

Über den Bau der Rückenaugen und die Histologie der Rückenregion der Oncidien.

Von

Wladimir Stantschinsky.

(Aus dem Zoologischen Institut Heidelberg.)

Mit Tafel V—VII und 1 Figur im Text.

Eine der interessantesten Eigentümlichkeiten der Oncidiiden bilden die bei den meisten Arten auf dem Rücken stehenden Augen, die sich in ihrem Bau wesentlich von den Kopfaugen der Gastropoda unterscheiden.

Diese Rückenaugen sind bald einzeln zerstreut (Arten der Gattung *Oncis*), bald dagegen zu Gruppen vereinigt (*Oncidium*) und sind meistens in die Haut einziehbar. Den Arten der Gattungen *Oncidina* und *Oncidinella*, ferner *Oncis lata* Plate, *Oncis cocca* Plate, *Oncidium amboine* Plate, *Oncidium multinotatum* Plate und *Oncidium aberrans* Semper fehlen die Rückenaugen.

Die Augen der Oncidiida sind ausgezeichnet durch eine invertierte Retina und das Vorhandensein eines blinden Fleckes, der wie bei den Wirbeltieren von dem Durchtreten des Sehnervs durch die Pigment- und Sehzellenschicht ins Innere des Auges hervorgerufen wird. Entdeckt wurden diese Augen von C. SEMPER, der sie im Jahre 1877 eingehend beschrieb.

In den seitdem verflossenen 30 Jahren wurden den Rückenaugen der Oncidien nur die zwei Seiten der kurzen Mitteilung v. LENDENFELDS (85) gewidmet, in welcher er die Resultate seiner Untersuchung der Augen von *Oncidium daemeli* Semper darlegt. Die in neuester Zeit erschienene umfangreiche Arbeit PLATES (93) über die Oncidiiden geht auf die Histologie der Augen nicht ein. Inzwischen erfuhren die Augen vieler anderer wirbelloser Tiere eine umfassende Bearbeitung mit Zuhilfenahme der modernen Methoden der mikroskopischen Technik,

was auf dem Gebiete der Augenhistologie eine ganze Reihe neuer Fragen entstehen ließ. Es war also jedenfalls von Interesse, auch die Rückenaugen der Oncidien erneut zu untersuchen, um so mehr, als sich dieselben in so wesentlichen Punkten von denen anderer wirbelloser Tiere unterscheiden.

Leider stand mir, der Seltenheit dieser Tiere wegen, kein wirklich histologisch konserviertes Material zur Verfügung, was der Untersuchung bedeutende Schwierigkeiten in den Weg legte; nur eine große Anzahl von Präparaten und eine möglichst verschiedenartige Färbung ermöglichten eine genauere Erforschung mancher histologischer Details.

Zu meiner Verfügung standen neun Oncidienexemplare, die das Heidelberger Zoologische Institut von Prof. Dr. H. SIMROTH erworben hatte. Drei derselben gehörten zu *Oncidium verruculatum* Cuv., die sechs übrigen waren neue Arten, die ich in meiner kürzlich veröffentlichten Arbeit als *Oncidium buetschlii*, *Oncidium meriakrii* und *Oncidium fungiforme* beschrieben habe¹. *Oncidium buetschlii* war in vier Exemplaren vertreten, während die beiden übrigen Arten nur je durch ein Exemplar repräsentiert wurden.

Sämtliche neun Exemplare stammten von Queensland. Über ihre Konservierung kann ich nichts Bestimmtes sagen, doch war hierfür augenscheinlich Alkohol verwandt worden. Der Erhaltungszustand war im ganzen ein befriedigender, nur stellenweise hatte sich die Cuticula von dem unterliegenden Epithel abgehoben. Weniger gut war das mir aus dem Berliner Museum für Naturkunde freundlichst überlassene Material. Dasselbe bestand aus zwei Exemplaren von *Oncidium tumidum* Semp. und Hautlappchen vom Rücken von *Oncidium peronii* Cuv., *Oncidium multinotatum* Plate und *Oncis coriacea* Semp. Verhältnismäßig am besten war die Haut von *Oncidium peronii* Cuv. erhalten, während die andern Arten eine histologische Untersuchung nicht erlaubten. Auch dieses Material war augenscheinlich nur in Alkohol konserviert.

Große Schwierigkeiten bot die Färbung der aus solchem Material angefertigten Präparate. Die meisten von mir versuchten Färbungsmethoden ergaben nicht die gewünschten Resultate; nur die folgenden waren zu histologischen Zwecken anwendbar: 1) Hämatoxylin nach DELAFIELD, Säurefuchsin-Pikrinsäure nach VAN GIESON, 2) Jod-Jodkali-Goldchlorid-Anilinwasser nach NABIAS und 3) Eisenhämatoxylin nach BÜTSCHLI

¹ Zoologische Jahrbücher. Abteil. f. Systemat. Bd. 25. 1907. S. 353.

oder HEIDENHAIN. Letztere Färbung ergab die besten Resultate. Nach Eisenhämatoxylin wandte ich zur Nachfärbung starke Lösungen von Orange an, wodurch sämtliche faserige Gebilde sich sehr schön differenzierten.

Schließlich verwendete ich noch die Kerntinktion durch Boraxkarmin und nachfolgende Methylenblaufärbung. Letztere Behandlung dient bekanntlich zur Differenzierung sämtlicher drüsiger und schleimiger Elemente.

Die Objekte wurden in Paraffin eingebettet und in Schnitte von 5—7, bisweilen von 3 μ , zerlegt.

Die vorliegende Arbeit wurde im Zoologischen Institut der Universität Heidelberg begonnen auf Veranlassung meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. O. BÜTSCHLI, dem, meine tiefgefühlteste Dankbarkeit für sein stets gütiges Entgegenkommen an dieser Stelle auszudrücken, mir eine besondere Genugtuung gewährt. Meinen Dank spreche ich auch Herrn Prof. A. SCHUBERG für viele wertvolle Ratschläge aus. Beendet wurde die Arbeit im Institut für Vergleichende Anatomie der Universität Moskau. Dem Direktor dieser Anstalt, Herrn Prof. M. MENZBIER, bin ich für seine liebenswürdige Erlaubnis, in genanntem Institut zu arbeiten, gleichfalls zu bestem Danke verpflichtet.

Der Rücken der Oncidien besitzt eine für jede Art äußerst charakteristische Skulptur. Bisweilen ist er eine beinah glatte, leicht gewellte Fläche, meistens jedoch wird er von verschieden großen Papillen und Granula bedeckt. Die Anordnung dieser Gebilde auf dem Rücken und ihre Dimensionen verleihen jeder Art ein bezeichnendes Gepräge und bilden ein systematisch äußerst wichtiges Merkmal. Die Struktur des Rückens der verschiedenen Arten wurde deshalb bereits in den verschiedenen systematischen Arbeiten genauer besprochen (SEMPER [77, 1], PLATE [93], STANTSCHINSKY [07]). Ich muß sie daher nur insoweit berühren, als dies zum besseren Verständnis der histologischen Eigenarten des Mantels der einzelnen Arten nötig erscheint. Bezeichnend für die verschiedenen Species ist auch die durch das Hautpigment bedingte Färbung des Rückens. Die auf dem Rücken zerstreuten Augen sind bisweilen schon mit bloßem Auge als schwarze Pünktchen zu erkennen. Bei *Oncidium*, wo sie in Gruppen angeordnet sind, sind sie bald (z. B. bei *Oncidium verruculatum*) zu unregelmäßigen Gruppen vereinigt, bald regelmäßig um eine mittelständige Papille angeordnet und besitzen in letzterem Fall die Fähigkeit, sich tief in die Haut einzustülpen. Die Anzahl der Augen variiert

meistens selbst innerhalb ein und derselben Art. Nach den Untersuchungen SEMPERs lassen sich die bedeutendsten Schwankungen bei *Oncis coriacea*, *Oncidium ambiguum* und *verruculatum* feststellen. Bei letzterer Art steht die Zahl der Rückenaugen in direkter Beziehung zum Alter des Tieres: kleine Exemplare besitzen mehr als größere. »Es beweist dies wohl unwiderleglich, daß mit dem Alter dieser Tiere die Zahl der Augen abnimmt« bemerkt SEMPER (77, 2 S. 5).

Histologie des Mantels.

Die Körperwand der Rückenseite, die häufig nicht ganz richtig als Mantel bezeichnet wird, besitzt bei den Oncidien eine bedeutende Dicke, da unter dem von einer dünnen Cuticula überzogenen Epithel eine Bindegewebs- und Muskelschicht liegt, die eine große Zahl von verstreut liegenden Blutsinusen und Nerven enthält. Dieser Umstand berechtigt uns durchaus, die ganze Körperwand einfach als Haut zu bezeichnen.

In der bindegewebigen Haut der Oncidien lassen sich, ebenso wie in der anderer Pulmonaten, mit größerer oder geringerer Deutlichkeit zwei Schichten unterscheiden: eine äußere bindegewebereichere Schicht und eine innere Muskelschicht.

Im folgenden will ich erst eine allgemeine Charakteristik der verschiedenen histologischen Elemente entwerfen und dann auf die Besonderheiten einer jeden Art hinweisen.

Das Epithel (Taf. V, Fig. 1, 2, 3 und 4 *e*). Das einschichtige Cylinderepithel wird von einer dünnen, 1,5—2 μ dicken Cuticula bedeckt (*ct*). Die Epithelzellen haben in Flächenansicht das Aussehen von dicht aneinander gedrängten Polygonen. Die inneren, etwas zugespitzten Enden der Zellen zeigen auf den Längsschnitten zwischen sich Lücken, die von dem unterliegenden Bindegewebe ausgefüllt werden. Die Höhe der Zellen ist an verschiedenen Stellen wechselnd, was mit dem verschiedenen Kontraktionszustand der Haut im Zusammenhang steht. An den Stellen, wo die Papillen eingestülpt sind, werden die Epithelzellen stark seitlich zusammengedrückt und erscheinen daher hoch und schmal, wogegen die ausgestülpten Papillen von niedrigem, nahezu kubischem Epithel überkleidet werden. Dem inneren Ende der Zellen genähert liegen die rundlichen oder ovalen chromatinarmen Kerne (*ek*). Das Protoplasma weist eine deutliche Wabenstruktur mit senkrecht angeordneten Wabenreihen auf und bildet unter der

Cuticula einen auf Längsschnitten schön sichtbaren Alveolarsaum (Taf. VII, Fig. 1 *as*).

Auf Flächenschnitten (Taf. V, Fig. 3) kann man erkennen, daß sich vom Bindegewebe aus in die Zwischenräume zwischen den Epithelzellen Kittleisten einschieben (*kt*); zwischen denselben bemerkt man kleine Höhlungen, die Intercellulargänge, die sich bis unmittelbar unter die Cuticula erstrecken, wo sie ein Maschenwerk von feinsten Kanälchen bilden (Taf. V, Fig. 1, 2, 3 *ig*). An der Innenwand eines jeden Kanälchens verläuft eine durch HEIDENHAIN'SCHES und DELAFIELD'SCHES Hämatoxylin intensiv färbbare Spiralfibrille (*if*), die sowohl auf Flächen-, als auch auf Vertikalschnitten deutlich erkennbar ist.

Intercellulargänge im Epithel der Mollusken wurden bereits von LEYDIG (76 u. 83), CARRIÈRE (82) und NALEPA (83) beschrieben; letzterer Autor wies durch Injektionen ihren Zusammenhang mit dem Blutgefäßsystem bei den Pulmonaten nach. Bei den Oncidien bestehen gleichfalls ähnliche Beziehungen. Der allmähliche Übergang der Blutsinuse des Coriums in die Intercellulargänge des Epithels läßt sich bei *O. verruculatum* verfolgen. Die Blutsinuse bilden bei dieser Art unter dem Epithel ein ganzes Maschenwerk von Kanälen, das selbst an Totalpräparaten von in Nelkenöl aufgehellten Hautstückchen deutlich hervortritt (Taf. VI, Fig. 19 *cnz*). Von diesem Netzwerk aus steigen feine Kanälchen zwischen die Zellen des Epithels hinauf, wo sie sich mit den Intercellulargängen vereinigen (Taf. V, Fig. 1 *cl*). LEYDIG und NALEPA nehmen an, daß die Intercellulargänge die Beziehung des Blutgefäßsystems mit dem äußeren Medium vermitteln und dem Wasser den Zutritt zum Blut ermöglichen. CARRIÈRE ist dagegen der Ansicht, daß sie bei der ausscheidenden Tätigkeit der Haut eine Rolle spielen. NALEPA gibt die Möglichkeit einer solchen Funktion neben der ersteren zu, besonders in bezug auf die Schalenbildung.

Bei den schalenlosen, ein amphibisches Leben führenden Oncidien haben die Intercellulargänge, meiner Ansicht nach, jedenfalls eine besonders wichtige Bedeutung für den Atmungsprozeß, da bei den meisten Formen dieser Familie zweifellos die ganze Hautoberfläche zur Atmung unter Wasser dient. Der oben erwähnten Spiralfibrille kommt wohl eine formative Bedeutung zu und bestimmt dieselbe bei der Kontraktion der Kanalwandungen die Bewegungsrichtung des Blutstromes¹.

¹ Ähnliche Fibrillen wurden von ZIMMERMANN (98) in den Lymphgängen des menschlichen Darmepithels nachgewiesen. KOLTZOFF erwähnt in seinen »Studien über die Gestalt der Zelle. Untersuchungen über die Spermien der Decapoden

Die Drüsen. Zwischen den Epithelzellen münden die Ausführungsgänge einzelliger Drüsen. Bei den von mir untersuchten Oncidien finden sich in der Rückenhaut drei verschiedene Arten von Drüsenzellen: 1) kleine Drüsen mit kurzen Ausführungsgängen, deren Inhalt sich schwach oder gar nicht färbt; 2) Drüsenzellen von ebensolcher Größe, doch mit längeren Ausführungsgängen, deren Inhalt sich intensiv mit HEIDENHAIN'SCHEM Hämatoxylin färbt; 3) große Drüsenzellen mit eigenartigem Secret und einem mit Sphincter versehenen Ausführungsgang.

Die kleinen einzelligen Drüsen des ersten Typus (Taf. V, Fig. 1. 4, 5 d) sind äußerst zahlreich und über die ganze Rückenhaut verstreut: meistens sind sie gleichmäßig über die Seiten und Gipfel der Papillen verteilt, bisweilen bilden sie jedoch Anhäufungen auf den Gipfeln. Sowohl nach Größe und Gestalt, als auch hinsichtlich ihrer Lagebeziehungen zum Epithel weisen sie eine ganze Reihe individueller Schwankungen auf. Meist sind sie flaschenförmig mit verdicktem inneren Ende, das in das Corium hinabreicht. In andern Fällen ist ihre Gestalt unbestimmter, ihr Umriß wellig und das innere Ende tiefer eingesenkt. Diese Eigentümlichkeiten hängen wohl von der in der Drüse befindlichen Secretmenge und von dem Druck ab, welchen eine jede Zelle durch das umliegende Gewebe erleidet. Die Länge der Zellen übertrifft die der Epithelzellen annähernd zwei- bis dreimal. Sämtliche Zellen besitzen einen glashellen, sich meist gar nicht tingierenden Inhalt. Die Protoplasmareste lassen sich nur an der Zellmembran erkennen, während die runden und noch häufiger ovalen, zuweilen stark gebogenen Kerne an den proximalen Pol der Zelle verdrängt worden sind. Dieselben sind stark färbbar, da sie eine große Anzahl von Chromatinkörnern enthalten.

Es ist von Interesse, daß von diesen Zellen eine ganze Reihe von Übergängen zu den in den äußeren Hautschichten des Rückens überall zerstreuten Schleimzellen des Bindegewebes (Taf. V, Fig. 4 st) führen. Der rundliche, sehr chromatinreiche Kern der letzteren liegt in der Mitte des stark vacuolisierten Protoplasmas. Die Vacuolen erscheinen hell, während das Protoplasma nur ganz schwach gefärbt ist. Neben solchen typischen Schleimzellen begegnen wir andern, in denen die Vacuolen

als Einleitung in das Problem der Zellengestalt « (05) der Arbeit ZIMMERMANN'S und gibt seiner Meinung über die Bedeutung einer solchen Fibrille Ausdruck: »Eine einzige solche Fibrille genügt bei gewissen Veränderungen in der angrenzenden Protoplasmamembran bereits, um die beständige bestimmte Richtung der intercellularen Lymphströmungen anzudeuten« (S. 526). Analoge Verhältnisse finden wir auch im Mantel­epithel der Oncidien.

an Größe zugenommen haben, zusammengefließen sind und so eine einzige große, die ganze Zelle ausfüllende Vacuole bildeten, die den Kern zur Seite geschoben hat. Solche Zellen sind auf derselben Figur (Taf. V, Fig. 4 *sl'*) dargestellt. Hier finden sich ferner noch zwei ebensolche Zellen, deren äußerer Teil sich gegen das Epithel verlängert hat (Fig. 4 *sl''*). Wenn sich dieser Auswuchs zwischen die Epithelzellen hineinschiebt, so hätten wir bereits eine typische einzellige Drüse vor uns.

Es läßt sich also in der Haut der Oncidien dasselbe beobachten, was PLATE (98) bei einigen Janelliden nachgewiesen hat. Die von ihm beobachteten Übergänge der einzelligen Drüsen zu den Schleimzellen lassen ihn sich der Ansicht anschließen, daß diese Drüsen bei den Mollusken nicht epithelialen, sondern bindegewebigen Ursprunges seien¹. Doch erscheint es zunächst keineswegs ausgeschlossen, daß die Schleimzellen selbst unter die Hautoberfläche gerückte und veränderte Epithelzellen sind.

Ein ganz andres Aussehen zeigen die Drüsenzellen des zweiten Typus (Fig. 5 *dr*). Diese treten bedeutend seltener auf, als die des ersten Typus und sind anscheinend nicht bei allen Arten vorhanden. Ihr Inhalt wird von HEIDENHAIN'schem Eisenhämatoxylin stark gefärbt und besteht aus feinen Körnchen und Stäbchen, die sämtliche Hohlräume des die Zellen völlig einnehmenden Protoplasmas ausfüllen. Der rundliche Kern liegt in der Mitte des verdickten Teiles; der geschlängelte Ausführkanal hat in manchen Fällen eine bedeutende Länge, was mit der tiefen Lage dieser Zellen in der Haut im Zusammenhang steht.

Da ich bisweilen Zellen mit genau ebensolchem Inhalt sehr tief unter der Hautoberfläche antraf, und all meine Bemühungen, einen Ausführkanal derselben zu entdecken, fruchtlos blieben, so halte ich es für möglich, daß auch diese Drüsen bindegewebigen Ursprunges sind.

Eine ganz eigenartige Struktur weisen die großen einzelligen Drüsen auf (Fig. 6 u. 7 *Dr*). Dieselben übertreffen die eben beschriebenen des ersten und zweiten Typus bedeutend an Größe, indem sie die 10- bis 50fache Länge der Epithelzellen erreichen (bis 0,4 mm). Ihre Größenverhältnisse sind auf Fig. 6 wiedergegeben, welche den Gipfel einer in Nelkenöl aufgehellten Papille von *Oncidium meriakrii* darstellt. Ich

¹ PLATE erwähnt in seiner Arbeit genauer die Autoren, die sich zugunsten der Theorie des bindegeweblichen oder epithelialen Ursprunges der Drüsen bei den Mollusken ausgesprochen haben. Ich halte es daher für überflüssig, an dieser Stelle genauere Literaturangaben zu machen und verweise alle, die sich für die erwähnte Frage interessieren, auf die genannte Arbeit (S. 207—208).

bemerke dazu noch, daß die großen Drüsen bei *O. meriakrii* kleiner sind als bei andern Arten.

Die großen Drüsen sind bald einzeln, bald in Gruppen über den ganzen Rücken zerstreut, und ihre Ausführgänge münden gewöhnlich an den Papillengipfeln. An der Mündungsstelle der Ausführgänge bemerkt man stets ein kleines, vom Epithel und der Cuticula ausgekleidetes Grübchen; betrachtet man es von (Fig. 6) oben, so erscheint es länglich oder Y-förmig. Am verbreiterten Ende dieser epithelialen Einsenkung mündet der mehr oder weniger lange, mit einem starken und eigenartig gebauten Sphincter (*Sph*) versehene Ausführungsgang der Drüse (Fig. 7 u. 8 *ag*). Fig. 8 stellt einen Längsschnitt durch den Ausführungsgang einer großen Drüse von *Oncidium buetschlii* dar. Zu beiden Seiten des feinen, von einer eignen Membran ausgekleideten Ausführungsganges (*ag*) liegt je eine lange Reihe von rundlichen Zellen mit besonderen, stark färbbaren, dem Ausführungsgange zugekehrten Fortsätzen und rundlichen, chromatinarmen Kernen (*smz*). Fig. 9, ein Querschnitt durch den Ausführungsgang einer ebensolchen Drüse, zeigt, daß die Fortsätze dieser Zellen den Gang in ein bis zwei Windungen umziehen und sich dann scheinbar an die Membran desselben befestigen. Die geißelartigen Fortsätze dieser Zellen zeigen eine fibrilläre Struktur und färben sich ebenso wie die contractile Substanz der Muskelzellen; bei der Doppelfärbung durch HEIDENHAIN'Sches Hämatoxylin und Orange färben sie sich jedoch mit Hämatoxylin weniger intensiv als die contractile Substanz. So haben wir denn hier eigenartig modifizierte Muskelzellen vor uns, deren Sarcoplasma sich mit dem Kern an das eine Ende der Zelle verschoben hat, während die contractile Substanz am andern Ende in Form eines langen Fortsatzes auftritt. Da diese contractilen Fortsätze den Ausführungsgang umwinden, so führt ihre Kontraktion zur schnellen und vollständigen Schließung des Ganges. Bei gleichzeitiger Kontraktion der Muskelzellen des Sphincters und der Muskelzellen des die Drüse umgebenden Gewebes, muß sich das Secret nach außen entleeren. Die Dimensionen des Sphincters hängen direkt von der Länge des Ausführungsganges ab. Zum Sphincter ziehen Nervenverästelungen, doch konnte ich leider die Verbindungsweise dieser eigenartigen Muskelzellen mit den Nervenfasern nicht verfolgen.

Die Drüse selbst zeigt die für einzellige Drüsen überhaupt bezeichnende Flaschenform (Fig. 7). Am Boden der Flasche befindet sich der etwas ausgebogene große spindelförmige Kern mit zahlreichen Chromatinkörnern; Plasmareste kann man nur noch an der Wand der

Drüse, hauptsächlich um den Kern erkennen. Von außen wird die Zellmembran der Drüse noch durch eine besondere bindegewebige Hülle mit darin verstreuten gewöhnlichen Bindegewebskernen (*Bk*) bekleidet. Der Drüseninhalt ist ein sehr eigenartiger. Er ballt sich zuweilen zu einer Kugel zusammen oder zerfällt in zwei verschiedene Teile, einen oberen mit faseriger Struktur und einen unteren, nahezu homogenen. Bei Doppelfärbungen mit Hämatoxylin wird der obere Teil stets höchst intensiv gefärbt, während sich der untere mit Säurefuchsin, Pikrinsäure oder Orange stärker tingiert.

Das Bindegewebe hat in den äußeren Hautschichten das Übergewicht und besteht aus einem Fasergeflecht, in dessen Zwischenräumen verschiedene bindegewebige Zellelemente eingebettet sind, und zwar: 1) Kleine spindelförmige oder sich verzweigende Zellen mit unbedeutenden, stark färbbaren, ovalen Kernen. Häufig lassen sich die Zellgrenzen nicht erkennen, und die Kerne scheinen zwischen den Fasern zerstreut zu liegen. Diese Zellen sind überall vorhanden, ihre Kerne treffen wir in den Nervenhüllen, denen der Blutsinuse, der großen Drüsen und der verschiedenen Elemente der Augen (Taf. V, Fig. 1, 8, 13, 14; Taf. VI, Fig. 20, 21, 22, 27; Taf. VII, Fig. 36, 38 [*bz*, *bk*, *nkk*, *Lhk*, *Bhk*]). 2) Große rundliche Zellen (Schleimzellen) mit hellem, schwach färbbarem Protoplasma, das große Vacuolen enthält. Die Kerne sind rundlich und liegen entweder im Centrum der Zelle oder sind zur Oberfläche verschoben (Fig. 4 *sl*). Diesen Schleimzellen begegnen wir hauptsächlich in den äußeren Hautschichten, und ihre Beziehungen zu den einzelligen Drüsen des ersten Typus wurden schon oben besprochen. 3) Meist stark verzweigte Pigmentzellen (Fig. 4 u. 10 *pz*), die besonders häufig in den äußeren Hautschichten vorkommen. Durch Anastomosen ihrer Fortsätze kann unter dem Epithel eine Art Netzwerk zustande kommen (Fig. 6 *pz*). Das hell- oder dunkelbraune Pigment (*p*) ist feinkörnig; den kleinen rundlichen Kernen fehlt das Chromatin beinahe völlig. Außer diesen verzweigten Zellen mit feinkörnigem Pigment stoßen wir noch auf Pigmentzellen ohne Fortsätze, mit größeren Pigmentkörnern, ja selbst mit einem einzigen großen Pigmentkorn (*p*) (Fig. 10 *a*, *b*, *d*). Von den einen zu den andern führen eine ganze Reihe allmählicher Übergänge. Auf Taf. V sind mehrere solche Übergangsformen dargestellt (Fig. 10 *a—f*). Man gewinnt den Eindruck, als wenn das Pigment sich anfangs in großen Körnern anlege und erst später in feine Körnchen zerfiele, während die Zelle selbst sich zu verästeln beginnt.

Alle drei Typen von spezialisierten Bindegewebszellen sind durch

Übergangsformen mit kleinen, protoplasmareichen, indifferenten Zellen verbunden (Fig. 1, 4 *iz*). Die Kerne letzterer sind rund und intensiv färbbar, das Protoplasma nicht vacuolisiert. In dem einen Falle dehnen sich diese Zellen in die Länge, die Kerne nehmen eine spindelförmige Gestalt an, kurz, die Differenzierung schlägt die Richtung zu der Bindegewebszelle des ersten Typus ein; im andern Falle wird das Protoplasma unbedeutend vacuolisiert, die Zelle quillt gewissermaßen auf und bildet ein Übergangsstadium zu den Schleimzellen (Fig. 4 *iz'*); endlich begegnen wir indifferenten Zellen mit Spuren von im Entstehen begriffenen Pigmentkörnern (Fig. 10 *a*).

Die bindegewebige Haut ist ferner von einer großen Anzahl Muskelzellen (*mz*) durchsetzt. Diese liegen hauptsächlich in den inneren Schichten und bilden hier kompakte Geflechte, die Hautmuskelschicht. Hier verlaufen die Muskelzellen in verschiedenen Richtungen, hauptsächlich aber der Länge und Quere nach, oder sie verbinden, nach außen hinziehend, die untere Muskelschicht mit dem Epithel. Subepithelial verästeln sich die Muskelzellen, dringen in die Zwischenräume zwischen den Epithelzellen ein und befestigen sich hier an die Kittleisten. Sie dienen zur Einstülpung der Papillen und Wärzchen. Die Ausstülpung der Papillen bewerkstelligen Muskelzellen, die das Epithel der gegenüberliegenden Seiten der Papille verbinden. Sie verlaufen in verschiedener Richtung, entweder der Oberfläche parallel, oder biegen in der Mitte nach innen aus.

Die Muskelzellen sind äußerst lang ausgezogen; ihre contractile Substanz (Fig. 11 *cn*) umgibt das mittelständige Sarcoplasma (*pr*), in dem auch der chromatinarme ovale Kern (*mk*) eingebettet liegt. Die contractile Substanz besteht aus feinen Fibrillen, die in schwach gewundenen Spirallinien den Sarcoplasmakörper umwinden. Diese Verhältnisse lassen sich sowohl an Längsschnitten durch die Muskelzellen (Fig. 11 *a*), als auch an Querschnitten bei Drehung der Mikrometerschraube beobachten. Bei Doppelfärbung mit HEIDENHAINSCHEM Hämatoxylin-Orange tingieren sich die Fibrillen besonders intensiv, während das Sarcoplasma kaum gefärbt ist. Diese Doppelfärbung macht es möglich, in den Muskelzellen noch ein neues Element, und zwar besondere elastische Fibrillen, die wahrscheinlich die Bedeutung von Stützelementen besitzen, zu erkennen. Wie auf den Querschnitten von Muskelzellen (Fig. 11 *b*) erkennbar, sind ein, zwei bis zehn dieser Fibrillen (*ef*) an der Grenze zwischen der contractilen Substanz und dem Sarcoplasmakörper der Zelle eingelagert. Bei Drehung der Mikrometerschraube können wir uns leicht davon überzeugen, daß dieselben

gleichfalls Spiralwindungen beschreiben, wenn das Gewinde auch etwas gedrängter ist, als das der Fibrillen der contractilen Substanz. Die elastischen Fibrillen tingieren sich äußerst intensiv mit Eisenhämatoxylin und heben sich dadurch scharf von dem durch Orange gefärbten contractilen Teil und dem nahezu farblosen Sarcoplasma ab.

Beim Studium der Enden der Muskelzellen (Fig. 12) kann man bemerken, daß an den Stellen, wo sie sich gegen das Epithel verzweigen, dieser Verästelung eine Spaltung der elastischen Fibrillen vorausgeht; sowohl der sarcoplasmatische, als auch der contractile Teil verschwinden nach und nach, und nur die elastischen Fibrillen setzen sich weiter fort. Sie dringen zwischen die Epithelzellen ein, heften sich an die zwischen denselben befindlichen Kittleisten an (Fig. 12) und übernehmen so die Rolle von Sehnen an den Muskelzellen. Es kann gar kein Zweifel obwalten, daß die Bedeutung dieser Fibrillen in den Muskelzellen eine formative¹ ist.

Überall in der Haut stoßen wir auf mehr oder weniger ansehnliche Nerven, welche Verästelungen der drei Paare von Pleuralnerven darstellen.

An einem jeden bedeutenderen Nervenstrang läßt sich eine Bindegewebshülle (Fig. 13 u. 14 *nh*) mit darin zerstreuten Kernen (*nhk*) unterscheiden. Diese Hülle umgibt den Nervenstrang mit seinen zahlreichen Fibrillen (*nf*). Diese letzteren verflechten sich untereinander und werden von einer glashellen, von einem spinnwebigen Gewebe durchsetzten Substanz umgeben. Eigentliche Nervenfasern konnte ich im Nervenstrang nicht unterscheiden, was den Eindruck erweckt, als wenn die eine jede Fibrille umgebende Substanz, wahrscheinlich APÁTHYS myelinhaltige Perifibrillärsubstanz, zu einer einheitlichen Masse verschmolzen sei. Innerhalb des Nervenstranges, namentlich an den Rändern desselben, begegnen wir kleinen ovalen oder rundlichen Kernen, die den Bindegewebskernen sehr ähnlich sind und sich hauptsächlich

¹ KOLTZOFF (05) nimmt an, daß sämtlichen Fibrillen der Muskelzellen die Bedeutung von Skeletgebilden zukommt, welche die ungeordnete Bewegung des Protoplasmas in eine in bestimmter Richtung wirkende Kontraktion umwandelt. Daß tatsächlich in den Muskelzellen Skeletbildungen vorhanden sind, ist zweifellos, sonst wäre weder die Gestalt, noch die Kontraktion der Zellen erklärbar, doch will es mir scheinen, daß wir schon deshalb nicht sämtlichen Fibrillen ausschließlich die Bedeutung von Skeletelementen beimessen können, weil der protoplasmatische Teil in der Mehrzahl der Fälle einen im Verhältnis zum fibrillären, »contractilen«, wie er gewöhnlich bezeichnet wird, zu geringen Raum einnimmt. Ich bin der Ansicht, daß die »contractilen Fibrillen« wirklich contractil sind und aus diesem Grunde voraussichtlich eine eigenartige Struktur besitzen.

durch ihre Chromatinarmut und ihre mehr rundliche Gestalt unterscheiden. Es sind die Kerne von Nervenzellen (Fig. 13 *kgz*). Außer diesen kleinen Ganglienzellen kann man auch größere, mit großen runden Kernen beobachten. Bisweilen trifft man letztere innerhalb der Nervenstränge an, meistens jedoch an den Ursprungsstellen der einzelnen Nervenstränge (Fig. 16 *g.gz*). Die Konturen der Ganglienzellen sind auf meinen Präparaten sehr undeutlich, weshalb es mir nicht gelungen ist, die Anzahl ihrer Fortsätze zu bestimmen und mir Klarheit über ihre Beziehungen zu den Nervenfasern zu verschaffen. Die sensiblen und motorischen Fasern sind in einem Strange vereinigt. Letztere gehen in Form kleiner Äste oder einzelner Fasern auf der ganzen Ausdehnung vom gemeinsamen Stamme ab. Leider verhinderte mich das mangelhaft konservierte Material daran, ihr Schicksal bis zur Vereinigung mit den Muskelzellen zu verfolgen. Was die sensiblen Fasern und deren Beziehungen zu den sensiblen Zellen angeht, so glückte es mir, darüber eine gewisse Klarheit zu gewinnen. Auf ihre Beziehungen zu den Sehzellen werde ich weiter unten, bei der Beschreibung des Auges, näher eingehen, hier will ich nur die epithelialen Sinneszellen und die besonderen epithelialen Sinnesorgane, die bei allen von mir untersuchten Arten nachzuweisen waren, erwähnen.

Das Vorhandensein von Sinneszellen im Epithel der Oncidien wurde zuerst von v. LENDENFELD (85) nachgewiesen. Er gibt an, daß zwischen den Epithelzellen »are slender sensitive cells, particularly abundant round the eyes or on the sides of the tubercles (blind species)«, was auch mit meinen Beobachtungen völlig übereinstimmt. Doch muß ich darauf hinweisen, daß die Sinneszellen nicht nur an den Seiten der Papillen, sondern auch an ihren Gipfeln sitzen, und zwar nicht nur bei blinden Arten, sondern auch bei den mit Rückenaugen versehenen auf den augenlosen Papillen.

Die Sinneszellen (Fig. 15 u. 16 *si*) sind äußerst fein, und ihre verbreiterten unteren Enden liegen meist subepithelial, so daß nur ihr langer und feiner Fortsatz zwischen den Epithelzellen hindurch bis zur Cuticula emporsteigt. Leider verhinderte mich die mangelhafte Konservierung, die Endigungen der Sinneszellen unter der Cuticula genauer zu verfolgen, und das Schicksal, welches die Nervenfibrillen in den Sinneszellen erleiden, festzustellen. Nur stellenweise gelang es überhaupt, das Vorhandensein von Nervenfasern unter der Cuticula und von noch feineren, in das Innere der Zellen hineinragenden Fortsätzen derselben nachzuweisen. Fig. 15 stellt die deutlichsten von mir gesehenen Hautsinneszellen dar (*si*). Wir sehen hier drei Sinneszellen

am Gipfel einer Papille von *Oncidium peronii*, an der Seite eines halb eingezogenen Auges. Die eigentlichen Zellkörper mit ihren rundlichen blassen Kernen liegen unter den lang ausgezogenen Epithelzellen, zu denen sich die stützenden Fibrillen der Muskelzellen (*ef*) hinziehen. Von unten her tritt an die Sinneszelle eine Nervenfaser heran (*nv*). Ähnliche Sinneszellen wurden von RETZIUS (92) für die Limaciden beschrieben.

An den Gipfeln einiger großen und kleinen Papillen bilden diese Sinneszellen Gruppen, so daß wir hier von einem besonderen epithelialen Sinnesorgan sprechen können. Schon bei Betrachtung der in Nelkenöl aufgehellten Hautstückchen kann man an den Gipfeln mancher Papillen ein rinnenförmiges Grübchen wahrnehmen. Die die Ränder und den Boden dieses Grübchens auskleidenden Epithelzellen erscheinen bei der Betrachtung von oben äußerst klein, bedeutend kleiner als an andern Stellen. Auf Schnitten durch diese Stellen bemerkt man, daß die Epithelzellen an den Seiten der Vertiefung und an deren Boden tatsächlich äußerst schmal und bedeutend verlängert sind (Fig. 16 *e*), weshalb ihre Kerne hier nicht rund, sondern oval sind. An den Seiten der Einsenkung münden häufig zahlreiche Drüsen vom ersten Typus (*d*), während sich bei einigen Arten (*Oncidium verruculatum*, *buetschlii*) hier in der Regel Drüsenzellen mit dunklem, durch HEIDENHAIN'Sches Hämatoxylin gefärbtem Inhalt (zweiter Drüsentypus *dr*) finden. Unmittelbar unter der Einsenkung liegen eine oder mehrere eigentümliche große Zellen (*giz*) mit großem Kern und eigenartigem Inhalt, der sich seiner Struktur und Färbung nach den Linsenzellen der Rückenaugen und dem Secret der großen Drüsen wesentlich nähert. Ebenso wie bei letzteren, besteht derselbe aus zwei Teilen: einem oberen faserigen, intensiver sich färbenden und einen verhältnismäßig homogenen unteren. Bei Doppelfärbungen tingiert sich der obere Teil mit Hämatoxylin, der untere mit Fuchsin, Pikrinsäure und Orange. Der Kern ist oval, mit einem Nucleolus und unbedeutenden Chromatinkörnchen.

Von den tieferen Hautschichten her zieht zu diesem Sinnesorgan ein Nerv (*N*) mit allen für einen solchen bezeichnenden Elementen: der Bindegewebsmembran und den kleinen Ganglienzellen. Kurz bevor er die gigantischen Zellen erreicht, beginnt er sich zu verästeln und zeigt eine bedeutende Zahl von großen Ganglienzellen an den Verästelungsstellen (*y. gz*). Die feinen Nervenästchen, bzw. die einzelnen Fasern, ziehen zum Teil zu den gigantischen Zellen hin, um welche sie herumbiegen, zum Teil gehen sie zum Epithel, um dort mit den zahlreichen subepithelialen Sinneszellen (*si*) in Verbindung zu treten.

Letztere dringen bisweilen tief in das Corium ein und sind mit langen Fortsätzen versehen, die zwischen die schmalen Epithelzellen am Boden und an den Seiten der Einsenkung hineinragen. Über die eventuellen Beziehungen der großen Ganglienzellen zu den mit den Sinneszellen in Verbindung tretenden Nervenfasern, konnte ich mir keine genügende Klarheit verschaffen. Auch die Bedeutung der gigantischen Zellen in diesem Organ wurde mir nicht klar. Es ist von Interesse, daß es auf einigen Präparaten, so z. B. dem auf Fig. 18 (Taf. VI) abgebildeten, das einen Teil des epithelialen Sinnesorgans von *O. peronii* darstellt, festzustellen gelang, daß die Nervenverästelungen unmittelbar an die gigantischen Zellen herantreten und sie von allen Seiten mit ihren Fasern umspinnen (*uv*). Doch ist es mir trotz eifrigen Bestrebens nicht gelungen, das Schicksal der einzelnen Nervenfasern zu verfolgen.

Das geschilderte Sinnesorgan wurde von SEMPER zuerst bei *Oncidinella Steindachneri* entdeckt und in seiner von den Rückenaugen der Oncidien handelnden Arbeit beschrieben. Aus der Beschreibung und der Textfigur ist ersichtlich, daß die von SEMPER geschilderten Organe mit den von mir beschriebenen identisch sind und sich von letzteren hauptsächlich nur durch eine besondere linsenförmige Verdickung der Cuticula über der Epitheleinsenkung unterscheiden. Die von SEMPER zwischen den gigantischen Zellen und dem Epithel beobachtete Faserstruktur bedeutet wahrscheinlich nichts anderes, als die Sinneszellen mit ihren Fortsätzen und die stets vorhandenen, die gegenüberliegenden Seiten der Papillengipfel verbindenden Muskelzellen. Bei den übrigen von SEMPER untersuchten Arten fanden sich analoge Bildungen vor; da er aber keine Cuticularverdickungen entdecken konnte und der Sinneszellen überhaupt nicht erwähnt, so wird der Irrtum, in den er verfiel, leicht begreiflich: er faßte nämlich die epithelialen Sinnesorgane als Bildungsstadien der Augen auf.

Nachdem ich im vorstehenden eine allgemeine Charakteristik der histologischen Elemente der Rückenhaut entworfen habe, will ich jetzt kurz auf die Besonderheiten hinweisen, welche für die einzelnen, von mir untersuchten Arten bezeichnend erscheinen.

***Oncidium verruculatum* Cuv.**

Die Rückenoberfläche ist bei dieser Art von großen einfachen und komplizierten Papillen bedeckt. Auf dem hinteren Rückendrittel verwandeln sich die letzteren nach und nach in Kiemenbäumchen. Die Augen stehen auf den großen komplizierten Papillen (zwei bis sieben auf

einer Papille; meistens vier bis fünf) und bilden entweder unregelmäßige Gruppen oder umgeben ringförmig den centralen Teil der Papille, sind jedoch niemals fähig, sich tief in die Centralpapille einzustülpen. Die Gesamtzahl der Augen ist sehr groß. SEMPER gibt an, daß die größten Exemplare 47 Augen besitzen, während die halb so großen bis 83 aufweisen. Der geringsten Augenzahl begegnen wir bei den größten Exemplaren, wo dieselbe bis zu elf Augen reduziert sein kann. Hieraus schließt SEMPER, daß sich die Zahl der Augen mit dem Alter vermindert.

Die Epithelzellen besitzen eine ziemlich bedeutende Größe, ihre Höhe erreicht 15 μ . Ihre unteren Enden sind stark zugespitzt; deutlich ausgeprägte Intercellulargänge durchsetzen das ganze Gewebe (Fig. 1 c).

Über die ganze Haut verteilen sich gleichmäßig die nicht sehr zahlreichen einzelligen Drüsen des ersten Typus (Fig. 1 d). Dem zweiten Drüsentypus begegnen wir viel seltener (Fig. 16 dr), wogegen die großen Drüsenzellen (Fig. 7 dr) auf sämtlichen größeren Papillen vorkommen und bisweilen sehr bedeutende (bis 0,4 mm) Dimensionen erreichen.

Das Corium von *O. verruculatum* besitzt eine bedeutende Mächtigkeit und ist höchst muskulös, was mit dem Auftreten der großen Papillen zusammenhängt; die Muskelschicht ist nahezu doppelt so mächtig als die Bindegewebsschicht, und auch letztere wird von zahlreichen, die Papillen versorgenden Muskelzellen durchzogen. Die Bindegewebsschicht ist äußerst arm an Zellelementen. Pigmentzellen fehlen an den Gipfeln der Papillen beinahe gänzlich, sind dagegen an den Seiten sehr zahlreich. Auch die Wandungen der Körperhöhle sind von Pigmentzellen ausgekleidet. Die Blutsinuse bilden unter dem Epithel ein völliges Maschenwerk, wie aus Fig. 19 (Taf. VI) ersichtlich ist; dasselbe wird durch große, von innen aufsteigende Sinuse versorgt. Die epithelialen Sinnesorgane sind meist von mehreren gigantischen Zellen begleitet (Taf. VII, Fig. 16).

Oncidium peronii Cuv.

Die Haut dieser Art ist noch reicher an Papillen, wenn sie auch nicht die Dicke derjenigen von *O. verruculatum* erreicht. Zwischen den hohen, zwei bis sechs Augen tragenden komplizierten Papillen sitzen kleinere komplizierte Papillen und einfache Erhebungen von unbedeutender Größe. Die mit drei Augen versehene komplizierte Papille Fig. 17 (Taf. V), gibt eine Vorstellung von dem Bau einer solchen. Die Augen umgeben ringförmig den Gipfel, besitzen jedoch,

ebensowenig wie bei *O. verruculatum*, die Fähigkeit, sich tief einzustülpen.

Der Muskelreichtum des Coriurns bedingt die starke Contractilität der Papillen. Zahlreiche Muskelzellen ziehen von den inneren Hautschichten zum Epithel der Papillen und verdrängen so völlig die Bindegewebelemente, weshalb diese auch in den äußeren Hautschichten nur in verhältnismäßig unbedeutender Menge auftreten.

Das Epithel besteht aus kleinen, durchschnittlich 12μ hohen Zellen, die jedoch bei der Kontraktion der mit ihnen in Verbindung stehenden Muskelzellen zuweilen stark in die Länge gestreckt sein können.

Die Haut ist im allgemeinen recht drüsenreich; der erste Drüsentypus wiegt vor, doch auch der zweite ist hier häufiger als bei *O. verruculatum*. In Verbindung mit der großen Zahl der ersteren Drüsen zeigt die Haut von *O. peronii* einen großen Reichtum an Schleimzellen.

Außer den beschriebenen Zellelementen finden wir in der Umgebung der Augen von *O. peronii* noch ungemein zahlreiche besondere rundliche Zellen mit intensiv färbbarem Inhalt (Taf. VII, Fig. 31 u. 33 *cz*). Sie besitzen eine deutliche Membran, einen rundlichen, blassen, mit einem Nucleolus versehenen Kern und eine zusammengeballte, sich dunkel tingierende Konkretion (*cc*). Der größte Durchmesser solcher Zellen beträgt 15μ , bei einer Kerngröße von $3-4 \mu$. Augenscheinlich stehen diese Zellen in irgend einer Beziehung zu den Augen, da sie ausschließlich in unmittelbarer Nähe derselben vorkommen.

Die Papillen sind mit zahlreichen Sinneszellen versehen (Taf. V, Fig. 15 *si*), die sich an großen Papillengipfeln zur Bildung von Sinnesorganen vereinigen. Letztere zeigen stets mehrere gigantische (*giz* Fig. 18, Taf. VI) Zellen. Die bedeutende Menge von Nerven steht in direktem Zusammenhang mit der hohen Ausbildung der Muskulatur und den epithelialen Sinneszellen.

Oncidium buetschlii Stantsch.

Die Skulptur des Rückens unterscheidet sich wesentlich von der der eben beschriebenen Arten: komplizierte Papillen und Kiemenbäumchen fehlen gänzlich; der Rücken ist gleichmäßig mit kleinen Papillen bedeckt. Die vier bis acht größten tragen je drei bis vier Augen, die eine ringförmige Anordnung aufweisen und die Fähigkeit besitzen, sich tief ins Innere der Haut einzustülpen und von der Centralpapille überdacht zu werden, wie die Fig. 34—35 (Taf. VII *cp*) zeigen.

Im Zusammenhang mit der unbedeutenden Entwicklung der

Papillen ist das Corium wenig mächtig und führt weniger Muskeln als bei den beiden vorhergehenden Arten. Die Bindegewebsschicht ist scharf von der Muskelschicht abgegrenzt.

Die hellen einzelligen Drüsen (Fig. 4 u. 5 *d*) sind gleichmäßig über die ganze Rückenfläche verstreut, während die Drüsen zweiter Art (*dr*) nur an den Gipfeln der größeren Papillen vorkommen. Die großen einzelligen Drüsen treten entweder einzeln oder in Gruppen vereinigt auf und münden ebenfalls auf den Gipfeln der größeren Papillen. Das Bindegewebe ist reich an Zellelementen. Die verästelten Pigmentzellen dringen tief in die Haut ein und kleiden die Wand der Körperhöhle aus. Die Sinneszellen vereinigen sich auf den Papillen zu Sinnesorganen, welche stets nur von einer gigantischen Zelle begleitet werden; doch kann letztere auch fehlen. Für die Nervenstränge ist eine starke Ausbildung der großen und kleinen Ganglienzellen bezeichnend.

Auch bei *O. buetschlii* finden sich um die Augen zahlreiche besondere, mit Konkretionen versehene Zellen. Fig. 35, Taf. VII zeigt ihre allgemeine Anordnung um das Auge (*cz*), während Fig. 38, Taf. VII eine Vorstellung von ihrem Bau gibt. Dieselben sind in Gruppen zwischen den Bindegewebsfasern eingebettet, unregelmäßig gestaltet, mit einem runden Kern und wabigem Plasma. Letzteres ist durch verschiedene Farben stark färbbar. An andern Stellen kommen diese Zellen nie vor.

Oncidium fungiforme Stantsch.

Die Rückenskulptur dieser Art gleicht im wesentlichen der vorhergehenden. Die Augen stehen zu je drei bis vier auf den großen einstülpbaren Papillen, deren Zahl bei dem von mir untersuchten Exemplar zehn betrug.

Auf Schnitten grenzt sich die äußere Bindegewebsschicht von der inneren Muskelschicht scharf ab; letztere besteht vorzugsweise aus Längsfasern. Die Querfasern ziehen sich an der Grenze der Bindegewebsschicht hin. Die kleinen einzelligen Drüsen sind zahlreicher als bei *O. buetschlii*; gut entwickelt sind auch die großen einzelligen, mit einem Sphincter versehenen Drüsen. Mit ihren inneren Enden erreichen sie beinahe die Quermuskelfasern. Der zweite Drüsentypus ist hier anscheinend gar nicht vertreten. Das Bindegewebe ist sehr reich an Zellen. Die verästelten, mit feinkörnigem Pigment angefüllten Zellen dringen tief in die Haut ein und kleiden auch die Wand der Körperhöhle aus. Um die Augen fehlen die eigenartigen Zellen mit Einschlüssen, wogegen Schleimzellen mit lichtem Inhalt äußerst zahlreich sind. Die

epithelialen Sinnesorgane sind meist nur von einer einzigen gigantischen Zelle begleitet.

Oncidium meriakrii Stantsch.

Diese Art nähert sich den beiden letzt beschriebenen sehr. Eine charakteristische Eigentümlichkeit bildet der Reichtum an einzelligen Drüsen, besonders der kleinen erster Art und der großen. Fig. 6 (Taf. V) zeigt einen in Nelkenöl aufgehellten Papillengipfel. Inmitten der zahlreichen kleinen Drüsenzellen (*d*) befinden sich drei große Drüsen (*Dr*). Letztere erreichen nicht die Dimensionen wie bei *O. verruculatum*, *peronii* und zum Teil *buetschlii*, ja, sie unterscheiden sich in ihrer Größe sogar nur wenig von den Drüsenzellen des Typus I, die hier bisweilen ansehnlicher werden. Bedeutend seltener sind die Drüsen der zweiten Art. Das Bindegewebe ist sehr zellenreich; besonders finden sich viele Schleimzellen, was mit der Menge der kleinen Drüsenzellen zusammenhängt. Die anastomosierenden verästelten Pigmentzellen bilden ein dichtes subepitheliales Maschenwerk und dringen ziemlich tief in die Haut hinab, ohne jedoch die Wand der Körperhöhle auszukleiden. Die Muskelzellen sind hauptsächlich auf die inneren Hautschichten beschränkt und liegen nicht in geordneten Schichten. Ein Teil steigt jedoch bis zu den äußersten Hautschichten herauf, was die Grenze zwischen den zwei gewöhnlichen Coriumlagen verwischt erscheinen läßt.

Die epithelialen Sinnesorgane werden stets nur von einer einzigen großen Zelle begleitet.

Der Bau der Rückenaugen.

Die Rückenaugen teilt SEMPER in zwei Kategorien. Zur ersten Gruppe rechnet er die Augen »mit epithelartiger Retina«, d. h. solche Augen, in denen die cylindrischen Sehzellen eine regelmäßige Schicht bilden. Hierher gehören: *Oncidium verruculatum*, *graniferum*, *samarense*, *trapezoideum*, *cinereum* und *savignyi*. Die zweite Gruppe bilden die Augen »mit unregelmäßig geschichteter Retina«. Hierzu gehören *Oncis coriacea*, *glabra* und *lutea* sowie *Oncidium ambiguum* und *typhae*.

Alle von mir untersuchten fünf Arten besitzen Augen mit einer regelmäßigen Schicht von Sehzellen.

Oncidium verruculatum Cuv.

Die Augen sitzen in Gruppen von je zwei bis sechs an den großen Papillen. Diese Gruppen sind bisweilen unregelmäßig, häufig ordnen sich die Augen jedoch ringförmig um die Papillenspitze, wie Fig. 19

(Taf. VI) zeigt. Die Augenachsen sind in diesem Falle der der Papille nicht parallel, sondern bilden mit ihr einen mehr oder weniger spitzen Winkel. Der Sehnerv tritt als einheitlicher Stamm zur Augengruppe heran und verästelt sich dann erst, um jedes Auge mit einem Ast zu versorgen. Zu einem jeden Auge zieht ein besonderer Blutsinus, so daß die Augen stets mit Blut versehen werden. Von dem subepithelialen Blutsinusgeflecht (*enz*) war bereits oben (S. 151) die Rede.

Die Größe der Augen ist verschieden, sie schwankt zwischen 0,19 und 0,25 mm. Auf mit Nelkenöl aufgehellten Totalpräparaten der Papillen erscheinen die Augen als dunkelbraune Kugeln mit einem lichterem Kreis, der Pupille (*pu*), in der Mitte und einem hellen Fleck, dem blinden Fleck (*Bl*), am inneren Pol des Auges. Um jedes Auge findet sich zerstreutes Pigment in Form einzelner größerer Körner oder Anhäufungen feiner Körnchen (*p*).

Die Gestalt des eingezogenen Augenbulbus ist eine ei- oder selbst birnförmige, die des ausgestülpten dagegen eine nahezu kugelige. In letzterem Falle ragt die Cornea stets etwas über die Oberfläche der Papille hervor; an den eingezogenen Augen ist die Cornea mehr oder weniger flach. Die Retraktion des Auges geschieht mit Hilfe zahlreicher Muskelzellen (Taf. VI, Fig. 20 *m*), die sich von innen her an das Epithel im Umkreis des Auges anheften. Bei ihrer Kontraktion bildet sich um die Cornea eine ringförmige Rinne aus, deren äußerer Rand sich mehr und mehr erhebt und endlich über der Cornea schließt.

Die Ausstülpung des Auges kann einerseits durch die Tätigkeit der Ringmuskeln der Papille, anderseits durch Kontraktion besonderer, sich unter dem Auge von den Epithelzellen der einen Seite des Auges zu denen der andern hinziehender Muskelzellen bewirkt werden.

Auf im Niveau der Papille geführten Flächenschnitten läßt sich das Vorhandensein besonderer Ringmuskelzellen im Auge nachweisen, denen voraussichtlich die Bedeutung eines Accommodationsapparates zukommt. Auf der einen solchen Schnitt darstellenden Fig. 21, Taf. VI, bemerkt man in der Mitte die obere Zelle der Linse (*L'*) mit großem Kern und einer eignen Membran (*LK*); um diese Membran herum verlaufen mehrere kernhaltige Muskelzellen (*am*). SEMPER konstatierte an dieser Stelle eine besondere Verdickung der Linsenmembran und bezeichnete sie als »Ciliarring«. Ich konnte eine solche Verdickung nicht auffinden. Weiter bemerkt man den distalen Teil der Pigmentschicht (*P*) des Auges und außerhalb desselben von neuem ringförmig angeordnete Muskelzellen (*m*). Zwischen den Muskelzellen liegen Bindegewebsfasern mit kleinen Kernen (*bz*). Diese Muskelzellen erhöhen bei ihrer Kon-

traktion die Konvexität der Linse und verengern gleichzeitig die Pupille. Weniger konvex wird die Linse wohl durch ihre eigne Elastizität; doch ist es möglich, daß auch der Druck, den die Cornea bei der Kontraktion der das Auge einstülpenden Muskeln auf die Linse ausübt, hierbei eine gewisse Bedeutung hat. Die oben beschriebenen Ringmuskulzellen treten auch auf Längsschnitten durch das Auge in Gestalt von dunkel gefärbten Punkten an den Seiten der Pupille hervor, wie dies Fig. 20 (*m*), Taf. VI, zeigt.

Im Auge lassen sich folgende Teile unterscheiden (Fig. 20, Taf. VI): 1) die aus einer äußeren Epithelschicht und faserigem Bindegewebe bestehende Cornea (*C*). 2) Die den Bulbus von außen allseitig, die Pupille ausgenommen, umkleidende Pigmentschicht (*P*). 3) Die von innen der Pigmentschicht anliegende invertierte Retina (*B'*) mit ihrer von den Nervenfasern des Sehnervs gebildeten Nervenfaserschicht. Der Sehnerv tritt durch die zwei ersterwähnten Schichten hindurch und bildet auf diese Weise einen ebensolchen blinden Fleck wie bei den Wirbeltieren. 4) Die den ganzen Zwischenraum zwischen Retina und Cornea ausfüllende Linse.

Die Cornea (Taf. VI, Fig. 20 *C*) übertrifft nur selten die Dicke von 20—25 μ . Die von der gewöhnlichen Cuticula überzogenen Epithelzellen sind hier ein wenig niedriger als an andern Stellen der Haut, so daß das Gewebe das Aussehen eines kubischen Epithels annimmt. Die Bindegewebsschicht besteht aus ringförmig verlaufenden, der Oberfläche der Cornea parallelen Fasern. Zwischen ihnen begegnen wir den üblichen kleinen ovalen Bindegewebskernen (*bz*). Die Annahme SEMPERs, daß die auf Längsschnitten der Oberfläche parallel ziehende Strichelung der Hornhaut mit deren Schichtung in Zusammenhang stehe, trifft daher nicht zu.

Die Linse (Taf. VI, Fig. 20 *L*), welche die ganze Augenkammer ausfüllt, besteht aus mehreren großen Zellen und wird außen von einer kompakten Bindegewebsmembran (*Lk*) überzogen. Diese letztere ist 1 μ dick, von faseriger Struktur und enthält meist Bindegewebskerne, so daß die Annahme SEMPERs, welcher in ihr »nur eine verdickte Zellmembran (Cuticula)« erblickte, unrichtig erscheint. Die Linse besitzt zwei ungleich große Abschnitte, deren jeder noch von einer eignen Bindegewebsmembran umhüllt wird. Der obere oder distale Teil ist kleiner (*L'*) und bikonvex, während der untere proximale größer, distal konkav, proximal konvex ist. Jeder Teil wird von mehreren Zellen gebildet: meine Beobachtungen decken sich in dieser Beziehung keineswegs mit denen SEMPERs, welcher angibt, daß die obere Hälfte von einer

einzigen großen Zelle gebildet werde, während die untere aus vier bis sechs kleinen Zellen bestehe. Auf Grund meiner Beobachtungen komme ich zur Überzeugung, daß die Zahl und Größe der Zellen in beiden Teilen höchst unbeständig ist. In dem einen von zwei, eine Gruppe bildenden Augen bestand die Linse nur aus vier Zellen: eine davon bildete den oberen, drei den unteren Teil, während ich im Nachbarauge 16 Zellen nachweisen konnte, wobei einem jeden Teil acht Zellen zukamen. In den meisten Fällen besteht die Linse jedoch nur aus sieben bis acht Zellen, von denen eine bis drei dem oberen Teil angehören. Diese Zellen sind im Verhältnis zu andern äußerst umfangreich, liegen eng aneinander geschmiegt und stehen miteinander durch Protoplasmabrücke in Verbindung. Die Zwischenräume, denen man auf Präparaten häufig zwischen den Zellen begegnet, hängen zweifellos mit der Konservierung zusammen. Die großen ovalen Kerne enthalten Nucleoli und eine bedeutende Anzahl kleiner Chromatinkörner. Die Linsenzellen werden stets durch die Farbstoffe äußerst intensiv tingiert, welche auch die gigantischen Zellen der epithelialen Sinnesorgane und das Secret der gewöhnlichen Drüsenzellen stark färben. Dabei kann man gleichzeitig feststellen, daß die Zellen aus einer äußeren Schicht von grobfaseriger Struktur und einem inneren kernhaltigen, feinfaserigen, bzw. beinahe homogenen Teil bestehen. Doch ist diese Erscheinung hier lange nicht so deutlich und regelmäßig ausgeprägt wie bei andern Arten. Ähnliches hat bereits SEMPER beobachtet.

Das Pigment umgibt das Auge in einer dicken Schicht von allen Seiten (Fig. 20 u. 22 P) und läßt nur die Pupille (*pu*), sowie die Eintrittsstelle des Sehnerven (*nl*) frei. Die Mächtigkeit der Schicht übersteigt selten 15 μ . Ihre größte Dicke erreicht sie in der Pupillenregion, doch liegen die Pigmentkörner hier weniger dicht als im proximalen Teil des Auges. Das hell- oder dunkelbraune Pigment bedeckt das Auge in Form von kleinen Körnchen oder größeren Körnern nicht ununterbrochen, sondern es bleiben an den Grenzen der Pigmentzellen gewisse Zwischenräume davon frei. Doch kann diese Erscheinung auch eine Folge der Konservierung sein. Jedenfalls sind die ein bis drei Schichten bildenden Pigmentzellen mit ihren Seiten nicht senkrecht zur Oberfläche des Auges orientiert, was den Eintritt von Lichtstrahlen durch die wenig von Pigment geschützten Wände der Zellen verhindert.

Die runden Kerne der Pigmentzellen sind blaß und unterscheiden sich nicht von denen der Pigmentzellen des Coriums (*pzk*). Die Pigmentzellen des Auges dringen mit ihren Enden in das Bindegewebe ein; da ferner um das Auge stets Pigmentzellen im Bindegewebe angehäuft

sind, so erscheint die Pigmentschicht des Auges von dem umgebenden Bindegewebe nicht scharf abgegrenzt. Immerhin bildet das Bindegewebe um das Auge ein kompakteres Geflecht, eine Art Sclerotica

Nach innen ist die Pigmentschicht von der Sehzellenschicht durch eine feine Membran getrennt (*bm*), deren Mächtigkeit 1μ nicht übersteigt. Hin und wieder begegnet man in ihr ovalen, chromatinreichen Kernen (Fig. 22 *bmk*).

Auf dieser Basalmembran, wie wir diese Membran bezeichnen können, sitzen die proximalen Enden der Sehzellen auf. Auf Längsschnitten (Fig. 24) haben letztere das Aussehen eines einschichtigen Cylinder-epithels, während sie auf Querschnitten als Vielecke erscheinen. Aus den Längsschnitten kann man ersehen, daß ihre der Linse zugekehrten Enden abgerundet sind. Die Sehzellen kleiden in einer eng gedrängten Schicht die ganze proximale Hälfte des Bulbus aus, wobei ihre Achsen nur in den der Pupille gegenüberliegenden Teilen der Retina mit den Radien des Augapfels übereinstimmen; an den übrigen Stellen ist ihre Achse schräg, der Pupille zugekehrt, wodurch voraussichtlich eine Übereinstimmung derselben mit der Richtung der gebrochenen Strahlen erzielt wird.

Diese Sehzellenschicht wurde von SEMPER deshalb als »Stäbchenzellenschicht« angesprochen, weil im äußeren Ende jeder Zelle sich »ein eigentümlicher homogener Körper« (S. 11) befindet. »Da er nun genau dort liegt, wo sich auch die Stäbchen der Wirbeltierretina finden, so glaube ich ihn auch als Stäbchen bezeichnen zu können.« Eine ähnliche Bildung beschreibt auch v. LENDENFELD in seiner vorläufigen Mitteilung (85). In der Tat lehrt uns schon die Betrachtung mit schwächeren Vergrößerungen, daß die Sehzellen an ihren proximalen und distalen Enden nicht die gleiche Struktur aufweisen: der distale Teil ist gefärbt und enthält den Kern, während der proximale, scharf abgegrenzte Teil sich gar nicht färbt und deshalb durchsichtig erscheint.

Auf Fig. 22, Taf. VI ist ein Teil der Retina eines durch die Augenachse geführten Längsschnittes bei starker Vergrößerung dargestellt. Man kann sich überzeugen, daß von der Basalmembran aus Fortsätze zwischen die proximalen Enden der Sehzellen eindringen und denselben als Stützleisten dienen (*stl*). Die Sehzellen erreichen eine Höhe bis 20μ . Sie bestehen aus zwei scharf voneinander abgegrenzten und annähernd gleich großen Teilen. Der distale Teil enthält stark färbbares wabiges Protoplasma und den großen runden Kern (*szk*), dessen Durchmesser ungefähr 5μ beträgt.

Der proximale Teil wird von dem distalen durch eine scharfe konkave Grenze geschieden. Auf dieser Grenze liegt in der Mitte der Zelle ein stark gefärbtes kleines Gebilde (*kn*) quer zur Zellachse, welches wir der Kürze halber als Knopf bezeichnen wollen, da die vielleicht passendere Benennung desselben als »Stäbchen« nur zu Mißverständnissen führen könnte. Der proximale Teil der Zelle färbt sich an seinen Rändern gar nicht und erscheint deshalb dort völlig durchsichtig, während er in der Mitte ein wabiges Protoplasmaklumpchen (*kl*) aufweist, in dem stellenweise dunkle Punkte hervortreten.

Die Verbindungen der Nervenfasern mit den Sehzellen lassen sich sowohl auf Fig. 22, Taf. VI oder noch besser auf Fig. 23 verfolgen, welche von einem Längsschnitt des seitlichen Teiles der Retina entnommen ist und die Sehzellen schräg durchschnitten zeigt. Die Nervenfaser (*nr*) besteht aus einer schwach lichtbrechenden, gar nicht färbbaren homogenen Substanz; die Achse der Faser wird von einer stark lichtbrechenden, intensiv färbbaren Fibrille gebildet (*nf*); die Nervenfasern sind durch Bindegewebe voneinander getrennt (*bg*). Eine solche Nervenfaser tritt bis zur Sehzelle heran und geht unmerklich in sie über, verschmilzt gewissermaßen mit ihr. Die Sehzelle ist an ihrer Verbindungsstelle mit der Nervenfaser gleichfalls nicht färbbar und nimmt erst in einiger Entfernung wieder eine schwache Färbung an. Die Nervenfibrille dringt ganz unverändert in die Zelle ein, bis zum Kern. Kurz bevor sie diesen erreicht, verbreitert und spaltet sie sich, wobei ihre Verästelungen den Kern unspinnen. Nur auf wenigen Präparaten gelang es, die Verästelung der Nervenfibrille zu verfolgen, auf den meisten verlor sie sich kurz vor dem Kern und endigte mit einem intensiv färbbaren, dem Kern zugewandten Kegel. Diese Verhältnisse sind auf Fig. 22 an der zweiten Zelle von rechts zu erkennen. Auf derselben Fig. 22 bemerkt man, daß vom Kern aus dunkel färbbare Fäserchen (*pf*) in distaler Richtung hinziehen. Diese Fäserchen, die, wie mir scheint, die Verästelungen der Nervenfibrille sein dürften, ziehen vom Kern zum proximalen hellen Teil der Zelle und treten dort mit dem oben erwähnten dunklen queren Knöpfchen in Verbindung. Von letzterem gehen seinerseits wieder zahlreiche feine Fädchen (*pf*) durch den proximalen hellen Teil der Zelle, die sich dann in dem Protoplasmaknäuel verlieren.

Über das weitere Schicksal dieser Fäserchen kann ich nichts aussagen. Sowohl auf Quer-, als auch auf Längsschnitten bemerkt man im Knäuel dunkel gefärbte Punkte; außerdem heftet sich der Knäuel durch feine Fäden an die Zellmembran an.

Querschnitte durch die Sehzellen bestätigen im allgemeinen das Gefundene. Fig. 24 zeigt einen solchen Querschnitt durch die Sehzellenschicht. Da die Retina konkav ist, so sind die Sehzellen in den verschiedensten Höhen getroffen. In Zelle *sz'* ist gerade die Vereinigungsstelle der Sehzelle mit der Nervenfaser getroffen; die Zelle ist hier vollständig durchsichtig, und nur die Nervenfibrille (*nf*) tritt deutlich in ihr hervor. In der Nachbarzelle sieht man die Nervenfibrille zerfallen; *sz²* sind Querschnitte von Zellen, in denen die Nervenfibrillen am Rande des Kernes zu erkennen sind. Die Zellen *sz³* sind in der Region zwischen dem proximalen Teil und dem Kern getroffen; sie zeigen deutlich die Protoplasmastränge und das Knöpfchen, welches auf dem Querschnitt als viereckiges Plättchen erscheint. Das Protoplasma ist sehr dunkel und zeigt stellenweise dunkle Punkte, die Querschnitte der Fibrillen. Ein Schnitt durch die proximale Hälfte ist durch Zelle *sz¹* vertreten. Die ganz feinen Punkte (*pf*), die sich hier vom helleren Hintergrunde abheben, sind die proximal vom Knopf zum Protoplasmaknäuel (*kl*) ziehenden Fäserchen. Auf einer der Zellen sind die Plasmafäden, mit denen sich der Knäuel an die Zellmembran anheftet, sehr schön zu sehen.

Läßt sich nun der proximale Teil der Zelle als »Stäbchen« bezeichnen? Diese Benennung wurde, wie schon HESSE (02, S. 606) richtig bemerkte, auf die verschiedensten Gebilde ausgedehnt, und es muß daher in erster Linie die Frage gelöst werden, was wir unter diesem Terminus verstehen wollen. HESSE (02, S. 607) hat bereits eine Definition des Stäbchenbegriffes gegeben, doch hat dieselbe den Nachteil, daß sie eine Art Zusammenfassung aller bis jetzt gemachten Anwendungen des Ausdruckes »Stäbchen« darstellt. HESSE bemerkt auch selbst, daß der Bezeichnung »Stäbchen« in diesem Sinne keine morphologische Bedeutung beigemessen werden könne. Indessen können kurze Bezeichnungen nur dann bei einer morphologischen Beschreibung angewendet werden, wenn sie in einer bestimmten Weise umschrieben sind. Ich schließe mich deshalb völlig der Ansicht MERTONS (05) an, welcher meint, daß der Begriff »Stäbchen« nur auf die Fälle beschränkt werden sollte, wo wir es mit »einem plasmatischem Differenzierungsprodukt« der Sehzelle zu tun haben. Ein Stäbchen ist also ein plasmatisches Differenzierungsprodukt des Endes einer Sehzelle, das die recipierenden Endigungen der Nervenfibrillen enthält, insofern solche ausgebildet sind.

Einer solchen Definition entspricht der proximale Teil der Sehzellen der Rückenaugen der Oncidien ziemlich gut, wenn wir nur die in

denselben eindringenden Fäden als recipierende Endigungen der Nerven-fibrillen betrachten, gegen welche Voraussetzung sich kaum etwas einwenden läßt.

Ich verschiebe die weiteren Erörterungen der morphologischen und physiologischen Bedeutung der Struktur der Sehzellen an den Schluß dieser Arbeit, wo wir dies mit größerem Erfolg tun können, und kehre zu der Beschreibung der Augen zurück.

Der Sehnerv (Taf. VI, Fig. 25 N) zeigt keinerlei besondere Eigentümlichkeiten. Wir können an ihm die Bindegewebshülle (*nh*) mit ihren Kernen (*nhk*) und die zahlreichen Nerven-fibrillen (*nf*) erkennen. Ein jeder der Sehnerven repräsentiert einen kleinen Ast eines der Nervi pleurales (anterior, medius, posterior) und gibt, bevor er das Auge erreicht, zahlreiche Ästchen zum Muskelgewebe und zu den epithelialen Sinneszellen ab, er ist also ein gemischter Nerv. Die in der tieferen Region des Nervs ziemlich häufigen Ganglienzellen werden gegen das Auge hin immer seltener und hören bei seinem Eintritt in das Auge gänzlich auf. Ehe der Nerv die Augen erreicht hat, gabelt er sich in so viele Äste, als Augen auf der Papille vorhanden sind. Bei seinem Eintritt in das Auge erreicht er etwa $30\ \mu$ im Durchmesser. Beim Durchtritt durch die Pigmentschicht verschmälert er sich jedoch wesentlich, d. h. beinahe auf die Hälfte, und verbreitert sich erst wieder im Niveau der Sehzellen. Fig. 26 stellt einen Querschnitt durch den Nerv in der Region der Pigmentlage dar; seine Bindegewebsmembran ist hier äußerst dünn, und die Nerven-fibrillen haben sich schon in vier Gruppen gesondert. Den folgenden Schnitt durch den Nerv in der Region der Sehzellen zeigt Fig. 27. Hier bemerkt man, daß sich der Nerv in vier gleiche Bündel geteilt hat (N^1-N^4), deren Zwischenräume durch faseriges Bindegewebe (*bg*) ausgefüllt werden, in welchem man hier und da die gewöhnlichen Bindegewebskerne findet (*bk*). Weiterhin zerfällt ein jeder der vier, je ein Viertel der Retina innervierenden Bündel wiederum in je zwei Stränge und später in eine größere Anzahl von kleineren, wobei die Bindegewebsfasern sich überall zwischen die Verästelungen des Nervs einschleichen. Gleichzeitig findet eine Abspaltung einzelner Nervenfasern statt, die der Vereinigung mit den Sehzellen zustreben. Diese Verhältnisse werden durch die Fig. 28 illustriert. Der Abspaltungsmodus der Nervenfasern ist hier deutlich erkennbar. Ein jedes helle Nerven-fäserchen mit seiner Nerven-fibrille dringt in das Bindegewebe ein. Bisweilen kann man in einer Nerven-faser auch mehrere Neurofibrillen bemerken; voraussichtlich verästeln sich diese Nerven-fasern später. Die Nerven-faserschicht der Retina besteht demnach

nicht ausschließlich aus Nervenfasern, vielmehr wechseln letztere mit Bindegewebsfasern ab.

Schließlich konnte ich bei *Oncidium verruculatum* an einigen Augen das Vorhandensein einer großen Zahl von Blutsinusen beobachten, die mit dem Sehnerv zusammen durch den blinden Fleck in das Auge eintreten. Ganglienzellen fehlen im Auge von *O. verruculatum* vollständig.

Oncidium peronii Cuv.

Zu dem, was SEMPER bei dieser Art von der Lage der Augen bemerkte, kann ich nur wenig hinzufügen. Die Augen stehen ausschließlich auf den großen komplizierten Papillen in Gruppen von je zwei bis sechs. Meist umgeben sie ringförmig das Papillencentrum; sie sind nicht tief einstülplbar. Fig. 29 zeigt die Anordnung der sechs Augen auf der Papille. Die Pupille liegt in allen Augen exzentrisch, am äußeren Rande, so daß die Augenachsen schräg zur Papillennachse nach außen geneigt sind. Die Augen sind von einer großen Menge zerstreut liegender Pigmentkörner umgeben; an der Papillenspitze bemerkt man einen helleren Fleck (*Dr*) — eine große, einzellige Drüse. Ein Netzwerk von Blutsinusen, wie wir es bei *O. verruculatum* fanden, fehlt hier.

Die Augen sind kleiner als die von *O. verruculatum*; ihr Durchmesser schwankt von 0,13 bis 0,09 mm. Die Gestalt des Bulbus verändert sich in Abhängigkeit von dem Grad der Einsenkung des Auges; das ausgestülpte Auge besitzt eine nahezu regelmäßige Kugelform.

Die Cornea (Taf. VII, Fig. 31 C) ist dünn, grobfaserig und fast ohne Kerne. Die Linse (*L*) besteht aus zwei Hälften, von denen eine jede von einer besonderen Bindegewebsmembran umgeben wird (*Lh*), in der ich keine Kerne entdecken konnte.

Über die Zahl und Anordnung der Linsenzellen von *O. peronii* schreibt SEMPER: »Bei dieser Art liegen die fünf Linsenzellen recht regelmäßig so, daß eine derselben die vordere, sehr stark konvexe Linsenhälfte bildet, während die hintere von vier ziemlich großen Zellen gebildet wird« (77. 2, S. 23). Bei den von mir untersuchten Exemplaren bestand die distale Linsenhälfte in der Tat nur aus einer einzigen Zelle, einen Fall ausgenommen, wo die ganze Linse von einer einzigen Zelle gebildet wurde; die proximale Hälfte wurde dagegen von zwei bis vier Zellen gebildet.

Die Zellen der Pigmentlage bilden zwei bis drei Schichten. Sie sind unregelmäßig vieleckig und mit feinkörnigem, hellbraunem Pigment erfüllt, jedoch nicht so dicht, wie bei *O. verruculatum*, so daß die

Zellgrenzen und Kerne auch auf ungebleichten Präparaten deutlich hervortreten. Damit hängt wohl auch die verhältnismäßig bedeutende Dicke der Pigmentlage zusammen, die bei mittleren Augen etwa 15,5 bis 16 μ erreicht.

Die Basalmembran (*bm*) ist gut entwickelt und sendet breite, zwischen die Sehzellen eindringende Stützleisten aus; doch konnte ich weder in letzteren noch in der Membran Kerne auffinden.

Die Sehzellen sind, wie die Fig. 31 u. 32, Taf. VII (*sz*) zeigen, niedriger und breiter als bei *O. verruculatum* und weniger zahlreich. Auf einem in der Nähe des blinden Flecks geführten Längsschnitt (Taf. IX, Fig. 32) sind nur 16 Sehzellen sichtbar. Ihre Gestalt und Größe ist recht variabel. In einer und derselben Reihe finden sich Zellen von 12—16 μ Länge. Der distale Abschnitt der Sehzellen ist wenig scharf vom Stäbchenteil unterschieden, da auch letzterer ziemlich intensiv färbbar ist. Fig. 32, Taf. VII, welche drei Sehzellen im Längsschnitt bei starker Vergrößerung zeigt, läßt sämtliche Elemente wiedererkennen, die bei *Oncidium verruculatum* nachgewiesen werden konnten. Die großen Kerne sind von dunkel gefärbtem Protoplasma umgeben; immer gehen die Sehzellen allmählich in die Nervenfasern mit deutlicher Nervenfibrille über. Letztere spaltet sich in der Nähe des Kernes in feinere Fibrillen, welche sich an der Grenze des Stäbchenteiles zur Bildung des Knöpfchens vereinigen und dann in Form feinsten Fädchens in den Stäbchenteil eindringen, um schließlich im Plasmaknäuel zu verschwinden. Letzterer füllt den ganzen Stäbchenteil beinahe aus. Die Nervenfasern zeigen dieselbe Struktur, wie bei *Oncidium verruculatum*, doch konnte ich in der Nervenfaserschicht zwischen ihnen keine Kerne entdecken. Der Nervus opticus spaltet sich gleich bei seinem Eintritt in das Auge in zahlreiche Bündel und einzelne Nervenfasern. Ganglienzellen fehlen in der Nähe des Auges. Sämtliche Augen einer Gruppe werden von Ästen ein und desselben Nervenstranges innerviert.

In dem das Auge umgebenden Bindegewebe trifft man die eigentümlichen Konkretionszellen (Taf. VII, Fig. 31 u. 33 *cz*), von denen bereits oben die Rede war, an, während das Epithel viele Sinneszellen enthält. Letztere werden von Ästen des Augennervs versorgt, wie Fig. 31 (*N¹*) zeigt; im Gegensatz zu dem Sehnerv begegnen wir in diesen Nervenästchen großen Ganglienzellen (*gz*).

***Oncidium buetschlii* Stantsch.**

Die Augen dieser Species weichen nach Bau und Lage wesentlich von denen der beiden vorhergehenden Arten ab.

Die augentragenden Papillen können sich tief in die Haut einstülpen, so daß die Augen vollständig unter der Oberfläche verschwinden und von dem centralen Papillengipfel überdacht werden, wie dies die Fig. 34 u. 35, Taf. VII (*cp*) zeigen. Die Augen umstehen regelmäßig ringförmig den Papillengipfel und liegen im eingestülpten Zustande dicht aneinander. Ihre Achsen sind wenig nach außen geneigt und nahezu rechtwinkelig zueinander. Der Bulbus ist beinahe kugelig, an den Polen etwas abgeflacht, von etwa 0,2 mm Durchmesser.

Die dünne Cornea (*C*) wird von kubischem Epithel bedeckt; ihre Faserschicht enthält viel Bindegewebszellen.

Die Linse (*L*) besteht nur aus einer einzigen großen Zelle, die von einer dicken Bindegewebsmembran mit zahlreichen kleinen Kernen umhüllt ist. Die Zelle ist in zwei scharf voneinander abgegrenzte Teile differenziert, und zwar in einen von Hämatoxylin bikonvexen, stark färbbaren distalen (*lz'*) Teil von grobfaseriger Struktur, der etwa ein Drittel der ganzen Zelle bildet, und einen konkav-konvexen proximalen (*lz¹*) schwächeren, bei Doppelfärbung nur durch Plasmafarben (Fuchsin, Orange, Pikrinsäure usw.) färbbaren Teil von sehr feinfaseriger, beinahe homogener Struktur. Letzterer Abschnitt enthält auch den großen Kern (*lk*), der eine Membran, den Nucleolus und das stark geschrumpfte Chromatinnetz unterscheiden läßt.

Die äußerst dünne Pigmentlage ist nur 8—10 μ dick, jedoch dafür von beinahe schwarzem Pigment dicht erfüllt, so daß die Kerne der schräggestellten Pigmentzellen auf ungebleichten Präparaten ganz unsichtbar sind. Die schmalen Sehzellen (Taf. VII, Fig. 36 *sz*) sind lang (bis 25 μ) und bilden eine regelmäßige Schicht; ihre Zahl ist ansehnlich, doch immerhin nicht so groß wie bei *Oncidium verruculatum*. Die Basalmembran erscheint schwächer als bei den erstbesprochenen Arten und enthält so gut wie keine Kerne; dagegen sind die Stützleisten zwischen den Sehzellen gut ausgebildet und führen bisweilen Kerne (*stzk*), so daß man hier bereits von zweierlei Zellelementen in der Retina sprechen kann: von den Sehzellen (*sz*) einerseits und besonderen Stützzellen (*stz*) andererseits. Letztere sind besonders schön auf Querschnitten (Taf. VII, Fig. 37) durch die Retina zu beobachten (*sz*). Daß wir hier wirklich Bindegewebszellen vor uns haben, davon können wir uns erstens leicht dadurch überzeugen, daß wir genau solche Kerne auch in der Linsenmembran, im Bindegewebe des Nervs und überhaupt im ganzen faserigen Bindegewebe der Haut vorfinden, zweitens, daß die Zellgrenzen sehr verwischt oder gar nicht erkennbar sind; ferner lassen sich dieselben Kerne verfolgen aus der Nervenfaserschicht zwischen

die Retinazellen und schließlich in die Basalmembran. Es findet gewissermaßen ein Einwachsen der Bindegewebszellen zwischen die Sehzellen sowohl von außen, als auch von innen her statt.

Die Sehzellen zeigen einen wohl abgegrenzten Stäbchenteil (Taf. VII, Fig. 36 *sb*), welcher das äußere Drittel der Zelle bildet. Derselbe enthält einen sehr intensiv färbbaren sog. Knäuel (*kl*), welcher von einer ganz durchsichtigen Zone umgeben wird. Das Knöpfchen und die Fibrillen sind deutlich bemerkbar. Im inneren Teil der Zelle (*psz*) liegt der große Kern (*szk*). Nach außen von demselben hat das Protoplasma eine sehr dunkle, nach innen eine immer heller werdende Färbung und geht hier kontinuierlich in die durchsichtige Perifibrillärschicht der Nervenfasers über. Die Nervenfaserschicht der Retina ist sehr reich an Bindegewebskernen. Die Hervorbildung der Nervenfaserschicht aus dem N. opticus ist hier genau so wie bei *Oncidium verruculatum*, d. h. der Augennerv wird vom Bindegewebe anfangs in vier, später in eine größere Anzahl von Bündeln zerteilt.

Der mit einer Bindegewebsmembran versehene Sehnerv (Taf. VII, Fig. 38 *N*) enthält, wie alle Nerven dieser Art, viel kleine Ganglienzellen (*kgz*), die jedoch beim Eintritt in die Pigmentschicht vollständig aufhören.

Um das Auge sind, wie bei *Oncidium peronii*, zahlreiche, Konkretionen enthaltende (Taf. IX, Fig. 38 *cz*) Zellen verstreut.

Wenn wir die Augen von *Oncidium buetschlii* mit denen von *Oncidium verruculatum* und *peronii* vergleichen, so lassen sich folgende Unterschiede nachweisen:

Die Augen von *Oncidium verruculatum* und *peronii* bilden bisweilen unregelmäßige Gruppen, besitzen nicht die Fähigkeit sich tief einzustülpen, und werden im eingestülpten Zustande nicht von einer gemeinsamen Centralpapille überdacht. Die mehrzellige Linse besteht aus zwei Abschnitten, einem distalen und einem proximalen, von denen jeder von einer besonderen Bindegewebsmembran umhüllt ist. In der Pigmentschicht liegen die Zellen in zwei bis drei Reihen übereinander. Die Retina besteht nur aus Sehzellen; die fehlenden Stützzellen werden durch Stützleisten, d. h. durch Auswüchse der Basalmembran, die sich zwischen die distalen Enden der Sehzellen einkeilen, ersetzt. In der Nervenfaserschicht sind nur wenige oder gar keine Bindegewebszellen enthalten.

Die Augen von *Oncidium buetschlii* umgeben stets regelmäßig ringförmig die Centralpapille, welche die eingestülpten Augen von oben überdacht. Die Linse besteht aus einer einzigen großen Zelle, die in einen

grobfaserigen distalen und einen feinfaserigen proximalen Teil differenziert ist. Die Pigmentzellen umhüllen das Auge in einer einzigen Schicht. In der Retina lassen sich Sehzellen und Stützzellen unterscheiden. Letztere sind aller Wahrscheinlichkeit nach bindegewebigen Ursprungs. Die Nervenfaserschicht ist reich an Bindegewebskernen.

Die Augen der beiden folgenden Arten ähneln denen von *Oncidium buetschlii* so sehr, daß wir uns auf die Mitteilung einiger besonders charakteristischer Eigentümlichkeiten beschränken wollen.

Oncidium fungiforme Stantsch. (Fig. 39).

Die Größe des Bulbus ist unbedeutend; sein Durchmesser schwankt zwischen 0,12 und 0,13 μ .

Die einfache Linsenzelle besteht aus zwei Abschnitten, wobei der distale nur $\frac{1}{3}$ der ganzen Linse bildet; der proximale Teil enthält den großen Kern (Durchmesser bis zu 30 μ).

Das hellbraune Pigment ist feinkörnig. Zwischen den Sehzellen begegnet man häufig auf verschiedener Höhe kernhaltigen Stützzellen (Taf. VII, Fig. 39 *stz*). Die Sehzellen selbst sind klein (15—18 μ); die Stäbchen (*st*) bilden nur $\frac{1}{3}$ der ganzen Zelle; das sog. Knäuel ist klein und äußerst intensiv färbbar. Der innere Teil der Retinazelle enthält den sehr großen Kern (bis 6 μ Durchmesser). Die Nervenfaserschicht ist reich an Kernen. Ein Teil derselben hat entschieden gangliösen Charakter (*gz*). Zu dieser Annahme berechtigen mich folgende Befunde.

Der Sehnerv enthält eine große Anzahl kleiner Ganglienzellen, die sich durch ihre Kerne ziemlich scharf von den Bindegewebszellen unterscheiden, da erstere größer, weniger chromatinhaltig und deshalb schwächer färbbar sind, auch weniger längs gestreckt, sondern bisweilen kugelig erscheinen. Diese Kerne liegen in dem Nervenstrang, und in ihrer unmittelbaren Nähe läßt sich zuweilen das durchsichtige Protoplasma deutlich begrenzt nachweisen. Beim Eintritt in die Pigmentschicht verschwinden diese Kerne, treten jedoch dann von neuem auf dem Niveau der Sehzellen in Gemeinschaft mit den Bindegewebskernen der Nervenhülle auf. Ferner begegnet man ihnen auch in der Faserschicht, wenn auch bedeutend seltener als den Bindegewebskernen.

Im Zusammenhang mit der starken Ausbildung des Bindegewebes ist die Nervenfaserschicht bei *O. fungiforme* relativ dick.

Oncidium meriakrii Stantsch. (Taf. VI, Fig. 30).

Die Augen werden verhältnismäßig sehr groß (0,29 mm Durchmesser). Der distale Teil der sehr umfangreichen Linse bildet $\frac{1}{3}$ des

ganzen Volumens. Das dunkelbraune Pigment ist grobkörnig, untermischt mit feinen Körnchen. Die Sehzellen haben zuweilen eine bedeutende Größe (bis 20μ), dazwischen finden sich jedoch bedeutend niedrigere und breitere. Der Stäbchenteil bildet beinahe die Hälfte der Zelle und enthält ein großes und weniger intensiv färbbares Protoplasmaknäuel. Das äußere Ende der Zellen ist konvex und ragt in die Pigmentlage hinein. Stützzellen sind höchst selten; die Nervenfaserschicht ist verhältnismäßig sehr arm an Zellelementen; die Ganglienzellen fehlen in ihr vollständig; sie fehlen sogar in dem sich dem Auge anschließenden Teil des Nervus opticus.

Außer den mit regelmäßig angeordneten Sehzellen versehenen Rückenaugen hat SEMPER bei *Oncis* und einigen Arten von *Oncidium* Rückenaugen mit unregelmäßig angeordneten Sehzellen beobachtet.

Ihre eingehende Untersuchung würde natürlich großes Interesse haben. Leider war mir kein genügend konserviertes Material zugänglich, so daß ich mich bei der Vergleichung dieser interessanten Augen mit den von mir untersuchten auf die Angaben SEMPERs stützen muß.

Die Augen von *Oncis glabra*, *coriacea* und *lutea* zeigen in ihrem Bau viele gemeinsame Züge, so daß SEMPER sie richtig zu einer besonderen Gruppe vereinigt, welche durch folgende Merkmale charakterisiert ist (SEMPER 77. S. 13, 14, 16):

Die Augen sitzen einzeln auf Papillen, die zwar »contractil, nicht aber retractil« sind. Die Sehzellen bilden eine unregelmäßige Schicht und besitzen Stäbchen; die Fasern des Sehnervs bilden nach innen von den Sehzellen eine besondere Faserschicht; die Linse besteht aus einer großen und mehreren kleineren Zellen. Über die Anordnung der Sehzellen bemerkt SEMPER, daß sie bisweilen (so bei *Oncis glabra* und *lutea*) in zwei, drei und selbst vier Schichten liegen. Mir scheint, daß bei einer unregelmäßigen Anordnung der Sehzellen eine Schicht sehr leicht für mehrere gehalten werden kann, da die Schnitte die Sehzellen stets nicht längs ihrer Achse, sondern schräg treffen werden; dasselbe kann man auch an Schrägschnitten durch das Auge solcher Arten beobachten, die eine regelmäßige einfache Sehzellenschicht besitzen.

Bei *Oncidium ambiguum* und *typhae* sind die Augen zu Gruppen vereint und besitzen viele Schichten von Sehzellen. Die Nervenfasern durchsetzen die Sehzellenschichten unregelmäßig, so daß man weder von einer Faserschicht, noch von einem blinden Fleck sprechen kann. Stäbchen fehlen ganz.

Neben diesen für die beiden letzten Arten charakteristischen Zügen muß ich noch auf folgende für die einzelnen Arten bezeichnende Merkmale hinweisen.

Bei *Oncidium typhae* umgeben die Augen regelmäßig ringförmig die retractilen Papillen. Die Linse besteht nur aus einer einzigen, in zwei Abschnitte differenzierten Zelle.

Bei *Oncidium ambiguum* sind die Augen in unregelmäßigen Gruppen über die glatte Rückenfläche zerstreut. Die Linse besteht aus einer sehr schwankenden Zahl von Zellen. Neben den großen Augen begegnen wir zahlreichen kleinen mit unausgebildeter Linse (SEMPER 77, S. 17—18).

Wenn wir die Befunde SEMPERS und meine Beobachtungen über den Bau der Rückenaugen der Oncidiida zusammenfassen, so lassen sich die Augen nach der Kompliziertheit ihrer Struktur in mehrere Gruppen einteilen.

Augen mit einer gesonderten Nervenfaserschicht der Retina und differenzierten Stäbchen der Sehzellen.

Die Sehzellen sind regelmäßig einschichtig angeordnet. Die Linse ist mehrzellig und besteht aus zwei, von je einer besonderen Membran bekleideten Abschnitten IV

Oncidium verruculatum und *peronii*.

Die einzellige Linse ist in zwei Teile von verschiedener Struktur differenziert III.

Oncidium buetschlii, *fungiforme*, *meriakrii*, *samarense*, *cinereum*, *papuanum*, *trapezoideum*, *tumidum*, *graniferum* und wahrscheinlich *palaense*¹.

Die Sehzellen sind unregelmäßig angeordnet II.

Oncis coriacea, *lutca*, *glabra*.

Augen ohne gesonderte Nervenfaserschicht, mit mehreren Schichten von Sehzellen. Stäbchen fehlen I.

Oncidium typhae und *ambiguum*.

Zu der I. Gruppe SEMPERS (meiner Gruppe III und IV) rechnet v. LENDENFELD (85) auch die Augen des von ihm untersuchten *Oncidium daemeli*, und zwar deshalb, weil sie eine epitheliale Retina besitzen.

¹ Bei genauerer Kenntnis der Strukturverhältnisse der verschiedenen Rückenaugen dieser Gruppe wird es wohl notwendig werden, sie in zwei Untergruppen zu teilen, nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Stützzellen zwischen den Sehzellen.

Doeh weicht die von v. LENDENFELD gegebene Beschreibung der Retina so sehr von den Befunden SEMPERs und den meinigen ab, daß man für die Augen des *Oncidium daemelii* eine besondere Gruppe einrichten und sie denen aller übrigen gegenüberstellen müßte. Das Fehlen von Abbildungen und die Kürze der vorläufigen Mitteilung lassen jedoch die einzelnen Elemente der Retina des *Oncidium daemelii* mit denen der oben beschriebenen Arten kaum vergleichen.

Allgemeines.

SEMPER geht von der Annahme aus, daß die Rückenaugen der Oncidien nicht nur bei jungen, sondern auch bei erwachsenen Individuen sich neu bilden. Darauf weisen nach seiner Meinung die großen Unterschiede in Zahl und Größe der Augen bei demselben Individuum (77, 2, S. 18) hin¹.

In der Tat konnte SEMPER im Mantel von *Oncis coriacea*, *lutea*, *glabra* und einigen *Oncidium*-Arten das Vorhandensein kleiner Augen, in denen bald die Linse oder der Nerv fehlten, bald die Retina nur aus einem unregelmäßigen Haufen vieleckiger Zellen bestand, feststellen. Wie läßt sich dies erklären? SEMPER bemerkt: »In bezug auf die Deutung dieser Bilder scheinen mir nur vier Auffassungen möglich zu sein: es können diese kleinen Augen entweder degenerierende oder pathologisch veränderte, dann drittens auf einem früheren Zustand der Entwicklung zurückgebliebene oder endlich noch in der Entwicklung begriffene sein« (S. 20).

Die ersten beiden Möglichkeiten fallen schon deshalb weg, weil man wohl kaum annehmen kann, daß die Degeneration oder pathologische Veränderung gleichzeitig alle histologischen Elemente unter gleichzeitiger Vereinfachung und allgemeiner Verkleinerung des Auges betrifft. Folglich kommen nur die beiden letzten Möglichkeiten in Betracht: entweder haben wir es mit auf einem gewissen Entwicklungsstadium stehengebliebenen, oder mit noch normalerweise in der Hervorbildung begriffenen Augen zu tun. SEMPER läßt beide Möglichkeiten gelten, da dies im Grunde genommen gleichbedeutend sei: »in beiden Fällen repräsentieren die kleinen Augen mit ihren abweichenden Struk-

¹ Eigentlich wurden von SEMPER (auf S. 5) solche Schwankungen in Zahl und Größe der Augen nur für einige Arten nachgewiesen und Belege zugunsten der Annahme angeführt, daß (nur!) bei *O. verruculatum* die Anzahl der Augen sich mit der zunehmenden Größe, d. h. also mit dem zunehmenden Alter der Tiere, verringere.

turverhältnissen bestimmte Phasen eines normalen Entwicklungsganges« (S. 20).

Hinsichtlich der wahrscheinlichen Ontogenie der Augen schließt daher SEMPER aus diesen Prämissen, daß »eine aus ganz gleichartigen Zellen bestehende, von einer Pigmentschicht umgebene und mit einem Sehnerv in Verbindung stehende Zellenkugel sich bei der allmählichen Ausbildung und dem Wachstum des ganzen Bulbus in vordere Linsenzellen, hintere Stäbchenzellen und in eine mehr oder weniger scharfe Lage zwischen beiden, die Retinafaserschicht« (S. 21) differenziere. Wovon nehmen jedoch diese von Pigment umgebenen Zellen ihren Ursprung? SEMPER vermutet, daß sich die Augen auf den Papillen der erwachsenen Tiere bilden und untersuchte daher die augenlosen Papillen hierauf näher. Auf diese Weise erhielt er eine Reihe von Bildern, die er als frühe Entwicklungsstadien der Augen auffaßt.

Dem ersten Stadium entspricht nach seiner Ansicht der von ihm auf seiner Fig. 5 (Taf. E) abgebildete Längsschnitt durch eine Papille von *Oncis coriacea*. Unter dem Epithel liegt hier eine große, mit einer konzentrisch geschichteten Konkretion versehene Zelle — die »Konkretionszelle« (*oc*), wie SEMPER sie bezeichnet. Solche Zellen konnte ich bei den von mir untersuchten Arten nicht finden, so daß es möglich scheint, daß sie bei diesen nicht vorkommen¹.

Zwischen dieser Konkretionszelle und dem Epithel finden sich helle »Blasenzellen« (*bl*) mit durchsichtigem Inhalt und mit Kernen, welche an dem inneren, verbreiterten Rand liegen. Diese Zellen sind, wie SEMPER annimmt, aus dem Epithel hervorgegangen. Wenn wir die Abbildungen und die Beschreibung dieser »Blasenzellen« mit meinen Abbildungen der kleinen einzelligen Drüsen vom Typus I vergleichen, so können wir uns unschwer davon überzeugen, daß hier jedenfalls von denselben Gebilden die Rede ist. SEMPER selbst gab (S. 23) eine entsprechende Charakteristik der kleinen Drüsenzellen: »Sie sind . . . äußerst klein, kaum doppelt so groß wie die Epidermiszellen selbst« und enthalten »immer einen sehr dünnflüssigen Inhalt«, was er wahrscheinlich aus ihrer Unfähigkeit sich zu färben schloß.

Wenn wir das von mir über die wahrscheinliche Entstehung dieser Drüsen aus den Bindegewebs-Schleimzellen beobachtete in Betracht ziehen, so wird es uns begreiflich, weshalb SEMPER in nächster Nachbarschaft von diesen, mit dem Epithel (durch den Ausführgang?) in Verbindung stehenden Zellen der Augenanlage eine große Anzahl von

¹ V. LENDENFELD bemerkt, daß diese Konkretionen »are composed of carbonate of lime and homologous to parts of the shell of other related pulmonates«.

Blasenzellen vorfand. SEMPER meint selbst, daß sich in einem der nächsten Stadien »einige Blasenzellen zu hellen, keine Konkretionen enthaltenden Drüsensäckchen umgebildet« haben. JOYEUX-LAFFUIE (82, S. 294—295) und nach ihm v. WISSEL (98, S. 593—94) sind gleichfalls der Meinung, daß SEMPER hier einzellige Drüsen für Entwicklungsstadien des Auges gehalten hat.

In den folgenden Stadien bildet sich zwischen den »Blasenzellen« (und wie SEMPER annimmt, aus denselben) »ein unregelmäßig gestalteter Pfropf von verschiedenen großen Zellen mit eigentümlichem Inhalt« (S. 24; Taf. E, Fig. 4, 7, 8 *ap*), der sich genau so tingiert, wie die Linsenzellen und beim Gerinnen in Alkohol häufig in zwei Teile, einen äußeren und einen inneren zerfällt. SEMPER'S Beschreibung und Abbildungen deuten auf eine große Ähnlichkeit dieser Zellen mit den das epitheliale Sinnesorgan begleitenden gigantischen Zellen hin. Da nun SEMPER bisweilen zu diesen »Pfropfen« hinziehende Nerven beobachten konnte, so dürfte hieraus klar hervorgehen, daß er die epithelialen Sinnesorgane für Entwicklungsstadien der Augen angesehen hat. Hiermit stimmt auch überein, daß er an den Seiten des »Pfropfes« eine große Menge einzelliger Drüsen fand.

So muß denn der Versuch SEMPER'S, die Entwicklung der Augen zu erklären, als mißglückt bezeichnet werden.

Wenn nun aber keine früheren Stadien der Augenbildung vorkommen, welche Erklärung könnten wir dann für die kleinen vereinfachten Augen geben? Mir scheint, daß wir es hier mit in der Entwicklung stehengebliebenen Augen zu tun haben. Doch besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen einem in der Entwicklung stehengebliebenen und einem in Entwicklung begriffenen Organ, und man kann aus dem Bau solcher in der Entwicklung aufgehaltener Augen die Ontogenie nicht sicher erschließen. Ein in der Entwicklung stehengebliebenes ist stets ein unnormales Auge. Was ist nun an ihm unnormal und welche Ursachen verhindern seine Weiterentwicklung?

Mir scheint, daß das Fehlen von Linsenzellen oder eines Nervs, die abnorm starke Ausbildung der später die Retina bildenden Zellen usw. die Hindernisse sind, welche die weitere Entwicklung unmöglich machen. SEMPER bemerkt weiter unten (S. 26) in bezug auf die von ihm außerhalb der Pigmentschicht des Auges bei *Oncis coriacea* (Taf. E, Fig. 3) beobachteten Zellen des Augenpfropfes (Linsenzellen, gigantische Zellen) ganz richtig: »Wenn man aber bedenkt, daß überhaupt die Entstehung dieser Rückenäugen selbst bei dem Individuum ganz von zufälligen Ursachen abhängt — da dicht nebeneinander Haufen mit drei bis elf

Augen gefunden werden —, so erscheint die Annahme, daß auch bei der Entwicklung der einzelnen Teile des Auges der Zufall eine große Rolle spiele, nicht gar so unberechtigt.«

Zugunsten der Annahme, daß die kleinen Augen in der Entwicklung aufgehaltene Organe darstellen, spricht auch der Umstand, daß SEMPER keine Übergangsstadien zu jüngeren Entwicklungszuständen entdecken konnte.

Dennoch bin ich der Ansicht, daß SEMPER mit seiner Behauptung, daß die erste Anlage des Auges durch Einwanderung von Epithelzellen in das Bindegewebe geschehe, recht hat.

Mit Ausnahme der Sehzellen und der Linsenzellen finden wir alle bindegewebigen Elemente der Augen schon im Corium vorgebildet. Die Pigmentlage ist selbst im ausgebildeten Auge nicht scharf von dem umgebenden Bindegewebe abgegrenzt, und in nächster Nachbarschaft des Auges finden sich stets Pigmentzellen, die eine Übergangsform zu den typischen, verästelten Pigmentzellen des Coriums darstellen. Die Nervenstränge werden stets von einer Bindegewebsmembran umhüllt, und das Bindegewebe der Nervenfaserschicht unterscheidet sich weder durch den Charakter seiner Fasern, noch durch den seiner Kerne von der Nervenhülle; dasselbe gilt auch für die Hülle der Linsenzellen. Selbst die Linsenzellen lassen sich bisweilen außerhalb des Auges beobachten, wie es von SEMPER nachgewiesen wurde, und ihre Ähnlichkeit mit den gigantischen Zellen ist so groß, daß wohl kaum an dem gemeinsamen Ursprung der beiderlei Zellen gezweifelt werden kann. Wir haben allen Grund, anzunehmen, daß diese Zellen aus den Schleimzellen hervorgehen, da es mir bei einigen Arten (*Oncidium peronii* und *verruculatum*) gelang, ebensolche Zellen von etwas geringerer Größe, die durch Übergangsformen mit den Schleimzellen verbunden sind, zu beobachten.

Der Schwerpunkt der Frage liegt nun in der Herkunft der Sehzellen. Sämtliche übrigen Sinneszellen sind ectodermalen Ursprunges, weshalb meiner Ansicht nach die Herleitung der Sehzellen vom Epithel nicht wohl in Zweifel gezogen werden kann. Es bleibt uns daher nur die Frage zu lösen, ob dieselben durch Einstülpung einer Augenblase, wie bei den Tentakelaugen der Gastropoden, hervorgegangen sind, oder ob sie einem Auswanderungsprozeß einzelner Epithelzellen in das Corium ihre Entstehung verdanken. Mir will es scheinen, als könnten wir mit vollem Recht die letztere Annahme für die richtige halten. Denn wie sollten wir bei Annahme der ersten Voraussetzung, die Inversion der Retina und den blinden Fleck erklären. Anders steht es mit den Augen

von *Pecten* und *Spondylus*: dort tritt der Nerv an die Vorderwand einer Augenblase.

Und wo wäre der abschließende Teil der Blasenwand hier zu suchen? Etwa in der Pigmentlage? Doch dieselbe ist nicht vom Bindegewebe geschieden. Oder in der Linse? Diese wird von der Retina durch Bindegewebsfasern und eine Bindegewebsmembran getrennt. Welche Erklärung wäre endlich für die in ihrer Entwicklung aufgehaltene Augen, in denen SEMPER das Vorhandensein von zu einem Klumpen zusammengeballten Sehzellen beobachtete, und für die Augen von *Oncidium typhae* und *ambiguum* mit mehrschichtig angeordneten Sehzellen zu finden?

Nur die Annahme, daß die Sehzellen durch Einwanderung einzelner Epithelzellen in das Corium entstanden sind, bildet eine genügende Erklärung für die Entstehung der Rückenaugen. Ihre Entwicklung würde sich uns dann folgendermaßen darstellen (s. umstehende Textfiguren).

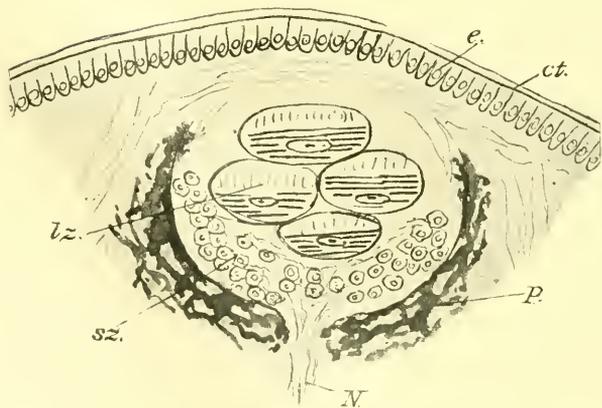
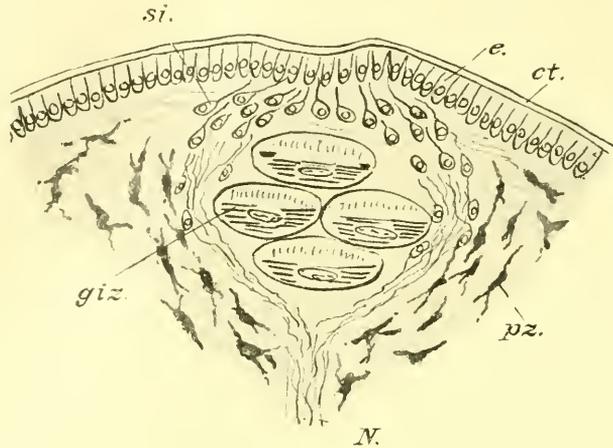
Durch Einwanderung von Epithelsinneszellen in das Bindegewebe des Corium bildete sich eine Gruppe unregelmäßig vieleckiger Zellen. Zwischen diesen Zellen und dem Epithel entwickelten sich dann aus den Schleimzellen die Linsenzellen, wobei die sie umgebenden Bindegewebsfasern eine Hülle um sie bildeten. Die dieses primitive Auge umringenden Pigmentzellen sammelten sich nun in einer dichten Schicht um dasselbe an und bildeten so die Pigmentlage. Diesem Stadium entsprechen die Augen von *Oncidium ambiguum* und *typhae*. Im Laufe der weiteren Entwicklung des Auges anderer Arten begann eine allmähliche Differenzierung der Retina, bis diese den Charakter des völlig ausgebildeten Auges erreicht hat.

Sind nun einmal die Rückenaugen der Oncidien nicht als Blasenaugen entstanden und ist der epitheliale Charakter ihrer Retina eine sekundäre Erscheinung, so lassen sich diese Augen selbstverständlich nicht mit denen von *Pecten* und *Spondylus*, den Mittelaugen der Skorpione und den Hauptaugen der Spinnen zu einer Gruppe vereinigen, wie dies HESSE (02) tut, von einer Zusammenstellung derselben mit den Wirbeltieraugen, die wir bei HATSHECK (89) finden, ganz zu schweigen.

In der von HESSE (02) aufgestellten systematischen Tabelle der Augen müßten die Rückenaugen der Oncidien in eine Reihe mit den Sehorganen der Plathelminthen, Nematoden, Chaetognathen, Hirudineen u. a. aufgenommen werden.

Am nächsten stehen ihrem Bau nach diesen Rückenaugen die

invertierten Augen der Gnathobdelliden und Chaetognathen¹. Die ersteren haben den blinden Fleck mit den Rückenaugen der Oncidien



Bezeichnung der Buchstaben s. S. 177.

¹ Was die Augen von *Cardium muticum* betrifft, so besitzen sie zwar eine das Auge umgebende Pigmentschicht bindegewebiger Herkunft, müssen aber doch auf Grund der neuen Untersuchungen ZUGMAYERS (04) zu den Blasenaugen vom Typus der *Pecten*-Augen gerechnet werden.

Anders verhalten sich die Augen von *Cardium edule*. Wenn dieselben nicht, wie PATTEN (86) voraussetzt, reduzierte Augen des höheren Typus repräsentieren,

gemein, während die letzteren sich ihnen durch die Struktur ihrer Sehzellen nähern. Aus der Beschreibung und den Abbildungen der Augen von *Spadella hexaptera*, die wir HESSE (02) verdanken, läßt sich ersehen, daß das Schicksal der Neurofibrillen in den Sehzellen dieser Art beinahe dasselbe ist wie in den Rückenaugen der Oncidien. In die Zelle eingetreten, wendet sich die Neurofibrille dem Kern zu, verschwindet in unmittelbarer Nähe desselben, um distal vom Kern von neuem aufzutreten und eine knopfförmige Verdickung zu bilden. Distal von letzterer verschwindet sie im Stäbchen. Dieses letztere besteht, ebenso wie in den Oncidienaugen, aus zwei Teilen, und zwar aus einem dunkel färbbaren distalen, welcher dem Protoplasmaknäuel der Sehzellen der Oncidienaugen entspricht und einem durchsichtigen proximalen Teil, dem »Knauf des Stäbchens«, welcher, ebenso wie bei den Oncidien zum proximalen Ende der Zelle hin konvex ist. HESSE nimmt an, das Stäbchen wäre in seiner Gesamtheit nur eine umgewandelte Neurofibrillenendigung, doch scheint mir die Abbildung dieser Zellen eher dafür zu sprechen, daß die Neurofibrille im Stäbchen in zahlreiche feinere Elementarfibrillen zerfällt und ebenso in demselben verschwindet, wie dies bei den Oncidien der Fall war. Doch sind dies nur Annahmen. Bei den Gnathobdelliden finden wir im Innern der Sehzellen eine durchsichtige Vacuole, welche ebenfalls an die durchsichtige äußere Schicht des Stäbchens in den Sehzellen der Oncidien erinnert.

Die Verästelung der Neurofibrillen in der Sehzelle in feinere Fibrillen trifft man sehr häufig an. HESSE (02) verdanken wir die Beschreibung einer solchen Verästelung in den Grubenocellen der Gastropoden (*Patella*, *Haliotis*, *Turbo*, *Murex*), und ebenso könnte auch der Zerfall der Neurofibrillen in »Stiftchensäume«, den HESSE in den Sehzellen verschiedener Tiere nachwies, insofern sich dies bestätigte, derselben Art von Erscheinungen zugerechnet werden.

Was die physiologische Bedeutung der Rückenaugen betrifft, so stellen sie in ihrer höchsten Ausbildung zweifellos wirkliche Bildaugen oder Idorgane BEERS dar. Hierauf weist auch das Vorhandensein einer Linse und die regelmäßige Anordnung der Sehzellen, sowie der Accommodationsmuskulatur hin. Die Augen von *Oncidium ambiguum* besitzen dagegen wohl kaum die Fähigkeit, wirkliche Bilder aufzunehmen, da so hätten wir in ihnen den Augen der Oncidien ihrem Ursprunge nach sehr nahe-stehende Gebilde vor uns. Die Linse bildet sich hier ebenso wie bei den Oncidien aus Bindegewebszellen. Der Pigmentschicht, welche hier durch pigmentiertes Epithel ersetzt ist, entspricht die Argentea, die sich in die Linsenkapsel fortsetzt. Dieselbe verdankt gleichfalls dem Bindegewebe ihren Ursprung, und der Nerv bildet bei seinem Durchtritt in ihr eine Öffnung (ZUGMAYER, 04).

die Mehrschichtigkeit der Retina diesem ein unüberwindliches Hindernis in den Weg legt. Im übrigen würde es sich wohl verlohnen, diese Augen einer nochmaligen genauen Untersuchung zu unterziehen.

Moskau, 6. Juni 1907.

Literaturverzeichnis.

97. ST. APÁTHY, Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitt. d. Zool. Station Neapel. Bd. XII, S. 495.
82. J. CARRIÈRE, Die Fußdrüse der Prosobranchier und das Wassergefäßsystem der Lamellibranchier und Gastropoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXI, S. 438.
- 97.1 R. HESSE, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der Tricladen Turbellarien. Diese Zeitschr. Bd. LXII, S. 527.
- 87.2 — Desgl. III. Die Sehorgane der Hirudineen. Ebenda, S. 671.
02. — Desgl. VIII. Weitere Tatsachen. Allgemeines. Ebenda. Bd. LXXII, S. 565.
96. E. JAENICHEN, Beiträge zur Kenntnis des Turbellarienauges. Diese Zeitschrift Bd. LXII. S. 250.
82. J. JOYEUX-LAFFUIE, Organisation et développement de l'Oncidie. Arch. zool. expérim. T. X, p. 225.
85. R. v. LENDENFELD, Preliminary report on the histological structure of the dorsal papillae of certain species of Onchidium. Proc. Linn. Soc. New South Wales. 1885. Bd. X, p. 730.
88. F. LEYDIG, Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere. Bonn.
05. H. MERTON, Über die Retina von Nautilus und einiger dibranchiaten Cephalopoden. Diese Zeitschr. Bd. LXXIX, S. 325.
84. A. NALEPA, Die Interzellularräume des Epithels und ihre physiologische Bedeutung bei den Pulmonaten. Sitzungsber. der k. k. Acad. der Wiss. Wien. II. Cl. I. Abt. Bd. LXXXVIII, S. 1180.
86. W. PATTEN, Eyes of Molluscs and Arthropods. Mitt. d. Zool. Station Neapel. Bd. VI, S. 542.
93. L. PLATE, Studien über opisthopneumone Lungenschnecken. II. Die Oncidliiden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. VII, S. 93.
98. L. PLATE, Beiträge zur Anatomie und Systematik der Janelliden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. XI, S. 193.
92. G. RETZIUS, Das sensible Nervensystem der Mollusken. Biologische Untersuchungen. N. F. Bd. IV, S. 11. Stockholm.
- 77.1 C. SEMPER, Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Teil. Bd. III. Landmollusken. Wiesbaden.
- 77.2 — Über Sehorgane vom Typus der Wirbeltieraugen auf dem Rücken von Schnecken. Ebenda. Bd. III. Ergänzungsheft.
- 77.3 — Über Schneckenaugen vom Wirbeltiertypus. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV, S. 1172.

07. W. STANTSCHINSKY, Zur Anatomie und Systematik der Gattung *Oncidium*.
Zool. Jahrb. Abt. f. System. Bd. XXV. S. 353.
98. K. v. WISSEL, Beiträge zur Anatomie der Gattung *Oncidiella*. Zool. Jahrb.
Suppl. Bd. IV, S. 583.
04. ZUGMAYER, E. Über Sinnesorgane an den Tentakeln des Genus *Cardium*.
Diese Zeitschr. Bd. LXXVI, S. 478.

Erklärung der Abbildungen.

Gemeinsame Bezeichnung:

- | | |
|--|--|
| <i>A</i> , Auge; | <i>kt</i> , Kittleisten des Epithels; |
| <i>aq</i> , Ausführgang der großen einzelligen
Drüsen; | <i>L</i> , Linse; |
| <i>am</i> , Accommodationsmuskel des Auges; | <i>Lh</i> , bindegewebige Linsenhülle; |
| <i>bq</i> , Bindegewebe; | <i>Lhk</i> , Kern der Linsenhülle; |
| <i>bk</i> , Kern der Bindegewebszelle; | <i>lk</i> , Kern der Linsenzelle; |
| <i>bm</i> , Basalmembran; | <i>lz</i> , Sinneszelle; |
| <i>bz</i> , Bindegewebszelle; | <i>m</i> , Muskelzelle; |
| <i>C</i> , Cornea; | <i>mk</i> , Kern der Muskelzelle; |
| <i>cl</i> , Interzellulargang; | <i>N</i> , Nerv; |
| <i>ct</i> , Cuticula; | <i>nf</i> , Nervenfibrille; |
| <i>cz</i> , Konkretionszelle; | <i>nh</i> , Nervenöhle; |
| <i>d</i> , kleine einzellige Drüse mit durch-
sichtigem Inhalt (Typus I); | <i>nhk</i> , Kerne der Nervenöhle; |
| <i>Dr</i> , große einzellige Drüse; | <i>nv</i> , Nervenfasern; |
| <i>dr</i> , kleine einzellige Drüse mit dunkel-
färbbarem Inhalt; | <i>P</i> , Pigmentschicht des Auges; |
| <i>e</i> , Epithel; | <i>p</i> , Pigmentkörnchen; |
| <i>ek</i> , Kern der Epithelzelle; | <i>pf</i> , Nervenfasernverzweigungen; |
| <i>F</i> , Nervenfaserschicht der Retina; | <i>pz</i> , Pigmentzelle; |
| <i>ggz</i> , große Ganglienzelle; | <i>pzk</i> , Pigmentzellenkern; |
| <i>giz</i> , gigantische Zelle des epithelialen
Sinnesorgans; | <i>S</i> , Schwellenschicht des Auges; |
| <i>gz</i> , Ganglienzelle; | <i>si</i> , Sinneszelle; |
| <i>if</i> , Interzellulargangsfibrille; | <i>sl</i> , Schleimzelle; |
| <i>iz</i> , indifferente Bindegewebszelle; | <i>smz</i> , Sphinctermuskelzelle; |
| <i>kgz</i> , kleine Ganglienzelle; | <i>sph</i> , Sphincter der großen einzelligen
Drüsen; |
| <i>kl</i> , sog. knäuelartiges Gebilde in den
Schzellen; | <i>st</i> , Stäbchen; |
| <i>kn</i> , knöpfchenart. Gebilde in d. Schzellen; | <i>stl</i> , Stützleisten zwischen den Schzellen; |
| | <i>stz</i> , Stützzelle; |
| | <i>sz</i> , Schzelle; |
| | <i>szk</i> , Kern der Schzelle. |

Tafel V.

Fig. 1. Vertikalschnitt durch das Epithel einer Papille von *Oncidium verrucatum*. Unter dem Epithel (*e*) liegt die Bindegewebschicht der Haut. Die Epithelzellen zeigen unter der Cuticula (*ct*) einen Alveolarsaum (*as*); sie weisen

Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, XC, Bd.

eine Wabenstruktur mit parallel der Zellachse geordneten Wabenreihen auf. Vergrößerung 540.

Fig. 2. Flächenschnitt durch das Epithel von *Oncidium fungiforme*. Der Schnitt ist unmittelbar unter der Cuticula geführt. Vergrößerung 540.

Fig. 3. Idem. Tieferer Schnitt durch das Epithel von *Oncidium fungiforme*, in der Höhe der Zellkerne. Man sieht die Kittleisten (*kt*) zwischen den Epithelzellen (*e*). Vergrößerung 540.

Fig. 4. Vertikalschnitt durch die Bindegewebschicht der Haut von *Oncidium buetschlii* zwischen zwei Papillen. Vergrößerung 540.

Fig. 5. *Oncidium buetschlii*. Schnitt durch einen Papillengipfel. *Drh*, Bindegewebshülle einer tiefer liegenden großen Drüse, darin ein Kern. Eisenhämatoxylin-Orange. Vergrößerung 540.

Fig. 6. *Oncidium meriakrii*. Flächenschnitt durch einen Papillengipfel. in Nelkenöl aufgeheilt. *a*, Mündung der kleinen Drüsenzellen; *a'*, Mündung der großen Drüsenzellen. Vergrößerung annähernd 350.

Fig. 7. *Oncidium verruculatum*. Längsschnitt durch eine große einzellige Drüse. *ei*, Epitheleinsenkung, in welche der Ausführgang mündet. *Drk*, Kern der Drüse; *Sk*, zusammengeballter Inhalt der Drüse. Vergrößerung 200.

Fig. 8. *Oncidium buetschlii*. Längsschnitt durch den Ausführgang einer großen einzelligen Drüse. Vergrößerung 540.

Fig. 9. *Oncidium buetschlii*. Querschnitt durch den Ausführgang einer großen Drüse. Vergrößerung 540.

Fig. 10 a—f. *Oncidium buetschlii*. Verschieden gestaltete Pigmentzellen aus dem Corium. Vergrößerung 740.

Fig. 11—11b. *Oncidium buetschlii*. Muskelzellen aus der Haut. *mk*, Kern der Muskelzelle; *pr*, Sarcoplasma; *cn*, contractile Substanz; *ef*, Stützfibrillen. Vergrößerung 1000. 11 a stellt einen Längsschnitt, 11 b Querschnitte dar. Auf letzterer Abbildung sind Zellen mit verschiedener Anzahl von Stützfibrillen abgebildet.

Fig. 12. *Oncidium buetschlii*. Endigung einer Muskelzelle am Epithel. Längsschnitt. Vergrößerung 540.

Fig. 13. *Oncidium verruculatum*. Querschnitt durch einen Nervenstrang der Haut. Vergrößerung 740.

Fig. 14. Dieselbe Art. Längsschnitt durch einen Nerv. Vergr. 740.

Fig. 15. *Oncidium peronii*. Sinneszellen des Rückenepithels in der Nähe der Augen. Längsschnitt. Vergr. 1000.

Fig. 16. *Oncidium verruculatum*. Längsschnitt durch einen Papillengipfel mit einem epithelialen Sinnesorgan. *mm*, zur Ausstülpung des Sinnesepithels dienende Muskelzellen. Vergr. 540.

Fig. 17. *Oncidium peronii*. Komplizierte Papille mit drei Augen. Lupenvergrößerung.

Tafel VI.

Fig. 18. *Oncidium peronii*. Gigantische Zellen des epithelialen Sinnesorgans. Man sieht wie die Verästelungen (*N'*) des Nerts (*N*) dieselben mit ihren Fasern (*nv*) umspinnen. Vergr. 540.

Fig. 19. *Oncidium verruculatum*. Papillengipfel mit vier Augen, in Nelkenöl aufgeheilt. *enz*, subepitheliales Blutsinusnetz. Vergr. 70.

Fig. 20—28. *Oncidium verruculatum*.

Fig. 20. Schnitt durch die Achse des Auges. *m*, zur Retraktion des Auges dienende Muskelzellen; *bg'*, kompaktes Bindegewebe, welches eine Art Hülle um das Auge bildet. Vergr. 420.

Fig. 21. Querschnitt durch das Auge in der Höhe der Pupille. Vergr. 540.

Fig. 22. Längsschnitt durch die Sehzellen des Retinagrundes. *bz'*, Bindegewebszellen in der Faserschicht der Retina; *pz'*, runde Pigmentzelle außerhalb der Pigmentschicht; *bg'*, die letztere umgebende kompakte Bindegewebshülle. Vergr. 1000.

Fig. 23. Sehzellen des distalen Teiles der Retina, schräg geschnitten. Vergrößerung 1000.

Fig. 24. Querschnitt durch die Sehzellen des Retinagrundes. *sz'*, an ihrem inneren Ende zwischen dem Kern und der Nervenfaser durchschnittenen Sehzellen; *sz²*, in der Gegend des Kernes; *sz³*, in der Region der knopfartige Verdickung geführter Schnitt; *sz⁴*, Querschnitt des Stäbchenteiles. Vergr. 1000.

Fig. 25—28 stellen Schnitte aus einer Querschnittserie des Auges dar.

Fig. 25. Querschnitt durch den Sehnerv kurz vor dem Eintritt in das Auge. Um den Nerv sieht man die Pigmentzellen (*pz*) mit verschiedenen großen Pigmentkörnern (*p*). Vergr. 1000.

Fig. 26. Querschnitt durch die Durchtrittsstelle des Nerven durch die Pigmentlage des Auges (blinder Fleck). Vergr. 1000.

Fig. 27. Querschnitt durch die Retina (blinder Fleck). *N¹—N⁴*, die vier durch Bindegewebe voneinander getrennten Nervenbündel. Vergr. 1000.

Fig. 28. Querschnitt durch den proximalen Teil des Bulbus. Nervenfaserschicht der Retina. Auf der Abbildung sind einzelne Nervenstränge (*N¹*) mit den von ihnen abgehenden Verzweigungen (*nv*) und einzelne Nervenfasern sichtbar. Vergr. 1000.

Fig. 29. *Oncidium peronii*. Aus sechs Augen bestehende Gruppe auf einer Papille. Die Spitze der Papille ist abgeschnitten und in Nelkenöl aufgeheilt. Im Centrum des von den Augen gebildeten Ringes liegt eine große einzellige Drüse (*Dr*). Vergr. 70.

Fig. 30. *Oncidium meriakrii*. Längsschnitt durch die Sehzellen. Im Bindegewebe der Faserschicht der Retina (*F*) sieht man einen Kern (*bk*). Vergr. 1000.

Tafel VII.

Fig. 31—33. *Oncidium peronii*.

Fig. 31. Längsschnitt eines Auges. Der Schnitt ist seitwärts vom blinden Fleck und dem Sehnerv geführt. *N'*, Verästelungen des Sehnervs, die sich zu den Sinneszellen (*si*) des Epithels um das Auge hinziehen. In der Umgebung des Auges liegen zahlreiche Zellen mit dunkel färbbaren Konkretionen. Vergr. 540.

Fig. 32. Drei Sehzellen im Längsschnitt. Vergr. 1000.

Fig. 33. Gruppe von Zellen mit dunkel färbbaren Konkretionen in nächster Nachbarschaft des Auges. *czk*, Zellkerne; *cc*, Konkretionen. Vergr. 1000.

Fig. 34—38. *Oncidium buetschlii*.

Fig. 34. Gipfel einer Papille mit vier Augen, in Nelkenöl aufgeheilt. Die Augen sind tief eingezogen und werden durch die Ränder der entstandenen Einsenkung und den Centralteil der Papille überdacht. Vergr. 70.

Fig. 35. Vertikalschnitt durch eine Papille mit vier Augen. Der Schnitt

hat zwei Augen längs getroffen; an dem einen sieht man den Eintritt des Sehnervs. Die Augen sind eingestülpt und werden durch den Centralteil der Papille (*cp*) überdacht. Die Linsenzelle (*L*) ist in zwei Abschnitte differenziert: einen äußeren grobfaserigen und dunkler färbbaren (*lz¹*) und einen inneren feinfaserigen (*lz²*) mit dem Kern (*lk*). · *cz*, Zellen in der Augengegend mit dunkelfärbbarem Inhalt. Vergr. etwa 180.

Fig. 36. Längsschnitt durch die Sehzellen. Vergr. 1000.

Fig. 37. Querschnitt der Retina. *sz'*, Querschnitt des inneren Teiles einer Sehzelle; *st*, durch den Stäbchenteil. Vergr. 1000.

Fig. 38. Querschnitt des Sehnervs vor seiner Spaltung in vier Stränge für jedes Auge der Papille. Im Nerv ist der Kern einer Ganglienzelle (*gz*) sichtbar. Im Bindegewebe erkennt man verschiedene Zellelemente. *mz*, Muskelzellen; *bz*, spindelförmige und verästelte Bindegewebszellen; *sl*, Schleimzellen; *cz*, Zellen mit dunkel färbbaren Konkretionen. Vergr. 900.

Fig. 39. *Oncidium fungiforme*. Axialer Längsschnitt durch das Auge. *lz¹* u. *lz²*, äußerer und innerer Teil der Linse; *bk*, Bindegewebskerne; *gzk*, Kerne der Ganglienzellen der Nervenfaserschicht der Retina. Vergr. 540.

Fig. 40. *Oncidium fungiforme*. Längsschnitt durch die Sehzellen. Bezeichnungen wie auf Fig. 39. Vergr. 1000.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [90](#)

Autor(en)/Author(s): Stantschinsky Wladimir

Artikel/Article: [Über den Bau der Rückenaugen und die Histologie der Rückenregion der Oncidien 137-180](#)