

Das Auge des Gorilla.

Von

Prof. Dr. Heine,

Dozent für Augenheilkunde in Breslau.

Hierzu Tafel XXXI.

Das Auge des Gorilla hat mit dem des Menschen eine ganz außerordentliche Aehnlichkeit. Kann ich dieses nach meinen eigenen Untersuchungen zunächst allerdings nur für den Augapfel selbst behaupten, so gehen wir doch — glaube ich — nicht fehl, wenn wir auch weitgehendste Uebereinstimmung in der Anlage des sensorischen und motorischen Doppelauges im Sinne HERINGS annehmen. Sicherlich haben wir es auch beim Gorilla mit einem hochentwickelten Grad des doppeläugigen Sehens zu tun, zu dem die entsprechenden Muskel- und Nervengruppierungen als unerläßlicher Bestandteil dazugehören.

Nach der Art des mir zur Verfügung stehenden Materials kann ich mich nur über das Bulbuspaar eines 7 Jahre alten Gorillaweibchens aussprechen, wobei besonders das vom Menschlichen Abweichende, weniger das Uebereinstimmende berücksichtigt werden soll.

Die Unterschiede des Gorillabulbus vom menschlichen lassen sich auf 2 Worte bringen: 1) größere Regelmäßigkeit der Form, 2) größerer Pigmentgehalt.

1) Was zunächst die größere Regelmäßigkeit der Form anbetrifft, so ist der Durchmesser des Bulbus in allen drei Dimensionen gleich groß, nämlich 22,5 mm, während beim menschlichen Bulbus gewöhnlich der sagittale am größten (24,5 mm), der vertikale am kleinsten (23,5 mm) ist und der transversale zwischen beiden steht (24 mm). Der Gedanke liegt sehr nahe, daß die Kugelform des Affenbulbus wohl als das Primäre anzusehen ist, wie auch der Bulbus des neugeborenen Menschen noch regel-

mäßigere Form zeigt, und daß die Aenderung der Form im Sinne einer Plattdrückung wohl der äußeren Augenmuskulatur zugeschrieben werden muß.

Der übersichtige — kurz gebaute — Bulbus des Menschen ist zu betrachten als ein in der Entwicklung mehr oder weniger zurückgebliebenes Organ: er ähnelt in der Form dem des Neugeborenen und des Affen. Der kurzsichtige — gedehnte — Bulbus dagegen ist sozusagen die Karikatur des „normalen“: seine Form ist lang und plattgedrückt.

Es wäre sehr interessant, den Ursachen für die physiologische Plattdrückung des menschlichen Bulbus nachzuspüren.

Daß die Hornhaut beim menschlichen Auge einen leichten Astigmatismus besitzt, wobei der vertikale Meridian die stärkere Wölbung zeigt, wird bekanntlich auf den physiologischen Druck der Lider zurückgeführt. Daß dieser vertikale Astigmatismus bei Kurzsichtigen, welche zu schwache Gläser tragen, stärker ist, wird durch das Blinzeln und Zukneifen der Lider im Interesse des stenopäischen Sehens erklärt. Auch in diesem Punkte wäre also der myopische Bulbus die Karikatur des „normalen“. Die Affen haben nun weit dünnere Lider als der Mensch, so daß das Fehlen des Hornhautastigmatismus bei ihnen sehr wohl auf Fehlen des Druckes von seiten der Lider zurückgeführt werden könnte. Es würde sich die Frage erheben, ob es sich mit der äußeren Bulbusmuskulatur etwa ebenso verhalten könnte. Entweder sind die Musculi recti und obliqui wesentlich schwächer — also nur quantitativ von den menschlichen verschieden — was schon allein eine geringere Druckwirkung bedeuten würde, oder aber die Insertion ist eine andere, so daß auch dadurch die Druckwirkung eine geringere würde. In erster Linie wäre hier auf den Rectus superior und inferior sowie auf die obliqui zu achten. Dazu ist jedoch die Verarbeitung ganzer Orbitalinhalte unerlässlich.

Die größere Regelmäßigkeit der Form erstreckt sich übrigens auch auf das innere Auge. Auch der — ophthalmoskopische — Macularreflex ist beim Affen kreisrund, ähnlich beim kindlichen Auge, quer-elliptisch dagegen beim Erwachsenen.

2) Was nun den größeren Pigmentgehalt des Gorilla- Auges anbetrifft, so ist der Unterschied gegenüber dem der weißen Rasse natürlich ein sehr großer. Aber auch im Vergleich mit dem der dunkelsten Neger ist das Auge des Gorilla noch auffallend stark pigmentiert. Die Sclera bleibt auch im Auge des Negers noch „das Weiße“, wenn sich auch im Lidspaltenbereich oft mehr

oder weniger intensive Pigmentflecke finden, wie sie bei der weißen Rasse wohl selten sind. Beim Gorilla ist der gesamte Lidspaltenbereich der Augapfelbindehaut dunkel pigmentiert und erst in den seitlichen Endstellungen des Bulbus kommt etwas weiße Sclera zum Vorschein. Dieses pechschwarze Pigment ist zum größten Teil in den untersten Schichten des Bindehautepithels um den Zellkern herum angehäuft und lichtet sich nach den oberen — abgeplatteten — Epithellagen zu, deren oberste leicht verhornt oder doch sklerosiert sind (Fig. 1).

Submucosa und Sclera selbst zeigen nur ganz vereinzelte Pigmentklumpen.

Vom Limbus corneae an läßt sich die Pigmentierung noch eine Strecke weit ins Cornealepithel hinein verfolgen.

Die Hornhaut selbst ist pigmentfrei.

Reichlichen Pigmentgehalt zeigt die Regenbogenhaut, deren Zellfortsätze grobfädiger sind als beim Menschen. Im durchfallenden Licht erscheinen sie dunkelbraun. Pechschwarz ist hier das Pigmentepithel; es zeigt leichtes „ectropium uveae“, d. h. es drängt sich durch die Pupille eine kurze Strecke weit auf die Irisvorderfläche vor.

Auch der Ciliarmuskel enthält zwischen den Muskelfasern reichlich Pigment, zumal in den dem Glaskörper anliegenden Partien.

Intensiv und klumpig pigmentiert ist ferner die gesamte Aderhaut, ganz besonders in ihren äußeren Bezirken.

Pechschwarz ist das Retinalepithel, dessen einzelne Pigmentpartikelchen deutlich Stäbchen- oder Wetzsteinform erkennen lassen, während die Pigmentpartikelchen der Uvea kugelige Form zeigen. Dabei sind die Pigmentteilchen der Regenbogenhaut wesentlich feiner als die der Aderhaut.

Die Sclera selbst enthält am Opticuseintritt nur einige wenige klumpige Pigmentzellen.

Nervus opticus und Retina sind pigmentfrei.

Der hohe Pigmentgehalt bedingt das eigenartige ophthalmoskopische Aussehen des Affenfundus. Die Retina sieht bekanntlich nicht rotbraun, wie beim Menschen, sondern stahlblau aus, was sich wohl durch eine Mischung der verschiedenen diffusen Retinalreflexe mit dem schwarzen Grunde erklärt. Von der Aderhaut ist — des starken Pigmentgehaltes im Retinalepithel wegen — überhaupt nichts zu sehen, also auch kein rotes Licht zu erhalten.

Sehr schön hebt sich im Augenspiegelbild der Opticus weißrötlich von dem dunkel-stahlblauen Fundus ab.

Ganz ähnlich sieht übrigens der Fundus oculi schon bei stark pigmentierten menschlichen Rassen aus, z. B. der japanischen. Den Uebergang dazu bilden unsere brünetten Südländer.

Irgend welchen besonderen Vorteil scheint ein hoher Pigmentgehalt des Auges nicht zu besitzen, speziell scheinen die Sehbedingungen im Dunkeln nicht wesentlich bessere zu sein als bei blonden Individuen, doch liegen über diesen Punkt vielleicht noch zu wenig ausgedehnte Untersuchungen vor.

Nach diesen allgemeineren vergleichenden Betrachtungen sind nur noch wenige Bemerkungen über einige Einzelheiten des Affen Auges, speziell des Gorillaauges, anzufügen.

Der Bau der Hornhaut und Lederhaut ist dem des menschlichen Auges ganz analog. Auch die Form und Tiefe der Vorderkammer, sowie die Gestalt der Linse, Form und Anordnung des Accommodationsapparates (Ciliarmuskel, Zonula Zinnii und Linse), sowie der Irisblende gleicht denen des menschlichen Auges so sehr, daß ohne Berücksichtigung der Pigmentierung die Unterscheidung schwer wäre. Es erscheint deshalb auch durchaus gerechtfertigt, die Resultate der experimentellen Untersuchungen über den Mechanismus der Accommodation, die an Affen Augen angestellt wurden, auf die menschlichen Verhältnisse zu übertragen.

Demnach ist bei der Einstellung des Auges für die Nähe eine durch Kontraktion des Ciliarmuskels bedingte Erschlaffung des Aufhängebandes der Linse anzunehmen. Nach Aufhören des abplattenden Zuges von seiten der Zonula Zinnii nimmt die Linse in ihrer elastischen Kapsel eine stärker gewölbte Form an, wobei die Vorderkammer sich etwas abflacht. Die Accommodationsbreite scheint nach den wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen der des jugendlichen menschlichen Auges gleichzukommen, d. h. mindestens 10—12 D. zu betragen.

Ob es auch bei Affen eine Presbyopie gibt, wie sie beim Menschen in der Mitte der 40er Jahre eintritt, ist nicht bekannt.

Durch Atropin ist die Accommodation zu lähmen und die Pupille zu erweitern, durch Eserin ist Krampf der Accommodation und Pupillenverengerung hervorzurufen. Diese Zustände lassen sich durch schnelle mikroskopische Fixierung der genauen anatomischen Untersuchung zugänglich machen. Es ergeben sich Bilder, die sehr wohl mit der HELMHOLTZschen Accommodations-theorie — aber auch nur mit dieser übereinstimmen.

Auch die Irismuskulatur zeigt markante Unterschiede bei enger und weiter Pupille, wie sie von Hotta (Arch. f. Ophth., Bd. LXII) näher studiert wurden. Demnach ist das Pigmentepithel der Iris fast durchweg nur einschichtig, die noch vor diesem liegende Kernschicht gehört zu der noch etwas weiter nach vorn gelegenen kontraktiven (BRUCHSchen) Membran, die also als muskulärer Dilatator anzusprechen ist. Bei enger Pupille sind die genannten Kerne stäbchenförmig (Fig. 2) und liegen dem Musculus dilatator auf der Rückseite direkt auf, bei weiter Pupille sind sie oval, fast rund, rücken gern etwas von der zu ihnen gehörigen kontraktiven Zellplatte ab, erscheinen aber mit dieser durch eine schwer färbbare Brücke verbunden. Die Dicke der „BRUCHSchen Membran“ ist demnach je nach dem Kontraktionszustand eine sehr verschiedene.

Noch ein Punkt darf hier vielleicht erwähnt werden, das ist das Verhalten des FONTANASchen Balkenraumes im Kammerwinkel.

Das Kammerwasser wird bekanntlich — zum größten Teil wenigstens — von den Processus ciliares in die hintere Kammer hinein abgesondert, tritt durch die Pupille in die vordere Kammer und verläßt das Auge im Kammerwinkel durch den Balkenraum und den SCHLEMMschen Kanal.

Dieser Balkenraum ist nun — wie die Abbildung (Fig. 3) zeigt — beim Gorilla außerordentlich viel weitläufiger angelegt als beim Menschen. Erstens läuft die Kammerbucht nicht so spitz zu, sondern endet breiter, und zweitens reicht das Balkensystem tiefer in das Corpus ciliare hinein: der Ciliarmuskel beginnt erst weiter hinten.

Verlegt sich beim Menschen aus irgend welchen Gründen der Kammerwinkel, so daß der FONTANASche Balkenraum durch Anpressung der Iriswurzel an die Hornhauthinterfläche zusammengedrückt wird, so ist intraoculare Drucksteigerung — Glaukom — die Folge. Die secernierte Augenflüssigkeit kann das Auge nicht verlassen, sie staut sich.

Bei der Häufigkeit dieser Erkrankung beim Menschen ergibt sich ohne weiteres daraus die große Bedeutung eines gut entwickelten Balkenraumes. Bei Affen ist meines Wissens Glaukom noch nicht beobachtet. Ueberhaupt muß man sich wundern, daß ein so hochentwickeltes Organ, wie es das Affenauge ist, so wenig krankhafte Störungen zeigt. Vielleicht ist dies als ein Fingerzeig in dem Sinne aufzufassen, daß die außerordentlich starke Inanspruchnahme des Auges von seiten des kultivierten

Menschen Schädigungen mit sich bringt, denen das best- angelegte Organ nicht immer gewachsen ist. Aufgabe der modernen Hygiene ist es, durch Verbesserung der äußeren Bedingungen die schädlichen Folgen der erhöhten Arbeitsleistungen möglichst zu vermeiden.

Gorilla¹⁾.

1) rechtes Auge, 2) linkes Auge.

Äußere Maße in mm:		1) Dicke am Opticus	0,08	(0,1)
Sagittaler Durchmesser	22,5 (24,5)	2) " " "	0,08	
Vertikaler "	22,5 (23,5)	Ciliarkörperbreite:		
Transversal. "	22,5 (24,0)		0,7	(1,0)
Hornhaut:		Abstand der Iriswurzel		
1) Durchmesser	12 : 12	von der Ora serr.:		
2) " "	12 : 12 (11 : 12)	nasal 4,1, temporal 4,7 (5,0)		
1) Radius	8,0	Sphincter pupillae:		
2) " "	7,8 (7,8)	Breite Dicke (in der Mitte)		
1) Dicke am Scheitel	0,3		1,0	0,33
2) " " "	0,3 (0,8)		0,9	0,4—0,8
1) Dicke an der Peripherie	0,4	Netzhaut:		
2) desgl.	0,4 (1,1)	1) Dicke an der	Ora serrata 0,08	
Lederhaut:		2) desgl.	0,08 (0,1—0,2)	
1) Dicke an dem Corneoscleralfalz	0,4	1) Dicke am Ae-	quator 0,17	
2) desgl.	0,5 (0,6)	2) desgl.	0,17 (0,2—0,3)	
1) Dicke an der Ora serrata	0,5	1) Dicke am Op-	ticus 0,25	
2) desgl.	0,5 (0,3)	2) desgl.	0,27 (0,4)	
1) Dicke am Aequator	0,4	Abstand der Fovea von		
2) " " "	0,4 (0,45)	der Papillenmitte:		
1) Dicke am hinteren Pol	1,0		3,6 (4,0)	
2) desgl.	0,9 (1,1)	Durchmesser der Papille:		
Aderhaut:		1,2—1,3 (1,5)		
1) Dicke an der Ora serrata	0,06	Dicke der Duralscheide:		
2) desgl.	0,06 (0,06)	0,24 (0,4)		
1) Dicke am Aequator	0,08	Eintritt der Zentralgefäße		
2) " " "	0,1	von der Lam. cribrosa:		
1) Dicke an der Fovea centralis	0,2		3,96 (11).	
2) desgl.	0,2			

1) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf den Menschen.

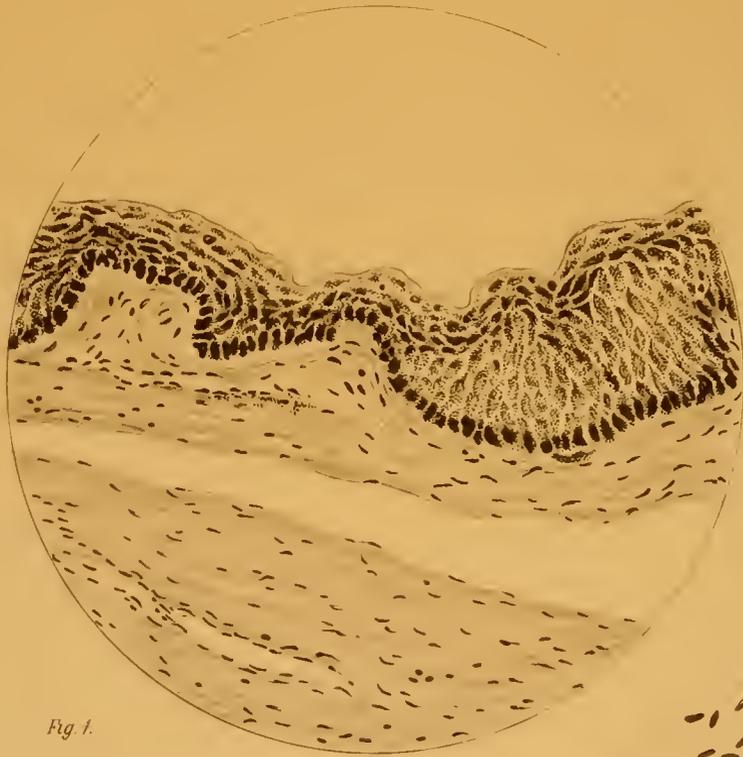


Fig. 1.
Epithel der
Gonionlabialhaut.

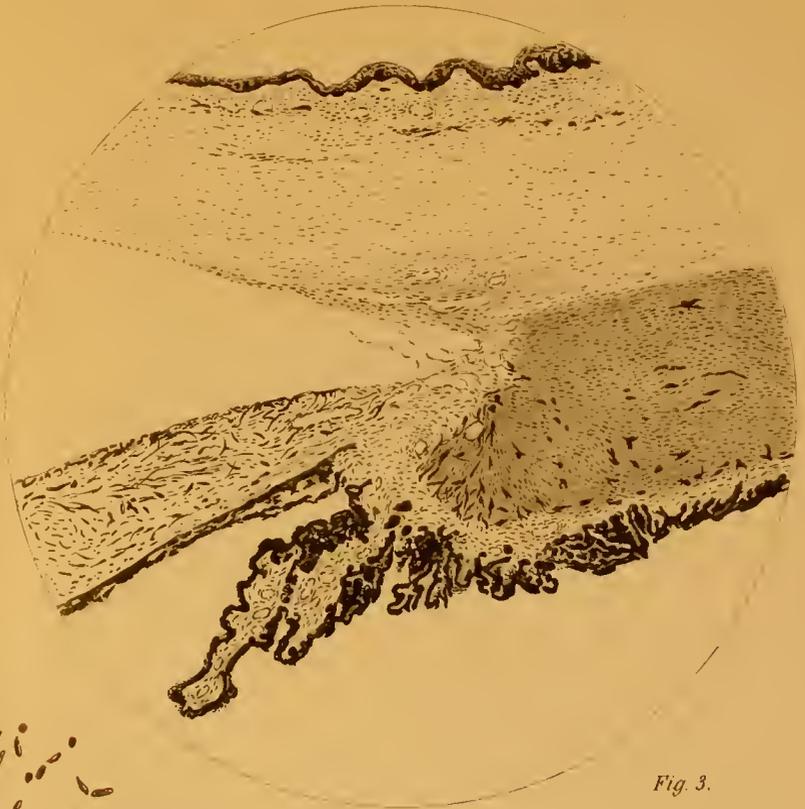


Fig. 3.
Kammerwinkel



Fig. 2
Musculus dilatator pupillae, gedehnt
Praeparat depigmentiert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [NF_34](#)

Autor(en)/Author(s): Heine

Artikel/Article: [Das Auge des Gorilla. 612-617](#)