ABHANDLUNGEN

VIERUNDZWANZIGSTER BAND.

ABHANDLUNGEN

ALFRED WAGNER'S BAND

ABT. VII. 1874

Die deutsche Literatur

DEUTSCHER VERLAG

Die deutsche Literatur

Die deutsche Literatur

ABHANDLUNGEN

DER KÖNIGLICH SÄCHSISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

VIERUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 54 TAFELN, 1 GEOLOG. KARTE UND 280 FIGUREN.

LEIPZIG

BEI S. HIRZEL.

1888.

ABHANDLUNGEN
DER MATHEMATISCH-PHYSISCHEN CLASSE
DER KÖNIGLICH SÄCHSISCHEN
GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

VIERZEHNTER BAND.

MIT 54 TAFELN, 1 GEOLOG. KARTE UND 280 FIGUREN.

LEIPZIG

BEI S. HIRZEL.

1888.

100.5

INHALT.

J. WISLICENUS, Ueber die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekulan und ihre Bestimmung in geometrisch-isomeren ungesättigten Verbindungen. Mit 186 Figuren	S. 1
W. BRAUNE und O. FISCHER, Untersuchungen über die Gelenke des menschlichen Armes. 1. Theil: Das Ellenbogengelenk von O. Fischer. 2. Theil: Das Handgelenk von W. Braune und O. Fischer. Mit 12 Holzschnitten und 15 Tafeln	- 79
J. P. MALL, Die Blut- und Lymphwege im Dünndarm des Hundes. Mit 6 Tafeln	- 151
W. BRAUNE und O. FISCHER, Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Mit 2 Holzschnitten	- 201
O. DRASCH, Untersuchungen über die papillae foliatae et circumvallatae des Kaninchen und Feldhasen. Mit 8 Tafeln	- 229
W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Achtzehnte Abhandlung: Fortsetzung der Versuche über das elektrische Verhalten der Quarz- und der Boracitkrystalle. Mit 3 Tafeln	- 269
W. HIS, Zur Geschichte des Gehirns sowie der centralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Mit 3 Tafeln und 27 Holzschnitten	- 339
W. BRAUNE und O. FISCHER, Ueber den Antheil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben. Mit 3 Tafeln	- 393
G. HEINRICIUS und H. KRONECKER, Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme. Mit 5 Tafeln	- 411

J. WALTHER, Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel. Mit 1 geolog. Karte, 7 lithogr. Tafeln, 1 Lichtdrucktafel und 34 Zinkotypen	S. 437
W. SPALTEHOLZ, Die Vertheilung der Blutgefäße im Muskel. Mit 3 Tafeln	- 507
S. LIE, Zur Theorie der Berührungstransformationen	- 535
C. NEUMANN, Ueber die Methode des arithmetischen Mittels. Zweite Ab- handlung. Mit 19 Holzschnitten	- 563

INHALT.

1. WALTHER, Ueber die räumliche Anordnung der Korallen in organischen Molekülen und ihre Bedeutung in der Entwicklungsgeschichte der Lebewesen. Mit 186 Figuren	437
W. SPALTEHOLZ, Untersuchungen über die Gefäße des menschlichen Armes. I. Theil: Das Kollapsvermögen von O. Fischer. Mit 3. Theil: Das Blutvermögen von W. Braune und O. Fischer. Mit 12 Holzschnitten und 15 Tafeln	507
J. F. MIELE, Die Blut- und Lymphwege im Rücken des Hundes. Mit 8 Tafeln	535
W. BRAUNE und O. FISCHER, Das Gesetz der Bewegungen in den Ge- leiten an der Basis der unteren Extremität und im Hantelgelenk des Menschen. Mit 2 Holzschnitten	563
O. FISCHER, Untersuchungen über die papilläre Folie als circumvalläre des Kinnchens und Füllchens. Mit 3 Tafeln	563
W. G. HÄCKER, Elektrische Untersuchungen. Abhandlung: Fortsetzung der Versuche über das elektrische Verhalten der Quarz- und der Boracidkrystalle. Mit 3 Tafeln	563
W. HILF, Zur Geschichte des Gehirns sowie der eentralen und periphe- rischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Mit 3 Tafeln und 17 Holzschnitten	563
W. BRAUNE und O. FISCHER, Ueber den Anteil, den die einzelnen Ge- leite des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben. Mit 3 Tafeln	563
G. HINRICHS und H. KÄSTNER, Beiträge zur Kenntnis des Einflusses der Respirationbewegungen auf den Blutdruck im Aortensystem. Mit 5 Tafeln	563

O. DRASCH.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

PAPILLAE FOLIATAE ET CIRCUMVALLATAE

DES

KANINCHEN UND FELDHASEN.

Des XIV. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königl.
Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften

N^o V.

MIT ACHT TAFELN.

(Aus dem physiologischen Institute zu Leipzig.)

LEIPZIG

BEI S. HIRZEL.

1887.

ABHANDLUNGEN

DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

ZU LEIPZIG.

MATHEMATISCH-PHYSISCHES CLASSE.

- ERSTER BAND. (I. Bd.)** *) Mit 3 Tafeln. hoch 4. 1852. brosch. Preis 13 M 60 Pf.
- A. F. MÖBIUS, Ueber die Grundformen der Linien der dritten Ordnung. Mit 1 Tafel. 1849. 2 M 40 Pf.
- P. A. HANSEN, Auflösung eines beliebigen Systems von linearischen Gleichungen. — Ueber die Entwicklung der Grösse $(1 - 2\alpha H + \alpha^2)^{-\frac{1}{2}}$ nach den Potenzen von α . 1849. 1 M 20 Pf.
- A. SEEBECK, Ueber die Querschwingungen elastischer Stäbe. 1849. 1 M.
- C. F. NAUMANN, Ueber die cyclocentrische Conchospirale u. über das Windungsgesetz v. Planorbis Corneus. 1849. 1 M.
- W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen (Widerstandsmessungen). 1851. 3 M.
- F. REICH, Neue Versuche mit der Drehwaage. 1852. 2 M.
- M. W. DROBISCH, Zusätze zum Florentiner Problem. Mit 1 Tafel. 1852. 1 M 60 Pf.
- W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen (Diamagnetismus). Mit 1 Tafel. 1852. 2 M.
- ZWEITER BAND. (IV. Bd.)** Mit 19 Tafeln. hoch 4. 1855. brosch. Preis 20 M.
- M. W. DROBISCH, Ueber musikalische Tonbestimmung und Temperatur. 1852. 3 M.
- W. HOFMEISTER, Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen. I. Mit 18 Tafeln. 1852. 4 M.
- P. A. HANSEN, Entwicklung des Products einer Potenz des Radius Vectors mit dem Sinus oder Cosinus eines Vielfachen der wahren Anomalie in Reihen, die nach den Sinussen oder Cosinussen der Vielfachen der wahren, excentrischen oder mittleren Anomalie fortschreiten. 1853. 3 M.
- Entwicklung der negativen und ungraden Potenzen der Quadratwurzel der Function $r^2 + r'^2 - 2rr'(\cos U \cos U' + \sin U \sin U' \cos J)$. 1854. 3 M.
- O. SCHLÖMILCH, Ueber die Bestimmung der Massen und der Trägheitsmomente symmetrischer Rotationskörper von ungleichförmiger Dichtigkeit. 1854. 80 Pf.
- Ueber einige allgemeine Reihenentwicklungen u. deren Anwend. auf die ellipt. Functionen. 1854. 1 M 60 Pf.
- P. A. HANSEN, Die Theorie des Aequatoreals. 1855. 2 M 40 Pf.
- C. F. NAUMANN, Ueber die Rationalität der Tangenten-Verhältnisse tautozonaler Krystallflächen. 1855. 1 M.
- A. F. MÖBIUS, Die Theorie der Kreisverwandtschaft in rein geometrischer Darstellung. 1855. 2 M.
- DRITTER BAND. (V. Bd.)** Mit 15 Tafeln. hoch 4. 1857. brosch. Preis 19 M 20 Pf.
- M. W. DROBISCH, Nachträge zur Theorie der musik. Tonverhältnisse. 1855. 1 M 20 Pf.
- P. A. HANSEN, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. Erste Abhandlung. 1856. 5 M.
- R. KOHLRAUSCH und W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen, insbesondere Zurückführung der Stromintensitäts-Messungen auf mechanisches Maass. 1856. 1 M 60 Pf.
- H. D'ARREST, Resultate aus Beobachtungen der Nebelflecken und Sternhaufen. Erste Reihe. 1856. 2 M 40 Pf.
- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Erste Abhandlung: Ueber der Messung der atmosphärischen Elektricität nach absolutem Maasse. Mit 2 Tafeln. 1856. 6 M.
- W. HOFMEISTER, Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen. II. Mit 13 Tafeln. 1857. 4 M.
- VIERTER BAND. (VI. Bd.)** Mit 29 Tafeln. hoch 4. 1859. brosch. Preis 22 M 50 Pf.
- P. A. HANSEN, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. Zweite Abhandlung. 1857. 4 M.
- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Zweite Abhandlung: Ueber die thermo-elektrischen Eigenschaften des Boracites. 1857. 2 M 40 Pf.
- Elektr. Untersuch. Dritte Abhandl.: Ueber Elektricitäts-erregung zwischen Metallen u. erhitzten Salzen. 1858. 1 M 60 Pf.
- P. A. HANSEN, Theorie der Sonnenfinsternisse und verwandten Erscheinungen. Mit 2 Tafeln. 1858. 6 M.
- G. T. FECHNER, Ueber ein wichtiges psychophysisches Grundgesetz und dessen Beziehung zur Schätzung der Sterngrössen. 1858. 2 M.
- W. HOFMEISTER, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. I. Dikotyledonen mit ursprünglich einzelligem, nur durch Zellentheilung wachsendem Endosperm. Mit 27 Tafeln. 1859. 8 M.
- FÜNFTER BAND. (VII. Bd.)** Mit 30 Tafeln. hoch 4. 1861. brosch. Preis 24 M.
- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Vierte Abhandlung: Ueber das Verhalten der Weingeistflamme in elektrischer Beziehung. 1859. 2 M.
- P. A. HANSEN, Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Störungen der kleinen Planeten. Dritte Abhandlung. 1859. 7 M 20 Pf.
- G. T. FECHNER, Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens. 1860. 5 M 60 Pf.
- G. METTENIUS, Zwei Abhandlungen: I. Beiträge zur Anatomie der Cycadeen. Mit 5 Tafeln. II. Ueber Seitenknospen bei Farnen. 1860. 3 M.
- W. HOFMEISTER, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. II. Monokotyledonen. Mit 25 Tafeln. 1861. 8 M.
- SECHSTER BAND. (IX. Bd.)** Mit 10 Tafeln. hoch 4. 1864. brosch. Preis 19 M 20 Pf.
- W. G. HANKEL, Elektr. Untersuchungen. 5. Abhandl.: Maassbestimmungen d. elektromotor. Kräfte. 1. Th. 1861. 1 M 60 Pf.
- Messungen über die Absorption der chemischen Strahlen des Sonnenlichtes. 1862. 1 M 20 Pf.
- P. A. HANSEN, Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen. Erste Abhandlung. 1862. 9 M.
- G. METTENIUS, Ueber den Bau von Angiopteris. Mit 10 Tafeln. 1863. 4 M 40 Pf.
- W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen, insbesondere über elektrische Schwingungen. 1864. 3 M.
- SIEBENTER BAND. (XI. Bd.)** Mit 5 Tafeln. hoch 4. 1865. brosch. 17 M.
- P. A. HANSEN, Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Störungen. Zweite Abhandlung. 1864. 9 M.
- G. METTENIUS, Ueber die Hymenophyllaceae. Mit 5 Tafeln. 1864. 3 M 60 Pf.
- P. A. HANSEN, Relationen einestheils zwischen Summen und Differenzen und andernteils zwischen Integralen und Differentialen. 1865. 2 M.
- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Sechste Abhandlung: Maassbestimmungen der elektromotorischen Kräfte. Zweiter Theil. 1865. 2 M 80 Pf.

*) Die eingeklammerten römischen Ziffern geben die Zahl des Bandes in der Reihenfolge der Abhandlungen beider Classen an.

UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DIE
PAPILLAE FOLIATAE ET CIRCUMVALLATAE
DES
KANINCHEN UND FELDHASEN

VON
O. DRASCH.

Des XIV. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der Königl.
Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften

N^o V.

MIT ACHT TAFELN.

(Aus dem physiologischen Institute zu Leipzig.)

LEIPZIG
BEI S. HIRZEL.

1887.

1888 * 238

D

ABHANDLUNGEN DER KÖNIGL. SÄCHS. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN UNTERER KLASSE

IN DER FACHABTHEILUNG
DER MATHEMATIK UND PHYSIK

ERSTER BAND. I. THEIL. 1868.

Preis 10 M.

Verlag v. C. Neumann, Neudamm.

PAPILLAE FOLIATAE ET CIRCUMFLEXAE

DES

KANINCHEN UND FELDHAUSEN

707

Von d. w. Mitgliede C. Ludwig vorgelegt in der Sitzung v. 9. Mai 1887.

Das Manuscript übergeben am 21. Juni 1887.

Der Abdruck vollendet den 10. October 1887.

MIT ACHT TAFELN

ERSTER BAND. I. THEIL. 1868.

Preis 10 M.

Verlag v. C. Neumann, Neudamm.

Aus dem physiologischen Institut zu Leipzig

LEIPZIG

Preis 10 M.

ERSTER BAND. I. THEIL. 1868.

Verlag v. C. Neumann, Neudamm.

Aus dem physiologischen Institut zu Leipzig

REL. S. HIRNDEL

ERSTER BAND. I. THEIL. 1868.

1887

Verlag v. C. Neumann, Neudamm.

Aus dem physiologischen Institut zu Leipzig

Verlag v. C. Neumann, Neudamm.

KANINCHEN UND FELDHASEN

DR. OTTO DRASCH.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

PAPILLAE FOLIATAE ET CIRCUMVALLATAE

KANINCHEN UND FELDHASSEN

VON

Dr. OTTO DRASCH.

In einer früheren Abhandlung¹⁾ habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die in den Geschmacksknospen vorfindlichen »Sinneszellen« nicht das Maass für die Summe der im Stamme des Glossopharyngeus verlaufenden Geschmacksfasern sein könnten, oder mit anderen Worten, dass man nebst den Uebergang der Geschmack leitenden Fasern in die »Sinneszellen« noch eine andere Endigungsweise ersterer annehmen müsse. Gestützt habe ich diese meine Annahme hauptsächlich durch die Thatsache, dass die Zahl der Nervenfasern, in welche der Glossopharyngeus unmittelbar unter der Knospenregion der verschiedenen Geschmacksorgane zerfällt, die Summe sämtlicher »Sinneszellen« in jenen Organen um Vieles übertrifft.

Ich habe seitdem meine Untersuchungen nicht nur an der Pap. foliata des Kaninchen und Hasen weiter geführt, sondern selbe auch auf die Pap. circumvallatis dieser Thiere sowie auf die des Rindes, Kalbes, Schweines, Rehes, Hirsches, der Gemse, Maus, Fledermaus ausgedehnt.

Man möge nun entschuldigen, wenn ich an dieser Stelle zunächst nochmals die Pap. foliatae der ersten zwei genannten Thiere vornehme. Dazu bestimmten mich mehrere Gründe. Ich habe nämlich bezüglich dieser Geschmacksorgane nicht nur neue Thatsachen anzuführen, sondern auch einige Irrthümer zu berichtigen, denen ich bei meiner ersten Untersuchung anheimgefallen bin. Darum muss ich auch für das Folgende, was Nomenclatur, Präparations- und Vergoldungsmethode anlangt, auf oben citirte Abhandlung verweisen, und werde hier nur das wiederholen, was zum Verständniss des Ganzen unumgänglich nothwendig erscheint.

An die Besprechung der Pap. foliatae werde ich nur die der Pap. circumvallatae des Hasen und Kaninchen anschliessen, weil sie, so viel ich bis jetzt gefunden habe, die einzigen umwallten Papillen sind, welche sich bezüglich ihres Baues auf die Pap. foliatae zurück-

1) Histologische und physiologische Studien über das Geschmacksorgan. Wiener Sitzber. Bd. LXXXVIII. III. Abth.

führen lassen. Einen besonderen Werth muss ich auf die beigegebenen Tafeln legen. Ich verdanke die Herstellung der Originalzeichnungen derselben der Liberalität Herrn Prof. C. LUDWIG's, dem ich dafür hier öffentlich meinen Dank abstatte. Ebenso fühle ich mich verpflichtet, dieses dem hohen k. k. österr. Ministerium für Cultus und Unterricht gegenüber zu thun, welches mich durch Gewährung eines namhaften Stipendiums in den Stand setzte, meine Arbeit ausführen zu können.

Wie bekannt sind die Geschmacksknospen auf den secundären Blättern (Taf. I, Fig. 2) der Pap. fol., von einer bestimmten Höhe des Blattes an beginnend, übereinander gelagert in nebeneinander parallel verlaufenden Reihen angeordnet. Ich habe nun bereits mitgetheilt, dass dementsprechend das Stroma der Blätter einen eigenthümlichen Bau aufweist. Die Knospen sitzen nämlich nicht ohne Weiteres auf demselben auf, sondern jede derselben steckt, bis ungefähr zu einem Drittel ihrer Höhe, in einer Nische. Diese Nischen oder Täschchen, terrassenförmig übereinander gelagert, werden dadurch gebildet, dass in der Knospenregion aus dem Blatte sich von unten nach oben parallel verlaufende Längsfältchen erheben, die bis an den oberen Blattrand hinziehen. Selbe, welche an entsprechenden Präparaten stets sofort in die Augen fallen, würden, wenn man von gleich zu erwähnenden Querfältchen absieht, Halbrinnen zwischen sich fassen. Querfältchen jedoch, welche unter abgerundeten Winkeln die Längsfalten verbinden, vollenden das Fachwerk, welches für die Aufnahme der Knospen bestimmt ist.

Da ich diesmal nur Flächenpräparate, d. h. einzelne secundäre Blätter oder je zwei einander gegenüberliegende ausgebreitet, studierte, indem ich selbe entweder ganz betrachtete oder durch Spaltung und Zerklüftung etc. unter dem Präparirmikroskope für weitere mikroskopische Untersuchungen zurecht machte, so war mein nächstes Bestreben darauf gerichtet, solche Goldpräparate zu erhalten, welche nach der Entfernung des Epithels die Nischen für die Geschmacksknospen zeigten. Ich legte nämlich den Schwerpunkt meiner Untersuchung zunächst darauf, über den Verlauf der Nerven in den Nischenwänden ins Klare zu kommen. Denn wie ich glaube, würde man der Lösung der Frage, ob alle Fasern des Glossopharyngeus mit bestimmten Zellen der Knospen in Verbindung treten, näher kommen,

wenn es sich constatiren liesse, dass zu dem Grunde jeder Nische ein Bündel von Fasern hinzöge und daselbst wie abgerissen ende. Andererseits ist es aber auch klar, dass obige Annahme nicht mehr in ihrem ganzen Umfange aufrecht erhalten werden kann, wenn es sich herausstellte, dass eine Anzahl Nerven ihren Verlauf in den Nischenwänden selbst nehme, und so die Knospen gleichsam umkreise, da wenigstens bis jetzt ein seitlicher Eintritt von Nerven in die Knospen von Niemandem behauptet wurde.

Mein Bemühen, die gewünschten Präparate zu erlangen, hatte aber nur einen theilweisen Erfolg.

Wenn ich in Erinnerung bringe, dass die Darstellung der Knospennischen an und für sich schon eine sehr schwierige ist, indem nur vorsichtiges Maceriren von in Chromsäure gehärteten Papillen in Trypsin zum Ziele führt, wird das Fehlschlagen meiner Absicht verständlich erscheinen.

Das untrügliche Kriterium für das Gelungensein der Vergoldung eines Gewebstückes ist immer das Hartwerden des letzteren im Goldbade. Ich habe mich immer und immer wieder überzeugt, dass, wenigstens für die Gewebstheile, welche ich bisher durch die Vergoldungsmethode auf Nerven untersuchte, nicht nur der Procentsatz des Goldchlorides, sondern auch der Ameisensäuregehalt der Reductionsflüssigkeit für den beabsichtigten Erfolg vollkommen gleichgültig ist. Hauptsache bleibt stets, dass das Nerveneiweiss von vornherein schon in einer bestimmten Modification vorliegt, welche es befähigt, das Goldchlorid energischer aufzunehmen, als die übrigen Gewebsbestandtheile. Welcher Art diese Modification ist, vielleicht bestimmte Sintonine oder Kalialbuminate, kann ich nicht angeben; ich führe sie herbei, dass ich die Nerven bei niedriger Temperatur absterben lasse.

Wenn man nun Papillen in toto in die Goldlösung bringt und sie daselbst bis zum Hartwerden verweilen lässt, dann zur Reduction in verdünnte Ameisensäure gibt, so zeigt sich nach der Reduction, dass die betreffenden Stücke das eine Mal mehr minder hart geblieben sind, das andere Mal sich vollständig erweichten. Im ersteren Falle sitzt das Epithel dem Bindegewebe fest auf, im letzteren ist es gelockert und lässt sich durch leichtes Schütteln des Präparates von diesem vollständig entfernen. Der Säuregehalt der Reductions-

flüssigkeit ist, wie ich Anfangs vermuthete, für diese Erscheinung nicht bestimmend. Denn wie ich oft gefunden habe, werden Stücke, welche nach einer bestimmten Zeit in der Reductionsflüssigkeit nicht weich geworden sind, dieses auch nicht mehr, wenn man sie noch weitere Zeit in derselben Lösung liegen lässt, oder selbst mit dem Procentgehalt der Ameisensäure steigt. Andererseits werden Stückchen sehr oft in ganz verdünnter Ameisensäure — 3 Tropfen Ameisensäure auf 10 ccm Wasser — in kurzer Zeit weich. Auffallend ist nun die Thatsache, dass in den Präparaten ersterer Art die Nerven dunkelblau oder schwarz, das übrige Gewebe gar nicht, in denen der zweiten Art die Nerven dunkelroth oder dunkelviolet, das übrige Gewebe schwach rosenroth gefärbt sind. Auch für diese Erscheinung will ich nicht versuchen, eine Erklärung zu geben. Erwähnen will ich nur, dass man auch bei vorausgehender Behandlung frischer Stücke mit Säuren rothe, bei Anwendung verdünnter Alkalien blaue Reduction erhält.

Die Figuren Taf. II und Taf. III, 1 stellen ausgebreitet je zwei einander gegenüberliegende secundäre Blätter der Pap. fol. des Feldhasen dar. (Zuerst Schnittführung in der Richtung *ab*, dann nach *cd*, *cd* in Fig. 2, Taf. 1.) Das eine Präparat, welches die blaue Reduction zeigt, entstammt einer Papille, welche nach der Reduction hart blieb; das Epithel mit den Knospen musste durch Scalpell und Pinsel entfernt werden. Das andere mit rother Reduction wurde von einer weich gewordenen Papille abgespalten und das Epithel durch bloßes Schütteln abgespült. Betrachtet man nun zunächst die Knospenregionen (*KR*) beider Präparate, so ist von den Knospennischen nichts zu sehen und es würde dem Ungeübten schwer fallen, bei einem Vergleiche dieser Goldpräparate mit Präparaten, welche die Nischen zeigen, dieselben Parenchyme wieder zu erkennen. Aber eine beiden Präparaten zukommende Eigenthümlichkeit fällt sofort in die Augen: es sind dies die blauen unter sich mehr minder parallel bis an den Rand hinziehenden und breite Rinnen zwischen sich fassenden Faserbündel der einen Blätter (*NB* Fig. Taf. II), und die ebenfalls parallelen aber nahe aneinander gerückten rothen Stränge der anderen Blätter (*NB* Fig. 1, Taf. III). Diesen analoge Zeichnungen zeigten sich stets an allen meinen Präparaten und ich konnte schliesslich constatiren, dass die blauen oder rothen Bänder um so näher

aneinander gerückt waren, je weiter die Quellung des Bindegewebes vorgeschritten war. Es war mir von vornherein wahrscheinlich, dass diese Faserbündel — Nerven — ihren Weg durch die Längsscheidewände der Knospennischen nehmen, und dass die Querscheidewände zerstört worden sein müssten. Ich sah meine Annahme in letzterer Beziehung bestätigt, als es mir im Verlaufe meiner Untersuchung doch gelang, bei besonders günstigen Präparaten, welche in der Reductionsflüssigkeit nicht zu hart geblieben, aber auch nicht zu stark gequollen waren, durch vorsichtiges Abpinseln des Epithels, Fragmente der Querscheidewände, beim Kaninchen einigemale selbst die ganzen Knospennischen zu erhalten. Es ist nun leicht einzusehen, dass die Querwände der Nischen in dem einen Falle durch den mechanischen Insult vernichtet werden, welcher auf sie bei der Entfernung des Epithels durch Scalpell und Pinsel geübt wird. Man erhält im günstigsten Falle eben nur Fragmente derselben.

Anders bei den gequollenen Präparaten. Hier zeigt schon die vollständige Lockerung des Gesamtepithels, dass die Knospen aus ihren Behältnissen gleichsam ausgepresst wurden. Die Nischen werden also Anfangs durch Quellung kleiner, und zu ihrem schliesslichen Verschwinden trägt wohl hauptsächlich das Aneinanderrücken der Längsscheidewände bei.

Man könnte nun vermuthen, dass der übermässigen Quellung dadurch zu begegnen sei, dass man die Präparate ab und zu aus der Reductionsflüssigkeit nimmt und auf ihre Erweichung prüft. Ich habe dieses auch vielfach versucht, aber keinen besonderen Erfolg damit erzielt.

Obschon ich also mein Ziel, an dem normalen Blattstroma analogen Goldpräparaten über die oben aufgeworfene Frage Anhaltspunkte zu bekommen, nicht vollständig erreicht habe, kann ich jetzt doch, wie im Folgenden klar werden wird, den positiven Ausspruch thun, dass in der That eine grosse Menge von Glossopharyngeusfasern mit den Sinneszellen der Knospen nichts zu thun hat.

Beide Arten von Präparaten, sowohl gequollene als nicht gequollene, lassen nun schon ohne jede weitere Zerlegung, untereinander und nebeneinander verglichen, gewisse Eigenthümlichkeiten erkennen. So zeigen beide eben in Betracht gezogene Figuren einen weiteren Unterschied darin, dass die eine mit Kernen dicht besät

ist, die andere derselben ermangelt. Es sind dies zwei so zu sagen extreme Fälle. Denn in Bezug auf das Vorkommen dieser Kerne, welche, wie ich vorgreifend constatiren muss, grösstentheils in die Nerven eingestreute Ganglien sind, herrscht die grösste Mannigfaltigkeit. Oft trifft man in einem secundären Blatte reichliche Ganglienzellen; das diesem gegenüberliegende ist im Vergleiche damit arm an solchen. Dann zeigt ein und dasselbe Blatt stellenweise die Ganglien dicht gedrängt, an anderen Stellen liegen sie wieder zerstreut. Namentlich ist der Fall ziemlich häufig, dass eine Anzahl von Nervenbündeln, welche an den beiden Seitenrändern des Blattes emporziehen, keine oder nur ganz spärliche Ganglien besitzen. Die übrigen Bündel enthalten dieselben wieder, und zwar treten sie von der Seite her anfangs zerstreut auf, und häufen sich allmählich gegen die Blattmitte zu (Fig. 1, Taf. VI).

Das hier Gesagte gilt in seiner Allgemeinheit nur für die oberflächlichen Partien des Blattes, denen auch die beiden Zeichnungen entsprechen. Denn von einem bestimmt tief liegenden optischen oder wirklichen Flächenschnitt an werden die Ganglien an keinem gut gelungenen Goldpräparate vermisst. Fig. I, Taf. VI möge die erörterten Verhältnisse illustriren. Dieselbe wurde mit der grösstmöglichen Genauigkeit abgebildet und sind namentlich die Farbentöne vollständig dieselben, welche das Präparat zeigte. Viele von den Kernen könnte man für Bindegewebszellen halten; sie stehen in der Zeichnung nicht überall mit Fasern in Verbindung. Und doch sind es Gebilde, die dem Nervensysteme angehören. Es traten nämlich die zu ihnen gehörigen Nerven aus der Tiefe herauf, ein Verhältniss, welches in der Zeichnung nicht wiedergegeben werden konnte, ohne dieselbe undeutlich und verwirrend zu machen. Die Figur entspricht etwa dem vierten Theile eines secundären Blattes vom Feldhasen, entworfen mit *D*, Oc. 2 ZEISS, ausgeführt mit Oelimmersion. Der Theil *b* zeigt bei hoher Einstellung das Blatt, wie es sich nach der Entfernung des Epithels darstellt; von *a* ab war dasselbe der Fläche nach gespalten.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen will ich nun näher auf die Anordnung der Nerven im Blattstroma eingehen. Dabei muss ich das Hauptgewicht auf die angeschlossenen Zeichnungen legen, und ich darf jetzt um so mehr hoffen, dass denselben Vertrauen entgegen-

gebracht wird, nachdem sich auf dem Anatomencongress zu Leipzig eine Anzahl von Forschern überzeugete, dass sie die Originale treu wiedergeben.

Was den Plexus betrifft, welchen der Glossopharyngeus bildet, bevor seine Auffaserung stattfindet, so habe ich meiner ersten Beschreibung desselben beizufügen, dass er nebst doppelt contourirten Fasern eine beträchtliche Anzahl REMAK'scher Nerven enthält.

Die Auffaserung dieses Plexus beginnt nun, wie ich ebenfalls schon mitgetheilt habe, bereits unterhalb der Knospenregion, in jenem Theile des secundären Blattes, welchen ich in Fig. 2 Taf. I, Taf. II, Fig. 4 Taf. III mit *B* bezeichnet habe. »Man findet nämlich zunächst, dass Nervenfibrillen durch die ganze Blattdicke hindurch vertheilt sind, dass bald nach der Auffaserung des Plexus markhaltiger Fasern in Fibrillen, diese von Neuem sich zu verflechten beginnen und ein überaus complicirt ineinander greifendes Gefüge bilden. Nicht nur einander benachbarte Faserbüschel vereinigen ihre Fibrillen, sondern auch Bündel, welche weit von einander abstehen, senden sich ihre Fasern gegenseitig zu. Während eine Partie Fasern eines Bündels geradlinig und parallel gegen den Blattrand zieht, strahlt eine andere fächerförmig auseinander, eine dritte biegt plötzlich um, verläuft eine Strecke weit quer durch das Blatt und gesellt sich zu den Fasern eines fern abstehenden Büschels. Wie der Fläche nach, wiederholen sich diese verwirrenden Anastomosen auch in die Blatattiefe.«

Fig. 4, Taf. III möge diese Beschreibung versinnlichen. Sie stellt nur einen optischen Flächenschnitt durch die Regionen *B₁ B₁* dar, und doch übertreffen, wie eine ganz beiläufige Schätzung ergibt, schon die daselbst befindlichen Nervenfibrillen allein die »Sinneszellen« der betreffenden Knospenregionen.

Wenn man nun bei der Betrachtung des Auffaserungsbezirkes den Tubus allmählich hebt, und zunächst die Umgebung der Drüsenausführungsgänge (*DA*) ins Auge fasst, so wird allmählich ein Plexus aus Nervenfibrillen sichtbar, der an der Oberfläche mit einem feinmaschigen Nervenetze abschliesst (Fig. Taf. II). Er entwickelt sich theils aus dem Stammplexus direct, theils tragen zu seiner Bildung Fasern bei, welche bereits bis in die Regionen *BB* vorgedrungen sind. In den Knotenpunkten seines Maschenwerkes sind meistens

Ganglien vorhanden. Bemerkenswerth ist, dass aus ihm Fasern abzweigen, welche zu den Drüsenausführungsgängen hinziehen. Wenn bei der Herstellung des Blätterpräparates der Schnitt *ab* Fig. 2, Taf. I nicht gar zu tief im Zungenparenchym geführt wurde, so fällt sehr häufig das Epithel des Ausführungsganges heraus. In solchen Fällen kann man bemerken, dass obige Fasern spiralartig an der äusseren Wand des Ausführungsganges in die Tiefe ziehen. Ich habe diese Nerven nicht weiter verfolgt, und kann kein Urtheil darüber abgeben, ob sie zu den Zellen des Ausführungsganges in irgend welcher Beziehung stehen. Die Aufgabe des Plexus selbst kann nur die sein, das am Grunde des Wallgrabens sitzende Epithel mit Nerven zu versehen.

Fasst man bei hoher Einstellung den Auffaserungsbezirk bis an die Knospenregion hin speciell ins Auge, dann gewahrt man sehr oft die eigenthümlichen Nerven, von denen ich in Fig. 4, Taf. II oben citirter Schrift eine Abbildung gegeben habe. Es sind das zarte Stämmchen, welche ich jetzt als Abkömmlinge der blassen Fasern des Stammplexus auffassen möchte. Wenigstens konnte ich immer für eine Anzahl derselben diese Provenienz zweifellos festsetzen. Sie dringen aus der Tiefe und ziehen nahe aneinander gerückt knapp an der Oberfläche des Bindegewebes bis an den Rand der Knospenregion hin. Ein Theil von ihnen gesellt sich zu den Nerven, welche in den Längsscheidewänden verlaufen, der andere Theil hört an dem Rande der Knospenrinne wie abgerissen auf. Das Eigenthümliche dieser Fasern ist, dass sie schmal beginnend allmählich breiter werden. Wie gesagt konnte ich ein constantes Vorkommen dieser Fasern in der eben beschriebenen Anordnung und Menge nicht feststellen. Am öftersten traf ich sie beim Kaninchen. In wechselnder Anzahl sind sie aber stets zu beobachten, und mit Rücksicht auf ihre Rissenden und weil der enorm entwickelte intraepitheliale Plexus in der Knospenregion seinen Anfang an den untersten Knospenreihen nimmt, möchte ich annehmen, dass diese Fasern es sind, welche einen grossen Theil zur Bildung desselben beitragen.

Wenn man nun aber den Bezirk in seiner ganzen Dicke und auf die ganze Blattlänge hin durchmustert, so stösst man auf jedem optischen Flächenschnitt auf jenes Gewirre von Fasern und Faserbündeln, von dem ich oben eine allgemeine Beschreibung gegeben

habe. Abgesehen von dem Zuge der Fasern an und für sich, erhöhen noch die in denselben eingestreuten verschieden geformten Ganglien die Complicirtheit der mikroskopischen Bilder.

In der Knospenregion des Blattes fallen vor Allem die in den Längsscheidewänden der Nischen liegenden Nerven in die Augen. Eine übersichtliche Untersuchung derselben ergibt, dass sie hauptsächlich jene Fasern enthalten, welche, nach dem Zerfall des Grundplexus in seine Elemente, »auf dem kürzesten Wege bis an den oberen Rand des Blattes ziehen«; zu ihnen gesellt sich überdies ein beträchtlicher Theil der übrigen im Auffaserungsbezirke befindlichen Nerven.

Zum leichteren Verständniss des Folgenden erscheint es mir nothwendig, Einiges über diese Bündel, als Ganzes betrachtet, vorzuschicken. Stellt man auf dieselben hoch ein, so wird zuerst ein mitunter ganz scharfer Kamm sichtbar¹⁾. Bei allmählicher Senkung des Tubus sieht man, dass die Breite des optischen Querschnittes, welcher die noch zu den Längsfaserbündeln gehörigen Nerven enthält, immer zunimmt und endlich nahe an der hinteren Blattwand sein Maximum erreicht. Die Fasern bilden also in ihrer Gesamtheit, schematisch ausgedrückt, ein Prisma, dessen Basis auf der hinteren Wand des Blattes aufsitzt und dessen Seiten ausgeschweift sind.

Die Figg. 4 Taf. II, Taf. III, 4 Taf. V, 4 Taf. VI stellen also nur bestimmte optische Querschnitte der in Rede stehenden Bündel dar. Um nun diese wichtigen Bündel zu studiren und ferner, um über die Nerven in der Tiefe des Blattes ins Klare zu kommen, genügen ganze Blätter in der Regel nicht mehr. Hier muss man zu der sehr viele Mühe und Zeit in Anspruch nehmenden Flächenspaltung der Blätter unter dem Präparirmikroskope seine Zuflucht nehmen²⁾.

1) Ich bringe hier in Erinnerung, dass nicht nur die ganzen Blätter, sondern auch die Schnitte aus denselben durch zwischen Deckglas und Objectträger eingelegte Glassplitter vor Druck geschützt werden müssen.

2) Ich möchte an dieser Stelle nochmals betonen, dass es ein hoffnungsloser Irrweg ist, dadurch an das Ziel kommen zu wollen, dass man gehärtete Präparate in Schnittserien zerlegt. Ich habe dieses selbst einige Male versucht, bin aber bald zur Ueberzeugung gekommen, dass die betreffenden Präparate bei Weitem nicht das bieten, was die Handschnitte von den in verdünntem Glycerin liegenden Papillen. Doch bemerke ich, dass es auch bei der von mir eingeschlagenen Methode nicht

In den meisten Fällen genügt schon eine einmalige Abspaltung; die beiden Blatttheile sind dann hinreichend dünn, um zu ihrer mikroskopischen Durchmusterung selbst die stärksten Systeme in Anwendung zu bringen. Die Details nun, welche man an ihnen zu Gesichte bekommt, mögen zunächst die Abbildungen Fig. 1 Taf. IV, Fig. 1 Taf. V und Fig. 2 Taf. VI veranschaulichen. Erstere Figur ist ungefähr der fünfte Theil eines ganzen Blattes. Dasselbe wurde der Fläche nach in zwei Theile getrennt und es stellt Fig. 1 Taf. V jenen Theil dar, welcher von der Strecke *a* Fig. 1 Taf. IV abgetragen wurde. Der trennende Schnitt konnte aber nur bis an den Anfang des Bezirkes geführt werden, welcher mit *op* bezeichnet ist. Es sind also die bis dahin ziehenden Nerven solche, welche die Oberfläche des wirklichen Querschnittes zeigte. Die Region *op* zeigt hingegen theils die Fortsetzungen jener Fasern im optischen Querschnitte (*NB*), theils Fasern und Ganglien, welche höher in den Knospennrinnen (zwischen *NB*, *NB*) liegen (also entsprechend den in Fig. 1 Taf. V bei *N* sichtbaren Nerven). Wenn man aber an solchen Präparaten den Tubus nach und nach senkt, so wiederholen sich fort und fort den abgebildeten ähnliche Geflechte, bis man an die hintere Blattwand gelangt, in welcher endlich die armleuchterartigen Nerven auftauchen, welche ich bereits früher beschrieben und abgebildet habe. An dem Schnitte Fig. 1 Taf. V wurde die Einstellung so gewählt, dass die Nerven auf dem Rinnengrunde *N* deutlich sichtbar waren; die Bündel *NB* sind daher wieder Bilder des optischen Querschnittes.

An den Zeichnungen, auf welche soeben verwiesen wurde, denen nun auch noch die Figg. Taf. VII und VIII angereiht werden mögen, ist ersichtlich, dass die Formen und Dimensionen nicht nur der Nervenfasern, sondern auch der Ganglien und ganglienartiger Gebilde, mit welchen erstere in Zusammenhänge stehen, innerhalb eines grossen Spielraumes wechseln. Mit dem Ausdrucke »ganglienartiger Gebilde« bezeichne ich die vielgestaltigen knotigen Massen,

möglich ist, ein Blatt der ganzen Länge nach z. B. in zwei vollständige Hälften zu trennen. Die Spaltung des Blattes in dem Auffaserungsbezirk ist leicht zu bewerkstelligen, in der Knospenregion aber dadurch sehr erschwert, weil es unmöglich ist, selbst mit dem feinsten Messerchen immer unter den Nischen zu bleiben. Dieselbe jedoch auf grössere Strecken hin auszuführen, gestattet immerhin längere Uebung.

zu welchen Nerven in ihrem Verlaufe anschwellen, oder welche gleichsam als Sammel- oder Ausgangspunkte für Nervenfasern dienen (Fig. 3, 4 Taf. VII; Fig. 2 Taf. VIII *gla*).

Von wahren Ganglien unterscheiden sich selbe durch den Mangel eines Kernes und Kernkörperchens. Wenigstens ist es mir nicht gelungen, an einer grossen Anzahl von Gebilden, welche man bei oberflächlicher Beobachtung ohne Weiteres wegen ihrer Form für Ganglien hätte ansehen können, jene Attribute der Ganglienzelle zu finden. Ausser einer bald gröberen bald feineren Granulation konnte ich an ihnen nichts Bemerkenswerthes sehen. Aufmerksam machen muss ich noch auf breite kurze brückenartige Verbindungen zwischen je zwei Fasern (Fig. 2, 3 Taf. VII; Fig. 2 Taf. VIII *br*). Man trifft sie sehr häufig in jedem Präparate, so dass schon dieses constante Vorkommen gegen die Annahme spricht, dass man es hier mit Kunstproducten, etwa blossen Goldniederschlägen, zu thun habe.

Die weitere Beschreibung dieser verschiedenen Bilder-will ich aber an die eingehendere Besprechung der in den Längsscheidewänden der Nischen verlaufenden Nervenbündel knüpfen.

Um sich nun in Bezug auf diese Faserbündel keiner Täuschung auszusetzen, ist es unumgänglich nothwendig, Schnitte zu erzielen, welche nicht nur möglichst parallel der Fläche des Blattes bis an den oberen Rand desselben gehen, sondern auch in verschiedenen Tiefen ausgeführt wurden, Bedingungen, die wie leicht ersichtlich, nach meiner Präparationsmethode nur dem Zufall anheimgestellt sind. Zwei solchen verschiedenen Tiefen angehörige Schnitte stellen Fig. 4 Taf. VII und Fig. 2 Taf. VIII dar. Jener ist ungefähr aus der Mitte, dieser aus der Tiefe des Blattes.

Ich muss nun vor Allem nachdrücklich hervorheben, dass ich an den bezüglichen Präparaten, welcher Partie des Blattes in Bezug auf dessen Dicke sie immer entsprachen, das Eine ausnahmslos feststellen konnte, dass bei weitem die Mehrzahl der in Rede stehenden Fasern bis an den oberen Rand des Blattes ziehen. Und dazu kommt noch eine andere wichtige Thatsache. Wenn nämlich seitlich aus dem Längsbündel eine grössere Partie von Fasern dicht zusammengedrängt abzweigt, so nehmen selbe ihren Weg durch die Querscheidewände und gesellen sich theils zu dem Nachbarlängsbündel, theils ziehen sie in die Tiefe des Blattes. Dieses habe ich zuerst an

Präparaten aus der *Pap. foliatae* des Kaninchen gesehen, welche die Querwände erhalten zeigte (Fig. 2 Taf. V *Q B*). Alle diese Längsfaserbündel können mithin unmöglich zu den Knospen respective zu deren Sinneszellen in directer Beziehung stehen; ja sie weichen denselben geradezu aus. Ihre Endigung muss daher im Epithel ober den Knospen gesucht werden.

Was nun die Frage betrifft, zu welcher Kategorie die einzelnen Fasern gehören, so glaube ich, werden mich die Abbildungen der Tafeln VII und VIII einer weitläufigen Auseinandersetzung überheben. Wenn man in Fig. 2 Taf. VIII (entworfen mit Oelimmersion, Apert. 1.30, Ocul. 18, Apochromat ZEISS) die feinsten, varicösen Fädchen (*pf*) als Nervenprimitivfibrillen auffasst, wird man die nächstdickeren Stränge (*fb*) als Primitivfibrillenbündel, als nackte Achsencylinder ansehen müssen. Die verhältnissmässig dicken, sich gabelig theilenden Stämmchen (*rn*) sind REMAK'sche Fasern, man kann sie, wie Eingangs erwähnt, stets leicht bis in den Grundplexus verfolgen. Schwieriger zu erklären ist aber das Wesen der Fasern, welche ich mit dem Namen breiter Fasern bezeichnen will (*bf*). Meistens nehmen sie ihren Anfang und zwar sehr schmal beginnend aus einer Ganglienzelle oder ganglienartigen Anschwellung, verbreitern sich dann durch Hinzutritt einer granulirten Masse oft ganz enorm, werden dann wieder schmal und ziehen endlich als fast parallelrandiges Band weiter. Eine nie fehlende Eigenthümlichkeit dieser Fasern ist ihre spiralartige Windung, welche aber ab und zu auch schwächigere REMAK'sche Bündel zeigen. Offenbar liegen in den »ganglienartigen Gebilden« Analoga der Nervenkörperchen S. MAYER's vor. Ich schliesse mich der Auffassung dieses Autors über die Bedeutung derselben, abgesehen von dem spontanen Auftreten eines Kernes in ihnen, insofern an, dass sie das Bildungsmaterial bei der Regeneration von Fasern bilden. Von diesem Gesichtspunkte aus könnten demnach die »breiten Fasern« entweder dem Stadium der Regeneration oder Degeneration angehören. Dass man aber in der That auf eine fortwährende Neubildung von Nerven in unseren Objecten schliessen dürfe, dafür sprechen die Eingangs erwähnten Thatsachen über das wechselnde Vorkommen von Kernen, oder wie ich jetzt sagen darf von Ganglien und ganglienartigen Gebilden an den secundären Blättern. Die in den Längsscheidewänden der Knospennischen geborgenen

Nervenbündel sind mithin ein Convolut von Nervenprimitivfibrillen, nackten Achsencylindern und REMAK'schen Fasern. Dazu gesellen sich noch Ganglien und ganglienartige Gebilde der verschiedensten Gestalt, welche das schon durch die Fasern an und für sich geschaffene Wirrniss noch erhöhen.

Was nun die Ganglien anlangt, so geht es aus meinen Präparaten zur Evidenz hervor, dass durch sie in der That eine Vermehrung von Fasern stattfindet. Was mir in dieser Beziehung besonders aufgefallen ist, ist Folgendes. Man sieht eine verhältnissmässig dicke Faser von einem Bündel abzweigen und gegen die Peripherie hinziehen, d. h. gegen den oberen Blattrand zu. Nach kürzerm oder längerem Verlauf senkt sie sich in eine Ganglienzelle. Aus dieser kommen nun drei, vier oder auch mehrere ebenfalls wieder nach den Rand hinziehende Fasern hervor, deren Gesamtquerschnitt entschieden dicker ist als der zur Zelle hintretende Zweig. Umgekehrt ist aber auch der Fall sehr häufig, dass von einem Bündel mehrere Fasern oder von mehreren getrennten Bündeln je Fasern zu einer Ganglienzelle gehen, wieder in der Richtung gegen die Peripherie, und aus der Ganglienzelle eine einzige dickere Faser hervorgeht und peripherisch weiter verläuft. Siehe Figg. 1 Taf. V; 1, a, b Taf. VI; 1, 2 Taf. VII; 1, 2 Taf. VIII.

In meiner ersten Abhandlung habe ich Elemente aus den Längsscheidewandebündeln beschrieben und abgebildet (Fig. 6, Taf. II), welche ich als Nervenenden hingestellt habe. Wiederholen muss ich hier nun, dass ich dieselben auch diesmal immer und immer wieder fand, und dass es namentlich für sehr viele breite Fasern ganz unzweifelhaft ist, dass sie noch im Blattstroma enden. In solchen Fällen läuft die betreffende Faser spitz zu und liegt zwischen anderen Fasern des Bündels wie eingekeilt. Ich muss von vornherein dem Vorwurf begegnen, dass ich mich etwa durch Schnittenden täuschen liess. Meine Behauptungen gründen sich ausschliesslich auf klare Bilder von optischen Flächenschnitten. Die Bedeutung dieser Endigung ist vor der Hand unklar, denn meine frühere Hypothese¹⁾, dass selbe ebenfalls zur Perception schmeckbarer Substanzen dienen, muss ich als nicht stichhaltig fallen lassen, weil mir Injectionen mit

1) l. c. pag. 43 ff.

gefärbten Flüssigkeiten von der Oberfläche der Papille aus in das Innere der Knospen bis auf deren Grund nie gelungen sind.

Die Fig. 1, Taf. VII (Oelimmersion, Apert. 1.30, Oc. 4, Apochromat) diene zur Demonstration des Gesagten. Sie zeigt zwei benachbarte Längsfaserbündel in ihrem ganzen Verlauf. Sie ist, wie ich nebenbei bemerken will, nach einem verhältnissmässig einfachen Präparate gezeichnet. Um einen möglichst klaren Einblick über die Beziehungen der Ganglien zu den Nerven und den Bündeln zu bekommen, habe ich in Fig. 2 und 3 die Partien um *a* und *b* der Zeichnung 1 entsprechend der Vergrösserung mit Oc. 19 abgebildet. Selbe zeigen noch Verbindungen mit Fasern, welche an dem Uebersichtspräparate nicht zu Tage treten. Es rührt dieses davon her, dass in Fig. 1 das Bild des wirklichen und nur Einiges aus dem nächstfolgenden optischen Flächenschnitte wiedergegeben ist. Daher sind auch jene Fasern, welche scheinbar Endigungen zeigen, theils wirkliche Schnittenden (dunkler gehalten), theils sind deren Fortsetzungen in der Tiefe gelegen. Fasern und Geflechte, welche das Präparat noch unter den Längsbündeln zeigte, sind weggelassen und man hat sich zur Vollständigkeit der Zeichnung unter und zwischen den abgebildeten Nerven noch ein dem in Fig. 1, Taf. IV analoges Faserwerk hinzuzudenken. Mit diesem also standen einige der von den Ganglien der Fig. 2 und 3 weggehenden Fasern in Verbindung.

Ich habe jetzt noch das Geflecht auf dem Rinnen- und Nischen- grunde zu besprechen.

Bei vielen Präparaten, sowohl ganzen Blättern als oberflächlichen Schnitten derselben, habe ich diesmal bei hoher Einstellung eine feine rothe oder dunkelviolette, von unten nach oben laufende Schraffirung beobachtet, ähnlich der, welche die hintere Wand des Blattes immer zeigt. Ich ziehe daraus den Schluss, dass auch die Knospenfläche des Blattes ein Grenzhäutchen abschliesst. Selbes muss jedoch um Vieles zarter sein als die Grenzmembran der Hinterfläche, denn sie setzt dem Messer bei der Herstellung der Schnitte kein Hinderniss entgegen, was der Fall ist, wenn man das Blatt von der Hinterfläche aus durchtrennen will.

Das in Rede stehende Geflecht liegt nun unter dieser Haut, denn wenn zugleich mit den Nerven auch die Schraffirung gekennzeichnet ist, zieht diese über demselben weg. Es entwickelt sich

theils aus den Längsfaserbündeln und zwar meistens in der eigenthümlichen Weise, dass ein und dieselbe zuhöchst in der Scheidewand verlaufende REMAK'sche Faser in den Rinnen links und rechts Zweige abgibt (Fig. 4, Taf. VII), theils aus Fasern, welche unmittelbar aus dem Auffaserungsbezirke kommen. Das letztere gilt für den Anfang der Rinnen.

Gerade an diesen Stellen aber habe ich nun zu wiederholten Malen gesehen, dass die betreffenden Fasern in ein wirkliches Nervenetz übergehen, wie ich ein solches in Fig. 5, Taf. VII (Oelimmersion, Apert. 4.30, Oc. 48) gezeichnet habe. Es ist dasselbe, wie man an den Rissenden erkennt, nur ein Fragment, und es glückte mir beim Hasen nie, dasselbe vollständig zu erhalten, denn nachdem ich beim Kaninchen Präparate bekommen hatte, an denen die Knospennischen vollkommen erhalten waren und dieselben von den in Fig. 2, Taf. V abgebildeten korbartigen Netzen überzogen fand, zweifelte ich nicht mehr, dass dieselben auch constant beim Feldhasen vorkommen müssen und also das Geflecht unter der Grenzmembran schliesslich in ein die Nischen auskleidendes Netz übergehe. Die jedesmalige Zerstörung desselben erklärt sich aus der Abtragung des Epithels. Bei neuen Untersuchungen wird man auf dieses Netz ein besonderes Augenmerk richten müssen. Zwischen den Maschen des Geflechtes sieht man endlich Fasern oder Faserbündel aus der Tiefe kommen und am Grunde der Nischen, wenn selbe vorhanden sind, enden. Diese Fasern sind es nun, welche vermöge ihrer Richtung und Lage nur in den Knospen respective deren Sinneszellen enden können.

Wenn ich nun das Ergebniss meiner Untersuchungen über die Nerven des secundären Blattes zusammenfasse, so komme ich zu dem Schlusse: der Glossopharyngeus enthält nebst doppelt contourirten Nerven noch viele REMAK'sche Fasern. Dessen Auffaserung findet bereits unterhalb der Knospenregion statt. Die Vorstellung also, dass sich dieser Nerv dadurch erschöpft, dass Stämmchen desselben unter die Knospen treten und nach und nach ihre Fasern an dieselben abgeben, ist unrichtig. Nur eine verhältnissmässig geringe, der Summe der »Sinneszellen« entsprechende Anzahl von Fasern geht direct zu den Knospen, um in ihnen in Form der Sinneszellen zu enden. Ein weitaus grösserer Theil derselben zieht zu Büscheln angeordnet durch die Längsscheidewände der Knospennischen bis an den Blattrand und

geht dort in das oberhalb der Knospen gelegene Epithel über. Viele Fasern enden aber auch schon im Blattstroma.

Unter der Knospenregion in der ganzen Dicke des Blattes befindet sich eine zusammenhängende Lage von Ganglienzellen, welche zur Vermehrung der Fasern beitragen. Denn wie eine oberflächliche Schätzung ergibt, übertrifft die Summe der Querschnitte der Nerven von nur einigen Blättern gewiss den Querschnitt des Stammes des Glossopharyngeus. Ausser den Ganglien sind in die Nerven noch ganglienähnliche Massen eingefügt, welche möglicher Weise das Material für regenerative Prozesse bilden. Jede Knospennische ist von einem Nervennetze überzogen, in welches das unter der Basalmembran des Nischengrundes befindliche Geflecht übergeht.

Ueber die Nerven des primären Blattes habe ich nichts Neues zu sagen. Wohl aber habe ich in Bezug auf die Anatomie des Blattes selbst einen Irrthum zu berichten, dem ich bei meiner ersten Untersuchung anheimgefallen bin. Was ich damals als Lymphgefäss aufgefasst habe, ist ein venöser Sinus, welcher unter den verschiedensten Formen auftritt. Eine solche zeigt Fig. 2, Taf. III. Verleitet zu meiner falschen Auffassung wurde ich einst hauptsächlich durch die Form des Gefässes und durch den Umstand, dass ich dasselbe stets leer von Blut fand. Zudem wurde ich in meiner Ansicht noch durch eine früher erschienene Arbeit KLEIN's¹⁾ bestärkt, welcher auf Einstichinjectionen hin das in Rede stehende Gefäss ebenfalls für ein Lymphgefäss erklärte. Der Abfluss des Blutes aus den Sinusen findet hauptsächlich gegen die innere Seite der Papille hin statt. Dort gehen selbe zunächst Anastomosen unter sich ein, welche schliesslich zu den daselbst befindlichen grösseren Venen führen.

Ueber den Bau der Pap. circumvallatae des Hasen und Kaninchen und über die Nerven in jenen kann ich mich kurz fassen.

An einem aus der Mitte einer z. B. in FLEMING'scher Mischung erhärteten Papille hergestellten senkrechten Schnittpräparate sieht man, dass die Knospen nicht nur an beiden Seiten des Stromas der Papille, sondern auch auf der äusseren Umwallung des Grabens aufsitzen. Sie beginnen in einiger Höhe vom Grabengrunde an gerechnet und ihr Bezirk erstreckt sich nicht über den Graben hinaus. Das

1) Appendix B zu der im Jahre 1873 erschienenen Schrift: The anatomy of the lymphatic system.

Papillarstroma erscheint in Zapfen, welche sich in ein mächtig entwickeltes Epithel einsenken, das in den tiefsten Lagen zahlreiche Mitosen aufweist. Solche trifft man auch in den Knospen selbst an.

An Querschnitten zeigt sich die dem Graben entsprechende kreisförmige Furche beiderseits von Knospen eingesäumt (Fig. 4, Taf. I). Dieselben reihen sich sowohl an der äusseren wie inneren Peripherie in einzelnen Fällen ununterbrochen eine neben der andern an, meistens aber sind diese Reihen auf kürzere oder längere Strecken hin durch Epithelbrücken unterbrochen (Fig. 4, Taf. I). An den tiefsten Schnitten, welche eben den Boden des Grabens tangiren, sieht man auf jenem die Querschnitte der Drüsenausführungsgänge in einem Kreise angeordnet, innerhalb welches Quer-, Schief- und Längsschnitte doppelt contourirter Nervenbündel erscheinen. An der Fig. 2, Taf. I erkennt man ferner, dass sich sowohl die innere als äussere Knospenreihe an einen bindegewebigen Streifen anlehnt, auf welchen resp. nach innen und aussen eine breite Epithellage folgt. Combinirt man nun Längs- und Querschnitt und vergleicht damit noch die Fig. 3, Taf. I abgebildete, vom Epithel befreite Papille, so wird der Gesamtbau einer solchen verständlich. Daraus geht hervor, dass die Knospen in der Pap. circumvallatae ebenfalls auf Blättern aufsitzen, welche sowohl innerhalb des Wallgrabens als ausserhalb desselben die Papillen umkreisen. Diese Blätter entsprechen nun in Bezug auf ihren feineren histologischen Bau, die Vertheilung und Anordnung der Nerven in ihnen vollkommen den secundären Blättern der Pap. foliatae.

Der Querschnitt Fig. 4, Taf. I zeigt ausserdem noch seitlich nach aussen ein grosses Gefäss (VS). Es ist dies ebenfalls ein venöser Sinus, welcher sich, wie Schnittserien zeigen, ziemlich tief in das Parenchym der Zunge hinein erstreckt. Ich halte ihn für das Analogon des Sinus in den primären Blättern der Pap. foliatae. Merkwürdig ist, dass durch denselben oft Ausführungsgänge der Drüsen hindurch gehen.

Ueber die Pap. circumvallatae der übrigen von mir untersuchten Thiere will ich hier als vorläufige Mittheilung Folgendes bemerken.

Das Stroma derselben erhebt sich aus dem Bindegewebe der Zunge mit einem ringsum vollkommen glatten Halse von mässiger Höhe und verbreitert sich dann pilzförmig, bei den verschiedenen Thieren in verschieden ausgedehntem Maasse, am stärksten beim Schweine. An der Verbreiterungsstelle verliert sich die Glätte des Halses und es

treten niedrige spitz zulaufende Fältchen in ziemlich regelmässigen Abständen, auf die Peripherie der Papille bezogen, aus dem Stroma hervor. Bald nehmen diese an Höhe zu, werden in meridianer Richtung länger und setzen sich schliesslich nach oben in förmliche Blätter mit secundären plattgedrückten Papillen fort. Die Papillen sind also mit Blättern bedeckt, welche, niedrig und vereinzelt beginnend, allmählich höher werdend, nach Art einer Halskrause dieselben bis zu zwei Drittel ihrer Höhe umgeben. Von hier an erheben sich aus dem Stroma spitz zulaufende Zapfen, welche im regellosen Durcheinander die übrige Oberfläche bedecken. Die Knospen sitzen nun auf den Falten, und diesen habe ich hauptsächlich meine Aufmerksamkeit, die Nerven betreffend, zugewendet.

Eigenthümlich ist das Stroma der Pap. circumv. der Fledermaus. Es zeigt immer die Form eines Kelches. Im Uebrigen sind die Falten an dem Umfange ebenso beschaffen, wie bei den Papillen der übrigen Thiere.

Auch weitere Beobachtungen über die Wirkungen direct an die Papillen applicirter chemischer, mechanischer und electrischer Reize habe ich diessmal wieder angestellt. Das Ziel, welches ich dabei vor Augen hatte, war, zu untersuchen, welche Erscheinungen überhaupt verschiedene schmeckbare Substanzen an sich, auf oder in die Nähe der Papillen gebracht, hervorriefen und wie sich diese Erscheinungen ändern, wenn dieselben Substanzen auf Papillen gebracht wurden, deren Geschmacksnerv durchschnitten worden war. Ebenso wollte ich auch meine früheren Versuche mechanischer und electrischer Reizungen an normalen Kaninchen und solchen mit excidirtem Glossopharyngeus controliren.

Zu dem Ende hatte ich bei einer Anzahl Kaninchen aus dem Glossopharyngeus der einen Seite unmittelbar vor seinem Eintritte in die Zunge ein Stück von ungefähr 4—5 mm Länge ausgeschnitten. An diesen experimentirte ich in Zwischenzeiten von 10 zu 10 Tagen. Die Operation zur Blosslegung der Papillen wurde in der von mir schon beschriebenen¹⁾ Weise ausgeführt. Nur habe ich diesmal die Thiere durch Injection von 6—10 cmm einer 10%igen Chloralhydratlösung in die Vena cruralis narcotisirt und die Zunge immer so weit

1) l. c. pag. 38 ff.

lospräparirt, dass ich auch die beiden Pap. circumvallatae übersehen konnte. Eines der Kaninchen wurde 6 Monate nach der Durchschneidung des Nerven der Untersuchung unterzogen. Ueberdies wurden auch Kaninchen vorgenommen, an welchen der Glossopharyngeus nicht durchschnitten wurde.

Ich will nun zunächst die Unterschiede hervorheben, welche eine normale Papille und eine Papille 30 Tage nach der Durchschneidung des Geschmacksnerven zeigt. Die blosgelegte normale Papille habe ich beschrieben »als bläulich gefärbten, etwas geschwellten elliptischen Körper, von welchem an der hinteren und inneren Seite gegen den Zungengrund hin jederseits ein stark injicirtes Gefässbündel abgeht. Die Papillenfurchen lassen sich ganz deutlich erkennen und sind mit Flüssigkeit gefüllt.«

Ich muss dieser Beschreibung jetzt noch hinzufügen, dass auch an dem vorderen inneren Rande der Pap. fol. constant eine von vorn nach hinten laufende Vene sichtbar ist, welche, ebenfalls stets prall gefüllt, in Verbindung mit den Sinusen der primären Blätter steht. Ferner fallen die knospentragenden Blätter bei Betrachtung mit der Lupe als graulich weisse Streifen auf, neben den primären Blättern gelegen, welche letztere durch die in ihnen befindlichen injicirten Sinuse zu erkennen sind. Das cyanotische Ansehen verdanken mithin die Papillen fast ausschliesslich den Centralgefässen der primären Blätter.

Ein ganz anderes Aussehen bietet die abnormale Papille dar. Sie erscheint vor Allem in der Richtung von hinten nach vorn verkürzt, d. h. wenn man an ihr nur die Blätter und Furchen in Betracht zieht und damit die der gesunden Papille vergleicht, so ergibt sich, dass eine Anzahl derselben verschwunden ist. An Stelle derselben erscheint eine weissliche eigenthümlich geformte, vertiefte atrophische Stelle, aus welcher sich ganz deutlich erkennen lässt, wie weit die Papille einst nach vorn reichte. Doch ist die Abgrenzung der atrophischen Stelle gegen die übrige Partie der Papille nicht scharf ausgedrückt. Die noch vorhandenen knospentragenden Blätter sind nicht mehr deutlich zu erkennen und die primären Blätter nur mehr schwach mit Blut gefüllt, daher auch das Gesamtaussehen dieses Papillentheiles im Vergleiche mit der gesunden Papille ein blasses ist. Nur der innere Rand erscheint noch bläulich. Von der oben angeführten Vene ist nichts mehr zu sehen.

Analoge Veränderungen zeigen nun alle Papillen kürzere oder längere Zeit nach Durchschneidung des Glossopharyngeus, und es ergibt sich aus ihrer Nebeneinanderstellung, dass die Atrophie der Papillen vorn beginnt und allmählich nach rückwärts greift. Wenn man nun irgend eine schmeckbare Substanz, sei es im gelösten oder ungelösten Zustande, mit einer normalen Papille in Berührung bringt, so beginnen sofort ausnahmslos die Binnendrüsen der Zunge zu secretiren, die Papille wird von einem wasserklaren Secret überströmt und unmittelbar darauf wird selbe scharlachroth. Kurze Zeit nachher sistirt die Secretion wieder und die bläuliche Farbe der Papille kehrt zurück. Werden Stoffe in minimalen Dosen in Substanz angewendet, so hält die Secretion längere Zeit an, anscheinend bis der betreffende Körper gelöst und vom Secrete fortgespült ist. Bestreicht man die Papille mit einer 2%igen Cocaënlösung, so secretiren die Drüsen während dieser Manipulation. Werden einige Zeit nachher wieder schmeckbare Substanzen in Anwendung gebracht, so vergeht eine beträchtliche Zeit, bis sich Secretion einstellt. Während der Secretion lässt sich jedesmal durch die Lupe ein leises Flimmern der Papillenblätter wahrnehmen, und nach derselben oder auch während derselben macht das Thier Schluckbewegungen, welche absolut fehlen, wenn mit dem Experimente ausgesetzt wird. Wurde die Operation rasch ausgeführt und ohne vielen Blutverlust, so treten dieselben Erscheinungen zu Tage, wenn man die betreffenden Substanzen nicht direct auf die Papillen, sondern in einiger Entfernung von ihnen auf die Zunge bringt. Ob es sich in diesem Falle nur darum handelt, dass die rasch auf der Zungenoberfläche auseinanderfliessenden gelösten Substanzen erst bei ihrem Uebertritte auf die Papillen die Drüsen reflectorisch zur Secretion anregen oder dies auch von andern, von den Papillen entfernten Stellen aus stattfindet, kann ich nicht entscheiden. Wahrscheinlichkeit für sich hat erstere Annahme.

Diese Versuche stellte ich mit verdünnten Säuren und Alkalien, mit Salzen, mit Zuckerarten, mit Chinin und Quassiaextract an. Alle diese Substanzen ergaben die nämlichen Resultate.

Wenn man normale Papillen mechanisch reizt, indem man entweder mit einem Glasstabe auf dieselben drückt oder quer über ihre Falten mit einem Pinsel wiederholt hinstreicht, so erhält man keine Secretion. Diese stellt sich aber ein, wenn man eine fein-

geknöpfte Nadel oder eine Schweinsborste in eine Furche einführt und innerhalb derselben hin und her bewegt.

Electrische Reize, selbst die schwächsten Inductionsschläge auf die Oberfläche normaler Papillen applicirt, lösen profuse Secretion aus. Selbe erhält man auch, wie bereits von mir mitgetheilt wurde, wenn man unmittelbar nach der Durchschneidung des Glossopharyngeus den peripheren Stumpf reizt. Keine Secretion erzielt man an der gesunden Papille, wenn der centrale Stumpf gereizt wird. Wenn man alle diese Versuche an Papillen wiederholt, an welchen der zutretende Nerv längere Zeit vorher durchschnitten worden war, so ändern sich die Erscheinungen in beträchtlicher Weise.

Acht Tage nach der Operation zeigt die betreffende Papille noch keine bedeutende für das blosse Auge sichtbare Aenderung in ihrem Aeusseren. Reizung des noch vorhandenen peripheren Stumpfes ergibt aber keine Secretion mehr. Ebenso bleiben die Versuche mit schmeckbaren Substanzen in dieser Beziehung erfolglos. Wird aber die Oberfläche der Papille electrisch gereizt, so erhält man zwar Secret, aber in spärlicher Menge, und die Inductionsschläge müssen ungleich stärker sein, als jene, mit welchen man die Secretion an der normalen Papille in Anregung bringen kann. Je länger die Zeit ist, welche zwischen Durchschneidung des Nerven und Reizungsversuch liegt, desto kräftigerer Ströme bedarf es, um noch eine Wirkung auf die Drüsen zu erzielen, und vom 35. bis 40. Tage ab stellt sich überhaupt keine Secretion mehr ein. Das Secret scheint auch an Alkalescenz einzubüssen.

Bei dem Kaninchen, welches 6 Monate nach der Durchschneidung des Glossopharyngeus untersucht wurde, waren beide Nervenstumpfe wieder vereinigt. Die Papille selbst erwies sich mit Bezug auf die an ihr angestellten Experimente als vollkommen normal functionirend.

Noch habe ich anzuführen, dass ich meine Versuche auch an einem Kaninchen angestellt habe, dessen Trigemini intercrauiär durchschnitten wurde. Einen Einfluss dieser Operation auf die nachfolgenden Experimente an der Papille der entsprechenden Seite habe ich nicht gefunden. Auch Reizung des Halssympathicus hatte keinen weiteren Erfolg, als Blasswerden der Papille und ihrer Umgebung.

Ausser der directen Reizung des Glossopharyngeus und der Papillen werden die Zungendrüsen noch durch Injection von Pilocarpin

zur Secretion angeregt. Kurz nach der Einspritzung von einem cem einer 4%igen Lösung beginnt das Hervorquellen des Secretes. Es ist klar und etwas fadenziehend und reagirt alkalisch. Nach einiger Zeit, während welcher die Papille roth bleibt, wird es zähflüssig. Die Papille nimmt dann eine dunkelblaue Farbe an. Ich konnte diesmal bei der mikroskopischen Untersuchung des dünnflüssigen Secretes den Speichelkörperchen ähnliche Gebilde finden.

Was den mikroskopischen Befund der abnormalen Papillen betrifft, so fand ich im Ganzen nur bestätigt, was schon v. VINTSCHGAU und HÖNIGSCHMID beschrieben haben. Meine Aufmerksamkeit lenkte sich aber hauptsächlich auf die Drüsen, Gefässe, namentlich den Sinus des primären Blattes, und die Nerven. Dass hierin grosse Veränderungen Platz greifen, lassen schon Schnittserien aus den in Chromsäure erhärteten Papillen erkennen. Ich will die bezüglichen Befunde aber später veröffentlichen.

Die angestellten Versuche ergeben nun, dass überhaupt alle schmeckbaren Substanzen, auf oder in die Nähe der Geschmackspapillen gebracht, Secretion der in die Blätterfurchen und Wallgräben einmündenden Zungendrüsen hervorrufen. Diese Secretion wird auf reflectorischem Wege ausgelöst, und ich muss meine frühere Annahme, dass diesen Reflex hauptsächlich der über den Knospen befindliche intraepithelale Nervenplexus vermittelt, aufrecht erhalten. Nicht eindeutig sind die Resultate der electricischen Reizung. Hier können sowohl electrolytische Producte, wie in die Tiefe dringende Stromschleifen in Betracht kommen. Schwer zu erklären ist die Wirkung electricischer Reizungen auf die Drüsen nach lange vorausgegangener Durchschneidung des Glossopharyngeus. Die Frage, ob noch functionirende Ganglien und von diesen abzweigende und zu den Drüsen hinziehende Fasern in Erwägung gezogen werden können, muss offen bleiben. Das Drüsensecret dient zur Wegspülung gelöster schmeckbarer Substanzen, zur fortwährenden Reinigung der Papillen. Die Zeit, welche zwischen der Berührung der Papille mit einer schmeckbaren Substanz und der folgenden Secretion verfliesst, muss eine derartige sein, dass die betreffende Substanz in Lösung bis an die Knospen vordringt. Doch bleibt die Annahme nicht ausgeschlossen, dass über die ganze Papille geschmackempfindende Fasern verbreitet sind, welche frei enden.

Tafel I.

Fig. 1. Bindegewebiges Stroma eines Theiles der Pap. foliata des Feldhasen. P.W. die primären, S.W. die sekundären Blätter. In letzteren sind stellenweise die Nischen für die Knospen erhalten. Man sieht, dass in der Regel je zwei Paare von sekundären Blättern durch ein primäres getrennt sind. Doch kann sich ein sekundäres Blattpaar kavalig theilen, Partie bei a; jeder Theil bildet wieder zwei Blätter, und beide Theile schließen ein kurzes primäres Blatt zwischen sich. Beschreiben können sich auch zwei primäre Blätter zwischen je zwei sekundäre Blattpaare einschließen, Partie bei b. Goldgrüparat, Epithel durch Scalpell und Pinsel entfernt, Lupenvergrößerung.

Erklärung der Tafeln.

Fig. 2. Querschnitt durch eine in Chromsäure gefärbte, natürlich injicirte Pap. foliata des Feldhasen. S.W. sekundäre, P.W. primäre Blätter. A. A. Knospenträger, B. die Region der ersten Blätter, in welcher die Auflösung des Glosopharyngeus stattfindet. V.S. der venöse Sinus in den primären Blättern. D. A. Ausführungsgänge der Drüsen, a.b, c.d, e.f. gibt die Schnittführung für die Abspaltung der sekundären Blätter an. Haematoxylinfärbung, Lupenvergrößerung.

Fig. 3. Bindegewebiges Stroma der Pap. circumvallata des Kaninchens. A. A. die knospenträgenden Blätter, W. W. Blätter, Goldgrüparat, Lupenvergrößerung.

Fig. 4. Mittlerer Querschnitt durch eine in Euzen'schem Gemisch gefärbte Pap. circumvallata des Feldhasen, mit Haematoxylin gefärbt. Ep. Epithel, A. Knospen, St. Bindegewebestroma, St. D. Schleimdrüsen, V.S. venöser Sinus, W. W. Blätter, D. A. Drüsenausführungsgänge, Lupenvergrößerung.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Tafel II.

Fig. 4. Zwei einander gegenüberliegende Blätter aus der *Pap. foliatae* des Hasen, ausgebreitet. Uebersichtspräparat für die in den Längsscheidewänden verlaufenden Nervenbündel, und den Plexus am Grunde des Wallgrabens. Der grobe Plexus des Glossopharyngeus war im Originalpräparate ebenfalls blau reducirt und wurde nur der leichteren Uebersicht wegen roth gezeichnet. Die Auffaserungsregion desselben *B* erscheint verkürzt. Der Grund liegt darin, dass zwischen Deckglas und Objectträger das Präparat vor Druck schützende Glassplitter eingeschoben wurden und dadurch die beiden Blätter nicht vollständig auseinander gebreitet werden konnten. *NB* die Nervenbündel, *KN* Knospenrinnen, *KR* Knospenregion, *DA* Drüsenausführungsgänge. Entworfen mit ZEISS A Oc. 2, ausgeführt mit ZEISS D Oc. 2.

Reichert del.

Lith. Anst. v. E. A. Punks, Leipzig.

Tafel III.

- Fig. 1. Ebenfalls zwei ausgebreitete secundäre Blätter der *Pap. foliatae* des Hasen. Rothe Reduction. Bezeichnung wie in Fig. der Tafel II. *G* Gefässe. Entworfen und ausgeführt wie oben.
- Fig. 2. Uebersichtspräparat über die Anordnung der Gefässe im primären Blatte und ihre Beziehung zu dem venösen Sinus *VS*. *A* eine Arterie, aus welcher ein Theil der längs der Blattfirste hinziehenden Capillaren entsteht. Lupenvergrößerung.

Tafel IV.

Fig. 4. Schnitt aus der Tiefe eines secundären Blattes der *Pap. foliatae* des Hasen. Der Schnitt konnte nur bis an den Anfang der mit *op* bezeichneten Gegend geführt werden und es wurden die in jener enthaltenen Nerven aus dem optischen Querschnitt abgebildet. Bezeichnung von *KR* und *B* wie früher. *NB* bedeuten die Nerven, welche den in den Längsscheidewänden verlaufenden Bündeln angehören. Das Präparat war nicht injicirt, nur aus den mehrfach angeführten Gründen das Gefäß blau angelegt. Entworfen und ausgeführt mit Oelimmersion, Apert. 1.30, Oc. 8, Apochromat ZEISS.

Fig. 1.

Tafel V.

- Fig. 1. Jener Theil des Blattes, welcher vom Präparate der Fig. 1, Taf. IV in der Strecke *a* bis nach *op* hin abgetrennt wurde. *N* das auf dem Nischengrunde enthaltene Geflecht. Die Bündel *NB* aus dem optischen Querschnitte entnommen. Entwurf und Ausführung wie oben.
- Fig. 2. Unterer Theil eines secundären Blattes aus der Pap. foliatae des Kaninchens. Selber zeigte die Knospennischen vollkommen erhalten. *W* der in meiner ersten Abhandlung als Wulst bezeichnete Theil des Auffaserungsbezirkes. *NB* die längs verlaufenden Nervenbündel, *QB* Bündel in den Querscheidewänden. Die wie Körbe angeordneten Netze hängen mit den Nervenbündeln zusammen. Entwurf und Ausführung wie oben.

Tafel VI.

Fig. 1. Theil eines secundären Blattes der *Pap. foliatae* des Hasen. In der Strecke *b* ist das Blatt vollständig, in *a* abgespalten. Erstere Region zeigt wieder einen bestimmten optischen Flächenschnitt der Längsfaserbündel; in denselben sind keine Ganglien sichtbar. Selbe treten allmählich auf und mehren sich gegen den Theil *a* hin, welcher die Nerven des wirklichen Flächenschnittes zeigt. *KR, B* wie oben. Gezeichnet mit Oelimmersion. Oc. 4, Apochromat ZEISS.

Fig. 2. Aus einem mit Berlinerblau injicirten Geschmacksorgane des Kaninchens. Analogon der Fig. 1, Taf. IV.

Fig. 1

Fig. 2

Reichert del.

Lith. Anst. v. L. A. F. Meißner, Leipzig.

Tafel VII.

- Fig. 1. Schnitt ungefähr durch die Mitte eines secundären Blattes der *Pap. foliatae* des Hasen. *N, N* zwei Längsfaserbündel, *G* Gefässe. Die anscheinenden Endigungen der Nerven sind theils wirkliche Schnittenden (kräftiger schattirt), theils hat man sich die Fortsetzung derselben in der Blatattiefe zu denken. Gezeichnet und ausgeführt mit Oelimmersion. Oc. 8, Apochromat.
- Fig. 2 und 3. Die Partien *a* und *b* der Fig. 1 mit Oc. 19 vergrößert gezeichnet. *br* Verbindungsbrücke zweier Fasern.
- Fig. 4. Eine REMAK'sche Faser aus dem Kamme einer Längsscheidewand und ihr Zusammenhang mit einem Theile des Netzes auf dem Rinnengrunde. Ueberdies Ganglien und ihnen ähnliche Gebilde. Vergleiche Fig. 1, Taf. V, *N*. Oelimmersion, Oc. 19.
- Fig. 5. Fragment aus dem Netze einer Knospennische vom Hasen. Analogon der in Fig. 2, Taf. V dargestellten Körbe.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Drasch del.

Lith. Anst. v. E.A. Funke, Leipzig.

Tafel VIII.

- Fig. 1. Schnitt aus der tiefsten Schicht eines secundären Blattes der *Pap. foliatae* des Hasen. *Dp N* eine doppelt contourirte Faser, welche hoch in das Blatt hinauf zu verfolgen ist. *G* Gefäße, *St* die Schraffirung der hinteren Wand. Oelimmersion, Oc. 8.
- Fig. 2. Partien aus zwei benachbarten Längsfaserbündeln und aus tiefer Lage mit Oelimmersion und Oc. 19 gezeichnet. *pf* Primitivfibrillen, *fb* Fibrillenbündel (nackte Achsencylinder), *rn* REMAK'sche Fasern, *gl* Ganglien, *gla* ganglienartige Anschwellungen, *br* Verbindungsbrücke zweier Fasern, *bf* breite Fasern.
- Fig. 3. Partie von Ganglien und ganglienartigen Gebilden aus einem secundären Blatte des Hasen. Oelimmersion, Oc. 19.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Dresch del

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

- ACHTER BAND. (XIII. Bd.) Mit 3 Tafeln. hoch 4. 1868. brosch. Preis 24 M.**
- P. A. HANSEN, Geodätische Untersuchungen. 1865. 5 M 60 Pf.
 — Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten zu Gotha und Leipzig, unter seiner Mitwirkung ausgeführt von Dr. Auwers und Prof. Bruhns im April des Jahres 1865. Mit 1 Figurentafel. 1866. 2 M 80 Pf.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Siebente Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles. Mit 2 Tafeln. 1866. 2 M 40 Pf.
 P. A. HANSEN, Tafeln der Egeria mit Zugrundelegung der in den Abhandlungen der Königl. Sachs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig veröffentlichten Störungen dieses Planeten berechnet und mit einleitenden Aufsätzen versehen. 1867. 6 M 80 Pf.
 — Von der Methode der kleinsten Quadrate im Allgemeinen und in ihrer Anwendung auf die Geodäsie. 1867. 6 M.
- NEUNTER BAND. (XIV. Bd.) Mit 6 Tafeln. hoch 4. 1871. brosch. Preis 18 M.**
- P. A. HANSEN, Fortgesetzte geodätische Untersuchungen, bestehend in zehn Supplementen zur Abhandlung von der Methode der kleinsten Quadrate im Allgemeinen und in ihrer Anwendung auf die Geodäsie. 1868. 5 M 40 Pf.
 — Entwicklung eines neuen veränderten Verfahrens zur Ausgleichung eines Dreiecksnetzes mit besonderer Betrachtung des Falles, in welchem gewisse Winkel vorausbestimmte Werthe bekommen sollen. 1869. 3 M.
 — Supplement zu der geodätische Untersuchungen benannten Abhandlung, die Reduction der Winkel eines sphäroidischen Dreiecks betr. 1869. 2 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Achte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Topases. Mit 4 Tafeln. 1870. 2 M 40 Pf.
 P. A. HANSEN, Bestimmung der Sonnenparallaxe durch Venusvorübergänge vor der Sonnenscheibe mit besonderer Berücksichtigung des im Jahre 1874 eintreffenden Vorüberganges. Mit zwei Planigloben. 1870. 3 M.
 G. T. FECHNER, Zur experimentalen Aesthetik. Erster Theil. 1871. 2 M.
- ZEHNTER BAND. (XV. Bd.) Mit 7 Tafeln. hoch 4. 1874. brosch. Preis 21 M.**
- W. WEBER, Elektrodynamische Maassbestimmungen, insbes. über das Princip der Erhaltung der Energie. 1871. 1 M 60 Pf.
 P. A. HANSEN, Untersuchung des Weges eines Lichtstrahls durch eine beliebige Anzahl von brechenden sphärischen Oberflächen. 1871. 3 M 60 Pf.
 C. BRUHNS und E. WEISS, Bestimmung der Längendifferenz zwischen Leipzig und Wien. 1872. 2 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Neunte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Schwerspathes. Mit 4 Tafeln. 1872. 2 M.
 — Elektrische Untersuchungen. Zehnte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Aragonites. Mit 3 Tafeln. 1872. 2 M.
 C. NEUMANN, Ueber die den Kräften elektrodynamischen Ursprungs zuzuschreibenden Elementargesetze. 1873. 3 M 80 Pf.
 P. A. HANSEN, Von der Bestimmung der Theilungsfehler eines gradlinigen Maassstabes. 1874. 4 M.
 — Ueber die Darstellung der graden Aufsteigung und Abweichung des Mondes in Function der Länge in der Bahn und der Knotenlänge. 1874. 1 M.
 — Dioptrische Untersuchungen mit Berücksichtigung der Farbenzerstreuung und der Abweichung wegen Kugelgestalt. Zweite Abhandlung. 1874. 2 M.
- ELFTER BAND. (XVIII. Bd.) Mit 8 Tafeln. hoch 4. 1878. brosch. Preis 21 M.**
- G. T. FECHNER, Ueber den Ausgangswerth der kleinsten Abweichungssumme, dessen Bestimmung, Verwendung und Verallgemeinerung. 1874. 2 M.
 C. NEUMANN, Ueber das von Weber für die elektrischen Kräfte aufgestellte Gesetz. 1874. 3 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Elfte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Kalkspathes, des Berylls, des Idocrases und des Apophyllites. Mit 3 Tafeln. 1875. 2 M.
 P. A. HANSEN, Ueber die Störungen der grossen Planeten, insbesondere des Jupiter. 1875. 6 M.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Zwölfte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Gypses, des Diopsids, des Orthoklases, des Albits und des Periklins. Mit 4 Tafeln. 1875. 2 M.
 W. SCHEIBNER, Dioptrische Untersuchungen, insbesondere über das Hansen'sche Objectiv. 1876. 3 M.
 C. NEUMANN, Das Webersche Gesetz bei Zugrundelegung der unitarischen Anschauungsweise. 1876. 1 M.
 W. WEBER, Elektrodynam. Maassbestimmungen, insbes. über die Energie der Wechselwirkung. Mit 1 Tafel. 1878. 2 M.
- ZWÖLFTER BAND. (XX. Bd.) Mit 13 Tafeln. hoch 4. 1883. brosch. Preis 22 M.**
- W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Dreizehnte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Apatits, Brucits, Coelestins, Prehnits, Natroliths, Skolezits, Datoliths und Axinites. Mit 3 Tafeln. 1878. 2 M.
 W. SCHEIBNER, Zur Reduction elliptischer Integrale in reeller Form. 1879. 5 M.
 — Supplement zur Abhandlung über die Reduction elliptischer Integrale in reeller Form. 1880. 1 M 50 Pf.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Vierzehnte Abhandlung: Ueber die photo- und thermoelektrischen Eigenschaften des Flussspathes. Mit 3 Tafeln. 1879. 2 M.
 C. BRUHNS, Neue Bestimmung der Längendifferenz zwischen der Sternwarte in Leipzig und der neuen Sternwarte auf der Türkenschanze in Wien. 1880. 2 M 40 Pf.
 C. NEUMANN, Ueber die peripolaren Coordinaten. 1880. 1 M 50 Pf.
 — Die Vertheilung der Elektrizität auf einer Kugelcalotte. 1880. 2 M 40 Pf.
 W. G. HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Fünfzehnte Abhandlung: Ueber die Aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bergkrystalles und ihre Beziehung zu den thermoelektrischen. Mit 4 Tafeln. 1881. 2 M.
 — Elektrische Untersuchungen. Sechzehnte Abhandlung: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Helvins, Mellits, Pyromorphits, Mimetesits, Phenakits, Pennins, Diopases, Strontianits, Witherits, Cerussits, Euklases und Titanits. Mit 3 Tafeln. 1882. 2 M.
 — Elektrische Untersuchungen. Siebzehnte Abhandlung: Ueber die bei einigen Gasentwickelungen auftretenden Elektricitäten. 1883. 1 M 80 Pf.
- DREIZEHNTER BAND. (XXII. Bd.) Mit 8 Tafeln. hoch 4. 1887. brosch. Preis 30 M.**
- G. TH. FECHNER, Ueber die Frage des Weber'schen Gesetzes und Periodicitätsgesetzes im Gebiete des Zeitsinnes. 1884. 2 M 80 Pf.
 — Ueber die Methode der richtigen und falschen Fälle in Anwendung auf die Massbestimmungen der Feinheit oder extensiven Empfindlichkeit des Raumsinnes. 1884. 7 M.
 W. BRAUNE u. O. FISCHER, Die bei der Untersuchung von Gelenkbewegungen anzuwendende Methode, erläutert am Gelenkmechanismus des Vorderarms beim Menschen. Mit 4 Tafeln. 1885. 2 M.
 F. KLEIN, Ueber die elliptischen Normalcurven d. n^{ten} Ordnung u. zugehörige Modulfunctionen d. n^{ten} Stufe. 1885. 1 M 80 Pf.
 C. NEUMANN, Ueber die Kugelfunctionen P_n und Q_n , insbesondere über die Entwicklung der Ausdrücke $P_n(\varepsilon z_1 + \sqrt{1-\varepsilon^2}\sqrt{1-z_1^2}\cos\Phi)$ und $Q_n(\varepsilon z_1 + \sqrt{1-\varepsilon^2}\sqrt{1-z_1^2}\cos\Phi)$. 1886. 2 M 40 Pf.
 W. HIS, Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Mit 1 Tafel und 10 Holzschnitten. 1886. 2 M.
 H. BRUNS, Über eine Aufgabe der Ausgleichungsrechnung. 1886. 2 M.
 R. LEUCKART, Neue Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Lebensgeschichte der Nematoden. Mit 3 Taf. 1887. 7 M.
 C. NEUMANN, Über die Methode des arithmetischen Mittels, erste Abhandlung. Mit 11 Holzschnitten. 1887. 3 M 20 Pf.
- VIERZEHNTER BAND. (XXIV. Bd.)**
- J. WISLICENUS, Über die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molekülen und ihre Bestimmung in geometrisch-isomeren ungesättigten Verbindungen. Mit 186 Figuren. 1887. 4 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Untersuchungen über die Gelenke des menschlichen Armes. 1. Theil: Das Ellenbogengelenk von O. Fischer. 2. Theil: Das Handgelenk von W. Braune und O. Fischer. Mit 12 Holzschnitten und 15 Tafeln. 1887. 5 M.
 J. P. MALL, Die Blut- und Lymphwege im Dünndarm des Hundes. Mit 6 Tafeln. 1887. 5 M.
 W. BRAUNE und O. FISCHER, Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Mit 2 Holzschnitten. 1887. 1 M.
 O. DRASCH, Untersuchungen über die papillae foliatae et circumvallatae des Kaninchen und Feldhasen. Mit 8 Tafeln. 1887. 4 M.

Leipzig, October 1887.

S. Hirzel.

SITZUNGSBERICHTE DER KÖNIGL. SÄCHSISCHEN GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

KLEINERE ABHANDLUNGEN.

BERICHTE über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.
Erster Band. Aus den Jahren 1846 und 1847. Mit Kupfern. gr. 8. 12 Hefte.

— Zweiter Band. Aus dem Jahre 1848. Mit Kupfern. gr. 8. 6 Hefte.

Vom Jahre 1849 an sind die Berichte der beiden Classen getrennt erschienen.

— Mathematisch-physische Classe. 1849 (3) 1850 (3) 1851 (2) 1852 (2) 1853 (3) 1854 (3) 1855 (2) 1856 (2) 1857 (3) 1858 (3) 1859 (4) 1860 (3) 1861 (2) 1862 (1) 1863 (2) 1864 (1) 1865 (1) 1866 (5) 1867 (4) 1868 (3) 1869 (4) 1870 (5) 1871 (7) 1872 (4 mit Beiheft) 1873 (7) 1874 (5) 1875 (4) 1876 (2) 1877 (2) 1878 (1) 1879 (1) 1880 (1) 1881 (1) 1882 (1) 1883 (1) 1884 (2) 1885 (3) 1886 (4 mit Supplement).

— Philologisch-historischen Classe. 1849 (5) 1850 (4) 1851 (5) 1852 (4) 1853 (5) 1854 (6) 1855 (4) 1856 (4) 1857 (2) 1858 (2) 1859 (4) 1860 (4) 1861 (4) 1862 (1) 1863 (3) 1864 (3) 1865 (1) 1866 (4) 1867 (2) 1868 (3) 1869 (3) 1870 (3) 1871 (1) 1872 (1) 1873 (1) 1874 (2) 1875 (2) 1876 (1) 1877 (2) 1878 (3) 1879 (2) 1880 (2) 1881 (2) 1882 (1) 1883 (2) 1884 (4) 1885 (4) 1886 (2) 1887 (1).

Jedes Heft der Berichte ist einzeln zu dem Preise von 1 M. zu haben.

SCHRIFTEN

DER FÜRSTLICH-JABLONOWSKI'SCHEN GESELLSCHAFT ZU LEIPZIG.

ABHANDLUNGEN bei Begründung der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften am Tage der 200jährigen Geburtsfeier Leibnizens herausgegebenen von der Fürstl. Jablonowski'schen Gesellschaft. Mit dem Bildnisse von Leibniz in Medaillon und zahlreichen Holzschn. und Kupfertaf. 61 Bogen in hoch 4^o. 1846. broch. Preis 15 M.

PREISSCHRIFTEN gekrönt und herausgegeben von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft.

1. H. GRASSMANN, Geometrische Analyse geknüpft an die von Leibniz erfundene geometrische Charakteristik. Mit einer erläuternden Abhandlung von A. F. Möbius. (Nr. I der math.-naturw. Section.) hoch 4. 1847. 3 M.
2. H. B. GEINITZ, Das Quadergebirge oder d. Kreideformation in Sachsen, mit Berücks. der glaukonitreichen Schichten. Mit 1 color. Tafel. (Nr. II d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. 1850. 1 M 60 Pf.
3. J. ZECH, Astronomische Untersuchungen über die Mondfinsternisse des Almagest. (Nr. III d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. 1851. 1 M.
4. J. ZECH, Astron. Untersuchungen üb. die wichtigeren Finsternisse, welche v. d. Schriftstellern des class. Alterthums erwähnt werden. (Nr. IV d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. 1853. 2 M.
5. H. B. GEINITZ, Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und Flöhaer Kohlenbassins. (Nr. V d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. Mit 14 Kupfertafeln in gr. Folio. 1854. 24 M.
6. TH. HIRSCH, Danzigs Handels- und Gewerbsgeschichte unter der Herrschaft des deutschen Ordens. (Nr. I der historisch-nationalökonomischen Section.) hoch 4. 1858. 8 M.
7. H. WISKEMANN, Die antike Landwirthschaft und das von Thünensche Gesetz, aus den alten Schriftstellern dargelegt. (Nr. II d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1859. 2 M 40 Pf.
8. K. WERNER, Urkundliche Geschichte der Iglauer Tuchmacher-Zunft. (Nr. III d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1861. 3 M.
9. V. BÖHMERT, Beiträge zur Geschichte d. Zunftwesens. (Nr. IV d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1862. 4 M.
10. H. WISKEMANN, Darstellung der in Deutschland zur Zeit der Reformation herrschenden nationalökonomischen Ansichten. (Nr. V d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1862. 4 M.
11. E. L. ETIENNE LASPEYRES, Geschichte der volkswirtschaftl. Anschauungen der Niederländer und ihrer Litteratur zur Zeit der Republik. (Nr. VI d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1863. 8 M.
12. J. FIKENSCHER, Untersuchung der metamorphischen Gesteine der Lunzenauer Schieferhalbinsel. (Nr. VI d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. 1867. 2 M.
13. JOH. FALKE, Die Geschichte des Kurfürsten August von Sachsen in volkswirtschaftlicher Beziehung. (Nr. VII d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1868. 8 M.
14. B. BÜCHSENSCHÜTZ, Die Hauptstätten des Gewerbflusses im classischen Alterthume. (Nr. VIII d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1869. 2 M 80 Pf.
15. H. BLÜMNER, Die gewerbliche Thätigkeit der Völker des classischen Alterthums. (Nr. IX d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1869. 4 M.
16. H. ENGELHARDT, Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen. (Nr. VII d. math.-naturw. Sect.) Mit 15 Tafeln. hoch 4. 1870. 12 M.
17. H. ZEISSBERG, Die polnische Geschichtsschreibung des Mittelalters. (Nr. X d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1873. 12 M.
18. A. WANGERIN, Reduction der Potentialgleichung für gewisse Rotationskörper auf eine gewöhnliche Differentialgleichung. (Nr. VIII d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. 1875. 1 M 20 Pf.
19. A. LESKIEN, Die Declination im Slavisch-Litauischen und Germanischen. (Nr. XI d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1876. 5 M.
20. R. HASSENCAMP, Ueber den Zusammenhang des lettoslavischen und germanischen Sprachstammes. (Nr. XII d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1876. 3 M.
21. R. PÖHLMANN, Die Wirthschaftspolitik der Florentiner Renaissance und das Princip der Verkehrsfreiheit. (Nr. XIII d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1878. 4 M 20 Pf.
22. A. BRÜCKNER, Die slavischen Ansiedelungen in der Altmark und im Magdeburgischen. (Nr. XIV d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1879. 4 M 20 Pf.
23. F. O. WEISE, Die Griechischen Wörter im Latein. (Nr. XV d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1882. 18 M.
24. R. PÖHLMANN, Die Übervölkerung der antiken Grossstädte im Zusammenhange mit der Gesamtentwicklung städtischer Civilisation dargestellt. (Nr. XVI d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1884. 4 M 20 Pf.
25. E. HASSE, Geschichte der Leipziger Messen. (Nr. XVII d. hist.-nat. ök. Sect.) hoch 4. 1885. 15 M.
26. K. ROHN, Die Flächen vierter Ordnung hinsichtlich ihrer Knotenpunkte und ihrer Gestaltung. Mit 2 Tafeln. (Nr. IX d. math.-naturw. Sect.) hoch 4. 1886. 2 M.

Leipzig.

S. Hirzel.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.