Geruchssinn.

Beim Riechen haben wir es mit Substanzen zu thun, welche mit Nerven in Berührung kommen und dieselben chemisch erregen. Es fragt sich: Wie sind diese Nerven beschaffen, und mit welchen Endgebilden sind sie versehen für die Aufnahme der Substanzen, von welchen sie erregt werden sollen? Es ist bekannt, dass der N. olfactorius in seinem intracraniellen Theile nicht das ist, was wir mit dem Namen eines Nerven zu bezeichnen pflegen, sondern dass er ein vorgeschobener Hirntheil ist, der durch einen Stiel mit dem übrigen Gehirne in Verbindung steht. Das weist sowohl der Bulbus olfactorius durch seinen Bau nach, als auch die Natur der Fasern im Stiele des Bulbus olfactorius. Das weist auch die vergleichende Anatomie nach, indem bei den niederen Wirbelthieren der Bulbus olfactorius mit dem N. olfactorius zusammen in eine gedrungene Masse, in einen sogenannten Lobus olfactorius, umgewandelt ist.

Von dem Bulbus nervi olfactorii gehen nun die Riechnerven aus und verzweigen sich in der Nasenhöhle, aber nur in einem Theile derselben, in demjenigen Theile, welchen wir mit dem Namen der Regio olfactoria bezeichnen, und der sich durch seine gelbliche, von einem Pigmente herrührende Farbe und durch seinen Mangel an Flimmerbewegung auszeichnet. Diese Regio olfactoria nimmt den kleineren, oberen Theil der Nasenscheidewand ein, ferner die obere Muschel und einen Theil der mittleren Muschel. Hier verzweigen sich die Fasern des Riechnerven, welche als verhältnissmässig dünne, glattrandige Nerven dahin verlaufen. Sie endigen hier, indem sie sich in Zusammenhang setzen mit der Epithelialbekleidung. Die Schleimhaut der Regio olfactoria, die sich als solche durch eigene tubulöse Schleimdrüsen von verhältnissmässig einfachem Bau, die in dieselbe eingesenkt sind, charakterisirt, ist überdeckt mit einem Epithelium, dessen Zellen im Ganzen die Form von Cylinderzellen haben. Diese Zellen waren schon von Ecker und von Eckhard in ihrer Gestalt beschrieben worden, als man später mit Max Schultze allgemein zwei Arten von Zellen unterschied, von denen die einen als Cylinderepithelzellen, die anderen als Riechzellen bezeichnet wurden. Die Cylinderepithelzellen sollten nach Max Schultze's Ansicht nicht in Zusammenhang mit den Fasern des Olfactorius stehen. Dagegen sollten aber die Riechzellen, die sich durch schlankeren Bau, namentlich durch ein verschmälertes oberes Stück (siehe Figur 71 *a* und Figur 72 *a*) von den Cylinderepithelzellen (Figur 72 *bb*) unterscheiden, wenigstens aller Wahrscheinlichkeit nach in directer Verbindung stehen mit den Fäden des N. olfactorius. Es zeigte sich nämlich, dass die Zellen nach abwärts laufende fadenförmige Fortsätze hatten, die ganz ähnlich waren den letzten Enden der Fasern des N. olfactorius, welche Max Schultze beobachten konnte. Es gelang freilich nicht, eine Olfactoriusfaser direct in einen solchen Fortsatz zu verfolgen, aber durch das besondere Aussehen dieser Zellen, dadurch, dass sie sich eben von den Epithelzellen durch ihre schlankere Gestalt unterschieden, und dadurch, dass sie immer diese fadenförmigen Fortsätze nach abwärts schickten, war es wahrscheinlich, dass sie wirklich mit den Fäden des N. olfactorius im Zusammenhange stehen.

Die Sache hat sich indessen in neuerer Zeit nach den Untersuchungen von S. Exner etwas anders gestaltet. Exner hat an Stückchen der Nasenschleimhaut von Menschen und von Thieren, die in Ueberosmiumsäure erhärtet und dann zerfasert waren, gesehen, dass ganz allgemein die Fasern des N. olfactorius nicht direct in solche Zellenfortsätze übergehen, sondern dass die Fasern des N. olfactorius sich in ein maschenförmiges Gewebe (Figur 71 *cc*) auflösen, in dessen Lücken Zellen und Zellenkerne eingelagert sind. Mit diesem Maschengewebe stehen die oberflächlichen Zellen der Riechschleimhaut in Verbindung, und zwar beide Arten, sowohl diejenigen, welche man als Epithelzellen bezeichnet hat, als auch diejenigen, welche man früher als Riechzellen bezeichnete. Sie stehen aber damit in verschiedener Weise in Verbindung, Die einen, die Epithelzellen der Autoren, dadurch, dass sie sich unten in plattenartige Stücke (Figur 72 *d*) verbreitern, deren Substanz unmittelbar in die des Maschenwerkes übergeht, und die anderen, indem sie einen feinen Fortsatz nach abwärts senden, der sich auch in dieses Maschenwerk einsenkt und sich mit demselben verbindet. Man kann also in der Riechschleimhaut nach wie vor zwei Arten von Zellen unterscheiden, die Epithelzellen der Autoren und die schlankeren Riechzellen der Autoren, aber man kann nicht mehr sagen, dass ausschliesslich die einen oder die anderen zur Aufnahme der riechenden Substanzen bestimmt seien, denn Exner's Untersuchungen haben gelehrt, dass keine von beiden Arten direct mit den Endigungen des N. olfactorius in Verbindung steht, dass aber beide indirect mit den Endigungen des N. olfactorius in Verbindung stehen und zwar insofern in ganz gleichwerthiger Weise, als sie beide in ein Maschenwerk übergehen, in welches auch die Enden des N. olfactorius auslaufen. Nach den späteren Untersuchungen von Lustig degeneriren, wenn die Riechnerven durchschnitten sind, auch beide Arten von Zellen.

Fig. 71.

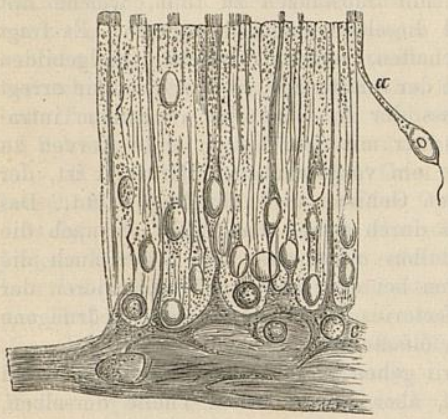

Fig. 72.

Es ist wahrscheinlich, dass die verschiedenen Gerüche darauf beruhen, dass verschiedene Nervenfasern stärker erregt werden, die mit verschiedenen Centralgebilden in Verbindung stehen deren Erregung uns verschiedene Geruchsempfindungen hervorruft; aber wir sind hier in der Analyse noch nicht so weit vorgeschritten wie beim Gesichte und beim Gehör, nicht einmal so weit wie beim Geschmack. Wir benennen die Gerüche wesentlich nur noch nach den Dingen, von denen sie ausgehen. Wir sagen, es rieche etwas nach Veilchen, oder es rieche etwas nach Terpentin,

oder es rieche etwas faulig, das heisst es verbreite einen Geruch, wie er von faulenden Körpern ausgeht. Geruchsempfindungen können einander übertäuben, bis zur Unkenntlichkeit; aber wir kennen keine bestimmten Gesetze, nach denen sie sich zusammensetzen.

Damit ein Stoff riechbar sei, muss er zweierlei Eigenschaften haben: er muss erstens flüchtig sein, damit er sich in der Luft verbreiten könne, und zweitens muss er wenigstens bis zu einem gewissen Grade im Wasser löslich sein, weil er sich ja in der Flüssigkeit, mit welcher die Riechschleimhaut durchtränkt ist, verbreiten soll. Anscheinend ist indessen alles beides nicht nöthig. Wir riechen z. B. auch Metalle, wir riechen mit einem eigenthümlichen, wie wir sagen, metallischen Geruche eine alte Münze, und doch wissen wir nicht mit Bestimmtheit zu sagen, was an dieser Münze flüchtig sei, und was sich in der Riechschleimhaut der Nase auflöse. Es hängt dies mit der ausserordentlichen Empfindlichkeit unseres Geruchssinnes zusammen, der allen chemischen Untersuchungen weit vorauseilt. Es gibt kein Reagens, welches sich an Empfindlichkeit irgendwie mit unseren Geruchsnerven messen könnte. Ein Stückchen Moschus, das zwischen Kleidern aufbewahrt worden ist, und das an die Kleider unwägbare Mengen abgegeben hat, theilt diesen seinen Geruch in der Weise mit, dass er wochenlang an denselben nicht nur in deutlicher, sondern auch in höchst störender, für Manche unerträglicher Weise haftet. Und doch ist das Geruchsorgan des Menschen verhältnissmässig stumpf gegen das Geruchsorgan der Thiere. Schon die reissenden Thiere, z. B. die Hunde, haben einen viel feineren Geruch, indem sie der Spur des Menschen, des Wildes und der anderer Hunde folgen und dabei durch den Geruchssinn geleitet werden. Ihr Geruchssinn wird aber nach dem Urtheile erfahrener Jäger von dem der Hirsche und Rehe an Leistungsfähigkeit noch bei Weitem übertroffen.

Aber Eines ist nöthig, damit Geruchsempfindungen percipirt werden: dass ein Luftstrom durch die Nase hindurchzieht und an der Regio olfactoria vorübergeht. Es zeigt sich hier wieder, dass wir nur Veränderungen empfinden und keine dauernden Zustände. Es muss den Geruchsnerven immer neue riechende Substanz zugeführt werden, wenn die Geruchsempfindung fortdauern soll. Man kann die Geruchsempfindung zum Verschwinden bringen, sobald man den Athem anhält. Man braucht sich nicht die Nase zu verhalten, man braucht nur den Athem anzuhalten, damit kein Luftstrom durch die Nase zieht, so hört die Geruchsempfindung sofort auf. Sobald man aber den Luftstrom wieder herstellt, stellt sich auch die Geruchsempfindung wieder her. Damit hängt es auch zusammen, dass wir, um eine lebhafte Geruchsempfindung hervorzurufen, die Luft von den zu riechenden Körpern mit Energie in die Nase ziehen. Damit hängt es ferner zusammen, dass bei Facialislähmungen auf der gelähmten Seite der Geruch in der Regel schwächer ist als auf der gesunden Seite, weil man auf der gelähmten Seite die Luft weniger gut in die Nase einziehen kann, als dies auf der gesunden Seite geschieht, indem, wenn man die Luft einzieht, diese hauptsächlich den Weg durch die gesunde Seite geht, weil sie diesen freier und offener findet als den auf der kranken Seite.

Es fragt sich: Wie verhält es sich mit den Thieren, die nicht in der Luft leben? Wie verhält es sich mit dem Riechen der Fische? Die Fische haben ein sehr ausgebildetes Geruchsorgan, und doch hat man ihnen

den Geruch vollständig abgesprochen. Es ist die Behauptung, dass die Fische nicht röchen, von den englischen Anglern ausgegangen, als dieselben zuerst ausgedehnte Erfahrungen darüber machten, wie sich Fische, z. B. Forellen und Saiblinge, durch einen unechten Köder täuschen liessen, dadurch, dass man Insecten aus Seide, Flor, Rauschgold und anderen Utensilien nachgemacht hatte. Da haben nun die Angler gesagt, wenn der Fisch röche, da müsste er ja die Witterung haben, und dann könnte er nicht auf einen solchen künstlichen Köder anbeissen. Das beruht aber, wie ich glaube, auf einem Missverständnisse, denn der Fisch riecht auch das wirkliche Insect nicht, das über der Oberfläche des Wassers herumflattert, sondern springt nach demselben, weil er es sieht, und gerade so springt er auch nach dem künstlichen Köder, weil er denselben sieht. Da das Thier im Wasser lebt und nicht in der Luft, so muss auch sein Geruchssinn insofern andere Fähigkeiten haben, als hier nicht Substanzen gerochen werden, die in der Luft verbreitet sind, sondern Substanzen, die im Wasser verbreitet sind, ähnlich wie wir die Substanzen, die im Wasser verbreitet sind, schmecken. Es ist sehr wohl möglich, dass den Fischen ihr Geruchsorgan im Wasser als Wegweiser dient, so dass sie durch dasselbe die Regionen kennen lernen, die ihnen zuträglich sind, und diejenigen, welche ihnen nicht bekommen, diejenigen Regionen, wo sie sich Rechnung machen können, ihre Existenz zu finden, wo sie ihren Laich absetzen können u. s. w.

Geschmackssinn.

Verbreitungsgebiet.

Wir haben schon früher bei der Physiologie der Hirnnerven ausführlich besprochen, welche Nerven wir für die Geschmacksnerven halten, welchen Nerven wir einen Antheil an der Geschmacksempfindung zuschreiben. Jetzt tritt aber eine andere Frage an uns heran, die, mit welchen Theilen wir schmecken. Es existirt von den rothen Lippen an bis in den Oesophagus hinein kein Ort, von dem nicht einmal gesagt worden ist, dass er schmecke. Es fragt sich nun: Was ist hieran Thatsächliches? Von welchen Theilen der Schleimhaut können wirklich Geschmacksempfindungen erregt werden? Nach den Untersuchungen von Stich und Klaatsch, die ausführlich mit süssen, sauren, bitteren und salzigen Substanzen experimentirt haben, können Geschmacksempfindungen von dem Rande der Zunge aus erregt werden, von einem Streifen der um den Rand der Zunge herumgeht, aber oft nur eine Breite von 2 Linien hat; dann von den hinteren zwei Dritttheilen der Zungenoberfläche und von der unteren Fläche des weichen Gaumens. Ueber den Rand der Zunge und über die zwei hinteren Dritttheile der Zungenfläche ist kein Zweifel vorhanden, über das Schmecken am Gaumen sind Zweifel erhoben worden, indem nicht alle Versuche früherer Experimentatoren ein positives Resultat ergeben haben.

Es fragt sich, wie ist es möglich, dass die Angaben über die schmeckenden Partien der Schleimhaut so verschieden ausfallen konnten, und wie kann es überhaupt so grosse Schwierigkeiten haben, das Gebiet