

(Biolog. Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien.
Physiologische Abteilung. Vorstand E. Steinach.)

Künstliche und natürliche Zwitterdrüsen und ihre analogen Wirkungen.

Drei Mitteilungen

von

E. Steinach.

Mit Tafel II.

(Eingegangen am 18. April 1919.)

(Ausgeführt mit Zuwendung aus der Treitl-Stiftung.)

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Mitteilung: Die antagonistisch-geschlechtsspezifische Wirkung der Sexualhormone vor und nach der Pubertät	12
Wirkung der Sexualhormone bei der Entwicklung der Geschlechtsmerkmale vor der Pubertät. Transplantationen auf infantile Frühkastraten. Feminierung und Maskulierung.	
Wirkung der Sexualhormone nach der Pubertät. Neufeminierung und Neumaskulierung durch Transplantationen auf ausgewachsene oder ältere Spätkastraten.	
Neumaskulierung von Männern verschiedenen Alters nach vollständiger Kastration infolge Trauma oder Hodenerkrankung.	
Maskulierung abnorm veranlagter Männer.	
Die antagonistische Wirkung der Sexualhormone wird durch Injektionsversuche bestätigt.	
II. Mitteilung: Künstliche Zwitterdrüsen bei Säugern und Vögeln	19
III. Mitteilung: Experimentelle und histologische Beweise für den ursächlichen Zusammenhang von Homosexualität und Zwitterdrüse	23
Genetische Gleichwertigkeit der Zwittererscheinungen.	
Periodische und konstante Homosexualität bei der experimentellen Hermaphrodisierung.	
Operative Erfolge nach Austausch der Pubertätsdrüsen beim Menschen.	
Homosexualität bei Ziegen.	
Die Zwitterdrüse der homosexuellen Ziege.	

I. Mitteilung.

Die antagonistisch-geschlechtsspezifische Wirkung der Sexualhormone vor und nach der Pubertät.

Als »Antagonismus der Sexualhormone« habe ich die Tatsache bezeichnet, daß die Sekrete der männlichen und weiblichen Pubertätsdrüse sich nicht allein in ihren Quellgebieten bekämpfen, sondern noch viel schärfer sich in ihren Wirkungen gegenüberreten.

Dieser Kampf der Gonaden war mir schon vor Jahren¹⁾ aufgefallen, als ich meine ersten Versuche unternommen hatte, den Einfluß der Pubertätsdrüsen auf die somatischen und psychischen Geschlechtsmerkmale zu ermitteln, und als ich auf dem Wege der willkürlichen Feminierung²⁾ von Männchen und Maskulierung³⁾ von Weibchen zur Feststellung der geschlechtsspezifischen Funktion der Sexualhormone gekommen war.

Der Antagonismus äußert sich zunächst darin, daß die Umwandlung des Geschlechtscharakters durch Einpflanzung einer heterologen Gonade nur nach vorausgegangener vollständiger Kastration gelingt. Verbleibt die homologe Drüse unversehrt im Individuum, so vermag die implantierte Drüse nicht einmal Wurzel zu fassen; sie wird nicht vaskularisiert und verfällt alsbald der Degeneration; alle ihre Gewebe veröden, und der Prozeß der Einschmelzung und Aufsaugung verläuft so durchgreifend und rasch, daß das Implantat in einigen Wochen bis auf den letzten Rest verschwunden ist.

Der Antagonismus⁴⁾ in der Wirkung auf die Sexuszeichen kommt schon bei Vorhandensein einer Gonade und in jedem Einzelfalle durch die Geschlechtsspezifität zur Geltung. Die Geschlechtsspezifität besagt, daß das Hormon der männlichen Pubertätsdrüse lediglich die Anlagen der männlichen Charaktere, das Hormon der weiblichen Pubertätsdrüse lediglich die Anlagen der weiblichen Charaktere zur Entwicklung, Entfaltung und voller Ausbildung bringt; daß ferner mit diesem fördernden Einfluß auf die abhängigen homologen Merkmale ein hemmender Einfluß auf die abhängigen heterologen Merkmale einhergeht, welcher das Wachstum derselben verhindert oder bei bereits vorgeschrittener Ausgestaltung zur Rückbildung zwingt. Beiderlei Einflüsse erstrecken sich auf die somatischen wie auf die funktionellen Charaktere [Körpertemperatur (Lipschütz)⁵⁾, Erotisierung usw.].

Dieser Geschlechtsspezifität der Hormone verdanken wir nichts weniger als die sog. Trennung der Geschlechter; sie ist entscheidend beim Entstehen der Geschlechtscharaktere. Wäre die

¹⁾ Steinach, Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen. (Drei Mitteilungen.) Zentralbl. f. Physiol. Bd. 24. 1910.

²⁾ Steinach, Willkürliche Umwandlung von Säugetiermännchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. Pflügers Arch. Bd. 144. 1912.

³⁾ Steinach, Feminierung von Männchen und Maskulierung von Weibchen. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 27. 1913.

⁴⁾ Steinach, Pubertätsdrüsen und Zwitterbildung. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42. 1916. S. 307.

⁵⁾ A. Lipschütz, Über die Abhängigkeit der Körpertemperatur von den Pubertätsdrüsen. Pflügers Arch. Bd. 148. 1917; ferner Derselbe: Das genetische System der Geschlechtsmerkmale. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 44. 1918. S. 403.

fördernde Wirkung der Pubertätsdrüsen nicht spezifisch-homolog, so würde im Embryonalleben nach der frühzeitigen Differenzierung des Keimstocks die Entwicklung nach beiden Richtungen hin fortschreiten; es würden die Abkömmlinge des Wolffschen sowie des Müllerschen Ganges zur Ausbildung gelangen, und es würden dann ausnahmslos Hermaphroditen hervorgehen.

Die geschlechtsspezifisch-antagonistischen Wirkungen der Pubertätsdrüsen erscheinen daher in ihren Folgen als etwas ganz selbstverständliches; sie werden aber erst aufgeklärt, augenfällig und experimentell erwiesen durch die Ergebnisse der willkürlichen Feminierung, Maskulierung und Hermaphrodisierung.

Die in ein neugeborenes oder ganz jugendliches, kastriertes Männchen eingepflanzten Eierstöcke werden durch Obliteration und Auflösung der Follikel zu wuchernden weiblichen Pubertätsdrüsen, sie geben der Weiterentwicklung eine neue Richtung, sie feminieren das Tier. Bisher unbeeinflusste weibliche Merkmale gestalten sich aus, die Warzenhöfe und Zitzen wachsen zu vollreifen Organen heran und es kommt zur Mammahyperplasie und zur Milchsekretion. Das Gehirn wird in weiblicher Richtung erotisiert, es entsteht weiblicher Geschlechtstrieb und Reiz; weibliche Abwehr und Haltung. Das ganze psychische Verhalten wird weiblich und mütterlich; das Tier läßt säugen und betreut die Jungen; die Bluttemperatur ist wie bei Weibchen erhöht. Hingegen werden bereits männlich beeinflusste Merkmale im Weiterwachstum gehemmt oder gänzlich zurückgedrängt, wie die Samenbläschen, Prostata, Corpora cavernosa penis. Der Penis wandelt sich zum klitorisartigen Rudiment, und die zur Wollust dienenden langen Stachelorgane des Penis (Meerschweinchen) gelangen überhaupt nicht zur Ausbildung. Äußerlich am merkbarsten sind die hemmenden Einflüsse auf Körperwachstum, Skelett und Behaarung. Die feminierten Tiere bleiben im Wachstum zurück, das Skelett wird im ganzen noch kleiner, feinknochiger, der Pelz noch weicher als beim normalen Weibchen. Die zarteren, zierlicheren, schmiegsameren Körperformen des weiblichen Geschlechts entpuppen sich als Folge und Ausdruck der hemmenden Funktion seitens der weiblichen Pubertätsdrüse.

Die in einen weiblichen Frühkastraten verpflanzten Hoden verdichten sich alsbald durch Atrophie der Samenkanälchen und Wucherung des Zwischengewebes zu isolierten männlichen Pubertätsdrüsen und maskulieren das Tier. Bei Gegenüberstellung des feminierten Männchens und des maskulierten Weibchens tritt die antagonistische Wirkung besonders scharf hervor¹⁾. Beim ersteren Zurück-

¹⁾ Steinach und Holzknecht, Erhöhte Wirkungen der inneren Sekretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüsen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42. 1916.

führung des Penis zum kleinen klitorisartigen, beim zweiten Entfaltung der Klitoris zum großen penisartigen Organ (Lipschütz)¹⁾, ferner Wachstum des Skeletts und der Muskulatur zu einer Größe und Mächtigkeit, welche die des normalen Männchens noch übertrifft. Dort feine, geschmeidige, hier grobe, dicke, struppige Behaarung; dort die psychosexuellen Eigenschaften des Weibchens, hier die ausgeprägte Stimme, Triebäußerung und Temperatur des Männchens. Dementsprechend stellt sich die Feminierung und Maskulierung dar als eine künstliche und verspätete Nachahmung der natürlichen embryonalen Geschlechtsausbildung; für beide Fälle ist das wesentliche Geschehen gleichartig und begründet in dem Ineinandergreifen der spezifisch fördernden — und hemmenden Einflüsse der jeweilig tätigen Pubertätsdrüsenhormone.

Bisher haben wir die innersekretorischen Einwirkungen immer in bezug auf die in Entwicklung begriffenen Geschlechtscharaktere verfolgt und in Betracht gezogen. Daß sie bis an die Altersgrenze fortbestehen, schließen wir aus den Erfahrungen der Kastration oder Gonadenerkrankung beim erwachsenen Tier oder Menschen. Man kann aber auch für die organ- und funktionserhaltende Bedeutung der Pubertätsdrüsen während der Zeit der Vollreife positive experimentelle Nachweise erbringen.

In noch nicht mitgeteilten Versuchen (1912—15) ist es mir gelungen, mit Erfolg Transplantationen an vollausgewachsenen Tieren auszuführen, bei welchen ich mehrere Monate zuvor die Kastration vorgenommen hatte, und bei welchen daher einzelne Sexuszeichen schon in Atrophie begriffen waren. Ich muß hervorheben, daß die Einheilung etwas schwieriger und im Durchschnitt auch nicht so haltbar ist als bei infantilen Tieren.

Meerschweinchenweibchen, die eben Junge geworfen hatten, wurden kastriert. Schon nach wenigen Tagen wurde die Milchabsonderung, die unter normalen Umständen 4—5 Wochen andauert, schwach und abnormal. Nach 8—10 Tagen hörte die Sekretion von Milch auf; es ließ sich nur mehr eine wässrige Flüssigkeit auspressen. Die Vorwölbungen der Mammae verschwanden; die Zitzen wurden klein und atrophisch. 6 Wochen nach der Kastration wurde bei einigen Versuchstieren je ein Stück einer Mamma ausgeschnitten. Die mikroskopische Untersuchung ergab allgemeine Degeneration, erhebliche Verringerung der Drüsenschläuche, Verkleinerung der schon weit voneinander abstehenden, durch Bindegewebe verdrängten, zum Teil

¹⁾ A. Lipschütz, Entwicklung eines penisartigen Organs beim maskulierten Weibchen. Anzeig. d. Akad. d. Wissensch. in Wien 1916 u. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 44. 1918.

obturierten Acini — kurz alle Symptome der fortgeschrittenen Rückbildung. Trotz der verschiedenen schweren Eingriffe blieben die Tiere gesund und freßlustig, äußerten aber niemals geschlechtliche Neigung; sie wehrten das verfolgende Männchen heftig ab und zeigten keine merkbaren Spuren von Brunst. Etwa 16 Tage nach subkutaner Einpflanzung von zwei Ovarien einer Primipara fingen die Zitzen an sich wieder zu strecken, dicker und strotzend zu werden, die Mammae wölbten sich wieder stark vor, und bald darauf setzte die Milchsekretion ein, welche durch zwei Wochen unvermindert anhielt. Die Tiere wurden brünstig und ließen sich bespringen. Die Obduktion ergab einen mächtig ausgebildeten Uterus von einer Größe, wie er etwa beim normalen Weibchen dem Anfangsstadium der Schwangerschaft entspricht. Ein Vergleichsversuch lehrte, daß zur Zeit der Ovareinpflanzung die Kastrationsatrophie des Uterus schon weit vorgeschritten war. Dieselbe war also nicht bloß behoben, sondern es war auch wieder neues Wachstum eingetreten. Der vollreife, geradezu mütterliche Zustand der Geschlechtscharaktere war trotz langandauernden Ausfalls der Keimdrüse durch die Implantation neuerdings hervorgerufen.

Bei 1¼-jährigen, also gleichfalls ausgewachsenen Rattenmännchen fanden sich 3 Monate nach der Kastration die sonst prall mit Sekret gefüllten Samenbläschen leer, schlaff, verkleinert; die Prostatalappen blaß und stark geschrumpft. Die Potenz erwies sich nach sorgfältigen Prüfungen mit brünstigen Weibchen teils ganz geschwunden, teils sehr geschwächt. Durch Implantation jugendlicher Hoden auf die Bauchmuskeln konnte ich die Potenz wieder zu gewohnter Heftigkeit erwecken und infolge erneuten Wachstums Form, Größe, Aussehen sowie die Funktion der bereits atrophischen sekundären Merkmale, insbesondere der Prostata und Samenblasen wieder herstellen. In Übereinstimmung mit dieser Erneuerung des gesamten körperlichen und seelischen Normalzustandes am Spätkastraten stehen Maskulierungsversuche an halbjährigen oder etwas älteren Weibchen, welche ich deshalb ausgeführt habe, weil die bei ihnen im infantilen Zustand vorgenommene Hodeneinpflanzung infolge Resorption des Implantats unwirksam geblieben war. Die Spätmaskulierung hatte sowohl in bezug auf das Wachstum des Skeletts (Kopf) als auch ganz besonders in bezug auf die Erotisierung (männlich gewordene Stimme, Libido, Triebäußerung, Eifersucht) ausgesprochenen Erfolg.

Namentlich diese Ergebnisse am ausgewachsenen Tier waren die Veranlassung, das hier erprobte Transplantationsverfahren auch beim Menschen in Fällen von Verlust, Erkrankung oder Schwächung der Pubertätsdrüsen in An-

wendung zu bringen. Lichtenstern¹⁾ hat 1915 einen Kriegsverletzten operiert, bei dem infolge von Zertrümmerungen durch ein Explosivgeschloß beide Hoden entfernt werden mußten und bei dem im Verlaufe weniger Monate die auffallendsten Erscheinungen totaler Kastration eingetreten waren — wie starker Fettansatz, erhebliche Abnahme der Körperbehaarung, namentlich des Schnurrbarts und an der Linea alba, vollständiges Schwinden der Libido und Potenz, allgemeine Teilnahmslosigkeit und Entkräftung. Nach Einpflanzung der beiden Hälften eines kryptorchischen, also an Pubertätsdrüsensubstanz reichen Hodens waren die Ausfallwirkungen jener traumatischen Kastration nicht bloß zum Stehen gebracht, sondern die normalen körperlichen wie seelischen Geschlechtscharaktere waren allmählich wieder hergestellt (die Fettpolster haben sich verloren, die Muskulatur, zumal die der Arme, hat sichtbar zugenommen, Schnurrbart-, Brust-, Linea alba-, Oberschenkelhaare sind neu und stark gewachsen; das gesamte psychische Verhalten hat sich zum Guten gewendet; Geschlechtslust, Erektions- und Begattungsfähigkeit sind neu erstanden. Der Mann hat geheiratet und erfreut sich dieser körperlichen und funktionellen Wiederbelebung in ungeschwächter Andauer bereits 3³/₄ Jahre. Lichtenstern hat seitdem zwei weitere Fälle solcher Remaskulierungen²⁾ durch Implantation kryptorchischer Hoden zu verzeichnen. Der eine Fall betrifft einen jungen Menschen, der wie der obige eine totale traumatische Kastration erlitten hat. Der zweite betrifft einen 32jährigen, welchem zehn Jahre zuvor wegen beiderseitiger Tuberkulose die Hoden entfernt werden mußten. Trotz dieses vieljährigen Kastratentums war die Einpflanzung der fremden Pubertätsdrüse sowohl hinsichtlich der Behaarung und Muskelausbildung als auch der Potenz und psychischen Verfassung außerordentlich wirksam und bestätigte daher zur Gänze den Erfolg der oben beschriebenen Experimente an ausgewachsenen älteren Tieren. Lichtenstern ist es kürzlich auch gelungen, einen Infantilen durch Hodeneinpflanzung zu maskulieren; es entwickelte sich die tiefere Stimme und die Erektionsfähigkeit.

Im Anschluß an diese Ergebnisse haben wir dann das Prinzip der antagonistischen Wirkung im Gesamtumfang zur Anwendung gebracht, und zwar zur operativen Behandlung der Homosexualität³⁾. Durch Kastration wurden die zwittrigen bzw. die die

1) R. Lichtenstern. Mit Erfolg ausgeführte Hodentransplantation am Menschen. Münchn. med. Wochenschrift. Nr. 19. 1916.

2) Wiener klin. Wochenschr. Nr. 45 (Protokoll d. Ges. d. Ärzte in Wien). 1918.

3) Steinach und Lichtenstern, Umstimmung der Homosexualität durch Austausch der Pubertätsdrüsen. Münchn. med. Wochenschr. Nr. 6. S. 145. 1918.

Zwitterbildung verursachenden Pubertätsdrüsen des betroffenen Individuums entfernt und nachweisbar eingeschlechtig wirkende Pubertätsdrüsensubstanz eingepflanzt. Das Resultat war einerseits Verdrängung bzw. Hemmung der abnormalen, homosexuellen Erotisierung und der bezüglichen Triebäußerung, ferner Rückbildung der vorhandenen weiblichen Sexuszeichen, der wohlentwickelten gewölbten Busen und der Ausladung der Hüften, die beide nach der Kastration allmählich verschwanden; andererseits erzeugte das männliche Hormon ausgesprochen heterosexuelle Erotisierung und damit normal auslösbare Potenz. Endlich kam es durch den fördernden Einfluß zur Ausbildung bisher fehlender männlicher Sexuszeichen, und zwar des stärkeren Wachstums der Muskulatur und der männlichen Körperbehaarung. Seither hat Lichtenstern weitere Fälle von Homosexualität unter dem gleichen Gesichtspunkte und Verfahren operiert und übereinstimmende Wirkungen beobachtet. Das biologische Prinzip hat demnach auch für die menschliche Therapie ganz erhebliche Bedeutung gewonnen.

Solche dauernde Verbesserungen und Erneuerungen der Natur durch die gestaltende und erhaltende Funktion der Pubertätsdrüsen dürften kaum auf einem anderen Wege zu erzielen sein als durch die Implantation geeigneter Gonaden. Aus dem Implantat, selbst wenn schließlich nur die Zellwucherungen zurückbleiben, sickert unaufhörlich Hormon in die Blutbahn wie aus einer normalen gesunden Drüse und bespült die beeinflussbaren peripheren und zentralen Apparate. Injektion oder innere Verabreichung von Auszügen oder Drüsenpräparaten vermögen ähnliche Reaktionen auszulösen; aber die andauernde Wirksamkeit bleibt ihnen versagt. Dies ist die Schwäche der Organtherapie. Bezüglich der Pubertätsdrüse steht es bereits außer Frage, daß Auszüge aus denselben sowohl die fördernden wie die hemmenden Wirkungen hervorrufen. E. Herrmann hat mit einem von ihm aus dem Corpus luteum isolierten Lipoid sehr anschauliche, noch zu wenig beachtete Injektionsversuche¹⁾ vorgenommen und die gleichen Wachstumserscheinungen und Gestaltungen der weiblichen Sexuszeichen an infantilen Tieren erzeugt, wie sie von mir nach Ovarieinpflanzung oder nach Ovarbestrahlung beschrieben sind; infolge der Konzentration und bei passender Wiederholung der Injektionen verlaufen hierbei die Wachstumsvorgänge außerordentlich rasch. Derselbe hat auch die hemmende, zur Degeneration der männlichen Keimdrüsen und sekundären Merkmale führende Funktion dieses Reizstoffes gründlich erprobt und dadurch ganz unbeabsichtigt eine neue Bestätigung der in meinen Versuchsreihen dargestellten antagonistisch-

¹⁾ E. Herrmann, Über eine wirksame Substanz im Eierstocke und in der Plazenta. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 41. 1915.

Herrmann und Stein, Wiener klin. Wochenschr. Nr. 6. 1916.

geschlechtsspezifischen Wirkung der Pubertätsdrüsen erbracht.

Jüngst hat Lipschütz¹⁾ nach eingehender Darstellung der ganzen Frage das Gesamtergebnis der Kastrationen und Transplantationen bei Säugern und Vögeln in einem genetischen System der Geschlechtsmerkmale zusammengestellt und dadurch ein höchst eindrucksvolles Bild dieses für die individuelle Entwicklung so bestimmenden Gestaltungsmechanismus entworfen.

II. Mitteilung.

Künstliche Zwitterdrüsen bei Säugern und Vögeln.

In meiner Arbeit »Pubertätsdrüsen und Zwitterbildung« (1916) habe ich nachgewiesen²⁾, daß man den Antagonismus der Pubertätsdrüsen bis zu einer gewissen Grenze abschwächen kann, wenn Gonaden beiderlei Geschlechts gleichzeitig in einen zuvor durch Kastration »neutralisierten« Organismus verpflanzt und hier unter gleiche Lebens- und Wachstumsbedingungen gesetzt werden. Die Abschwächung besteht darin, daß die Gonaden Wurzel fassen und sich als wuchernde Pubertätsdrüsen längere Zeit an ihrem neuen Standorte erhalten, und daß sie von hier aus fördernde Impulse für die ihnen homologen Charaktere aussenden, während die hemmenden Impulse für die ihnen heterologen Charaktere unterbleiben. Infolge dieser Einschränkung des Antagonismus entstehen Individuen mit männlichen und weiblichen Geschlechtsmerkmalen, — also Zwitter.

Die Versuche über Feminierung und Maskulierung sind bekanntlich in weit voneinander abliegenden Forschungsstätten und an den verschiedensten Tieren überprüft und bestätigt worden; von Athias an Meerschweinchen, von Brandes an Hirschen, von Goodale in besonders anschaulichen Experimenten an Hühnern und Enten. Die Wissenschaft ist diesen Forschern³⁾ für ihre verdienstvolle Arbeit und für die weitere Beleuchtung dieser sexualbiologischen Grundfrage zu großem Danke verpflichtet. Erfreulicherweise hat auch die »experimentelle Zwitterbildung« in jüngster Zeit originelle Behandlung und hochwertige Bekräftigung gefunden. Schon Pézard⁴⁾ hat bei seinen umfangreichen Untersuchungen über die Geschlechtscharaktere der Vögel unter anderen folgende Experimente gemacht: es wurden Hühnchen im Alter von 4 Monaten kastriert und

1) A. Lipschütz, Die Gestaltung der Geschlechtsmerkmale durch die Pubertätsdrüsen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 44. 1918.

2) Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42. 1916.

3) Zitate bei A. Lipschütz, Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 44. S. 396—410. 1918.

4) Pézard, Le conditionnement physiologique de caractères second. chez les oiseaux. Bullet. Biolog. 1918.

denselben Hodenstücke in die Bauchhöhle versenkt. Bei der Autopsie fanden sich außer den implantierten Hoden noch ovariale Reste, welche bei der Kastration zurückgeblieben waren. Als Folge der Einpflanzung wurde Wachstum des Kammes beobachtet wie beim normalen Hahn, was auf die Wirkung der männlichen Pubertätsdrüse hinweist. Hingegen war das Gefieder weiblich geblieben und die Sporen sind nicht gewachsen, was sich durch den Einfluß der zurückgebliebenen weiblichen Pubertätsdrüsenzellen erklärt. Es waren also — ganz unvermutet — experimentelle Zwitter entstanden. Es ist lediglich der Ausdruck historischer Gerechtigkeit, wenn ich hinzufüge, daß solche Zufallszwitter schon Foges¹⁾ im Jahre 1902 vorgelegen waren. Gelegentlich seiner schönen Studien über den Einfluß der inneren Sekretion des Hodens auf den Hahncharakter hatte Foges auf vier Hühnchen Hahnhoden überpflanzt. Bei zwei von ihnen entwickelten sich Kämme und Bartlappen wie bei normalen Hähnen, wogegen in bezug auf Gefieder und Sporenanlage der Hennentypus unverändert blieb. Da die Hodenimplantate im Hennenkörper nicht standhielten, hat Foges die Operation als mißglückt betrachtet und aus dem Experiment keine Schlüsse gezogen. Nach unseren heutigen Kenntnissen über die Zugehörigkeit des häutigen Kopfschmuckes zu den von der Pubertätsdrüse abhängigen Sexuszeichen und weiter nach den allgemeinen Erfahrungen über die Schwierigkeit restloser Entfernung des Ovariums beim Huhn dürfen wir wohl annehmen, daß es sich auch bei den Versuchen Foges' um »experimentelle Hermaphrodisierung« gehandelt hat: das Verharren des Hennengefieders und der Sporenlosigkeit wäre hierbei als Hemmungswirkung seitens des zurückgebliebenen Ovariums, das Wachstum von Kamm und Bartlappen als Förderungswirkung seitens des überpflanzten Hodens zu deuten.

Eine hervorragende und erfolgreiche Bearbeitung hat das Problem in neuester Zeit durch Knud Sand²⁾ erfahren. Derselbe hat zunächst am gleichen Versuchsmaterial (Ratten und Meerschweinchen) wie ich die willkürliche Feminierung von Männchen und Maskulierung von Weibchen bestätigen und reproduzieren können; die Maskulierung sogar bis zur Umwandlung der Klitoris in einen bei sexueller Erregung hervorstülpbaren »Peniculus«, wie er an einem meiner Versuchstiere von Lipschütz³⁾ beobachtet und genau untersucht worden ist. Hernach ist Sand — einem ähnlichen Gedankengange folgend, aber un-

¹⁾ Foges, Pflügers Arch. Bd. 93. 1902.

²⁾ Knud Sand, Experimenteller Hermaphroditismus. Pflügers Arch. Bd. 173. Heft 1/3. 1919; ausführlich in Buchform: Experimentelle Studien over Kønskarakterer Hos Pattedyr. Kjobenhavn, Steen Hasselbalchs Forlag.

³⁾ Anzeig. d. Akad. d. Wissensch. in Wien 1916. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 44. 1918.

abhängig von meinen Hermaphrodisierungsversuchen — zur Darstellung künstlicher Zwitter geschritten und zwar ebenfalls durch gleichzeitige Einpflanzung geschlechtsverschiedener Gonaden in infantile kastrierte Männchen. Sand hat die Methode zur Schaffung künstlicher Ovotestes dadurch bereichert und verbessert, daß es ihm gelang, das Ovarium innerhalb des Hodens zur Anheilung und Verwachsung zu bringen (intratestikuläre Ovarientransplantation). Daraus ergibt sich, daß der Antagonismus der Gonaden durch frühzeitige Einführung gleichmäßiger Wachstumsbedingungen noch weiter abgeschwächt werden kann, als es durch meine Experimente geschehen ist, und daß diese gegenseitige Beeinflussung der Pubertätsdrüsen überhaupt nicht jene scharfe und unabänderlich strenge Ausprägung erreicht, wie deren Antagonismus bezüglich der Wirkung auf die einzelnen Geschlechtscharaktere.

Sand hat bei seinen Zwittern dauernd bisexuelle Erotisierung beobachtet zum Unterschied von meinen Ermittlungen, welche einen mit der jeweiligen Wucherung der weiblichen Pubertätsdrüse einhergehenden periodischen Wechsel der Erotisierung ergaben. Hierzu habe ich folgendes zu bemerken: auch ich habe unter den künstlich hergestellten Zwittern Exemplare gefunden, welche bei gleichzeitiger Prüfung mit mehreren Objekten in der Art des Verfolgens, Beschnuppens und Aufspringens Triebäußerung nach beiden Richtungen verrieten. Aber ich habe diesem Resultat gegenüber den an verschiedenen Tagen einzeln mit einem brünstigen Weibchen oder Kastraten oder normalen Männchen vorgenommenen Prüfungen nicht die genügende Beweiskraft beigemessen, um bei diesen Tieren einwandfrei dauernde Bisexualität anzunehmen; und zwar erstens, weil auch bei diesen Tieren die Erotisierung in homologer oder heterologer Richtung periodenweise ausgesprochen stärker betont war, und zweitens, weil langjährige Erfahrung mich lehrte, daß auch normale Männchen, wenn sie einmal in stürmische Erregung versetzt und wenn mehrere Objekte in ihrem Abteil versammelt sind, bei der Befriedigung ihrer Geschlechtswut ziemlich unterschiedslos vorgehen.

Das Durchschlagende war fast immer das periodenhafte Auftreten der einen oder anderen Erotisierung. Dennoch möchte ich nach den Beobachtungen Sands, sowie nach vereinzelt Fällen meiner Operationen nicht daran zweifeln, daß auch bei der experimentellen Zwitterbildung Zustände von dauernder Bisexualität erzeugt werden können.

Ich ergreife diese Gelegenheit, um nochmals und noch ausdrück-

1) Sand, dem die Einheilung der heterologen Gonade an nichtkastrierten Tieren auch nie gelungen ist, vermutet, daß es sich bei dieser Gegenwirkung weniger um einen eigentlichen Antagonismus als um eine Art »Immunität« des normalen Organismus gegenüber der heterologen Pubertätsdrüse handeln könnte.

licher auf die große Variabilität¹⁾ der Erscheinungen bei der »experimentellen Hermaphrodisierung« hinzuweisen. Dieselbe erstreckt sich nicht allein auf die Ausbildung der einzelnen körperlichen Sexuszeichen und auf die feinen Unterschiede der Erotisierung, sondern auch auf das Verhältnis zwischen dem Ausmaß der somatischen und psychischen Erscheinungen. Aus dem Eingehen auf dieses Gebiet könnte sorgsame Mitarbeit und Fortsetzung dieser Versuche reiche Ernte ziehen. Wenn ich die demonstrativen Musterbeispiele von künstlicher Zwitterbildung, bei denen ein in somatischer wie psychischer Beziehung gleichmäßiger Ausschlag nach beiden Geschlechtern hin stattgefunden hat, mit den weniger gelungenen oder sozusagen mißglückten Fällen vergleiche, — dieser Vergleich ist ebenso lehrreich wie wichtig — und daneben das Schicksal der Implantate verfolge, also die mikroskopischen Befunde in Betracht ziehe, so ergeben sich zwei hauptsächliche Ursachen für das Entstehen der Varietäten:

In erster Linie die unterschiedliche Menge der jeweils wuchernden Pubertätsdrüsensubstanz oder, da unter gewöhnlichen Umständen mit der Menge der Substanz auch die Hormonmenge schwankt — die unterschiedliche Aktivität der Pubertätsdrüsen. Beim Übergewicht der einen Substanz kommt wieder die ursprüngliche Doppelwirkung der Pubertätsdrüse zum Durchbruch; sie fördert nicht allein die homologen, sondern hemmt auch wieder die heterologen Charaktere.

Beispiel. Beim Überwiegen des weiblichen Implantats hört das Peniswachstum auf, während Zitzen und Mammae zur Vollreife gedeihen. Erst nach Verstärkung der männlichen Pubertätsdrüse mittels nochmaliger Hodeneinpflanzung wird diese Hemmung überwunden und es entfalten sich auch die Corpora cavernosa penis.

In zweiter Linie steht die jeweilige Disposition der einzelnen Geschlechtscharaktere zum Wachstum.

Beispiel. Das mächtige Wachstum des männlichen Skeletts, namentlich des Kopfskeletts setzt beim Meerschweinchen im vierten Monate ein, zu welcher Zeit die übrigen männlichen Merkmale (Penis, Penisstacheln, Samenblasen, Prostata usw.) bereits ausgebildet sind; die weitere Vollendung des Skelettwachstums geschieht erst in den folgenden Monaten. Wenn in dieser Periode das männliche Implantat zurückgeht, so gerät das Skelettwachstum unter den hemmenden Einfluß des wuchernden weiblichen Implantats und es entsteht ein milchsezernierender Zwitter, bei welchem zwar von früherher die männlichen Geschlechtsorgane entwickelt sind, hingegen Skelett und Kopfform weibliche Richtung aufweisen.

¹⁾ Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42. S. 325. 1916.

Diese und ähnliche Erkenntnisse lassen sich ganz wohl auf die »natürliche Zwitterbildung« übertragen, wo durch unvollständige bzw. abnorme Differenzierung des Keimstocks geschlechtsverschiedene Pubertätsdrüsen auf den Plan treten und von Anfang an nach beiden Richtungen hin um die Gestaltung des Individuums ringen. Je nachdem die besondere Wachstumstendenz der einzelnen Anlagen der Geschlechtsmerkmale während der embryonalen und puberalen Entwicklung mit der höheren Aktivität der einen oder anderen Pubertätsdrüsensubstanz zeitlich zusammenfällt, entstehen männliche und weibliche Charaktere verschiedenster Abstufung. Das Rätsel der unendlichen Vielgestaltigkeit der Zwitterbildungen dürfte durch solche Einblicke seine Lösung gefunden haben.

III. Mitteilung.

Experimentelle und histologische Beweise für den ursächlichen Zusammenhang von Homosexualität und Zwitterdrüse.

(Tafel II.)

Aus den Ergebnissen meiner Experimentaluntersuchungen, nach welchen es durch Einführung geschlechtsverschiedener Pubertätsdrüsenzellen in ein und dasselbe Individuum möglich ist, eine Zwitterbildung zu erzeugen von solcher Art, daß sich somatische wie psychische Sexuszeichen beiderlei Geschlechts entfalten, ließ sich auch ableiten, daß alle die mannigfaltigen Erscheinungen von Hermaphroditismus von Tier und Mensch genetisch gleichwertig und zurückführbar sind auf das Entstehen einer zwittrigen Pubertätsdrüse.

Da sich in diesen Forschungen die homosexuelle Neigung und Äußerung als Teilerscheinung des psychischen Hermaphroditismus darbot, war nunmehr auch für das bisher dunkle Gebiet der menschlichen Homosexualität der Weg objektiver Erklärung eröffnet.

Die erstaunlich große Masse der homosexuellen Menschen läßt sich nach dem klinischen Verlauf ihres Zustandes in zwei Hauptgruppen unterscheiden. Die erste Gruppe umfaßt jene Individuen, zu deren Pubertätszeit zwar die normale heterosexuelle Stimmung erwacht, aber nicht stand hält, sondern in die homosexuelle Stimmung umschlägt. Dieser Stimmungsumschwung wird wie ein krankhafter Anfall empfunden, dauert kürzere oder längere Zeit an, um in bald regelmäßigen, bald unregelmäßigen Pausen mit unwiderstehlicher Gewalt wiederzukehren. Diese Fälle von »periodischer Homosexualität«, wie sie von Krafft-Ebing, Moll, Hirschfeld, Bloch, neuestens von Markuse u. a. beschrieben sind, haben in obigen Versuchen ihre Aufklärung gefunden.

Zur zweiten, angeblich vorherrschenden Gruppe gehört die große Zahl der Fälle, bei denen der homosexuelle Trieb, sei es schon vor der Reife, sei es zur Pubertätszeit oder nach derselben, durchbricht, von dem Moment seines Entstehens an fort dauert und ohne weiteren Stimmungsumschwung das Geschlechtsleben des Individuums beherrscht. Auch diese »konstante Homosexualität« habe ich mit der Zwitterigkeit der Pubertätsdrüsen in Zusammenhang gebracht und verständlich gemacht: »Innerhalb der durch unvollständige Differenzierung ausgebildeten zwitterigen Pubertätsdrüse — nehmen wir den Fall eines männlichen Individuums mit scheinbar normalen Testikeln — hemmen die an Masse überwiegenden männlichen Pubertätsdrüsenzellen die Wirksamkeit der eingesprengten weiblichen Pubertätsdrüsenzellen, und es entwickelt sich zunächst der durchaus männliche Geschlechtscharakter mit allen seinen körperlichen Merkmalen. Wenn nun früher oder später aus irgendeiner Ursache die männlichen Zellen in ihrer Vitalität zurückgehen und ihre innersekretorische Funktion einstellen, so werden die vorhandenen weiblichen Pubertätsdrüsenzellen durch Nachlassen der Hemmung »aktiviert«, und fangen an zu wuchern. Ebenso wie dadurch der eine oder andere weibliche somatische Geschlechtscharakter hervorgerufen werden kann und etwa eine Mamma entsteht, kann sich der Einfluß auch auf das zentrale Nervensystem oder auch auf dieses allein erstrecken und nun tritt die urnische Neigung mit allen ihren Konsequenzen und Äußerungen in die Erscheinung.«

Abgesehen vom entwicklungsmechanischen Interesse schien es mir für die medizinische, psychiatrische und soziologische Auffassung der Homosexualität von Bedeutung, für die Richtigkeit dieser von der klinischen Pathologie schon vielfach verwerteten Erklärung Beweise zu liefern.

1. Schon in meiner ersten Abhandlung über diesen Gegenstand habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß die künstliche Zwitterbildung durchschnittlich Verschiedenheiten im Grad und Ausdruck zeigt, namentlich in der Beziehung, daß sich die Erscheinung das einmal schärfer in der Entfaltung der körperlichen, das andere Mal in jener der psychischen Sexuszeichen ausprägt. Man kann also von vornherein trotz Gleichheit des Tiermaterials und trotz aller Gleichmäßigkeit der operativen Bedingungen nie ein ganz kongruentes Resultat erwarten. Das sexuelle Verhalten der Zwitter hatte ich bisher durch viele Monate hindurch an solchen Exemplaren verfolgt, bei welchen die beiden geschlechtsverschiedenen Implantate — zunächst nach Besichtigung und Palpation, später nach der Entfaltung der körperlichen Merkmale zu schließen — einen annähernd übereinstimmenden Entwicklungslauf annehmen ließen, und hatte bei ihnen jenen mehr weniger periodisch auftretenden Wechsel in der Erotisierung vorgefunden.

Nach Fortsetzung dieser Versuchsreihen an infantilen Meerschweinchen-Männchen habe ich neue Dauerbeobachtungen angestellt und zwar diesmal auch bei den sozusagen mißratenen Fällen, bei welchen die eine Einpflanzung trotz der Neutralisierung des Trägers und trotz der gleichen Bedingungen nach und nach den antagonistischen Einflüssen der anderen kräftigeren unterlag. So bekam ich unter anderen auch Tiere, bei welchen die weibliche Pubertätsdrüse fest anheilte und unter Vorwölbung der Haut in voller Form deutlich heranwuchs, während die männliche Drüse, nachdem sie die äußerlich sichtbaren männlichen Sexuszeichen wie Corpora cavernosa und die Stachelorgane des Penis hervorgerufen hatte, allmählich verschwand. Bei diesen Tieren traten die Äußerungen des Geschlechtstriebes verspätet auf, aber sie waren von Anfang an weiblicher Natur. Nie machte sich eine Spur normal-männlicher Geschlechtslust geltend — auch unter den schärfsten Anreizen, nämlich bei Gegenwart stark brünstiger Weibchen. Es zeigte sich also dauernd homosexuelles Verhalten bei männlich gestalteten Tieren. Die typischen Fälle »konstanter Homosexualität« des Menschen sind hier experimentell reproduziert, und diese Reproduktionen sind entstanden durch das funktionelle Nachlassen oder Ausscheiden des männlichen Anteils im zwitterig angelegten System der Pubertätsdrüse.

2. Der nächste Beweis ergab sich aus der praktischen Anwendung dieser Versuchsergebnisse auf den Menschen, wie sie oben (S. 16/18) geschildert wurde.

Der Umschwung in der Erotisierung erstreckt sich nach der Operation nicht allein auf das sexuelle Gebiet, sondern auch auf die gesamte Haltung und Gebahrung, welche entschieden männlichen Ausdruck gewinnt. Der mögliche Einwand suggestiver Beeinflussung wird entkräftet durch die körperlich gestaltenden Wirkungen der eingepflanzten männlichen Pubertätsdrüse. Durch die Kastration wurden die weiblichen Elemente der zwitterigen Gonade mit entfernt und infolgedessen die vorhandenen weiblichen Merkmale wie Busen, Hüftausladung zum Schwinden gebracht. Durch die Einpflanzung des fremden Hodens sind fehlende männliche Charaktere, wie Behaarung der Brust und des Bauches, Wachstum der Armmuskulatur neu aufgetreten; kurz es sind — wie bei der experimentellen Maskulierung — die fundamentalen Erscheinungen der Vermännlichung zum Durchbruch gekommen durch Förderung der männlichen seelischen wie körperlichen Sexuszeichen.

Die vorliegenden Fälle zwingen zur Annahme, daß die Homosexualität dieser Männer mit der Zwitterigkeit ihrer Pubertätsdrüse zusammenhängt und dadurch zustandekommt, daß die

männlichen Elemente derselben schon zur Pubertätszeit die innersekretorische Kraft einbüßen, während die weiblichen Elemente »aktiviert«, und die auf den Zufluß der Sexualhormone äußerst fein reagierenden nervösen Apparate — wie beim bezüglichen Tierversuch — in weiblicher Richtung erotisiert werden.

3. Um die Beweiskette zu schließen war das Naturexperiment erwünscht, bzw. die Auffindung der natürlichen Zwitterdrüse beim homosexuell veranlagten Individuum. Eine solche Möglichkeit bot die Untersuchung von Ziegen, bei denen Hermaphroditismus keine Seltenheit ist. Innerhalb eines Jahres kamen zwei junge und zwar weibliche Tiere in Betracht. Die eine war ein schon äußerlich erkennbarer Zwitter. Die Klitorisanlage war auffallend vergrößert und zu einem penisartigen Organ umgeformt, welches an die betreffende Gestaltung beim maskulierten Meerschweinchen-Weibchen erinnerte. Mit 6 Monaten übertraf dieser Zwitter in bezug auf Größe und Mächtigkeit des ganzen Skeletts ein gleichaltriges normales Weibchen um ein wesentliches. Weiblicher Trieb fehlte; der männliche äußerte sich in Bocksprüngen.

Die zweite Ziege war ein Fall reiner, konstanter Homosexualität und schien daher zur eingehenden Überprüfung sehr geeignet. Im 6. Monate ergab sich folgender Befund: Vagina, Klitorisanlage, Zitzen, Mammavorwölbung genau übereinstimmend mit dem gleichaltrigen, vom gleichen Bock stammenden Vergleichstier, also den normalen, dem Alter entsprechenden jungfräulichen Zustand vorweisend. Auch bezüglich der Größe des Skeletts, der Länge und Stärke der Gliedmaßen, der Breite des Kopfes kein Unterschied erkenntlich. Zur Zeit, als das Vergleichstier brünstig wurde und »bockte«, gab die Ziege keine Spur von weiblichen Brunstzeichen, wehrte heftig ab und ging gegen den Bock los. Hingegen war ein ausgesprochen männlicher Geschlechtstrieb entwickelt. Sie machte richtige Bocksprünge, beschnüffelte die anderen Ziegen des Stalles, besprang eine nach der anderen und machte dabei koitusartige Bewegungen. In den drei nächsten Monaten änderte sich nichts an den körperlichen Merkmalen; sie blieben auf der jungfräulichen Stufe stehen, nur der Kopf wurde breiter und mächtiger als beim Vergleichstier. Vom Plärren nach dem Bock war nie etwas zu hören, auch von anderen Symptomen weiblicher Erotisierung war trotz mehrfacher Versuche keine Andeutung zu ermitteln; hingegen steigerte sich die männliche Libido zu unstillbarer Leidenschaft; sie besprang unaufhörlich die Insassen, so daß sie stets angebunden bleiben mußte. Es handelte sich, klinisch ausgedrückt, um einen Fall schwerer Homosexualität des weiblichen Individuums. Im Alter von etwa 10 Monaten wurde sie getötet. Dem äußeren normalen Befund an den Geschlechts-

charakteren entsprach der innere; Uterus und Tuben waren von jungfräulicher Form und Größe, die Ovarien saßen am normalen Platz.

Die mikroskopische Untersuchung hat die zwittrige Beschaffenheit beider Ovarien aufgedeckt (Tafel II). Es bieten sich in jedem Ovarium im Wesen ähnliche Bilder. In der einen Zone befindet sich im ovariellen Stroma ein Stück Hodensubstanz (Abb. 1 *H*) mit allen Bestandteilen der männlichen Drüse, ausgenommen die Samenzellen; es sieht aus wie ein Stück von einem kryptorchischen oder transplantierten Hoden — atrophische Samenkanälchen (Abb. 2 *SK*) mit verdickter Wandung und mit teilweise gut erhaltenen Sertolischen Zellen (Abb. 2 *Se*); im Zwischengewebe (Abb. 2 *MP*) Wucherungen von schön ausgebildeten Leydigischen Zellen mit deutlichen Grenzen und gesunden Kernen. Solche Wucherungen von Leydigischen Zellen sieht man auch vielfach einzeln ohne Nachbarschaft von Samenkanälchen im ovariellen Stroma oder in Form von Inseln oder mächtigen Haufen. (Abb. 1 und 3 *MP*), welche in dichter Reihe die Follikel umstellend, diese da und dort eindrücken. Die zahlreichen Follikel sind von verschiedenster Größe, aber alle atresierend (Abb. 1 *aF*). Der Belag von Thekazellen ist zwar an vielen Stellen noch mehrschichtig (Abb. 3 *WP*), aber die Zellen sind durchwegs kleiner als im normalen und frisch obliterierten Follikel, mit kleinen Kernen, im Wachstum zurückgeblieben oder bereits rückgebildet.

Das zweite Bild unterscheidet sich vom ersten nur durch den Umstand, daß die verödeten Samenkanälchen fehlen. Die männliche Pubertätsdrüse hat sich noch strenger isoliert und die Form von ganzen Klumpen, Inseln oder Strängen gewucherter Zellen angenommen, welche die atretischen Follikel umlagern und einschnüren. Die Elemente dieser Massen entsprechen genau den Leydigischen Zellen des Hodenzwischengewebes.

Das allen Bildern dieser Zwitterdrüse gemeinsame und eigenartige ist also die Zerstörung der generativen Gewebe und die große sowohl quantitative wie qualitative Überlegenheit der männlichen über die weiblichen Pubertätsdrüsenzellen.

Wenn man den mikroskopischen Befund einerseits, den Zustand der Sexuszeichen und das psychosexuelle Verhalten andererseits in Betracht zieht, läßt sich die Geschichte dieser zwittrigen Geschlechtsentwicklung ohne weiteres ableiten: vor der Pubertät war die weibliche Pubertätsdrüse innerhalb der Zwitterdrüse so stark ausgebildet und hatte ein solches Übergewicht über die männliche Pubertätsdrüse, daß sich die weiblichen Charaktere wie Vagina, Klitoris, Uterus, Mamma zur richtigen Zeit und in normaler Gestalt entfalten konnten. Das Skelettwachstum wurde entsprechend gehemmt und nahm zunächst die ausgeprägt weibliche Form an. Nach und nach verschlechterten und

verringerten sich die Elemente der weiblichen Drüse und stellten ihre innersekretorische Tätigkeit ein. Die männliche Pubertätsdrüse wurde dadurch »aktiviert«, fing an stärker zu wuchern und machte zur Pubertätszeit ihre männlich-erotisierende Wirkung aufs Gehirn und zum Teil noch einen fördernden Einfluß auf das Skelettwachstum geltend, welches ja auch unter normalen Bedingungen erst nach der Reife zur Vollendung kommt. So entstand der heftige, andauernd homosexuelle Trieb und so bildete sich der mächtige Kopf aus.

Mit den oben beschriebenen neuen Versuchen und insbesondere mit der Auffindung der zwittrigen Pubertätsdrüse bei einem ausgesprochenen Fall konträrer Geschlechtsempfindung dürfte die Frage nach der biologischen Grundlage der Homosexualität gelöst sein.

Es erübrigt noch im medizinischen, forensischen und gesellschaftlichen Interesse die Untersuchungen auf die Keimdrüsen homosexueller Menschen auszudehnen und nachzuforschen, ob sich auch hier die Spur einer antagonistischen Wirkung ermitteln, vielleicht sogar auch zwittrige Pubertätsdrüsenzellen charakterisieren ließen. Über das Ergebnis dieser Arbeit soll in der nächsten Mitteilung kurz berichtet werden.

Tafelerklärung.

Tafel II.

Abb. 1. Schnitt durch einen Ovotestis der homosexuellen Ziege. Hämatoxylin-Eosin-Färbung. Zeiß Ok. 0, Obj. 3.

H: Hodengewebe von der Beschaffenheit des kryptorchischen Hodens — mit atrophischen Samenkanälchen und gut erhaltenen männlichen Pubertätsdrüsenzellen im Zwischengewebe (*MP*). An anderen Schnitten zeigt sich der Anteil des Hodengewebes am Ovotestis viel größer. Diese Stelle wurde nur gewählt, um die Abbildung nicht unnötig in die Breite zu ziehen.

aF: Atresierende und bereits völlig atretische Follikel.

MP: Wuchernde männliche Pubertätsdrüsenzellen, welche in Massen, Klumpen oder Inseln vereinigt um die Follikel gelagert sind und diese zum Teil einschnüren (besonders bei den kleinen atretischen Follikeln wahrzunehmen).

Abb. 2. Stelle des Hodengewebes aus Abb. 1 vergrößert. Zeiß Ok. 0, Obj. 5.

SK: Vollständig atrophierte Samenkanälchen. Nur die Sertolischen Zellen (*Se*) erhalten.

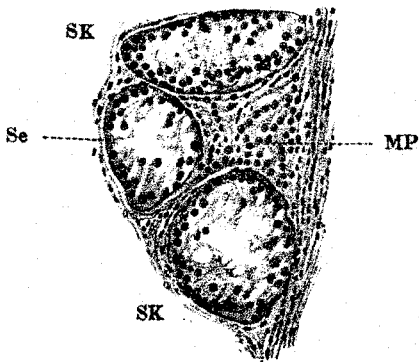
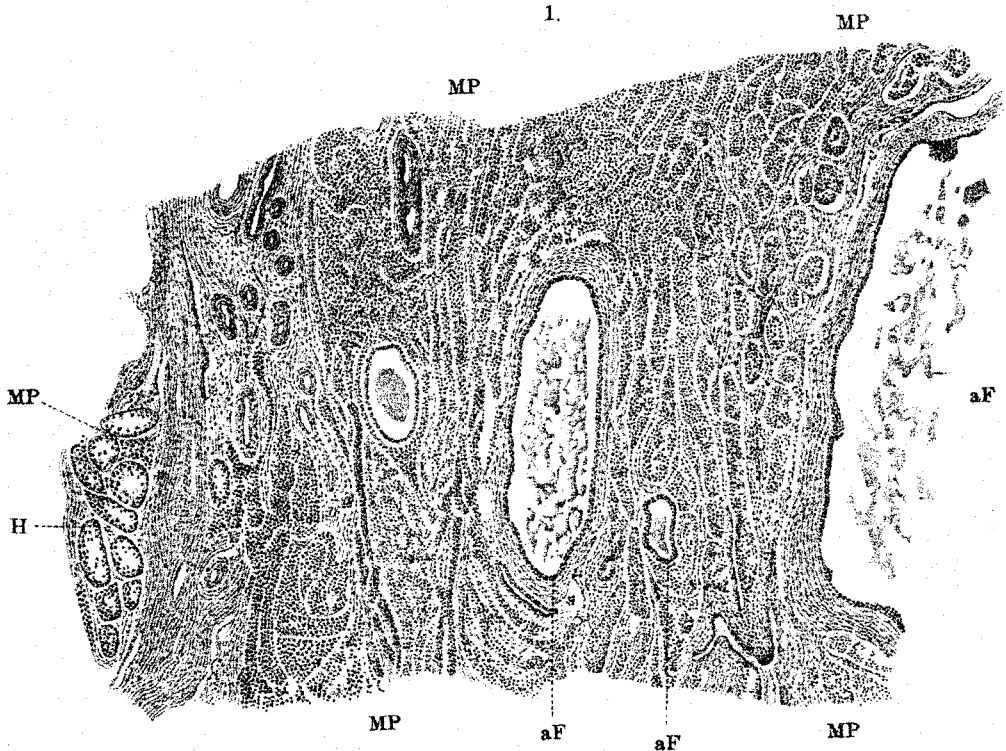
MP: Männliche Pubertätsdrüsenzellen verschiedener Wachstumsstufen im Zwischengewebe.

Abb. 3. Stelle des ovarialen Stromas aus Abb. 1 vergrößert. Zeiß Ok. 0, Obj. 5.

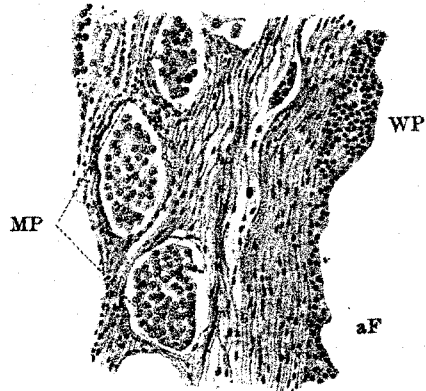
aF: Atresierender Follikel.

WP: Weibliche Pubertätsdrüsenzellen (Thekaluteinzellen) in Rückbildung begriffen.

MP: Massige Wucherungen von männlichen Pubertätsdrüsenzellen, welche zu Klumpen oder Inseln vereinigt den Follikel umstellen. Die Elemente dieser Wucherungen sind frisch, sukulent und auch in Größe und Struktur übereinstimmend mit den Leydigischen Zellen des Hodenzwischengewebes (*MP* Abb. 2).



2.



3.

Kasper del. J. Fleischmann lith.

Steinach, Künstl. u. natürl. Zwitterdrüsen.

Lith. Anst. v. Aib. Berger, Wien.
Verlag von Julius Springer in Berlin.