

II 90052/109,5

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ÖSTERR. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE
DENKSCHRIFTEN, 109. BAND, 5. ABHANDLUNG

ÜBER DIE ENTWICKLUNG
DER FORMVERHÄLTNISSE DES
MENSCHLICHEN ANTLITZES

VON

FERDINAND HOCHSTETTER
WIRKL. MITGLIED D. ÖSTERR. AKAD. D. WISS.

(MIT 6 TAFELN UND 5 ABBILDUNGEN IM TEXT)

WIEN 1953
IN KOMMISSION BEI SPRINGER-VERLAG WIEN
ÖSTERREICHISCHE STAATSDRUCKEREI

ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER FORMVERHÄLTNISSSE DES MENSCHLICHEN ANTLITZES

VON
FERDINAND HOCHSTETTER

WIRKL. MITGLIED D. AKAD. D. WISS.

Vorwort

Wenn ich mich dazu entschlossen habe, nun auch noch über die Entwicklung der Formverhältnisse des menschlichen Antlitzes eine ausführliche Abhandlung zu schreiben, so wurde ich dazu vor allem durch die Tatsache angeregt, daß in keinem der mir bekannten deutschen Lehr- und Handbücher der Entwicklungsgeschichte des Menschen eine auch nur einigermaßen ausführliche, zutreffende, mit einer ausreichenden Zahl einwandfreier Abbildungen ausgestattete, für den Studierenden sowie für den Forscher leicht verständliche, also wirklich brauchbare Darstellung der Entwicklungsgeschichte des menschlichen Angesichtes gebracht worden ist. Der Grund dafür war ohne Zweifel der, daß den Lehrbuchschreibern das für eine solche Darstellung nötige Material an gut fixierten menschlichen Keimlingen, oder an wirklich naturgetreuen Abbildungen von solchen nicht zur Verfügung stand.

Denn nur gut gelungene Lichtbilder der Köpfe lebensfrisch konservierter menschlicher Keimlinge der verschiedenen Altersstufen dürfen meiner Meinung nach für eine solche Schilderung in Betracht gezogen werden, weil auch von vorzüglichen Zeichnern hergestellte Abbildungen deshalb nicht als wirklich beweiskräftig anzusehen sind, weil ja der Zeichner nur das wiedergibt, was er sieht oder zu sehen glaubt. Unscheinbare Einzelheiten, die aber von Wichtigkeit sein können, werden ihm deshalb leicht entgehen.

War aber der Forscher selbst der Zeichner, dann wurde er natürlich auch wieder mehr oder weniger stark durch das beeindruckt, was vor ihm andere Forscher zu sehen geglaubt, daher beschrieben und sogar abgebildet hatten und so mußten begreiflicherweise auch seine Abbildungen dementsprechend ausfallen.

Geradezu verhängnisvoll hatte sich aber mit Rücksicht auf die Darstellung der Autoren die Erfindung der sogenannten Gesichtsfortsätze ausgewirkt, denn bei keinem von denselben handelt es sich tatsächlich um einen richtigen Fortsatz, sondern im günstigsten Falle, so wie bei dem sogenannten Oberkieferfortsatze, lediglich um eine etwas stärkere unregelmäßig gestaltete, durch Furchen abgegrenzte wulstförmige Vorwölbung des Keimlingskopfes.

Der von den meisten Autoren als erster vorgeführte Fortsatz ist der sogenannte Stirnforsatz. Warum diese Bildung, welche nichts anderes ist, als die durch die Entwicklung des Endhirnes hervorgerufene Vorwölbung des Keimlingskopfes, nicht als ein Fortsatz von ihm bezeichnet werden darf, ist schon deshalb klar, weil diese Vorwölbung nirgends gegen den übrigen Teil des Keimlingskopfes abgegrenzt werden kann und deshalb nur als ein Teil des werdenden Kopfes zu bezeichnen ist.

Wenn also Keibel 1911 die sogenannten seitlichen und den mittleren Stirnforsatz nur noch als Gebiete dieses Stirnforsatzes, der aber diesen Namen niemals hätte bekommen dürfen, bezeichnet hat, so beweist dies allein schon, daß diese Gebiete gewiß auch wieder keine Fortsätze sind. Er schreibt nämlich in Band 2 auf Seite 190 seines mit P. Mall herausgegebenen Handbuches, indem er sich auf die in seiner Fig. 134 wiedergegebene Abbildung

Carl Rabls bezieht: „in diesem Stadium liegen die Riechorgane fast durch die ganze Breite des Stirnfortsatzes voneinander getrennt. Man pflegt das zwischen ihnen gelegene Gebiet des Stirnfortsatzes den mittleren Stirnfortsatz, das seitliche, die lateralen oder seitlichen Stirnfortsätze zu nennen, diese fallen dann fast ganz mit den seitlichen Nasenfortsätzen zusammen, welche sich lateral von den Riechrinnen erheben“. Gebiete sind aber doch lange noch keine Fortsätze.

Corning jedoch schrieb auf Seite 263 seines Lehrbuches schon ganz richtig: „Dabei stellen die Gesichtsfortsätze nicht etwa selbständige, durch Spalten voneinander geschiedene Wülste dar, sondern sind im Gegenteil bei der Oberflächenansicht bloß durch mehr oder weniger seichte Rinnen voneinander getrennt, wobei es jedoch vorkommen kann, daß auf Schnitten die Abgrenzung auch teilweise durch eine Epithelleiste dargestellt wird, welche in die Tiefe dringt, ohne zunächst ihren Zusammenhang mit dem Ektoderm aufzugeben. Diese Leiste wird erst allmählich aufgelöst. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß solche Epithelleisten abnormaler Weise nicht bloß bestehen bleiben, sondern nachträglich auch ein spaltförmiges Lumen erhalten können. Auf diese Tatsachen sind die Spaltbildungen im Bereiche des Gesichtes, besonders auch an der Nase und am Munde zurückzuführen.“

Also hatte Corning auch schon das Gefühl, daß es sich bei den sogenannten Gesichtsfortsätzen keineswegs um richtige Fortsätze, sondern lediglich um mehr oder weniger ausgeprägte Vorwölbungen oder Wülste des Keimlingsgesichtes handele.

Dabei muß ich freilich zu meiner eigenen Schande gestehen, daß auch ich, als ich 1944 meine Abhandlung „Über die Art und Weise, in welcher sich bei Säugetieren und beim Menschen aus der sogenannten Riechgrube die Nasenhöhle entwickelt“, veröffentlichte, noch ganz im Banne der allgemein gebrauchten Namengebung stand und nur die Bezeichnung Oberkieferfortsatz in Oberkieferfortsatzwulst abänderte, weil ich schon damals davon überzeugt war, daß dieser im Bereich der späteren Anlage des Oberkiefers gelegene Wulst kein richtiger Fortsatz sei. Jedenfalls werde ich von nun an die Gebilde, die bisher so bezeichnet wurden, nicht mehr Gesichtsfortsätze nennen.

Die schlechteste Darstellung der Entwicklung der Formverhältnisse des menschlichen Antlitzes, die ich in den mir vorliegenden Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte vorfand, ist die von A. Fischel in seinem „Lehrbuch der Entwicklung des Menschen“ Ich verweise da nur auf das, was dieser Autor über die Entwicklung der Augenlider und der Bindehaut sowie über die Ausbildung des Tränenapparates auf Seite 490—494 geschrieben hat. Ein gleiches gilt aber auch für das, was er auf Seite 503—507 über „die Ausbildung der äußeren Nase“ mitzuteilen für gut fand. Die Bilder aber, die er zur Bekräftigung seiner Angaben gebracht hat, es handelt sich um die der Peterschen Modelle und um Kopien der seinerzeit von G. Retzius (1904) veröffentlichten Zeichnungen, können sicherlich nicht als beweiskräftig angesehen werden.

Ich werde deshalb in meiner nun folgenden nur mit Lichtbildern untermauerten Schilderung auf die Angaben Fischels überhaupt nicht mehr eingehen.

Ich beginne nun meine Darstellung der Entwicklung des menschlichen Antlitzes mit der Schilderung dessen, was der Leser an der bei 7·5facher Vergrößerung hergestellten photographischen Abb. 1 des Keimlings F_ü 1 auf Taf. 1, der eine größte Länge von 3·86 mm hatte, an der Seitenansicht seines Kopfes sehen kann.

Der Kopf dieses Keimlings war nämlich in der Nackenbeuge so gegen seinen Rumpf abgebogen, daß seine ventrale Fläche, also der Abschnitt seiner Oberfläche, an welcher sich die Mundöffnung befindet und aus der sich in der Folge der größte Teil seines Gesichtes entwickelt hätte, dem sogenannten Herz buckel unmittelbar anlag und nur das Ende seiner schwanzwärts gerichteten Endhirnvorwölbung diesen Buckel etwas überragte.

Sehr schön tritt an dieser Abbildung auch die durch die Mittelhirnanlage bedingte Ausladung seines Kopfes, der sogenannte Scheitelhöcker hervor und ebenso die durch das Endhirn hervorgerufene Vorwölbung. In der Gegend, in welcher sich das dünne Rautenhirndach befindet, waren einige unregelmäßig gestaltete Einbuchtungen der Kopfoberfläche wahrzunehmen, deren Auftreten auf eine nicht ganz tadellose Fixierung des Keimlings zurückzuführen sein dürfte.

Sehr schön zeigt die Abb. 1 den caudal durch die 1. Kiemenfurche begrenzten Wulst des Mandibularbogens und den auf ihn folgenden Hyoidbogen, an den wieder nackenbeugewärts der noch nicht deutlicher abgegrenzte 1. Branchialbogen anschloß. Bemerkenswert war ferner eine ganz kurze, in die Oberfläche des Mandibularbogens einschneidende, von der Mundöffnung ausgehende Furche, die, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, oral das Gebiet begrenzt, aus welchem in der Folge, wenn der Keimling weiter gelebt hätte, der Oberkieferwulst entstanden wäre.

Die Abb. 2 zeigt das Lichtbild der Seitenansicht des Kopfes des wesentlich älteren Keimlings No 3, der eine größte Länge von 4.6 mm hatte. Seine Nackenbeuge war etwas weniger stark ausgeprägt, wie die des Fü 1. Aber seine Oberfläche war wunderbar glatt und ohne jedes Zeichen von Schrumpfung erhalten geblieben. Seine Endhirnvorwölbung erschien natürlich wesentlich umfangreicher als die des Fü 1, aber ihr Verhalten zum Herz buckel war noch ziemlich das gleiche, wie bei dem letzteren. Der Scheitelhöcker des No 3 war wieder gut ausgeprägt und das Areal der dünnen Rautenhirndecke an der Abb. 2 durch eine dunklere Tönung gekennzeichnet.

Die durch die Augenanlage hervorgerufene Vorwölbung der seitlichen Kopffläche war nun schon gut ausgeprägt. Aber auch der von der Wurzel des Mandibularbogens ausgehende, allerdings noch recht wenig vortretende Oberkieferwulst, der durch eine ganz seichte Rinne gegen die Augenvorwölbung abgegrenzt erschien, trat schon etwas besser hervor. Die Furche aber, die in die Wurzel des Mandibularbogens einzuschneiden schien und von der Mundöffnung ausging, war wieder gut ausgeprägt. Ihr dorsales Ende zeigte die Stelle des späteren Mundwinkels an. Nackenbeugewärts vom Mandibularbogen waren nun außer dem Hyoidbogen die beiden Branchialbogen und dorsal von dem zweiten die sogenannte Halsbucht, der Sinus cervicalis, zu erkennen.

Sehr viel weiter entwickelt wie der No 3 war der in dem Lichtbilde der Abb. 3 wiedergegebene Apf 7, der eine größte Länge von 6 mm hatte und gleichfalls tadellos erhalten war. Sein Kopf lag nicht nur dem Herzbuckel, sondern seitlich zum Teil auch noch der Wurzel des Nabelstranges an. An der Endhirnvorwölbung seines Kopfes ließ sich nun bereits die Anlage des Riechfeldes, das ich jedoch mit Keibel lieber als „Nasenfeld“ bezeichne, in Form einer noch ganz leichten Vertiefung der Oberfläche dieser Vorwölbung erkennen. Diese Vertiefung war dadurch bedingt, daß sich die Ränder dieses Feldes um ein ganz geringes erhoben hatten.

Die Abb. 4 betrifft das Lichtbild des Keimlings Hö 2 meiner Sammlung, der eine größte Länge von 6.4 mm hatte, und dessen Endhirnvorwölbung seines Kopfes wieder etwas umfangreicher geworden war, wie die des Apf 7. Sein Rumpf war, wie die Abbildung zeigt, ziemlich stark torquiert, was zur Folge hatte, daß sein Kopf nicht rein von der Seite sondern auch etwas schief von vorne her abgebildet werden konnte. Das war auch der Grund dafür, daß an der Abbildung vom ersten Branchialbogen, der etwas im Schatten lag, nur wenig zu sehen ist und der Hyoidbogen im Vergleiche mit dem des Apf 7 (vgl. Abb. 3) etwas verbreitert erscheint. An dem Mandibularbogen des Hö 2 hatte sich dem des Apf 7 gegenüber wenig geändert.

Der Oberkieferwulst des Hö 2 erscheint durch eine seichte, sich ventral verbreiternde Furche, welche sich unter einem stumpfen Winkel abbiegend in eine Furche fortsetzte, welche den Oberkieferwulst von der seitlichen Begrenzung des Nasenfeldes sonderte, abgegrenzt. Diese letztere noch wenig ausgeprägte Furche war die sogenannte Tränenfurche.

Ein leichter Schatten, welcher sich von dieser Furche aus gegen die stärkste Vorwölbung des Oberkieferwulstes hin erstreckt, deutet an, daß an dieser Vorwölbung, wie dies auch die Abbildungen 5 und 6 zeigen, zwei Areale unterschieden werden können. Der Begrenzungsrand des Nasenfeldes war etwas höher, aber weniger scharf geworden, wie bei dem Apf 7.

Der Keimling No 4, von dem die Profilansicht seines Kopfes in dem Lichtbilde der Abb. 5 wiedergegeben ist, hatte bereits eine größte Länge von 7.42 *mm*. An demselben waren wieder, den Köpfen jüngerer Keimlinge gegenüber, eine Reihe von Formveränderungen zu verzeichnen. Vor allem war bei ihm die Nackenbeuge wieder etwas besser ausgeprägt, wie bei dem Hö 2 und das Rautenhirngebiet gegen sein Mittelhirngebiet gut abgegrenzt. Auch sieht man an der Abb. 5 das Areal der dünnen Rautenhirndecke in Form eines leichten Schattens gut abgezeichnet. Weniger scharf abgegrenzt war der Endhirnabschnitt von dem des Mittelhirns.

Dadurch, daß die Umrandung des Nasenfeldes etwas höher geworden war, erschien dieses Feld wieder etwas stärker vertieft und auf diese Weise in die sogenannte Riechgrube, die nun wohl besser als Nasengrube zu bezeichnen sein wird, umgewandelt. Noch immer erscheint ihr Rand, besonders der ihrer seitlichen Teile, ziemlich scharf.

Die durch die Anlage des Augapfels hervorgerufene Vorwölbung tritt an dem Bilde nur wenig hervor. Hingegen ist die Tränenfurche ziemlich gut erkennbar. Wie weit sich aber der Oberkieferwulst mundwärts erstreckt, ist an der Abb. 5 nicht zu erkennen.

Viel besser sieht man das an der Abb. 6, welche eine etwas schiefe Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Sz 9 meiner Sammlung wiedergibt. Der Keimling hatte eine größte Länge von 7.46 *mm* und war also fast ganz gleich weit entwickelt wie der Keimling No 4. An der Abb. 6 erscheint nämlich die Abgrenzung der Vorwölbung des Augapfels zunächst dadurch besonders ausgeprägt, daß dieselbe mittelhirnwärts durch eine ganz seichte Furche gebildet wird, die sich geradlinig in die Furche fortsetzt, die ventral und dann medianwärts umbiegend die Endhirnvorwölbung gegen den nun schon wulstförmig gewordenen frontalen Rand der Nasengrube abgrenzte. Andererseits war die Augapfelvorwölbung durch eine Furche abgegrenzt, welche sich gegen die Umrandung der noch seichten Nasengrube richtete, ohne aber in diese Umrandung einzuschneiden. Es handelt sich in dieser Furche, wie schon erwähnt, um die Tränenfurche.

An dem Oberkieferwulste aber ließen sich jetzt die schon früher erwähnten zwei Abschnitte gut unterscheiden, ein sich stärker vorwölbender, an der Abb. 6 gut beleuchtet erscheinender und ein schmalerer, etwas zurücktretender im Schatten liegender, bis an die Tränenfurche heranreichender. Bemerkenswert ist ferner, daß sich die Augapfelvorwölbung nasengrubenrandwärts nicht schärfer abgrenzen läßt. Daß sich aber bei dem Keimling Sz 9 die Nasengruben durch das Höherwerden ihrer Ränder weiter etwas vertieft hatten, zeigt die Abb. 6 auf das deutlichste und ebenso, daß diese Ränder etwas dicker geworden sind und sich abgerundet haben.

Besonders belehrend in der letzteren Beziehung ist auch die Abb. 7, welche eine schiefe Seitenansicht des Kopfes meines Keimlings Pie 1, der eine größte Länge von 7.6 *mm* hatte, wiedergibt. An ihr ist wieder das Gebiet der Nasengrube gut zu übersehen und zu erkennen, daß der Oberkieferwulst zwar bis an die okzipitale Begrenzung der Nasengrube heranreicht, aber an ihrer Begrenzung in keiner Weise beteiligt war und daß auch die Tränenfurche nicht in diese Begrenzung einschneidet, wie dies nach der Abb. 8 der Seitenansicht des Keimlings Sz 10, der eine größte Länge von 7.2 *mm* hatte, der Fall gewesen zu sein schien, ein Eindruck, der sich aber dann beim Studium der hergestellten Sagittalschnittreihe durch diesen Keimling auch bei ihm als falsch herausstellte.

Ich habe übrigens die Abb. 8 hauptsächlich deshalb gebracht, weil sie erstens zeigt, wie die seitliche Begrenzung der Nasengrube immer stärker herzwärts vorwächst und vor allem zunächst dadurch die Nasengrube vertieft wird. Außerdem zeigt aber diese Abbildung auch noch, wie die Augapfelvorwölbung in der Richtung gegen die seitliche Begrenzung der

Nasengrube nicht durch eine Furche abgegrenzt ist und wie sich von der mittelhirnwärts gerichteten Abgrenzung der Augapfelvorwölbung eine ganz seichte geradlinige Furche gegen die frontale Begrenzung der Nasengrube hinzieht, die in der Folge immer deutlicher wird.

Das zeigt auch die Abb. 10 des ungefähr gleich alten Keimlings Mi 1, der eine größte Länge von 7.46 mm hatte. Auch an seinem Lichtbilde ist zu erkennen, daß der Oberkieferwulst mit der Abgrenzung der Nasengrube nichts zu tun hat.

Bemerkenswert ist, daß an den Bildern der drei zuletzt besprochenen Keimlinge der erste Branchialbogen zu sehen ist, es also nur an der Beleuchtung lag, wenn an den in den Abb. 4 und 5 wiedergegebenen Lichtbildern der Keimlinge Hö 2 und No 4 von ihm gar nichts und an der Abb. 6 des Sz 9 nur wenig zu sehen ist.

Sehr belehrend, was die Verhältnisse seines Antlitzes anbelangt, sind die Abb. 9 a und b des abgetrennten Kopfes meines Keimlings Neb 2, der eine größte Länge von 8 mm gehabt hat, also jedenfalls nicht sehr viel älter gewesen sein dürfte, wie der Keimling Mi 1 der Abb. 10. Es lag also bei ihm der mittlere Teil seiner Gesichtsfäche dem Herz buckel noch ziemlich dicht an, wofür auch die in Abb. 9 b wiedergegebene Profilsansicht seines Kopfes spricht. Wie die Abb. 9 a zeigt, war diese Fläche sehr unregelmäßig gestaltet. Sie wurde vorerst hauptsächlich von den ventralen Flächen des Mandibular, des Hyoid und zum ganz kleinen Teile auch des 1. Branchialbogens und ihrer medianen Verbindungsstücke gebildet und ferner von der zwischen den beiden Nasengruben und deren medialen wallartigen Begrenzungen gelegenen Fläche der Endhirnvorwölbung des Kopfes. Es ist dies das Flächengebiet, von welchem Keibel (1911) auf Seite 190 sagte, daß man es als mittleren Stirnfortsatz bezeichne, also ein Gebiet im Bereiche dessen allerdings, wie die Abb. 9 a auf das deutlichste zeigt, von einem Fortsatze keine Spur zu sehen ist.

Diese Abbildung zeigt weiter, wie sich beiderseits an den Endhirnteil des Kopfes die Nasengrubenanlagen mit ihren wallartigen Umrandungen und an diese wieder, die nun schon fast ganz einheitlichen Oberkieferwülste anschließen und sich dabei an der Begrenzung der Mundöffnung beteiligen. Wie weit aber die letztere seitlich reichte und wie sie also die ganze Breite des Kopfes des Neb 1 einnahm, ist an der Abb. 9 a gleichfalls zu sehen. Wo aber die Tränenfurche die Umrandung der Nasenöffnung erreichte, zeigt die Abb. 9 b. Wie allerdings diese Umrandung tatsächlich aussah, ist an dieser Abbildung nicht zu erkennen. Denn bei ihrer Betrachtung würde man meinen, daß dieselbe, wenigstens seitlich ganz scharfrandig sei. In der Tat ist dies aber, wie die Abb. 9 a auf das deutlichste zeigt, keineswegs der Fall. Denn nach dieser Abbildung konnte dieser Rand nur ein abgerundeter wulstförmiger sein, der bloß seitlich und oral, dort wo ihn die Tränenfurche einkerbte, ganz schmal erschien und den man, wie ich schon 1944 auf Seite 121 geschrieben hatte, als Riechgrubenrandwulst, also jetzt wohl besser als Nasengrubenrandwulst, bezeichnen sollte.

Jedenfalls vermag ich heute nicht mehr zu verstehen, warum ich nicht schon damals vorgeschlagen hatte, die mir jetzt ganz unsinnig erscheinenden Namen „medialer“ und „lateraler Nasenfortsatz“ zu beseitigen. Denn wenn auch der Nasengrubenrandwulst oral an einer Stelle ganz niedrig und schmal wird, so kann dies doch kein vernünftiger Grund dafür sein, von „zwei“ Nasenfortsätzen zu sprechen, da doch die beiden Hälften jedes Nasengrubenrandwulstes frontal ohne Grenze ineinander übergehen.

Betrachtet man die Abb. 9 a weiter aufmerksam, dann sieht man auch, daß die beiden Nasengruben des Neb 1 so schief eingestellt waren, daß ihre Öffnungen nicht nur herzbuckelwärts sondern auch etwas schief nach der Seite hin gerichtet waren. Bemerkenswert ist ferner, daß der dem Herz buckel zugewendete internasale Flächenabschnitt der Stirnhirnvorwölbung des Kopfes leicht rinnenförmig gestaltet war.

Was nun die Abb. 9 b anbelangt, so zeigt dieselbe vor allem, in wie weit der Oberkieferwulst an der Begrenzung der Mundöffnung beteiligt war und wie dieser Wulst ohne Grenze in den seitlichen Teil des Mandibularbogens übergang, an dem seitlich zwei Vorwölbungen sichtbar waren, eine dorsale im Bereiche des Mundwinkels und eine zweite an der Stelle,

an welcher der Mandibularbogen gegen die Mitte zu umbog. Noch besser wie diese Abbildung zeigte die Abb. 9 a wie die Endhirnvorwölbung die Mundöffnung überragte, so daß dieselbe noch den freien Rand des Mandibularbogens beschattete.

Ich wende mich nun der Seitenansicht des Keimlings Peh 5 zu, der eine größte Länge von 10·6 mm hatte und dessen Lichtbild in Abb. 11 auf Taf. 2 wiedergegeben ist. Bei diesem Keimling, an dessen Endhirnvorwölbung seines Kopfes bereits gut zu erkennen ist, daß bei ihm die Hemisphärenblasen schon in voller Entwicklung begriffen waren, war von der Seite her von dem Eingang in die Nasengrube nur noch ganz wenig mehr zu sehen, weil nun ihre Öffnung beinahe ganz dem Herzbuckel zugewendet war und so nur noch ein ganz schmaler Streifen des medialen Nasengrubenrandes sichtbar blieb. Es ist dies eine Erscheinung, die darauf zurückzuführen ist, daß inzwischen der seitliche Teil des Nasengrubenrandwulstes, der nichts anderes ist, wie die Anlage des späteren Nasenflügels, herzbuckelwärts vorgewachsen war.

Der Oberkieferwulst war nun bis auf einen ganz schmalen, der Tränenfurche entlang verlaufenden Streifen, also beinahe ganz gleichmäßig vorgewölbt und die ihn augenvorwölbungs- und nasenflügelwärts begrenzende Furche war sowohl in ihrem Tränenfurchen als in ihrem die Anlage des Fornix conjunctivae inferior bildenden Abschnitte sehr gut ausgeprägt.

Besonders aber fällt an der Abb. 11 auf, daß von der Augapfelvorwölbung des Keimlings Peh 5 ein sich verbreiternder, in die Nasenflügelanlage übergehender Wulst ausging, der durch eine seichte Furche abgegrenzt erschien, welche dorsal ganz seicht werdend die Augapfelvorwölbung umgriff und in die die Anlage des Fornix conjunctivae inferior vom Oberkieferwulst abgrenzende Furche übergang. Daß an dem Bilde der Umriß der dünnen Rautenhirndecke gut erkennbar ist, sei hier nur nebenher bemerkt.

Die beiden nächst zu besprechenden Abb. 12 a und b betreffen die Lichtbilder des abgetrennten Kopfes des Keimlings Apf 12, der eine größte Länge von 9·8 mm hatte, aber trotzdem kaum jünger gewesen sein dürfte wie der Keimling Peh 5. Die Abb. 12 a zeigt die dem Herzbuckel zugekehrte Fläche seines Kopfes, während die Abb. 12 b eine schiefe Seitenansicht von ihm wiedergibt. Bei der Abtrennung des Kopfes blieb sein Mandibularbogen ziemlich unverletzt, während der ventrale Teil seines Hyoidbogens fast ganz zerstört wurde und nur seine seitlichen Teile erhalten blieben.

Betrachtet man nun die Abb. 12 a genauer, dann sieht man sogleich, daß in der Mitte der Stirngegend eine breite mediane, aber wie die Abb. 12 b zeigt, ganz seichte Rinne vorhanden war, die sich verbreiternd ohne Grenze in die internasale schwache Konkavität des späteren Mundhöhlendaches übergang, auf die ich schon bei der Besprechung der Verhältnisse des Keimlings Neb 1 hingewiesen hatte.

Zu beiden Seiten des frontalen Teiles dieser Rinne erhoben sich die beiden an der Abb. 12 a sichtbaren, durch die Entwicklung der Großhirnhemisphären hervorgerufenen Wölbungen, zwischen denen der durch die Konvexität der Mittelhirnkrümmung erzeugte Scheitelhöcker emporragte.

Während an der entsprechenden Ansicht des Kopfes des Keimlings Neb 2 (vgl. die Abb. 9 a auf Taf. 1) von den Augenvorwölbungen noch nichts zu sehen war, waren dieselben bei dem Apf 12 zwischen dem Oberkieferwulst und der Anlage des Nasenflügels beiderseits, aber besonders rechterseits (vgl. Abb. 22 a) sichtbar geworden, ein Sichtbarwerden, welches durch das verstärkte Breitenwachstum der betreffenden Kopfpattie zurückzuführen ist.

Am Oberkieferwulst fällt seine seitliche Verdickung auf, während er sich gegen die Nasenöffnung zu (vgl. Abb. 12 b) rasch verschmälerte und sich mit seinem spitzen Ende in den Randwulst der Nasenöffnung einschob, eine Erscheinung, die darauf zurückzuführen ist, daß sich die Tränenfurche weiter verlängert hatte und nun, wie die Abb. 12 b deutlich zeigt, in den Nasengrubenrandwulst tief eingeschnitten hatte. Dabei hatte sich auch das spitze Ende des Oberkieferwulstes verdickt und erschien so vom medialen Teile des Nasengrubenrandwulstes, der aber gleichfalls etwas dicker und daher stärker ausladend geworden

war ¹, durch eine kurze Furche getrennt, eine Furche, die besonders an der Abb. 12 b ebenso scharf ausgeprägt erscheint wie die Tränenfurche. Daß die Augapfelvorwölbung nach dieser Abbildung zu schließen nicht durch eine Furche gegen die Anlage des Nasenflügels abgegrenzt war, scheint auch die Abb. 12 a zu bestätigen.

Der Kopf des Apf 12 wurde in eine Frontalschnittreihe zerlegt, die leider zu schwach gefärbt war, als daß sich gute Lichtbilder einzelner Schnitte der Reihe hätten herstellen lassen. Doch ergab das Studium derselben, daß die Oberkieferwülste nicht den geringsten Anteil an der Begrenzung der bereits sackförmigen Nasengruben hatten. Die letzteren waren vom kaudalen Rande der Nasenöffnung aus gerechnet 0·12 mm tief. Bei dem Studium der Reihe zeigte sich auch, daß an dem von der Seite her (vgl. Abb. 12 b) noch sichtbaren Teil der medialen Wand der Nasengrube eine seichte Vertiefung sichtbar war, die mit ihrer epithelialen Auskleidung als Anlage des Jakobsonschen Organes identifiziert werden konnte. Übrigens ist das Bild dieser grubigen Vertiefung, besonders bei Zuhilfenahme einer Lupe, als leichter Schatten auch an der Abb. 12 b ohne weiteres aufzufinden. Die kürzeste Entfernung zwischen den medialen Rändern der beiden Nasenöffnungen des Apf 12 betrug 1·44 mm.

Wesentlich weiter entwickelt wie der Apf 12 war der Keimling E 29, der bereits eine S. St. Länge von 13·44 mm hatte. Von ihm rührt das Lichtbild der Seitenansicht seines Kopfes her, welches in Abb. 13 wiedergegeben ist. Ich habe dieses Bild hauptsächlich dessentwegen gebracht, was an ihm im Gebiet der Augapfelvorwölbung zu sehen ist. Vor allem erscheint nämlich der Furchenteil, welcher diese Vorwölbung gegen den Oberkieferwulst abgrenzte und der sich nasenlochwärts in die Tränenfurche fortsetzte, so wie die letztere vertieft, eine Vertiefung, die aber auch noch dadurch verstärkt erschien, daß der diesen Furchenteil begrenzende Oberkieferwulst in eine, mit einem schmalen Rande versehene, der Augapfelvorwölbung dicht anliegende Leiste ausgewachsen war, die nichts anderes ist, wie die Anlage des unteren Augenlides.

Dieser Anlage gegenüber begann sich nun auch stirnwärts eine Furche zu vertiefen, die bereits bei dem Apf 12 (vgl. Abb. 12 b) angelegt war und die Augapfelvorwölbung gegen die durch die Entwicklung der Großhirnhemisphäre bedingte Vorwölbung des Kopfes abgrenzte. Noch aber bestand, wie die Abb. 13 deutlich zeigt, jener Wulst, der die Augenvorwölbung mit der Anlage des Nasenflügels verband. Dabei war jedoch der dem Augapfel zunächst liegende Teil dieses Wulstes eigentlich nur noch angedeutet. Die Umrandung der Nasenöffnung aber lag bei dem E 29 beiderseits der Haut seines Herz buckels bereits unmittelbar an. Besonders hervorzuheben ist jedoch, daß sich bei diesem Keimling eine Querrinne zu bilden begonnen hatte, welche den frontalen Teil der Randwülste der Nasenöffnungen gegen die Stirnvorwölbung abzugrenzen begonnen hatte. Sie bezeichnet die Stelle, an welcher sich später die sogenannte Nasenwurzel befindet.

Etwas weniger weit entwickelt wie der E 29 dürfte der 12·44 mm lange Keimling Po 4 gewesen sein, von dessen dem Herz buckel zugewendeter Fläche seines Antlitzes, das bei 5facher Vergrößerung hergestellte Lichtbild der Abb. 17 wiedergegeben ist. An dem letzteren sieht man, wie seitlich beiderseits die freien Teile der Augäpfel schon sehr deutlich hervortreten. Es bedeutet dies, daß der Kopf dieses Keimlings wieder breiter geworden ist, wie der des Apf 12. Die Abbildung zeigt, allerdings nur angedeutet, die seichte mediane Rinne seiner Stirne. Auch waren beiderseits von ihr, die gleichfalls nur angedeuteten beiden, durch die Hemisphärenblasen hervorgerufenen Vorwölbungen zu erkennen, während der über den letzteren sichtbare Scheitelhöcker nur noch wenig mehr vorragte. Die Querrinne aber, welche die Stirne von der Nasengegend sonderte, ist an dem Bilde kaum noch zu erkennen.

¹ Es ist das die Vorwölbung, welche His seinerzeit „processus globularis“ genannt hatte. Ich konnte allerdings an dieser Vorwölbung durchaus nichts kugeliges wahrnehmen und halte deshalb diesen Namen für ganz überflüssig.

Die Nasenlöcher des Po 4 waren nun, so wie die des E 29, schon ganz herzbuckelwärts gerichtet und einander etwas näher gerückt. Die kürzeste Distanz zwischen ihnen betrug nur noch 1.2 mm , während die gleiche Entfernung bei dem Neb 1 (vgl. Abb. 9 a) noch 1.23 mm lang war. Auch erschienen diese Löcher, denen des Apf 12 gegenüber nicht unwesentlich verkleinert. Es ist dies eine Verkleinerung über deren Zustandekommen ich bereits im Jahre 1944 ausführlich berichten konnte, ein Bericht, dem ich nichts Neues mehr hinzuzufügen habe.

Diese Verkleinerung hatte zur Folge, daß sich nun bei dem Po 4 (vgl. Abb. 14) die Tränenfurche in zwei Schenkel gabelte, von denen der eine in das Nasenloch auslief, während der andere die Oberlippenanlage in einen seitlichen, aus dem Oberkieferwulste hervorgegangenen, längeren und in einen aus dem medialen Nasenlochrandwulst hervorgegangenen Teil sonderte, während in der Mitte in einer Breite von 0.6 mm die Oberlippenanlage noch fehlte und infolgedessen hier die Gesichtsfläche noch ohne Grenze in die das Dach der Mundhöhle bildende Fläche übergang. Noch immer nahm die beiderseits in einen Spalt auslaufende Mundöffnung, die bei dem Po 4 eine Länge von 3.2 mm hatte, fast die ganze Breite seines Kopfes ein.

Fast ganz spaltförmig war diese Öffnung dann bereits bei dem Keimling Hie 1 geworden, der eine S. St. Länge von 13.8 mm hatte, der aber lange nicht so gut erhalten war wie der Po 4, was man besonders an dem Oberflächenrelief seiner Stirne und seines Scheitels erkennen konnte. Trotzdem habe ich in der Abb. 15 das Lichtbild seines Antlitzes wiedergegeben, weil man an ihm doch die meisten Einzelheiten recht gut zu erkennen vermag. Vor allem erscheinen an ihr die beiden Nasenöffnungen, denen des Po 4 gegenüber nicht nur wieder etwas stärker verengt, sondern einander wieder ein wenig näher gerückt; denn die kürzeste Entfernung zwischen ihnen betrug nur noch 0.9 mm . Von den Augäpfeln war wieder etwas mehr zu sehen und setzte sich ihre Vorwölbung seitlich, auch wieder in Form eines ganz schwach ausgeprägten Wulstes, gegen die Nasenflügelanlage zu fort.

Auch die seichte Querfurche, welche die Nasenanlage von der Stirnanlage zu sondern beginnt, ist an der Abb. 15 erkennbar. Die Tränenfurchen waren bei dem Hie 1 noch immer sehr gut ausgeprägt, doch schienen sie nur noch in die kaudale Begrenzung der Nasenlöcher überzugehen. Sieht man sich aber die Abb. 15 genauer an, dann bemerkt man, daß doch auch noch beiderseits an der Oberlippenanlage ein Rest ihres mundspaltenwärts gerichteten Schenkels zu erkennen ist.

Daß bei dem Hie 1 der mediane Teil der Oberlippe auch noch nicht ganz fertig gebildet war, zeigt die Abb. 15 gleichfalls. Seine Mundöffnung hatte wieder die gleiche Länge wie bei dem Po 4, das heißt, sie war auch nur 3.2 mm lang.

Bei dem Keimling Tsch 1, auf dessen Kopf sich die beiden Lichtbilder der Abb. 16 a und b beziehen, der auch eine größte Länge von 13.8 mm hatte, wie der Hie 1, der aber sicher etwas älter war als dieser, denn er war, wie sein vor der Dekapitation angefertigtes Lichtbild zeigte, stärker gekrümmt wie der Hie 1, hatte der Prozeß der Verbreiterung des Kopfes weitere Fortschritte gemacht. Denn nun war an der Frontalansicht seines Kopfes (vgl. Abb. 16 a) schon wieder sehr viel mehr von seinen Augäpfeln zu sehen, wie bei dem Hie 1. Auch war ihr freier Teil schon beinahe ganz gegen ihre Umgebung abgegrenzt, weil nun auch medial dieser auch weiterhin eine Zeitlang freibleibende Teil, wie die Abb. 16 b zeigt, durch eine seichte bogenförmige Furche von der Nasenflügelanlage getrennt war.

Man konnte also bei dem Tsch 1 bereits von einer Augäpfelgrenzfurche sprechen, die aber sowohl lateral als medial ganz seicht ist, während sie oberkiefer- wie auch stirnwärts in je eine mehr oder weniger tiefe Spalte umgewandelt war. Es kann daher bei dem Tsch 1 auch schon von dem Vorhandensein der Anlagen des oberen Augenlides und der beiden Fornices conjuntivae gesprochen werden. Jedenfalls waren also bei dem Tsch 1 beide Lidanlagen bereits gebildet, aber gegeneinander insofern noch nicht schärfer abzugrenzen, als ihre Ränder sowohl temporal als nasal ineinander übergangen und man daher bei ihm

weder von einem *Angulus oculi nasalis* noch von einem *Angulus oculi temporalis* hätte sprechen können. Freilich war dieser Übergang der Lidanlagen ineinander, wie die Abb. 16 b zeigt, ein ganz niedriger.

Sehr gut war bei dem Tsch 1 nun bereits die Querrinne ausgebildet, welche die Stirngegend von der Nasengegend sonderte, auch begann die letztere deutlich etwas vorzuspringen. Die Tränenfurchen waren nun schon recht seicht geworden und dabei aber, wie besonders die Abb. 16 a gut zeigt, bis an die Nasenöffnungen heran noch gut zu verfolgen. Freilich war ihr dem Augapfel benachbarter Teil schon so seicht, daß er an der Abb. 16 b kaum mehr sichtbar ist. Ihr labialer Schenkel hingegen war bereits gänzlich verschwunden.

Die Nasenöffnungen des Tsch 1 waren wieder etwas enger, wie die des Hie 1 und einander auch etwas näher gerückt. Warum aber die, wie bei dem Hie 1 3·2 mm lange Mundspalte offen war, vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls war aber auch bei ihm, wie die Abb. 16 a auf das deutlichste zeigt, der mittlere Teil der Oberlippe noch immer nicht fertig gebildet.

Ähnliche Verhältnisse seines Antlitzes wie der Tsch 1 zeigte auch noch der Keimling Pr 1 (vgl. Abb. 17), der eine S. St. Länge von 15·8 mm hatte, der also auch nach den Maßen seines Kopfes zu urteilen sicher etwas älter war wie der Tsch 1. Bemerkenswert an dem Bilde seines Kopfes ist vor allem, daß seine 3·2 mm lange Mundöffnung wieder ganz spaltförmig war und daß auch bei allen nächst älteren Keimlingen, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, das gleiche festgestellt werden konnte. Und so dürfte wohl der offene Mund des Tsch 1 als etwas Abnormes anzusprechen sein, oder als etwas, das dadurch hervorgerufen war, daß der Keimling, bevor er in die richtige Fixierungsflüssigkeit eingelegt wurde, einige Zeit hindurch in einer anderen Flüssigkeit gelegen hatte.

Jedenfalls trat bei dem Pr 1, wie die Abb. 17 deutlich zeigt, das Relief der die Mundspalte begrenzenden Teile besonders deutlich hervor. Insbesondere waren die Anlagen der beiden Lippen schon sehr gut ausgeprägt und hatte ich den bestimmten Eindruck, daß auch der mediane Teil seiner Oberlippe bereits gebildet war. Dabei hatte die Entfernung zwischen den Nasenlöchern und dem Rande der Oberlippenanlage bei dem Pr 1, dem Tsch 1 und dem Hie 1 gegenüber erheblich zugenommen. Seine Tränenfurchen waren bereits ganz seicht geworden und im Verschwinden begriffen.

Die Nasenwurzelquerfurchen schien allerdings nicht so gut ausgeprägt zu sein wie bei dem Tsch 1. Doch war dies, nach einer Schiefansicht des gleichen Kopfes zu urteilen, die ich besitze, keineswegs der Fall. Vielmehr war bei ihm diese Furche sogar noch etwas tiefer als die gleiche Furche bei dem Tsch 1, was auch bewirkte, daß seine Nase, denn von einer solchen kann man nun wohl schon sprechen, noch etwas stärker vorragte als die des Tsch 1. Auch setzten sich die Nasenwurzelquerfurchen beiderseits sowie bei dem letzteren in die Spalten der *Fornices conjunctivae superiores* fort.

Bemerkenswert war bei dem Pr 1 ferner (vgl. Abb. 17) eine beiderseits vorhandene seichte Rinne, welche die durch die Hemisphärenentwicklung bedingten Vorwölbungen der Stirne beiderseits von einer Vorwölbung sonderte, die sich von dem nasalen Ende der Anlage des oberen Augenlides ausgehend, stirnwärts von der letzteren, im Bogen schläfenwärts hinstreckte, eine Vorwölbung, die ich *Supraorbitalwulst* nennen will.

Von dem Keimling Sz 8, der eine S. St. Länge von 15·82 mm hatte, rühren die beiden in den Abb. 18 a und b auf Taf. 3 wiedergegebenen Lichtbilder seines Antlitzes her. An der Frontalansicht desselben (vgl. Abb. 18 a) fällt vor allem wieder die Verbreiterung seines Kopfes auf, die dazu geführt hatte, daß nun auch seitlich von der Vorwölbung der Augäpfel ein schmaler Streifen der Seitenfläche des Kopfes sichtbar geworden war.

Die Lidanlagen schienen nun beiderseits in der Gegend der späteren sogenannten *Anguli oculorum nasales* beinahe zusammenzustoßen. In Wirklichkeit war dies jedoch nicht der Fall. Bei dem Studium der Frontalschnittreihe durch den Kopf des Sz 8 und der Betrachtung der Seitenansicht des letzteren (vgl. Abb. 18 b) zeigte sich nämlich folgendes: Die Querfurchen, welche schon bei dem Hie 1 angedeutet war und die spätere Nasengegend

von der Stirngegend sonderte und die dann bei dem Tsch 1 (vgl. Abb. 16 a und b) bereits sehr ausgeprägt erschien und beiderseits seitlich in den Spalt übergang, der die Anlage des oberen Augenlides vom freien Teil des Augapfels sonderte, war nun noch tiefer geworden und übergang, wie die Abb. 18 b zeigt, seitlich noch immer in die ganz seichte Furche, welche die seitliche bogige Verbindung zwischen den beiden Lidanlagen von dem freien Teil des Augapfels sonderte. Der Wulst aber, welcher noch bei dem Pr 1 wenigstens andeutungsweise vorhanden war und die Augapfelvorwölbung mit der Nasenflügelanlage verbunden hatte, war nun bei dem Sz 8 kaum mehr vorhanden, so daß man (vgl. Abb. 18 a) bei ihm bereits von einem nasalen Augenwinkel zu sprechen geneigt wäre. Von den Tränenfurchen ist nun nur noch in der unmittelbaren Nachbarschaft der nicht mehr durchgängigen Nasenlöcher etwas zu sehen. Die letzteren aber erscheinen denen des Pr 1 gegenüber einander wieder etwas näher gerückt.

Die Mundspalte des Sz 8 hatte noch ziemlich die gleiche Form und die gleiche Länge wie die des Pr 1, doch hatte man bei ihrer oberflächlichen Betrachtung den Eindruck, als würden die beiden Hälften der Oberlippenanlage unter einem stumpfen Winkel ineinander übergehen. Allerdings ergab sich dann bei dem Studium der Frontalschnittreihe durch den Kopf des Sz 8, daß dieser stumpfe Winkel stark abgerundet war, und daß die Anlage der Unterlippe, wie das übrigens auch die Abb. 18 a zeigt, gegen die der Oberlippe stark zurücktrat. Noch aber war bei dem Sz 8 die Stelle, an welcher später das Kinn hervorgetreten wäre, nicht zu erkennen. Der Supraorbitalwulst aber war bei ihm wieder deutlich, wenn auch nicht so stark ausgeprägt wie bei dem Pr 1.

Wenn ich im vorausgehenden sagte, daß die Mundspalte des Sz 8 ziemlich die gleiche Form und die gleiche Länge hatte, wie die des Pr 1, so war der Grund für die letztere Angabe auch der Umstand, daß die spaltförmige Mundöffnung nun schon nicht mehr annähernd geradlinig, sondern in einem Bogen verläuft und so ist auch ihre eine Hälfte, allerdings in entsprechender Verkürzung, auch an der Seitenansicht der Abb. 18 b gut zu sehen. An den Frontalansichten der Antlitze läßt sich also bei älteren Keimlingen nur noch die Entfernung der beiden Mundwinkel voneinander messen.

Peter schreibt auf Seite 153 seines Lehrbuches: „Die Lippen verwachsen dann von den Mundwinkeln mehr oder weniger weit und wandeln so die weite primäre Mundspalte in die relativ kleinere sekundäre oder bleibende Mundspalte um.“ Der Unerfahrene, der die liest und der sich dabei die Abbildungen 108, 109 und 110 des Peterschen Lehrbuches ansieht, wird dann natürlich auch den Eindruck erhalten, daß die oben erwähnten Angaben Peters richtig seien. Handelt es sich freilich um einen etwas kritischeren Leser, der darauf aufmerksam wurde, daß die Abb. 108 bei 24facher, die Abb. 109 bei 15facher und die Abb. 110 bei 7·5facher Vergrößerung hergestellt worden waren und rechnete sich dann aus, wie groß die Entfernung der beiden Mundwinkel voneinander bei den drei abgebildeten Keimlingsköpfen in Wirklichkeit war, nämlich bei dem jüngsten 1·54 mm, bei dem mittleren 2·21 mm und bei dem ältesten 3·2 mm, dann wird für ihn die Behauptung Peters von einer stattgefundenen Verwachsung hinfällig werden.

Der Kopf des nächsten Keimlings Sti 3, der eine S. St. Länge von 17·2 mm hatte und dessen Antlitz in dem Lichtbild der Abb. 19 wiedergegeben ist, erscheint dem des Sz 8 gegenüber wieder etwas stärker verbreitert, doch betraf diese Verbreiterung nun hauptsächlich die Stirngegend und war also vor allem auf das starke Wachstum der Großhirnhemisphären zurückzuführen. Die Supraorbitalwülste waren bei dem Sti 3 nur wenig ausgeprägt. Die freiliegenden, also von den Lidanlagen nicht bedeckten Teile der Augäpfel hatten denen des Sz 8 gegenüber etwas an Umfang zugenommen, was wohl durch die Größenzunahme der ganzen Augäpfel bedingt war. Bemerkenswert ist, daß bei dem Sti 3 beiderseits der Rand der Anlage des oberen Augenlides medial kontinuierlich in den Rand des unteren Augenlides überzugehen schien. Doch war dies, wie die Frontalschnittreihe durch den Kopf des Sti 3 lehrte, nur insofern der Fall, als die Tiefe der Spalte, welche die Anlage des oberen Augen-

lides vom Augapfel trennte, an der Übergangsstelle in den entsprechenden Spalt im Bereiche des unteren Augenlides ganz seicht, also vielleicht nur 0·02 mm tief war.

An den Verhältnissen der Anlage der Nase hatte sich bei dem Sti 3 dem Sz 8 gegenüber kaum etwas geändert. Auch die Form der Mundspalte war wieder ziemlich die gleiche wie bei dem Sz 8, nur trat die Anlage der Unterlippe, der der Oberlippe gegenüber noch etwas weiter zurück. Außerdem war aber bei dem Sti 3, wie die Abb. 19 zeigt, die Kinngegend bereits deutlich vorgewölbt.

In der Abb. 20 habe ich dann das Lichtbild der Profilansicht des Kopfes des Hu 1, der eine S. St. Länge von 17·6 mm hatte und also nur um ein ganz geringes älter war, wie der Sti 3, hauptsächlich deshalb gebracht, weil man an dem Bilde das Gebiet des späteren Angulus oculi temporalis gut übersehen und dabei feststellen kann, daß in seinem Gebiete die beiden Lidanlagen noch ziemlich weit voneinander entfernt waren und seitlich lediglich durch einen ganz niedrigen, schmalen, bogigen Wulst miteinander in Verbindung standen. Dabei war leicht festzustellen, daß sich die Anlage des unteren Augenlides schläfenwärts wesentlich weiter erstreckte, wie die des oberen. Von den Tränenfurchen aber war so wie bei dem Sti 3 so gut wie nichts mehr wahrzunehmen. Auch an den Verhältnissen der Nasenflügelanlagen und der Nasenlöcher hatte sich dem Sti 3 gegenüber kaum etwas geändert.

Der Hu 1 war aber vor allem auch deshalb bemerkenswert, weil man bei ihm nun doch schon von einem nasalen Augenwinkel sprechen konnte. Sein Kopf war nämlich in eine Sagittalschnittreihe zerlegt worden, bei deren Studium ich festzustellen in der Lage war, daß die beiden Lidanlagen medial so weit gegeneinander vorgewachsen waren, daß ihre Ränder zur Berührung und von medial nach lateral zur Verwachsung kommen konnten. Allerdings erstreckte sich diese Verwachsung bei dem Hu 1 beiderseits erst über eine Länge von 0·03 mm. Dabei handelte es sich aber bei ihr insofern um eine richtige Verwachsung, als auf die Verwachsung des Epithels der Lidränder sogleich die Zerstörung der tiefsten Schichte dieses Epithels folgte und an die Stelle des zerstörten Epithels als Ersatz sogleich mesodermales Gewebe trat. Es war dies ein Vorgang, dessen Ablauf ich auch bei allen nächst älteren von mir untersuchten Keimlingen in der gleichen Weise nachzuweisen in der Lage war.

Bei dem Keimling Apf 2, der bereits eine S. St. Länge von 19·5 mm hatte, dessen Antlitz in dem Lichtbilde der Abb. 21 wiedergegeben ist, erstreckte sich diese Verwachsung rechts über eine Strecke von 0·18 mm und links über eine solche von 0·15 mm. Um was es sich dabei handelt, wird der Leser leicht erkennen, wenn er die Abb. 21 mit einer Lupe betrachtet. Denn er wird dann sogleich sehen, daß jederseits an das seitliche Ende der scharf ausgeprägten queren Grenzfurche der Nasenwurzel, die Spitze eines kleinen, spitzwinkeligen, lateral bogig begrenzten Feldes anschließt, das den kurzen Außenrand einer dünnen Hautplatte darstellt, unter die sich der spaltenförmige Bindehautraum so weit gegen die Körpermitte hin erstreckt als diese Hautplatte lang ist. Da auch der Kopf des Apf 2 in eine Sagittalschnittreihe zerlegt worden waren, konnte ich diese Tatsache leicht feststellen.

Sehr schön sieht man an der Abb. 21 die bei dem Apf 2 gut ausgebildeten Supraorbitalwülste und die durch das Wachstum seiner Großhirnhemisphären hervorgerufene Vorwölbung seiner Stirngegend. Auch daß das Vorspringen der Nasengegend stärker war wie bei dem Hu 1, ist gut zu erkennen. Eine Abgrenzung derselben gegen die Oberlippenanlage ist allerdings noch nicht wahrzunehmen. Doch fiel beiderseits im Oberkiefergebiete eine Furche auf (vgl. Abb. 21), die an der Seite der Nasenflügelanlage beginnend mundwinkelwärts herabzog, also eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Suleus nasolabialis des Erwachsenen zeigt. Die Anlage der Unterlippe stand, wie die gleiche Abbildung zeigt, der Oberlippenanlage gegenüber weit zurück und das Kinn lag der Brustwand innig an.

Von dem Antlitze des Keimlings Wi 1, der eine S. St. Länge von 21·33 mm hatte, ist das Lichtbild seiner Frontalansicht in Abb. 22 a und das seiner Profilansicht in Abb. 22 b wiedergegeben. Während an der Abb. 22 a die Stirnvorwölbung des Kopfes nur wenig hervortritt und auch die Querfurche an der Nasenwurzel nur angedeutet erscheint, treten an ihr

die Supraorbitalwülste gut hervor und auch die Sulciorbito palpebrales sind schon gut zu erkennen. Besonders ausgeprägt erscheinen an dieser Abbildung auch die beiden Anguli oculi nasales und von den beiden spitzwinkeligen Feldern im Bereiche dieser Anguli, die bei dem Apf 2 zu sehen waren, ist keine Spur mehr wahrzunehmen. Es hatten sich nämlich die beiden Furchen, welche bei dem Apf 2 die spitzwinkeligen, seitlich bogig begrenzten dünnen Hautplatten im Bereiche der nasalen Augenwinkel ausgeglichen, und so waren, da sich die beiden supraorbitalen Wülste bei dem Wi 1 stark zurückgebildet hatten, die beiden nasalen Augenwinkel frei und auf diese Weise die bei dem Apf 2 bereits vorhandenen bogigen Übergänge der oberen in die unteren Augenlider gut sichtbar geworden. Mißt man an den Abb. 21 und 22 a die Entfernung zwischen den beiden nasalen Augenwinkeln (A. W. E.), so ergibt sich, daß dieselbe bei dem Apf 2 3.8 mm betrug, während sie bei dem Wi 1 entsprechend der Größenzunahme seines Kopfes 3.87 mm ausmachte.

An der Profilansicht der Abb. 22 b erscheint wieder die Stirnvorwölbung gut ausgeprägt und auch die Querrinne an der Nasenwurzel tief eingeschnitten. Dabei war aber von ihrer früheren beiderseitigen Fortsetzung gegen die Anguli oculi nasales nur wenig mehr zu sehen. Hingegen setzte sich die Rinne nun, wie die Abb. 22 b zeigt, beiderseits in den Sulcus nasolabialis fort. Außerdem erkennt man bei der Betrachtung der gleichen Abbildung, daß der Kopf des Wi 1 bereits begonnen hatte sich aufzurichten, denn sein Kinn hatte sich schon etwas von der Brustwand entfernt. Dabei stand die Unterlippe der Oberlippe gegenüber wieder ziemlich weit zurück und erschien bei ihm nun auch der mediane Teil der Oberlippenanlage wirklich voll ausgebildet.

Da der Kopf des Wi 1 nicht sagittal geschnitten worden war, konnte die Tiefe der spaltenförmigen konjunktivalen Buchten im Bereiche seiner medialen Augenwinkel nicht ermittelt werden. Doch hatte die rechte Bucht des Keimlings Hie 2 meiner Sammlung, der eine S. St. Länge von 21.63 mm hatte, also ziemlich gleich weit entwickelt war wie der Wi 1 und den ich in eine Sagittalschnittreihe zerlegt hatte, eine Tiefe von 0.175 mm und die linke eine solche von 0.17 mm , und so dürften diese Buchten bei dem Wi 1 auch ungefähr ebenso tief gewesen sein. Dabei hatte bei dem Hie 1 die rein epitheliale Verwachsung der beiden Augenlider eben erst begonnen.

Ich wende mich nun dem Antlitz des Keimlings Sz 3 zu, der eine S. St. Länge von 23.23 mm hatte. Wie ein Vergleich der Seitenansicht seines Kopfes (vgl. Abb. 23 a) mit der gleichen Ansicht des Kopfes des Wi 1 (vgl. Abb. 22 b) lehrt, hatte sein Kopf, dem des Wi 1 gegenüber nicht unbeträchtlich an Größe zugenommen. Vor allem fällt bei diesem Vergleiche die stärkere, durch das Wachstum der Großhirnhemisphären bedingte Vorwölbung seiner Stirn auf und wie stark die Entfernung zwischen dem prominentesten Punkte dieser Vorwölbung und dem Scheitelhöcker an Länge zugenommen hatte. Natürlich war auch bei ihm die Kinngegend von der Brustwand etwas entfernt und auch das Zurücktreten der Unterlippe der Oberlippe gegenüber war wieder etwas stärker geworden. Auch der Sulcus nasolabialis hatte sich im Bereiche des Mundwinkels etwas vertieft.

Der Sulcus palpebralis inferior, der bei dem Wi 1 noch kaum angedeutet war, war nun schon gut ausgeprägt und ein gleiches gilt auch für den Sulcus palpebralis superior. Hingegen war an der Seitenansicht seines Kopfes (vgl. Abb. 23 a) der Supraorbitalwulst kaum zu sehen. Etwas besser trat derselbe allerdings an der nicht deformierten rechten Seite¹ der Frontalansicht (vgl. Abb. 23 b) hervor, eine Ansicht, an welcher auch der Sulcus palpebralis orbitalis besser ausgeprägt erscheint.

Daß sich die Ränder der beiden Augenlider des Sz 3 im Vergleiche mit denen des Wi 1 einander schon etwas genähert hatten und daß infolgedessen der von den Lidern nicht bedeckte Abschnitt der freien Oberflächen der Augäpfel bei dem Sz 3 schon etwas

¹ Die linke Seite war nämlich unabsichtlich dadurch abgeplattet worden, daß der Kopf des Keimlings während der Fixierung mit seiner linken Seite auf den ebenen Boden des Gefäßes zu liegen gekommen war, in welchem die Fixierung erfolgte.

schmäler geworden war, lehrt ein Vergleich der Abbildungen 22a und 23b. Die nasalen Augenwinkel waren bei dem Sz 3 bereits ziemlich spitzwinkelig geworden, weil bei ihm die rein epitheliale Verwachsung der Lidränder vom inneren Lidwinkel aus auch schon begonnen hatte. Dabei bestanden bei dem Sz 3 Anguli oculi temporales überhaupt noch nicht, weil seitlich um den freien Teil der Augäpfel herum das obere Augenlid bogig in das untere Augenlid übergang.

Die Stellen, an welchen sich die beiden Nasenlöcher befanden, waren bei dem Sz 3 ebenso wie bei dem Wi 1 kaum zu erkennen (vgl. die Abb. 22a und 23b), was dadurch bedingt erschien, daß der epitheliale Nasenlochpfropf fast ganz an die Oberfläche gerückt war. Daß bei dem Sz 3 die Anlage der Nase noch ebensowenig vortragte wie bei dem Wi 1, sei der Vollständigkeit halber auch noch erwähnt.

Da nur die rechte Hälfte des Kopfes des Sz 3 sagittal geschnitten worden war, kann ich leider nur darüber berichten, was ich über die Verhältnisse im Bereiche seines Angulus oculi nasalis dexter feststellen konnte. Es zeigte sich nämlich, daß in seinem Bereiche die totale Verwachsung der Lidränder schon in einer Länge von 0.15 mm erfolgt und abgeschlossen war, während sich darüber hinaus die rein epitheliale Verwachsung dieser Ränder nur erst über eine Länge von 0.06 mm erstreckte.

Ich will bei dieser Gelegenheit gleich darauf aufmerksam machen, daß die durch die geschilderte totale Verwachsung der am weitesten medial gelegenen Lidteile gebildete Hautfalte nichts anderes ist, wie die Anlage der den sogenannten Lacus lacrimalis begrenzenden Commissura palpebrarum nasalis der beschreibenden Anatomie. Hinzufügen will ich noch, daß ich medial von dem blinden Ende der spaltförmigen Bindehautbucht, zwischen dem Augapfel und der Commissura palpebrarum nasalis, der aus Epithelzellen bestehende Strang befindet, der die Anlage des Tränennasenkanales darstellt. Derselbe setzt sich noch 0.09 mm orbitaldachwärts über dieses Ende hinaus fort, um sich dann in die Anlagen der beiden Tränenröhrchen zu gabeln, von denen die des oberen kürzer ist als die des unteren.

Der nächste Keimling Apf 1, dessen Antlitz ich nun an der Hand der Abbildungen 24a und b auf Taf. 4 schildern werde, hatte eine S. St. Länge von 27.64 mm, war also wesentlich weiter entwickelt wie der Keimling Sz 3, und so hatte auch sein Kopf entsprechend an Größe zugenommen. Dies wird besonders klar, wenn man auch nur einige Maße dieser beiden Köpfe miteinander vergleicht. Der Kopf des Sz 3 hatte eine größte Breite von 9 mm, während das gleiche Maß bei dem Apf 1 bereits 12.3 mm betrug. Dabei hatte sich nicht nur sein scheidelwärts von den Augäpfeln gelegener Teil des Kopfes, sondern auch sein zwischen den Augäpfeln gelegener verbreitert. Denn die Distanz zwischen den beiden nasalen Augenwinkeln (A. W. E.), welche bei dem Sz 3 3.8 mm lang war, betrug bei dem Apf 1 4.66 mm. Sie hatte demnach um mehr als 1 mm zugenommen. Die Entfernung der Nasenwurzelquerfurche vom vorspringendsten Punkte des Scheitelhöckers betrug in der Medianebene gemessen bei dem Sz 3 10.75 mm, bei dem Apf 1 hingegen schon 12.4 mm. Ich habe dieselben Entfernungen auch an den Frontal- und Profilaufnahmen der Köpfe der Keimlinge Bo 3 von 23.83 mm S. St. Länge, E 21 von 25 mm S. St. Länge und des Schü 2 von 26.67 mm S. St. Länge meiner Sammlung nachgemessen und dabei feststellen können, daß sich diese Maße alle gleichmäßig verlängert hatten.

Die Entfernung des vorspringendsten Punktes der Stirne von dem entsprechenden Punkte des Scheitels maß bei dem Sz 3 12.22 mm, bei dem Apf 1 13.3 mm. Wie die Abb. 24a zeigt, waren die Supraorbitalwülste und die Sulci palpebrales superiores bei ihm bedeutend besser ausgeprägt wie bei dem Sz 3. Hingegen waren seine Sulci nasolabiales sehr viel weniger gut ausgebildet. Die Oberlippe des Apf 1 (vgl. Abb. 24b) stand seiner Unterlippe fast gegenüber. Es hatte sich also bei ihm das Kinn, das übrigens der Brustwand noch anlag, anscheinend wieder etwas vorgeschoben.

Während bei dem Sz 3 die größte Distanz zwischen den Rändern der beiden Augenlider 0.8 mm betrug, war sie bei dem Apf 1 nicht ganz 0.9 mm lang, hatte also eher etwas zu- als ab-

genommen. Sowohl nasal wie temporal schienen die Augenlider unter spitzen Winkeln zusammenzutreten. Wenn man aber die Abbildungen 23 b und 24 a mit der Lupe betrachtet, erkennt man sogleich, daß temporal die beiden Lidränder bogig ineinander übergangen und daß auch nasal kein richtiger Lidwinkel sichtbar war.

Keimling	S. St. Länge	totale Verwachsung	epitheliale Verwachsung
Sz 3	23·25 mm	rechts 0·15 mm	rechts 0·06
Hof 4	23·83 mm	rechts 0·105 mm links 0·105 mm	rechts 0·36 links 0·3
Gr 5	24·33 mm	rechts 0·117 mm links 0·19 mm	rechts 0·17 links 0·225 mm
L 2	25·75 mm	rechts 0·12 mm links 0·105 mm	rechts 0·3 links 0·315 mm
An 6	26	rechts 0·15 mm links 0·24	rechts 0·24 links 0·24
Gr 6	26·4	rechts 0·17 mm links 0·21 mm	rechts 0·15 links 0·18
Schü 2	26·57 mm	rechts 0·15 mm links 0·135 mm	rechts 0·18 mm links 0·225 mm
W 12	27·2	rechts 0·105 mm links 0·16 mm	rechts 0·525 mm links 0·525 mm
E 11	28	rechts 0·105 mm links 0·105 mm	rechts 0·28 links 0·315 mm

Bei dem Studium der Sagittalschnittreihen durch die Köpfe menschlicher Keimlinge meiner Sammlung, die eine S. St. Länge hatten, die etwas größer war wie die des Sz 3 und schließlich die Größe des Apf 1 erreichten, konnte ich feststellen, daß erstens die Tiefe der spaltförmigen, von Bindehautschleimhaut ausgekleideten Bucht zwischen dem Augapfel und der Commissura palpebrarum nasalis keineswegs gleichmäßig mit der S. St. Länge der Keimlinge zunahm und daß das gleiche auch bei der Länge der Strecke der Fall war, in welcher im Bereiche des nasalen Augenwinkels die epitheliale Verwachsung der Lidränder erfolgte. Ich habe die gewonnenen Maße in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellt, aus welcher der Leser ersehen kann, daß zwar die Tiefe der spaltförmigen Bucht nur wenig verschieden war und nur in zwei Fällen auf einer Seite mehr als 0·2 mm maß, während hingegen die Länge der epithelialen Verwachsung der Augenlider erheblich stärker variierte.

Natürlich habe ich bei dem Studium der Schnittreihen durch die Keimlinge der Altersstufe des Apf 1 auch auf das Verhalten der Anlagen ihres Tränennasenkanales und ihrer Tränenröhrchen geachtet und dabei dann schließlich gefunden, daß das Verhalten der Anlagen der Tränenröhrchen am besten an Frontalschnittreihen untersucht werden könne. Dabei stieß ich bei dem Keimling Ha 15, der eine S. St. Länge von 27·7 mm hatte, also fast gleich alt war wie der Apf 1 und dessen Kopf in eine Frontalschnittreihe zerlegt worden war, auf einen Schnitt, an dem sowohl die Anlagen der Tränenröhrchen ihrer ganzen Länge nach, die Anlage des Saccus lacrimalis quer und die Epithelplatte getroffen war, welche die Ränder beider Lidanlagen, soweit sie epithelial miteinander verwachsen¹ waren, miteinander verband.

¹ Daß es sich dabei um eine richtige Verwachsung und nicht wie Ask 1908 und nach ihm eine Reihe anderer Autoren behauptet haben, nur um eine Verklebung handelt, möchte ich bei dieser Gelegenheit besonders hervorheben.

Ich konnte es mir dann auch nicht versagen, ein gutes Lichtbild dieses Schnittes in Abb. 29 auf Taf. 1 in 30facher Vergrößerung wiederzugeben. Die Abbildung zeigt nämlich auch, daß in diesem Entwicklungsstadium beide Tränenröhrchen schon nahezu ihrer ganzen Länge nach angelegt sind und dabei das obere bereits, wie beim Erwachsenen wesentlich kürzer ist wie das untere. Dabei sind ihre leicht kugelig verdickten Anfangsstücke gegen die epitheliale Lidverwachsungslamelle umgebogen und hat das kugelige Anfangsstück des unteren Röhrchens, die epitheliale Lidverwachsungslamelle fast schon erreicht, während, wie die Abb. 29 zeigt, zwischen der kugeligen Verdickung des Anfangsstückes des oberen Tränenröhrchens und dieser Epithellamelle noch ein von mesodermalen Zellen erfüllter Zwischenraum besteht. Hinzufügen will ich noch, daß die epitheliale Anlage des Tränensackes und der anschließende Abschnitt der Anlage des Tränennasenkanales, des Ha 15, der in der Nähe der epithelialen Auskleidung des unteren Nasenganges endigte, einigermaßen unregelmäßig gestaltet waren.

Der nächste Keimling, dessen Lichtbilder der Profil- und der Frontalansicht seines Kopfes in den Abb. 25 a und b wiedergegeben sind, der Apf 13, hatte bereits eine S. St. Länge von 30 mm. Wie diese beiden Bilder zeigen, war bei ihm die epitheliale Verwachsung seiner Augenlider bereits in vollem Gange gewesen. Denn seine Lidspalten waren schon auf 1.35 mm verkürzt und die größte Entfernung zwischen den Rändern seiner Lider betrug nur noch 0.66 mm.

Wie die Abb. 25 a zeigt, war die Stirne des Apf 13 noch immer stark vorgewölbt und so betrug die Entfernung von ihrem am stärksten vorragendem Punkte und dem Gipfel des Scheitelhöckers 13.66 mm, während die Entfernung dieses Gipfels von der Querfurche der Nasenwurzel 13 mm ausmachte, also etwas größer war, wie bei dem Apf 1. Das Kinn des Apf 13 hatte sich etwas von der Brustwand entfernt und schien der Kopf nun wirklich im Begriffe zu sein, sich aufzurichten. Die Unterlippe aber stand der Oberlippe gegenüber wieder etwas zurück. Die Nasolabialfurche war noch gut ausgeprägt und auch die supra-orbitalen Wülste (vgl. Abb. 25 b) traten bei dem Keimling gut hervor. Ebenso waren die Sulci fronto plapebrales zu erkennen. Auch die Konturierung der Nasenflügelanlagen hatte bereits eingesetzt und die Nasenöffnungen waren wieder sichtbar geworden, weil an ihrer lippenseitigen Begrenzung der epitheliale Nasenlochpropf etwas hervortrat.

Da der Kopf des Apf 13 in eine Frontalschnittreihe zerlegt worden war, ließ sich bei ihm begreiflicherweise die Art und Weise nicht ermitteln, in welcher sich die epitheliale Verwachsung seiner Augenlider vollzieht. Allerdings hatte ich schon 1944 über diesen Vorgang kurz berichtet. Da ich aber fürchte, daß sich trotzdem mancher Leser keine klare Vorstellung von demselben hat bilden können, habe ich nun, um dies zu ermöglichen, in den fünf Abb. 36 a bis 36 e auf Taf. 6 die Lichtbilder von fünf Sagittalschnitten durch den medialen Abschnitt der Augenlider des Keimlings Gr 3 gebracht, der eine S. St. Länge von 30.4 mm hatte, der also nur um ein geringes älter war wie der Apf 13, bei dem aber, wie auch ein Vergleich seines Lichtbildes, das ich besitze, mit dem des Apf 13 zeigte, die Verwachsung seiner Augenlider etwas weiter fortgeschritten war, wie bei dem Apf 13.

Der erste in Abb. 36 a wiedergegebene Schnitt ist durch das Gebiet der totalen Verwachsung des medialen Abschnittes der beiden Lidanlagen geführt und hat also auch die hier befindliche Bindehauttasche, von der im vorausgehenden die Rede war, getroffen. Das Bindehautepithel dieser Tasche, sie hatte eine Tiefe von 0.12 mm, stand mit dem der Sclera des Augapfels, wie die Abb. 36 a zeigt, durch eine ziemlich mächtige gleichmäßige Schichte von Bindegewebe in Verbindung und war infolgedessen, so wie ihre laterale Wand, da das Lumen der Tasche eigentlich nur ein kapillarer Spalt war, gleichmäßig gekrümmt.

Der epithelialen lateralen Wand der Tasche saß, gleichsam wie ein Fortsatz von ihr, senkrecht eine Epithelplatte auf, deren Rand hautwärts gerichtet war, wobei die Epidermis der an der Stelle etwas eingesunkenen Haut, deutlich verdickt erschien. Zu beiden Seiten des Schnittes durch diese Epithelplatte waren (vgl. die Abb. 36 a) die Querschnitte der beiden

Tränenröhrchenanlagen zu sehen, die an der Stelle noch ganz solide waren und also noch kein Lumen besaßen.

Wenige Schnitte weiter seitlich von dem Schnitte der Abb. 36 a hing die eben erwähnte Epithelplatte mit der Epithellamelle zusammen, welche die beiden Augenlider miteinander verband, oder ging besser gesagt kontinuierlich in dieselbe über und bildete sozusagen ihren Anfangsabschnitt. Wie aber diese zunächst allenthalben ziemlich gleich dicke, die Ränder der beiden Augenlider miteinander verbindende Epithelplatte an etwas seitlich von dem in Abb. 36 a abgebildeten Schnitte, bis über das Anfangsstück der Anlage des unteren Tränenröhrchens hinaus geführten Schnitten aussieht, zeigt die Abb. 36 b. An ihr erscheinen die annähernd rechtwinkligen Ränder der Kanten der mesodermalen Grundlagen der Augenlider ziemlich abgerundet, und zwar die der Haut zugewendeten stärker wie die der Bindehaut zugewendeten, so daß in beiden Richtungen die epitheliale Lidverwachsungslamelle etwas verdickt erscheint, ein Verhalten, auf das übrigens schon Ask 1908 auf Seite 196 seiner Abhandlung aufmerksam gemacht hat.

Hervorheben will ich aber auch gleich, daß bei älteren Keimlingen, bei denen, wie z. B. bei dem Wil 2 (vgl. Abb. 28 b auf Taf. 5) die epitheliale Lidverwachsung schon abgeschlossen war, ein Sagittalschnitt durch die Mitte der verwachsenen Augenlider ganz ähnlich aussieht, wie der in Abb. 36 b wiedergegebene. Nähert man sich jedoch der Stelle, an welcher die epitheliale Lidverwachsung noch im Gange, also nicht abgeschlossen war (vgl. Abb. 36 c), der Schnitt dieser Abbildung war von dem in Abb. 36 b wiedergegebenen 0.225 mm entfernt, dann bemerkt man sogleich, daß die Epithelmasse, welche die epitheliale Verbindung zwischen den beiden Lidrändern herbeiführt, nicht mehr in ihrer ganzen Breitenausdehnung gleichmäßig dick ist, sondern sowohl augapfel- als hautwärts dicker geworden ist und nur noch in der Mitte der Lidranddicke ihre Dicke beibehalten hat.

An dem in Abb. 36 d wiedergegebenen Schnitte, der 0.135 mm von dem Schnitte der Abb. 36 c entfernt war, sieht man dann, wie die verdünnten ganz abgerundeten Ränder der mesodermalen Grundlagen der beiden Lider erheblich voneinander entfernt waren, aber der Zwischenraum zwischen ihnen immer noch von einer Epithelmasse ausgefüllt war, deren augapfelwärts gerichtete Oberfläche kaum etwas, hingegen ihre äußere ziemlich stark vertieft erschien.

An dem drittnächsten, 0.045 mm von dem der Abb. 36 d entfernten, Schnitte endlich (vgl. Abb. 36 e) war an die Stelle der verdünnten Epithelverbindung zwischen den beiden Augenlidern ein Defekt getreten. Das heißt, der Schnitt hatte bereits die Spalte zwischen den beiden Augenlidern getroffen, im Bereiche deren die epitheliale Verwachsung der Lidränder nicht mehr erfolgen konnte, weil der Keimling aus der Gebärmutter der Mutter in die Fixierungsflüssigkeit versenkt worden war. Jedenfalls zeigt also der in Abb. 36 e wiedergegebene Schnitt, wie der Durchschnitt der Lidränder an der Stelle aussieht, an welcher diese voraussichtlich einige Stunden oder einen Tag später miteinander verwachsen wären.

Begreiflicherweise gibt es dann bei solchen Keimlingen, wie der Gr 3 einer war, nasal keinen spitzwinkligen Augenwinkel, sondern es gehen die von Epidermis bedeckten Lidränder, wie ich dies schon 1944 auseinandergesetzt hatte, bogig ineinander über.

Nasal erstreckte sich bei dem Keimling Gr 3 die epitheliale Verwachsung der Augenlider bereits über eine Strecke von 0.85 mm . Davon entfielen auf den Abschnitt vom Ende der totalen Verwachsung, also vom seitlichen Rande der Commissura palpebrarum nasalis an, bis zum Anfang der Anlage des oberen Tränenröhrchens 0.16 mm , von da bis zum Anfang der Anlage des unteren Tränenröhrchens 0.15 mm und von diesem bis zum lateralen Ende der Verwachsung 0.54 mm .

Natürlich hatte bei dem Gr 3 die epitheliale Verwachsung seiner Augenlider auch schon von der temporalen Seite her begonnen und erfolgte dabei in ganz ähnlicher Weise wie die von der nasalen Seite her. Sie erstreckte sich aber nur erst über eine Strecke von 0.195 mm . Das heißt, so lange war bei dem Gr 3 die schläfenwärts immer niedriger werdende,

in die Cutis eingelassene mit der Epidermis zusammenhängende Epithellamelle, welche die Fortsetzung des epithelialen Überzuges der Lidränder bildete.

Ich schließe nun an das über die Art und Weise, in welcher die Augenlider epithelial miteinander verwachsen mitgeteilte, noch einige Angaben an, die sich auf Tatsachen beziehen, welche ich bei dem Gr 3 im Gebiete des späteren nasalen Augenwinkels feststellen konnte. Es handelt sich dabei um das Verhalten der Anfangsstücke der Anlagen der Tränenröhrchen zu der Verwachsungsepithellamelle der Augenlider und zu dem Bindehautepithel, welches die dem Augapfel zugewendeten Randpartien der Augenlider bedeckt.

Noch waren bei dem Gr 3 die Anlagen der Tränenröhrchen ganz solide und lumenlos. Dabei lag der Anfang der Anlage des unteren Tränenröhrchens genau in dem Winkel, den die Lidverwachsungsepithellamelle mit dem Bindehautepithelüberzug des unteren Augenlides einschloß, stand also mit beiden Epithellagen in Berührung. Hingegen stand der Anfang der Anlage des oberen Tränenröhrchens nur mit dem etwas augapfelwärts vorgewölbten Bindehautepithel des oberen Augenlides in Berührung, und zwar unmittelbar scheidelwärts von der Stelle, an welcher dieses Epithel mit dem Epithel der Verwachsungslamelle zusammenhing. Die eben erwähnte Bindehautepithelvorwölbung aber war nichts anderes, wie die Andeutung der Anlage der Papilla lacimalis superior¹. Daß der Gr 3 auch schon eine gut ausgebildete Plica semilunaris besaß, sei hier nur nebenher bemerkt.

Was für Zellmaterialverschiebungen bei den Formveränderungen der Lidränder vor sich gehen, während dieselben epithelial miteinander verwachsen, konnte ich, trotz des reichen Keimlingsmaterials, welches mir zur Verfügung stand, leider nicht ermitteln. Immerhin scheint es mir, daß bei dieser Verwachsung und der sich dabei abspielenden Formveränderung der Lidränder dem Epithel eine sehr wichtige Rolle zufällt.

Betrachtet man die Profilansicht des Kopfes des Keimlings Apf 1, die in Abb. 24 b wiedergegeben ist und vergleicht man sie mit der gleichen Ansicht des Apf 13 (vgl. Abb. 25 a), dann sieht man, daß bei dem letzteren die Vorwölbung des Scheitelhöckers, die bei dem Apf 1 noch sehr gut ausgeprägt war, kaum mehr hervortrat und daß diese Vorwölbung bei den Keimlingen Gr 4 (vgl. Abb. 26 a), Ke 12 (vgl. Abb. 27 b) und Wil 2 (vgl. Abb. 28 a) überhaupt nicht mehr sichtbar war. Dabei war aber bei allen diesen Keimlingen, wie die Profilansichten ihrer Köpfe zeigen, die Vorwölbungen ihrer Stirnen besonders stark ausgeprägt. So nahmen dann auch die Längen ihrer Köpfe, vom Stirnpol aus gemessen, vom Apf 1 an bis zum Wil 2 allmählich zu und betrug diese Länge bei dem letzteren bereits 18 mm.

Der größte Breitendurchmesser des Kopfes des Apf 1 war 12·16 mm, der des Apf 13 12·33 mm, der des Gr 4 12·4 mm, der des Ke 12 14 mm und der des Wil 2 15·4 mm lang. Bemerkenswert ist ferner, daß die Entfernung „A. W. E.“ zwischen den beiden Punkten, an denen medial die epitheliale Verwachsung der beiden Augenlider begonnen hatte und sich später die nasalen Augenwinkel befinden, wie die auf Taf. 4 abgebildeten Frontalansichten der Keimlingsköpfe zeigen, nur um ein geringes zugenommen hatte. Dabei erstreckte sich die Nasenwurzelquerfurche, wie die Abb. 27 b des Kopfes des Keimlings Ke 12 besonders schön zeigt, von einem Augenwinkel zum anderen. Auch die Mundspalte hatte bei den Keimlingen, deren Köpfe auf Taf. 4 abgebildet sind, an Länge kaum zugenommen.

Besonders fällt jedoch bei der Betrachtung der auf Taf. 4 abgebildeten Lichtbilder der Frontalansichten der Keimlingsköpfe das Mißverhältnis, welches zwischen der Höhenzunahme des scheidelwärts von der Nasenwurzelquerfurche gelegenen Antlitzteiles und des zwischen dieser und der Kontur des Kinnes gelegenen Teiles auf. Die in Betracht kommenden, diese Keimlingsköpfe betreffenden Maße, sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich, in der mit Distanz „a“ die Höhenquote des über der Nasenwurzelquerfurche und mit Distanz „b“ die der unter dieser Furche befindlichen Quote bezeichnet ist.

¹ Vgl. auch die Fig. 2 von Ask 1908.

Keimling	S. St. Länge	Kopflänge	Kopfbreite	Distanz a	Distanz b	A. W. E.
Apf 1	27·64 <i>mm</i>	13·83 <i>mm</i>	12·16 <i>mm</i>	9·6	4·5	3·73 <i>mm</i>
Apf 13	30	15·33 <i>mm</i>	12·33 <i>mm</i>	10	4·5 <i>mm</i>	4 <i>mm</i>
Gr 4	30·4 <i>mm</i>	16	12·4 <i>mm</i>	11·3	4·5	4
Ke 12	33·9 <i>mm</i>	16·3	14	11·66 <i>mm</i>	4·5	4·3
Wil 2	42	18 <i>mm</i>	15·4	11·2	7·2	4·8 <i>mm</i>

Auffallend ist die mächtige Entwicklung des Kinnes und der Unterkiefergegend bei dem Wil 2, wodurch derselbe etwas aus der Reihe fällt. Auch seine Nasen- und Oberkiefergegend trat wesentlich stärker vor, wie bei dem Ke 12 (vgl. Abb. 28 a mit Abb. 27 a), dabei war der Grund seiner Nasenwurzelquerfurche ziemlich abgerundet. Sehr gut ausgebildet waren auch schon, wie dies die Abb. 28 b auf Taf. 5 zeigt, seine Nasenflügel und auch seine Nasenlöcher waren gut sichtbar, weil der Epithelpfropf, der sie verschloß, nicht mehr bis an ihre Ränder heranreichte.

Ich wende mich nun den Keimlingsantlitzen zu, deren Lichtbilder auf den Taf. 5 und 6 wiedergegeben sind. Die Profilansicht des Kopfes des Keimlings Weig 1 (vgl. Abb. 30 a), der schon eine S. St. Länge von 50·3 *mm* hatte, ähnelt noch ziemlich der gleichen Ansicht des Wil 2 (vgl. Abb. 28 a auf Taf. 4). Allerdings trat an ihr seine Stirnvorwölbung noch etwas stärker vor wie an dem Kopfe des Wil 2 und außerdem war auch seine Nasenwurzelquerfurche noch nicht so stark abgerundet wie die des letzteren.

Der größte Breitendurchmesser seines Kopfes war bereits 19 *mm* lang, lag aber, wie die Abb. 28 b auf Taf. 5 zeigt, weit über dem Horizont der Augäpfel, im Bereiche des Hirnschädels, was also zweifellos, ebenso wie die Höhenzunahme des letzteren, auf das starke Wachstum der Großhirnhemisphären, zurückzuführen war. Übrigens hatte bei dem Weig 1 auch das Mißverhältnis zwischen dem über der Nasenwurzelquerfurche gelegenen Antlitzteile und dem unter dieser Furche gelegenen, wieder erheblich zugenommen. Denn die Distanz a war bei dem Weig 1 16·5 *mm* lang, während die Distanz b nur eine Länge von 7·5 *mm* hatte.

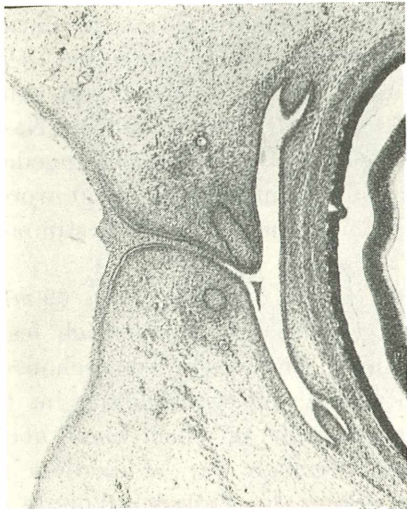
Sehr schön zeichnete sich bei dem Weig 1 und mehr oder weniger gut auch an allen anderen auf Taf. 5 und 6 abgebildeten Keimlingsantlitzen die Verwachsungsstelle ihrer Augenlider in Form eines linearen Streifens ab, der dadurch hervorgerufen war, daß die den freien Rand der epithelialen Lidverwachsungsplatte bildenden Zellen gewuchert waren und so etwas über die Epidermis der Lidränder vortraten, wobei es aussah, als würden einzelne von diesen Zellen abgestoßen werden.

Vom Sulcus nasolabialis war bei dem Weig 1 ebenso wie bei dem Wil 2 nur wenig mehr zu sehen.

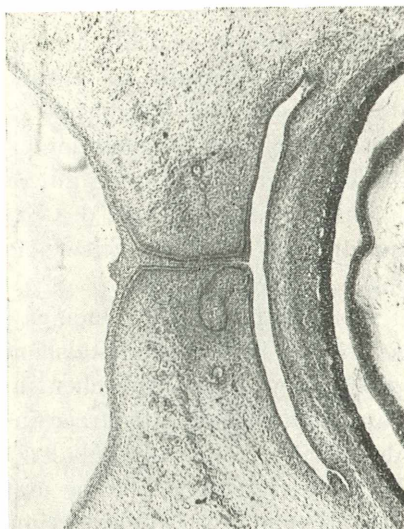
Der Kopf des Weig 1 war in eine Sagittalschnittreihe zerlegt worden und so war es gut möglich, bei ihrem Studium festzustellen, welche Veränderungen sich bei dem Weig 1 im Bereiche seines Angulus oculi nasalis den Verhältnissen gegenüber herausgebildet hatten, welche ich an der Schnittreihe durch den Kopf des Keimlings Gr 4, der eine S. St. Länge von 31·4 *mm* hatte, habe feststellen können.

Vor allem fiel an den Schnitten auf, daß sich der bei dem Gr 4 noch kapillare Spalt der nasalen Bindehauttasche beträchtlich erweitert hatte. Es zeigte sich ferner, daß von dem Lumen dieser Tasche ausgehend ein Spalt in die senkrecht auf ihrer Wand stehende Epithelplatte (vgl. Abb. 36 a auf Taf. 6) eingedrungen war. Dieser hautwärts gerichtete, zwischen die Anlagen der beiden Tränenröhrchen vorgedrungene Spalt, hatte sich dann natürlich auch noch in die epitheliale Lidverwachsungsplatte hinein weiterentwickelt und endigte in dem der Augapfelvorwölbung zugewendeten Teile dieser Platte knapp schläfenwärts von dem Anfangsstück des unteren Tränenröhrchens.

Die untenstehende Textabb. 1 zeigt das Lichtbild eines Sagittalschnittes, der die erweiterte nasale Bindehauttasche des Weig 1 an der Stelle getroffen hatte, an welcher die beiden seitlichen Enden der bereits wohlentwickelten Plica semilunaris noch durchgeschnitten waren. Der Schnitt hatte ferner noch das untere Tränenröhrchen quer und das Anfangsstück des oberen Tränenröhrchens schief und zwischen beiden den spitzwinkeligen in die epitheliale Lidverwachsungslamelle einschneidenden Spalt, von dem oben die Rede war, getroffen. Dabei ist an dem Bilde deutlich zu sehen, daß das Epithel des Tränenröhrchens scharf gegen das Bindehautepithel abgegrenzt ist, welches dem etwas in die Bindehauttasche vorragenden Tränenröhrchenanfangsstück unmittelbar anliegt.



Textabb. 1



Textabb. 2

Zweifellos ist die leichte, an der Textabbildung sichtbare Vorwölbung dieses Tränenröhrchenanfangsstückes nichts anderes als die Anlage der Papilla lacrimalis superior. Sehr schön zeigt die Abbildung den Durchschnitt durch die von der epithelialen Lidverwachsungslamelle ausgehende Epithelleiste, welche besonders an den Frontalansichten der Keimlingsköpfe die Lage dieser Lamelle anzeigt.

Die Textabb. 2 zeigt das Lichtbild eines 0.14 *mm* seitlich von dem in Textabb. 1 wiedergegebenen geführten Schnittes. Derselbe hatte den Anfangsabschnitt des unteren Tränenröhrchens, aber auch das kaum mehr wahrnehmbare seitliche Ende des in die epitheliale Lidverwachsungslamelle eingeschnittenen Spaltes getroffen. Auch an dem Anfangsstücke dieses Tränenröhrchens ist das gleiche zu sehen, wie an dem Anfangsstücke des oberen. Das heißt, es ist dieses aus Epithelzellen bestehende Anfangsstück gleichfalls von einer einfachen Epithelschichte bedeckt, an der aber zwei Abschnitte unterschieden werden können. Der eine, der Hornhaut des Auges zugewendete bestand aus Bindehautepithel, der andere auch wieder aus einer einfachen Lage von Epithelzellen bestehende, welche jedoch erst bei der Bildung des Spaltes in der epithelialen Lidverwachsungsplatte, von dieser abgespalten wurde.

Fast genau ebensoweit wie bei dem Weig 1 waren die Verhältnisse der Augenlider bei dem Ko 5 meiner Sammlung, der eine S. St. Länge von 50 *mm* hatte, gediehen. Nur war im Bereiche der nasalen Bindehauttasche am nasalen Ende des unteren Augenlides eine Kerbe wahrzunehmen, welche eine leichte Vorwölbung dieses Endes abgrenzte, die nichts anderes war als die Anlage der sogenannten Caruncula lacrimalis.

Der nächste Keimling, dessen Antlitz hier besprochen werden soll, war der Sz 4, der eine S. St. Länge von 57.5 *mm* hatte. Wie das Lichtbild seiner Profilsansicht (vgl. Abb. 31 a

auf Taf. 5) zeigt, wölbte sich seine Stirne viel weniger weit vor als dies bei dem Weig 1 der Fall war. Dafür hatte die Länge und Breite seines Kopfes, wie auch aus der Tabelle auf Seite 24 hervorgeht, erheblich zugenommen. Auch war die Höhe seines Kopfes, verglichen mit der des Weig 1, etwas größer geworden. Seine Nasenwurzelquerfurche war stärker abgerundet wie die des Weig 1. Auch traten seine Nasenflügel deutlicher hervor wie bei dem letzteren und waren die Nasenlochpfropfe seiner Nasenöffnungen (vgl. Abb. 31 a) gut zu erkennen. Die Mundspalte des Sz 4, oder besser gesagt, die Entfernung zwischen seinen beiden Mundwinkeln, hatte eine Länge von 5.7 mm . Bemerkenswert war die Form seines Kinnes (vgl. Abb. 31 b) das, besonders, wenn man es mit dem des Weig 1 (vgl. Abb. 30 b) vergleicht, geradezu spitzig erscheint, eine Spitze, die allerdings stark abgerundet ist.

Ober- und Unterlippe, die bereits bei dem Weig 1 gut ausgebildet waren, traten nun schon deutlicher hervor und die Linien, welche später das Lippenrot gegen die übrige Haut abgrenzten, waren bereits zu erkennen. Dabei überragte der Rand der Oberlippe (vgl. Abb. 31 a) den der Unterlippe ein wenig, während bei dem Weig 1 (vgl. Abb. 30 a) die Lippen ziemlich gut aufeinander paßten. Zu erwähnen wäre auch, daß die Nasolabialfurche, die bei dem Weig 1 noch gut erkennbar war, bei dem Sz 4 nur noch angedeutet erschien. Leider war der Kopf des Sz 4 in eine Horizontalschnittreihe zerlegt worden, bei deren Studium sich über die Entwicklung der Caruncula lacrimalis nichts bestimmtes feststellen ließ.

Bei dem Keimling Gr 8 meiner Sammlung, der eine S. St. Länge von 69 mm hatte und dessen Kopf in eine Sagittalschnittreihe zerlegt worden war, konnte ich feststellen, daß trotzdem seine Tränenröhrchen, abgesehen von ihren Anfangsstücken, schon ein sehr schönes, auf dem Querschnitt kreisrundes Lumen aufwies, die Spaltbildung im Bereiche des nasalen Teiles seiner epithelialen Lidverwachsungslamelle in Form einer noch nicht sehr tiefen spitzwinkligen Furche erst in Entstehung begriffen war. Außerdem war nur erst die Vorwölbung der Papilla lacrimalis superior zu erkennen. Trotzdem konnte ich aber am nasalen Ende seines unteren Augenlides, stirnwärts von dem unteren Tränenröhrchen die Anlage der Caruncula lacrimalis in Form einer in den Bindehautraum vorspringenden kleinen Vorwölbung wahrnehmen.

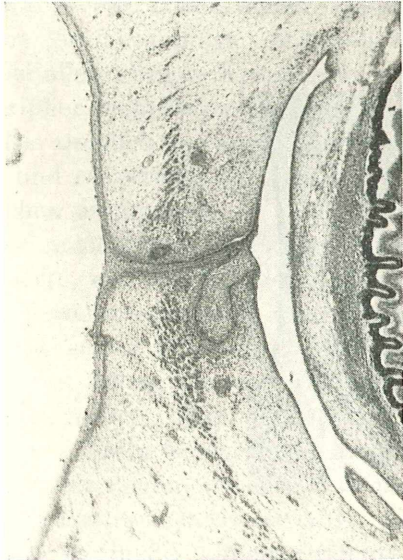
Bei dem Keimling Ke 7, der eine S. St. Länge von 68 mm hatte und dessen Kopf auch in eine Sagittalschnittreihe zerlegt worden war, begann die Spalte, welche in die epitheliale Lidverwachsungslamelle eingedrungen war und eine Länge von 0.52 mm hatte, erst medial vom Anfangsstücke des unteren Tränenröhrchens, das aber noch nicht in den Bindehautsack hineinvorragte. Es war also auch bei dem Ke 7 die untere Tränenpapille noch nicht angelegt, obwohl die Tränenröhrchen schon von ihren Knien angefangen ein ziemlich weites Lumen hatten. Hingegen war die Anlage der Papilla lacrimalis superior schon gut abgrenzbar und auch die Anlage der Caruncula lacrimalis war am nasalen Ende des unteren Augenlides als kleine, stirnwärts vom Querschnitte des unteren Tränenröhrchens gelegene Vorwölbung leicht zu erkennen.

Leider kann ich über die Maße der Köpfe des Gr 8 und des Ke 7 keine Angaben machen, weil ich von diesen Köpfen, da sie kleine Verletzungen davongetragen hatten, keine Lichtbilder angefertigt hatte.

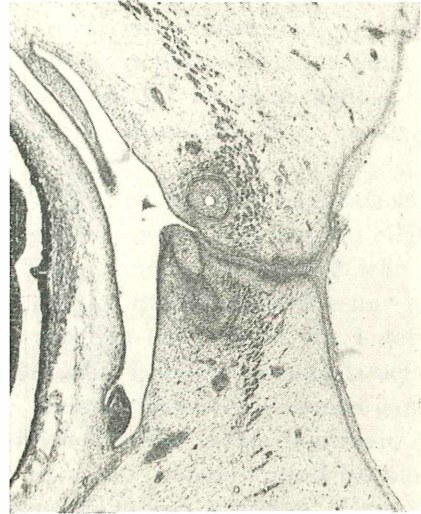
Eine dem Antlitze des Neugeborenen schon etwas ähnlichere Form als das des Keimlings Sz 4, zeigte bereits das Gesicht des Keimlings St. Sp. 1, der eine S. St. Länge von 75.5 mm hatte. Die Frontalansicht seines Kopfes ist in dem Lichtbilde der Abb. 32 b wiedergegeben, bei dessen Betrachtung man sogleich erkennen kann, daß dieses Ähnlichwerden auf die Veränderung zurückzuführen ist, welche das Verhältnis der Distanzen a und b zueinander, bei dem St. Sp. 1, jüngeren Keimlingen gegenüber erlitten hatte. Denn während bei dem Keimling Sz 4 die Distanz „a“ 17.25 mm und die Distanz „b“ 9.25 mm betragen, hatte die Distanz „a“ bei dem St. Sp. 1 eine Länge von 18.66 mm , war also um 1.41 mm länger wie bei dem Sz 4. Hingegen war die Distanz „b“ bei dem St. Sp. 1 schon 12.4 mm lang.

Sie hatte also der Distanz „b“ des Sz 4 gegenüber um 3.15 mm an Länge zugenommen, woraus sich ergibt, daß bei dem St. Sp. 1 die Distanz „b“ um fast 2 mm länger geworden war wie die Distanz „a“. Noch immer lag aber bei dem St. Sp. 1 der größte Breitendurchmesser seines Kopfes, der 25.3 mm lang war, scheidelwärts von dem Horizonte der Augäpfel, die nun schon fast ganz nach vorne gerichtet waren.

Die Profilsansicht des St. Sp. 1 (vgl. Abb. 32 a) zeigt, daß die Nase dieses Keimlings im Vergleiche mit der des Sz 4 besonders stark vorragte und daß seine Nasolabialfurche nur noch ganz schwach angedeutet war. Seine Mundspalte, beziehungsweise die Entfernung



Textabb. 3



Textabb. 4

seiner Mundwinkel voneinander war 7 mm lang und seine Unterlippe stand nur um ein ganz geringes (vgl. Abb. 32 a) gegen seine Oberlippe zurück.

Da der Kopf des St. Sp. 1 in eine Sagittalschnittreihe zerlegt worden war, konnte ich die Verhältnisse der miteinander verwachsenen Lidränder im Bereiche des späteren nasalen Augenwinkels gut untersuchen. Noch waren bei dem Keimling, wie die Textabb. 3 auf das deutlichste zeigt, die papillae lacrimales inferiores nicht in Bildung begriffen. Das Epithel, aus welchem die Anlagen der Tränenröhrchen bestand, beteiligte sich nämlich nun schon unmittelbar an der Begrenzung des Bindehautraumes, war also nicht mehr, so wie bei dem Keimling Weig 1 (vgl. Textabb. 1 und 2), von einer einfachen Lage von Bindehautepithelzellen bedeckt. Es war also diese Schichte verlorengegangen. Doch konnte ich nicht feststellen, wie dieser Verlust zustande gekommen war.

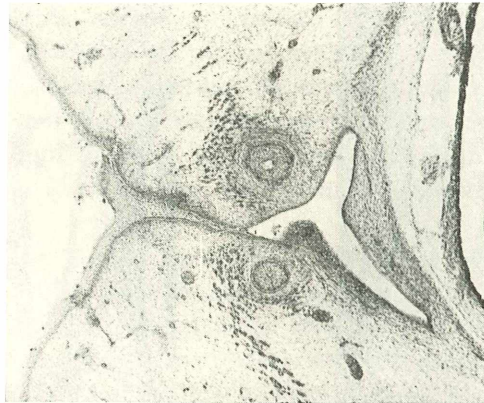
Wie die Textabb. 3 zeigt, hatte bei dem St. Sp. 1 die Spaltbildung in die epitheliale Lidverwachsungslamelle hinein erst medial von dem Anfangsstücke des unteren Tränenröhrchens beginnen können. Denn von diesem Anfangsstück erstreckte sich ein dünner zungenförmiger Fortsatz vom Limbus conjunctivalis palpebrae inferioris über die epitheliale Lidverwachsungslamelle und den Limbus conjunctivalis palpebrae superioris noch eine ganz kurze Strecke weit auf die konjunktivale Fläche des oberen Augenlides. Denn 0.04 mm von dem Schnitte der Textabb. 3 begann bereits die in die epitheliale Lidverwachsungslamelle eindringende Spalte. Daß auch auf der anderen Seite des Kopfes des St. Sp. 1 die Verhältnisse des Anfangsstückes des unteren Tränenröhrchens ähnliche waren, sei nur nebenher bemerkt.

Die Textabb. 4 zeigt einen Schnitt, der das quere Verlaufstück des oberen Tränenröhrchens mit seinem schönen kreisrunden Lumen und das Anfangsstück des unteren Tränen-

röhrchens und außerdem zwischen beiden, den spitzwinkeligen in die epitheliale Verwachsungslamelle eingedrungenen, in den Konjunktivalraum mündenden Spalt, getroffen hatte.

Die zapfenförmige Vorrangung, deren Gipfel die Epithelmasse des Anfangsstückes des unteren Tränenröhrchens bildete, stellt die Anlage der papilla lacrimalis inferior dar. Auch die Epithelmasse dieses Tränenröhrchens ist, wie die Textabb. 4 zeigt, nicht mehr von einer einfachen Bindehautepithelschichte überzogen.

Daß an dieser Abbildung die Plica semilunaris zweimal getroffen erscheint, während von dem in Textabb. 3 wiedergegebenen nur ihr oberkieferwärts gelegener Fortsatz getroffen wurde, ist verständlich. Denn der Schnitt der Textabb. 4 lag 0.32 mm medial von dem Schnitte der Textabb. 3.



Textabb.

Der Schnitt der Textabb. 5 endlich lag wieder 0.3 mm medial von dem Schnitte der Textabb. 4 und hatte von der Plica semilunaris nichts mehr, wohl aber den medialen Abschnitt der nasalen Bindehauttasche unmittelbar seitlich von der Stelle getroffen, an welcher dieselbe frontal von der Commissura palpebrarum nasalis begrenzt wird. Beide Tränenröhrchen erscheinen an dem Bilde quer getroffen. Das obere hatte an der Stelle ein ziemlich weites Lumen, während das ziemlich dünne untere Röhrchen nur ein ganz enges Lumen aufwies. Etwas stirn- und augapfelwärts von dem Querschnitte des letzteren ragte die Anlage der Caruncula lacrimalis in Form einer aus stark gefärbten Zellen bestehenden Buckels¹ in den nasalen Bindehautsack hinein vor.

Der nächste Keimling X 25, dessen Lichtbilder der Profil- und Frontalansicht seines Kopfes in den Abb. 23 a und b wiedergegeben sind, hatte eine S. St. Länge von 85 mm . Trotzdem erschien sein Kopf, dem des St. Sp. 1 gegenüber, etwas kleiner, was vor allem durch die etwas größere Breite des Hirnschädels des St. Sp. 1 bedingt war. Vergleicht man aber die Frontalansichten der Köpfe der beiden Keimlinge miteinander, dann hat man entschieden den Eindruck, daß der Kopf des Keimlings X 25 etwas weiter entwickelt war wie der des St. Sp. 1. Dieser Eindruck ist wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß der Kopf des X 25 auch in seinem zerebralen Teile die gleiche Breite hatte wie im Horizonte

¹ Wenn also Ask 1908 auf Seite 277 schreibt: „Die erste Anlage der Caruncula lacrimalis nimmt beim Menschen ihren Ausgang ganz und gar aus dem Unterlid“, so ist dies zweifellos richtig. Wenn er aber dann fortsetzt: „und zwar in der Weise, daß die am meisten nasal gelegenen Lidtalgdrüsen, beziehungsweise Cilienanlagen, durch die von vornherein verhältnismäßig weit lateralwärts inserierende untere Tränenröhrchenanlage von der übrigen epithelialen Anlage, des Unterlidrandes abgeschnitten werden“, so beweist dies, daß er keine Vorstellung davon hatte, wie die Tränenkarunkel bei jüngeren Keimlingen aussieht. Die Drüsen und Haaranlagen, welche später in der Anlage dieses Wärcchens auftreten, können wohl kaum die Ursache für sein Auftreten gewesen sein.

seiner Augäpfel, nämlich 23 mm, und daß auch seine Ohranlagen wesentlich weiter entwickelt zu sein schienen wie die des St. Sp. 1, obwohl es natürlich auch möglich ist, daß es sich bei dem X 25 um einen Keimling gehandelt hat, der, wenn er weiter gelebt hätte, mit besonders großen Ohren zur Welt gekommen wäre.

Die Mundspalte des X 25, beziehungsweise die Entfernung seiner Mundwinkel von einander war 6.66 mm lang, also etwas kürzer als die des St. Sp. 1, ein Verhalten, das wohl auch ähnlich zu erklären sein wird, wie seine großen Ohranlagen¹. Auffallend war bei dem Keimling außerdem, wodurch er sich auch wesentlich von dem St. Sp. 1 unterschied, wie weit sein Kinn und seine Unterlippe der Oberlippe und der Oberkiefergegend gegenüber zurückstand. Dabei waren die Zonen seiner Lippen, die ihren späteren Lippenrotteilen entsprachen, besonders gut ausgeprägt. Schließlich sei noch hervorgehoben, daß auch bei dem X 25, so wie bei allen übrigen Keimlingen, deren Köpfe auf Taf. 5 abgebildet sind, die die Augenlider peripher begrenzenden Furchen, der Sulcus fronto palpebralis und der Sulcus palpebromalaris ziemlich gut ausgebildet waren. Leider war der Kopf des X 25 nicht geschnitten worden und so vermag ich nichts über die Verhältnisse im Bereiche seiner nasalen Bindehauttaschen auszusagen.

Der nächstältere Keimling, dessen eine Kopfhälfte ich in eine Sagittalschnittreihe zerlegt hatte, war der E 7, der eine S. St. Länge von 105 mm hatte, der also im allgemeinen wesentlich weiterentwickelt war wie der X 25. Trotzdem konnte ich im Bereiche der Anfangsstücke seiner Tränenröhrchen und dem seiner nasalen Bindehauttasche nur erst Verhältnisse feststellen, die im wesentlichen nicht sehr von den bei dem St. Sp. 1 gefundenen verschieden waren. Nur der Spalt, der in die epitheliale Lidverwachsungslamelle eingedrungen war, hatte bereits eine Länge von 0.93 mm. Davon entfielen auf seinen ganz engen, fast kapillaren medialsten Teil 0.21 mm. Der im Bereiche der Caruncula lacrimalis gelegene Teil des Spaltes war 0.21 mm lang, dann folgte die Strecke, welche lateral bis zur Anlage der Papilla lacrimalis superior reichte. Sie hatte eine Länge von 0.27 mm. Dann kam die im Bereiche dieser Papille gelegene Strecke, die 0.21 mm lang war und schließlich seine immer seichter werdende Endstrecke von 0.03 mm, die das Anfangsstück des unteren Tränenröhrchens nicht mehr erreichte. Dieses begann nämlich erst 0.09 mm lateral vor ihr und hatte einen Durchmesser von 0.12 mm.

Die Epithelmasse dieses Anfangsstückes war ebenso wie die des Anfangsstückes des oberen Tränenröhrchens, genau so wie bei dem St. Sp. 1, nicht mehr von einer einfachen Schichte von Bindehautepithelzellen überzogen und wurde daher von der den Bindehautraum erfüllenden Flüssigkeit überspült². Noch war bei dem E 9 von der Anlage der Papilla lacrimalis inferior nicht die geringste Spur zu erkennen.

Der nächste Keimling, dessen Antlitz ich nun besprechen will, ist der X 30 meiner Sammlung, der eine S. St. Länge von 111 mm hatte, der also jedenfalls etwas weiterentwickelt war wie der E 9. Die Lichtbilder der Frontal- und der Profilansicht seines Kopfes, sind in Abb. 34 a und b auf Taf. 6 wiedergegeben. Bei ihm war die Annäherung der Verhältnisse seines Gesichtes an die des Neugeborenen wieder etwas weiter fortgeschritten als bei dem X 25. Sein Kopf war 43 mm lang und hatte im Horizont der Augäpfel gemessen, eine größte Breite von 34 mm. Bei ihm war die Distanz „a“ 23 mm, die Distanz „b“ 17 mm lang. Sein Profil (vgl. Abb. 34 a) war dem Profil des X 25 (vgl. Abb. 33 a) recht ähnlich, nur trat seine Unterlippe und sein Kinn seiner Oberlippe und seiner Oberkiefergegend gegenüber noch etwas stärker zurück, als dies bei dem X 25 bereits der Fall war. Wie die Abb. 34 b

¹ Denn auch die Länge der Mundspalte ist beim Neugeborenen etwas variabel.

² Ich darf bei dieser Gelegenheit nicht verabsäumen, darauf hinzuweisen, daß auch an der Fig. auf Taf. 14 von Asks Abhandlung deutlich zu erkennen ist, daß die Masse der Epithelzellen, aus welchen die Anlage des oberen Tränenröhrchens besteht, im Bereiche der Vorwölbung der Papilla lacrimalis superior nicht von Bindehautepithelzellen bedeckt ist, sondern frei den flüssigkeitserfüllten Bindehautraum hineinragte.

gut zeigt, waren bei dem X 30 nicht nur der Sulcus palpebralis malaris und der Sulcus fronto palpebralis, wie bei dem X 25, sondern auch der Sulcus palpebralis superior sehr gut ausgeprägt. Hingegen war auch bei ihm der Sulcus naso labialis kaum angedeutet¹.

Der älteste Keimling, von dem ich noch Lichtbilder seines Antlitzes vorzulegen in der Lage bin, war der X 31, der eine S. St. Länge von 144 mm hatte. Die Profilsansicht seines Kopfes ist in dem Lichtbilde der Abb. 35 a, die Frontalansicht in dem der Abb. 35 b wiedergegeben. Sein Kopf war 71 mm lang und hatte eine größte Breite von 42 mm. Dabei war die Distanz „a“ 27 mm, die Distanz „b“ aber schon 21 mm lang³.

Keimling	Kopflänge und -breite	Distanz a und b	A. W. E. Entfernung der nasalen A. W.
Weig 1	Länge 22	a 16·5	6
S. St. Länge 50·3 mm	Breite 19	b 7·5	
Sz 4	Länge 25·2 mm	a 17·25 mm	6
S. St. Länge	Breite 21·5 mm	b 9·25 mm	
St. Sp. 1	Länge 29	a 18·66 mm	6·6 mm
S. St. Länge 75·5 mm	Breite 25·3 mm	b 12·4 mm	
X 25	Länge 29	a 16·6	7
S. St. Länge 85	Breite 24	b 10·6 mm	
X 30	Länge 42	a 23	9
S. St. Länge 111 mm	Breite 34 mm	b 17	
X 31	Länge 51	a 27	11
S. St. Länge 144	Breite 42 mm	b 21 mm	

Wie ein Vergleich der Abb. 35 a mit der Abb. 34 a lehrt, verhielten sich die Unterlippe und das Kinn bei dem X 31 zur Oberlippe und der Oberkiefergegend ganz ähnlich wie bei dem X 30, das heißt, auch bei dem X 31 traten die erst genannten Gesichtsteile gegen die zweitgenannten stark zurück.

Besonders auffallend war bei dem X 31 die starke Vorwölbung seiner Wangengegend. Auch das deutliche Vortreten seiner Supraorbitalwülste, die bei den auf Taf. 5 abgebildeten Antlitzen kaum angedeutet waren, war bemerkenswert und ebenso, daß bei ihm auch die Sulei naso labiales (vgl. Abb. 35 a) wieder deutlicher sichtbar waren. Seine Mundspalte, beziehungsweise die Distanz zwischen seinen beiden Mundwinkeln, war 14 mm lang.

Begreiflicherweise habe ich mir außer den Köpfen der Keimlinge, deren Antlitze ich im vorausgehenden an der Hand der auf den Taf. 4—6 wiedergegebenen geschildert habe, noch eine große Zahl von Antlitzen der Keimlinge meiner Sammlung genau angesehen, die Scheitel-Steißlängen von 35 mm bis zu solchen von 197 mm hatten, und die ich bisher noch nicht verarbeiten konnte. Natürlich hätte ich von einigen der ältesten von ihnen gerne noch Lichtbilder hergestellt und dieselben auf einer Taf. 7 gebracht. Dies war jedoch nur deshalb nicht mehr möglich, weil bei dem Brande des Wiener anatomischen Institutes die Dunkelkammer, in welcher ich bis dahin meine photographischen Arbeiten durchgeführt hatte, unbrauchbar geworden und meine photographische Einrichtung mehr oder weniger zerstört worden war.

Während des vom Jahre 1945 bis zum Jahre 1952 dauernden Interregnums, währenddessen kein richtiger Institutsvorstand da war, der für die Wiederinstandsetzung der Dunkelkammer und der photographischen Einrichtung hätte sorgen können, war ich leider nicht mehr in der Lage, brauchbare Lichtbilder der Köpfe einzelner der oben erwähnten Keimlinge herzustellen.

¹ Ich habe zur Bequemlichkeit der Leser in untenstehender Tabelle die in Betracht kommenden Maße der auf Taf. 5 und 6 abgebildeten Keimlingsköpfe zusammengestellt.

Eine solche Herstellung wäre sicher auch insofern nicht wertlos gewesen, als an den Antlitzern älterer Keimlinge verschiedene individuelle Einzelheiten auftreten, die sich nur sehr schwer zutreffend beschreiben lassen und nur im Lichtbild gut festgehalten werden können.

Ich habe jedoch von den Köpfen der 27 bestkonservierten operativ gewonnenen Keimlinge, die keinerlei Beschädigungen aufwiesen, die Maße abgenommen, die ich auch an den im vorausgehenden beschriebenen Köpfen ermittelt hatte und in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Und zwar habe ich mich dieser Mühe unterzogen, weil ich mir dachte, daß diese Tabelle möglicherweise für einen Nachuntersucher von Nutzen sein könnte.

Keimling	S. St. Länge	Kopflänge	Kopfbreite	Distanz a	Distanz b	Augenlid-entfern.	
Hö 3	35	17 mm	14 mm	11 mm	5.2 mm	4 mm	
X 33	42	19 mm	15 mm	17 mm	6.5 mm	5 mm	
Ho 3	44 mm	21 mm	17 mm	15 mm	7 mm	4 mm	
Hö 2	54 mm	23 mm	18.2 mm	15 mm	8 mm	5.5 mm	
Lu 5	54.5 mm	24 mm	20 mm	16 mm	10 mm	6.3 mm	
Sz 13		23.2 mm	20 mm	16.5 mm	9 mm		
H 34	mm	22.2 mm	19 mm	17.2 mm	8 mm	6 mm	
An 17	57	25 mm	21 mm	15 mm	9.5 mm		
Gr 9	67 mm	29	24.5 mm	19	10		
W 20	70 mm	30	24 mm	20	11 mm	6.2 mm	
X 35	74	28 mm	27 mm	28 mm	14 mm		
W 8	75	30 mm	24 mm	20 mm	12 mm	7.5 mm	
Pr 6	78	31 mm	26 mm	20 mm	12	mm	
Bo 4	78 mm	31	26 mm	22 mm	13		Spitzen der Supercilien sichtbar
X 36	81	32 mm	28	22	13	8	Spitzen der Supercilien sichtbar
X 37	89	34.5 mm	29 mm	28 mm	13.5 mm	8.5 mm	Spitzen der Supercilien sichtbar
X 38	94 mm	36 mm	31 mm	24 mm	16 mm	9 mm	Spitzen der Supercilien sichtbar
X 39	103	44 mm	38 mm	29 mm	20 mm	11 mm	Spitzen der Supercilien sichtbar
X 40	118 mm	49 mm	44 mm	34 mm	20.5 mm	11 mm	Spitzen der Supercilien sichtbar
X 41	120	52 mm	41 mm	35 mm	20 mm	13 mm	Supercilien schon gut ausgebildet
X 42	124	45 mm	38 mm	31 mm	21 mm	12 mm	Supercilien schon gut ausgebildet
X 43	126 mm	51	43 mm	32 mm	20 mm	12 mm	Supercilien schon gut ausgebildet
X 44	130	50 mm	44 mm	34 mm	25.8 mm	12	Supercilien schon gut ausgebildet
X 45	147 mm	56 mm	43 mm	35 mm	20 mm	12 mm	Supercilien schon gut ausgebildet
X 46	153	61 mm	50 mm	41 mm	20 mm	14 mm	Supercilien schon gut ausgebildet
X 47	154 mm	54 mm	47 mm	38 mm	21 mm	14	Supercilien schon gut ausgebildet
X 48	197	65 mm	58 mm	43 mm	35 mm	15 mm	Supercilien schon ziemlich lang

Verzeichnis des benützten Schrifttums

- Ask Fr., Über die Entwicklung der Lidränder, der Tränenkarunkel und der Nickhaut beim Menschen nebst Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Tränenableitungswege. 13. Tafeln. Anatom. Hefte, Bl. 36, Heft 109, 1908.
- Boehnig H., Leitfaden der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, 1942.
- Bonnet R. und Peter K., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin, 1929.
- Broman J., Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. München und Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1921.
- Clara M., Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, 1940.
- Contino, Über Bau und Entwicklung des Lidrandes beim Menschen. Gräfes Archiv f. Ophthalm., Bd. 66, 1908.
- Corning H. K., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 2. Aufl., München, 1925.
- Fischel A., Lehrbuch der Entwicklung des Menschen. Wien und Berlin, 1929.
- Hochstetter F., Bilder der äußeren Körperform einiger menschlicher Embryonen aus den beiden ersten Monaten der Entwicklung. München, 1907, Verlag F. Bruckmann.
- Hochstetter F., Über die Art und Weise, in welcher sich bei den Säugetieren und beim Menschen aus der sogenannten Riechgrube die Nasenhöhle entwickelt. Zeitschr. f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 113, 1. Heft, 1944.
- Keibel und Elze, Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen. Jena, 1908.
- Keibel F. und Mall P., Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. I. Band 1910, 2. Band 1911.
- Matys V., Die Entwicklung der Tränenableitungswege. Zeitschr. f. Augenheilkunde, Bd. 14, 1905, 1. Teil.
— Die Entwicklung der Tränenableitungswege. Zeitschr. f. Augenheilkunde, Bd. 16, 1906, 2. Teil.
- Monesi L., Die Morphologie der fetalen Tränenwege beim Menschen. Klin. Monatsblätter f. Augenheilkunde, Jahrg. 42, Bd. 1.
- Patzelt V., Histologie der Feinbau des menschlichen Körpers und seine Entwicklung. 3. Aufl., 1948.
- Rabl Carl, Die Entwicklungsgeschichte des Gesichtes. Leipzig 1902.
- Retzius G., Biologische Untersuchungen. Neue Folge, XI, 1904.

Tafel-Erklärung

Tafel 1

- Abb. 1: Seitenansicht des Keimlings Fü 1, größte Länge 3·86 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 2: Seitenansicht des Keimlings No 3, größte Länge 4·6 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 3: Seitenansicht des Keimlings Apf 7, größte Länge 6 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 4: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Hö 2, größte Länge 6·4 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 5: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings No 4, größte Länge 7·42 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 6: Schiefe Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Sz 9, größte Länge 7·46 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 7: Schiefe Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Pie 1, größte Länge 7·6 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 8: Seitenansicht des Keimlings Sz 10, größte Länge 7·2 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 9 a: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Neb 1, Vergrößerung 7·5fach, Länge zirka 8 mm.
Abb. 9 b: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Neb 1, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 10: Seitenansicht des Keimlings Mi 1, größte Länge 7·46 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 29: Frontalschnitt durch das Gebiet des nasalen Augenwinkels des Keimlings Ha 15, der eine S. St. Länge von 27·66 mm hatte. A = Augapfel medial angeschnitten, LR = Lidrand, Sl = Saccus lacrimalis.

Tafel 2

- Abb. 11: Seitenansicht des Keimlings Peh 5, größte Länge 10·6 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 12 a: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Apf 12, größte Länge 9·8 mm, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 12 b: Schiefe Seitenansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 7·5fach.
Abb. 13: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings E 29, S. St. Länge 18·4 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 14: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Po 4, S. St. Länge 12·44 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 15: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Hie 1, S. St. Länge 13·85 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 16 a: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Tsch 1, S. St. Länge 13·8 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 16 b: Schiefe Seitenansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 5fach.
Abb. 17: Frontalansicht des Keimlings Pr 1, S. St. Länge 15·84 mm, Vergrößerung 5fach.

Tafel 3

- Abb. 18 a: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Sz 8, S. St. Länge 15·82 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 18 b: Seitenansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 5fach.
Abb. 19: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Sti 3, S. St. Länge 17·2 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 20: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Hu 1, S. St. Länge 17·6 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 21: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Apf 2, S. St. Länge 19·5 mm, Vergrößerung 5fach.
Abb. 22 a: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Wi 1, S. St. Länge 21·33 mm, Vergrößerung 4fach.
Abb. 22 b: Seitenansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 4fach.
Abb. 23 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Sz 3, S. St. Länge 23·23 mm, Vergrößerung 4fach.
Abb. 23 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 4fach.

Tafel 4

- Abb. 24 a: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Apf 1, S. St. Länge 27·64 mm, Vergrößerung 3fach.
Abb. 24 b: Seitenansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 3fach.
Abb. 25 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Apf 13, S. St. Länge 30 mm, Vergrößerung 3fach.
Abb. 25 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 3fach.
Abb. 26 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Gr 4, S. St. Länge 31·4 mm, Vergrößerung 3fach.
Abb. 26 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 3fach.
Abb. 27 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Kc 12, S. St. Länge 33·9 mm, Vergrößerung 3fach.
Abb. 27 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 3fach.
Abb. 28 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Wil 2, S. St. Länge 42 mm, Vergrößerung 2·5fach.

- Abb. 28 b: Frontalansicht des Kopfes des Keimlings Wil 2, S. St. Länge 42 mm, Vergrößerung 2·5fach.
Abb. 30 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Weig 1, S. St. Länge 50·3 mm, Vergrößerung 2fach.
Abb. 30 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 2fach.
Abb. 31 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings Sz 4, S. St. Länge 57·5 mm, Vergrößerung 2fach.
Abb. 31 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 2fach.
Abb. 32 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings St. Sp. 1, S. St. Länge 75·5 mm, Vergrößerung 1·5fach.
Abb. 32 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 1·5fach.
Abb. 33 a: Seitenansicht des Kopfes des Keimlings X 25, S. St. Länge 85 mm, Vergrößerung 1·5fach.
Abb. 33 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, Vergrößerung 1·5fach.

Tafel 6

- Abb. 34 a: Profilansicht des Kopfes des Keimlings X 30, S. St. Länge 111 mm, natürliche Größe.
Abb. 34 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, natürliche Größe.
Abb. 35 a: Profilansicht des Kopfes des Keimlings X 31, S. St. Länge 144 mm, natürliche Größe.
Abb. 35 b: Frontalansicht des gleichen Kopfes, natürliche Größe.
Abb. 36 a—e: Lichtbilder von sagittalen Durchschnitten durch die in Verwachsung begriffenen Augenlider der rechten Seite des Keimlings Gr 3, der eine S. St. Länge von 30·4 mm hatte, Vergrößerung 53fach.
Abb. 36 a, Schnitt durch die nasale Bindehauttasche im Bereiche der totalen Lidverwachsung.
Abb. 36 b, Schnitt 0·51 mm, seitlich vom Schnitte der Abb. 36 a. Er hat die Lider an einer Stelle getroffen, an welcher ihre epitheliale Verwachsung bereits vollendet war. Abb. 36 c zeigt einen Schnitt 0·225 mm entfernt von dem Schnitte der Abb. 36 b, der an einer Stelle geführt war, an welcher die epitheliale Verwachsung der Lider noch im Gange war. Der Schnitt der Abb. 36 d war 0·135 mm seitlich von dem Schnitte der Abb. 36 c an einer Stelle geführt, an der die epitheliale Verwachsung der Lider eben begonnen hatte. Der Schnitt der Abb. 36 e, der 0·045 mm entfernt von dem der Abb. 36 d geführt war, betraf einen solchen, an dem man sehen kann, wie sich die Lidränder und das Lidrandepithel formt, bevor es zu einer Verwachsung der Lider kommen kann.

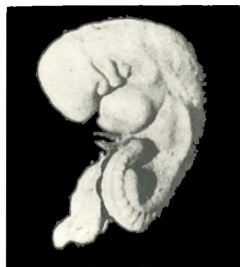


Abb. 1



Abb. 2

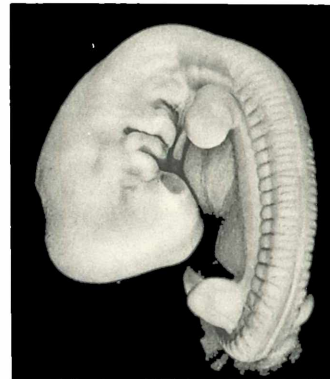


Abb. 4



Abb. 3



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 10

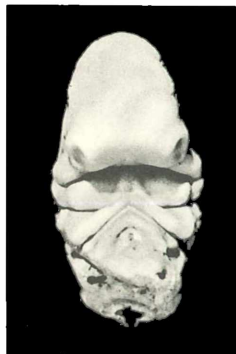


Abb. 9a

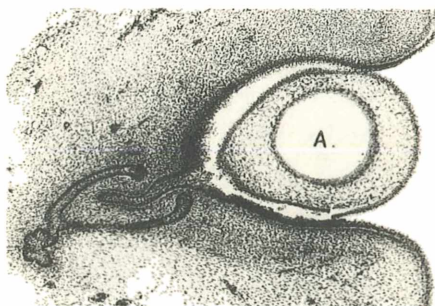


Abb. 29



Abb. 9b



Abb. 11

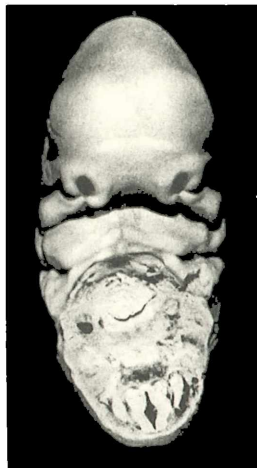


Abb. 12 a

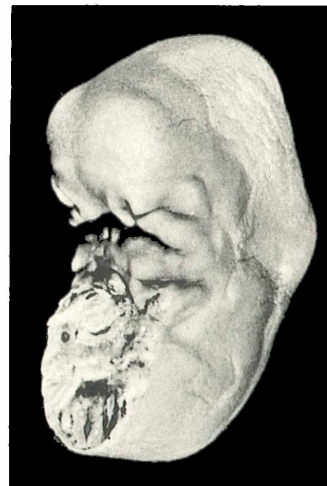


Abb. 12 b

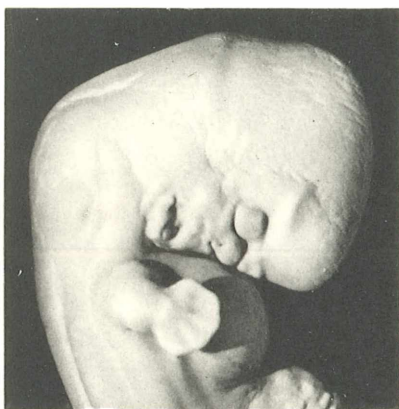


Abb. 13



Abb. 14

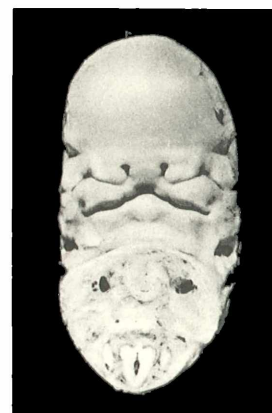


Abb. 15



Abb. 16 a



Abb. 16 b

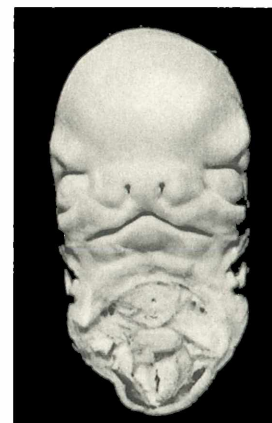


Abb. 17

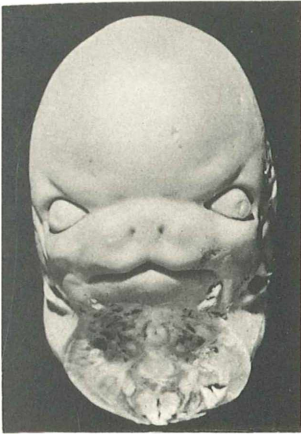


Abb. 18a



Abb. 18b



Abb. 19



Abb. 20

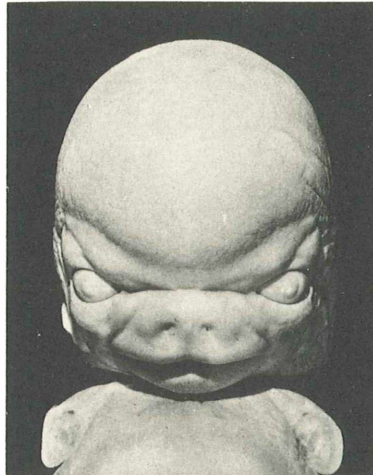


Abb. 21

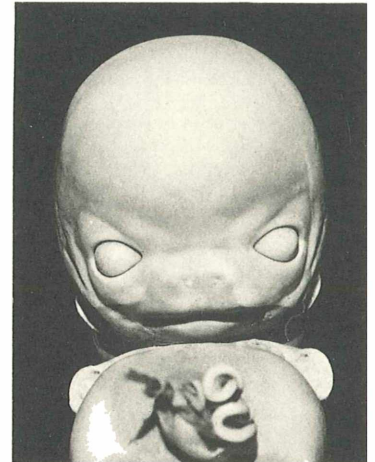


Abb. 22a

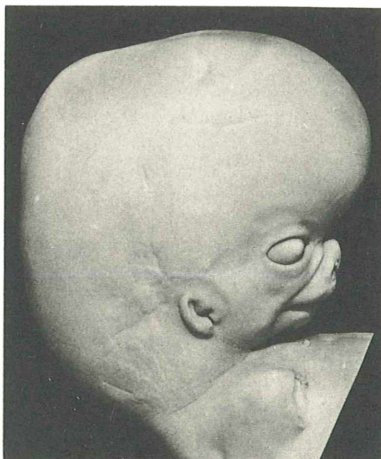


Abb. 23a



Abb. 23b

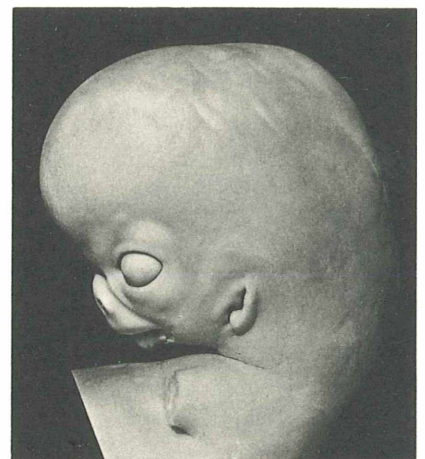


Abb. 22b

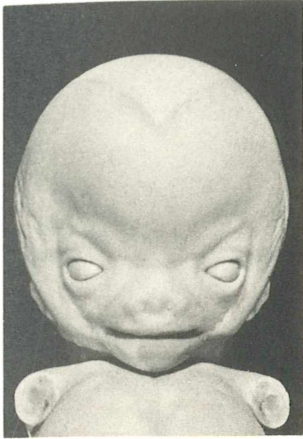


Abb. 24 a



Abb. 24 b

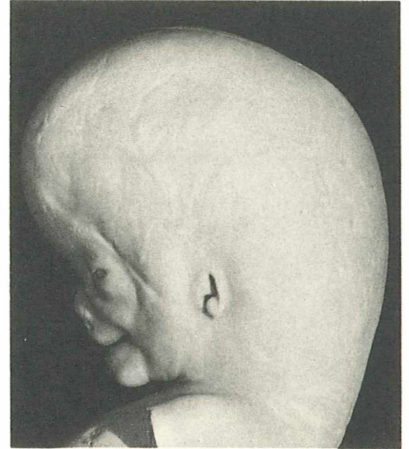


Abb. 27 a

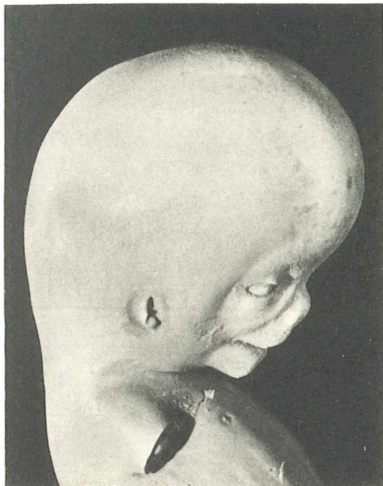


Abb. 25 a



Abb. 25 b

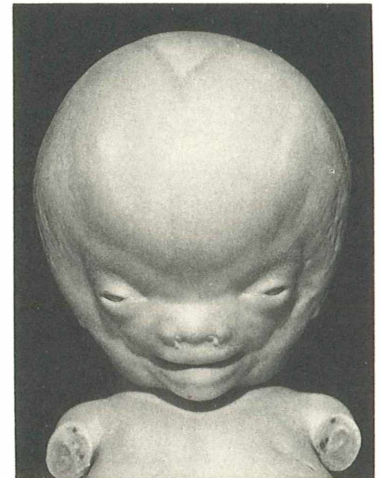


Abb. 27 b



Abb. 26 a



Abb. 26 b



Abb. 28 a

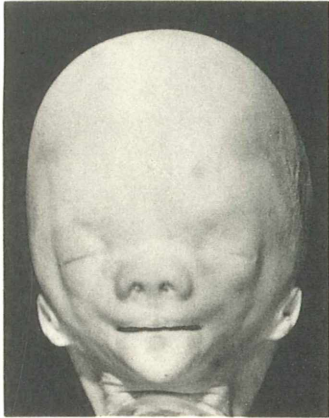


Abb. 28b



Abb. 30a

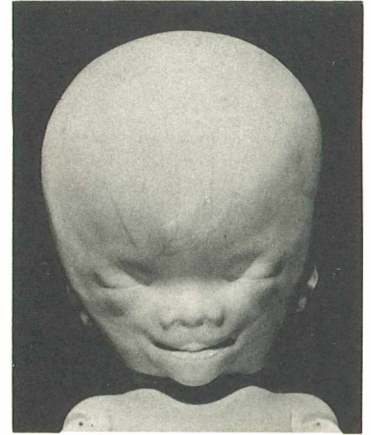


Abb. 30b

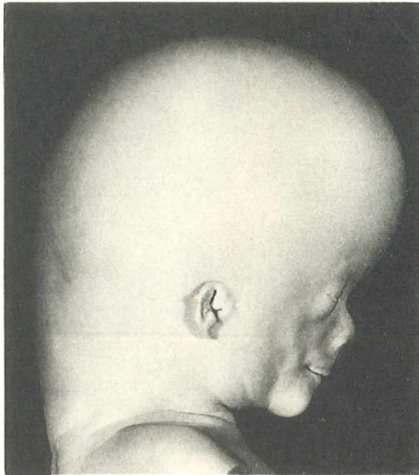


Abb. 31a

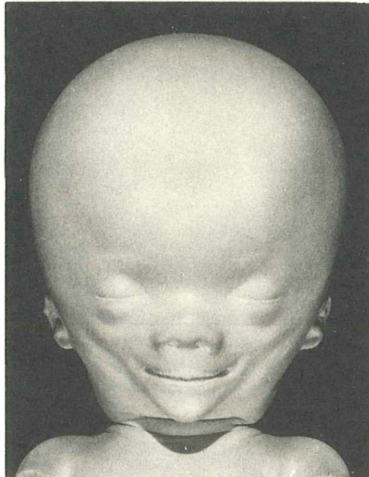


Abb. 31b

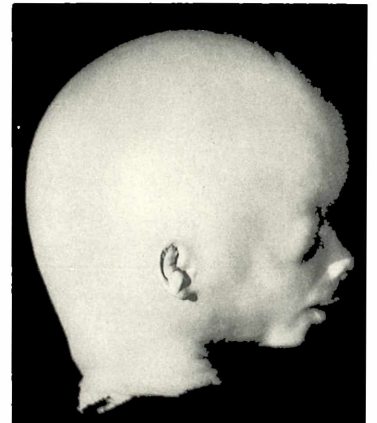


Abb. 33a

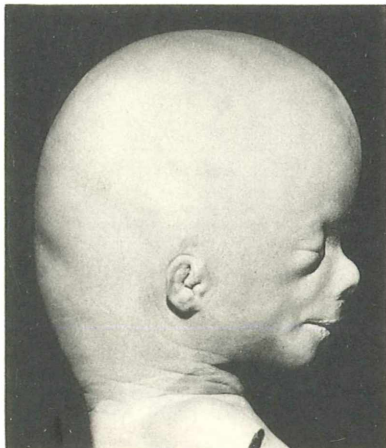


Abb. 32a

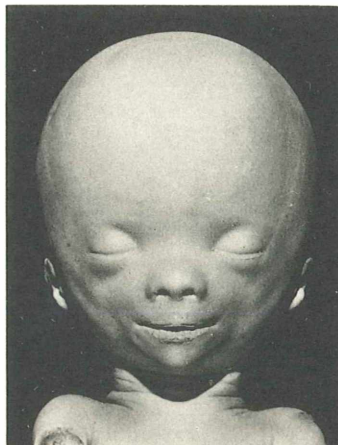


Abb. 32b



Abb. 33b

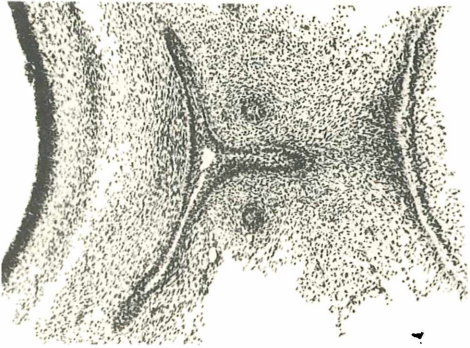


Abb. 36 a

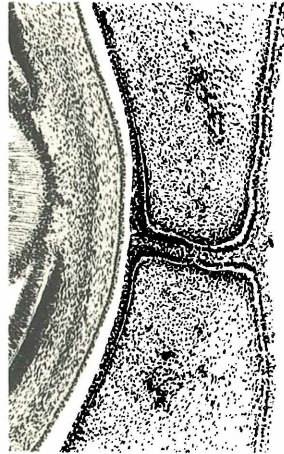


Abb. 36 b

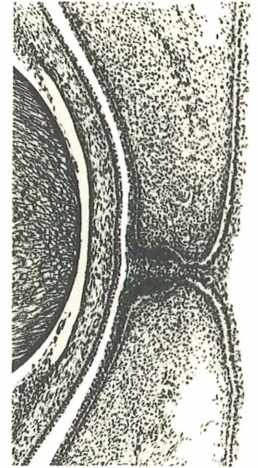


Abb. 36 c

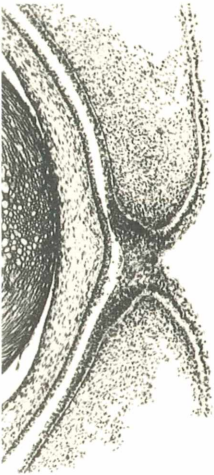


Abb. 36 d

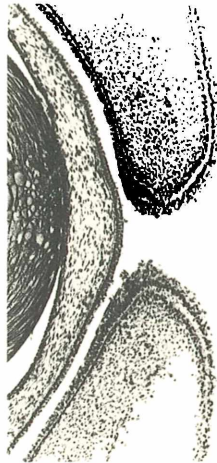


Abb. 36 e



Abb. 35 a

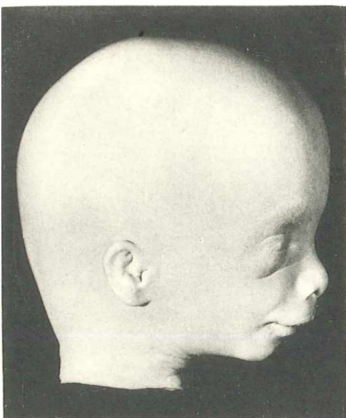


Abb. 34 a



Abb. 34 b

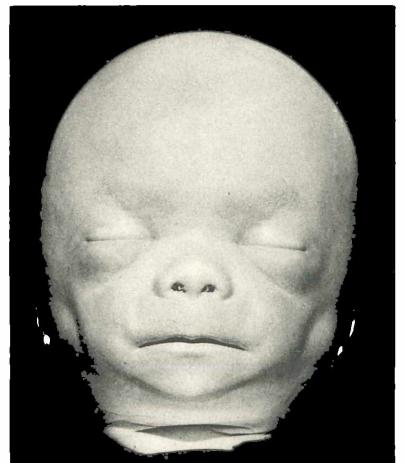


Abb. 35 b

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: [109_5](#)

Autor(en)/Author(s): Hochstetter Ferdinand

Artikel/Article: [V. Abh.: Über die Entwicklung der Formverhältnisse des menschlichen Anlitzes. \(Mit 5 Textbildern und 6 Tafeln\). 1-28](#)