenz nicht verändert finden, d. h. also, es hypertrophiert nur das spezifische Drüsengewebe.“

Was nun die compensatorische Hypertrophie der Testikel angeht, so hat Nothnagel Experimente an- gestellt, die seiner Ansicht nach, teils im Gegensatz zur bestehenden Litteratur, bewiesen haben, dass nach Exstirpation des linken Hodens keine compensatorische Hypertrophie des rechten zustande kommt. Indessen machte schon Hackenbruch darauf aufmerksam, dass die von Nothnagel aus seinen Versuchen gezogenen Schlüsse nicht zwingend sind. Er sagt:

„Sieht man jedoch bei genauerer Betrachtung der von Nothnagel mitgeteilten Zahlen weniger auf die Einzelgewichte für sich als auf die Durchschnittshöhe derselben, so sprechen die angegebenen Worte eher für als gegen eine compensatorische Hypertrophie. Nothnagel sah nämlich, dass die Testikel der zum ersten Male operierten Tiere in bezug auf ihr Gewicht zwischen 0,5 gr und 2,9 gr schwanken und fand dieselbe Differenz auch bei den später exstirpierten rechten Hoden, nachdem die Tiere also schon eine bestimmte Zeit im Besitz nur eines Hodens gelebt hatten. Stellt man dagegen das Durchschnittsgewicht fest, so ergibt sich, dass das des rechten Testikels ein höheres ist als das des zuerst exstirpierten linken; das des erstern beträgt 2,0, das des letztern 1,6: es zeigt somit der rechte Testikel eine Gewichtszunahme von $\frac{1}{4}$ des ursprünglichen Gewichts“.

Hackenbruch, der die Frage der compensatorischen Hypertrophie der Testikel experimentell untersucht hat, gelangte zu folgenden Resultaten:

„1. Bei jungen Tieren tritt eine deutliche, bei erwachsenen eine geringe compensatorische Hypertrophie des einen Testikels nach Exstirpation des andern ein.

2. Dieselbe beruht auf einer Hypertrophie der spezifischen Drüsenbestandteile; neben einer nicht völlig sicher gestellten geringen Vermehrung der Hodenkanälchen kommt es vor allem zu einer Volumszunahme derselben, an welcher neben der wegen der eigenartigen Struktur der Hodenkanälchen nicht genauer festzustellenden Massenzunahme des Epithels auch die Kerne in geringem Umfange beteiligt sind. Das Bindegewebe zeigt keine deutliche Verbreiterung.

3. Die Nebenhoden nehmen an Umfang ebenfalls zu, eine Erscheinung, die vorwiegend oder vielleicht ausschliesslich auf einer Erweiterung der Samenkanälchen beruht.“

Es schien nun angezeigt, auch andere drüsige Organe einer Untersuchung auf etwaige compensatorische Hypertrophie zu unterwerfen; Herr Prof. Dr. Ribbert forderte mich auf, die Mammæ nach dieser Richtung zu bearbeiten.

Die Entwicklung der Brustdrüse ist abhängig von dem Lebensalter der betreffenden Individuen und vor allem von der Function, die das Organ zu verrichten hat. In morphologischer Hinsicht bildet dieselbe eine Abteilung der acinösen Hautdrüsen; sie steht den Talgdrüsen sehr nahe, und man nimmt an, dass sie sich bei den niedersten Säugetieren aus Drüsen, die eine andere Function hatten, allmählich hervorbildete.

Die Milchdrüsen bilden beim Menschen einen jederseits unter dem Integumente der Brust liegenden Drüsen-

complex (Mamma), der auf einer Erhebung (Papilla mammae) ausmündet. Die Genese weist auch beim Menschen auf sehr primitive Zustände hin, aus denen manche Eigentümlichkeit des ausgebildeten Zustandes sich erklärt; sie sei darum hier kurz beschrieben¹⁾.

Die erste Anlage des Milchdrüsenapparates tritt beim Foetus in einer Verdickung der Epidermis auf. Gegen Ende des zweiten Monats wächst zunächst die primäre Epithelanlage nach oben, dann dringt sie in die Cutis, wobei sie ihre Form verschiedentlich verändert. Hierauf wird der Boden dieser Einsenkung in die Lederhaut uneben, es erscheinen an ihm Fortsatzbildungen der Malpighischen Schicht, während die von der Epidermis gelieferte Bildung sich abflacht und sich nach dem Umkreis vergrößert. Daran schliesst sich die Abgrenzung dieser Strecke des Integumentes durch eine leichte Erhebung des Randes, so dass das Ganze den Eindruck einer flachen Einsenkung macht. Die epithelialen Wucherungen in die Tiefe sind die Anlagen der späteren Milchdrüsen. Diese erst einfachen Drüsenschläuche treiben Sprossen, sobald sie das subcutane Bindegewebe erreicht haben; doch ist diese Sprossung und Verzweigung beim Neugeborenen noch sehr dürftig. Durch fortgesetzte Ramification geht endlich aus jeder Anlage ein weit verzweigtes Gebilde hervor, dessen Ausführungsgänge zwar Anschwellungen, aber noch keine Drüsenacini tragen.

Während dieses relativ langen Zeitraumes, in dem die beschriebenen Veränderungen der Drüsen vor sich gehen, hat an der Oberfläche kaum ein Fortschritt stattgefunden. Das Drüsenfeld, von dem aus die Drüsen in die Lederhaut einsprossen, hat sich etwas erweitert, und mehr peripherisch entsteht die Anlage von weniger aus-

1) cf. Gegenbaur: „Lehrb. d. Anat. des Menschen“.

gedehnten Drüsen, als die vorhin beschriebenen, reichlich verästelten. Das Niveau des Drüsenfeldes tritt beim Neugeborenen ungefähr in das der benachbarten Haut, und es unterscheidet sich von dieser durch rötliche Färbung. Während der ersten Lebensjahre bildet sich die Brustwarze, indem sich die Mitte des Drüsenfeldes allmählich erhebt; den peripherischen Teil nennt man den Warzenhof. Während der Entwicklung der Drüsen im Unterhautbindegewebe wuchert dieses und bildet eine Schicht, die nach der Ausbildung der Ramification verschiedene Stärke besitzt. In solcher Übereinstimmung bildet sich der Milchdrüsenapparat bei beiden Geschlechtern und verharzt in ihr während der ersten Lebensjahre, ja bis zum Herannahen der Geschlechtsreife. Das Drüsengewebe besteht aus 10—20 Milchgängen, die ein Cylinderepithel oder ein geschichtetes Plattenepithel besitzen; sie sind häufig durch abgestossene Epithelzellen, körnige Zerfallsmassen und Flüssigkeit erweitert, und dieses Sekret liefert häufig die sogenannte Hexenmilch. Durch die Anhäufung derselben entstehen Ectasieen der Milchgänge, die bis zum Ende des ersten Lebensjahres fortdauern können.

Beim Manne erreicht die Brustdrüse im Anfang der 20er Jahre, zu welcher Zeit die Milchgänge mehr seitliche Sprossen treiben, sich an den Enden teilen und Endbläschen erhalten, die höchste Ausbildung. Von dieser Zeit an beginnt eine Rückbildung des Organs, die jedoch in bezug auf das Volum mannigfachen Modificationen unterworfen ist. Der vollständig erwachsene Mann besitzt meist eine der des Neugeborenen ähnliche Drüse, doch bleibt auch zuweilen im Greisenalter das Maximum des Volums des Jünglingsalters erhalten. Die Zeugnisse für wirkliche Milchsekretion beim Manne sind durchweg zweifelhafter Natur.

Beim weiblichen Geschlecht ist mit dem Beginne der

Geschlechtsreife schon durchweg eine Zunahme des Umfanges des Warzenhofes bemerkbar geworden. Auch am Drüsenapparate gehen Veränderungen vor, die das Organ für die spätern Leistungen befähigen. An den Ausführungsgängen sprossen Acini hervor, welche der Drüse das Aussehen einer Traube geben; sie sind zwar noch vereinzelt und besitzen in Uebereinstimmung mit den Ausführungsgängen noch kein Lumen.

Der so weiter gebildete Drüsencomplex lässt das Organ bedeutend an Grösse zunehmen, zumal auch das derbe Bindegewebe sowie das Fett sich an der Wucherung stark beteiligt haben. Die Vorbereitung zur Function, zur Sekretion der Milch, beginnt erst mit der Schwangerschaft: Die Drüsen erlangen ihre völlige Entfaltung, die endständigen Acini wandeln sich in Gruppen um, und aus kleinern Milchgängen sprossen noch neue hervor. Zur Zeit der Lactation erhält die Drüse ihre höchste Ausbildung, indem das Bindegewebe weich und locker geworden ist. Die Läppchen liegen meist in den tiefern Schichten, in den Gängen sammelt sich das Sekret an, wodurch das stark cylindrisch gewordene Epithel sich mehr oder weniger abplattet. Nach Aufhören der Lactation werden die Bläschen und Läppchen wieder kleiner, und das intralobuläre Bindegewebe erfährt wieder eine starke Zunahme.

Auch beim weiblichen Geschlecht tritt die Drüse mit dem Aufhören ihrer Function eine teilweise Rückbildung an. Der Umfang des Organs wird kleiner und Epithelzellen füllen die Lumina der verengerten Milchgänge. Im Alter sind die Acini geschwunden, und die Milchgänge bleiben nur zum geringen Teil erhalten.

Ausser den durch das Alter und das Geschlecht bedingten Verschiedenheiten erliegt nun aber auch die Brustdrüse in ihrer Entwicklung nicht geringen individuellen Schwankungen, mit denen natürlich eine ungleiche Func-

tionsfähigkeit im Zusammenhang steht, da ja eine in allen Einzelheiten gut ausgebildete Drüse besser functionieren wird, als eine weniger gut entwickelte. Einen interessanten Beitrag in dieser Hinsicht lieferte Altmann ¹⁾, der die Brustdrüsen der meist nicht stillenden und der Mehrzahl nach auch zu ausreichender Stillung unfähigen oberbayrischen und schwäbischen Frauen mit den Mammæ von Schlesierinnen verglich, bei denen das regelmässige Stillen Sitte ist. Seine Resultate seien hier kurz wiedergegeben.

Bei Frauen aus Bayern, die nicht geboren haben, zeigt die mikroskopische Untersuchung der Brüste ein derb fibrilläres Bindegewebe, in welches vereinzelt Drüsenelemente eingesprengt sind. Die Milchgänge haben fast gar keine Seitensprossen, und nur stellenweise sieht man kleine Drüsensträubchen, die aus den Milchgängen mit ihren seitlichen und Endausbuchtungen bestehen. Die Alveolen stehen dicht zusammen und sind durch derbes Bindegewebe fest mit einander verbunden. Ähnliche Verhältnisse findet Altmann bei einer Gruppe von Frauen, die geboren und nicht gestillt haben; er findet die Milchgänge und Alveolen auf Grund mehrmaliger Schwangerschaft bedeutend vermehrt, so dass stets vollständige Drüsensträubchen in dem derb fibrillären Bindegewebe liegen. Hieran fügt Verf. einen Fall an, in dem die betreffende Person geboren und unmittelbar nach der Ausstossung der Placenta gestorben ist. Das mikroskopische Bild ist ein völlig verschiedenes von den vorhergehenden. Die Drüsenläppchen bestehen aus einer grossen Menge von Alveolen, die in lockeres Bindegewebe eingebettet sind und einen doppelt so grossen Durchmesser haben, als die vorher unter-

1) Virchow's Archiv, Band 111 p. 318: „Ueber die Inactivitätsatrophie der weibl. Brustdrüse.“

suchten; sie tragen cylindrisches, bisweilen cubisches Epithel. Ähnliche Bilder zeigten die mikroskopischen Untersuchungen der Mammae solcher Frauen aus Bayern, die geboren und gestillt haben, sodass ich auf deren Beschreibung nicht einzugehen brauche. Eine Vermittlung zwischen den Bildern der beiden erstgenannten Gruppen und den letztgenannten Befunden bildet eine Reihe von Untersuchungen bei Personen, die geboren haben, aber nur unzureichend genährt haben. Die Milchgänge tragen viele seitliche Ausbuchtungen und Endbläschen, ihr Bild und ihre Grösse schwankt zwischen denen der 2ten und denen der 4ten Gruppe. Um sämtliche Alveolen herum besteht eine ausgesprochene Bindegewebswucherung. Zum Vergleich mit diesen Befunden bei bayrischen Frauen zieht der Verfasser dann 4 Untersuchungen der Mammae von Schlesierinnen heran, deren Ergebnis ein 3faches ist. Bei der ersten Gruppe, von der keine geboren hat, fand Altmann eine reichliche Zahl von Drüsenelementen, die in nicht sehr derbes Bindegewebe eingebettet waren. Die kleinern Milchgänge besaßen zahlreiche Seiten- und Endausbuchtungen, sodass das Bild deutlich acinös wurde. Die Alveolen hatten einen bedeutend grössern Durchmesser als diejenigen der ersten bayrischen Gruppe und sie waren durch ein lockeres Bindegewebe verbunden. Bei der folgenden Untersuchung, die an einer Frau stattfand, die nur teilweise gestillt hatte, finden sich keine erheblichen Unterschiede von den Bildern, die die Brüste der Frauen aus Bayern von der 3ten und 4ten Art ergeben haben, nur ist das interacinöse Bindegewebe lockerer und spärlicher. Der 4te Fall aus Schlesien betrifft endlich eine Person, die geboren, aber nicht gestillt hat, und der mikroskopische Befund weicht von dem bei der 2ten bayrischen Gruppe beschriebenen dadurch ab, dass die einzelnen Läppchen viel umfangreicher und kräftiger sind.



Das Bindegewebe um die Alveolen herum ist in geringer Menge vorhanden und locker.

Altmann schliesst aus seinen Beobachtungen, dass in den Gegenden, wo das Stillen üblich ist, sich gut entwickelte Brustdrüsen finden, während in Ländern, in denen nicht gestillt wird, sich infolge des Nichtgebrauchs durch viele Generationen hindurch allmählich eine geringe Ausbildung der Mammæ einstellt.

Zeigen diese und andre Beobachtungen, dass atrophische Zustände der Mammæ nicht selten vorkommen, so liegen andererseits Thatsachen vor, aus denen die Möglichkeit einer hypertrophischen Entwicklung derselben hervorgeht. So sieht man zuweilen sowohl bei Jungfrauen, und zwar hier am häufigsten in der Zeit der Pubertätsentwicklung beginnend, als auch bei Frauen eine echte Hyperplasie der Brustdrüsen¹⁾. In solchen Fällen handelt es sich um eine fortschreitende Hypertrophie sämtlicher Gewebsbestandteile der Drüsen. Die Brustdrüsen können zu enormer Grösse anwachsen (in einem Falle erreichte die rechte Mamma einen Umfang von 75 cm, die linke einen solchen von 72 cm), schliesslich bleiben sie dauernd in dem hypertrophischen Zustand, und nur in seltenen Fällen wurde eine spontane Rückbildung beobachtet. Von diffusen Geschwulstbildungen unterscheidet sich diese progressive Hypertrophie schon dadurch, dass sie ohne erhebliche Störung des Allgemeinbefindens verläuft, namentlich aber durch den Umstand, dass sie stets beide Brustdrüsen in der gleichen Weise befällt. Ein Beweis für die wahre funktionelle Hypertrophie liegt auch darin, dass in dieser Art vergrösserte Brustdrüsen imstande sind, abnorm grosse Quantitäten völlig normaler Milch zu secernieren. Die Ätio-

1) Litteratur s. Birch-Hirschfeld „Lehrb. der pathol. Anat.“ Specieller Teil, 12. Aufl. p. 825.

logie dieser Hypertrophie steht noch nicht für alle Fälle fest; in einigen war die abnorme Entwicklung des Drüsenorgans congenital, in andern hatten traumatische Einwirkungen, wieder in andern Entzündungsprocesse anscheinend den ersten Anstoss zur Entwicklung der Hypertrophie gegeben. Auf die traumatischen Einflüsse werde ich noch später zurückkommen.

Einen Unterschied von dieser wahren Hyperplasie machen diejenigen Vergrösserungen der Brustdrüse, und sind darum von jenen wohl zu trennen, welche aus einer weitverbreiteten Wucherung des intralobulären Fett- und Bindegewebes hervorgehen. Im Gegensatz zu der eben besprochenen Hypertrophie findet man häufig bei der Fettgewebswucherung eine Atrophie des Drüsengewebes, und die diffuse Bindegewebswucherung ist, wie in andern Drüsenorganen, so auch hier, der Ausdruck von chronischen interstitiellen Entzündungen, durch die schliesslich das Volum der Drüse in den meisten Fällen verkleinert wird.

Die angeführten Thatsachen lehren, dass die Brustdrüsen weitgehenden Schwankungen in ihrer Umbildung unterliegen können, dass sie jedenfalls keine nach Grösse und Structur stets constante Gebilde darstellen. Sie vermögen sich weitgehenden Anforderungen an ihre Function anzupassen und zeigen andererseits grosse Neigung zu atrophischen Zuständen. Ihre Entwicklungsfähigkeit geht auch aus den Untersuchungen von Coën¹⁾ über die Regeneration der Mamma hervor, deren Ergebnisse hier kurz erwähnt seien. Er beobachtete dieselbe an den Geweben der Mamma, welche er durch Schnitte und Excision kleiner Stücke verletzt hatte, und benutzte zum Nachweis haupt-

1) Ziegler und Nauwerck: „Beiträge zur pathol. Anatomie u. Physiologie“. II. Band, p. 83.

sächlich das häufigere oder weniger häufige Vorkommen von Kernteilungsfiguren an den Epithelzellen.

In Voruntersuchungen stellt Coën zunächst fest, ob an den Epithelzellen der Mamma, wenn diese functionell ruht, sowie während der Lactationsperiode sich Kernteilungsfiguren nachweisen lassen.

Zunächst findet er in der Mamma von Meerschweinchen, welche keine Milch secerniert, an den Epithelien in der Regel keine Kernteilungsfiguren, und die Acini besitzen gewöhnlich nur eine Schicht von cubischen Epithelzellen. In dem Euter einer Kuh, welche seit langer Zeit nicht gemolken war, hat er in einer grossen Anzahl von Präparaten niemals Mitosen in den Epithelzellen beobachten können. In beiden Fällen liegen im Bindegewebe zwischen den Lobuli sowie um die Acini und die Ausführungsgänge herum zahlreiche rundliche und ovale Mastzellen.

An zweiter Stelle hat Coën Gelegenheit gehabt, die Mammae eines Mädchens, das am Ende der Schwangerschaft stand, untersuchen zu können. Hier enthalten viele Zellen in den Acini, welche vielfach 2schichtiges Epithel besitzen, oft einen sehr chromatinreichen, intensiv gefärbten Kern. An anderen Epithelien lassen sich Figuren, und zwar die Knäuel- und Sternform, der indirekten Kernteilung erkennen, während in noch andern Zellen der Kern keine scharfe Grenze zeigt, dagegen unförmige gefärbte Anhäufungen von Chromatinsubstanz, umgeben von hellem Protoplasma, ähnlich wie in Zellen, welche in Karyokinese begriffen sind. Zahlreiche Mastzellen liegen zwischen den Lobuli, um die Milchgänge herum und im interacinösen Bindegewebe.

Die 3te Voruntersuchung, die bei der Mamma eines Meerschweinchens drei Tage nach dem Wurf, also in der Lactationsperiode, stattgefunden hat, ergibt, dass einige Acini 2 oder 3 Epithelschichten besitzen, dass sogar ein-

zelne völlig mit cubischen Epithelzellen ausgefüllt sind, die einen Kern mit vielen Nucleolen, nicht selten auch 2 Kerne besitzen. In vielen Acini beobachtete Coën Milchzellen mit karyokinetischen Figuren, auch in denjenigen, welche ganz mit Zellen ausgefüllt sind. Die Cylinderzellen der Ausführungsgänge sind nicht selten im Zustande indirecter Kernteilung, sowie auch das schmale Bindegewebe um die Acini viele Mitosen an seinen Zellen zeigt. Hier finden sich auch wieder ziemlich viele Mastzellen vor.

Bei der Untersuchung auf Regeneration hat Coën die Drüsen, in die er tiefe Schnitte gemacht, oder aus denen er mittels einer Scheere ein Stück excidirt hatte, in verschiedenen Zeiträumen beobachtet. Schon nach 28 Stunden besitzen die Endothelien der Blutgefässe einen vergrösserten chromatinreichen Kern, eine Anzahl derselben, sowie der Bindegewebszellen ist in mitotischer Teilung begriffen. Im Laufe der nächsten Tage nimmt diese Erscheinung zu und man kann alle möglichen Formen von Kernteilung beobachten. An den Epithelzellen der Acini sieht man hier und da eine Vermehrung der nucleären Chromatinsubstanz, welche sehr intensiv gefärbt ist, und nicht selten indirekte Kernteilung. Auch hier nimmt die Zahl der Mitosen zu, sowie auch in den Milchgängen die Kerne der Zellen vergrössert sind und hier und dort in mitotischer Teilung begriffen. Nach etwa 8 Tagen besteht um die Wunde herum eine reichliche Production von Keimgewebe, welches die verlorenen Teile ersetzt; es besteht aus spindelförmigen Zellen mit grossem Kern, von denen einige Mitosen zeigen. In dieser Zeit ist die Proliferation der Milchdrüsenzellen sehr deutlich in der Umgebung der Verletzung, viele Zellen sind in Teilung begriffen, und ausserdem kann man im Lumen der Acini und zwischen dem Keimgewebe neue epitheliale Elemente beobachten. An den Epithelien der Ausführungsgänge hat der Chro-

matinreichtum und die Karyokinese stark zugenommen. Nach 14 bis 17 Tagen fand Coën die Proliferation der Epithelzellen sehr ausgebreitet; in den Acini sind 2 bis 3 Schichten von Zellen, die alle möglichen Formen von indirekter Kernteilung zeigen. Ausserdem finden sich im Keimgewebe Gruppen von epithelialen Zellen mit stark gefärbtem Kern von wechselnder Form und Anzahl. Sie gleichen zuweilen einem Acinus ohne Lumen, wie man sie in der Mamma während der Lactationsperiode vorfindet. In den Milchgängen sind mitotische Figuren in grösserer Anzahl nachweisbar. Während des ganzen Verlaufs der Regeneration hat Coën immer Mastzellen auftreten sehen, sogar in grösserer Anzahl als im normalen Mammagewebe, vielfach auch zwischen den Zellen des Keimgewebes.

Auf Grund dieser Untersuchungen kommt Coën zu dem Ergebnis, dass nach traumatischen Eingriffen eine echte Regeneration des Drüsengewebes auf dem Wege der indirekten Kern- und Zellteilung erfolgt.

Ist so einerseits festgestellt, dass die Brustdrüse lebhafte Regenerationsfähigkeit besitzt, dass sie andererseits zu hypertrophieren vermag, so sind damit die Voraussetzungen gegeben, die es möglich erscheinen lassen, dass bei Fehlen oder funktionellem Ausfall der einen Mamma die andere Drüse sich compensatorisch vergrössert. Indessen ist über eine derartige Hypertrophie nichts Genaueres bekannt.

Herr Prof. Dr. Ribbert forderte mich auf, der Frage der compensatorischen Vergrösserung der Mamma näher zu treten, und sie experimentell und histologisch zu prüfen. Ich benutzte zu meinen Versuchen Kaninchen, die durchschnittlich 6—10 Mammae besitzen. Dieser Umstand begünstigt die Anstellung von Experimenten, da man die Bedingungen für eine compensatorische Hypertrophie

leichter herstellen kann bei mehrfach vorhandenen als bei paarigen Drüsen, bei denen man durch Entfernung des einen Organs nur die Hälfte der einer gleichen Function dienenden Drüsensubstanz ausschaltet. Bei den Brustdrüsen dagegen hat man es durch Exstirpation einer verschiedenen Anzahl von Drüsen in der Hand, die Hälfte oder zwei Drittel oder gar fünf Sechstel der functionellen Drüsensubstanz zu eliminieren.

Ich experimentierte jedes Mal mit 2 Kaninchen von gleichem Wurf. Dieselben waren theils jung und nicht oder kaum geschlechtsreif, theils hatten sie bereits geboren. Die genaueren Einzelheiten ergeben sich bei der Beschreibung der einzelnen Versuche. Das eine Tier blieb unbehelligt und diente nur zur Controle, dem andern waren stets verschiedene Brustdrüsen exstirpiert, sodass nur eine oder zwei übrig blieben. Nach verschieden langer Zeit wurden dann mehrere Mammæ des intakten Tieres entfernt und verglichen mit den gleichfalls exstirpierten übrig gebliebenen Mammæ des andern Kaninchens. Die Drüsen wurden mit der Warze und der angrenzenden Haut ausgeschnitten und mit letztern nach unten ausgespannt, mit Nadeln fixiert und in dieser Stellung mit Flemming'scher Lösung übergossen, die mehrere Stunden einwirkte. Dann wurden die Objekte gut ausgewaschen und in Alkohol gehärtet.

I. Versuch:

Zur Benutzung kamen 2 junge braune Tiere. Bei einem derselben wurden am 17. Februar 3 Mammæ rechts und links die unterste exstirpiert, so dass dem Tiere zwei verblieben. Das andere Tier blieb als Controltier unbehelligt.

Am 10. März wurden die übrig gebliebenen Mammæ des Haupttieres und drei des Controltieres herausgeschnitten.

Schon am lebenden Tier traten die übrig gebliebenen Brustdrüsen viel deutlicher hervor als die des Controltieres. Sie wurden mit einem Stücke Haut exstirpiert, welches etwa $1\frac{1}{2}$ cm Durchmesser hatte. Alsdann wurde der excidierte Teil auf einer Wachstafel so ausgespannt, dass die Oberfläche der Haut nach unten sah. Auch hier trat bei dem Organ des Haupttieres die Gegend der Mamma erheblich deutlicher hervor, als bei dem des Controltieres. Nach der Härtung wurden die excidierten Stücke in Celloidin eingebettet, und die Schnitte wurden parallel mit der Oberfläche der Haut angelegt. Dieselben wurden mit Pikrocarmin gefärbt und in Canadabalsam untersucht. Die Milchgänge waren natürlich im Querschnitt getroffen. Zur Untersuchung wurden Schnitte ausgewählt, die in ihrer Entfernung von der Ausmündungsstelle der Canäle nach aussen möglichst einander entsprachen.

Bei den Tieren war die Anzahl der Milchgänge dieselbe; sie betrug in beiden Fällen acht. Das Lumen derselben stand durchweg weit offen. Das Epithel war deutlich cylindrisch, wenn sich auch im allgemeinen die Zellen nicht scharf von einander abgrenzen liessen. Die Färbung derselben war schön, und die Kerne gut zu erkennen. In beiden Schnitten war eine Zone dornigen Bindegewebes um den Bezirk, in dem die Lumina lagen, sowie zwischen denselben von einer peripherisch liegenden Bindegewebsschicht, in der Haarwurzeln zu sehen waren, gut abzuschneiden. Nicht allein bot dieser Teil des Bindegewebes, der zwischen den Lumina und in ihrer nächsten Umgebung zu erkennen war, einen fester gefügten Anblick dar, sondern zeichnete sich namentlich auch durch grössern Kernreichtum aus. Was die Form der Lumina anbetrifft, so ist sie bei der Mamma des Controltieres durchweg eine rundliche, während die Mamma des Haupttiers hierin eine Abweichung zeigt, indem

die Querschnitte der Lumina mehr oder weniger reich an Ausbuchtungen sind. Diese können wohl nicht ein Produkt der Härtung allein sein, da ja dann bei vollkommen gleicher Behandlungsmethode beide Präparate dieselbe Erscheinung darbieten müssten. Es handelt sich also offenbar um eine Erweiterung der Lumens der Drüsengänge und eine durch dieselbe bei der Härtung aufgetretene stärkere Faltenbildung, ohne welche die Erscheinung noch deutlicher hervortreten würde. Es ist aber offenbar, dass durch die Vergrösserung des Umfangs der Milchgänge auch die Zahl der Epithelzellen vermehrt wird.

Ausserdem sieht man schon bei schwacher Vergrösserung, dass die Zone des derbern Bindegewebes, die schon oben erwähnt wurde, um die Lumina herum bei dem Versuchstier in weitem Umkreis liegt, als bei dem Controltier, und dass auch die Lumina selbst auf einen grössern Bezirk zerstreut sind, und dass zwischen ihnen mehr derbes Bindegewebe eingefügt ist. Die Grenze der Lumina ist an manchen Stellen nicht scharf zu erkennen, indem der Schnitt oft nicht ganz genau senkrecht auf sämtliche Gänge gefallen ist. In diesen Fällen sieht man natürlich dann Epithelzellenreihen, die eigentlich unter einander liegen, neben einander, und es macht somit den Eindruck, als wenn ein Teil des Lumens durch epitheliale Zellen ausgefüllt wäre. Die innerste Reihe entspricht dann natürlich der untersten resp. obersten Stelle in dem betreffenden Abschnitte des Ganges. Bei den Messungen, die ich zu sicherem Vergleiche angestellt habe, habe ich mich bemüht, die Lumina möglichst einfach abzugrenzen, was mir durch die Färbung möglich wurde. Das Resultat der Messungen teile ich in folgendem mit. Die Maasse sind in Mikromillimetern angegeben.

Zunächst habe ich bei schwacher Vergrösserung den

Bezirk gemessen, in dem die Lumina der Milchgänge zerstreut liegen, und fand folgende Durchmesser:

Controltier:	Versuchstier:
466,7 μ	880,0 μ
506,7 „	626,7 „
466,7 „	853,3 „
506,7 „	520,0 „
480,0 „	706,7 „
<u>485,3 μ</u>	<u>717,3 μ</u>

also durchschnittlicher Durchmesser des Bezirks

Hierauf verglich ich die Zonen des derbern Bindegewebes, für deren Durchmesser sich folgende Maasse ergaben:

Controltier:	Versuchstier:
600,0 μ	840,0 μ
573,3 „	1000,0 „
533,3 „	893,3 „
<u>Durchschnitt: 568,9 μ</u>	<u>und 911,1 μ</u>

Bei der Bestimmung der Durchmesser der Lumina habe ich in der Art eine Auswahl unter denselben getroffen, dass ich diejenigen maass, deren Umfang die geringste Faltenbildung zeigte, und habe mich so bemüht, bei der Einfachheit der Form möglichst genaue Resultate zu erhalten. Ich habe dann bei jedem einzelnen Lumen den Durchschnitt der Durchmesser ausgerechnet und zum Schluss die durchschnittliche Grösse sämtlicher Lumina durch Angabe des Durchmessers bestimmt. Hierbei benutzte ich starke Vergrösserung.

Controltier:	Versuchstier:
I. 75,0 μ	I. 80,0 μ
37,5 „	115,0 „

Controlltler :

27,5 μ

15,0 "

38,75 μ

II. 32,5 μ

30,0 "

31,25 μ

III. 50,0 μ

22,5 "

22,5 "

31,7 μ

IV. 60,0 μ

52,5 "

30,0 "

37,5 μ

V. 62,5 μ

15,0 "

38,75 μ

VI. 42,5 μ

30,0 "

17,5 "

30,0 μ

Versuchstier :

67,5 μ

25,0 "

71,9 μ

II. 70,0 μ

90,0 "

37,5 "

87,5 "

71,2 μ

III. 95,0 μ

137,5 "

41,5 "

57,5 "

82,9 μ

IV. 87,5 μ

97,5 "

25,0 "

70,0 "

55,0 "

67,0 μ

V. 140,0 μ

127,5 "

112,5 "

126,7 μ

VI. 132,5 μ

95,0 "

113,75 μ

Aus den so gefundenen Durchschnittsdurchmessern der einzelnen Lumina ergibt sich als Gesamtdurchschnitt für alle Lumina ein Durchmesser von

$$\underline{34,66 \mu} \text{ und } \underline{88,9 \mu}$$

Im Anschluss hieran führte ich eine Rechnung aus, um den Vergleich zu ziehen zwischen den Massen des derben Bindegewebes zwischen den einzelnen Milchgängen in beiden Präparaten. Ich rechnete den Bezirk der Lumina, den ich als Kreis von oben angegebenen durchschnittlichen Durchmesser annahm, nach der Formel des Inhaltes des Kreises ($r^2 \pi$) aus, und ebenso den durchschnittlichen Inhalt der Lumina, den ich nach der Anzahl derselben mit 8 multiplizierte. Die beiderseitige Subtraction ergab, dass auch zwischen den Milchgängen im compensatorisch vergrößerten Organ bedeutend mehr derbes Bindegewebe liegt, als in der Drüse des Controltieres.

Die Höhe der Epithelien, auch bei starker Vergrößerung gemessen, ergab keine Unterschiede; sie betrug in beiden Präparaten 7,5 μ .

Zum Schlusse stellte ich unter Anwendung von Immersion die Grösse der Kerne in den Epithelzellen fest; auch hierbei stellten sich, wie die folgenden Zahlen ergeben, keine Differenzen heraus.

Controltier:

5,6 μ
6,3 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „

Versuchstier:

5,6 μ
5,6 „
6,3 „
5,6 „
6,3 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „
5,6 „

5,6 μ	5,6 μ
5,6 „	5,6 „
5,67 μ	5,74 μ

Resultat des I. Versuches:

Der erste Versuch ergibt, dass in dem compensatorisch vergrösserten Organ die verschiedensten Gewebsarten in vermehrtem Maasse ausgebildet sind. Nicht allein ist das derbe Bindegewebe in der Umgebung der Ausführungsgänge gewuchert, sondern auch diese selbst haben an Umfang erheblich zugenommen, wodurch eine starke Vermehrung der Epithelzellen bedingt wird. Die Grösse dieser Zellen selbst sowie ihrer Kerne lässt keine Zunahme erkennen, so dass also eigentlich mehr eine Hyperplasie als eine Hypertrophie eingetreten ist.

II. Versuch:

In diesem Falle wurden die Beobachtungen an zwei ältern Kaninchen gemacht, von denen das eine weiss, das andre grau war.

Dem weissen Tier wurden am 17. Februar 2 Mammae rechts und eine links exstirpiert, so dass 2 Drüsen links übrig blieben. Das andere Tier blieb zur Controle unberührt. Hierauf wurden am 23. März die übrig gebliebenen Mammae des Haupttieres und drei des Controltieres mit einem Stücke Haut exstirpiert. Dieselben wurden auch bei diesem Versuche in der bei Versuch I beschriebenen Weise ausgespannt und sofort in absolutem Alkohol gehärtet.

Die Gegend der Mammae trat auch hier in dem ausgespannten Zustand bei dem Haupttier viel deutlicher hervor als bei dem Controltier. Die Objekte wurden wieder in Celloïdin eingebettet und geschnitten, und zwar in

doppelter Weise: Zunächst wurde je ein Präparat vom Controltier und eines vom Haupttier parallel zur Hautoberfläche geschnitten, und dann wurden an einem zweiten Paar der verschiedenen Mammac die Schnitte senkrecht zur Hautoberfläche angelegt. Dieselben wurden auch hier in Pikrocarmin gefärbt und in Canadabalsam untersucht.

Ich untersuchte zunächst diejenigen Schnitte, die parallel mit der Hautoberfläche angelegt waren und somit also die Milchgänge senkrecht getroffen hatten und im Querschnitte zeigten. Ich wählte auch hier ihrer Lage nach sich möglichst entsprechende Präparate zum Vergleich aus.

Wie im ersten Versuch, so war auch hier die Anzahl der Milchgänge in beiden Drüsenorganen dieselbe; sie besaßen dieses Mal fünf. Das Bild war durchweg bei beiden Tieren ein sehr ähnliches. Die Lumina der Canäle standen offen, doch waren sie nicht so deutlich abzugrenzen, wie bei Versuch I, da die Schnitte die Gänge nicht so genau senkrecht getroffen hatten. Alle ohne Ausnahme waren ziemlich oval und sehr reich an Ausbuchtungen, so dass die äussersten Winkel oft nur durch schmale Spalträume gebildet waren. In diesem Falle ist diese Erscheinung wohl zum grössten Teil der Härtung zuzuschreiben, da ich die Objekte, nachdem sie ausgespannt waren, direkt in Alkohol gebracht habe. Was die Grösse der Durchmesser der Lumina angeht, so konnte ich bei schwacher Vergrösserung keine Unterschiede im allgemeinen wahrnehmen. Es machte aber wohl den Eindruck, als ob in diesen beiden Präparaten die Maasse grösser seien, als die bei dem ersten Versuch. Auch die Epithelzellen boten keine Unterschiede dar. Sie waren deutlich cylindrisch, nicht gegen einander abzugrenzen und besaßen grosse schön gefärbte Kerne, die gut zu erkennen waren. Der Bezirk, in dem die Lumina verteilt

waren, war ziemlich gleich geformt bei beiden Tieren; auch dieser hatte augenscheinlich einen grössern Durchmesser, als er in dem ersten Versuche besass. Bei genauerer Beobachtung konnte man auch hier eine Zone derber Bindegewebes, das den Bezirk der Lumina umgab, gegen die weitere Umgebung abgrenzen; doch war das Bild keineswegs ein so scharfes, wie bei den Präparaten, die bei dem ersten Versuche beschrieben wurden. Der grössere Kernreichtum war bei weitem nicht so deutlich ausgesprochen, und die einzelnen Fasern waren nicht so dicht gefügt an einander. Zwischen Control- und Versuchstier schienen, was Maass und Anblick dieser derbern Zone angeht, keine Unterschiede obzuwalten. In der Umgebung des festern Bindegewebes zeigten sich auch hier in beiden Fällen Haarwurzeln.

Um den Vergleich zwischen beiden Präparaten vollständig und sicher zu machen, stellte ich wieder Messungen an, deren Resultate ich in folgendem mitteile. Zunächst habe ich auch bei diesem Versuch den Bezirk gemessen, in dem die Milchgänge verteilt waren, und fand folgende Durchmesser:

Controlltier:	Versuchstier:
1266,7 μ	1213,3 μ
1106,7 „	1213,3 „
1293,3 „	1013,3 „
1133,3 „	1080,0 „
586,7 „	960,0 „
773,3 „	706,7 „
	506,7 „
1026,7 μ	956,2 μ .

Hierauf maass ich den Durchmesser des derbern Bindegewebes, in dem die Lumina lagen, und das dieselben umgab:

Controlltler:

1333,3 μ
2133,3 „
<u>1733,3 μ</u>

Versuchstler:

1600,0 μ
1666,7 „
<u>1633,3 μ</u>

Bei dem Ausmessen der Lumina habe ich auch hier wieder unter den 5 vorhandenen solche ausgesucht, die wegen der Einfachheit ihres Randes die sicherste Messung zulassen. Ich habe dann auch wieder von jedem Lumen den durchschnittlichen Durchmesser berechnet und zum Schluss aus diesen Resultaten den durchschnittlichen Durchmesser der Lumina überhaupt bestimmt.

Controlltler:

I.	423,0 μ
	139,5 „
	67,5 „
	144,0 „
	<u>193,5 μ</u>
II.	288,0 μ
	63,0 „
	94,5 „
	18,0 „
	<u>115,9 μ</u>
III.	373,5 μ
	31,5 „
	<u>202,5 μ</u>
IV.	279,0 μ
	67,5 „
	220,5 „
	<u>188,7 μ</u>

Versuchstler:

I.	315,0 μ
	180,0 „
	171,0 „
	117,0 „
	<u>195,75 μ</u>
II.	274,5 μ
	189,0 „
	99,0 „
	63,0 „
	<u>156,4 μ</u>
III.	261,0 μ
	103,5 „
	166,5 „
	67,5 „
	<u>149,6 μ</u>
IV.	382,5 μ
	99,0 „
	112,5 „
	22,5 „
	<u>154,1 μ</u>

Demnach ergibt sich für den durchschnittlichen Durchmesser der Ausführungsgänge:

175,15 μ resp.

163,96 μ .

Die Höhe des Epithels der Kanäle habe ich ferner bei starker Vergrößerung gemessen, fand aber in beiden Präparaten keinen Unterschied. Sie betrug durchweg 12,5 μ .

Wie bei Versuch I, so habe ich auch hier wieder zum Schluss die Kerne der Epithelzellen gemessen und zwar auch wieder unter Anwendung von Immersion. Ich fand kleinere Werte, wie bei der Bestimmung der Grösse in erstern Präparaten, was wohl hauptsächlich auf die direkte Härtung in Alkohol zurückzuführen ist.

Controlltior:

Versuchstier:

5,6 μ	4,9 μ
4,9 „	5,6 „
4,2 „	4,9 „
5,6 „	4,9 „
4,9 „	5,6 „
4,9 „	4,9 „
4,9 „	5,6 „
5,6 „	4,9 „
4,2 „	5,6 „
5,6 „	4,9 „
<u>5,04 μ</u>	<u>5,22 μ</u>

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass in der Grösse der Kerne kein wesentlicher Unterschied besteht.

Wenn nun auch diese Schnitte keinen Beweis von compensatorischer Hypertrophie liefern, so thun dieses um so mehr diejenigen, die ich senkrecht zur Hautoberfläche, also mit dem Verlauf der Milchgänge angelegt habe. Die Betrachtung dieser Schnitte mit blossen Auge ergibt zu-

nächst Unterschiede in dem Verhalten der Warze zur Haut.

Bei dem Controltier sitzt dieselbe mehr oder weniger deutlich gestielt auf, insofern als ihre Basis sich beim Ansatz an die Hautoberfläche etwas verjüngt. Sie erscheint in manchen Schnitten eingeschnürt, auch da, wo der Schnitt gerade durch die Mitte der Warze gefallen ist.

Bei dem Versuchstier hingegen sitzt die Warze flacher auf, ohne alle Einschnürung; sie erweitert sich nach unten etwas und geht so allmählich in die angrenzende Haut über.

In den Warzen kann man mit blossem Auge die Drüsengänge deutlich erkennen; indessen sind sie nicht auf ihrer ganzen Länge durchschnitten, da sie einmal nicht genau geradlinig und senkrecht verlaufen, und andererseits die Schnittrichtung nicht genau der Längsrichtung der Mammilla folgt. Die auf kürzere oder längere Strecken getroffenen Lumina stehen vielfach weit offen, und wenn auch ein eclatanter Unterschied zwischen beiden nicht existiert, so finden sich doch in dem compensatorisch vergrößerten Organ Lumina von einer Weite, wie sie in dem andern nicht vorkommen.

Die Warze mit ihren Kanälen ist bei dem Controltier gegen das unterliegende Bindegewebe meist gut abzugrenzen. Dies wird dadurch möglich, dass das subepitheliale bindegewebige Stratum flach concav nach oben sich auch unter die Warze fortsetzt und so eine durch stärker rötliche Farbe erkennbare Grenze bildet, über die hinaus keine Drüsenkanäle vordringen.

Bei dem Haupttiere ist eine solche Grenze nicht erkennbar. Die Drüsenkanäle setzen sich dementsprechend auch viel weiter in das Bindegewebe nach unten hin fort. Während man sie dort kaum unter das Niveau der Haut herabgehen sah, reichen sie hier, wie man mit blossem

Ange sieht, eine Strecke weit nach abwärts, die etwa der halben Warzenhöhe entspricht.

Mikroskopisch tritt diese Erscheinung noch weit deutlicher hervor. Es finden sich nämlich ausser den weitem Lumina noch schmalere Fortsätze derselben, die als lange, entweder schon mit schmalem kanalförmigem Hohlraum versehene oder nur von zwei Epithelreihen gebildete Züge schräg oder vorwiegend parallel mit der Hautoberfläche seitlich in das subcutane Bindegewebe vordringen. Sie verbreitern sich um das Warzengebiet herum allseitig in einer Zone, deren Radius den Längsdurchmesser der Warze weit übertrifft. Ihr Zusammenhang mit den grossen Drüsegängen ist natürlich nicht immer zu sehen, an einzelnen Stellen aber leicht zu verfolgen. Sie sind entweder geradlinig begrenzt, oder bogenförmig, einfach oder verzweigt, vielfach mit mehrern kurzen Seitensprossen versehen, die dann schräg aufwärts oder abwärts gerichtet sind. Sie liegen nicht nur in einer Ebene, sondern auch übereinander: jedoch habe ich höchstens drei Reihen übereinander liegen sehen. Ihr Lumen, soweit vorhanden, enthält meist eine durch Pikrinsäure gelblich gefärbte, feinkörnige Masse.

Die Ausführungsgänge zeigen Differenzen ihrer gegenseitigen Lagerung. Während nämlich beim Controltier in fast allen Schnitten die sechs vorhandenen Lumina sich leicht in das Gesichtsfeld bei schwacher Vergrösserung hineinbringen lassen, sind sie bei dem Haupttier weit von einander getrennt und entfernen sich vor allem entsprechend der Verbreiterung der Warzenbasis nach unten rascher von einander, so dass sie oft nicht ganz in dem Gesichtsfeld Platz finden.

An dem Bindegewebe treten nennenswerte Unterschiede nicht hervor.

Zum Schlusse fasse ich die gesamten Resultate in einigen Sätzen zusammen:

1) Nach Exstirpation mehrerer Mammae bei Kaninchen tritt eine compensatorische Vergrößerung der vorhandenen Drüsen ein.

2) Diese Hypertrophie besteht in einer stärkern Entwicklung der Drüsengänge, die anfänglich sich stark erweitern, später auch durch Wucherung in die Tiefe sich beträchtlich verlängern und in diesem Wachstum den Mammae des Controltieres weit vorausseilen.

3) Die Epithelien vermehren sich der Vergrößerung und Verlängerung der Drüsencanäle entsprechend, sie erfahren aber keine Hypertrophie.

4) Das Bindegewebe vermehrt sich gleichfalls proportional der stärkern Entwicklung des functionellen Apparates.

Zum Schlusse spreche ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Ribbert meinen herzlichsten Dank für die vielseitige Unterstützung bei Anfertigung dieser Arbeit aus.

Vita.

Geboren wurde ich, Emil Trostorff, evangelischer Confession, am 14. Nov. 1864 als Sohn des Richard Trostorff, I. bevollmächtigten Direktors der Aachener und Münchener Feuerversicherungsgesellschaft, und Frau Johanne, geb. Fellingner, in Aachen. Den Elementarunterricht genoss ich inurtscheid. Alsdann besuchte ich das Kaiser-Karl-Gymnasium in Aachen, welches ich Ostern 1884 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Ich begab mich darauf zum Studium der Medizin nach Würzburg, siedelte dann im 2ten Semester nach Bonn über, wo ich am 17. Februar 1886 die ärztliche Vorprüfung bestand. Dem Examen rigorosum unterzog ich mich am 20. Juli 1888.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Würzburg: Decker, Kohlrausch, v. Sachs.

in Bonn: Barfurth, Binz, Bohland, Clausius, Dautrelepont, Finkler, A. Kekulé, Kocks, Koester, Krukenberg, v. Leydig, Pflüger, Ribbert, Rühle, Rumpf, Sämisich, Trendelenburg, Ungar, v. la Valette St. George, Veit, Witzel.

Allen diesen hochverehrten Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus. Besonders zu Dank verpflichtet bin ich meinem unvergesslichen Lehrer Herrn Geheimrat Prof. Dr. Rühle, durch dessen Freundlichkeit ich während 3 Monaten die poliklinische Unterarztstelle an der innern Klinik bekleidete.

Thesen.

1) Bei Tieren tritt nach Exstirpation eines Theiles der Mammac eine compensatorische Hypertrophie der übrig gebliebenen ein.

2) Die Temperaturunterschiede, wie sie durch die Jahreszeiten bedingt sind, haben keinen Einfluss auf die Grösse des Eiweissumsatzes beim Menschen.

3) Die percipierenden Elemente der Retina sind nicht in den Stäbchen und Zapfen zu suchen, sondern in den zwischen ihnen verlaufenden, an der Innenseite der Pigmentschicht frei endenden Nervenfasern.