

Die Hautdrüsen des Menschen und der Säugetiere, ihre biologische und rassenanatomische Bedeutung sowie die Muscularis sexualis.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von P. Schiefferdecker, Bonn a. Rh.

Unter dem obigen Titel habe ich mit Unterstützung der Berliner Akademie und der Rhein. Ges. f. wissensch. Forschung eine umfangreiche Arbeit verfaßt, die im Januar 1917 abgeschlossen war, aber infolge der durch den Krieg bedingten Schwierigkeiten noch nicht erscheinen kann. Ich gebe daher im folgenden als vorläufige Mitteilung zunächst eine Übersicht über die Hauptergebnisse dieser Arbeit. Einige von diesen Ergebnissen habe ich bereits am 11. Mai 1914 in einem Vortrage in der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, Medizin. Abteilung, mitgeteilt. Die eingehende Ausführung meiner Arbeit ist aber erst später erfolgt. Wegen aller näheren Ausführungen und Beweise muß ich hier natürlich auf die später erscheinende Arbeit verweisen.

Die Hautdrüsen der Säugetiere lassen zwei Hauptarten erkennen:

a) die „holokrinen“ Drüsen (die bisher als „Talgdrüsen“ oder „Haarbalgdrüsen“ bezeichneten),

b) die „merokrinen“ Drüsen (die bisher als „große“ und „kleine Schweißdrüsen“ bezeichneten).

Bis hierhin stimmt meine Einteilung überein mit der von Ranvier und Eggeling angegebenen. Nach meinen Untersuchungen zerfallen nun aber die „merokrinen“ Drüsen wieder in zwei Unterarten:

a) die „merokrinen-apokrinen“ Drüsen (die bisher als „große Schweißdrüsen“ beim Menschen bezeichneten Drüsen, die Drüsen der behaarten Haut der meisten Säugetiere und die „Milchdrüsen“ und „Mammardrüsen“),

b) die „merokrinen-ekkrinen“ Drüsen (die bisher als „kleine Schweißdrüsen“ bezeichneten Drüsen des Menschen, die Drüsen der Sohle von Katze und Hund, in der Rüsselscheibe des Schweines u. s. w.).

Für den kurzen wissenschaftlichen Gebrauch, auch in meiner Arbeit und zum Teile auch in der vorliegenden Mitteilung habe ich die „apokrinen“ Drüsen als „a-Drüsen“, die „ekkrinen“ Drüsen als „e-Drüsen“ bezeichnet.

Die beiden genannten merokrinen Drüsenarten unterscheiden sich voneinander ganz scharf durch die morphologischen Vorgänge bei der Sekretion, durch ihre Entwicklung und durch ihr Vorkommen.

Was die Sekretion anlangt, so liegt die Sache so, daß bei den „ekkrinen“ Drüsen, den „e-Drüsen“, wahrscheinlich nur eine einfache Ausscheidung von Flüssigkeit aus den Zellen erfolgt, hin und wieder vielleicht auch ein Austritt von kleinen Kügelchen oder Tröpfchen unbekannter Natur, ohne daß dabei die Zellen geschädigt werden oder ihre Gestalt wesentlich verändern. Wie weit dabei leichte Veränderungen des Kernes und der Zelle eintreten, muß erst noch genauer festgestellt werden.

Bei den „apokrinen“ Drüsen dagegen zeigen die Zellen sehr wesentliche Veränderungen: es findet sich ein vollständiger Kreis von Sekretionsstadien: das niedrige Zylinderepithel wächst heran, die oberen Enden der einzelnen Zellen wachsen getrennt voneinander papillenförmig in das Innere des Lumens weiter vor und bilden dann Kuppeln, die in ihrer Form mehr oder weniger verschieden sein können. Diese werden darauf entweder von dem austretenden Zellinhalte (Teilen des Zellabschnittes zwischen Kern und Lumen) durchbrochen, oder werden im ganzen abgestoßen („Dekapitationsvorgang“ von R. Heidenhain und seinen Schülern). In jedem Falle findet also ein Austritt statt von Zellplasma und von den in diesem gebildeten geformten Elemente: Kügelchen, Körnchen, Bläschen. Hiermit zugleich können in manchen Fällen auch durch Amitose gebildete Kerne in verschiedener Zahl austreten. Nach diesem Vorgange werden die Zellen niedriger, bekommen wieder einen scharfen Rand, sezernieren nur noch Flüssigkeit, event. auch noch Fett, bis sie ganz niedrig und flach geworden sind. Nach kurzer Zeit wachsen sie dann wieder zu Zylinderzellen aus und der Kreis der Sekretionserscheinungen beginnt von neuem. Dabei gehen im Innern der Zellen bestimmte feinere Veränderungen vor sich, bei denen die Mitochondria eine wesentliche Rolle spielt.

Was die Entwicklung anlangt, so entsteht die „apokrine“ Drüse zusammen mit dem Haare aus dem „primären Epithelkeime“ (Marks) und wächst dabei von dem Haarbalge aus. Die „ekkrine“ Drüse dagegen entwickelt sich stets direkt von der Epidermis aus und hat mit dem Haarbalge gar nichts zu tun. Im Laufe der weiteren Entwicklung können dabei die Mündungen der „apokrinen“ Drüsen an den Haarbälgen in die Höhe rücken und so später entweder im obersten Teile des Balges liegen, dicht vor oder an der Ausmündungsstelle dieses, oder sogar auf der freien Epidermis selbst in geringer Entfernung von dem Haarbalge. Der einfache Befund einer frei auf der Epidermis ausmündenden Drüse ist daher nicht charakteristisch für die Drüsenart: während die „ekkrinen“ Drüsen stets frei münden, können es auch die „apokrinen“ Drüsen.

Was das Vorkommen der beiden Drüsenarten anlangt, so sind die „apokrinen“ Drüsen bei den bei weitem meisten Säugetieren

tieren im Zusammenhange mit den Haaren über den größten Teil des Körpers verbreitet, die „ekkrinen“ Drüsen kommen bei diesen Tieren dann nur vor an solchen Stellen, an denen sich keine Haare entwickeln, oder nur solche Haare, an denen sich „apokrine“ Drüsen wohl anlegen, aber nicht völlig entwickeln können (Sinushaare), oder auch in bestimmten Hautdrüsenorganen, in denen sie sich unter Umständen zu sehr mächtigen Drüsenmassen entwickeln können (so in den Carpaldrüsen des Schweines). Bei manchen Affen (ich habe nur erst sehr wenige untersuchen können, weiß also nicht, wie weit ich hier generalisieren darf) kommen die „ekkrinen“ Drüsen dagegen auch neben den „apokrinen“ Drüsen auf denselben Hautstellen vor und überwiegen dabei teilweise schon. Beim Menschen treten sie auf dem größten Teile der Körperoberfläche nur noch allein auf, während die „apokrinen“ Drüsen auf bestimmte Hautstellen beschränkt sind, auf denen sie dann mit den „ekkrinen“ Drüsen zusammen vorzukommen pflegen. Die Gleichberechtigung resp. das Überwiegen der „ekkrinen“ Drüsen tritt also auf im Primatenstamme.

Es erscheint zunächst auffallend, daß von der Epidermis zwei so deutlich verschiedene Drüsenarten auswachsen können wie die „apokrinen“ und „ekkrinen“ Drüsen. Die Ursache für diese Verschiedenheit ist wohl darin zu suchen, daß die „ekkrinen“ Drüsen direkt von der Epidermis abstammen, während sich die „apokrinen“ Drüsen von den primären Epithelkeimen aus entwickeln resp. von den Haarbälgen aus, also von einem schon besonders differenzierten Oberhautepithel aus.

Außer den „apokrinen“ Drüsen gehen aus dem primären Epithelkeime und zwar wiederum von dem Haarbalge, noch hervor die „Talgdrüsen“. Diese sowohl wie die „apokrinen“ Drüsen sind also „Haarbalgdrüsen“. Daher paßt diese Bezeichnung nicht zu einer besonderen Benennung der „Talgdrüsen“. Auch diese letzteren entwickeln sich also von einem besonders differenzierten Teile der Epidermis aus. Eine gewisse Ähnlichkeit besitzen diese beiden Drüsenarten darin, daß in ihnen beiden bei der Sekretion „Zellkörper“ verloren geht: bei den „Talgdrüsen“ der ganze und der Kern: „Holokrine-nekrobiotische“ Drüsen, bei den „apokrinen“ Drüsen ein mehr oder weniger großer Teil des Zellkörpers und eventuell neugebildete Kerne: „merokrine-nekrobiotische“ Drüsen. Diese letztere Eigentümlichkeit soll eben durch die Bezeichnung als „apokrine“ Drüsen zum Ausdrucke gebracht werden, da hier das „apo“ das Abstoßen eines Teiles der Zelle hervorheben soll, im Gegensatze zu dem „ek“ bei den „ekkrinen“ Drüsen, das hervorheben soll, daß nur Stoffe aus den Zellen heraustreten; doch sind die „apokrinen“ Drüsen nur in bezug auf einen Teil ihrer Tätigkeit nekrobiotisch, in bezug auf einen anderen Teil verhalten

sie sich ähnlich den „ekkrinen“ Drüsen und sondern flüssige Stoffe und eventuell noch Fett ab, ohne besondere Zellveränderungen. Es lassen sich bei ihnen also zwei verschiedene Stadien unterscheiden: das der „nekrobiotischen Abstoßung“ und das der „einfachen Sekretion“.

Die „Talgdrüsen“ und die „apokrinen“ Drüsen nehmen beide ihren Ursprung aus dem oberen, distalen Abschnitte des Haarbalges, dem „Haarbalgtrichter“, dessen Epithel als eine noch verhältnismäßig wenig differenzierte Epidermis anzusehen ist. Der darauf folgende, untere oder proximale Teil des Haarbalges ist speziell für das Haar bestimmt, besitzt in den „Wurzelscheiden“ eine ganz spezifisch differenzierte Epidermis und beginnt dicht unterhalb der Einmündung der Talgdrüse. Man kann daher den Haarbalg zerlegen: in einen „Drüsenteil“ und in einen „Haarteil“. Der „Drüsenteil“ (der „Haarbalgtrichter“) kann augenscheinlich im Laufe der Entwicklung unter Umständen noch wieder mehr oder weniger weit in die Epidermis zurückbezogen werden, daher dann die Möglichkeit, daß die eigentlich von dem Haarbalge aus entspringende und daher später in ihn einmündende „apokrine“ Drüse allmählich mit ihrer Mündung am Haarbalge entlang nach oben und bis auf die freie Epidermis wandern kann. Immerhin ist diese rückläufige Verschiebung der Epidermis des Haarbalgtrichters auf die freie Epidermisfläche nur eine geringe, wie ich oben schon bemerkt habe, so daß einmal nur die apokrine Drüse nach außen gelangt, niemals die Talgdrüse, und daß zweitens dann die Ausmündung der apokrinen Drüse entweder in den Umbiegungswinkel des Haarbalgtrichters oder, wenn in die freie Epidermis, so doch ganz nahe an die Ausmündung des Trichters zu liegen kommt. Während also, wie ich oben schon bemerkt habe, die „ekkrinen“ Drüsen stets frei auf der Epidermis ausmünden, können daher auch die „apokrinen“ Drüsen frei ausmünden, und aus diesem Grunde ist die Angabe, daß an einer Hautstelle die Drüsen „frei“ ausmünden, nicht so charakteristisch, daß man aus ihr auf die Art der Drüsen schließen kann.

Zur „Einteilung“ der Hautdrüsen kann weder das „Sekret“ benutzt werden, denn dieses ist je nach der Tierart und nach der Körperstelle außerordentlich wechselnd, so daß „Talgdrüsen“ ein Sekret liefern können, welches durchaus nicht mehr an Hauttalg erinnert, und „Schweißdrüsen“ ein solches, welches ebensowenig an Schweiß erinnert, noch die „Form“, denn die meist acinösen Talgdrüsen können auch ganz ähnlich wie tubulöse Drüsen aussehen, und die im allgemeinen tubulösen Schweißdrüsen können an Acini erinnernde Formen darbieten, noch die „epitheliale Muskulatur“, denn, wenn diese auch den Talgdrüsen stets fehlt, so gibt es doch auch Schweißdrüsen, bei denen sie so schwach

entwickelt ist, daß sie kaum noch nachweisbar ist, oder bei denen sie wirklich ganz fehlt. Die einzige sichere und charakteristische Einteilung muß auf den „morphologischen Charakteren der Sekretion“ beruhen und eine solche ist daher von mir nach dem Vorgange von Ranvier und Eggeling hier angewendet und, den Ergebnissen meiner Untersuchung entsprechend, gegenüber der Einteilung der beiden genannten Autoren erweitert worden. Diese Erweiterung war aber, wie aus den hier mitgeteilten Ergebnissen hervorgeht und wie das die ausführliche Arbeit noch klarer zeigen wird, für das ganze Verständnis der Hautdrüsen von sehr wesentlicher Bedeutung.

Sind die hier gewählten Bezeichnungen nun auch als wissenschaftlich richtig und als für alle Säugetiere gültig anzusehen, so sind sie doch vielleicht zum Ersatze der jetzt gebräuchlichen deutschen Bezeichnungen im gewöhnlichen Gebrauche weniger geeignet. Da die jetzt benutzten Bezeichnungen den berechtigten Anforderungen nicht mehr genügen und daher besser durch andere ersetzt werden, so möchte ich die folgenden neuen deutschen Bezeichnungen zu diesem Ersatze vorschlagen:

a) Für die „Talgdrüsen“ oder „Haarbalgdrüsen“ die Bezeichnung „Haardrüsen“, da diese Drüsen augenscheinlich eine ganz besonders nahe Beziehung zum Haare besitzen.

b) Für die „apokrinen“ Drüsen (die bisherigen großen Schweißdrüsen u. s. w.) die Bezeichnung „gemischte Schlauchdrüsen“, da sie eine gemischte Sekretion besitzen („nekrobiotisch“ und „einfach“), oder auch die Bezeichnung „Kuppel-Schlauchdrüsen“, da sie die „kuppelförmige“ Art der Sekretion aufweisen.

c) Für die „ekkrinen“ Drüsen die Bezeichnung „einfache Schlauchdrüsen“, da sie eine einfache Art der Sekretion besitzen.

Allerdings wird bei diesen beiden letzten Bezeichnungen wieder die „Form“ der Drüsen mit in die Bezeichnung eingeführt, was ja eigentlich unstatthaft ist. Da die merokrinen Hautdrüsen, um die es sich hier ja allein handelt, aber in der weit überwiegenden Mehrzahl deutlich schlauchförmig sind, so halte ich diese Einführung der Form bei einer zum gewöhnlichen Gebrauche dienenden Bezeichnung nicht für bedenklich. Immerhin würde ich den von mir oben angegebenen wissenschaftlichen Bezeichnungen den Vorzug geben und die hier angeführten deutschen nur als eine Art von Notbehelf betrachten. Wie weit sich die von mir vorgeschlagenen Bezeichnungen einführen werden, muß ich den Herren Kollegen überlassen. Ich bin allerdings der Meinung, daß, wenn man die von mir vorgeschlagenen wissenschaftlichen Bezeichnungen in den Lehrbüchern und im Kolleg konsequent anwendet, sie sich eben

so rasch einführen und in den allgemeinen Gebrauch übergehen werden, wie viele andere frühere Bezeichnungen, die zu ihrer Zeit auch neu waren.

Von den drei Gebilden, die aus einem „primären Epithelkeime“ (Marks) entstehen können, brauchen sich nicht immer alle anzulegen und noch weniger brauchen alle zur völligen Ausbildung zu gelangen, ja es können sogar auch noch im erwachsenen Zustande fertig ausgebildete Teile unter besonderen physiologischen Verhältnissen, wenigstens vorübergehend, wieder zugrunde gehen. So können zuerst angelegte „apokrine“ Drüsen während der weiteren embryonalen, vielleicht auch noch während der kindlichen Entwicklung zugrunde gehen, so können „apokrine“ Drüsen zu einer gewaltigen Ausbildung gelangen, während die dazu gehörigen, und zunächst angelegten Haare während der weiteren Entwicklung zugrunde gehen (so bei den „Milchdrüsen“ und „Mammardrüsen“), so können vollständig entwickelte Haare der „apokrinen“ Warzenhofdrüsen (der Montgomery'schen Drüsen) bei Frauen zur Zeit der Geburt ausfallen und sich später, nach Absetzen des Kindes von der Brust, wieder neu bilden. So können nach Zugrundegehen der angelegten „apokrinen“ Drüsen oder auch bei Nichtanlage dieser die Haare und Talgdrüsen sich allein weiter entwickeln, wobei die Talgdrüsen im Verhältnisse zu den Haaren bald besonders groß, bald besonders klein sein können (eine bestimmte Regel scheint es dafür nicht zu geben, wie wohl überhaupt für das Größenverhältnis von Haar zu Talgdrüse, es hängt das augenscheinlich ab von der Tierart und von lokalen Verhältnissen), und wobei die Talgdrüsen unter Umständen eine solche Größe erreichen können, daß die klein gebliebenen Haare dagegen verschwinden und daß so die Talgdrüsen scheinbar „freie“ sind, oder es können auch wirklich die kleinen Haare noch ausfallen und die Talgdrüsen als wirklich „freie“ übrig bleiben. Selbstverständlich ist es dann auch denkbar, daß von vornherein nur Talgdrüsen aus dem „primären Epithelkeime“ sich entwickeln, ob das aber wirklich vorkommt, müßte noch erst nachgewiesen werden.

Gehen die Haare im Laufe der Entwicklung zugrunde, so können ihre Haarbälge von den übrig gebliebenen mehr oder weniger stark entwickelten „apokrinen“ Drüsen mit als Ausführungsgänge benutzt werden, als Ende derselben. Es ist dies ja auch durchaus verständlich, da, wie schon gesagt, das distale Ende des Haarbalges direkt zu den Drüsen gehört. Da nach dem Ausfallen der Haare die Talgdrüsen übrig bleiben und sich weiter entwickeln können, so können diese dann scheinbar den Ausführungsgängen der „apokrinen“ Drüsen ansitzen (so bei den Milchdrüsen, so bei den Schnabeldrüsen von Ornithorhynchus). Auch dies ist leicht ver-

ständig, es fällt nach dem Zugrundegehen des Haares der „Haarteil“ des Haarbalges fort und es bleibt übrig der „Drüsenteil“ mit den beiden Drüsen.

Bei der Sekretion der a-Drüsen können in dem sekretorischen Schlauche derselben Drüse, ja sogar auf demselben Querschnitte eines solchen gleichzeitig verschiedene Sekretionsstadien sichtbar sein. Das Bild erinnert daher in dieser Hinsicht an die Hodenkanälchen, in denen ja auch gleichzeitig alle möglichen Entwicklungsstadien vorhanden sind. Man hat aus diesem Grunde bei den Schweißdrüsen von einer „Arbeitsteilung“ gesprochen, da einige Teile der Drüse sich auf der Höhe der Sekretionstätigkeit befinden können, andere im Ruhestadium, so daß die einen ausruhen, während die anderen tätig waren. Besser ist es wohl, von einer andauernden und mehr gleichbleibenden Tätigkeit der ganzen Drüse zu sprechen, ähnlich wie es bei dem Hoden der höheren Tiere der Fall ist. Die a-Drüsen können sich aber auch in dieser Hinsicht sehr verschieden verhalten: es finden sich oft genug Fälle, in denen man auf einer ganzen Anzahl von Querschnitten durch mehrere Drüsen auf demselben Hautstücke alle diese Drüsen annähernd in einem und demselben Sekretionsstadium vorfindet, oder wenigstens bestimmte Sekretionsstadien in allen vermißt. Es hängt dies augenscheinlich ab von dem „Innervationszustande“, in dem die Drüsen abgestorben sind, und dieser kann augenscheinlich unter Umständen für die Drüsen einer ganzen Hautstrecke derselbe sein.

Die a-Drüsen unterscheiden sich, wie schon angegeben, von den e-Drüsen dadurch, daß bei ihnen die „blasenförmige“ oder „kuppelförmige“ Sekretion vorhanden ist. Diese Art der Sekretion findet sich noch bei zahlreichen anderen Drüsen, so bei Darmdrüsen, Nieren und Anhangsdrüsen der Geschlechtsorgane. Die Sekrete, welche bei dieser Art der Sekretion abgeschieden werden können, sind also außerordentlich verschieden; auch schon allein bei den Hautdrüsen ist ihre Verschiedenheit sehr groß. Die „kuppelförmige“ Sekretion kann also nicht charakteristisch sein für eine bestimmte Art des Sekretes, sondern nur für eine bestimmte Art der Bildung und Ausscheidung dieses Sekretes. Nach den vorliegenden Beobachtungen scheint es, daß sie in Fällen auftritt, wo entweder direkt körperliche Elemente mit abgeschieden werden, wie Teile des Protoplasmas, oder größere Mengen von aus diesem Protoplasma erzeugten Bläschen, Körnchen oder Tröpfchen, was indessen nicht ausschließt, daß bei denselben Drüsen, wie schon oben erwähnt, außer diesem mehr oder weniger „nekrobiotischen“ Stadium der Drüsensekretion noch ein Stadium der „reinen oder einfachen Sekretion“ vorhanden ist (Brouha für Milchdrüse).

Wie bei den Tieren, bei denen sehr zahlreiche und verschiedenartige „Hautdrüsenorgane“ vorkommen, so kann man auch beim Menschen bestimmte solche unterscheiden, so das „Achselhöhlenorgan“, das „Gehörgangsorgan“, das „Circumanalorgan“ und vor allem das „Milchorgan“, die Milchdrüse, nach deren Tätigkeit ja die ganze Klasse der Säugetiere ihren Namen erhalten hat. In den Hautdrüsenorganen können die verschiedenen Hautdrüsen in ganz verschiedener Mischung mitwirken, so z. B. beim Menschen in der Achselhöhle hauptsächlich a-Drüsen und e-Drüsen und in geringem Maße auch „Haardrüsen“; so im äußeren Gehörgange a-Drüsen (Ohrenschmalzdrüsen) und „Haardrüsen“ (Talgdrüsen), so in der Carpaldrüse des Schweines der Hauptsache nach e-Drüsen, daneben auch a-Drüsen, „Haardrüsen“ minimal; so in den Mammарorganen und Milchorganen a-Drüsen (die eigentlichen Milchdrüsen) und „Haardrüsen“. Es mag an diesen Beispielen genug sein. Durch diese Verschiedenartigkeit der Drüsenmischung erhöht sich die Menge der möglichen Sekrete der Drüsenorgane, ganz abgesehen davon, daß die einzelnen Drüsen selbst, je nach dem lokalen Zwecke verschieden differenziert sind und daher verschieden funktionieren können. In diesen Hautdrüsenorganen scheinen nun die a-Drüsen und e-Drüsen immer diejenigen zu sein, welche die eigentlich spezifischen Sekrete liefern, die Haardrüsen liefern im wesentlichen ein Fett, das dazu dient, die Sekrete der spezifischen Drüsen aufzunehmen und haltbar zu machen. In ähnlicher Weise, wie man wirksame Arzneistoffe mit Fetten zu Salben verbindet, so werden hier die spezifisch wirksamen Sekrete mit dem Fette der Haardrüsen zu wirksamen und dauerhaften Mischungen verbunden. In ganz ähnlicher Weise wird sich auch das Sekret der a-Drüsen auf der sonstigen Haut mit dem der Haardrüsen vermischen und Haar und Haut einfetten. Wie weit sich eine Vermischung des Sekretes der e-Drüsen mit dem der Haardrüsen auf der Haut ermöglichen wird, entzieht sich vorläufig der Beurteilung. Die Haardrüsen dienen eventuell auch nach dem Ausfallen der Haare dazu, die Haut einzufetten und dadurch widerstandsfähiger zu machen, wie auf der Warze der Milchdrüse, wobei sie dann zu dem eigentlichen Sekrete keine Beziehung haben.

Über die besondere Bedeutung des „Duftes“ der Hautdrüsen werde ich weiter unten noch zu sprechen haben. Das Sekret des Gehörgangsorganes, das Ohrenschmalz, wird einmal zur Einfettung der dort liegenden Haut dienen, dann aber als ein spezifisches Sekret zum Schutze des Gehörganges gegen Insekten und Parasiten. Wenn bei manchen Tieren trotzdem unter Umständen im Ohrenschmalze Milben leben und gedeihen, so kann man diese Tiere als „Spezialisten“ auffassen (nach Gertz. 1915. bei Pflanzen)

entsprechend schmarotzenden Pflanzen im Pflanzenreiche. Diese „Spezialisten“ würden dann zugleich ein schönes Beispiel sein für die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Auch die nicht in den Hautdrüsenorganen liegenden, sondern sonst in der Haut verbreiteten Drüsen aller drei Arten, namentlich aber die a-Drüsen und e-Drüsen, können je nach dem Menschen und je nach den Körperstellen verschieden sein. Aus dem bisher Gesagten folgt, daß die Hautdrüsen ganz allgemein gefaßt zu den veränderlichsten Organen des Körpers zu gehören scheinen.

Auch die „Haardrüsen“ scheinen recht verschiedenartige Sekrete liefern zu können. Mau kann das aus den Fällen schließen, in denen sie allein größere Drüsenorgane bilden. Ich verweise dieserhalb auf die ausführliche Arbeit.

Im Prinzipie besitzen die a-Drüsen und die e-Drüsen einen in bezug auf das Epithel zweischichtigen Bau, wobei im Bereiche des Drüsenkörpers die äußere Epithelschicht sich in glatte Muskelzellen umzuwandeln pflegt, während sie im Bereiche des Ausführungsganges als eine äußere Epithelschicht erhalten bleibt. Die äußere Epithelschicht kann aber auch, sowohl am Drüsenkörper wie am Ausführungsgange, mehr oder weniger verschwinden, so daß man unter Umständen Drüsen finden kann, die in großen Teilen, so z. B. im ganzen Drüsenkörper, nur einen einschichtigen Bau aufweisen, oder wenigstens nur hin und wieder noch eine Zelle der äußeren Schicht erkennen lassen. Aus diesem Grunde ist die von Brinkmann vorgeschlagene Einteilung der Hautdrüsen in „muskulöse“ und „nichtmuskulöse“ (Schweißdrüsen und Talgdrüsen) praktisch nicht durchführbar.

Die a-Drüsen unterscheiden sich von den e-Drüsen, abgesehen von der Art der Sekretion, im allgemeinen auch sonst:

a) Die e-Drüsen sind stets schlauchförmig und bilden im erwachsenen Zustande stets deutliche Knäuel, während die a-Drüsen in ihren einfachsten Formen nur einen Acinus oder einen kurzen, weiten, geraden Schlauch aufweisen, häufig nur leicht geschlängelt verlaufen, aber auch sehr umfangreiche Knäuel bilden können. Sie können also augenscheinlich in bezug auf ihre äußere Form weit stärker variieren als die e-Drüsen.

b) Der Sekretionsschlauch der a-Drüsen ist stets erheblich weiter als der Exkretionsschlauch, der „Ausführungsgang“. Die Weite des Sekretionsschlauches kann aber außerdem noch bei derselben Drüse in sehr hohem Grade wechseln, was von dem Sekretionsstadium und dem Grade der Muskelkontraktion abhängt. Es ist mir sehr wahrscheinlich geworden, daß der Grad der Muskelkontraktion hierbei wiederum abhängt von dem Sekretionsstadium

und durch dieses automatisch, vielleicht auf reflektorischem Wege, beeinflußt wird. Bei den e-Drüsen dagegen ist der Sekretions-schlauch nur wenig weiter als der Exkretionsschlauch und von ziemlich gleichmäßiger Weite in seinem ganzen Verlaufe, mit Ausnahme vielleicht des blindsackartigen Endstückes, das öfters etwas weiter erscheint. Wegen dieser Erweiterung des Sekretionsschlauches gegenüber dem Exkretionsschlauche hat man auch den Sekretions-schlauch im Gegensatze zum „Ausführungsgange“ als „Ampulle“ bezeichnet und zwar bei beiden Drüsenarten, obwohl der Name im wesentlichen nur für die a-Drüsen einigermaßen paßt; man hat ja aber bisher überhaupt keinen schärferen Unterschied zwischen den beiden Drüsenarten gemacht: beide waren eben „Schweißdrüsen“.

c) Weiter unterscheiden sich die beiden Drüsenarten durch die Art ihrer Knäuelbildung: die a-Drüsen haben meist verhältnismäßig lockere Knäuel, in denen dementsprechend verhältnismäßig viel kernreiches Bindegewebe zwischen den Schlauchwindungen liegt, die e-Drüsen dagegen zeigen gewöhnlich eng gewundene Knäuel, in denen infolgedessen weit weniger Bindegewebe enthalten ist, das aber auch kernreich zu sein pflegt. Da nach den vorliegenden Beobachtungen an verschiedenen Organen das ernährnde Gewebe in dem Verhältnisse einer Symbiose zu dem ernährten, spezifischen Organgewebe sich zu befinden pflegt, so ist die Menge des Bindegewebes und seine Beschaffenheit für die hier besprochenen Drüsen ebenfalls von Wichtigkeit.

d) Bei der von mir angewandten Färbung mit Hämatoxylin und Eosin nach Fixierung in Formol zeigten die beiden Drüsenarten auch einen deutlichen Unterschied in der Färbung der Zellen des sekretorischen Schlauches: die a-Drüsen erschienen deutlich mehr rötlich, die e-Drüsen mehr bläulich.

e) Ein weiterer Unterschied ist der, daß in den a-Drüsen das Epithel nach dem Tode in dem sekretorischen Schlauche weit früher abfällt als in den e-Drüsen. Es spricht dies für eine Verschiedenheit des Sekretes.

f) Ferner entspringen die e-Drüsen im erwachsenen Zustande stets frei von der Epidermis, resp. münden auf dieser frei aus, die a-Drüsen dagegen in der Regel von einem Haarbalge und nur als Ausnahme direkt von der Epidermis in der Nähe eines Haarbalges. Embryonal angelegt werden die a-Drüsen stets von einem „primären Epithelkeime“ aus, die e-Drüsen dagegen direkt von der Epidermis aus.

g) Endlich treten die e-Drüsen schon früh in Funktion, die a-Drüsen dagegen erst zur Zeit der Pubertät. Allerdings weiß man letzteres bisher nur sicher von den a-Drüsen des Achselhöhlen-

organes beim Menschen, die weiteren Drüsen müßten daraufhin noch erst genauer untersucht werden, ebenso müßten entsprechende Untersuchungen noch erst bei Tieren angestellt werden.

Die Milchdrüse tritt ja erst zur Zeit des Gebärens in Tätigkeit.

Im höheren Alter läßt die Tätigkeit der a-Drüsen erheblich nach, was für morphologische Veränderungen dabei eintreten, müßte noch genauer untersucht werden. Wie weit ein solches Nachlassen der Tätigkeit nebst morphologischen Veränderungen auch bei den e-Drüsen eintritt, müßte ebenfalls noch näher festgestellt werden.

Bei der Milchdrüse kann eine gewisse Art der Tätigkeit, nämlich die Bildung von Colostrum allerdings nach Gärdlund (1917) auch schon bei nicht-graviden Nulliparae in bis zu etwa 15 % der Fälle vorkommen, zuweilen sogar von typisch milchigem Aussehen (etwa 6 % der Fälle). Unter Umständen findet sich eine solche Sekretion auch bei ganz jungen Männern und häufiger bekanntlich bei Säuglingen, bald nach der Geburt.

h) Auch die Ausführungsgänge scheinen sich, beim Menschen wenigstens, bei dem ich sie bis jetzt daraufhin genauer untersucht habe, bei den beiden Drüsenarten verschieden zu verhalten: bei den a-Drüsen ist ihr Lumen durchschnittlich weiter und mehr kreisförmig als bei den e-Drüsen, wo es enger ist und in den engsten Teilen im Corium sehr verschiedene Formen annehmen kann, so sternförmige und spaltförmige.

Die Ausführungsgänge der „apokrinen“ und „ekkrinen“ Drüsen haben wahrscheinlich noch eine besondere Bedeutung für die Beschaffenheit des Sekretes. Bei beiden Drüsenarten läßt sich der Ausführungsgang zerlegen in drei Abschnitte: Das „Anfangsstück“, das „Mittelstück“ und das „Endstück“. Diese drei Abschnitte sind je nach der betreffenden Drüse verschieden deutlich ausgebildet, verschieden lang und verschieden beschaffen. Das „Anfangsstück“ pflegt zunächst noch mehr oder weniger weit, zusammen mit dem sekretorischen Schlauche in Knäuel zu liegen und reicht dann in seinem freien Verlaufe verschieden weit in das Corium hinein; das „Mittelstück“ bildet das Stück des Ausführungsganges, das nach dem Aufhören des Anfangsstückes noch weiter im Corium verläuft, es pflegt weit enger zu sein und ist das Stück, das gewöhnlich als „Ausführungsgang“ bezeichnet wird; das „Endstück“ endlich bildet den Abschnitt, der in der Epidermis liegt, auch noch sehr eng sein kann, sich aber mehr oder weniger früh trichterförmig erweitert.

a) Das „Anfangsstück“ tritt im wesentlichen in zwei verschiedenen Weisen auf: Einmal zeichnet es sich augenscheinlich

oft aus durch eine bedeutende Dehnbarkeit und besitzt dann im ausgedehnten Zustande ein sehr weites Lumen, das größer sein kann als das des Sekretionsschlauches und eine sehr dünne Wandung mit gedehnten, abgeplatteten Epithelzellen. Zweitens kann es aber auch nur einen trichterförmig sich verschmälernden, mitunter ganz kurzen Übergang bilden zwischen dem weiten Sekretionsschlauche und dem engen Ausführungsgange und sich dabei eventuell auszeichnen durch die eigentümliche Beschaffenheit seines Epithels, die an eine sekretorische Tätigkeit dieses denken läßt. Demgemäß kann man annehmen, daß dieses „Anfangsstück“ je nach der Drüse eine verschiedene Bedeutung haben kann: als „Reservoir“, um bei periodischer Drüsensekretion einen verhältnismäßig gleichmäßigen Austritt des Sekretes zu erlauben, wobei gegebenenfalls das Sekret gleichzeitig physikalisch verändert werden kann, dadurch daß Wasser resorbiert wird, oder physikalisch und chemisch dadurch, daß wässrige Lösungen bestimmter Stoffe resorbiert werden. Das so eingedickte Sekret oder das nur allmählich austretende Sekret würden dann durch das enge Mittelstück weiter befördert werden. Im zweiten Falle würde das Drüsensekret in dem Anfangsstücke durch die Sekretion der hier liegenden Zellen in seiner Beschaffenheit verändert werden, chemisch oder vielleicht auch physikalisch. Dieses Anfangsstück erscheint demnach als ein für die Drüse recht wichtiger Teil. Der Übergang des Anfangsstückes in das Mittelstück scheint in verschiedener Weise erfolgen zu können: bald ziemlich scharf abgesetzt, bald ganz allmählich, mit Übergängen zwischen diesen extremen Formen. Die erste Art habe ich z. B. bei der Karpaldrüse des Schweines in den dortigen e-Drüsen gefunden, die letztere bei a-Drüsen des Menschen.

β) Ob auch dem „Mittelstücke“ noch eine besondere Funktion zukommt, habe ich bis jetzt nicht ergründen können. Nicolas, Regaud und Favre haben für den ganzen Ausführungsgang eine sekretorische Tätigkeit angenommen, sie haben aber nicht die verschiedenen Abschnitte unterschieden, welche ich hier beschrieben habe. Auch Merkel (1908) nimmt für den Ausführungsgang einer jeden Drüse ganz im allgemeinen, also jedenfalls auch für die Schweißdrüsen, eine besondere Tätigkeit an. Nach Unna spricht das reiche Kapillargefäßnetz, das um den Ausführungsgang herum liegt, dafür, daß diesem noch eine besondere Funktion zukommt. Für das Anfangsstück habe ich dies ja hier wahrscheinlich gemacht.

γ) Das „Endstück“ verhält sich wesentlich anders, als die bisher genannten Abschnitte und bei den beiden Drüsenarten morphologisch wesentlich verschieden und dürfte sich daher bei ihnen auch funktionell verschieden verhalten: bei den „apokrinen“ Drüsen tritt der Ausführungsgang in diesem Abschnitte einfach

gerade und sich trichterförmig erweiternd durch die Epidermisschicht des „Drüsenteil“ des Haarbalges oder durch die Epidermis der Haut hindurch. Es ist kaum anzunehmen, daß bei dieser Art des Verlaufes und da das Innere dieses Trichters mit einer Hornschicht ausgekleidet zu sein pflegt, eine besondere Funktion dieses Endstückes vorhanden ist. Anders bei den „ekkrinen“ Drüsen: hier pflegt dieses „Endstück“ in zahlreichen Windungen und mit engem Lumen durch die Epidermis hindurchzutreten, besitzt infolgedessen eine verhältnismäßig sehr große Oberfläche und hat keine eigene Wandung. Eine trichterförmige Erweiterung tritt gewöhnlich erst ganz am Ende ein. Ich halte es daher nicht nur für möglich, sondern für wahrscheinlich (mit Unna), daß in dem Teile dieses Abschnittes, der durch die Keimschicht der Epidermisschicht hindurchzieht, ein Übertritt des Gewebssaftes aus den Spalten zwischen den Epithelzellen in das Lumen des Ausführungsganges hinein erfolgen könnte. Hieraus würde dann folgen, daß bei den „ekkrinen“ Drüsen das auf die Haut ausgeschiedene Sekret nicht nur besteht aus dem Sekrete der eigentlichen Drüse, sondern auch aus dem Gewebssaft, der sich diesem in der Epidermis beigemischt hat. Hieraus würde dann zu folgern sein: eine Abhängigkeit der Menge und der Art des Sekretes von der Menge und Art des Gewebssaftes in der Keimschicht der Epidermis, von der Höhe des Druckes, unter welchem dieser Gewebssaft steht, und damit schließlich von den Blutgefäßen der Haut und deren Nerven.

Aus dem eben Gesagten geht hervor, daß die Sekretion der „ekkrinen“ Drüsen wahrscheinlich ein recht komplizierter Vorgang ist.

Wie sich diese verschiedenen Abschnitte des Ausführungsganges in der Milchdrüse verhalten, habe ich noch nicht untersuchen können.

Die „apokrinen“ Drüsen entwickeln sich bei allen Säugetieren und dem Menschen vor den Talgdrüsen, ob hiervon beim Menschen hin und wieder Ausnahmen vorkommen, wie Carrossini annimmt, müßte erst noch näher untersucht werden.

Die „apokrine“ Drüse legt sich stets nach oben, also distalwärts, von der „Haardrüse“ (Talgdrüse) an, entsprechend ihrer früheren Differenzierung. Nur bei manchen Hundarten scheint das umgekehrte Verhalten stattzufinden, soweit man aus den Literaturangaben über Befunde an erwachsenen Hunden schließen kann; vielleicht auch beim Kalbe (Leydig). Durch weitere entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen müßten diese Fälle noch näher aufgeklärt werden. Entsprechend ihrer früheren ontogenetischen Differenzierung aus dem primären Epithelkeime kann man vielleicht annehmen, daß die „apokrinen“ Drüsen auch phylogenetisch früher

entstanden sind als die „Haadrüsen“ (Talgdrüsen), daß sie also die primitiveren sind und sich vielleicht bald nach dem Haare oder mit diesem zusammen angelegt haben. Die „Haadrüsen“ (Talgdrüsen) werden sich wahrscheinlich erst als eine Begleiterscheinung der Haarentwicklung herausgebildet haben (Maurer) und daher würde man ihnen auch eine spezifische Beziehung zu den Haaren zuschreiben müssen. Hierfür spricht auch der Umstand, daß sie fast nie an den Haaren fehlen, selbst bei den Sinushaaren vorhanden sind, während die „apokrinen“ Drüsen nicht nur bei den Sinushaaren, sondern auch sonst vielfach während der Entwicklung verloren gehen. Merkwürdig ist dabei das außerordentlich wechselnde Größenverhältnis zwischen den Haadrüsen und den Haaren, für das sich bis jetzt, soweit ich sehen kann, noch keine bestimmte Regel aufstellen läßt. Man könnte hieraus zunächst schließen, daß dieses Verhältnis abhängig ist von der ganzen Körperbeschaffenheit der einzelnen Tierarten. Die „apokrinen“ Drüsen werden nach den Literaturangaben auch an den Sinushaaren entwicklungsgeschichtlich angelegt und gehen erst später verloren.

Die a-Drüse und die „Haadrüse“ (Talgdrüse) entstehen schon bei der ersten Anlage regelmäßig auf der „hinteren“ (Pinkus) Seite des Haarbalges, die gleichzeitig bei den schrägliegenden Haaranlagen auch die „untere“ ist. Auf dieser selben Seite des Haarbalges bleiben sie auch weiterhin liegen. Indessen scheint durch lokale Einflüsse die a-Drüse sich auch so weit herumschieben zu können, daß sie an der rechten oder linken Seite des Haarbalges einmündet oder sogar auf dessen „vorderer“ (Pinkus), bei den schrägliegenden Haaren zugleich „oberer“ Seite. Die Drüse würde sich also mit ihrer Ausmündung um 90—180 Grad um den Haarbalg herumschieben können, also in einer sehr beträchtlichen Ausdehnung. Hierbei wäre noch zu untersuchen, ob dieses Herumwandern um die rechte oder linke Seite des Haarbalges stattfindet, oder um beide. Bei den Cilien der Augenlider ist die Hautseite die „hintere“ und die Konjunktivalseite die „vordere“, dementsprechend verhalten sich hier auch die Moll'schen Drüsen, doch scheinen gerade bei diesen verhältnismäßig oft Abweichungen von der Grundanordnung vorzukommen. Vielleicht ist das darauf zurückzuführen, daß hier im Lide die verschiedenen Gebilde besonders eng aneinanderliegen und sich daher gegenseitig verdrängen können. Hin und wieder scheinen sogar zwei oder sogar drei a-Drüsen zu einem Haarbalge zu gehören. Beim Menschen scheint dies besonders häufig im Lide, bei manchen sonstigen Säugetieren scheint es verhältnismäßig oft an sonstigen Körperstellen vorzukommen. Auch die „Haadrüse“ (Talgdrüse) kann mehrfach vorkommen, so daß

eventuell ein Kranz von solchen Drüsen um den Haarbalg herumliegt. In solchem Falle liegen die verschiedenen Ausmündungen auch an verschiedenen Seiten des Haarbalges. In manchen Fällen scheint sogar nach den vorliegenden Angaben eine obere und eine untere Anlage von Haardrüsen an demselben Haarbalge vorzukommen. Die Art der Entstehung einer solchen müßte erst noch genauer entwicklungsgeschichtlich untersucht werden.

Sehr merkwürdig ist es, daß nach den vorliegenden Angaben die Milchdrüsen sich stets an der Seite ihrer Haare anlegen, die nach dem Zentrum der ganzen Drüsenanlage gerichtet ist. Die Haare mit ihren Drüsen müssen also hier einen Kreis bilden, und die nach dem Zentrum des Kreises schauende Seite der Haarbälge muß immer die untere sein. Die Ursache für diese eigenartige Anordnung müßte noch gefunden werden.

Die a-Drüsen haben schon bei ihrer ersten Entstehung in der Säugetierreihe wohl sicher als „Exkretionsorgane“ gedient, welche daneben vielleicht noch eine besondere funktionelle Bedeutung für das Haar besaßen, eine Bedeutung, die ihnen bei der weiterhin eintretenden Entwicklung der „Haardrüsen“ (Talgdrüsen) in mehr oder weniger hohem Grade von diesen abgenommen worden ist. Außerdem haben sie wohl von vornherein noch Nebenfunktionen gehabt, auf welche ich weiter unten noch zu sprechen kommen werde.

Soweit man nach der ontogenetischen Entwicklung beim Menschen urteilen kann, müssen auch die e-Drüsen als sehr alte, primitive Organe angesehen werden.

Aus was für Drüsenorganen der Vorfahren der Säugetiere, seien diese nun mehr amphibienartig oder mehr reptilienartig gewesen, die a-Drüsen und die e-Drüsen hervorgegangen sind, oder, ob sie mit den Drüsen dieser Vorfahren keinen Zusammenhang haben, sondern neu entstanden sind bei der Bildung des Haarkleides, läßt sich vorläufig noch nicht sagen. Die hierüber bisher vorliegenden Untersuchungen geben noch zu wenig Anhalt für irgendwelche Schlüsse.

Die Entwicklung der a-Drüsen und der „Haardrüsen“ (Talgdrüsen) im Verhältnisse zu der des Haares tritt nach den vorliegenden Untersuchungen bei den verschiedenen Säugern verschieden früh ein, was wohl veranlaßt worden ist durch die spezifische Differenzierung der einzelnen Tierarten.

An sich haben die e-Drüsen gar keine Beziehungen zu den Haarbälgen, eine rein topographische Beziehung kann aber zustande kommen und kommt oft zustande dadurch, daß die Haaranlagen nicht senkrecht, sondern mehr oder weniger schräg in die Haut hineinwachsen. In solchem Falle kann die fast senkrecht in die

Haut hineinwachsende Anlage der e-Drüse auf die „obere“, nach Pinkus „vordere“ Seite des Haarbalges stoßen. Im erwachsenen Zustande sieht man dann den Knäuel einer e-Drüse auf der genannten Seite dem Haarballe mehr oder weniger dicht anliegen, während der Ausführungsgang, sich von dem Haarballe abwendend, mehr oder weniger senkrecht zur Hautoberfläche hinzieht.

Ebenso ist es möglich und kommt vor, daß eine e-Drüse bei ihrer Anlage dicht neben dem Abtritte einer Haaranlage von der Epidermis in die Haut hineinwächst, dann kann man später bei einer nicht ganz genauen Untersuchung den Eindruck erhalten, daß eine e-Drüse in ähnlicher Weise wie eine a-Drüse, eine Beziehung zu dem Haarballe besitzt.

Nicht nur zu den Haarbälgen ziehen beim Menschen Bündel von glatten Muskelfasern hin, die bekannten „Haarbalgmuskeln“, sondern es können an bestimmten Hautstellen auch sonst Züge glatter Muskelfasern, unabhängig von den Haaren und Drüsen, in der Haut auftreten. Diese Muskelzüge pflegen im Corium und in der Subcutis zu liegen, bald mehr in der einen oder der anderen Schicht, bald nur in der einen oder der anderen. Sie verlaufen dabei gewöhnlich nur in einer bestimmten Richtung und im allgemeinen ziemlich parallel der Hautoberfläche in mehreren Schichten übereinander, doch können, namentlich in der Subcutis, auch Verbindungen der Schichten und Bündel vorkommen, die mitunter so dicht sind, daß sie an Durchflechtungen erinnern.

Nach meinen Beobachtungen kommt eine solche Muskulatur mitunter beim Menschen in der Achselhöhle vor, in dem von mir untersuchten Falle fand sie sich nur im Corium. In der Achselhöhle fehlen dagegen vielfach die Haarbalgmuskeln.

Eine weitere Körpergegend, in der diese glatte Hautmuskulatur auftritt, ist die der äußeren Geschlechtsorgane. Die Muskulatur verbreitet sich hier über einen größeren Hautbezirk. Als Mittelpunkt dieses Ausbreitungsbezirkes kann man wohl das Scrotum resp. die Labia majora ansehen. Von diesem Mittelpunkte aus kann sich die glatte Muskulatur verschieden weit und in verschiedener Stärke nach hinten zu auf den Damm fortsetzen, nach vorne zu auf den Penis, namentlich dessen untere Seite, und auf den Mons pubis. Dieser Ausbreitungsbezirk findet sich bei beiden Geschlechtern. Ich schlage vor, diese „Muskelplatte“ oder „Muskelausbreitung“ zu bezeichnen als „Muscularis sexualis“.

Eine ganz ähnliche Muskelausbreitung findet sich auch bei beiden Geschlechtern in der Brustwarze und im Warzenhofe und scheint an dieser Stelle zurückzugehen bis auf die Monotremen. Da die Mammarydrüsen und Milchdrüsen, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, auch zu dem Geschlechtsapparate gehören, so

könnte es in Überlegung zu ziehen sein, ob man diese „Muscularis mamillae et areolae“ nicht auch zu der „Muscularis sexualis“ hinzuzurechnen hätte. Man müßte dann allerdings annehmen, daß an der Bauchseite des Tieres ursprünglich eine zusammenhängende „Muskelplatte“ oder „Muskelausbreitung“ die äußeren Geschlechtsteile und die Milchdrüsen zusammenhängend verbunden hätte, was ja nicht so unmöglich ist, wenn man bedenkt, daß die Milchlinien auf beiden Seiten des Körpers von der Gegend der Achselhöhle bis zu den äußeren Geschlechtsorganen herunterziehen. Sollte sich diese Annahme noch weiter begründen lassen, so würde man auch vielleicht annehmen dürfen, daß die von mir in der Achselhöhle gefundene „Muskelplatte“ oder „Muskelausbreitung“ ebenfalls ursprünglich noch zu dieser den größten Teil der Bauchseite des Tieres einnehmenden „Muscularis sexualis“ gehört hat.

Damit würde dann gleichzeitig die ganze zwischen den Ursprüngen der vorderen und hinteren Extremitäten gelegene ventrale Hautfläche des Tieres, nach hinten bis zum Damme hin, als eine „Regio sexualis“ anzusehen sein. Können doch auch in den seitlichen Teilen dieser ganzen „Regio sexualis“ beim Menschen noch Milchdrüsen auftreten.

Eine Funktion dieser glatten Muskulatur hat sich bis jetzt beim Menschen mit Ausnahme der Mamilla, des Scrotum und vielleicht der Labia majora nicht auffinden lassen. Welche Bedeutung sie bei unseren tierischen Vorfahren gehabt hat, wissen wir nicht. Jedenfalls würde es wünschenswert sein, daß ihr Verhalten bei Tieren festgestellt würde.

Es hat sich aus meinen und den sonstigen bisherigen Untersuchungen ergeben, daß die a-Drüsen bei den bei weitem meisten Säugetieren weitaus die vorherrschenden sind, nur an besonderen Stellen der Haut, die entweder haarlos sind oder nur Sinushaare besitzen, oder in Hautdrüsenorganen liegen und hier ebenfalls haarlos sind, finden sich auch e-Drüsen, so an den Sohlen von Katzen und Hunden, so in der Rüsselscheibe des Schweines, so in der Karpaldrüse des Schweines, um nur einige Beispiele anzuführen.

Drei von mir untersuchte Ostaffen (*Cynocephalus mormon*, *Cercopithecus callitrichus* und *C. sabacus* var. *griseo-viridis*) unterscheiden sich von den übrigen Säugetieren sehr wesentlich dadurch, daß bei ihnen nicht nur in Hohlhand und Fußsohle, sondern auch an ausgedehnten behaarten Hautgegenden des Körpers e-Drüsen neben den a-Drüsen vorkommen oder auch nur allein vorkommen, wenn die a-Drüsen während ihrer Entwicklung zugrunde gegangen sind. Wie weit diese Verhältnisse auch bei anderen Affen sich

finden, muß erst noch untersucht werden. Durch dieses Verhalten der Drüsen unterscheiden sich diese Affen scharf von den übrigen mir bisher bekannt gewordenen Säugetieren. Nach den in dieser Arbeit von mir gemachten Feststellungen würden jetzt in der ganzen Reihe der Säugetiere ausgedehnte Untersuchungen nötig sein, um die Verhältnisse der Hautdrüsen genauer zu erforschen.

Bei dem Menschen ist die Verbreitung der e-Drüsen noch viel weiter gegangen als bei den genannten Ostaffen. Bei ihnen besitzt der größte Teil der Körperoberfläche nur noch e-Drüsen, die a-Drüsen sind auf verhältnismäßig kleine Bezirke beschränkt. Sie sind auf dem größten Teile der Haut bei der Entwicklung entweder gar nicht mehr angelegt worden oder während der Entwicklung zugrunde gegangen.

Versucht man, die Säugetiere nach ihren Hautdrüsen einzuteilen, so muß nach dem Gesagten der größte Teil derselben als „Tiere mit apokrinen Drüsen“ oder einfacher und kürzer als „a-Drüsen-Tiere“ bezeichnet werden, der Mensch als „e-Drüsen-Tier“ und die Affen in mehr oder weniger großer Ausdehnung (wie weit, müßte erst die nähere Untersuchung ergeben) müßte man als eine Art von Übergangstypus oder gemischtem Typus, als „gemischtdrüsig“ Tiere“ bezeichnen.

Es beginnt also die Gleichberechtigung der e-Drüsen mit den a-Drüsen in bezug auf ihre Verbreitung, resp. ihr Überwiegen über die a-Drüsen, im Primatenstamme, der sich dadurch zunächst scharf von den anderen Säugetierstämmen unterscheidet. Übergangsformen müßten noch gesucht und gefunden werden. Sie würden phylogenetisch natürlich von größtem Interesse sein.

Nach Brinkmann besitzen Schimpanse und Gorilla in der Achselhöhle ein ganz ähnliches „Achseldrüsenorgan“, oder, wie ich es hier nach der Lokalität bezeichnet habe, „Achselhöhlenorgan“, wie der Mensch. Bei Orang-Utan und Gibbon finden sich an dieser Stelle nur vereinzelt liegende Drüsen. Bei allen vier Affen aber scheint es sich nach den vorliegenden Angaben nur um a-Drüsen zu handeln. Sollte das richtig sein, so würde es einen wesentlichen Unterschied darstellen gegenüber dem Menschen, bei dem in diesem Organe auch sehr zahlreiche e-Drüsen vorhanden sind. Dieser Unterschied würde „wesentlich“ sein, da dadurch das bei den Anthropoiden auftretende Organ, den Drüsen nach, ganz den Typus der übrigen Säugetiere zeige würde, d. h. den a-Drüsentypus. Wie weit die sonstige Haut der Anthropoiden sich mehr menschenähnlich (e-Drüsentypus) oder mehr tierähnlich (a-Drüsentypus) verhält, müßte erst noch untersucht werden. Die bis jetzt darüber vorliegenden Angaben lassen sich nicht verwerten, da bisher der Unterschied zwischen „apokrinen“ und „ekkrinen“

Drüsen nicht bekannt war, als „freie“ Drüsen aber beide auftreten können.

Die Ergebnisse derartiger Untersuchungen könnten von wesentlicher Bedeutung sein für die Erkenntnis der Stellung der Anthropoiden und der Art ihrer Weiterentwicklung nach dem Abtritte von dem mit den Ostaffen gemeinsamen Stamme.

Einige sehr interessante Beobachtungen habe ich noch beim Menschen machen können. Bei dem deutschen Manne finden sich, soweit ich die angegebenen Körperstellen bis jetzt untersucht habe, „apokrine“ Drüsen in der Achselhöhle und im Warzenhofe, sie fehlen am Scrotum und am Mons pubis; beim deutschen Weibe dagegen kommen sie vor in der Achselhöhle, im Warzenhofe, an den Labia majora, am Mons pubis und dem unteren Teile der Bauchhaut (Haut unterhalb des Nabels). Die „apokrinen“ Drüsen besitzen also beim deutschen Weibe eine wesentlich größere Ausbreitung als beim deutschen Manne. Selbstverständlich sind diese Untersuchungen bei mehreren Personen jedes Geschlechtes ausgeführt worden, wegen des Näheren wird auf die ausführliche Arbeit verwiesen. Ich will hier nur anführen, daß die bisherigen Ergebnisse derartig waren, daß man den beschriebenen Unterschied als wesentlich ansehen muß.

Weiter habe ich die Ausbreitung der „apokrinen“ Drüsen beim Menschen, um Rassenverschiedenheiten festzustellen, untersucht bei einem Chinesen und einem Kamerunneger, dessen genauere Stammeszugehörigkeit mir aber nicht bekannt geworden ist.

Bei dem Chinesen fanden sich „apokrine“ Drüsen in der Achselhöhle, am Mons pubis, und zwar in recht großer Menge, dann, in allmählich immer mehr abnehmender Menge, über den ganzen Bauch hin und noch in der Brusthaut, also im wesentlichen über die ganze vordere Rumpffläche hin. Warzenhof und Scrotum konnten nicht untersucht werden. An Hals und Kopf waren sie nicht mehr nachweisbar.

Bei dem Kamerunneger fanden sich die „apokrinen“ Drüsen in der Achselhöhle, am Mons pubis, und zwar wieder in großer Menge, und auf dem unteren und mittleren Teile des Bauches, auf dem oberen Teile des Bauches und auf der Brust fehlten sie schon. Warzenhof und Scrotum konnten nicht untersucht werden, an Hals und Kopf fehlten sie.

Von einem Australier konnte ich nur die Haut der Parotidengegend untersuchen und fand auch in dieser „apokrine“ Drüsen in mäßiger Menge, während solche an dieser Stelle bei den Deutschen (Mann und Weib), dem Chinesen und dem Kamerunneger fehlten.

An den genannten Stellen waren bei den Deutschen wie bei den Exoten neben den „apokrinen“ Drüsen zahlreiche „ekkrine“ Drüsen vorhanden.

Wenn bei dem Australier die „apokrinen“ Drüsen sogar noch in der Parotidengegend auftreten, wo sie bei den anderen bisher untersuchten Menschen fehlen, bei den Affen aber vorkommen, dann darf man wohl annehmen, daß sie bei ihm auf der ganzen vorderen Rumpfseite bis zum Kopfe herauf vorhanden sind, wenngleich dies natürlich noch einer Feststellung bedarf.

Sollte sich diese Annahme bestätigen, so würden wir nach dem Grade der Ausbreitung der „apokrinen“ Drüsen in abnehmender Reihe die folgende Stufenleiter erhalten: sonstige Säugetiere, Affen, Australier, Chinese, Kamerunneger, deutsches Weib, deutscher Mann. Hieraus würde man zunächst schließen können, daß das ausgedehntere Vorkommen der „apokrinen“ Drüsen auf eine tiefere Stufe der Entwicklung hindeuten würde. Ferner deutet die Verschiedenheit zwischen dem deutschen Manne und Weibe auf einen Geschlechtsunterschied hin, derart, daß das weibliche Geschlecht durch eine weit stärkere Ausbildung der „apokrinen“ Drüsen sich gegenüber dem Manne auszeichnen würde. In der Tat sprechen auch sonstige Angaben in der Literatur dafür, daß bei dem weiblichen Geschlechte die a-Drüsen, vielleicht auch die e-Drüsen eine stärkere Entwicklung besitzen und von dem Geschlechtsleben stark beeinflußt werden. Sollte sich ein solches Verhalten auch bei den niederen Säugern nachweisen lassen, so würde auch die Ausbildung der Milchdrüse besser zu verstehen sein.

Sollte der Australier wirklich a-Drüsen in weiter Ausdehnung besitzen, so würde man für ihn eine tiefere Stellung annehmen müssen. Die etwas vermehrten a-Drüsen bei dem Chinesen und Kamerunneger zwingen aber wohl noch nicht direkt dazu, diesen Rassen eine tiefere Stellung anzuweisen, sondern könnten auch vielleicht nur der Ausdruck von besonderen Eigentümlichkeiten des Körperbaues und des Stoffwechsels oder vielleicht auch des Geschlechtslebens sein.

Selbstverständlich würde auch der zwischen dem deutschen Weibe und Manne bestehende Unterschied in der Drüsenausbildung außer seiner Bedeutung als Geschlechtsunterschied gleichzeitig ein Zeichen sein für die Verschiedenheit des männlichen und weiblichen Körpers im ganzen. Ob dabei der größere Reichtum an a-Drüsen beim Weibe gleichzeitig auch als ein Zeichen für eine tiefere Entwicklungsstufe anzusehen wäre, muß vorläufig noch zweifelhaft bleiben. Ausgeschlossen wäre dies ja nicht, da ja auch in mancher anderen Hinsicht das Weib zwischen Mann und Kind steht. Selbstverständlich würden nun auch weitere Untersuchungen nötig sein.

um festzustellen, wie sich die a-Drüsen während der kindlichen Entwicklung verhalten, vielleicht läßt sich während dieser noch eine allmähliche Abnahme der a-Drüsen bis zum erwachsenen Zustande hin feststellen, als Fortsetzung jener Abnahme dieser Drüsen während der embryonalen Entwicklung bis zur Geburt. Hierbei würden dann wieder beide Geschlechter zu berücksichtigen sein und es würde sicher auch sehr interessant sein, festzustellen, von welchem Zeitpunkte an hierbei ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern in die Erscheinung tritt. Es ist mir wahrscheinlich, daß ein solcher Unterschied schon während der embryonalen Entwicklung nachzuweisen sein wird. Hierzu würden natürlich ausgedehnte Untersuchungen nötig sein.

Wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, findet die Verbreitung der a-Drüsen bei dem deutschen Weibe, dem Chinesen und dem Kamerunneger in der „Regio sexualis“ statt. Es ist daher als möglich anzusehen, daß die a-Drüsen gerade zu dieser Gegend eine besondere Beziehung besitzen und aus diesem Grunde auch in ihr bei sonstigem Zurücktreten noch am längsten verweilen. Der Umstand, daß das Sekret dieser Drüsen, wie aus dem Weiteren hervorgeht, eine besondere Beziehung zum Geschlechtssinne besitzt, spricht gleichfalls für diese Annahme.

Die hier mitgeteilten Befunde fordern dazu auf, weitere entsprechende Untersuchungen auszuführen, um festzustellen, wie weit die hervorgehobenen Verschiedenheiten in bezug auf die Verbreitung der Hautdrüsen als Rassenmerkmale verwendet werden können. Sie ermuntern weiter dazu, die Säugetiere daraufhin durchzusehen, wo sonst noch e-Drüsen in beträchtlicherer Anzahl auftreten, um auf diese Weise vielleicht die Vorfahrenreihe der Primaten weiter zu ergründen. Zunächst würden da die Halbaffen in Frage kommen, dann noch unbekanntere tieferstehende Wesen. Wenn man für eingehende derartige phylogenetische Untersuchungen, um sichere Ergebnisse zu erhalten, auch weit mehr Organe berücksichtigen müßte, womöglich alle, so scheint es mir doch, daß diese Hautdrüsen als ein Leitfaden dienen könnten.

Wie ich oben schon hervorgehoben habe, ist ein wesentliches Kennzeichen des Primatenstammes das Zurücktreten der a-Drüsen und das mehr und mehr sich verstärkende Hervortreten der e-Drüsen. Die Primaten werden mehr und mehr zu e-Drüsen-Tieren gegenüber den sonstigen a-Drüsen-Tieren und an der Spitze steht auch in dieser Hinsicht der Mensch.

Der Grund der Wichtigkeit dieser Hautdrüsen für die Tiere liegt in ihrer Funktion. Aus den in dieser Arbeit mitgeteilten Beobachtungen geht hervor, daß die Hautdrüsen mit dem ganzen Aufbaue der Tiere, mit ihrem Stoffwechsel u. s. w. auf das Innigste

zusammenhängen. Sie sind wohl ursprünglich, bei den ersten Säugetieren, zusammen mit den ersten Haaren, durch Vermittlung der „primären Epithelkeime“ angelegt worden als „apokrine“ Drüsen und haben wohl sicher von Anfang an als Exkretionsorgane gedient, daneben wohl gleichzeitig zur Einfettung der Haare und der Haut. Diese letztere Funktion ist später zum Teile übergegangen auf die sich weiterhin ausbildenden „Haadrüsen“ (Talgdrüsen), welche dann in Gemeinschaft mit den „apokrinen“ Drüsen wirkten, aber für die Fettbereitung spezifisch differenziert waren. Von jetzt an bewirkten die beiden Drüsenarten die Einfettung von Haaren und Haut gemeinsam. Von einer „Wärmeregulierung“ war damals noch nicht die Rede. Eine solche haben jene niedersten Säuger, welche in den heißen Urwäldern als kleine Tiere herumliefen, in einer mit Wasserdampf stark erfüllten Luft, auch kaum gebraucht. Eine Wärmeregulierung konnte erst eintreten, als die „ekkrinen“ Drüsen sich entwickelten, welche durch die Beschaffenheit ihres Drüsenkörpers und wahrscheinlich auch durch den spezifischen Bau ihres Ausführungsganges („Endstück“ in der Epidermis) dazu befähigt waren, unter bestimmten Umständen ein sehr stark wasserhaltiges Sekret in größerer Menge abzuscheiden. Bei manchen Tieren, so bei den Pferden, sind allerdings auch die „apokrinen“ Drüsen derartig gebaut und entwickelt, daß durch sie eine Wärmeregulierung bis zu einem gewissen Grade zustande kommt, aber diese scheint doch nicht den Grad von Vollkommenheit zu besitzen, wie die durch die „ekkrinen“ Drüsen bewirkte. Da nun die Wärmeregulierung durch die Hautdrüsen ein für die Säugetiere sehr wesentlicher Vorgang ist, so wurden die Drüsen für das ganze Dasein derjenigen Tiere, bei denen sie sich in größerer Zahl anlegten, von größter Bedeutung. Die Tiere, bei denen das der Fall war, wurden körperlich weit leistungsfähiger, weit widerstandsfähiger und weit geeigneter, sich in verschiedenen Klimaten und damit in verschiedenen Gegenden der Erde auszubreiten. Tiere, bei denen diese Drüsen eine besonders starke Entwicklungsfähigkeit besaßen, waren es, die sich zum Primatenstamme entwickelten. Innerhalb dieses Stammes waren dann wieder diejenigen Tiere, welche sich zum Menschen entwickelten, die am stärksten mit e-Drüsen versehen und sie besaßen außerdem wohl die Fähigkeit, noch weitere solche Drüsen bei der allmählichen höheren Entwicklung entstehen zu lassen. Daß die Menge dieser Drüsen während der weiteren Stammesentwicklung absolut mehr und mehr zugenommen hat, ist sehr wahrscheinlich, daß sie relativ im Vergleiche zu den sich dauernd zurückbildenden a-Drüsen zugenommen hat, geht noch jetzt aus der Ontogenese deutlich hervor, da bei der des Menschen eine große Anzahl von angelegten a-Drüsen zugrunde

geht, und zwar in einem so späten embryonalen Stadium, daß man wohl annehmen darf, daß sie phylogenetisch erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit verloren gegangen sind. Man muß hiernach annehmen, daß die nach einer bestimmten Richtung hin allmählich immer vollkommener werdende Körperentwicklung des Menschen, resp. seiner tierischen Vorfahren, die a-Drüsen mehr und mehr überflüssig machte und die e-Drüsen verlangte. Die Gründe hierfür würden noch zu finden sein. Sie liegen sicher im ganzen Baue und werden daher wahrscheinlich nicht so leicht zu entdecken sein. Durch die damit stetig fortschreitende Wärmeregulierung, sowie durch weitere körperliche Anpassungen erlangte der Mensch vor allen anderen Säugetieren die Fähigkeit, immer stärkere körperliche Leistungen auszuführen und sich den verschiedensten Klimaten anzupassen. Besitzt doch der Mensch eine Natur, die weit leistungsfähiger ist als eine sogenannte „Pferdenatur“. Infolgedessen war der Mensch auch fähig, sich über die ganze Erde auszubreiten. Als Folge hiervon trat eine weitgehende Rassenbildung ein. Daher finden wir dann aber auch wieder bei den verschiedenen Rassen eine verschiedene Verteilung der „apokrinen“ und der „ekkrinen“ Drüsen als Reste der verschiedenen Differenzierungsstufen. So werden diese „Reste“ zu Merksteinen der Entwicklung.

Es gibt ja auch Tiere, welche eine solche Wärmeregulierung durch die Haut nicht besitzen und doch eine große Leistungsfähigkeit und eine sehr weite Verbreitung auf der Erde erreicht haben, so der Hund, bei dem die Wärmeregulierung nach den vorliegenden Mitteilungen durch die Lungen und die Zunge geschieht. Bei dem Pferde sind die „apokrinen“ Drüsen der Haut so modifiziert, daß sie auch der Wärmeregulierung dienen können. Vielleicht wirkt auch die Lunge dabei noch mit. Es beweisen solche Fälle, daß es bei der Entwicklung der Tiere mehrere Wege gegeben hat, um die nötige Wärmeregulierung zu erreichen und um den Tieren so die Möglichkeit zu geben, körperlich möglichst leistungsfähig zu werden und in verschiedenen Gegenden der Erde leben zu können. Wahrscheinlich wird man bei einer genaueren Durchuntersuchung der Säugetiere noch weitere Arten auffinden, als uns jetzt bekannt sind; ist doch der tierische Körper außerordentlich umbildungsfähig und damit anpassungsfähig und besitzt er doch sicher in hohem Grade die Fähigkeit, erworbene Eigenschaften zu vererben, was ja allerdings merkwürdigerweise immer noch bestritten wird. Es scheint aber, daß die durch die „ekkrinen“ Drüsen der Haut bewirkte Wärmeregulierung doch die vollkommenste ist, wird durch sie doch auch zugleich wohl die stärkste Entgiftung des Tieres erreicht.

Außer der Exkretionstätigkeit, zur Entgiftung des Körpers, der Milcherzeugung, zur Ernährung der Jungen, der Schweißbereitung, für die Wärmeregulierung und der Fetterzeugung, zur Einfettung von Haaren und Haut, haben sowohl die „apokrinen“ Drüsen wie die „ekkrinen“ Drüsen noch akzessorische oder Nebenfunktionen, die aber sowohl für die Tiere wie für den Menschen sehr wichtig sein können: so können sie Stoffe erzeugen, welche durch ihren Geruch Parasiten abschrecken, oder auch vielleicht durch ihre spezifische Giftigkeit töten, so können sie Duftstoffe bereiten, die die Spur des Tieres kenntlich machen und dabei infolge der Abhängigkeit der Drüsen vom Nervensysteme und dem Stoffwechsel zugleich mehr oder weniger seinen Seelenzustand andeuten, so können sie endlich Farbstoffe oder Duftstoffe bereiten, welche in sexueller Hinsicht als Unterscheidungsmerkmale und dadurch zugleich als Reize wirken und so auch geeignet sind, den geschlechtlichen Erregungszustand eines Tieres auf ein anderes zu übertragen. Hierdurch werden sie dann für die Zeugung und Fortpflanzung von der größten Bedeutung. Wegen des Näheren verweise ich hier wieder auf die ausführliche Arbeit. Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß diese Duftstoffe nicht nur bewußt, sondern auch unbewußt einzuwirken vermögen, vielleicht ist sogar diese letztere Einwirkungsweise die weit wichtigere. Durch eine solche könnte vielleicht auch jenes eigenartige Zuneigungs- und Abneigungsgefühl sich erklären lassen, welches wir so häufig bei der ersten Bekanntschaft mit einem uns fremden Menschen empfinden. Vielleicht wird auch das, was wir „Liebe“ nennen, zum Teile wenigstens, auf diese Weise erregt. Allerdings wird man nach diesen Richtungen hin beim Menschen dem Auge einen großen Einfluß einräumen müssen. Ist der Mensch doch aus einem „Geruchswesen“, wie es die meisten Tiere sind, zu einem „Augenwesen“ geworden. Solche Duftwirkungen können entweder von den „Drüsen einer größeren Hautfläche“ ausgehen oder von besonderen, verschieden gestalteten, häufig in Anschwellungen, Buchten oder Höhlungen liegenden „Hautdrüsenorganen“, an welchen alle drei Hautdrüsenarten beteiligt sein können. Wie ich oben schon bemerkt habe, sind es dann gewöhnlich die „apokrinen“ Drüsen oder die „ekkrinen“ Drüsen, welche das spezifische Sekret liefern. Ein Beispiel für den ersten Fall beim Menschen würden die „apokrinen“ Drüsen der „Regio sexualis“ sein. Für den zweiten Fall würden beim Menschen drei Hautdrüsenorgane anzuführen sein: das „Achselhöhlenorgan“, das „Gehörgangorgan“ (das „Ohrenschmalzorgan“) und das „Circumanalorgan“. Man hat diese bis jetzt noch nicht als solche bezeichnet — mit Ausnahme des Erstgenannten (Brinkmann) — ich würde aber vorschlagen,

sie als solche anzusehen. Daß diese genannten Organe ganz bestimmte Funktionen ausüben, ist wohl zweifellos, doch sind diese bis jetzt noch so gut wie unbekannt. Das Ohrenschmalz könnte möglicherweise als Schutz gegen manche Parasiten dienen. So sind bis jetzt noch niemals Läuse im äußeren Gehörgange gefunden worden. Wenn sich trotzdem beim Menschen niedere Pilze und bei manchen Tieren Milben in dem Ohrenschmalze finden und in diesem sogar gut zu gedeihen scheinen, so sind diese Tiere und Pflanzen in solchen Fällen, wie ich das oben schon hervorgehoben habe, als „Spezialisten“ anzusehen. Das „Achselhöhlensekret“ scheint stark sexuell erregend zu wirken. Es wirkt auch wahrscheinlich mit bei der Erzeugung des „Geschlechtsgeruches“. Bei diesem werden sicher die „apokrinen“ Drüsen der ganzen „Regio sexualis“ mitwirken, und zu diesen würden ja voraussichtlich die „apokrinen“ Drüsen der Achselhöhle ebenfalls zu rechnen sein, haben wir doch auch die glatte Muskulatur der Achselhöhle zu der „Muscularis sexualis“ gerechnet, und finden sich doch in der Achselhöhle auch verirrte Milchdrüsen. Vielleicht ist diese Erzeugung eines Geschlechtsgeruches in verschieden hohem Grade auch der Grund, warum die „apokrinen“ Drüsen in der Achselhöhle, wie es scheint, bei allen Rassen, und in der sonstigen Regio sexualis bei verschiedenen Rassen in mehr oder weniger großer Menge erhalten geblieben sind. Wenn dies aber auch der Fall sein sollte, so würde man doch daneben immer noch annehmen müssen, daß die Körper der diesen verschiedenen Rassen angehörenden Menschen im ganzen voneinander abweichen. Die von den Drüsen erzeugten Duftstoffe wird man wahrscheinlich ansehen dürfen als die spezifischen Gerüche von bestimmten Exkretionsstoffen, wahrscheinlich von ätherischen Exkretionsstoffen. Diese Stoffe, die wir ihrem Geruche nach wahrnehmen, würden daher durch die Einatmung der mit ihnen geschwängerten Luft auf den Menschen selbst und auf andere Menschen giftig wirken können und es ist ja auch eine bekannte Tatsache, daß in Räumen, in denen sich viele Menschen befinden, es gerade diese Ausdünstungen sind, welche die Luft so verschlechtern, daß sie Vergiftungserscheinungen hervorruft und so zum Aufenthalte von Menschen ungeeignet wird. Da die Kleidung eine Anhäufung von solchen Stoffen zu enthalten pflegt, so werden voraussichtlich bekleidete Menschen in solchem Falle giftiger wirken als unbekleidete.

Daß auch das Sekret des „Milchorganes“, die Milch, einen spezifischen Geruch besitzt, ist zweifellos, und ebenso zweifellos, daß dieser Geruch bei den verschiedenen Tierarten ein verschiedener ist. Von diesem Geruche wird man natürlich annehmen müssen, daß er nicht schädlich wirkt, wenigstens nicht auf das

Junge derselben Tierart, wie sich das bei verschiedenen Tierarten verhält, ist noch unbekannt. Hier wäre auch anzuführen, daß ein menschlicher Säugling, welcher Kuhmilch bekommt, deutlich einen ganz anderen Geruch besitzt wie zu der Zeit, da er Muttermilch bekam. Allerdings ist es denkbar, daß in diesem Falle der Geruch der Fäces und ein aus dem Munde eventuell kommender Magen-geruch mit zu dieser Geruchsänderung beitragen. Dieser spezifische Geruch der Milch und wahrscheinlich auch der Geruch des Sekretes, das von den Warzenhofdrüsen ausgeschieden wird, werden die Ursache sein, daß die neugeborenen Tiere die Zitzen des Muttertieres finden. Wie weit auch der menschliche Säugling nach dieser Richtung hin dadurch beeinflußt wird, scheint nicht ganz leicht festzustellen zu sein.

Die starke Abhängigkeit der Sekrete der Hautdrüsen von dem Stoffwechsel des betreffenden Wesens und von seinem Nervensysteme ergibt sich aus mannigfachen Beobachtungen, unter anderem auch aus den Änderungen, die beim Weibe während der Menstruation, der Schwangerschaft und der Laktation bei ihnen eintreten. Ein sehr bekanntes Beispiel bietet ja die Milchdrüse dar, und ein sehr feines Reagenz auf die Veränderungen des Sekretes dieser, der Milch, ist bekanntlich das Kind. Was aber für diese a-Drüse gilt, gilt sicher auch für alle sonstigen a-Drüsen und sehr wahrscheinlich auch für die e-Drüsen. Bei der Milchdrüse sind diese Beobachtungen am leichtesten zu machen, sie sind aber auch schon an den anderen Drüsen gemacht worden. Ich verweise dieserhalb wieder auf die ausführliche Arbeit.

Bei diesem innigen Zusammenhange der Hautdrüsen mit dem Körperbaue und dem Körperstoffwechsel kann man wohl als sicher annehmen, daß die a-Drüsentiere nach beiden Richtungen sich anders verhalten als die e-Drüsentiere und als die gemischtdrüsigen Tiere, ferner, daß die Angehörigen der verschiedenen Rassen sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten und das Weib anders als der Mann.

Die von den Drüsen bereiteten „Duftstoffe“ haben für die Tiere natürlich nur dann Wert, wenn sie von anderen Tieren wahrgenommen werden können. Daher finden wir bei vielen Säugetieren eine starke Ausbildung des Geruchsorganes. Dieses Sinnesorgan „für die Nähe“, wie es sehr richtig bezeichnet worden ist, wird zu einem Sinnesorgane für sehr weite Entfernungen, reicht weiter als Auge und Ohr, wenn es die von einem Tiere hinterlassenen Spuren wahrnehmen kann, die wieder sehr dauerhaft werden können durch das von den „Haardrüsen“ (Talgdrüsen) gelieferte Fett, mit dem sich die spezifischen Sekrete zu salbenähnlichen Massen mischen. Der Geruchssinn des Menschen ist nur

mäßig stark entwickelt. der Mensch ist „mikrosmatisch“, immerhin genügt er, um in vielen Fällen die von den Hautdrüsen erzeugten „Duftstoffe“ wahrzunehmen, so daß diese ihre Wirkung entfalten können. Ich halte es für möglich, daß die Aufrechthaltung des Menschen mit ein Grund ist für die Verminderung der Schärfe seines Geruchssinnes, da der Mensch infolge derselben nicht mehr in der Lage war, Spuren am Erdboden u. s. w. durch den Geruch wahrnehmen und infolgedessen verfolgen zu können. Er ist mehr in der Lage, Gerüche, die von den oberen Teilen des Körpers, allenfalls noch von den Geschlechtsorganen, ausgehen, wahrzunehmen. Von diesen Teilen des menschlichen Körpers gehen aber augenscheinlich eine ganze Anzahl von Gerüchen aus, die auf andere Menschen einzuwirken vermögen, und die namentlich sexuelle Beziehungen haben. Ich habe das in meiner Arbeit an einer Anzahl von Beispielen vorgeführt. Die Drüsen des Menschen, welche solche Duftstoffe liefern, sind nicht so eingerichtet, daß ihr Sekret an Gegenständen der Umgebung in größerer Menge haften bleiben kann, wie es bei manchen Tieren der Fall ist. An den Kleidungsstücken, Betten und Ähnlichem haftet der Geruch aber doch und kann sich zu größerer Stärke anhäufen. An solchen Gegenständen kann ihn dann gegebenenfalls auch der aufrechtgehende Mensch wahrnehmen. Das gleiche gilt von den Haaren. Der Hund dagegen vermag auch die Spuren des Menschen auf dem Boden zu verfolgen, woraus hervorgeht, daß minimale Mengen dieser Duftstoffe auf dem Boden haften bleiben müssen. Da dies auch der Fall ist bei Menschen, welche Stiefel oder Schuhe tragen, so können diese Duftstoffe nicht in Salbenform auf dem Boden haften, sondern nur als ätherische Stoffe. Eine Tatsache, die sehr merkwürdig ist.

Wir können beim Menschen und dementsprechend wohl sicher bei jedem Säugetiere unterscheiden: „Individualgerüche“, „Geschlechtsgerüche“, „Rassengerüche“. Wahrscheinlich wird es auch „Stammesgerüche“ oder „Volksgerüche“ geben, wenn eben Stämme und Völker scharf voneinander getrennt sind. Es ist nach den vorliegenden Angaben möglich, daß der „Geschlechtsgeruch“ des Menschen nicht nur bei den verschiedenen Menschenrassen derselbe ist, sondern auch dem der sonstigen Säugetiere in gewissem Grade oder ganz entspricht, daß es also einen allgemeinen „Säugetiergeschlechtsgeruch“ gibt. Jeder Mensch hat seinen eigenen Körperbau, Stoffwechsel u. s. w., kurz seine eigene „Konstitution“. Dieser Individualität entspricht sein „Individualgeruch“. Gruppen von Menschen kann man nach den Eigentümlichkeiten ihres Baues zusammenfassen, die eine bestimmte „Konstitution“ im gebräuchlichen Sinne dieses Wortes haben. Es ist durchaus möglich, daß diese Gruppen

spezifische „Konstitutionsgerüche“ besitzen, gerade so, wie es „Rassengerüche“ u. s. w. gibt. Der Geruch eines jeden Menschen würde demzufolge sich zusammensetzen aus einer Anzahl verschiedener Gerüche, die sich miteinander zu einem Ganzen vermischen würden. Es ist, wie das Correns schon hervorgehoben hat, nicht nötig, zur Erklärung der Individualgerüche „Individualstoffe“ anzunehmen, sondern es genügt die Annahme einer in außerordentlich vielen Kombinationen möglichen Mischung von Stoffen, die, wie ich in dieser Arbeit gezeigt habe, sehr wohl von den verschiedenen Hautdrüsen geliefert werden können. Ich habe außerdem noch nachweisen können, daß die Hautdrüsen bei demselben Menschen an verschiedenen Körperstellen verschieden sein können, und ferner, daß sie deutliche Verschiedenheiten aufweisen bei verschiedenen Rassen. Wenn wir zurzeit auch noch nicht in der Lage sind, solche Gerüche und ihre Verschiedenheiten mit hinreichender wissenschaftlicher Genauigkeit im einzelnen nachzuweisen, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß dies in Zukunft möglich sein wird. Zunächst würde man ja für diesen Nachweis an Hunde und Parasiten denken können (ich verweise hier wieder auf die ausführliche Arbeit), denen Wattebäuschchen mit dem Körperschweiß oder Achselweiß u. s. w., je nach der Richtung der Untersuchung, vorzulegen wären, vielleicht gelingt es aber auch, ganz neue Methoden zu finden. Mir ist es durch meine Muskeluntersuchungen gelungen, individuelle Größenverschiedenheiten von Muskelkernen nachzuweisen und außerdem solche, die ich auf zwei verschiedene Urrassen bezogen habe. Gustav Jäger hat seinerzeit schon die große Bedeutung der Körpergerüche erkannt. Wenn er sie als den Ausdruck der Seele ansah, so war das nur insoweit richtig, als die Körpergerüche in einem gewissen Grade von dem Seelenzustande des betreffenden Wesens abhängig sind, da sie eben außer von dem Stoffwechsel auch vom Nervensystem abhängen. Als ich vor 14 Jahren bei meinen ersten Muskeluntersuchungen mich für die Möglichkeit aussprach, daß sich individuelle Unterschiede durch dieselben würden nachweisen lassen, handelte es sich ebenfalls nur um eine „Möglichkeit“, die inzwischen aber zu einer Tatsache geworden ist. Dasselbe kann man vielleicht auch für die Erforschung der Gerüche erhoffen. Die Verschiedenheit der Körperdüfte ist aber nur ein Zeichen dafür, daß die Hautdrüsen der Menschen verschieden sind, und diese sind wieder Teile der Körper, die mit dem übrigen Körper auf das Innigste verknüpft sind, so ist der spezifische Körperduft also nur der Ausdruck für die spezifische Beschaffenheit der einzelnen Körper und daher sowohl für den Arzt wie für die Anatomen, Physiologen und Biologen von Bedeutung. Beide Untersuchungsreihen: die der Muskeln und die der Hautdüfte, resp. der Hautdrüsen, werden demnach

wichtig sein für die Feststellung der „Konstitution“. Die Feststellung dieser ist aber zurzeit von verschiedenen Forschern in die Wege geleitet worden.

Bei der Untersuchung von Tumoren, die von Schweißdrüsen ausgehen, den verschiedenen Hidradenomata, würde von jetzt an darauf zu achten sein, ob sie von „apokrinen“ oder von „ekkrinen“ Drüsen ausgehen. Tumoren von „apokrinen“ Drüsen würden zunächst nur an bestimmten Hautstellen beim Menschen zu erwarten sein, sie würden aber vielleicht auch vorkommen können an Stellen, an denen für gewöhnlich keine „apokrinen“ Drüsen im erwachsenen Zustande vorkommen, da sie ausgehen könnten von den embryonalen, die sich normalerweise zurückzubilden pflegen, aber unter Umständen sich auch vielleicht weiter entwickeln können.

Ob bei der weiteren Ausbildung von „apokrinen“ Drüsen an Stellen des Körpers, an denen sie für gewöhnlich schon während der Entwicklung zugrunde gehen, auch milchdrüsenartige Bildungen entstehen können, als Ausnahmebildungen, unter bestimmten abnormen Verhältnissen, muß noch weiter untersucht werden. Da solche Bildungen auch ganz außerhalb der Milchlinie liegend gefunden worden sind, so am Rücken, so an der Außenfläche und Innenfläche des Oberschenkels — vielleicht könnte man auch noch einen Fund auf der Schulterhöhe hierzu rechnen —, so möchte ich es für möglich halten, daß in der Tat eine solche Entstehung dieser aberrierenden Milchdrüsen möglich ist. Ich wüßte sonst keinen anderen Weg, um ihre Bildung zu erklären.

Durch die vorliegende Arbeit ist es mir gelungen, Klarheit zu bringen in das wichtige Gebiet der Hautdrüsen der Säugetiere. Dadurch habe ich eine Grundlage geschaffen für hoffentlich recht viele weitere Arbeiten auf diesem so umfangreichen Gebiete. Wie wichtig dasselbe ist für das ganze Verständnis des tierischen Lebens und der Stammesentwicklung, geht aus dieser Arbeit schon hervor und wird hoffentlich noch immer deutlicher werden mit jeder neuen Arbeit, die auf diesem Gebiete erscheinen wird. Hoffentlich ist es mir nun auch vergönnt, meine ausführliche Arbeit bald erscheinen zu sehen, durch die natürlich vieles weit klarer und wirkungsvoller dargelegt wird, als durch diese kurze Zusammenfassung der Ergebnisse.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Schiefferdecker Paul

Artikel/Article: [Die Hautdrüsen des Menschen und der Säugetiere, ihre biologische und rassenanatomische Bedeutung sowie die Muscularis sexualis. 534-562](#)