

## ZUR KENNTNIS DES GESCHMACKSORGANS BEIM KANINCHEN.

Taf. XI.

Seit der gleichzeitigen Entdeckung der Geschmacksorgane der Mammalien durch CHRISTIAN LOVÉN und GUSTAV SCHWALBE im Jahre 1867 ist bei verschiedenen Tieren eine ganze Reihe von Untersuchungen dieses Organs ausgeführt und eine nicht geringe Anzahl von Arbeiten hierüber veröffentlicht worden. Die geschichtliche Zusammenfassung des Gebietes ist auch schon mehrmals geschehen, und zwar sowohl hinsichtlich der Nerven und ihrer Endigungsweise als auch des Baues der Geschmacksknospen im allgemeinen. So z. B. in neuerer Zeit von v. LENHOSSÉK (1892), von JACQUES (1894), von GRÄBERG (1899), ebensowie in einigen grösseren Lehrbüchern. Ich kann deshalb auf diese hinweisen, um so mehr als ich schon in meiner Mitteilung über die Nervenendigungen im Geschmacksorgan (Biolog. Unters. Band IV, 1892) eine Übersicht der betreffenden Arbeiten gegeben habe. Ich werde deshalb hier wesentlich nur die neueren Angaben und Ansichten über den allgemeinen Bau der Geschmacksknospen berücksichtigen und dabei das Verhalten der Nerven nur wenig, dasjenige der Zellen in den Knospen ausführlicher besprechen.

Zu meinen eigenen Untersuchungen wählte ich vor allem das Organ des Kaninchens aus, teils weil es das bisher am meisten untersuchte ist und ich gerne zu erfahren wünschte, in weit die verschiedenen Auffassungen der Autoren zu erklären seien, teils weil man bei der Papilla foliata des Kaninchens ein hinreichendes Material für eine umfassendere Untersuchung leicht erhalten kann. Mir lag es, ausser dem Studium des allgemeinen Baues, ganz besonders ob, das Verhalten des Protoplasmas in den Zellen und ausserdem noch das Verhalten der Zellkerne zur Biondifärbung zu erforschen. Von den zur Fixierung des frischen Materiales benutzten Mitteln zeigten sich die Zenker'schen und die Carnoy'schen Gemische am besten; und von den Färbungsmitteln für die Eruierung der Protoplasmastruktur war die Heidenhain'sche Hämatoxylinmethode (mit oder ohne nachfolgende Eosinbehandlung) die günstigste.

Die *Anordnung* und *Beschaffenheit* der die Geschmacksknospen zusammensetzenden Zellen sind von den verschiedenen Forschern etwas verschieden aufgefasst worden, und allmählich ist eine Veränderung in der Auffassung eingetreten, obwohl diese noch recht schwankend und unbestimmt ist. LOVÉN und SCHWALBE unterschieden schon von Anfang an in den Knospen mindestens zwei differente Arten von Zellen. LOVÉN fasste die eine Art als modifizierte Epithelialzellen auf und nannte sie *Stütz-* oder *Deckzellen*, die er als länglich, platt und oben in schmale, gegen das Loch konvergierende Spitzen auslaufend beschrieb; die zweite Art von Zellen ist nach ihm von mattem Glanz; sie bestehen aus einem dickeren, ovalen, kernführenden Teil (Zellkörper) und aus zwei davon entspringenden Ausläufern, deren einer nach aussen gegen die Spitze der »Geschmackszwiebel« oder »Geschmacksknospe« — LOVÉN schlug beide diese Namen vor und benutzte vorwiegend den ersteren — läuft, während der zweite in der Gestalt eines langen feinen Fadens in die unterliegende Schleimhaut eindringt; diese zweite Art von Zellen ist nach ihm ohne Zweifel als das spezifische Endorgan, die *Geschmackszelle*, und in dem höchsten Masse wahrscheinlich als direkte Fortsetzung der Sinnesnerven aufzufassen.

SCHWALBE, welcher die fraglichen Organe zuerst »Schmeckbecher« benannte, beschrieb die beiden Zellarten auch unter den Bezeichnungen *Deckzellen* und *Geschmackszellen*, und zwar im ganzen wie LOVÉN, er entdeckte aber



an den peripherischen Spitzen der letzteren Zellen ein schmales Stiftchen. SCHWALBE unterschied aber noch eine besondere Art von Geschmackszellen, die *Stabzellen* ohne peripherischen Stift. Er nahm auch als das Wahrscheinlichste an, dass die Geschmackszellen direkt mit den unterliegenden Nervenfasern zusammenhängen; es gelang ihm aber nicht eine solche Verbindung zu beobachten.

Beide Forscher scheinen, wie schon z. T. aus den Bezeichnungen hervorgeht, angesehen zu haben, dass die »Deckzellen« eine äussere Umräumung der innen liegenden Geschmackszellen bildeten. SCHWALBE sagt also: »LOVÉN unterscheidet zwei Arten dieser Spindelzellen, die er als Stütz- oder Deckzellen und als Geschmackszellen bezeichnet. Erstere bilden die Hülle der Knospe und schliessen in jedem Schmeckbecher nur ein bis zwei der letzteren ein. Im Wesentlichen stimmen auch hier meine Beobachtungen mit denen LOVÉN's überein. Auch ich unterscheidet die äusseren Zellen mit grösserem Zellkörper und dickerem centralen Fortsatz als Deckzellen von den central gelegenen Geschmackszellen.»

Ich habe diese Angaben der beiden Entdecker der Geschmacksknospen etwas eingehender angeführt, weil ihre Ansichten über Lagerung und Beschaffenheit der die Knospen zusammensetzenden Zellen in der folgenden betreffenden Literatur immer wieder auftauchten und teilweise noch herrschen.

Indessen traten allmählich einige neue Angaben hervor, welche auf die fragliche Auffassung modifizierend einwirkten. Schon im Jahre 1880 hatte MERKEL in seinem Werke »Ueber die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere« hervorgehoben, dass Deckzellen nicht nur an der Oberfläche der Knospen, sondern auch in ihrem Innern vorkommen können. Diese Tatsache wurde von RANVIER (1882) und ferner auch von SCHWALBE (1887) bestätigt: »Vereinzelt findet man Stützzellen auch im Innern der Schmeckbecher, eingestreut zwischen . . . die Schmeckzellen (MERKEL, RANVIER)« äusserte SCHWALBE.

Im Jahre 1889 veröffentlichte dann F. HERMANN, nachdem er im J. 1884 eine Abhandlung über die Entwicklungsgeschichte des Geschmacksorganes geliefert hatte, eingehende Untersuchungen über den Bau der Geschmacksknospen. In dieser Arbeit bestätigte er nicht nur den eben erwähnten Befund von MERKEL, sondern er zeigte, dass die Deckzellen nicht abgeplattet, sondern im Gegenteil dick und »recht voluminös« sind und »im allgemeinen von pyramiden- oder spindelförmiger Gestalt, mit scharfen und glatten Contouren aneinanderstossen und pfeilerartig in das Innere der Knospe vorspringen«, wie dies auch an seinen Abbildungen von Querschnitten ersichtlich ist. In dem Zellkörper dieser »äusseren Stützzellen« findet man ein sehr deutliches feinmaschiges Netzwerk, mit im allgemeinen rundlichen Maschen, die sich in den peripheren Teilen stark in die Länge ziehen und so der Zelle eine exquisit streifige Struktur verleihen; gewöhnlich in dem unteren, nie aber in dem peripheren Teile, findet sich der grosse, fast kugelige, bläschenförmige Zellkern. Die »inneren Stützzellen« sind zarter und schmaler; ihr Protoplasma ist ebenfalls netzförmig, jedoch dichter granuliert, wodurch die Zelle ein dunkleres Aussehen erhält; der Kern ist ellipsoid oder birnförmig. Am zentralen Ende der Knospen fand aber HERMANN noch eine Art von Zellen, die er als »Basalzellen« bezeichnete und mit verzweigten Ausläufern des Protoplasmas versehen beschrieb. Die Geschmackszellen oder »Neuroepithelzellen« sind durchaus nicht streng an eine zentrale Stellung in der Knospe gebunden. In kleinen Gruppen geordnet oder einzeln drängen sie sich mit ihren Kernen in der unteren Hälfte der Knospe zwischen die Stützelemente hinein und häufig, fast in jeder Knospe, findet sich eine oder die andere Neuroepithelzelle ganz in der Peripherie eingekleilt zwischen zwei Pfeilerzellen vor.

In den Knospen kommen nach HERMANN nur äusserst selten Kernteilungen vor, wie es scheint, öfter in den Basalzellen, seltener in den Pfeilerzellen (Stützzellen); unter den vielen Präparaten — über 40 Kaninchen wurden von ihm darauf untersucht — kamen nur 2 mal Karyomitosen vor.

In der ebenfalls eingehenden und vortrefflichen Arbeit M. v. LENKOSSÉK's »Die Geschmacksknospen in den blattförmigen Papillen der Kaninchenzunge« (1893) kehrt diese Auffassung von der Anordnung der Zellen wieder. »Die Zellenelemente der Knospen«, sagt er also, »imprägniren sich (mit der Golgi'schen Silbermethode) häufig, und zwar sowohl die axialen; die sogen. »Geschmackszellen«, wie auch die peripherisch gelegenen »Deckzellen« . . . Beginnen wir mit den axialen Elementen, den Geschmackszellen«. Der Verfasser weist dann darauf hin, dass die bisherige Darstellung dieser Zellen nur auf einen Teil derselben passt; die mittelst der Golgi'schen Methode gefärbten Zellen weisen auch auf andere Formen hin. Der Kern befindet sich mit wenigen Ausnahmen in der unteren Hälfte der Zelle, in der Mehrzahl der Fälle in ihrem unteren Drittel; er kann bis zur Basis der Knospe herabrücken, in sehr seltenen Fällen erhebt er sich über die Mitte der Zellhöhe. Der untere Teil der Zelle ist vielleicht noch etwas häufiger plumper, breiter als der obere, ein Ergebnis, das mit der bisher gangbaren Darstellung überraschender Weise in geradem Gegensatz steht; wenn der Kern unten liegt, wird das untere Zell-



ende breit, fussartig und dreieckig verbreitert; wenn nicht, kann er stabförmig sein. Für die Einteilung der Geschmackszellen in Stab- und Stiftchenzellen (SCHWALBE) fand v. LENHOSSÉK keine genügenden Anhaltspunkte. Zwar gibt es breitere und schmalere Elemente, der Unterschied ist nicht beträchtlich und alle Übergangsformen sind vorhanden. Das von HERMANN am unteren Ende der Geschmacksknospen als von seinen »Basalzellen« ausgehende Protoplasmanetz ist nach v. LENHOSSÉK ein Kunstprodukt.

Die Golgibilder (und Methylenblaubilder) haben gelehrt, dass die Geschmackszellen unten alle blind endigen (RETZIUS, v. LENHOSSÉK, ARNSTEIN) und nicht mit Nervenfasern direkt zusammenhängen.

»Die zweite Zellform«, sagt v. LENHOSSÉK, »die *Deckzellen*, gehören unzweifelhaft den peripherischen Schichten der Knospen an. Ich konnte mich«, fügt er hinzu, »weder an Golgi'schen noch an anderen Präparaten davon überzeugen, dass auch der Innenraum der Knospen derartige Zellen beherberge.« Er unterschied bei ihnen vier Typen, nämlich *erstens* breite, pyramidenförmige, konische Elemente, die sich nach oben hin stark zuspitzten, nach unten hingegen allmählich, oft geradezu in unförmlich-lappiger Weise verbreitern, der rundliche Kern kann eine verschiedene Lage einnehmen, am häufigsten in der Mitte der Höhe oder etwas darüber. Die *zweite* Form besteht aus säulenförmigen Zellen, die *dritte* aus plumpen, breiten, sichelförmig gestalteten Elementen, welche oft ansehnliche Gebiete der Oberfläche der Knospen bedecken; zu der *vierten* Form gehören Zellen mit dem Kern in dem obersten Teil und einem plumpen, rundlichen Zellkörper. Zwischen diesen vier Grundtypen finden sich aber manche Übergangsformen. v. LENHOSSÉK betont indessen, dass die Deckzellen auf die Oberfläche hinaustreten. Wäre es, sagt er, nicht richtiger, nur jene plumpen Exemplare wie die des ersten und dritten Typus als Deckzellen aufzufassen und alles übrige den Geschmackszellen zuzuteilen? Lange war er hierüber zweifelhaft, entscheidend wurde für ihn die Aufklärung durch anderweitige Färbungen. Die Deckzellen zeichnen sich, sagt er, vor den Geschmackszellen durch eine besondere Beschaffenheit ihres Protoplasmas aus. Durch die Heidenhain'sche Chromhämatoxylinmethode zeigt sich nämlich im Zellkörper der Geschmackszellen »eine sehr dichte, feine, zu einem zarten Netzwerk angeordnete Körnelung; dieser verdanken offenbar auch die Zellen ihren opaken Farbenton«. In den Deckzellen dagegen zeigen Protoplasma und Kern einen anderen Charakter; die extremsten Formen bieten eine auffallend helle, strukturarme Beschaffenheit, mit einem grobgranulierten, locker zusammengefügtten Bau, namentlich gegen die Enden hin durch weite, ganz helle Räume, runde, tropfenförmige Lücken, unterbrochen. Auch die grossen, runden Kerne zeigen eine ähnliche hydropische Beschaffenheit. Man muss an eine schleimige Metamorphose denken; Mucin liess sich aber nicht nachweisen. An quergeschnittenen Geschmacksknospen konnte die von HERMANN nachgewiesene Tatsache, dass die Deckzellen nicht »schuppenartig abgeplattete Gebilde, sondern vollsaftige, auf dem Querschnitte runde, cylindrische Elemente darstellen, zweitens, dass sie die Knospen nicht in zusammenhängender Schichte umgeben, sondern 3—6 an der Zahl, unregelmässig vertheilt an deren Peripherie stehen, so dass höchstens zwei unmittelbar nebeneinander zu liegen kommen«, bestätigt werden. Aber nicht alle Deckzellen zeigen die geschilderten Merkmale der inneren Struktur so ausgeprägt. Es gibt wiederum Formen, in welchen sowohl Kern als Protoplasma nicht so stark differenziert sind, »wobei aber doch ihre Eigenschaft als Deckzellen, abgesehen von ihrer Form und Lage, durch die grobgranulierte lockere Beschaffenheit des Protoplasmas und den runden, doch etwas helleren Kern deutlich zu Tage tritt, so dass eine Verwechslung mit Geschmackszellen nicht so leicht vorkommen mag«. Die gleichen Elemente dürfte HERMANN vor Augen gehabt haben, als er seine »inneren Stützzellen« beschrieb, obwohl »ich mich«, sagt v. LENHOSSÉK, »von deren axialer Lage durchaus nicht überzeugen konnte, sie mir vielmehr stets der Oberfläche anzugehören schienen«.

Ich habe hier diese Angaben des hochverehrten Forschers so eingehend referiert, weil sie die ausführlichsten aus der neueren Zeitperiode sind und in mancher Hinsicht mit meinen eigenen Befunden übereinstimmen, obwohl ich in mehreren Beziehungen zu etwas anderer Ansicht gekommen bin. Auf seine Darstellung der Nervenverhältnisse und im allgemeinen der Golgibilder gehe ich hier nicht ein; dieselben stimmen ja in seiner betreffenden Arbeit mit den von mir selbst kurz vorher veröffentlichten, sowie mit den bald danach folgenden Beschreibungen ARNSTEIN's und JACQUES' so genau überein, dass es hier überflüssig ist, auf sie einzugehen, um so mehr als es nicht meine Absicht ist, hier die Nervenfrage näher zu besprechen.

Wie schon oben erwähnt, ist es übrigens nicht meine Absicht, in dieser Mitteilung eine allgemeine geschichtliche Darstellung zu geben, sondern nur auf solche Beschreibungen und Ansichten näher einzugehen, welche meine diesmaligen Untersuchungen besonders berühren. Deshalb referiere ich hier nicht weiter die eben erwähnten Arbeiten von mir selbst, ARNSTEIN und JACQUES, ebenso wenig wie diejenige von GRÄBERG, welche die Papillae circumvallatae des Menschen behandelt und für die eigentlichen strukturellen Verhältnisse im allgemeinen keine



wesentlichen neueren Gesichtspunkte darbietet. Dagegen will ich aus einer im Jahre 1910 erschienenen Abhandlung von WALTER KOLMER (Über Strukturen im Epithel der Sinnesorgane; Anatom. Anzeiger, 36. Band) einige Auszüge machen, welche den Gegenstand näher berühren. Er suchte vor allem in den die Geschmacksknospen zusammensetzenden Zellen Fibrillengitter nachzuweisen, im ganzen aber vergebens. Auf Grund von Untersuchungen an einer Reihe verschiedener Mammalier hatte er aber, im allgemeinen, wie er sagt, »nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass man zwei so typische Zellarten in den Knospen unterscheiden könne, wie dies allgemein geschieht. Immer fand ich nur«, äussert er, »Zellen, die von ihrer Umgebung zusammengedrückt schienen, und andere, die diese vermöge ihres Turgors drückten. Es kann sich also ebensogut um verschiedene Funktions- oder Alterszustände der Zellen handeln.« Schliesslich gelang es ihm, in den Knospen des Igels Fibrillenstrukturen, und zwar von zweierlei Art, in den Zellen zu finden. Die einen dieser Zellen liegen meist an der Peripherie der Knospen; in ihrer Basis wird ein mehr oder minder dicker, oft scheinbar aus mehreren feineren Fibrillen zusammengesetzter Faden sichtbar, der in der dreieckigen Verbreiterung, mit der die Zelle sich an die Basalmembran ansetzt, endet. Dicht unter dem Kern begegnet man wieder mehreren Fibrillen und im peripheren Teil einzelnen leicht gewundenen Fäden. Daneben finden sich Zellen, die mehrere Fortsätze mit mehreren sich kreuzenden Fibrillenzügen zeigen; solche Formen sind nach KOLMER schon von HERMANN abgebildet worden. Der andere Zelltypus enthält in dem schmalen basalen Teil des spindelförmigen Zellkörpers mehrere deutlich getrennte Fibrillen, oft ein stark gewelltes Bündel bildend; um den Kern herum weichen sie auseinander und bilden im peripheren Teil der Zelle mächtige, wellige Züge.

Diese Darstellung KOLMER's ist, so weit ich weiss, die letzte spezielle Mitteilung über neue Befunde in den Geschmacksknospen.

In den grösseren Lehrbüchern und Handbüchern kommen indessen schon seit lange Beschreibungen vor, welche auf direkte, z. T. eingehende Untersuchungen der Autoren derselben gefusst sind. Ich werde hier einige der wichtigeren der auf das vorliegende Thema bezüglichen Beschreibungen solcher Werke kurz anführen.

Die im Anschluss an MERKEL's Befunde von Stützzellen im Inneren der Geschmacksknospen gemachten Bestätigungen von RANVIER und SCHWALBE in ihren Lehrbüchern sind schon oben erwähnt.

RANVIER zeigte ferner auch das Vorhandensein, und zwar in sehr verschiedener Menge, von wandernden Leukozyten in den Geschmacksknospen; dies wurde von mehreren anderen Forschern (HERMANN, v. LENHOSSÉK, v. EBNER u. a.) konstatiert.

v. EBNER wies darauf hin, dass der äussere Porus sich beim Menschen und mehreren Tieren recht tief in das äussere Ende der Knospen hineinsenkt, so dass hier ein becherartiges Grübchen entsteht (A. KOELLIKER's Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6. Aufl. 3. Band von V. v. EBNER, 1902). Hinsichtlich der Frage von dem Verhalten der Stützzellen und Stiftchenzellen (Geschmackszellen) zueinander äussert v. EBNER: »Immerhin ist es richtig, dass die Oberfläche der Knospe ausschliesslich von Stützzellen gebildet wird«. Aber auch im Inneren kommen Stützzellen vor, welche unten abgestutzt, mehr gerade sind und einen mehr zylindrischen Querschnitt haben. Das Protoplasma der Stützzellen erscheint wie vakuolisiert, bisweilen sogar stark, Fettkörnchen enthaltend. Ihr oberes Ende ist zugespitzt und nicht, wie HERMANN meint, mit einem gestrichelten Saum versehen. Die Stiftchenzellen sind schlank, stäbchenartig; ihr Kern ist meistens schmal, elliptisch, fast stäbchenartig. »Doch sind diese Charaktere nicht so scharf, um stets jeden Zweifel auszuschliessen, ob eine stabförmige Stützzelle oder eine Stiftchenzelle vorliegt... An gelungenen Isolationspräparaten sind aber die Stiftchenzellen dadurch von den Stützzellen zu unterscheiden, dass ihr Protoplasma nicht schaumig, sondern fein längsstreifig erscheint, vor Allem aber dadurch, dass sie, wie SCHWALBE entdeckte, an ihrem peripheren Ende einen glänzenden, homogenen, stiftchenförmigen Aufsatz haben, der bei starker Vergrösserung als eine deutlich vom übrigen Zellkörper verschiedene Substanz erscheint. Diese cuticularen Stiftchen ragen beim Kaninchen durch den von den Spitzen der oberflächlichen Deckzellen gebildeten inneren Geschmacksporus bis in den kurzen Kanal hinein, welcher zwischen innerem und äusserem Geschmacksporus gelegen ist, ohne jedoch, wie ENGELMANN fand und v. LENHOSSÉK in neuerer Zeit bestätigte, den äusseren Geschmacksporus zu erreichen oder gar zu überragen. Beim Menschen treten die Stiftchen in die von den Enden der Stützzellen gebildeten Knospengrübchen, überragen aber wohl niemals die peripheren Spitzen jener Stützzellen, welche den Eingang der Grube umranden, also den inneren Geschmacksporus bilden.« Was die von HERMANN am zentralen Ende der Knospen vom Kaninchen beschriebenen ästigen »Basalzellen« betrifft, äussert v. EBNER, dass dieselben jedenfalls in den Knospen des Menschen und vieler Tiere nicht vorhanden sind; »beim Kaninchen handelt es sich vielleicht um Stützzellen, welche die Kerne sehr nahe am basalen Ende haben und



welche in Folge von trügerischen Schrägschnitten mit ihrem kernhaltigen Ende von dem übrigen Zellkörper abgetrennt erscheinen, oder um subepitheliale Bindegewebszellen, welche bis in die Knospenbasis hinein gerückt erscheinen. »Letztere Deutung scheint mir die wahrscheinlichere«, fügt v. EBNER hinzu.

Ich habe hier diese Angaben und Ansichten der verschiedenen Autoren angeführt, weil sie, wie man aus ihnen sieht, in wichtigen Punkten einander bald decken, bald nur tangieren, bald aber auch widerstreiten und teilweise widerlegen. In der hierunter folgenden Beschreibung meiner eigenen Befunde kann ich in solchen Punkten diese nun grösstenteils kurz anführen und betreffs der strittigen Fragen auf die zitierten Angaben hinweisen.

Ich gehe also auf die Darstellung *meiner eigenen Befunde* über, und hebe hier noch einmal hervor, dass es besonders zwei Probleme waren, die ich hier zu eruieren beabsichtigte: die Struktur des Protoplasmas in den die Geschmacksknospen zusammensetzenden Zellen und das Verhalten dieser Zellen zu der Biondifärbung.

In den Papillae foliatae des Kaninchens, wie bei anderen Mammaliern, zeigen die Geschmacksknospen verschiedene Grössenverhältnisse und auch etwas verschiedene Formen, was offenbar zum grossen Teil von den Raumverhältnissen herrührt. Es lohnt sich aber kaum, auf Grund dieser Verschiedenheiten besondere Knospentypen aufzustellen. Ihr eigentlicher Bau ist nämlich im grossen und ganzen gleichartig. Innerhalb dieses allgemeinen Grundbaues finden sich indessen bedeutende Variationen. Nicht nur die Grösse und die Form wechseln also — bald sind sie mehr kurz und breit, bald mehr länglich und schmal — sondern vor allem bieten die sie zusammensetzenden Zellen manche differente Verhältnisse dar. Schon die Entdecker dieser Organe, LOVÉN und SCHWALBE, fanden in denselben zwei Arten von Zellen, welche sie hauptsächlich nach ihrer Ansicht hinsichtlich der angenommenen Funktionsaufgaben, aber auch nach der Lage und Gestalt als *Deckzellen* und *Geschmackszellen* unterschieden, von denen die letzteren als mit den betreffenden Sinnesnervenfasern wahrscheinlich direkt zusammenhängend angenommen wurden. Die meisten der danach folgenden Untersucher schlossen sich dieser Auffassungsweise an; man beschrieb die Deckzellen gewöhnlich als mehr oder weniger abgeplattete, nur an der Peripherie der Knospen befindliche, mit Nervenfasern nicht verbundene, also nicht als Sinneszellen zu betrachtende Elemente und die Geschmackszellen als in der Mitte oder Axe der Knospen gelegene, schmale, mit Nervenfasern vereinigte Sinneszellen. Dann zeigten zuerst MERKEL und nach ihm RANVIER, HERMANN und SCHWALBE selbst, dass einzelne Deckzellen auch im Inneren der Knospen vorkommen können, und es wurde mehrmals angegeben, dass es in diesen Organen auch Zellen gibt, von welchen es sich nur schwer bestimmen liess, zu welcher der beiden Zellarten sie zu rechnen seien. HERMANN wies ferner nach, dass die Deckzellen nicht abgeplattete, sondern vollaftige, auf dem Querschnitte runde, also zylindrische Elemente darstellen, welche keine zusammenhängende äussere Schicht bilden. VON LENHOSSÉK fand aber in der feineren Struktur der beiden Zellarten, wenn sie ausgeprägt war, einen charakteristischen Unterschied zwischen jenen Zellarten, und er konnte, obwohl er auch Querschnitte untersuchte, sich nicht davon überzeugen, dass der Innenraum der Knospen derartige Zellen wie die Deckzellen beherberge. VON EBNER war auch der Ansicht, dass die Oberfläche der Knospe ausschliesslich von Stützzellen gebildet wird, dass aber auch im Inneren derselben solche vorkommen. Indessen war durch die von mir, v. LENHOSSÉK, ARNSTEIN und JACQUES mit Methylenblau und mit Chromsilber gewonnenen Befunde sicher dargelegt worden, dass keine Zellen in den Geschmacksknospen direkt mit Nervenfasern zusammenhängen, sondern dass diese in die Organe eindringen und sich um deren Zellen winden und, hier verzweigt, frei endigen, wodurch die vorher angenommene Natur der »Geschmackszellen« (Stiftchenzellen) als eigentliche Sinneszellen eliminiert worden war. Man schien jedoch noch gerne ihre Sonderart aufrechtzuerhalten und sie als eine *spezifische sekundäre* Sinneszellart von ungefähr solcher Natur wie die Haarzellen des Gehörorgans den dortigen Stützzellen gegenüber betrachten zu wollen. Nur KOLMER erklärt sich »nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass man zwei so typische Zellarten in den Knospen unterscheiden könne, wie dies allgemein geschieht... Es kann sich also ebensogut um verschiedene Funktions- oder Alterszustände der Zellen handeln«.

Durch meine eigenen Untersuchungen bin ich ebenfalls immer mehr zu der Überzeugung gelangt, dass die klassische Auffassung der beiden Zellgruppen als besonderer Zellarten nicht aufrecht gehalten werden kann. Ich gestehe zwar, dass die Forscher, welche diese Auffassung hegen, darin recht haben, dass die beiden Zellsorten in ihren *extremen* Formen ein ausgesprochen verschiedenes Aussehen darbieten. Es findet sich aber eine Reihe von Übergangsformen, welche sie miteinander vereinigen, so dass man, wie KOLMER, an verschiedene Funktions- oder Alterszustände denken kann.

Von den extremen Formen der Zellen ausgehend, werde ich hier zuerst den allgemeinen Typus und den Bau derselben besprechen.



Wenn man, nach der Fixierung im Carnoy'schen oder Zenker'schen Gemische mit Heidenhain'schem Alaun-hämatoxylin und Eosin gut gefärbte, quer über die Falten der Papillae foliatae des Kaninchens gemachte Schnitte durchmustert, findet man stets eine Anzahl der Längsaxe nach getroffener Geschmacksknospen und unter ihnen auch einzelne, an denen nur die Oberfläche tangiert worden ist und wo diese Fläche unbeschädigt erscheint. Die Fig. 1 und 2 der Taf. XI stellen solche Knospen dar. An beiden bemerkt man in ihnen je drei helle, weisse und je vier rötlich gefärbte Zellen. Die ersteren entsprechen offenbar den sogen. »Deckzellen« oder »Stützzellen«, die letzteren den sogen. Geschmackszellen (Schmeckzellen). Hier bilden also, wie schon HERMANN nachwies, die sogen. Deckzellen an der Knospenoberfläche keine zusammenhängende Schicht; sie sind im Gegenteil von den anderen, schmalen Zellen unterbrochen, »interfoliiert«. Nur selten trifft man Knospen, wo die Deckzellen ringsum den Knospenumfang eine wahre zusammenhängende Deckschicht bilden. Besonders erläuternd sind die Querschnitte, die man erhält, wenn man die Schnitte tangential zu den Knospenfalten legt; die Fig. 5, 6, 7, 8 ders. Tafel sind nach solchen Querschnitten wiedergegeben. Von ihnen lernt man bald, dass keine Regeln hinsichtlich der Anordnung der Zellformen herrschen. Es kommen in der Tat alle möglichen Mischungen derselben vor. Die hier abgebildeten Querschnitte sind nur als einige Beispiele zu betrachten. In den Fig. 20 und 21 ders. Taf. sind noch vier derartige Querschnitte wiedergegeben. In der Regel findet man zwar an der Peripherie die hellen, dicken »Deckzellen« durch einige Exemplare vertreten, aber zugleich trifft man solche auch im Inneren, wie die angeführten Figuren zeigen. Von den anderen schmalen Zellen mit dem schmalen, kleinen, dunklen Kern findet man in beinahe allen Knospen mehrere, und zwar oft gruppenweise, an der Peripherie, wie HERMANN zuerst zeigte, obwohl, wie er auch betonte, die Kerne meistens nur an Querschnitten der unteren (»zentralen«) Knospenhälfte zahlreich sichtbar sind. In der Fig. 7 sieht man einen Querschnitt, wo nur eine einzige »Deckzelle« die Peripherie tangiert, wo aber zwei solche Zellen im Inneren liegen, wogegen die »Geschmackszellen« oder Stützzellen die übrige Peripherie einnehmen. Es lohnt sich indessen nicht, alle die Variationen dieser Art zu beschreiben. Fast jede Knospe bietet Wechselungen dar.

Von mehreren früheren Autoren wurde ferner auch angegeben, dass die Entscheidung nicht gerade selten sehr schwer ist, ob gewisse Zellen zu der einen oder anderen Art gehören. Offenbar finden sich Übergangsformen. In der Tat trifft man solche recht oft. Ja, es scheint wirklich, als ob die eine Art in die andere umgewandelt werden könne.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung werde ich nun zu einer etwas näheren Beschreibung der zu beobachtenden verschiedenen Zellformen übergehen und fange mit den am meisten ausgeprägten, sogen. extremen, an.

In den Fig. 12 und 13 der Taf. XI sind zwei sog. Deck- oder Stützzellen in doppelter linearer Vergrößerung des mit Zeiss' Apochr. 2 mm. Ap. 1.30, komp. Ok. 12 erhaltenen Bildes wiedergegeben. Die Fig. 13 stellt eine solche Zelle aus der Peripherie einer Knospe, die Fig. 12 eine aus dem Inneren einer anderen etwas längeren Knospe dar. In der Fig. 13, wo die Zelle etwas halbmondförmig gekrümmt ist, sieht man sehr schön in dem hellen, reichlichen Protoplasma ein durch Hämatoxylin gefärbtes Geflecht von feinen Fasern, in welchen dunkle runde Körner aufgehängt sind. Offenbar hat man hier ein helles Paramitom nach FLEMMING und ein Mitomwerk vor sich. Einige Autoren haben in diesen Zellen dunkle Körner gesehen (v. LENHOSSÉK u. a.), andere haben ein Netzwerk oder äusserst zartes Gerüstwerk (HERMANN) hier geschildert; ihre Abbildungen desselben sind aber sehr undeutlich und wenig charakteristisch, so dass man kaum annehmen kann, dass sie es richtig gesehen, sondern höchstens Andeutungen davon bemerkt haben. In allen gut fixierten und gefärbten Präparaten erkennt man dieses Mitomgeflecht in dem hellen Paramitom, oft sogar in sehr schön ausgeprägter Gestalt. Es kann mehr oder weniger dicht sein, und zwar in verschiedenen Teilen der Zellen, bald dichter in dem zentralen Teile, bald in den Endpartien. An den Stellen, wo es besonders sparsam vorkommt, lassen sich die Fäden streckenweise gut verfolgen und als nicht netzförmig verbundene, sondern hier und da dichotomisch geteilte, geflechtartig um einander sich windende, feine Fäserchen mit den erwähnten dunklen Körnchen erkennen. Wo dieses Geflecht sich verdichtet, ist es natürlich schwer zu entziffern; es gibt aber zahlreiche Stellen, wo es in ein sparsames übergeht. In den Fig. 1 und 2 ders. Tafel sieht man es auch, obwohl bei schwächerer Vergrößerung, in verschiedener Anordnung und Dichtigkeit vertreten.

In diesen Zellen findet sich nun, wie von mehreren Autoren richtig beschrieben worden ist, ein fast immer kugelig, bläschenartig angeschwollener, grosser Kern, welcher oft einen deutlichen Nucleolus und eine nicht bedeutende Anzahl von kleinen Chromatinkugeln in einem sparsamen Liningerüst enthält. Dieser Kern liegt meistens in der Nähe der Zellmitte (Fig. 13 u. s. w.), oft aber unter derselben, aber hin und wieder auch in der



peripheren Hälfte, und dies besonders in den Fällen, in welchen dieser Teil der Zelle mehr erweitert und aufgebläht ist.

Diese Zellen sind nach aussen hin scharf begrenzt und von einer dünnen Ektoplasmaschicht umgeben. Nach den beiden Enden hin wird der mehr oder weniger zylindrische oder im Querschnitt ovale oder etwas eckige (Fig. 5—8) Zellkörper in der Regel schmaler und endigt besonders oben, am peripherischen Ende, allmählich etwas zugespitzt. Hier sieht man in der Regel die schon von den Entdeckern und den meisten Autoren beschriebene, stärker verhornte Spitze, welche sich durch Hämatoxylin sehr dunkel färbt (Fig. 13, 1, 2) und sich als etwas dreieckig, mit breiterer Basis und nach aussen (oben) hin zugespitzt erweist. In manchen Fällen kann man von der Basis eine feine und kurze, stabförmige, dunkelgefärbte Verlängerung in den Zellkörper hinein wahrnehmen, wie dies auch von anderen Forschern wahrgenommen zu sein scheint. Dagegen vermochte ich beim Kaninchen, in diesen Zellen nie sicher die Zentrosomen und Zentralkörper zu unterscheiden, falls nicht die erwähnten Stäbchen diese Körper repräsentieren, was doch gar zu gewagt ist anzunehmen. Ebenfalls konnte ich in den Zellen keine solchen stützenden Fibrillen nachweisen, wie sie KOLMER in den Geschmacksknospen des Igels beschrieben hat; ich sah keine Spur von solchen steifen, ungekörnten Fibrillen, mit denen die in den verschiedensten Richtungen verlaufenden stark gekörnten Fasern des Mitoms gewiss nicht verwechselt werden können. In der deutlich hervortretenden, den Zellkörper scharf begrenzenden, aber ganz dünnen Ektoplasmaschicht sieht man keine Struktur.

Die Gestalt der fraglichen äusseren »Deckzellen« kann, wie schon angedeutet und auch von anderen Autoren geschildert worden ist, in mehrfacher Weise wechseln. Bald ist der periphere Teil breiter, bald schmaler, bald ist dies auch betreffs des zentralen Teils der Fall; dieser letztere Teil kann verschieden weit nach unten reichen, gewöhnlich reicht er aber mit zugespitztem oder abgerundetem oder etwas quer abgestutztem Ende bis zur Basis der Knospe, wo diese die Bindegewebsschicht berührt (Fig. 1 und 2, 15—19 der Taf. XI).

Was nun die im Inneren der Knospen vorkommenden »Stützzellen« betrifft, so sind manche von ihnen in ihrem Bau denen des eben beschriebenen Typus sehr ähnlich, sowohl hinsichtlich der allgemeinen Form als ihrer feineren Struktur; nur sind sie gewöhnlich mehr gerade, nicht so gebogen, wie die an der Oberfläche der Knospen befindlichen, welche sich nach der Krümmung der Oberfläche richten müssen und oft an ihrer Aussenseite abgeflacht werden. Bei allen ist aber, wie die Querschnitte überzeugend lehren, der Zellkörper wulstig mit rundem ovalem oder etwas eckigem Durchschnitt, indem sich ihre Form offenbar nach dem zugänglichen Raume in der Knospe richten muss.

Es finden sich aber dann, sowohl an der Oberfläche als im Inneren, recht zahlreiche Zellen, welche die geschilderte »extreme« Ausbildung nicht darbieten, sondern weniger voluminös und aufgebläht sind. Die Fig. 12 der Taf. XI stellt schon eine solche dar, aber es finden sich andere, die noch schmaler sind, und zwar mit Übergangsformen zu dem ganz schmalen Typus, der in Fig. 10 wiedergegeben ist, wo auch der Kern nicht mehr bläschenartig angeschwollen erscheint, sondern spindelförmig oder sogar stabförmig sein kann. Das Protoplasma dieser Zellen färbt sich in der Grundsubstanz, dem Paramitom, in der Regel mit Eosin rötlich und enthält ein mit Hämatoxylin färbbares dichtes Mitom mit kleinen Körnchen in den Fäden. Oben tragen sie auch ein schmaleres Stäbchen, zentralwärts sind sie mehr oder weniger quer abgestutzt oder endigen mit einem schmaleren Zapfen. Zwischen diesen ganz schmalen »Stützzellen« und den zuerst beschriebenen gibt es nun, wie erwähnt, Übergänge von etwas breiterer Form und mit mehr oder weniger zahlreichen hellen, vakuolartigen Tropfen in dem übrigens von Eosin rötlich gefärbten Protoplasma-Paramitom, in welchen ein echtes, körniges Mitomgeflecht eingeschlossen ist. Die Fig. 11 stellt eine solche Übergangsform dar.

An die hier beschriebenen Zellen schliessen sich dann die schmalen und zarten Zellen, welche schon von Anfang an als »Geschmackszellen« oder »Schmeckzellen«, aber auch bald als Stifftchenzellen bezeichnet und bald als Sinneszellen oder Neuroepithelzellen sensu proprio aufgefasset wurden. Das Protoplasma und der Kern dieser Zellen ähneln in so hohem Grade den zuletzt geschilderten Elementen, dass man hier keinen wirklichen Unterschied zu finden vermag. Sie färben sich mit Eosin rötlich, indem ihre Paramitoms substanz die Farbe aufnimmt, während das dichte Mitomgeflecht mit den Körnchen in den Fäden durch die Hämatoxylinfarbe schwärzlich tingiert wird. Eine solche Zelle ist in Fig. 9 der Taf. XI abgebildet. Die Form dieser Zellen wechselt zwar auch etwas, wie es von den früheren Autoren schon geschildert worden ist; der Zellkörper kann stellenweise etwas breiter oder schmaler, ja zuweilen sogar »fadenförmig« sein, und der schmale, ovale oder elliptische oder stabförmige Kern kann etwas mehr peripher oder zentral liegen, ist fast immer aber in der zentralen Hälfte des Zellkörpers gelegen; dort, wo der Kern liegt, findet sich eine mehr oder weniger ausgesprochene Erweiterung des Zellkörpers. Fig. 9 stellt eine



solche Zelle dar. Am zentralen Ende ist, besonders wenn der Kern hier liegt, die Zelle quer abgestutzt oder endigt stabförmig an der Bindegewebsschicht. Am peripheren Ende dieser Zellen findet sich in der Regel die stabförmige Verlängerung des Zellkörpers, das Stiftchen SCHWALBE'S. An manchen Zellen vermochte ich dieselbe jedoch nicht zu entdecken. An vielen Längsschnitten, besonders wenn sie etwas schief getroffen haben, werden sie von den dreieckigen Stiftchen der äusseren Zellen gewöhnlich so gedeckt, dass man sie nicht sicher wahrzunehmen vermag, wie die Fig. 1—3, 14—19 der Taf. XI zeigen, indem sich diese dicht stehenden äusseren Stiftchen bekanntlich von allen Seiten her nach innen biegen und in die innere Öffnung und ein wenig in den Kanal des Geschmacksporus hineinragen (Fig. 1, 2 etc.). An Schiefschnitten (Fig. 3) lässt sich der ganze Ring mit den zusammengebogenen Stiftchen der äusseren Zellen überblicken. Durch die periphere mittlere Öffnung zwischen den Spitzen dieser Stiftchen treten beim Kaninchen jedenfalls keine inneren Stiftchen hervor. An Querschnitten der peripheren Enden der Knospen, wo die äusseren Stiftchen an der Basis weggeschnitten sind, wie in Fig. 4 der Taf. XI, lassen sich aber zuweilen in dem Raume zwischen diesen Basen durch Hämatoxylin dunkel gefärbte, rundliche Körner in mehr oder weniger bedeutender Anzahl wahrnehmen, welche kaum etwas anders als optische Querschnitte von inneren Stiftchen sein können. Ich versuchte auch mit Versilberung des frischen Materials diese Stiftchen nachzuweisen und erhielt Bilder, welche ähnliche optische Querschnitte wiedergaben; da aber in den Geschmackspori oft Körner verschiedener Art vorkommen, muss man in den Schlüssen vorsichtig sein.

Die von HERMANN am zentralen Ende der Geschmacksknospen beschriebenen »Basalzellen« existieren nach meiner Erfahrung beim Kaninchen nicht, und ich stimme also der Ansicht von EBNER'S zu, dass hier eine Täuschung vorliegt, und zwar besonders dadurch entstanden, dass an den oft vorkommenden etwas schiefen Schnitten oder an solchen Längsschnitten, welche nicht durch die mittlere Partie, den Mittelplan, der Knospe gelegt wurden, abgeschnittene, kernführende, untere Enden von den schmalen »Stiftchénzellen« solche besondere »Basalzellen« vortäuschen können. An den reinen medialen Schnitten sieht man nie Zellen, die hierfür gehalten werden können. Die unter den Knospen befindlichen Bindegewebszellen können auch nicht gerne solche Zellen vortäuschen. Was das ebenfalls von HERMANN beschriebene, den Basalzellen angehörige Protoplasmanetz betrifft, so kann man zwar zuweilen aus dem Bindegewebe in die Knospen aufsteigende Fäserchen wahrnehmen, die offenbar als Nervenfasern aufzufassen sind und zwischen sich kleine Maschenräume offen lassen (Fig. 2 der Taf. XI). In gut fixiertem Material sind solche Maschenräume oder Netze nicht nachweisbar, wie auch von EBNER schon hervorgehoben hat.

Wie HERMANN, habe ich in den sehr zahlreichen Schnitten von Geschmacksknospen, die ich untersucht habe, nur äusserst geringe Spuren von Kern- und Zellteilungen in ihren Zellen wahrzunehmen vermocht. Eigentlich habe ich nur ein einziges Mal in einer stark angeschwollenen »Stützzelle« in dem Kern ein Teilungsstadium angetroffen, obwohl ich stets aufmerksam nach solchen gesucht habe. Ich betrachte solche Teilungen deshalb mit HERMANN als äusserst selten vorkommend. In dem die Knospen umgebenden und sie mit Scheidewänden trennenden Epithel kommen dagegen oft Mitosen vor. In den Fig. 14—15, 17 und 21 *b* sind einige solche wiedergegeben. Zuweilen liegen solche sich teilende Zellen so dicht der Knospe an, dass man, wenn man nicht sehr genau die Sache untersucht, verleitet werden kann, die Mitose innerhalb der Knospengrenze zu verlegen. Was übrigens das Verhalten dieser Epithelzellen betrifft, so sind in Fig. 1 und 2 ihre Anordnungen um die Knospen angedeutet; die oberen, äusseren Schichten sind bekanntlich abgeplattet; an der äusseren Porusöffnung biegen sie sich etwas um den Rand nach innen; die unter ihnen befindlichen Schichten wölben sich immer mehr um den Knospenumfang bogenförmig und stellen sich unten beinahe vertikal gegen die Bindegewebsschicht, was besonders da vorkommt, wo sie dünne Scheidewände zwischen den Knospen bilden. Die Epithelzellen bieten nach Hämatoxylin-Eosinbehandlung dunkle Exoplasmahäute und ein inneres rötliches Protoplasma mit spärlichem, schwarzem, gekörn-tem Mitom dar, das ich zusammen mit einer Darstellung anderer Epithelhäuten etwas näher zu schildern beabsichtige.

Im Zusammenhang mit diesen Verhältnissen will ich indessen hier die Frage des Vorkommens von Lymphozyten kurz besprechen. Wie RANVIER zuerst fand und andere Forscher bestätigten, dringen von den Umgebungen oft solche Zellen in die Knospen hinein und wandern, zuweilen in recht bedeutender Anzahl, zwischen den Knospenzellen herum. Dies deutet gewiss darauf hin, dass zwischen den Knospenzellen lymphatische Spalträume vorhanden sind, obwohl sie in den gut fixierten Präparaten kaum oder nur sehr schwach sichtbar sind. Am schlecht fixierten Material, z. B. nach alleiniger Alkoholbehandlung, wobei die Zellen stark schrumpfen, trennen sie sich weiter voneinander und lassen sowohl im Innern der Knospen als zwischen ihnen und dem umgebenden Epithel offene Spalträume zwischen sich.

Ich gehe jetzt zu der Beschreibung der Befunde nach der Färbung der Knospenschnitte in *dem Ehrlich-*



*Biondi'schen Gemische* über. Die Fig. 14—21 stellen eine Auswahl solcher Färbungen dar. Wie aus diesen Figuren hervorgeht, färben sich im umgebenden Epithel besonders die verhornten Teile stark rot und die Kerne der Epithelzellen intensiv grün. In den Knospen färben sich die schmalen »Stiftchenzellen«, und zwar sowohl ihr Paramitom als besonders stark ihr Mitom, rötlich, ihre Kerne *blaugrün* oder *grün*. Die wulstigen, angeschwollenen Zellen behalten in ihrem Paramitom ihr helles, weissliches Aussehen; ihr Paramitom färbt sich nicht oder nur sehr schwach; während das Mitom stärker rötlich hervortritt; ihre Kerne färben sich aber nicht grün, sondern nur *violett* oder *violettrot*. Hierdurch entsteht in diesen Präparaten zwischen den verschiedenen Zellen eine auffallende Differenz in den Farben der Kerne. Diejenigen der schmalen Zellen färben sich grün, die der breiten violett, und zwar besonders ihre Chromatinsubstanz und die Kernmembranen. Die Fig. 14—17 zeigen dies an Längsschnitten der Knospen, die Fig. 20—21 an Querschnitten derselben. Hierdurch scheint es, als ob die Biondifärbung das Vorkommen von zwei besonderen Zellarten bestätige. Wenn man aber die Präparate näher studiert, erkennt man bald, dass eine Anzahl Zwischenstadien der Färbung vorkommen; indem es auch Kerne gibt, wo die grünliche Farbe in violette Nuancen übergeht. Man kommt deshalb auch hier zu dem Schlusse, dass die Färbungsdifferenz wahrscheinlich eher verschiedene Ausbildungs- und Funktionsstadien angibt.

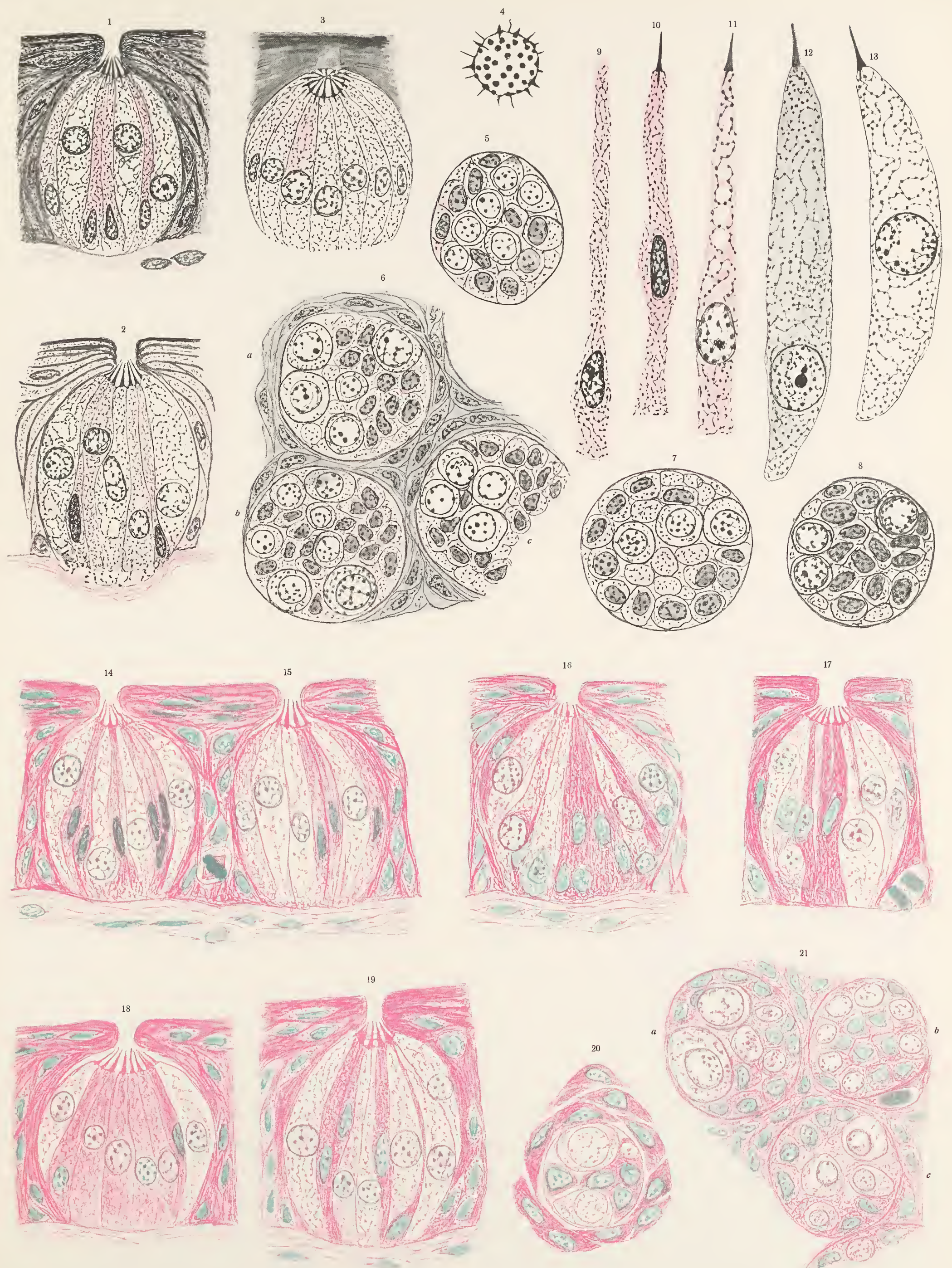
Wenn man zuletzt die hier erörterten sämtlichen Befunde resumiert, so kommt man im grossen und ganzen zu der Auffassung, dass zwar zwischen den in den Knospen befindlichen Zellen sowohl hinsichtlich der Gestalt- und Bauverhältnisse als auch betreffs der Färbungsfähigkeit recht grosse Verschiedenheiten vorkommen, dass aber zwischen den extremen Formen Übergangsformen vorhanden sind, welche sie mit einander vereinigen. Diese Zellformen sind in den Knospen untereinander in verschiedenster Weise vermischt und nehmen, wie schon HERMANN hervorhob, in ganz wechselnder Art die einzelnen Partien, und zwar sowohl die Aussenschicht als die inneren Teile, ein, so dass sowohl die schmalen als die breiten angeschwollenen Zellen bald an der Oberfläche, bald im Inneren liegen, ohne dass man bestimmte Regeln der Anordnung nachzuweisen vermag. Der einzige sichere Unterschied liegt in der Form des peripheren Stiftchens, indem die oberflächlichen Zellen mit einem stärker verhornten, an der Basis dreieckigen, mit der Spitze schief nach innen, gegen die Zentralaxe gerichteten Stiftchen versehen sind, während die inneren Zellen ein etwas kürzeres, weniger verhorntes und mehr gerades Stiftchen, welches sogar oft schwer nachweisbar ist, tragen.

Wenn man dann noch das Verhalten der in den Knospen durch die Golgi'sche Silberfärbungsmethode darstellbaren Nervenfasern zu den Zellen berücksichtigt und bedenkt, dass diese Fasern nicht nur die schmalen, zarten, sondern auch die dicken, angeschwollenen Zellen umspinnen, so kommt man zuletzt gerne zu der Auffassung, dass sich kein wesentlicher Unterschied zwischen allen den Zellelementen vorfindet, dass also kein wirklicher Anlass vorhanden ist, diese Zellen in Stütz- oder Deckzellen und Geschmacks- oder Neuroepithelzellen zu unterscheiden: Es liesse sich eher mit KOLMER nur eine Verschiedenheit hinsichtlich der Funktionszustände annehmen. Worin diese Funktionsverschiedenheit liegt, ist noch dunkel. Das Aussehen der dicken, angeschwollenen Zellen deutet auf eine Art Sekretion; dass diese aber nicht Mucin liefert, hat schon v. LEMHOSSÉK gezeigt. Hier können indessen fortgesetzte mikrochemische Untersuchungen vielleicht zur Erklärung ihrer Funktion führen.

Von besonderem Interesse für das Studium des *Protoplasma*-Problems ist nun auch das oben schon näher beschriebene Verhalten des Paramitoms und des Mitoms in den scheinbar differenten Zellen der Geschmacksknospen, was hier noch einmal hervorgehoben werden mag.









# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [NF\\_17](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Zur Kenntnis des Geschmacksorgans beim Kaninchen 72-80](#)