

Histologisch-anthropologische Untersuchungen der Plica semilunaris bei Herero und Hottentotten, sowie bei einigen Anthropoiden.

Von

Dr. Paul Bartels,

Privatdozent der Anatomie und Anthropologie, Berlin.

Hierzu Tafel XXIII und 1 Textfigur.

Giacomini, dem die Rassenanatomie so manche wertvolle Beobachtung und Anregung verdankt, gelang auch die schöne Entdeckung, dass bei Farbigen im Grunde der Plica semilunaris conjunctivae ausserordentlich häufig ein Knorpelstückchen sich findet, dessen Vorkommen bei unserer Rasse zu den grössten Seltenheiten gehört. Die Bedeutung dieses Fundes lag nicht in erster Linie darin, dass damit der atavistische Charakter der Plica semilunaris des Menschen nunmehr gesichert worden wäre; denn darüber bestand wohl stets Übereinstimmung, dass es sich um einen Überrest des sogenannten dritten Augenschildes, der bei Amphibien, Reptilien und Vögeln vorkommenden Nickhaut, handelt, mag dieser Überrest nun als ein Rudiment der ganzen Palpebra tertia oder nur eines Teiles derselben aufzufassen sein. Was aber diesen Fund für die Anthropologie so erfreulich machte, war die Möglichkeit, an einem schlagenden Beispiele zeigen zu können, was sonst meist nur durch mehr oder weniger zweifelhafte Varietäten-Statistik nachzuweisen versucht werden muss, dass tatsächlich grosse Gruppen der Menschheit in höherem Maße theromorph sind als andere, mögen auch durchgreifende Unterschiede des Körperbaues nicht feststellbar sein. Es scheint wirklich auch heutzutage noch nötig zu sein, diesen Grundsatz besonders zu betonen, da immer noch gelegentlich Stimmen laut werden, welche überhaupt jede Verschiedenheit der Rassen in bezug auf höhere oder niedrigere Merkmale leugnen und ihnen allen gleichwertige Plätze innerhalb der Hierarchie des Menschengeschlechtes anweisen wollen.

Die Entdeckung von Giacomini ist mehrfach bestätigt worden; so sehr bald durch mehr gelegentliche Beobachtungen

von Eversbusch und von Romiti, welche ebenfalls Farbige untersucht haben (je 1 Fall), und später, an einer grösseren Beobachtungsreihe (25 Individuen) von Adachi an Japanern. Mich hat es immer gelockt, diese merkwürdige Erscheinung auch einmal an einer eigenen Untersuchungsreihe feststellen zu können, und als ich vor mehreren Jahren in den Besitz einer grösseren Anzahl von Köpfen aus Südwest-Afrika gelangte, war dies eine der ersten Fragen, die ich zu untersuchen begann. In der Tat war auch ich überrascht von der relativen Häufigkeit des Vorkommens dieses Knorpelstückes bei Herero und Hottentotten. Ich habe darüber bereits 1909, unter Vorlegung von Präparaten, auf der 40. Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Posen berichtet und in den Verhandlungen eine ganz kurze Inhaltsangabe meines damaligen Vortrages gegeben. Ich habe mittlerweile meine Untersuchungen nach verschiedenen Richtungen hin vervollständigt, so dass ich heute eine bis zu einem gewissen Grade abgeschlossene Darstellung meiner Befunde geben kann. Wesentlich erleichtert wurde mir der weitere Gang meiner Untersuchungen und das Verständnis meiner Befunde ausser durch die ältere klassische Darstellung von Waldeyer durch die mittlerweile erschienene klare und umfassende Schilderung der für unsere Rasse normalen Bauverhältnisse der Caruncula und der Plica, welche H. Virchow in seinem umfangreichen Beiträge zu der neuen Auflage des Handbuches der Augenheilkunde von Gräfe-Sämisch geliefert hat; ich wurde so veranlasst, auch auf manches zu achten, was vielleicht nicht vom Standpunkte der Rassenanatomie, wohl aber zur Vervollständigung unserer Kenntnisse vom Bau der Caruncula bzw. Plica beim Menschen überhaupt von Interesse sein kann.

Mein Material besteht aus den Köpfen von 25 Individuen, von denen 8 als Herero, die übrigen als Hottentotten bezeichnet waren. Ich bin mir wohl bewusst, dass die Bezeichnung „Herero“ oder „Hottentott“ nicht in allen Fällen absolut einwandfrei sein mag; wenn ich diese Gesamtbezeichnungen übernehme, so will ich damit nur ausdrücken, dass die betreffenden Menschen, — Kriegsgefangene, — politisch zu diesen Gruppen sich gehalten haben; auf die Reinblütigkeit kommt es für unsere Frage vorläufig wohl nicht an. Die „Herero“ habe ich mit lateinischen, die „Hottentotten“ mit griechischen Buchstaben geführt; Kinder-

leichen sind mit arabischen Ziffern bezeichnet. Das männliche Geschlecht ist vertreten durch die 6 Herero A, C, D, E, 1 und 3 und durch die 9 Hottentotten α , β , γ , ι , κ , λ , ν , π , ρ ; weiblich sind 2 Herero: B und 9, und sechs Hottentotten: δ , ϵ , η , θ , σ , 10. Unbekannt ist das Geschlecht bei den 2 Hottentotten ζ und μ .

Das Material ist meist ausgezeichnet fixiert; die Fixierung und Konservierung geschah auf meinen Wunsch in etwa zehnfach verdünnter Formollösung. Der grossen Freundlichkeit von Herrn Geheimrat Fürbringer und Herrn Dr. Loth in Heidelberg verdanke ich es, dass ich auch einiges Anthropoiden-Material zum Vergleich untersuchen konnte; sie überliessen mir Bulbi von je einem Schimpanse und Orang, ferner mehrere von *Hylobates*, von denen ich einen „*Hylobates syndactylus*“ und einen „*Hylobates Weissbart*“ bisher mikroskopisch durchgearbeitet habe; ein Stück Bulbus vom Gorilla mit anhängenden Resten (der Caruncula?) erwies sich zu meinem grossen Bedauern als nicht für meinen Zweck geeignet, weil der Zustand des Präparates zu trümmerhaft war; ich bin nicht einmal sicher, dass in meinen Schnitten die Plica oder Teile derselben überhaupt enthalten sind, und lege deshalb auch keinen Wert darauf, dass ich hier das Knorpelstück, welches ich bei den anderen Affen nie vermisste, nicht auffinden konnte. Bei Schimpanse und Orang scheint die Konservierung spät erfolgt zu sein, die Färbbarkeit der Kerne ist hier sehr beeinträchtigt und das Epithel stark beschädigt. Immerhin war es mir von besonderem Wert, dieses kostbare Material zum Vergleich heranziehen zu können, und ich möchte nicht verfehlen, Herrn Geheimrat Fürbringer und Herrn Dr. Loth auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Wohl hätte ich gewünscht, meine Untersuchung auf breiter vergleichender Basis durchzuführen; aus äusseren Gründen aber, vor allem auch, weil schon so das zu verarbeitende Material recht umfangreich und schwer zu übersehen ist, spare ich mir dies für später und begnüge mich zunächst mit der Mitteilung meiner Befunde an dem südwestafrikanischen Material; später hoffe ich auch weiteres, mir mittlerweile zugekommenes Material anderer Herkunft beschreiben zu können.

Die Verarbeitung geschah in der Weise, dass nach Betrachtung der Caruncula und Plica in situ diese mit einem

anhängenden Teil der Coniunctiva bulbi im Zusammenhang herausgeschnitten wurden, unter möglichst tiefem Eindringen in die Augenhöhle. Bei meinen ersten beiden Versuchen (Herero A) begnügte ich mich dann mit Rasiermesserschnitten; bald aber überzeugte ich mich, dass ohne die freilich mühevollen und zeitraubende Zerlegung in Schnittserien mittels des Mikrotoms nicht auszukommen ist. So sind alle übrigen Objekte ausser den genannten nach Einbettung in Paraffin in Schnittserien (im ganzen 51, bei Einschluss des Anthropoiden-Materiales) zerlegt worden. Dass man ein Objekt, welches ziemlich voluminös ist und Muskulatur und Knorpel enthält, nicht in allerfeinste Schnitte zerlegen kann, wenigstens nicht serienmässig, ist ohne weiteres klar; es ist auch nicht einmal empfehlenswert, weil die Aufgabe, topographische Beziehungen zu studieren, dadurch unnütz erschwert wird. So wurde in der Regel eine Schnittdicke von 30 μ , oft auch von 50 μ gewählt, letztere erwies sich zuweilen sogar als die günstigere (z. B. zum Zwecke des Studiums der Pigmentverteilung). Gefärbt wurde mit van Giesons Gemisch, oder mit Alaunkarmin, welches letzteres das Pigment besser sichtbar bleiben lässt; in einzelnen Fällen mit Weigerts Gemisch zur Darstellung der elastischen Fasern, mit und ohne nachträgliche Anwendung von alkoholischem Boraxkarmin. Die Färbung ist m. E. durchaus erwünscht; ich hatte anfangs, aus Sorge um das Pigment, teilweise nicht gefärbt; aber für das Studium der Drüsen ist die Anwendung der Färbung unerlässlich, während andererseits, besonders bei Verwendung von Alaunkarmin, wie gesagt, das Pigment doch kenntlich bleibt. Es sind überall die Plicae beider Seiten untersucht worden.

Als Schnittrichtung wählte ich (mit Ausnahme des Orang) die horizontale; doch ist es natürlich bei einem so gekrümmten und oft bei der Fixierung geschrumpften oder verlagerten Objekt wie die Plica meist nur annähernd möglich, Horizontalschnitte zu erhalten.

Grösse der Plica semilunaris.

Beim erwachsenen Europäer soll nach Wiedersheim (S. 161) die Breite der Plica $1\frac{1}{2}$ —2 mm nicht überschreiten; beim Neugeborenen und auch noch in den ersten Lebensjahren besitzt sie eine verhältnismässig grössere Ausbildung als später.

Schon bei C. Vogt (S. 162) und Ch. Darwin (S. 22) findet sich eine Angabe über Rassenunterschiede: bei Negeren und Australiern scheine sie etwas grösser zu sein, als bei Europäern („in nicht minderer Grösse als bei den Affen, so dass also eine deutliche Hinneigung zu dem tierischen Typus sich ausspricht“ C. Vogt). Miklucho-Maclay nennt als eine besondere Eigentümlichkeit der Orang Sakai auf Malakka „die sehr bedeutende Grösse der Plica semilunaris oculi (Palpebra tertia)“. In einem späteren Reisebericht (über West-Mikronesien und Nord-Melanesien) sagt er dann ausführlicher (S. 104):

„Durch die Breite der Palpebra tertia bei den Sakai der Malayischen Halbinsel aufmerksam gemacht, betrachtete ich durchgehend die Augen der Eingeborenen; die Plica semilunaris erwies sich individuell verschieden breit (nicht selten von 4—5 mm¹) und bedeutend durchscheinend. Dieses Rudiment scheint also bei mehreren Rassen eine verhältnismässige Grösse zu erlangen; es soll bei Negeren und Australiern grösser sein als bei Europäern“ (Ch. Darwin, C. Vogt); „ich habe es bei Melanesiern (Papuas von Neu-Guinea und den Sakais der Malayischen Peninsula) und Mikronesiern (Insel Jap und Archipel Pelau) bedeutend grösser (zwei- bis dreimal so breit) als beim Durchschnitts-Europäer, gefunden“.

Auch Romiti (S. 3) bezeichnet in der Beschreibung seiner interessanten Beobachtung an einer 60 jährigen Ägypterin die Plica semilunaris als „grandemente sviluppata“.

W. Lehmann erwähnte vor kurzem in einem in der Berliner anthropologischen Gesellschaft (1910) gehaltenen Vortrage die bedeutende Grösse der Plica semilunaris bei manchen von ihm besuchten Eingeborenen Zentralamerikas; hoffentlich wird er in seinem Reisewerk noch Genaueres darüber mitteilen; im Druck hat er bisher nichts darüber angegeben.

Anfangs hatte ich versuchen wollen, die grösste Ausdehnung der Plica an meinem Material zu messen. Ich stand aber bald davon ab. Einmal nämlich wäre es nötig gewesen, die Plica zum Zwecke der Messung anzuheben, um die Krümmung auszugleichen, und eine solche Berührung derselben hätte natürlich sich mit den Zwecken der histologischen Untersuchung nicht vereinigen lassen; andererseits sind die Einflüsse der Konservierung offenbar sehr bedeutende. Letzteres zeigt sich auch darin, dass zuweilen die durch die Fixierung bedingte Schrumpfung,

¹) Die abweichende Angabe bei Wiedersheim, S. 161, muss auf einem Irrtum beruhen.

ja Faltung, ungleichmässig eingetreten ist. Endlich fehlt die Möglichkeit, einen so unregelmässig gestalteten Körper wie die Plica auf Millimeter und Bruchteile derselben genau festzustellen. Eine Messung wäre also ein Unsinn gewesen. So beschränkte ich mich auf die Feststellung des Gesamteindrucks: ich kann aber nur sagen, dass danach die Falte allerdings wohl öfters recht stark entwickelt erschien, zuweilen aber auch, besonders wenn die Bulbi tief in den Höhlen lagen, nur mit Mühe aufgefunden werden konnte. Mit den am Lebenden gewonnenen Ergebnissen lassen sich diese schon deshalb nicht vergleichen, weil ja im Leben die Füllung der Gefässe sicherlich eine bedeutende Rolle spielen muss.

Beim Orang mass ich als grösste Breite der Plica ca. 3 mm; beim Schimpanse konnte ich sie nicht feststellen, die Plica schien hier sehr gering entwickelt zu sein (vgl. auch Taf. XXIII, Fig. 8; aber auch die Angabe von Wiedersheim, S. 161, Anm. 1: „Bei Schimpanse ist die Plica semilunaris stark ausgebildet und nähert sich in mancher Hinsicht derjenigen des Menschen“); bei *Hylobates Weissbart* mass ich 4 mm, bei *Hylobates syndactylus* 5 mm. Bei dem Bulbusstück des Gorilla war leider die Coniunctiva stark eingerissen, nur ein Rest der Caruncula (?) vorhanden und die Plica grösstenteils, wenn nicht ganz, abgerissen (siehe oben), so dass ich über die Ausbildung derselben gar nichts auszusagen vermag.

Bei allen Affen (vom Gorilla sei hier abgesehen) zeigte sich sowohl in der Mitte der Caruncula als auch in der Mitte der Plica, am freien Rand derselben, auf einer hier vorhandenen knötchenartigen Verdickung, ein dunklerer Fleck. Weder das Knötchen noch der Pigmentfleck konnte bei den menschlichen Bulbi bei makroskopischer Betrachtung deutlich gesehen werden

Form der Plica semilunaris.

Sowohl bei den menschlichen als auch bei den Affen-Bulbi erschien die Plica stets halbmondförmig, ihrem Namen entsprechend; meist liess sich hier deutlich das obere und das untere Horn, an der Stelle, wo die Plica allmählich zu verstreichen beginnt, feststellen.

Bei den beiden *Hylobates*-Arten schien mir das untere Horn weiter temporalwärts, bis zur Augenmitte hin, sich zu erstrecken, während das obere bereits vorher endigte; beim Orang wurde die Augenmitte zwar nicht erreicht, doch übertraf auch hier das untere Horn an Ausdehnung das obere; beim Schimpanse

schiene mir beide Hörner in gleicher Höhe, aber ebenfalls vor der Augenmitte zu enden; eine Verbindungslinie beider Hörner-spitzen liefe parallel dem vertikalen Hauptdurchmesser des Bulbus, aber nasalwärts von ihm. Dies erschien mir auch bei den menschlichen Bulbi als die Regel. Ich stimme also mit H. Virchow (S. 539) darin überein, dass nicht, wie anderwärts angegeben, die Plica im Kreise um den ganzen Augapfel herumläuft, ihn also ringförmig umgibt. Doch will ich wegen der oben erwähnten in der Fixierung gelegenen Fehlerquelle hierauf nicht allzuviel Wert legen.

Ebenso lege ich keinen besonderen Wert auf die Entscheidung der Frage, ob eine Verdoppelung der Plica vorkommt. Ich hatte in meinem Vortrage erwähnt, und auch an einer Zeichnung und am Präparat erläutert, dass in seltenen Fällen mehrere Falten kulissenartig hintereinander zu liegen scheinen. Giacomini (d) beschreibt den Bulbus eines Buschmannes, bei dem die Falte in zwei Teile zerfiel, von denen der oberflächlicher gelegene offenbar die wahre Plica semilunaris vorstellte, denn sie war durch die ganze Dicke des Objektes auf allen Schnitten sichtbar, während die tiefer gelegene, also hintere, weniger hervortrat und auf den unteren Schnitten verschwand. Beide zeichneten sich durch grosse Unregelmässigkeit des Reliefs aus, welche durch sekundäre Faltenbildungen hervorgerufen war.

Ich habe eine solche durch sekundäre Faltenbildung entstandene Zerklüftung der Plica sehr vielfach gesehen, ja ich kann wohl sagen, leichtere Grade eigentlich nie vermisst.

H. Virchow (S. 539) schreibt, dass er Horizontalschnitte von dem Auge eines Neugeborenen mit zwei sehr steilen, durch ein tiefes Tal getrennten Falten besitzt, einer medialen und einer lateralen, welche die Erscheinung viel schöner als die Abbildungen von Giacomini zeigen. Er möchte aber doch den Wert aller dieser Präparate nicht zu hoch anschlagen. „Bei der überaus grossen Schlaffheit der Plica selbst und der angrenzenden Coniunctiva und bei dem welken Zustande, in welchen die letztere regelmässig nach dem Tode gerät, können allerlei Faltungen, die gar nichts zu besagen haben, nicht ausbleiben. Wird nun ein Kopf im ganzen oder der Coniunctivalsack mit dem Bulbus oder gar nur die Gegend des medialen Augenwinkels konserviert, dann imponiert uns auf dem Schnitt eine solche festgewordene Falte, die wir, so lange sie weich ist, gar nicht beachten würden. In dem Falle von Giacomini möchte ich angesichts der Figuren dieses Autors glauben, dass die laterale Falte nichts anderes ist als die zur Falte erhobene Coniunctiva bulbi.“

In der Tat finde ich bei nochmaliger aufmerksamer Durchsicht meiner Schnitte, dass sich Stellen finden, die vielleicht doch sich dahin deuten lassen, dass einfach eine postmortale Übereinanderschlebung stattgefunden hat. Auch konnte ich zuweilen durch Zug bzw. Druck am Bulbus nach Belieben Falten der Coniunctiva zum Verschwinden bringen oder hervortreten lassen.

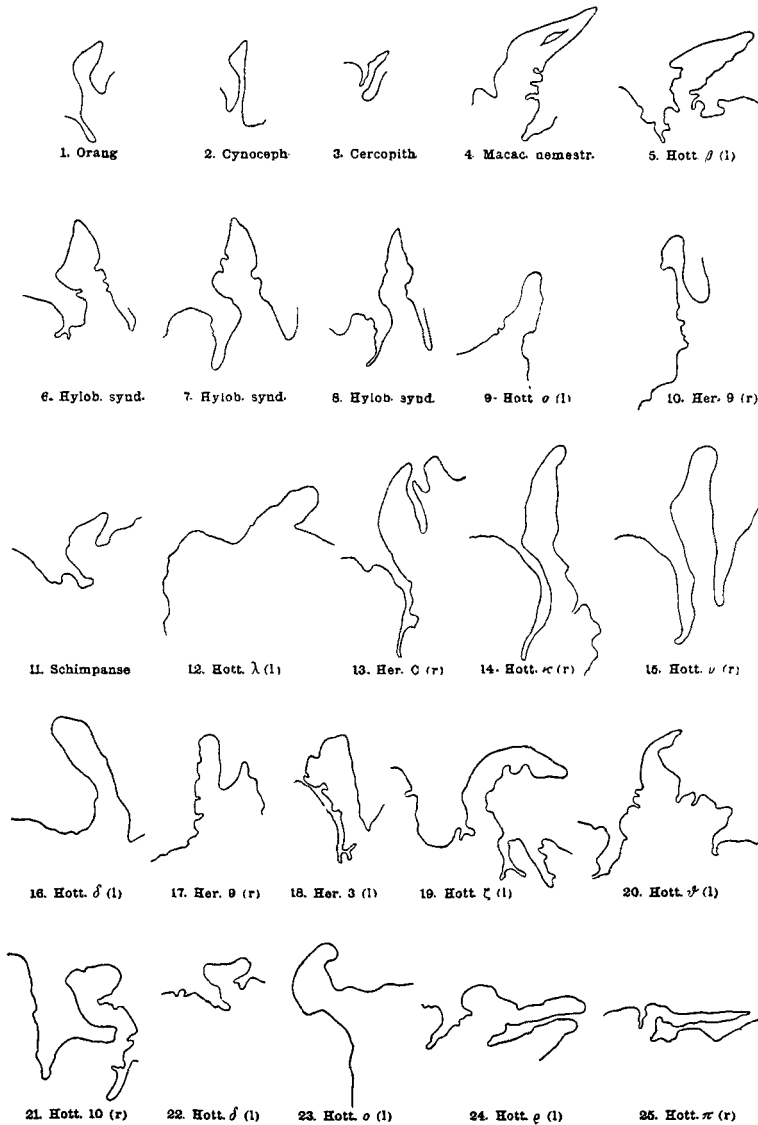
Ich will also auf die Frage der etwaigen Verdoppelungen keinen Wert mehr legen; ich hatte meine Beobachtungen nur im Anschluss an Giacomini's Angabe mitgeteilt.

Wichtiger dagegen scheint es mir zu sein, die Form der Plica im ganzen zu betrachten und diese mit der der Affen zu vergleichen.

Auf den Schnitten ergeben sich da nun recht verschiedene Bilder, und diese sind nur z. T. von der Schnittführung abhängig. In einigen wenigen Fällen war es nicht möglich, ein Urteil über die Form der Plica zu gewinnen, weil offenbar Schiefschnitte vorlagen. Sieht man aber von solchen immerhin seltenen Mängeln ab, so bleibt trotzdem eine grosse Schwierigkeit für die Beurteilung bestehen, da die Form innerhalb derselben Serie wechseln kann; man kann also nicht einfach eine bestimmte Grundform als typisch für das betreffende Objekt ansehen. Ich unterscheide folgende Hauptformen, welche durch die umstehende schematische Figurenzusammenstellung, in welche ich auch einige der von Giacomini (a, Fig. 2—4) und die von H. Virchow in Fig. 157 gegebenen Abbildungen aufnehme, erläutert werden:

1. steife spitze Zottenform (siehe Textfig. Abb. 1—10)
hierher gehört von den Affen:
(bei Giacomini) *Cercopithecus* (Fig. 3), *Cynocephalus* (Fig. 2); Orang (Fig. 1);
(bei H. Virchow) *Macacus nemestrinus* (Fig. 157); (bei mir) *Hylobates syndactylus* (Textfig. Abb. 6—8);
2. stumpfe, glatte Zottenform (siehe Textfig. Abb. 11—15)
(bei mir) Schimpanse;
3. mehr weniger stark gebuchtete Zottenform
(siehe Textfig. Abb. 16—20)
(bei Giacomini) Europäer (Fig. 5); Femme Nègre (Fig. 1);
4. Hammerform (siehe Textfig. Abb. 21—24)
(bei mir) *Hylobates* Weissbart;
5. Peitschenform (siehe Textfig. Abb. 25)
(bei mir) Hottentotte π .

Schliesslich kommt 6. ein Wechsel der Form innerhalb derselben Serie zur Beobachtung: so bei α , wo rechts die Form 3, links die Form 4 vorherrscht, bei δ , wo Form 2 in Form 4, bei o , wo Form 1 in Form 4, bei q , wo Form 1 in Form 4 übergeht (z. T. infolge schiefer Schnittrichtung!).



Verschiedene Formen der Plica semilunaris. 1—3 aus: Giacomini (a); (Vergrößerung unbekannt); 4 aus H. Virchow; die übrigen nach meinen Präparaten. Letztere sind alle bei gleicher Vergrößerung gezeichnet, und zwar so, dass stets die Caruncula links liegt, der besseren Vergleichbarkeit halber; es sind deshalb zum Teil Spiegelbilder gezeichnet worden. Form I: Reihe 1 und 2. Form II: Reihe 3. Form III: Reihe 4. Form IV: Fig. 21—24. Form V: Fig. 25. Man beachte die Übergänge, sowie das Vorkommen verschiedener Formen beim gleichen Objekt!

In der Tat kann man ja nicht erwarten, scharf geschiedene Formen beim Menschen zu finden, und mein Versuch, die Mannigfaltigkeit der Bilder in ein bestimmtes Schema zu zwingen, soll nur den Zweck haben, eine kurze Bezeichnung für die verschiedenen vorkommenden Formen zu ermöglichen; im Einzelfall bin ich oft recht im Zweifel gewesen, wie ich die Form benennen sollte. Es ist ohne weiteres klar, dass z. B. die Peitschenform eigentlich nichts anderes ist als die Hammerform, und diese wieder lässt sich oft nur mit Zwang von der „stark gebuchteten Form“ abtrennen. Entsprächen alle diese Zustände besonderen Formen bei verschiedenen Affen, dann wäre die Sache freilich einfach; nach dem spärlichen bisher vorliegenden Material und meinen geringen eigenen Erfahrungen erscheint mir aber der Versuch, etwa eine „Hylobates-Form“, eine „Schimpanse-Form“ u. dgl. zu unterscheiden, als verfrüht. Es ist anzunehmen, dass auch hier mannigfache Variationen vorliegen, die z. T. überhaupt als Kunstprodukte, hervorgerufen durch die Fixierung und durch die Schnittrichtung (Schiefschnitte), aufzufassen sein werden. Dafür spricht auch, dass zuweilen das Bild rechts ein anderes ist als links; so bei meinem Hottentotten z, der rechts mehr die meinem Schimpanse, links mehr die meinem Hylobates ähnliche Form zeigt.

H. Virchow (S. 541) hat bereits darauf hingewiesen, dass der Besitz einer eigentlichen Plica, im Gegensatz zur Palpebra tertia der übrigen Tiere, etwas den Affen und den Menschen Gemeinsames darstellt. Er sagt dann:

„Jedoch ist die Plica des Affen kräftiger, mehr lidähnlich entwickelt wie die des Menschen. Wie Fig. 157 (vgl. unsere Textabbildung 4) zeigt, macht eine solche Plica in dem Spitzenteil einen steiferen Eindruck wie an der Basis, an welcher durch die reichlichen Falten der temporalen Fläche sich die Weichheit deutlich verrät. Auch beim Anthropoiden (Schimpanse) ist die Form steil und der Rand scharf, so dass hierin der Anthrope dem Affen und nicht dem Menschen gleicht; auch ist das Bindegewebe der Plica dichter als beim Menschen.“

Hierin kann ich ihm nun, soweit mein exotisches Material in Betracht kommt, nicht bestimmen. Wenn die von H. Virchow hervorgehobenen Besonderheiten für den Weissen zutreffen mögen, — worüber ich aus eigener Erfahrung nichts aussagen kann, — so finde ich unter meinem afrikanischen Material Formen, welche den von H. Virchow und von Giacomini abgebildeten und beschriebenen Zuständen bei Affen zum mindesten sehr ähnlich sind.

Ebensowenig wie es auch möglich ist, die Variationen der Plica an meinen verschiedenen Präparaten vom Menschen scharf nach Gruppen zu trennen, bin ich in der Lage, an der Form der Plica meines Schimpanse und meiner Gibbons irgend etwas Besonderes zu sehen, welches sie scharf von einer menschlichen Plica unterscheidet; ich würde an der Form der Plica die von Schimpanse und Gibbon (vgl. Textfigur) stammenden nicht von menschlichen unterscheiden können; ebensowenig den Orang nach der von Giacomini gegebenen Abbildung — bei meinem Orang habe ich aus anderen Gründen eine von der sonstigen abweichende (mehr frontale) Schnittrichtung gewählt. Entschieden fremdartig dagegen sehen die von Giacomini und von H. Virchow gegebenen Abbildungen von *Cynocephalus*, *Cercopithecus* und *Macacus* aus; doch auch hier finde ich in einzelnen Fällen (Hottentott v, Herero C) eine ziemlich grosse Ähnlichkeit mit menschlichen Formen.

Ich möchte also, wenn ich auch hinsichtlich der Form der Plica gewisse Unterschiede zwischen Mensch und Affe anerkenne, sie doch nicht so scharf unterstreichen, wie es H. Virchow tut.

Struktur der Plica.

Ich will auf die Struktur der Plica nur mit wenigen Worten und nur insoweit eingehen, als es für die Vergleichung von Interesse ist. Im übrigen kann ich auf die eingehende Schilderung, welche H. Virchow (S. 541 u. ff.) von ihrem histologischen Bau gegeben hat, verweisen.

Das Epithel zeichnet sich durch einen grossen Reichtum von Schleimzellen (Krypten) aus; ähnliches sehe ich bei *Hylobates*; über die anderen Affen kann ich nicht urteilen, da hier das Epithel stark geschädigt ist.

Über das Pigment, das in seinem Vorkommen nicht nur auf das Epithel beschränkt ist, will ich vorläufig keine Angaben machen, da ich darauf nach Bearbeitung weiteren Rassen- und Affenmaterials genauer einzugehen gedenke; für die Vergleichung ergaben sich mir vorläufig noch keine bestimmten Gesichtspunkte.

Es sei hier daran erinnert, dass Waldeyer in der Lidhaut das Vorkommen pigmentierter Bindegewebszellen im Corium beim Menschen zuerst beschrieben hat. An manchen meiner Präparate sind solche Pigmentzellen im subconjunctivalen Gewebe der Plica und Caruncula gleichfalls zu erkennen.

Von Interesse ist die Anordnung des Bindegewebes, der eigentlichen Propria der Plica. Es scheint mir nämlich hierin ein durchgreifender Unterschied zwischen menschlicher und affischer Plica vorzuliegen. Wie ich schon oben hervorgehoben habe, finde ich bei den Affen in der Mitte des freien Randes der Plica — man könnte sagen: an der Stelle ihrer stärksten Ausbildung, — ein schon makroskopisch sichtbares derbes Knötchen. Auf den Schnitten zeigt sich entsprechend in dieser Region eine Verdickung und Verdichtung des Bindegewebes, welche ich auch in den Bildern und Beschreibungen von Giacomini und H. Virchow wiederfinde. Letzterer hebt bereits die grössere Dichtigkeit des Bindegewebes als eine Besonderheit der Anthropoiden- (Schimpanse-) Plica gegenüber dem Menschen hervor. Ein derartiges Knötchen fand ich nun bei meinem Rassen-Material niemals deutlich ausgebildet, und auch mikroskopisch erscheint die Verdickung des Bindegewebes, wenngleich sie vorhanden ist, doch nie so umschrieben wie bei Affen. Der leicht wulstige Randvorsprung, welchen H. Virchow (S. 539) beschreibt und in Fig. 155 abbildet, in Höhe der Lidspalte gelegen, würde das einzige sein, was man mit diesem Knötchen der Affen vergleichen könnte; ein eigentliches Knötchen aber wie bei diesen ist es nicht. Über den Grad der Verdickung des Bindegewebes zu urteilen ist sehr schwierig. Mit Recht sagt H. Virchow (S. 549):

„Man muss sich jedoch bei der Beurteilung des Gefüges der Vorsicht befleißigen, da bei der Dehnbarkeit desselben und der mit den Stellungen des Auges und des Lides wechselnden Gestalt der Zustand, den wir auf dem einzelnen mikroskopischen Schnitt finden, ja doch immer nur ein fixierter Augenblickszustand ist, an dessen Stelle ein ganz anderer hätte treten können, wenn das Präparat unter anderen Bedingungen fixiert worden wäre. Ich habe Präparate von einer nach Fixierung durch Injektion von Formalin und Alkohol in situ horizontal geschnittenen Plica, auf welchen diese keulenförmig erscheint, d. h. die Randpartie ist dick geblieben, der basale Teil dagegen stark zusammengedrückt. Auf diesen Schnitten erscheint natürlich das Bindegewebe verhältnismässig dicht. Auf anderen Schnitten dagegen, auf denen der basale Abschnitt breit ist, ist das zentrale Bindegewebe ausserordentlich locker.“

So finde auch ich die Verteilung des Bindegewebes ausserordentlich wechselnd, und möchte nicht aus dem Vorkommen derberer Fügung desselben auf eine grössere Ähnlichkeit mit dem Bau der Anthropoiden-Plica schliessen, zumal ja die diesen

zukommende circumscripte knötchenartige Anhäufung bei meinen Hottentotten und Herero überall fehlt.

Der von H. Virchow hervorgehobene auffallende Reichtum an Gefässen ist auch an meinen Präparaten deutlich. In einem Fall (Herero-Knabe 3) zeigten sich solche derartig zahlreich und gross, vollgestopft mit Blut, dass ich fast an einen pathologischen Zustand denken möchte, falls nicht hier etwa das Lebensalter (Neugeborener) von Einfluss gewesen sein sollte. Lymphoide Infiltration fand ich auch im Gebiete der Plica selbst; grosse Anhäufungen von Lymphzellen zu einer Art von Knötchen finde ich häufig, aber mehr im Gebiete der Wurzel der Plica, an der Stelle des Übergangs in die Coniunctiva bulbi, seltener an der carunculären Seite (vgl. als Beispiel Taf. XXIII, Abb. 1): auch bei *Hylobates syndactylus* sah ich, und zwar noch innerhalb der Plica, im Fussteil derselben, und an der der Caruncula zugewandten Seite, eine solche Anhäufung lymphoider Zellen.

Über Muskulatur, elastische Fasern und Drüsen als Inhalt der Plica werde ich weiter unten sprechen.

Das Knorpelstück.

Ein ganz wesentliches Interesse bietet natürlich, wenn vorhanden, der Knorpel dar. Es interessiert seine Form, seine Grösse, seine Lage, seine Struktur und seine Verbindung mit anderen Gewebebestandteilen.

Was zunächst die Häufigkeit des Vorkommens betrifft, so fand ich ihn unter 25 Farbigen bei 12 Individuen (= 48 %); und zwar bei 6 der 8 Herero (A, D, E, 1, 39) und bei 6 der 17 Hottentotten (α , ϵ , ι , μ , π , ϱ). Giacomini hatte ihn bei 16 Afrikanern verschiedener Herkunft 12 mal gefunden (= 75 %); rechnen wir die beiden später von Eversbusch und von Romiti mitgeteilten Einzelbeobachtungen (Material aus Ägypten) dazu, so wären das 14 von 18 Fällen, = rund 78 %. Adachi fand ihn bei 25 Japanern 5 mal (= 20 %). Beim Europäer ist er äusserst selten; Giacomini hat nach und nach nicht weniger als 548 Individuen unserer Rasse (297 Männer, 251 Weiber) daraufhin untersucht, und konnte ihn im ganzen nur 4 mal (3 mal bei Männern, 1 mal bei einem Weibe) auffinden; das entspricht einem Prozentsatz von 0,73; oder 1 % für die Männer, und 0,4 % für die Weiber. Bei Affen soll der Knorpel konstant

sein; dass ich ihn bei meinem Gorilla nicht auffinden konnte, dürfte, wie oben bereits erwähnt, dem schadhafte Zustand des Materials zuzuschreiben sein. Es scheint, dass der Knorpel, wenn vorhanden, dann stets an beiden Augen vorkommt. Adachi hat das an seinem Material festgestellt. Giacomini hat nicht in allen Fällen beide Seiten untersucht. Ich fand ihn ebenfalls stets beiderseitig, mit einziger Ausnahme des Falles 1. Hier hatte ich zuerst die rechte Seite untersucht und ihn nicht gefunden; als ich später auch die linke Seite in Serien zerlegte, entdeckte ich auf einer Reihe von Schnitten ein Stück des Knorpels; wahrscheinlich war hier beim Herausschneiden von vornherein zu wenig Material entnommen worden, und so rechts gar nichts, links nur ein Teil des Knorpels mit eingebettet worden¹⁾.

Wenn die Augen sehr tief in den Höhlen lagen, so war es natürlich nicht immer leicht, da die Lider aus anderen Gründen geschont werden mussten, an die Plica heranzukommen und auch wirklich so viel und so tief herauszuschneiden, dass man annehmen durfte, genug entnommen zu haben, dass der Knorpel, wenn er überhaupt an der Leiche vorhanden war, in den Schnitten auch wirklich enthalten gewesen wäre. Ich habe, wo ich den Knorpel auf einer Seite, die zunächst allein untersucht wurde, vermisste, nachher bei Herausschneiden der anderen Seite noch immer ganz besondere Sorgfalt darauf verwendet, ein genügend grosses Stück zu entnehmen. Ich habe, mit Ausnahme eben des Falles 1, nie nachträglich dann noch auf der anderen Seite Knorpel gefunden. So glaube ich sicher sein können, — was man übrigens auch den Schnitten einigermaßen ansehen kann, — dass in den Fällen, wo kein Knorpel in der Serie aufgefunden wurde, auch an der Leiche der Knorpel nicht vorhanden war.

Bei dieser Gelegenheit muss ich noch einen Irrtum berichtigen, der in meiner vorläufigen Mitteilung (1909) enthalten ist. Hier ist als knorpelhaltig auch das Präparat 2 aufgezählt, und zwar sollte hier der Knorpel nur als ein sehr spärliches Rudiment auf einem einzigen der 30 μ messenden Schnitte vorhanden sein. Nachdem das Präparat trocken geworden und die Anwendung stärkerer Objektive möglich gewesen war, habe ich mich überzeugt, dass es sich hier doch nicht um Knorpelzellen handelt. Der

¹⁾ Merkwürdig ist es allerdings, dass bei 1 auch hinsichtlich des Vorkommens von Drüsen (siehe oben) Verschiedenheiten beider Seiten bestehen: Rechts, wo ich keinen Knorpel fand, fehlen auch Krause'sche Drüsen; links sind sie vorhanden.

Fall α ist also zu streichen; der Fall γ kommt dafür neu hinzu; ausserdem aber der Fall ν , wo ich nachträglich den Knorpel noch gefunden habe, so dass die auf der Versammlung in Posen gegebenen Zahlen einer geringen Abänderung bedürfen. (Ich hatte damals nur die linke Seite untersucht, wo nur die vier letzten Schnitte der Serie ein Stückchen des Knorpels erkennen lassen, was damals übersehen worden war; rechts fand ich ihn nun durch seine ganze Ausdehnung getroffen.)

Adachi hatte den Gedanken geäussert, dass hinsichtlich der Häufigkeit des Knorpels ein Geschlechtsunterschied vorliegen könne, weil vier von seinen fünf positiven Beobachtungen dem weiblichen Geschlechte zugehörten. Für die weisse Rasse ergibt Giacomini's Statistik das Gegenteil: nur einmal fand sich der Knorpel bei einem Weibe, dreimal beim Manne, bei annähernd gleich grossen Untersuchungsreihen für beide Geschlechter. Auch meine Zahlen, wenn man sie bei der Ungleichheit der Reihen für diese Frage überhaupt verwerten will, ergeben eher das Gegenteil.

Zweifelhaft erscheint mir, ob man in der verschiedenen Häufigkeit des Vorkommens des Knorpels bei Herero und bei Hottentotten einen Rassenunterschied sehen darf: bei meinen 8 Herero kam er ebenso oft (75 %) zur Beobachtung wie bei Giacomini's 16 „Negern“ (unter denen ein Buschmann); bei meinen 17 Hottentotten war er nicht ganz so häufig (35,3 %), aber doch immerhin häufiger als bei Adachi's 25 Japanern (20 %); ich stelle diese (selbstverständlich mit Vorsicht zu beurteilenden) Prozentzahlen zusammen, da bekanntlich von mancher Seite den Hottentotten Beimischung mongolischen Blutes zugeschrieben wird.

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse der Statistik:

Herkunft des Materiales	Grösse des Materiales	Knorpel vorhand.		davon				Beobachter
		abs. Zahl	Pro- zent	unter	bei ♂	unter	bei ♀	
Afrika . . .	16	12	75					Giacomini
„ . . .	18	14	78					Giac., Evers- busch, Romiti
D.-S.-W.-Afr.	25	12	48	15	9=60 %	8	2=25 %	P. Bartels
Herero . . .	8	6	75	6	5=83,3 %	2	1=50 %	
Hottentotten	17	6	35,3	9	4=44,4 %	6	1=16,6 %	
Afrika . .	43	25	58,1					alle Genannten zusammen
Japan . .	25	5	20	13	1= 7,7 %	12	4=33,3 %	Adachi
Europa .	548	4	0,73	297	3= 1 %	251	1= 0,4 %	Giacomini

Nicht mit berücksichtigt habe ich die beiden interessanten Fälle, welche Pichler und Fleischer beschrieben haben. Beide Male handelte es sich um Missbildungen (Mikrophthalmie), welche vielleicht (Fleischer, v. Hippel) eine Deutung in atavistischem Sinne zulassen; daher ist das Vorkommen des Knorpels in diesen Fällen bei unserer Rasse doppelt interessant. — Die von H. Virchow (S. 551) übernommene Beobachtung von Alt, welcher vom Erwachsenen beschreibt und abbildet (Fig. 51) ein „small body of hyaline cartilage lying in the loose tissue (in one lid only) of the lower eyelid, just below the caruncle“ berücksichtige ich gleichfalls nicht, weil ich nach Durchsicht der Originalarbeit darüber im Zweifel bin, ob es sich hier um einen Weissen (wie H. Virchow anzunehmen scheint) oder um einen Neger gehandelt hat; Alt hat nämlich auch von Negern stammendes Material verwendet; er glaubte übrigens den Knorpel entdeckt zu haben, gibt aber keine Deutung.

Die Form des Knorpels ist auf meinen Präparaten beim Menschen überall im Grunde die gleiche: das Knorpelstück stellt eine Platte dar, mit einer vorderen (carunculären oder nasalen) und einer hinteren (bulbären oder temporalen) Fläche, und hat meist eine rundliche Gestalt; man kann an ihm einen medialen und einen lateralen Rand unterscheiden; diese beiden Ränder sind meist ziemlich regelmässig geschwungen; da wo sie ineinander übergehen, also oben und unten, treffen sie oft spitz aufeinander: hier entsteht also ein sich verjüngender Vorsprung, eine Art von Horn. Die Wölbung der beiden Flächen finde ich in der Regel einander entgegengesetzt, so dass also auf dem Durchschnitt (senkrecht zur Fläche) ein Oval erscheint; zuweilen ist die eine der beiden Flächen weniger gewölbt als die andere, oder eine von beiden sogar vertieft; doch besteht hier keine Regelmässigkeit etwa in dem Sinne, dass die dem Bulbus nähere Fläche konkav, die andere konvex wäre. Charakteristisch erscheint auch die gleichmässige Glattheit der beiden Flächen.

Bei dem von mir untersuchten Schimpanse finde ich diese gleichfalls ausgesprochen. Dagegen fällt bei Orang, sowohl nach meinen Präparaten (Frontalschnitte) als auch dem von Giacomini (a, Fig. 4) gegebenen Bilde, eine unregelmässige, abwechselnd mit Hervorragungen und Einziehungen versehene Gestaltung der Oberfläche auf. Leichte Grade ähnlicher Formen kommen allerdings auch beim Menschen vor, so z. B. bei meinem Herero-Knaben 1, und bei dem von Giacomini (a, Fig. 5) abgebildeten „homme de notre race“. Bei Hylobates, sowohl *H. syndactylus* als auch

Weissbart, finde ich dagegen die beiden Flächen auffallend gerade, der ebenen angenähert. Cercopithecus und Cynocephalus zeigen nach Giacominis Bildern (a, Fig. 2 und 3) eher den menschlichen vergleichbare Formen.

Allein das Präparat vom Schimpanse könnte ich also, nur die Form des Knorpels betrachtend, nicht von einem menschlichen unterscheiden.

Die Grösse des Knorpelstückes variiert nicht unbedeutend, sowohl hinsichtlich der Anzahl der Schnitte, auf welchen es sichtbar ist, wie auch hinsichtlich der Ausdehnung, welche die durch dasselbe gelegten Schnitte einnehmen.

Denken wir uns zum Zweck der Benennung seiner Dimensionen für einen Augenblick das Knorpelstück in die Plica semilunaris selbst verlegt (wo es ja tatsächlich nicht liegt — siehe unten), so wollen wir als Höhe des Knorpelstückes diejenigen Durchmesser bezeichnen, welche einer Verbindung der Hörner der Plica, also dem vertikalen Durchmesser des Auges, parallel gehen; sie lässt sich in meinen Serien ermitteln durch Auszählung der Anzahl der Schnitte, welche knorpelhaltig sind, unter Berücksichtigung der Schnittdicke. Als Breite wollen wir, dem Breiten-durchmesser der Plica entsprechend, die mehr parallel der Augenspalte gerichteten Durchmesser betrachten; die Ausdehnung in der Richtung von vorn nach hinten ist dann die Dicke: Genaue Messungen auszuführen ist nun freilich nicht möglich; erstens ist ja die Richtung der Schnittführung nicht immer genau horizontal, sondern meist etwas schief (siehe oben) und zweitens ist der Rand, das Ende, des Knorpels nicht so scharf bestimmbar; auch habe ich nicht in allen Serien den Knorpel in seiner vollständigen Ausdehnung erhalten. Bei den folgenden aber ist das der Fall: Hottentott α (rechts), ϵ (links), ι (links), μ (rechts), π (beiderseits), ρ (links); Herero D (beiderseits), E (links), I (links), 9 (links); bei letzterem, bei α und bei ρ ist wenigstens eine annähernde Bestimmung möglich, weil nur wenige Schnitte zu Anfang bzw. zu Ende fehlen; ich setze die ermittelte Zahl in Klammern. Die Breite und die Dicke wurden in der Gegend der grössten Ausdehnung an einem geeigneten Schnitte unter Zuhilfenahme der Lupe mit dem Zirkel direkt (annähernd) gemessen. Demnach ergeben sich folgende Werte:

**Annähernde Bestimmung der Grösse des Knorpelstückes
(in Millimetern).**

Fall	Körperseite	Höhe	Breite	Dicke
Herero-Knabe 1	links	(über 1,8)	2	$\frac{1}{2}$
„ Mädchen 9	links	2,2	2	$\frac{1}{2}$
„ D	links	3,8	2	1
„	rechts	2,6	2	1
„ E	links	3,6	$2\frac{1}{2}$	1
Hottent. a	rechts	(über 1,95)	2	1
„ e	links	3,57	$2\frac{1}{2}$	1
„ t	links	0,6	—	—
„ μ	rechts	1,7	1,5	$\frac{3}{4}$
„ π	links	0,8	1	$\frac{3}{4}$
„	rechts	0,9	1	$\frac{1}{2}$
„ e	links	(über 3,45)	2	1

Anhangweise gebe ich hier noch einige Massangaben anderer Autoren. Pichler (S. 586) gibt an, dass die bei der von ihm beschriebenen Missbildung vorhandene Knorpelplatte „ungefähr 0,23 mm dick und ihre grösste Ausdehnung etwa 1,4 mm breit“ war; Fleischer (S. 468) fand in seinem gleichfalls pathologischen Fall „ein rundliches Plättchen aus hyalinem Knorpel von ca. 0,25 mm Dicke und 0,8 mm Durchmesser“. Giacomini (b, S. 9) bezeichnet als rudimentär ein Knorpelstück, „welches die Grösse von 1 mm wenig überschritt“; der „Hauptknorpel“ bei seinem Buschmann (b, S. 8) hatte eine Länge von $4\frac{1}{2}$ mm, eine Höhe von 7 mm und war ebenso dick wie lang. Der „Nebenknorpel“ hatte an der Stelle seiner grössten Ausdehnung eine Länge von $1\frac{1}{2}$ mm. Eversbusch gibt an, dass Messungen nicht möglich waren, weil ein Teil des Knorpels bereits abgeschnitten war. Alt gibt keine Massangabe. Romiti (S. 3) beschreibt das bei der 60jährigen Ägypterin von ihm gefundene Knorpelstück als „di figura triangolare, colla base in avanti, e, misurante 6 millimetri verticalmente e 5 millimetri trasversalmente“. Adachi teilt keine Messungen mit.

Die Lage des Knorpelstückes finde ich an meinem Material überall ganz gleichartig, in der Tiefe, eigentlich mehr der Caruncula als der Plica angehörig; man kann nicht einmal immer sagen, dass der Knorpel in der Verlängerung der Plica nach hinten gelegen sei, denn gar nicht selten würde er, vorgeschoben gedacht, nicht in die Plica hineinschlüpfen, sondern einen anderen, zwischen Plica und Caruncula gelegenen Bezirk des Epithels hervortreiben. Doch mögen diese Bilder durch die oben, im Anschluss an H. Virchow, schon besprochenen in der Fixierung liegenden Fehlerquellen vorgetäuscht werden. Jeden-

falls erschien es mir auffallend, dass der Knorpel zuweilen mit seiner Schneide mehr nasalwärts gerichtet war. Es scheint derartiges auch bei Affen vorzukommen, wenigstens finde ich dies z. B. in der von Giacomini (a) gegebenen Abbildung (2) bei *Cercopithecus*; ebenso bei meinem *Hylobates* Weissbart (vgl. meine Figur 7).

H. Virchow hat in Fig. 157 eine Plica von einem *Macacus nemestrinus* abgebildet, bei der das Knorpelstückchen im vorderen Teile desselben liegt; er hat es in keinem der neun Schnitte, die er von diesem Fall aufbewahrt hat, tiefer angetroffen. Er ist aber geneigt, auch diesen Befund auf fehlerhafte Fixierung zurückzuführen, da er bei einem anderen Exemplar der gleichen Spezies das Knorpelstückchen unterhalb der Basis der Falte gefunden hat. Giacomini (d) beschreibt einen Fall von Verdoppelung des Knorpelstückes bei einem Buschmann; ausser dem eigentlichen Knorpel („Hauptknorpel“) fand sich an seinem der Plica zugewandten Rande auf einer Reihe von Schnitten ein zweites, knötchenartiges, rundliches Knorpelstück („Nebenknorpel“), welches in ein Gebiet hineinreicht, das sich auf weiteren Schnitten als mehr dem vorderen Teil der Plica angehörig erweist. Wenngleich das von Giacomini (d, Taf. V, Fig. 1) gegebene Bild sich nicht streng mit H. Virchows Fig. 157 vergleichen lässt, so gehörten beide Fälle vielleicht doch in dieselbe Kategorie. Man wird auf derartiges bei weiterer Untersuchung von Affenmaterial achten müssen. Übrigens habe ich bei *Hylobates syndactylus* ebenfalls einen kleinen, oberhalb des Hauptknorpels aber ganz dicht an ihm, an der temporalen Seite gelegenen, rundlichen Nebenknorpel gefunden, der aber schliesslich sich als mit dem Hauptknorpel zusammenhängend erweist und also einen umgebogenen, hornartigen Fortsatz darstellt. Für die Frage der Homologisierung des Knorpelstückes der Primaten kann dies alles, wie schon H. Virchow (S. 550) hervorhebt, von Bedeutung werden.

Die Struktur des Knorpelstückes wird verschieden beurteilt. Bei Giacomini wird er gewöhnlich als „Noeud fibro-cartilagineux“ bezeichnet; Romiti (S. 4) gibt an, dass der von ihm untersuchte Knorpel „i caratteri spiccati di cartilagine fibrosa“ gehabt habe; Adachi setzt die Worte „hyaliner Knorpel“ in Gänsefüsschen. Alt schreibt „hyalin cartilage“; Ewersbusch spricht von bandartigen, die Knorpelkapseln trennenden Streifen der homogenen Grundsubstanz, welche direkt in die Fasern des bindegewebigen Perichondriums übergehen. Pichler gibt an, dass in seinem Falle die Knorpelplatte aus hyalinem Knorpel bestanden habe; ebenso Fleischer. — Mir war schon bei Färbung mit Karmin oder mit van Giesons Gemisch eine faserigstreifige Struktur aufgefallen. Bei Anwendung der Weigertschen Farblösung zur Darstellung des elastischen

Gewebes konnte ich mit Sicherheit ein reiches Netz von zarten elastischen Fasern nachweisen, und zwar überall, wo ich die Reaktion zur Anwendung brachte (vgl. z. B. Taf. XXIII, Abb. Fig. 2 und 3). Dies geschah in den Fällen: α , ε , q , D und 1.

Soweit mein Material in Betracht kommt, muss ich also sagen, dass es sich um elastischen Knorpel handelt; wenn andere wegen der anscheinend homogenen Struktur der Grundsubstanz von hyalinem Knorpel sprechen, so muss ich das mit dem Bemerken verzeichnen, dass sich in diesen Fällen keine Angabe darüber findet, ob der Versuch, elastische Fasern nachzuweisen, angestellt worden ist. Es wäre übrigens nicht unmöglich, dass sowohl an verschiedenen Augen wie auch an verschiedenen Schnitten derselben Serie die Struktur eine andere sein könnte.

Beim Schimpanse z. B. gelang mir an manchen Schnitten der Nachweis der elastischen Fasern, an anderen nicht; auch bei Orang konnte ich elastische Fasern nachweisen; dagegen gelang mir dies nicht bei *Hylobates Weissbart*; auch bei *Hylobates syndactylus*, wo ich allerdings die Weigertsche Färbung nicht angewendet habe, macht der Knorpel einen durchaus homogenen Eindruck, ähnlich wie hyaliner Knorpel. Da aber möglicherweise die Färbung bei meinem Affenmaterial durch mangelhafte Fixierung beeinträchtigt ist, so will ich hier auf meine bisherigen spärlichen Erfahrungen in dieser Frage nicht allzuviel geben.

Auffallend erschien mir, dass sowohl bei Orang wie bei Schimpanse die Fasern an manchen Stellen im Innern des Knorpels in ausserordentlicher Häufung, wie Inseln, auftraten, also nicht so gleichmässig verteilt wie beim Menschen; übrigens ist auch beim Menschen der zentrale Teil des Knorpelstückes viel reicher an elastischen Fasern als die Peripherie, die bei Anwendung schwacher Vergrösserungen als eine helle, fast faserfreie Randzone erscheint: erst bei stärkerer Vergrösserung traten auch in dieser Randzone feine, mit dem Perichondrium zusammenhängende Fasern hervor (vgl. Taf. XXIII, Abb. 3).

Die Verbindungen des Knorpelstückes mit anderen Gewebsbestandteilen können von mancherlei Art sein. Das Perichondrium ist in der Regel recht dick und derb; die Abbildungen (vgl. Taf. XXIII, Fig. 1—5) zeigen dies zur Genüge. Stets ist in der Nachbarschaft des Knorpels Fettgewebe gelegen; das Vorkommen grösserer Bezirke von Fettgewebe ist so charakteristisch, dass man auf den Schnitten, auf denen das Knorpelstück noch nicht sichtbar ist, durch das Auftreten dieses Gewebes oft

gewissermassen auf das in den folgenden Schnitten zu erwartende Vorkommen des Knorpels vorbereitet wird. Allerdings kommt es zuweilen auch zu Ansammlungen grösserer Massen von Fettgewebe an der typischen Stelle, ohne dass irgend eine Spur von Knorpel nachweisbar wird. — Besonders bei Orang und Hylobates, bei denen freilich auch das Knorpelstück sehr gross ist, fiel mir die verhältnismässig mächtige Ausbildung des Fettpolsters auf. Es dürfte in dem Vorhandensein dieses Fettpolsters ein die Beweglichkeit des Knorpelstückes erleichterndes Moment gegeben sein.

Die Bewegungen des Knorpelstückes können nun in zweierlei Weise vor sich gehend gedacht werden: einmal mehr passiv, bei den Bewegungen des Augapfels gewissermassen unfreiwillig mit entstehend; anderseits aber auch direkt, indem benachbarte mit dem Knorpelstück verbundene Teile an ihm ziehen; als solche kommen in Betracht elastische Fasern und Muskulatur. Elastische Fasern sah ich auf manchen Schnitten in grosser Häufigkeit von der Caruncula her an den Knorpel, speziell an sein Perichondrium, herantreten, bzw. von ihm in die Caruncula einstrahlen; man vergleiche z. B. Taf. XXIII, Abb. 2. Eine zweite grössere Ausstrahlung fand ich zuweilen nach der Wurzel der Plica hin sich erstreckend. In der Plica selbst sind elastische Fasern nur in geringer Mächtigkeit, als äusserst feine und zarte Fäserchen, nachweisbar.

Sehr interessant sind die Beziehungen von Muskulatur zum Knorpelstück.

Ich hatte geglaubt, und dies in meinem Vortrage 1909 angegeben, dass ich zum ersten Male glatte Muskelfasern nachgewiesen hätte, welche aus der Tiefe der Augenhöhle an die Basis des Knorpelstückes herantreten und zum Teil an seinem Perichondrium ansetzen können. Mittlerweile habe ich gesehen, dass bereits Giacomini in seiner „Quarta Memoria“ — diese hatte ich damals nicht berücksichtigt, da ich nur seine französisch geschriebenen Abhandlungen in den Archives ital. de Biologie, in welchen diese Quarta Memoria fehlt, zur Verfügung hatte, — bei einem Buschmanne von „fibre musculari lisce“ spricht, welche eine Art muskulärer Verbindungsmembran zwischen oberem und unterem Lide darstellen sollen; der grösste Teil dieser Fasern stand mit dem Knorpel nur in der losen Beziehung der Nachbarschaft, einige endigten jedoch am Perichondrium. — Auch

Fleischer (S. 468) gibt bei der von ihm beschriebenen Missbildung Beziehungen des Knorpelstückes zu Muskelfasern an: „nach hinten geht aus dem Knorpelplättchen ein strangförmiger Fortsatz ab, der, allmählich sich verjüngend, bis zum Sehnenansatz des Internus an der Sclera reicht, wo er am unteren Rand desselben endigt. Dieser Fortsatz besteht aus einem lockeren Bindegewebe mit reichlichen elastischen Fasern und hebt sich deutlich von dem benachbarten Bindegewebe ab. Zusammen mit dem Knorpelplättchen ist er eingebettet in ein straffes gefäßreiches Bindegewebe, welches sich aus dem *Musc. rect. internus* entwickelt. Er enthält auch spärlich Muskelfasern, die nach hinten zu teilweise quergestreift, nach vorn zu glatt sind, und erstreckt sich bis zur *Coniunctiva*, wo er fächerförmig auseinanderstrahlt“. Giacomini's Befund scheint Fleischer gleichfalls unbekannt geblieben zu sein. Er hält übrigens diese Muskelfasern, „die nach hinten zu teilweise quergestreift, nach vorn zu glatt sind“, für den Rest des *Retractor bulbi* (S. 470); eine Folgerung, für die der Beweis wohl nicht erbracht ist.

Ich finde das Vorkommen grösserer Massen von glatter Muskulatur, welche aus der Tiefe herkommen, und zum Teil am Perichondrium des Knorpels enden, bei den Hottentotten α , ε , μ und ϱ , ferner bei dem Herero D, bei dem Herero-Knaben 3 und dem Herero-Mädchen 9; die Art der Verzweigung ist immer dem auf Taf. XXIII in Fig. 4 und 5 abgebildeten Falle ε ähnlich; die Figur 5 gibt wohl den sicheren Beweis der Endigung der Muskelfasern am Knorpel selbst.

Auch wenn der Knorpel nicht vorhanden ist, kann man Bündel glatter Muskulatur an der Basis der Plica und in der Caruncula verlaufen und sich in das derbe, dicke Bindegewebe derselben aufsplintern sehen; Waldeyer erwähnt (S. 245) gleichfalls „einzelne Züge glatter Muskelfasern (H. Müller)“ in der Caruncula.

Ebenso finden sich in der Caruncula Ausstrahlungen von quergestreifter Muskulatur ziemlich häufig; Waldeyer erwähnt (S. 245) unter den Bestandteilen der Caruncula „einzelne quergestreifte Muskelfasern, welche mit grosser Constanz sich finden und am medialen Rande bis nahe zur Oberfläche verlaufen“. Sie konnten für sich allein (δ , ϑ , κ , λ , μ , ϱ) oder zusammen mit dem Vorkommen glatter Muskulatur (ξ , ι , C, E, 1, 9,

10) konstatiert werden; in den Fällen ι , μ , E, 1, 9 war ausserdem der Knorpel vorhanden.

Glatte Muskulatur allein, ohne gleichzeitiges Vorkommen des Knorpels oder quergestreifter Muskulatur, fand ich bei β .

Gar keine Muskulatur, weder glatte noch quergestreifte, wurde gefunden bei γ , η , ν , σ , π , ϱ ; in letzteren beiden Fällen war aber der Knorpel vorhanden.

Es kommen also alle möglichen Kombinationen vor. Sie unterscheiden sich wohl sämtlich nicht von dem, was auch bei unserer Rasse beobachtet wird; mit alleiniger Ausnahme der Fälle, auf die ich besonders hinweisen möchte, wo die glatten Muskelfasern zum Teil wirklich ihren Ansatz am Knorpelstück bezw. am Perichondrium finden.

Dass quergestreifte Muskulatur am Knorpelstück ansetzt, habe ich beim Menschen nie gesehen. Giacomini (α) hat zuerst auf die interessante Tatsache hingewiesen, dass beim Orang eine derartige Endigung vorkommt. Ich habe derartiges bei *Hylobates* und Schimpanse, bei denen ich allerdings wie beim Menschen Horizontalschnitte hergestellt habe, nicht sehen können, trotzdem es mir bei der voraufgegangenen makroskopischen Präparation bei dem Schimpanse-Material so erschien, als ob vom *M. rectus medialis* Fasern an das Knorpelstück herantraten. Bei einem zweiten Exemplar von *Hylobates syndactylus* scheint mir bei makroskopischer Präparation eine Ausstrahlung des *M. rectus superior* nach der Gegend der Plica hin zu bestehen; eine mikroskopische Untersuchung habe ich hier noch nicht durchgeführt. Für Orang aber kann ich die Angabe von Giacomini auf Grund von Frontalschnitten bestätigen und durch eine Abbildung erläutern (vgl. Taf. XXIII, Abb. 6). Man sieht hier nicht nur, wie die Bündel und Fasern der quergestreiften Muskulatur in ausserordentlich naher Lagebeziehung zum pericartilaginären Bindegewebe stehen, fast wie in dieses eingesprengt erscheinen, sondern es lassen sich auch Stellen finden (vgl. Abb. 6), wo man die charakteristische Zuspitzung der Muskelfasern und die Auflösung des Perimysiums in das Bindegewebe des Perichondriums erkennen kann. Ich meine, dass hiermit für den Orang die Tatsache des Ansetzens quergestreifter Muskeln am Knorpel nachgewiesen ist.

Es ist wohl müssig, darüber zu diskutieren, welchem Muskel diese verschiedenen beim Menschen und beim Affen vorkommenden Bündel als Ausläufer zuzurechnen sind. Eine sichere Angabe könnte hierüber nur derjenige machen, welcher imstande wäre, durch Präparation, sei sie makroskopische Darstellung oder Herstellung mikroskopischer Serienschnitte, den Zusammenhang mit einem bestimmten Muskel des Auges festzustellen; doch dürfte es sich kaum verlohnen, hierauf die dafür nötige grosse Mühe und Zeit zu verwenden. Giacomini hat die von ihm beim Orang gesehenen gestreiften Muskelfasern als Ausläufer des *M. rectus medialis* aufgefasst. Wie bereits oben kurz erwähnt, richtete ich bei Präparation des Schimpanse-Bulbus hierauf meine besondere Aufmerksamkeit, glaubte auch von diesem Muskel zum Knorpelstück abzweigende Fasern zu sehen, konnte aber bei mikroskopischer Betrachtung ein wirkliches Ansetzen dieser Fasern am Knorpel nicht feststellen. Romiti (S. 3 und 4) sagt über den von ihm beobachteten Fall der 60jährigen Ägypterin „il muscolo retto interno presentava la stessa disposizione descritta da Giacomini a p. 22 della sua 1a Memoria: si dirigeva in tre fasci dirigenti uno alla sclerotica, uno alla terza palpebra, il terzo alla caruncola“. Ob diese Bündel aber bis an den Knorpel gingen, bleibt unentschieden. — Über die quergestreiften Muskeln in der Caruncula vgl. übrigens H. Virchow (S. 564 und 565).

Was die glatte Muskulatur betrifft, so reiht H. Virchow (S. 551) sie ein „in die Anordnung glatten Muskelgewebes, welche als ‚Müller-scher Muskel‘ im oberen Lide die stärkste Ausbildung erfährt, aber auch an der Unterseite vorkommt und von letzterer nicht nur in das Lid, sondern auch in die Hinterwand des Coniunctivalsackes, also in die Coniunctiva, eintritt“. Die Wirkung dieser Muskulatur soll nach H. Müller darin bestehen (S. 353), „die Coniunctiva, welche ja bei den Bewegungen der Lider in gewissen Phasen sehr stark zusammengedrängt werden muss am Ausweichen aus ihrer Lage zu hindern“.

Wie dem immer sein möge, jedenfalls dürfte sowohl die glatte wie die gestreifte Muskulatur auf die Caruncula und mittelbar damit auch auf die Plica eine Art von Zugwirkung ausüben können, welche als eine Zurückziehung des „dritten Lides“ sichtbar werden müsste; falls ein Knorpelstück noch vorhanden ist, so würde diese Muskelwirkung wohl noch erleichtert. Ich möchte deshalb glauben, dass auch das Vorhandensein von Muskulatur als ein Atavismus aufgefasst werden muss, und dass die Fälle, in denen zwar kein Knorpelstück, wohl aber Muskelfasern vorhanden sind, eine Art von intermediärem Stadium auf dem Wege der Entwicklung bzw. Rückbildung darstellen; die Fälle, in denen sowohl das Knorpelplättchen wie die Muskulatur vermisst wird, würden dann ein progressives Stadium bilden. Ich gebe aber gern zu, dass erst ausgedehntere vergleichende Beobachtungen hierüber Sicherheit zu bringen vermögen.

Die Richtigkeit der Annahme von Fleischer, dass die gestreiften Fasern seines Falles (Missgeburt) als Rudiment eines *M. retractor bulbi* aufzufassen seien, ist bereits durch H. Virchow (S. 552) bestritten worden, unter Hinweis auf ihre diesem nicht entsprechende Lage; auch gibt Fleischer (S. 468) an, dass diese spärlichen Muskelfasern nach hinten zu teilweise quergestreift, nach vorne zu glatt sind; diese complexe Natur des fraglichen Gebildes spricht wohl gleichfalls gegen die Möglichkeit einer Homologisierung.

Die Drüsen.

Ein gewisses Interesse, sowohl vom rein deskriptiven als auch vom vergleichenden Standpunkte aus, beanspruchen auch die mit der Plica oder der Caruncula in Verbindung stehenden Drüsen, welche beim Menschen häufig gefunden werden: in ersterer Hinsicht sind sie interessant, weil noch mancherlei hier unklar ist, besonders die Frage der Ausmündung; vom vergleichenden, rassen-anatomischen Standpunkte aus aber verdienen sie Beachtung, weil Giacomini (d) geglaubt hat, in einem von ihm beschriebenen Falle (Buschmann) das Vorkommen einer solchen Drüse als atavistische Erscheinung deuten zu müssen.

Das Vorkommen von Drüsen, welche in ihrem histologischen Bau der Tränendrüse gleichen (sog. Krausesche Drüsen), in der Caruncula des Menschen, wird von manchen Autoren, welche über eine grössere Erfahrung auf diesem Gebiete verfügen, als so gut wie normal betrachtet.

So sagt E. Enslin (S. 263): „In der Karunkel sind 1 bis 4 accessorische Tränendrüsen vorhanden. Ihre Grösse ist sehr wechselnd, meist ist es so, dass entweder ein grösserer, oder mehrere kleinere Drüsenkomplexe sich vorfinden. Die Form der ganzen Drüse ist meist länglich oval, wobei bei grösseren Drüsen die Länge bis zu 1 mm, die Breite bis 0,4—0,5 mm beträgt. Auch die Lage ist ziemlich variierend, indem manche ganz nahe unter dem Epithel sich befinden, andere aber — und dies ist das häufigere — in der fibrösen Schichte der Mucosa oder in der Submucosa liegen, in welchem letzterem Falle sie vom Fettgewebe eingehüllt sind“

Und Alt (S. 195), welcher sowohl Material von Weissen als von Negern untersucht hat: „With much more regularity, indeed, almost as a rule, I find one, and quite often two, small glandular bodies of the acinous type situated in the lacrymal caruncula“

Andere dagegen, so Terson, Ciaccio, schlagen die Häufigkeit des Vorkommens dieser Drüsen weit geringer an, wie bei H. Virchow (S. 567) nachzusehen ist.

Ich habe in etwa einem Drittel der Fälle derartige Drüsen gänzlich vermisst; auch bei den von mir untersuchten Affen fand ich keine Drüsen.

In den übrigen Fällen waren Krausesche Drüsen vorhanden, oft in mehrfacher Anzahl. Diese Drüsen münden mit gewundenen Ausführungsgängen im Gebiet der Caruncula selbst; ein Ausmünden in die Plica, welches H. Virchow (S. 567) auf Grund einer, wie er aber selbst sagt, vielleicht nur auf ungenaue Ausdrucksweise zurückzuführenden Angabe von Alt als möglich verzeichnet, habe ich niemals gesehen.

Interessanter als diese, ja im Grunde gut bekannten carunculären Drüsen sind diejenigen, welche im Zusammenhange mit der Plica semilunaris vorkommen können, und zwar wegen der etwaigen Möglichkeit, sie mit der Nickhautdrüse oder mit der Harderschen Drüse, welche im Tierreich oft zu verhältnismässig mächtiger Entwicklung gelangen, zu homologisieren. In der Tat, wenn eine solche Homologisierung möglich wäre, so würde man in dem Vorkommen derartiger Drüsen beim Menschen, selbst wenn sie hier nur zu geringer Entwicklung gelangten, etwas Rudimentäres, ein Zeichen niederer Bildung, erkennen müssen.

Eine gute Übersicht dessen, was bisher beim Menschen hierüber bekannt geworden ist, sowie eine Darstellung der für die Vergleichung wichtigen Punkte findet man wiederum bei H. Virchow (S. 552—555).

Er sagt, dass die mehrfach beim Menschen gefundenen in Verbindung mit der Plica stehenden kleinen Drüsen sich in ihrem geweblichen Bau, soweit bisher bekannt geworden, in nichts von den disseminierten kleinen Tränendrüsen der Coniunctiva, den Krauseschen Drüsen, unterscheiden. Was das Vorkommen von Drüsen der Plica bei Tieren betrifft, so hebt er scharf die Notwendigkeit hervor, welche sich aus neueren Arbeiten über diesen Gegenstand ergeben hat, die Hardersche und die Nickhautdrüse auseinander zu halten; ausser diesen beiden Hauptdrüsen aber finden sich bei Tieren gelegentlich auch kleine Einzeldrüsen. Solche erwähnt H. Virchow z. B. als besonders charakteristisch ausgebildet beim Elefanten; auch bei einem *Macacus rhesus* sah er (vgl. auch seine Fig. 161) eine ganze Anzahl derartiger Einzeldrüsen; hier fand er „an der bulbären Fläche der Plica semilunaris, d. h. also an der nasalen Wand der Nickhauttasche, eine Gruppe von zehn kleinen Einzeldrüsen“. Bei anderen Affen hat er sie nicht wiedergefunden. (Ich füge hinzu, dass ich bei keinem der von mir untersuchten Affen derartige Drüsen gesehen habe.) Als konstant kann man sie also auch beim Affen nicht bezeichnen (wie das H. Virchow auch nicht tut), ebensowenig, wie sie beim Menschen konstant sind.

Alle diese Drüsen, sowohl die Einzeldrüsen und die Nickhautdrüse, als auch die Hardersche Drüse, haben das Gemeinsame, dass sie in der Nickhauttasche münden, also in dem zwischen Plica und Bulbus gelegenen Raum. Sie sollen also nach dem Vorgange von H. Virchow (S. 554) als Drüsen der Nickhauttasche bezeichnet werden. Im geweblichen Aufbau aber bestehen Unterschiede und zwar gehören, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, die Einzeldrüsen und die Nickhautdrüse zusammen, während die Hardersche Drüse sich durch Besonderheiten auszeichnet.

Peters war wohl der erste, welcher eine scharfe Trennung der bis dahin meist zusammengeworfenen Harderschen von der Nickhautdrüse auf Grund einer ausgedehnten vergleichenden Untersuchung durchgeführt hat. Durch die Arbeiten von Wendt, Löwenthal, Lutz und Miessner sind wir dann über den Bau und das Vorkommen der Harderschen Drüse hinreichend unterrichtet worden, um die etwas verwickelte Sachlage klarer übersehen zu können: das Vorkommen dieser Drüsen ist insofern wechselvoll, als, wie Löwenthal gezeigt hat, „manche Säugetiere beide Drüsen, andere nur die Nickhautdrüse und noch andere nur die Hardersche Drüse besitzen“ (H. Virchow).

Im Bau sind beide nach Peters schon makroskopisch zu unterscheiden: die Hardersche Drüse ist viel lockerer gefügt, die Drüsenlumina sind weit; die Nickhautdrüse dagegen stellt sich als eine eng zusammenhängende Drüsenmasse dar. Miessner charakterisiert die Hardersche Drüse als tubuloacinös, reichliches Bindegewebe trennt die Alveolen, ihre Membran ist unscharf, und der Kern liegt im Zentrum der Zellen; die Nickhautdrüse dagegen ist von acinösem Bau, nur sehr feine Septen trennen die Alveolen, die Membran ist scharf und der Kern der Drüsenzellen hat eine basale Lage. Die Nickhautdrüse (in diesem Sinne) und die disseminierten Einzeldrüsen unterscheiden sich — darin besteht wohl heute Übereinstimmung — in ihrem geweblichen Bau nicht von der Tränendrüse, sind also als accessorische Tränendrüsen aufzufassen.

Wenn man diese auf Grund der heutigen, geklärten Ansichten gegebene Definition der neueren Autoren annimmt, so wird man Peters beistimmen müssen, wenn er sagt, dass die von Giacomini (d) beim Buschmann beobachtete, von ihm als Hardersche Drüse gedeutete Drüse der Nickhauttasche nichts anderes als eine Nickhautdrüse sei. Es darf wohl überhaupt als höchst zweifelhaft bezeichnet werden, dass eine Hardersche Drüse beim Menschen vorkommt. (Über die Befunde am menschlichen Embryo, welche Contino als Rudiment der Harderschen Drüse deutet, vgl. H. Virchow, S. 555.) Auch die von mir an meinem

Material gefundenen Drüsen der Nickhauttasche entsprechen durchweg dem Bilde der Nickhautdrüse, welches die neueren Arbeiten uns gegeben haben.

Wenn wir also von der Harderschen Drüse absehen, so bleibt als „Drüsen der Nickhauttasche“ eigentlich nur eine einzige Art übrig, die als accessorische Tränendrüse aufzufassen ist: denn zweifellos hat H. Virchow recht, wenn er sagt, dass man die „Nickhautdrüse“ als einen *Princeps inter pares* wohl der Gruppe der Einzeldrüsen hinzuzählen dürfe. Es besteht ja beim Menschen hier nur der Unterschied in der Grösse, und dieser ist ausserordentlich labil; denn auch die „grosse“ Nickhautdrüse ist beim Menschen immer noch recht klein, wie ich sowohl aus den wenigen vorliegenden Beschreibungen (Giacomini, Pichler, Fleischer) wie aus meinen eigenen Präparaten ersehe.

Ich kann deshalb H. Virchow darin nicht beistimmen, dass er hier für die Homologisierung einen Unterschied zwischen „Nickhautdrüse“ und kleinen Einzeldrüsen machen will. Er referiert (S. 554) die oben zitierte Deutung, welche Peters dem Befunde Giacomini (Buschmann) geben will, indem er diese Drüse als Nickhautdrüse, nicht als Hardersche, deutet; H. Virchow fügt dann hinzu: „ja wir müssen sogar noch weiter gehen und es für möglich erklären, dass diese Drüse nichts anderes als eine der kleinen disseminierten Drüsen dieser Gegend und nicht ein Homologon der Nickhautdrüse der Säugetiere war“. Eine so tiefgreifende prinzipielle Unterscheidung beider Drüsenformationen erscheint mir nicht recht verständlich. Ob ein Organ wie die Tränendrüse bei seinem Bestreben, sich nach medialwärts hin auszudehnen, dies in der Form eines grösseren oder mehrerer selbständiger kleinerer Drüsenkörper tut, das scheint mir doch von keiner grundsätzlichen Bedeutung zu sein, insofern in jedem der beiden Fälle und auch dann, wenn beide Fälle nebeneinander vorkommen, dies Bestreben selbst sich darin dem Beobachter offenbart.

Ausser den carunculären und den Drüsen der Nickhauttasche kommt nun noch eine dritte Gruppe in Betracht, welche der nasalen Fläche der Plica angehören.

Solche Drüsen sind bisher nicht bekannt. H. Virchow (S. 554) hatte aber die Möglichkeit ihres Vorkommens bereits vorausgesetzt, als er schrieb: „Es muss aber im Interesse einer scharfen differentiellen Diagnose wenigstens als Möglichkeit auch im Auge behalten werden, dass kleine Drüsen an der carunculären Seite der Palpebra tertia liegen, die auch auf der carunculären Fläche ausmünden. Dass Drüsen auf der nasalen Seite des Knorpels liegen, aber mit ihren Ausführungsgängen den letzteren durchbohren, das wissen wir z. B. von der Nickhautdrüse des Kaninchens. Solche Drüsen sind dann doch den Drüsen der Nickhauttasche hinzuzurechnen, weil sie in diese münden. Sie müssen von dem Epithel der bulbären Fläche der Palpebra

tertia ausgegangen und durch den Knorpel hindurchgewachsen sein. Aber es ist bei der weiten Verbreitung *Krause'scher* Drüsen und der Variabilität ihres Vorkommens nicht ausgeschlossen, dass Drüsen gefunden werden, welche in dem oben gekennzeichneten Sinne als solche der nasalen Fläche der Palpebra tertia anzusehen sind. *W. Krause* spricht ganz gelegentlich (1861, S. 107) von acinösen Drüsen der vorderen Fläche der Palpebra tertia der Rinder, aber die Erwähnung ist so kurz, dass man ihr vielleicht keine grosse Bedeutung zuerkennen darf.“

Das Vorkommen derartiger, bisher noch nicht aufgefundenener Drüsen konnte ich bei meinem Material mit Sicherheit nachweisen. Dieses ist der Fall bei den Hottentotten α und λ ; bei beiden ist ausserdem eine starke carunculäre Drüse vorhanden. Ein besonders charakteristisches Präparat, vom Falle α , an welchem man die Mündung der Ausführungsgänge beider Drüsen gleichzeitig auf einem Schnitt und ihre Lagebeziehungen recht deutlich erkennen kann, habe ich in Taf. XXIII, Fig. 10 abgebildet; die grösste Ausbildung, welche beide Drüsen im Laufe der Serien zeigen, liegt freilich an anderer Stelle als dort, wo beide Ausführungsgänge gleichzeitig sichtbar sind, und zwar ist diese Stelle für die carunculäre Drüse eine andere als für die Drüse der nasalen Flächen der Plica.

Die Nickhautdrüse finde ich im Falle ν und π vergesellschaftet mit einer carunculären Drüse (vgl. Fig. 9); in ζ , D und E finden sich zwei Drüsen der Nickhauttasche, von denen eine sich durch bedeutendere Grösse auszeichnet; hier kann man also zweifeln, ob man von einer „Nickhautdrüse“ im obigen Sinne oder von mehreren disseminierten *Krause'schen* Drüsen sprechen soll; einen prinzipiellen Unterschied sehe ich, wie gesagt, darin nicht.

Hinzufügen möchte ich noch, dass eine Übereinstimmung beider Körperseiten hinsichtlich des Verhaltens der Drüsen nicht immer festzustellen war.

Kurz zusammenfassend finde ich folgendes Verhalten der Drüsen bei meinem Material:

- a) Fehlen jeder Art von Drüsen bei α , β , γ , ϑ , ι (rechts), o , 10, 1; ferner bei den von mir untersuchten Affen.
- b) Nur carunculäre Drüsen allein vorhanden bei: δ , ε , η , μ , q .
- c) Nur Nickhautdrüse allein vorhanden in keinem Falle.

- d) Kombination mehrerer Nickhautdrüsen (von denen vielleicht eine als echte Nickhautdrüse, die anderen als disseminierte Krausesche Drüsen anzusehen wären) bei: D, E, ζ.
- e) Kombination der Nickhautdrüse und der carunculären Drüse bei: ι (links), ν und π.
- f) Kombination von Drüsen der nasalen Seite der Plica und carunculären Drüse bei: x und λ.

Da über die Frage, wie häufig bzw. selten diese verschiedenen Möglichkeiten beim Weissen sich finden, bisher ein Urteil, das auf systematische Untersuchung ausgedehnter Materialreihen sich stützen liesse, nicht möglich ist, so muss ich darauf verzichten, über die etwaige ethnische Bedeutung der Häufigkeit dieser Vorkommnisse mich irgendwie zu äussern; um so mehr, als meine Erfahrungen über Affen sowie über andere Menschenrassen in diesem Punkte noch zu gering sind, — eine Lücke, die ich bald auszufüllen hoffe. Ich möchte aber nicht verfehlen, eine gelegentliche Bemerkung von Alt zu zitieren. Er hat für seine Zwecke Material aus amerikanischen Krankenhäusern verwendet, und zwar sowohl solches von Weissen wie von Negern, ohne dabei irgendwie die Absicht zu haben, auf etwaige Rassenunterschiede seine Aufmerksamkeit zu richten. Dennoch bemerkt er beiläufig (S. 186) über die Tränendrüse: „As an interesting fact, I may say, that in the Negro I have found this gland to be as a rule larger than in the Caucasian. I have seen it often to be twice as large or even more“. Seine Figuren 2 und 3 illustrieren dies.

Über die Grösse der Tränendrüse habe ich bei meinem Material bisher keine Beobachtungen angestellt. Aber vielleicht liegt in einer stärkeren Entwicklung der Tränendrüsen, mag sie wie bei Alt in der Grösse der eigentlichen Tränendrüse sich zeigen, oder mag, wie bei meinem Material, die Neigung zu einer Vermehrung der Krauseschen Drüsen vorhanden sein, — vorausgesetzt, dass diese Neigung sich bei weiteren Untersuchungen wirklich als grösser wie beim Weissen erweisen sollte, — in der Tat ein Rassenmerkmal, vielleicht sogar ein Merkmal niederer Rasse? Jedenfalls dürfte dies bei weiteren Untersuchungen zu beachten sein.

Zusammenfassung der hauptsächlichsten Ergebnisse.

Auf Grund der makroskopischen und mikroskopischen Untersuchung (Schnittserien) der Plica semilunaris und des benachbarten Gewebes einschliesslich der Caruncula lacrimalis bei 25 Südafrikanern (8 Herero, 17 Hottentotten) und einigen Affen (Schimpanse, Orang, Gorilla, *Hylobates syndactylus* und Weissbart) sowie der von Giacomini, Eversbusch, Romiti, Alt, Adachi, Miklucho-Maclay, H. Virchow u. a. mitgeteilten Beobachtungen und Erfahrungen komme ich zu folgenden Ergebnissen:

1. Ob die Plica semilunaris, wie angeblich bei anderen sog. „wilden“ Völkern, bei Herero und Hottentotten durch eine besondere Grössenentwicklung sich auszeichnet, kann am konservierten Material nicht sicher entschieden werden; mancherlei spricht freilich dafür. Doch können für die Entscheidung dieser Frage wohl nur Beobachtungen am Lebenden, wo die in der Fixierung und Konservierung gelegene Fehlerquelle ausgeschaltet ist, verwendet werden.

2. Die Variabilität der Form ist aus der im Text gegebenen Übersichtstafel ohne weiteres zu ersehen. Einen grundsätzlichen Unterschied in der Form gegenüber den Anthropoiden kann ich nicht erkennen; bei niederen Affen ist (nach H. Virchow) die Form der Plica auf Schnitten eine steifere, weniger gebuchtete.

Bei den von mir untersuchten Affen fand ich schon bei makroskopischer Betrachtung in der Mitte des freien Randes der Plica eine auch durch dunklere Färbung ausgezeichnete knötchenartige Verdickung, die sich auf den Schnitten als eine Anhäufung derben Bindegewebes darstellt; diese fand ich bei Herero und Hottentotten niemals; sie scheint auch nach Erfahrungen anderer beim Menschen überhaupt nicht deutlich ausgeprägt zu sein; wohl aber bei niederen Affen. — Verdoppelungen der Plica sind vielleicht auf die bei der Fixierung eintretenden Faltungen und Quellungen des Gewebes zurückzuführen.

3. Das Knorpelstück im Grunde der Plica semilunaris, welches den Affen nie zu fehlen scheint, und das nach Giacomini's Beobachtungen beim Weissen äusserst selten ist (er fand es bei 548 Weissen nur 4 mal = 0,73 %), fand ich bei 25 Südafrikanern 12 mal = 48 % (Herero 75%, Hotten-

totten 35,3 % — Rassenunterschied?); Giacomini hatte es zuerst bei Farbigen als ziemlich häufig nachgewiesen (unter 16 Fällen 12 mal = 75 %). Adachi fand es bei 25 Japanern 5 mal = 20 %. — Es handelt sich offenbar hier zweifellos um eine Thermorphie, die als Merkmal niederer Rasse aufgefasst werden darf.

Die Form dieses Knorpelstückes ist bei meinem Material die eines Plättchens mit abgestumpften Rändern und meist biconvex, zuweilen aber auch mit einer abgeplatteten oder gar ausgehöhlten Fläche: die Grösse zählt nur nach wenigen Millimetern. — Bei Orang und Hylobates ist die Grösse viel beträchtlicher, bei ersterem die Fläche unregelmässig, mit Einziehungen und Vorsprüngen versehen, bei Hylobates mehr gerade. Das Knorpelstück bei dem von mir untersuchten Schimpanse finde ich in Form und Grösse dem des Menschen am ähnlichsten. — Die Lage des Knorpelstückes ist stets im Grunde der Plica, nicht in dieser selbst. — Der Struktur nach gehört der Knorpel, wie ich überall, wo ich Weigerts Elastica-Färbung anwendete, gefunden habe, zum elastischen Knorpel; auch bei Schimpanse und Orang konnte ich elastische Fasern nachweisen, nicht aber bei den beiden Hylobates. — Das Knorpelstück ist von einem derben, dicken Perichondrium und zum Teil von Fettgewebe eingehüllt; grössere Züge elastischer Fasern können von der Caruncula her an das Perichondrium herantreten. In der Caruncula können sowohl quergestreifte wie glatte Muskelfasern in grösserem Maße auftreten. In mehreren Fällen konnte ich ein Ansetzen der glatten Muskulatur am Perichondrium des Knorpels nachweisen; das Ansetzen von quergestreifter Muskulatur sah ich beim Menschen nie, wohl aber konnte ich es beim Orang einwandfrei feststellen. — Ob das Vorkommen derartiger Muskelemente, mit oder ohne Vorhandensein des Knorpels, gleichfalls als ein Atavismus, ein Bestehenbleiben des Bewegungsapparates der Nickhaut, aufgefasst werden darf, müssen weitere vergleichende Untersuchungen lehren.

4. An Drüsen habe ich die sog. Krauseschen Drüsen (accessorische Tränendrüsen) in der auch sonst beim Menschen bekannten Art des Vorkommens angetroffen: sowohl als Drüsen der Caruncula, wie auch als Drüsen der Nickhauttasche, die man wieder als „Nickhautdrüse“ und „kleinere Einzel-

drüsen“ unterschieden hat; ausserdem konnte ich zum ersten Male „Drüsen der nasalen Seite der Palpebra tertia“ nachweisen, deren Vorhandensein bereits H. Virchow als Möglichkeit theoretisch in Betracht gezogen hatte. — Inwieweit man diese Drüsen, die ich bei den von mir untersuchten Affen nie gesehen habe, als Rudimente, und die Häufigkeit ihres Vorkommens als rassenanatomisch wertvoll wird erkennen dürfen, müssen weitere Untersuchungen, sowohl bei andern Rassen wie bei Affen, lehren.

Literaturverzeichnis.

- Adachi: Das Knorpelstück in der Plica semilunaris conjunctivae der Japaner. Zeitschr. f. Morph. u. Anthr., 1906, Bd. IX, S. 325—326, 1 Tafel.
- Alt, A. d.: Original contributions concerning the glandular structures appertaining to the human eye and its appendages. Transact. of the Acad. of Science of St. Louis, 1900, Vol. X, p. 185—207, 71 Abbildungen auf 36 Tafeln.
- Bartels, P.: Beitrag zur Rassenanatomie des sogenannten dritten Augenhildes. Korr.-Bl. d. Deutsch. anthropolog. Gesellsch., 1909, Bd. 40, S. 84, 85.
- Contino, A.: Über die Entwicklung der Karunkel und der Plica semilunaris beim Menschen. Arch. f. Ophthalmol., 1909, Bd. 71, S. 1—51, 8 Tafeln, 4 Figuren.
- Darwin, Charles: Die Abstammung des Menschen, Bd. I, S. 22, Anm. 1. Gesammelte Werke, übersetzt von J. Carus, Bd. V. Stuttgart 1875.
- Enslin, E.: Die Histologie der Caruncula lacrymalis des Menschen. Arch. f. Augenheilk., 1905, Bd. 51, S. 252—267, 1 Tafel.
- Eversbusch: Einige Veränderungen der Plica semilunaris. Bericht über d. 15. Vers. d. ophthalmol. Gesellsch. zu Heidelberg. 3. Sitzung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., 1883, Bd. 21, S. 155—163.
- Fleischer: Musculus retractor bulbi und drittes Lid bei einer menschlichen Missbildung. Anat. Anz., 1907, Bd. 30, S. 465—470, 1 Abbildung.
- Giacomini¹⁾: a) Annotazioni sopra l'anatomia del Negro. Premier Mémoire: Cartilage du repli sémilunaire dans l'homme blanc, dans le Nègre, dans l'Orang, dans le Cercopithèque et dans le Cynocéphale . . . (italienisch 1878). Archives Ital. de Biol., 1883, Vol. III, p. 331—356, 8 Figuren.
- b) Seconda Memoria. III. Ancora della piega semilunare nell'uomo Bianco e nel Negro. Giornale dell' Accad. di Medicina di Torino, 1882, 14 Seiten.

¹⁾ Ich zitiere nur diejenigen italienischen Veröffentlichungen dieses Autors mit genauem Titel, welche nicht auch ausserdem in französischer Sprache in den Archives italiennes de Biologie erschienen sind.

- c) Troisième Mémoire. Arch. Ital. de Biol., 1884, Vol. VI, p. 248, 249 (italienisch Giorn. dell' Acc. di Med. di Torino, 1884, Terza Memoria und Appendice).
 - d) Quarta Memoria. Esistenza della ghiandola d'Harder in un Boschimane. Duplicità della cartilagine della Plica semilunaris . . . Giornale dell' Acc. di Med. di Torino, 1887, 16 Seiten, 2 Tafeln.
 - e) Cinquième Mémoire. Arch. Ital. de Biol., 1892, Vol. XVII, p. 337—371.
 - f) (La plica semilunaris e la laringe nelle scimmie antropomorfe. Giornale dell' Accad. di Medicina di Torino 1898 Anno 60 p. 649—672.) — Diese von H. Virchow in seinem Literatur-Verzeichnis aufgeführte Arbeit ist mir leider nicht zugänglich.
- Loewenthal, N.: Beitrag zur Kenntnis der Harderschen Drüse bei den Säugetieren. Anat. Anz., 1892, Bd. VII, S. 546—556.
- Derselbe: Drüsenstudien. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., 1896, Bd. XIII, S. S. 27—34; S. 41—65. 2 Taf.
- Lutz, A.: Beiträge zur Kenntnis der Drüsen des dritten Augenlides. Zeitschr. f. Tiermed., 1899, Bd. III, S. 129—144 und S. 181—193.
- Miessner, H.: Die Drüsen des dritten Augenlides einiger Säugetiere. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., 1900, Bd. XXVI, S. 122—154, 2 Tafeln.
- Miklucho-Maclay: Über die Orang-Semang und Orang-Sakai. Zeitschr. f. Ethnol., 1876, Bd. VIII, S. (226), (227).
- Derselbe: Anthropologische Notizen, gesammelt auf einer Reise in West-Mikronesien und Nord-Melanesien im Jahre 1876. Zeitschr. f. Ethnol., 1878, Bd. X, S. (99)—(118).
- Peters, A.: Beitrag zur Kenntnis der Harderschen Drüse. Arch. f. mikr. Anat., 1890, Bd. 36, S. 192—203.
- Pichler, A.: Beitrag zur pathologischen Anatomie und Pathogenese der Mikrophthalmie, der Colobombildung und des Gehirns. Arch. f. Augenheilk., 1900, Bd. III, S. 570—636, 2 Tafeln, 11 Abbildungen.
- Romiti: La cartilagine della piega semilunare ed il pellicciaio nel Negro. Nota anatomica, 1885. Estr. dagli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa, Vol. VII, fasc. 1, 4p.
- Virchow, Hans: Mikroskopische Anatomie der äusseren Augenhaut und des Lidapparates. Handb. d. Augenheilk. von Graefe-Saemisch, 2. Aufl., 1. Bd., II. Kap., 1910.
- Vogt, Carl: Vorlesungen über den Menschen. Giessen 1863, Bd. I, S. 162.
- Waldeyer, W.: Microscopische Anatomie der Cornea, Sklera, Lider und Coniunctiva. Graefe-Saemischs Handb. d. ges. Augenheilk. Leipzig 1874 (Lider, Coniunctiva. Bd. I. S. 233—253).
- Wiedersheim, R.: Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. Tübingen 1902, 3. Aufl.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXIII.

- Fig. 1. Übersichtsbild der linken Plica semilunaris nebst Caruncula; von einem 15jährigen Herero (D); links. Horizontalschnitt, 50 μ , Färbung mit Alaunkarmin; ca. 10 fache Vergrößerung. — Man sieht die zerklüftete hammerförmige Gestalt der Plica, ihr Bindegewebegerüst, die Verteilung des Pigmentes (braun), eine Art von Lymphfollikel am Übergang zur Conjunctiva bulbi, den Knorpel in seiner charakteristischen Lage, tief im Grunde der Plica, zum Teil von Fettgewebe umhüllt, von derbem Bindegewebe kapselartig umhüllt, mit Andeutung der faserigen Struktur, sowie seine auf dem Schnitt biconvexe Gestalt.
- Fig. 2. Verteilung des elastischen Gewebes im und am Knorpel. Horizontalschnitt von 25 μ Dicke. Herero-Knabe (1); links. Färbung der elastischen Fasern mit Weigerts Gemisch, Nachfärbung der Kerne mit alkohol. Boraxkarmin; ca. 15fache Vergrößerung. — Die feineren elastischen Fasern (z. B. auch in der Plica selbst) sind bei dieser Vergrößerung nicht sichtbar.
- Fig. 3. Nachweis der elastischen Fasern im Knorpel; eine Stelle aus dem in Fig. 2 dargestellten Präparate bei ca. 225 facher Vergrößerung. — Die elastischen Fasern sind am stärksten in der Mitte des Knorpels.
- Fig. 4. Ansatz glatter Muskulatur am Knorpel. Horizontalschnitt von 60 μ Dicke. Hottentotten-Weib (E, 20 Jahre alt; links). Färbung nach van Gieson; ca. 10fache Vergrößerung. — Man sieht die aus der Tiefe kommenden Bündel glatter Muskulatur zum Teil an dem den Knorpel einhüllenden Bindegewebe enden, zum Teil anderwärts, besonders nach der Caruncula (rechts) hin sich aufsplintern.
- Fig. 5. Ansatz glatter Muskulatur am Knorpel; eine Stelle aus dem in Fig. 4 dargestellten Präparate bei ca. 75facher Vergrößerung. — Man sieht deutlich das Ansetzen der Bündel glatter Muskulatur an dem den Knorpel einhüllenden Bindegewebe.
- Fig. 6. Ansatz quergestreifter Muskulatur am Knorpel (Orang). Frontalschnitt von 40 μ Dicke. Färbung nach van Gieson; ca. 250fache Vergrößerung. — Man sieht die sehr nahe Lagebeziehung der Muskelbündel zu dem den Knorpel einhüllenden Bindegewebe, in welches sie fast wie eingesprengt erscheinen; an einigen Muskelfasern, bei denen die (überall möglichst naturgetreu wiedergegebene) Querstreifung zeigt, dass sie der Länge nach getroffen sind, sieht man die charakteristische Zuspitzung und die Verbindung des Perimysium mit dem benachbarten pericartilaginären Bindegewebe an ihrem Ansatz.
- Fig. 7. Plica, Knorpel und ein Stück der Caruncula bei Hylobates Weissbart. Horizontalschnitt von 40 μ Dicke. Färbung nach van Gieson; ca. 10fache Vergrößerung. — Hammerförmige,

wenig steife Bildung der Plica, mit leichter (auf anderen Schnitten deutlicher ausgeprägter) Verdichtung des Bindegewebes an der bulbären Fläche; beträchtliche Grösse des Knorpelstückes, Ungleichmässigkeit seiner Oberfläche, keine Andeutung von Fasern im Knorpel.

- Fig. 8. Plica, Knorpel und ein Stück der Caruncula bei Schimpanse. Horizontalschnitt von 40 μ Dicke. Färbung nach van Gieson; ca. 10fache Vergrösserung. — Gebuchtete, wenig steife Form der Plica, mit Verdichtung des Bindegewebes an der bulbären Fläche; beträchtliche Grösse des Knorpelstückes, geringe Ungleichmässigkeit seiner Oberfläche, stellenweise Andeutung von Fasern im Knorpel. — Im ganzen eine grosse Ähnlichkeit mit menschlichen Formen.
- Fig. 9. Krausesche Drüsen: „Nickhaut-“ und „carunculäre Drüse“ bei einem 20 jährigen Hottentotten * rechts. Horizontalschnitt von 50 μ Dicke. Färbung mit Alaunkarmin; ca. 15fache Vergrösserung. — Man sieht die Drüse der Nickhauttasche („Nickhautdrüse“) nebst Ausführungsgang, und in der Caruncula eine (auf anderen Schnitten beträchtlich grössere) Krausesche Drüse („carunculäre Drüse“). Starke lymphoide Infiltration; neben dem Ausführungsgang an der Coninuctiva bulbi eine knötchenähnliche Anhäufung von lymphoiden Zellen.
- Fig. 10. Krausesche Drüsen: eine „carunculäre Drüse“ und die (neu gefundene) „Drüse der nasalen Seite der Plica“, (deren Vorkommen H. Virchow bereits als eine Möglichkeit theoretisch in Betracht gezogen hatte), bei einem 20jährigen Hottentotten * rechts. Horizontalschnitt von 30 μ Dicke. Färbung mit Alaunkarmin; ca. 15fache Vergrösserung. — Man sieht die neu gefundene Drüse mit ihrem Ausführungsgang. Auf anderen Schnitten, wo aber der Ausführungsgang nicht oder nicht in dieser Ausdehnung getroffen, sind die Körper beider Drüsen noch beträchtlich grösser.
-

