



HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY.

11704

Exchange

November 20, 1906.

11704

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ZWEIUNDZWANZIGSTER BAND.



MIT XLVII TAFELN UND IV KARTEN.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

DENKSCHRIFTEN

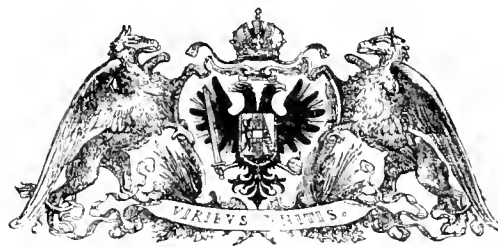
DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ZWEIUNDZWANZIGSTER BAND.



W I E N .

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1864.

INHALT.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

	<u>Seite</u>
<i>Unger</i> : Sylloge plantarum fossilium. Pugillus secundus. (Mit XII Tafeln.)	1
<i>Ettingshausen, C. R. v.</i> : Beiträge zur Kenntniss der Flächen-Skelete der Farnkräuter. (Mit Darstellungen der Flächen-Skelete auf XXIV Tafeln im Naturselbstdruck.)	37
<i>Hyrtl</i> : Neue Wundernetze und Geflechte bei Vögeln und Säugethieren. (Mit IX Taf.)	113

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern.

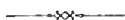
<i>Voigt</i> : Beiträge zur Dermato-Neurologie nebst der Beschreibung eines Systems neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers	1
<i>Pechmann</i> : Die Abweichung der Lothlinie bei astronomischen Beobachtungsstationen und ihre Berechnung als Erforderniss einer Gradmessung. (Mit IV Karten.) .	41
<i>Steindachner</i> : Über eine neue <i>Epicrates</i> -Art aus Columbien. (Mit I Tafel.)	89

VERZEICHNISS

DER

MITGLIEDER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MIT ENDE DECEMBER DES JAHRES 1863.



Ehrenmitglieder der Gesamt-Akademie.

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Erzherzog **Franz Karl**.

Erzherzog **Ludwig**.

Graf **Münch-Bellinghausen**, Joachim Eduard.

Ernennung vom 12. November 1856.

Erzherzog **Ferdinand Maximilian**.

Freiherr von **Bach**, Alexander.

Ernennung vom 17. November 1860.

Graf **Thuu-Hohenstein**, Leo.

Ernennung vom 13. Juni 1861.

Erzherzog **Rainer**.

Ernennung vom 14. Juni 1862.

Ritter von **Schmerling**, Anton.

Mitglieder der philosophisch-historischen Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder.

(Nach dem Alter geordnet.)

Ernennung vom 14. Mai 1847.

Grillparzer , Franz	Wien.	Stülz , Jodok	St. Florian.
Hügel , Karl Freiherr von	d. Z. in Brüsscl.	Jäger , Albert	Wien.
Wolf , Ferdinand, der Zeit Secretär der philosophisch-historischen Classe.	Wien.	Cittadella-Vigodarzere , Andreas Graf v. .	Padua.
Falaeky , Franz	Prag.	Münch-Bellinghausen , Eligius Freih. v. .	Wien.
		Auer , Aloys, Ritter von Welsbach . . .	Wien.

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Bergmann, Joseph Wien.		Kurajan, Th. G. von, d. Z. Vice-Präsident der Akademie und Präsident der philos.-historischen Classe . Wien.
Pfizmaier, August Wien.		

Ernennung vom 26. Juni 1848.

Diemer, Joseph Wien.

Ernennung vom 19. Juni 1849.

Sprunger, Johann Wien.

Ernennung vom 28. Juli 1851.

Seidl, Johann Gabriel Wien.		Meiller, Andreas von Wien.
Birk, Ernst Wien.		Miklosich, Franz Wien.

Ernennung vom 24. Juli 1852.

Prokesch-Osten, Anton Freiherr von d. Z. in Constantinopel.

Ernennung vom 2. Juli 1853.

Kandler, Peter Triest.		Phillips, Georg Wien.

Ernennung vom 5. August 1854.

Cieogna, Emanuel Venedig.		Bonitz, Hermann Wien.

Ernennung vom 12. November 1856.

Aschbach, Joseph Wien.

Ernennung vom 4. September 1857.

Boller, Anton Wien.

Ernennung vom 17. November 1860.

Pfeiffer, Franz Wien.

Ernennung vom 14. Juni 1862.

Arneth, Alfred, Ritter von Wien.**Vahlen, Johann** Wien.

Ernennung vom 24. Juni 1863.

Siegel, Heinrich Wien.

Correspondirende Mitglieder.

Bestätigung vom 1. Februar 1848.

Blumberger, Friedrich . Göttweig (Österreich u. d. E.)		Keiblinger, Ignaz Melk.
Gar, Thomas Trient.		Toldy, Franz Pest.
Goldenthal, Jakob Wien.		Wolny, Gregor Raygern.
Karndschitsch, Wuk-Stephanowitsch . . Wien.		

Bestätigung vom 26. Juni 1848.

Bauernfeld, Eduard Edler von Wien.		Schuller, Johann Karl Hermannstadt.
Reméle, Johann Nep. Wien.		

Bestätigung vom 19. Juni 1849.

Czoernig, Karl Freiherr v. Czernhausen. Wien.		Bye-Glunck, Anton Ritter von Wien.

Bestätigung vom 28. Juli 1851.

Beidtel , Ignaz	Olmütz.	Pritz , Franz	Linz.
Edlauer , Franz	Wien.	Schlechta-Wssehrd , Ottokar Freih. v. .	Wien.
Gaisberger , Joseph	St. Florian.	Woel , Johann Erasmus	Prag.
Höfler , Constantin	Prag.		

Bestätigung vom 5. August 1854.

Kink, Rudolph Triest.

Bestätigung vom 26. August 1858.

Fiedler, Joseph Wien.

Bestätigung vom 17. November 1860.

Eitelberger v. Edelberg , Rudolph . .	Wien.	Lott , Franz	Wien.
Ficker , Julius	Innsbruck.		

Bestätigung vom 13. Juni 1861.

Gindely , Anton	Prag.	Lorenz , Ottokar	Wien.
----------------------------------	-------	-----------------------------------	-------

Bestätigung vom 14. Juni 1862.

Erben , K. J.	Prag.	Heider , Gustav	Wien.
------------------------------	-------	----------------------------------	-------

Bestätigung vom 24. Juni 1863.

Sacken , Eduard Freiherr von	Wien.	Schenkl , Karl	Gratz.
---	-------	---------------------------------	--------

Im Auslande.

Ehrenmitglieder.

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Guizot , Franz Peter Wilhelm	Paris.	Reinaud , Jos. Toussaint	Paris.
Pertz , Georg Heinrich	Berlin.		

Ernennung vom 19. Juni 1849.

Rau, Karl Heinrich Heidelberg.

Ernennung vom 18. October 1855.

Boeckh, August Berlin.

Ernennung vom 17. November 1860.

Bopp, Franz Berlin.

Ernennung vom 13. Juni 1861.

Diez, Friedrich Bonn.

Correspondirende Mitglieder.

Bestätigung vom 1. Februar 1848.

Cibrario , Giovanni Antonio Luigi Nobile.	Turin.	Maelen , Philipp van der	Brüssel.
Flügel , Gustav Lebrecht	Dresden.	Michel , Francisque	Bordeaux.
Haupt , Moriz	Berlin.	Mohl , Julius von	Paris.

Bestätigung vom 26. Juni 1848.

Bland , Nathaniel London.		Stälin , Christoph Friedrich Stuttgart.
Gervinus , Georg Gottfried Heidelberg.		Wilkinson , John Gardener London.

Bestätigung vom 19. Juni 1849.

Brandis , August Bonn.		Kerckhove , Joseph Vicomte de Malines.
Gachard , Ludwig Prosper Brüssel.		Kopp , Euty chius Luzern.
Gerhard , Eduard Berlin.		Ritter , Heinrich Göttingen.

Bestätigung vom 28. Juli 1851.

Lanz, Karl Stuttgart.

Bestätigung vom 24. Juli 1852.

Gayangos, Pascual de Madrid.

Bestätigung vom 2. Juli 1853.

Mone, Franz Joseph Karlsruhe.

Bestätigung vom 5. August 1854.

Rossl , Francesco Mailand.		Voigt , Johannes Königsberg.
---	--	---

Bestätigung vom 18. October 1855.

Du-Méril Édélestand Paris.		Wattenbach , Wilhelm Heidelberg.
---	--	---

Bestätigung vom 12. November 1856.

Schleicher August Jena.

Bestätigung vom 4. September 1857.

Lange, Ludwig Giessen.

Ernannt als w. M. am 26. Jänner 1860.

Weinhold, Karl Kiel.

Bestätigung vom 14. Juni 1862.

Coussemaker , Charles Edmond Henri de Lille.		Jahn , Otto Bonn.
---	--	------------------------------------

Bestätigung vom 24. Juni 1863.

Ritschl, Friedrich Bonn.

Mitglieder der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder.

(Nach dem Allerhöchsten.)

Ernennung vom 14. Mai 1847.

Sautini , Johann Padua.		Unger , Franz Wien.
Stumpfer , Simon Wien.		Schrötter , Anton, d. Z. General-Secretär und Secretär der mathematisch- naturwissenschaftlichen Classe. Wien.
Baumgartner , Andreas Freiherr v., d. Z. Präsident der Akademie Wien.		Redtenbacher , Joseph Wien.
Haidinger , Wilhelm Wien.		Hyrtl , Joseph Wien.
Ettlinghausen , Andreas Ritter v. Wien.		

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Koller , Marian Wien.		Fenzl , Eduard Wien.
Burg , Adam Ritter von Wien.		Reuss , August Emanuel Wien.

Ernennung vom 26. Juni 1848.

Fitzinger, Leopold d. Z. in München.

Ernennung vom 17. Juli 1848.

Boué, Ami Wien.		Škoda, Joseph Wien.
Diesing, Karl Wien.		Rochleder, Friedrich Prag.
Rokitansky, Karl Wien.		

Ernennung vom 19. Juni 1849.

Petzval, Joseph Wien.		Brücke, Ernst Wien.
--	--	--------------------------------------

Ernennung vom 2. Juli 1853.

Littrow, Karl von Wien.

Ernennung vom 4. September 1857.

Gottlieb, Johann Graz.		Ludwig, Karl Wien.
---	--	-------------------------------------

Ernennung vom 17. November 1860.

Purkyně, Johann Prag.		Hauer, Franz Ritter von Wien.
Kner, Rudolph Wien.		

Ernennung vom 13. Juni 1861.

Stein, Friedrich Prag.

Ernennung vom 24. Juni 1863.

Winkler, Anton Graz.		Hlasiwetz, Heinrich Innsbruck.
---------------------------------------	--	---

Correspondirende Mitglieder.

Bestätigung vom 1. Februar 1848.

Hauslab, Franz Ritter von Wien.		Redtenbacher, Ludwig Wien.
Hessler, Ferdinand Wien.		Schott, Heinrich Schönbrunn.
Knutzek, August, Edler von Lichton Wien.		

Bestätigung vom 26. Juni 1848.

Balling, Karl Prag.		Moth, Franz Wien.
Freyer, Heinrich Triest.		Reichenbach, Karl Freiherr von Wien.
Gintl, Wilhelm Prag.		Reissek, Siegfried Wien.
Löwe, Alexander Wien.		Wertheim, Theodor Graz.

Bestätigung vom 19. Juni 1849.

Fritsch, Karl Wien.		Wedl, Karl Wien.
--------------------------------------	--	-----------------------------------

Bestätigung vom 2. Juli 1853.

Ettingshausen, Constantin Ritter von Wien.		Reshuber, Augustin Kremsmünster.
---	--	---

Bestätigung vom 4. September 1857.

Hornstein, Karl Prag.		Langer, Karl Wien.
--	--	-------------------------------------

Bestätigung vom 17. November 1860.

Czermak, Johann Prag.		Suess, Eduard Wien.
Hörnes, Moriz Wien.		Wüllerstorff-Urbair, Bernhard Freih. v. Venedig.
Stefan, Joseph Wien.		

Bestätigung vom 13. Juni 1861.

Kotsehy, Theodor Wien.		Peters, Karl Wien.
---	--	-------------------------------------

Bestätigung vom 24. Juni 1863.

Ebner von Eschenbach, Moriz Freiherr Wien.		Heger, Ignaz Wien.
---	--	-------------------------------------

Im Auslande.

Ehrenmitglieder.

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Faraday, Michael London. | Liebig, Justus Freiherr von München.

Ernennung vom 19. Juni 1849.

Herschel, Sir John London.

Ernennung vom 2. Juli 1853.

Dumas, Jean Baptiste Paris.

Ernennung vom 18. October 1855.

Struve, Friedrich G. W. von Pulkowa.

Ernennung vom 26. Jänner 1860.

Mohl, Hugo von Tübingen. | Neumann, Franz E. Königsberg.

Ernennung vom 14. Juni 1862.

Bunsen, Robert Wilhelm Heidelberg.

Correspondirende Mitglieder.

Bestätigung vom 1. Februar 1848.

Élie de Beaumont, Léonce Paris.	Rose, Heinrich Berlin.
Eneke, Johann Franz Berlin.	Steinheil, Karl August München.
Martins, Karl Friedrich Philipp von München.	Tschudi, Johann Jakob von d. Z. Jakobshof bei Wr.-Neustadt.
Meyer, Hermann von Frankfurt a. M.	Weber, Ernst Leipzig.
Panizza, Bartholomäus Ritter von Pavia.	Weber, Wilhelm Eduard Göttingen.
Poggendorff, Johann Christian Berlin.	Wöhler, Friedrich Göttingen.
Quetelet, Lambert Adolphe Jacques Brüssel.	

Bestätigung vom 26. Juni 1848.

Agassiz, Louis Boston.	Mädler, Johann Heinrich Dorpat.
Bischoff, Theodor Ludwig Wilhelm München	Milne Edwards, Henry Paris.
Dove, Heinrich Wilhelm Berlin.	Owen, Richard London.
Ehrenberg, Christian Gottfried Berlin.	Schleiden, Mathias Jakob Dorpat.
Grunert, Johann August Greifswald.	

Bestätigung vom 19. Juni 1849.

Barrande, Joachim Paris.

Bestätigung vom 28. Juli 1851.

Argelander, Friedrich Wilh. August Bonn.	Brewster, Sir David Edinburgh.
Baer, Karl Ernst von St. Petersburg.	Du Bois-Reymond, Emil Heinrich Berlin.

Bestätigung vom 26. Jänner 1860.

Beluholtz, Heinrich Heidelberg. | Plücker, Julius Bonn.

Bestätigung vom 14. Juni 1862.

Kirchhoff, G. Heidelberg.

Bestätigung vom 24. Juni 1863.

Hofmann, A. W. London.

MIT TODE ABGEGANGEN SEIT GRÜNDUNG DER AKADEMIE.

Ehrenmitglieder der Gesamt-Akademie:

- Kübeck** von Kübau, Karl Friedrich Freiherr v., 11. September 1855.
Inzaghi, Karl Graf von, 17. Mai 1856.
Metternich, Fürst Clemens, 11. Juni 1859.
Kolowrat-Liebsteinsky, Graf Franz Anton, 21. April 1861.
Pillersdorff, Franz Freiherr v., 22. Februar 1862.

Philosophisch-historische Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder:

- | | |
|--|--|
| <p>Weurich, Georg, 15. Mai 1847.
 Pyrker, Franz Ladislaus von Felső-Eör, 2. Dec. 1847.
 Muchar, Albert von, 6. Juni 1849.
 Feuchtersleben, Ernst Freiherr v., 3. September 1849.
 Granert, Wilhelm, 10. Jänner 1852.
 Litta, Pompeo, 17. August 1852.
 Kudler, Joseph Ritter von, 6. Februar 1853.
 Exner, Franz, 21. Juni 1853.
 Labus, Johann, 6. October 1853.</p> | <p>Teleky, Joseph Graf v., 15. Februar 1855.
 Kemény, Joseph Graf von, 12. September 1855.
 Hammer-Purgstall, Joseph Freiherr von, 23. Nov. 1856.
 Weber, Beda, 28. Februar 1858.
 Chmel, Joseph, 28. November 1858.
 Ankershofen, Gottlieb Freiherr von, 6. März 1860.
 Schafarik, Paul, 26. Juni 1861.
 Feil, Joseph, 29. October 1862.
 Arneth, Joseph Ritter von, 31. October 1863.</p> |
|--|--|

Correspondirende Mitglieder:

- | | |
|--|---|
| <p>Spaun, Anton Ritter von, 26. Juni 1849.
 Kiesewetter, Raphael Edler von, 1. Jänner 1850.
 Frast, Johann von, 30. Jänner 1850.
 Fischer, Maximilian, 26. December 1851.
 Schlager, Johann, 18. Mai 1852.
 Juszay, Paul von, 29. December 1852.</p> | <p>Filz, Michael, 19. Februar 1854.
 Zappert, Georg, 22. November 1859.
 Firnhaber, Friedrich, 19. September 1860.
 Hanka, Wenzel, 12. Jänner 1861.
 Wartinger, Joseph, 15. Juni 1861.
 Günther, Anton, 21. Februar 1863.</p> |
|--|---|

Im Auslande.

Ehrenmitglieder:

- | | |
|---|--|
| <p>Hermann, Johann Gottfried, 31. December 1848.
 Mai, Angelo, 8. September 1854.
 Ritter, Karl, 28. September 1859.</p> | <p>Wilson, Horaz Haymann, 8. Mai 1860.
 Grimm, Jakob Ludwig, 20. September 1863.</p> |
|---|--|

Correspondirende Mitglieder:

- | | |
|--|---|
| <p>Letroune, Anton Johann, 14. December 1848.
 Orelli, Johann Kaspar von, 6. Jänner 1849.
 Burnouf, Eugène, 28. Mai 1852.</p> | <p>Schmeller, Andreas, 27. Juli 1852.
 Baranda, Sainz de, 27. August 1853.
 Stenzel, Gustav, 2. Jänner 1854.</p> |
|--|---|

Raoul-Rochette, Desiré, 6. Juli 1854.
Creuzer, Friedrich Georg, 16. Februar 1858.
Thiersch, Friedrich von, 25. Februar 1860.
Dahlmann, Friedrich Christoph, 5. December 1860.

Fallmerayer, Jakob Philipp, 26. April 1861.
Gfrörer, August Friedrich, 10. Juli 1861.
Uhland, Ludwig, 13. November 1862.
Böhmer, Johann Friedrich, 27. October 1863.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder:

Balbl, Adrian Edler von, 13. März 1848.
Rusconi, Maurus, 27. März 1849.
Presl, Johann Swatopluk, 7. April 1849.
Doppler, Christian, 17. März 1853.
Prechtl, Johann Ritter von, 28. October 1854.
Partsch, Paul, 3. October 1856.

Heckel, Jakob, 1. März 1857.
Leydolt, Franz, 10. Juni 1859.
Kollar, Vincenz, 30. Mai 1860.
Kreil, Karl, 21. December 1862.
Zippe, Franz, 22. Februar 1863.

Correspondirende Mitglieder:

Corda, August Joseph, im Jahre 1849.
Presl, Karl, 2. October 1852.
Petrina, Franz, 27. Juni 1855.
Salomon, Joseph, 2. Juli 1856.

Hruschauer, Franz, 21. Juni 1858.
Russegger, Joseph Ritter von, 20. Juni 1863.
Weisse, Max Ritter von, 10. October 1863.

Im Auslande.

Ehrenmitglieder:

Berzelius, Johann Jakob Freiherr von, 7. August 1848.
Buch, Leopold von, 4. März 1853.
Gauss, Karl Friedrich, 23. Februar 1855.
Müller, Johannes, 28. April 1858.

Brown, Robert, 10. Juni 1858.
Humboldt, Alexander von, 6. Mai 1859.
Biot, Jean Baptiste, 3. Februar 1862.

Correspondirende Mitglieder:

Jacobi, Karl Gustav Jakob, 18. Februar 1851.
Fuchs, Wilhelm, 28. Jänner 1853.
Fuss, Paul Heinrich von, 24. Jänner 1855.
Gmelin, Leopold, 13. April 1855.
Fuchs, Johann Nepomuk von, 5. März 1856.
Hausmann, J. F. Ludwig, 26. December 1859.

Bordoni, Anton, 26. März 1860.
Belli, Joseph, 1. Juni 1860.
Wertheim, Wilhelm, 20. Jänner 1861.
Carlini, Franz, 29. August 1862.
Mitscherlich, Eilard, 28. August 1863.

Erste Abtheilung.



Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Mit 45 Tafeln.

SYLLOGE PLANTARUM FOSSILIIUM.

PUGILLUS SECUNDUS.

SAMMLUNG FOSSILER PFLANZEN BESONDERS AUS DER TERTIÄR-FORMATION.

VON

Dr. F. UNGER,

WIRKLICHEM MITGLIEBE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(Mit 12 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSI AM 27 FEBRUAR 1862.

Auf die im XIX. Bande der Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften veröffentlichte erste Abtheilung der „Sylloge plantarum fossilium“ folgt hier die zweite Abtheilung, welche die Beschreibung fossiler Pflanzen zweier grossen Classen des Gewächsreiches, nämlich der Frangulaceen und der Leguminosen enthält.

Es sind die dahin einschlägigen 212 Abbildungen, welche 12 Tafeln in Anspruch nehmen, in 79 Arten, und diese in 32 Gattungen zusammengefasst. Die Mehrzahl der Arten ist allerdings bereits in meinen „Gener. et spec. plant. foss.“ namhaft gemacht und kurz beschrieben worden, sie erhalten aber erst jetzt ausführlichere Darstellungen, ohne welche eine genauere Charakterisirung kaum möglich ist, während die übrigen Arten bisher noch unbekannt waren und in den verschiedenen paläontologischen Museen auf ihre Erweckung aus dem Todesschlummer warteten. Vorzugsweise haben mir die reichhaltigen Sammlungen der hiesigen k. k. geologischen Reichsanstalt und jene des Joanneums in Grätz werthvolle Beiträge zu dieser Arbeit geliefert.

Wer den Zustand der Pflanzenpaläontologie, wie er vor ungefähr 30 Jahren bestand, mit dem gegenwärtigen Zustande derselben vergleicht, der wird erstaunen, über welche Menge von Objecten, namentlich aus den jüngeren Formationen, man jetzt den Blick zu werfen im Stande ist. Die einigen Dutzend Gegenstände haben sich jetzt zu eben so vielen Hunderten vermehrt. Es ist daher zu erwarten, dass die Bestimmung derselben, d. i. ihre Zurückführung auf bekannte Gattungen lebender Pflanzen und ihre Vergleichung mit Pflanzenarten der Jetztwelt, nun allerdings in mehreren Fällen möglich geworden ist, was früher kaum mehr als ein frommer Wunsch war. Indess hängt die bei weitem grössere Anzahl der sogenannten Species von fossilen Pflanzen noch immer zwischen Erde und Himmel, d. i. im Reiche der

Luftphantome, und dieses Geschick trifft ebenfalls nicht weniger die Gattung, ja nur zu oft selbst die Familie, zu der das Fossil gezählt wird.

Dass dies jedoch nur ein vorübergehender und kein bleibender Zustand ist, zeigen die Lucubrationen, welche die Wissenschaft durch fort und fort mehr gesicherte Thatsachen erfährt. Der Tadel also, den die Paläontologie noch immer von Seite der strengen Systematik erfährt, wird sich in dem Grade vermindern, als sich das Material der Untersuchung anhäuft und glückliche Funde von wohlerhaltenen Pflanzenresten, namentlich charakteristischer Theile derselben, mehr Sicherheit in die Bestimmung bringen.

Der Leser wird auch in den folgenden Zeilen mancherlei Irrthümer, die durch die Mangelhaftigkeit des bisher zu Gebote stehenden Objectes herbeigeführt wurden, auf diese Weise berichtigt sehen.

So wie aber durch reichhaltigere Aufsammlungen von Fossilien an derselben und an verschiedenen Fundstätten ein wesentlicher Fortschritt der Paläontologie nothwendig bedingt ist, so hängt das Gelingen einer sicheren und richtigen Bestimmung noch von einem anderen Momente ab, und dieses ist — das Vergleichungsobject aus der Lebenswelt.

Es ist von selbst verständlich, dass der Paläontolog im Besitze oder in der freien Benützung grosser Herbarien, Früchte- und Samensammlungen, so wie von Sammlungen recenter Hölzer sein muss. Bei der Mannigfaltigkeit der Fossilien, selbst nur von einer beschränkten Localität, hat er zur Vergleichung jedenfalls grosse, umfangreiche und wohlgeordnete Sammlungen lebender Pflanzen und ihrer verschiedenen Theile nothwendig. Leider sieht sich aber der Paläontolog selbst in den Museen ersten Ranges nur zu häufig verlassen. Theils wird er durch unrichtige Bestimmungen der Pflanzenarten auf Irrwege geführt, theils begegnen ihm nicht geringe Mengen von Pflanzen, die noch auf ihre Beschreibung warten, wo also der Sammler dem Systematiker weit vorausgeeilt ist. Es mahnt daher der Fortschritt der Paläontologie mit seltsamer Ironie den Systematiker zur Aufarbeitung der vor der Hand noch eben so zwischen Papier begrabenen Schätze, und es ist kaum möglich, dass die in der Vorzeit eingesargten Pflanzen wieder zum Leben erweckt werden können, wenn die lebendig begrabenen nicht eher an's Tageslicht gezogen werden. Ein nicht minder braches Feld hat auch der vergleichende Anatom vor sich, das nicht minder die Paläontologie zur sorgfältigen Bebauung auffordert.

Als man sich vor einigen Decennien damit begnügte, die fossilen Pflanzen mit einem sehr allgemeinen unbestimmten Namen zu bezeichnen, wie etwa Kinder die ihnen unbekanntem Gegenstände benennen, hatte man keine Ahnung, dass zwischen der organischen Natur der Vorwelt und der Jetztwelt Verwandtschaftszüge im grossartigsten Massstabe vorhanden seien. Dort, wo nicht der Habitus selbst im kleinsten Theile schon auf bestimmte Gruppen des Gewächsreiches hinwies, genügte noch die Bezeichnung, wie *Phyllites*, *Carpolites*, *Antholites*; selbst die Concessionen, die man in Bezug generischer Verwandtschaftsverhältnisse zwischen lebenden und fossilen Pflanzen machte, führten nicht weiter als zur Bezeichnung von *Equisetites*, *Cycadites*, *Arancarites*, *Juglandites*, *Mimosites* u. s. w., indem man fest an der Vorstellung hing, die Gattungen lebender und vorweltlicher Organismen durch verschiedene Principien construirt, und durchaus nicht als zusammengehörig zu betrachten. Der weitere Gang der Vergleichung hat aber das Gegentheil gezeigt und uns von einzelnen Fossilien so viel Vergleichungspunkte vorgeführt, dass eine Unterordnung unter den Gattungscharakter lebender Pflanzen durchaus nicht gewagt, vielmehr geboten erschien.

Mit der Erweiterung und Vermehrung unserer Kenntnisse werden daher auch alle Collectivbegriffe, die zum Nothbehelfe einstweilen geschaffen werden mussten, von selbst aufgelöst werden, wie z. B. *Pinites*, *Thuajopsis*, *Malpigiastrium*, *Dombeyopsis*, *Phaseolites* u. s. w. Solche Lösungen von der Zauberformel einer geheimnissvollen paläontologischen Systematik werden in den folgenden Zeilen mehrere vorkommen, ob glücklich oder nicht, wird die Folge lehren.

Doch das reformatorische Bestreben in der Paläontologie hat damit noch nicht ihr Ende erreicht. Während es sich früher um die höheren systematischen Einheiten — Classen, Familien und Gattungen handelte, wird es sich nunmehr um die Arten handeln, deren Charakter und Bedeutung festzustellen ist.

Man ist bisher einem dunklen Gefühle gefolgt, indem man bei Bestimmung einer fossilen Pflanze in der Vergleichen möglichst bis zur Art herunterstieg. Man begnügte sich nicht, allgemeine Analogien zwischen der Lebenswelt und der Vorwelt aufzusuchen, sondern man verfolgte sie bis zum Artcharakter.

Es lag diesem sicher die bedeutungsvolle Ahnung zu Grunde, dass ein Theil, ja vielleicht die grössere Menge der lebenden Pflanzen bereits der Vorwelt angehöre und sich nur von daher bis auf unsere Weltperiode erhalten habe. Einzelne Funde scheinen dies zu bestätigen.

Dieses Zusammengehören von Einst und Jetzt hat sich aber mit der Erweiterung unserer Kenntnisse immer mehr und mehr herausgestellt, und wenn auch vor der Hand noch wenige fossile Pflanzenarten namhaft gemacht werden können, die sich von den dermalen lebenden in nichts unterscheiden, so ist doch die Zahl derer, welche in der gegenwärtigen Vegetation sehr nahe verwandte Glieder einer und derselben Gattung besitzen, durch zahlreiche That-sachen bekräftigt.

In der Auffindung dieser Verwandtschaftsgrade wird die künftige Paläontologie einen grossen und wichtigen Schritt zur Lösung der Aufgabe beitragen: Wie hängen die dermaligen Arten der Vegetabilien genetisch zusammen?

Dass bei der Erörterung dieser Frage von den absoluten Creationstheorien, welche dieselbe statt zu beantworten nur abgeschnitten haben, nunmehr Umgang genommen werden kann, versteht sich von selbst. Es wäre aber gegenwärtig viel zu früh, vom Standpunkte der Paläontologie zur Entschleierung dieses so tief verhüllten Geheimnisses der Schöpfung einen Versuch zu machen. Für jetzt können wir uns nur mit der Feststellung dieser Grundansicht und mit der Formulirung der nächsten Aufgaben beschäftigen.

ÜBERSICHT.

Frangulaceae.

Pittosporaceae.

- Pittosporum Putterliki* U.
 „ *pannonicum* U.
 „ *cuneifolium* U.
Bursaria radobojana U.

Celastrineae.

- Celastrus cassinefolius* U.
 „ *noaticus* U.
 „ *oxyphyllus* U.
 „ *Endymionis* U.
 „ *dubius* U.
 „ *Maytenus* U.
 „ *europaeus* U.
 „ *elaeus* U.
 „ *eronymellus* U.
 „ *eronymelloides* U.
 „ *scandentifolius* Web.
Eronymus Latoniae U.
 „ *radobojanus* U.
Maytenus europaeus U.

Ilicineae.

- Ilex sphenophylla* U.
 „ *cyclophylla* U.
 „ *neogena* U.
 „ *similaris* U.
 „ *ambigua* U.
 „ *stenophylla* U.
Prinos hyperboreus U.
 „ *radobojanus* U.
Nemopanthes angustifolius U.

Rhamnaceae.

- Zizyphus pistaciina* U.
 „ *tremula* U.
 „ *renata* U.
 „ *Protolotus* U.
Rhamnus Aizoon U.
 „ *aizoides* U.
 „ *pygmaeus* U.
 „ *degener* U.

Leguminosae.*Papilionaceae.*

Loteae.

- Cytisus Dionysi* U.
 „ *Freybergensis* U.
 „ *Radobojensis* U.

Amorpha stiriaca U.

Glyzyrrhiza Blandusiae U.

Robinia Hesperidum U.

Phaseoleae.

- Hardenbergia orbis veteris* U.
Physolobium antiquum U.
 „ *orbiculare* U.
 „ *kennedyaefolium* U.
Erythrina daphnoides U.
 „ *Phaseolites* U.
Phaseolites oligantherus U.
 „ *securidacus* U.
 „ *eutychos* U.
Dolichites maximus.
 „ *europaeus*.

Dalbergieae.

- Dalbergia sotzkiana* U.
Piscidia Erythrophyllum U.
 „ *antiqua* U.

Soporeae.

- Sophora europaea* U.
Cercis radobojana U.

Caesalpiniceae.

- Mezoneuron radobojanum* U.
Cassia Phaseolites U.
 „ *Memnonia* U.
 „ *ambigua* U.
 „ *lignitum* U.
 „ *rotunda* U.
Caesalpinia tamarindacea U.
 „ *deleta* U.
Bauhinia destructa.
 „ *parschlugiana*.
Copaifera radobojana U.
 „ *kymeana* U.
 „ *relicta* U.
Swartzia.
Swartzia Palaeodendron U.
Mimoseae.
Mimosa palaeogaea U.
 „ *Pandorae* U.
 „ *borealis* U.
Acacia hisperma U.
 „ *parschlugiana* U.
 „ *nebulosa* U.
Entada primogenita U.
 „ *Polyphemi* U.

PUGILLUS SECUNDUS.

CLASSIS. FRANGULACEAE.

O R D Ö.

Pittosporae. Celastrineae. Ilicineae. Rhamneae.

XXII. PITTOSPOREAE.

Pittosporum Putterliki Ung.

Taf. I, Fig. 1—7.

P. foliis obovatis vel obovato-ellipticis in petiolum longum attenuatis integerrimis subcoriaceis, nervo primario valido, nervis secundariis tenuibus e nervo primario angulo subacuto orientis, versus marginem inter se conjunctis, nervis tertiariis rete tenerum formantibus.

Pittosporum Putterliki Ung. Wiss. Ergeb. einer Reise, p. 177, Fig. 45.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae et ad Kyme Ins. Euboeae.

Es sind hier sieben Blätter als *Pittosporum Putterliki* abgebildet, alle aus Radoboj, von denen das grösste Fig. 1 unter Nr. 945 als *Echitonium subrotundum* Ett., Fig. 2 unter Nr. 366, Fig. 4 unter Nr. 515, Fig. 5 unter Nr. 447 und Fig. 6 unter Nr. 1001 sich in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt befinden.

Wie der Vergleich mit den Exemplaren aus Kumi zeigt, so stimmen sie im Wesentlichen mit denselben überein, mit der alleinigen Ausnahme des etwas kürzeren Blattstieles, der aber in allen vorliegenden Blättern von Radoboj nicht in seiner ganzen Länge erhalten zu sein scheint.

Hierher stelle ich auch noch das als *Proteoides radobojanus* Ett. (Prot. Taf. I, Fig. 1) beschriebene Fossil in einer Zeichnung nach dem Original (Fig. 7), obgleich weder Haupt- noch Seitennerven daran erhalten sind und daher die Identifizierung zweifelhaft wird. Die Form von Fig. 2 ist von Gaudin und Strozzi als *Laurus Guiscardi* bezeichnet worden.

Pittosporum paunonicum Ung.

Taf. I, Fig. 8—13.

P. foliis ellipticis petiolatis integerrimis subcoriaceis, nervis secundariis tenuibus subsimplicibus apice inter se conjunctis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Die mehr elliptische Form des Blattes, die entweder stumpf endet oder in eine stumpfe Spitze ausläuft, die mässige Länge des Blattstieles, die wahrscheinlich minder lederartige

Beschaffenheit, welche die feinen Secundärnerven häufig deutlich erkennen lässt, geben der Vermuthung Raum, dass dieses Fossil auch der Rest einer *Pittosporum*-Art sei. Ungeachtet die Hauptform des Umrisses, so wie die Beschaffenheit und der Verlauf der Nerven mit der vorhergehenden Art Übereinstimmung zeigt, möchte ich diese Blätter doch nicht derselben zuzählen, bevor nicht durch Übergangsformen ihre Zusammengehörigkeit nachgewiesen ist. Fig. 8 und 9 sind unter Nr. 1417 und 1580 in der geologischen Reichsanstalt, Fig. 11, 12, 13 unter Nr. 338, 337 und 339 im Joanneum zu Grätz aufbewahrt, Fig. 10 als Nr. 307 führt ebendasselbst den Namen *Diospyros Auricula* U.

Pittosporum cuneifolium Ung.

Taf. I, Fig. 14, 15.

P. foliis obovato-ellipticis in petiolum attenuatis integerrimis coriaceis, nervo primario valido, nervis secundariis crebis simplicibus parallelis.

Celastrus cuneifolius Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 459.

Ich habe diese Blätter früher unter die Gattung *Celastrus* gestellt, als man noch von dem Vorhandensein der Pittosporoen unter den Fossilien keine Ahnung hatte.

Ohne Zweifel steht es nun besser hier unter der Gattung *Pittosporum*, insonderheit als es in den wesentlichsten Eigenschaften mit den beiden vorherbeschriebenen Arten übereinkommt.

Ob das ziemlich verletzte Blatt (Fig. 15) wirklich hierher gehört, könnte in Zweifel zu ziehen sein, wenn nicht anzunehmen wäre, dass der Blattstiel beschädigt ist und hier nicht in seiner ganzen Länge erscheint.

Bursaria radobojana Ung

Taf. I, Fig. 16—22.

B. capsula obcordata compressiuscula incomplete-bilocularis apice loculicide-bivalvis, valvis medio septiferis, semina in loculis 1—2, reniformia, foliis oblongo-linearibus sessilibus integerrimis, nervis secundariis tenuibus simplicibus angulo acuto exorientibus.

Canthidium radobojanum et *C. sagorianum* Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 429.

Ich habe diese Früchte früher mit Früchten der Gattung *Canthidium* verglichen, mit denen sie allerdings viele Ähnlichkeit haben. Da sie aber, wie leicht an den Exemplaren zu sehen ist, nicht unterständig, sondern oberständig sind, so musste die Analogie eher bei den oberständigen Früchten gesucht werden.

Keine mir bekannte Pflanze bietet sowohl ihrer Inflorescenz als dem Baue der Frucht nach eine solche Übereinstimmung dar, als die Gattung *Bursaria*. Insbesondere hat die neuholländische Art *Bursaria spinosa* Cavan. auch Blätter, welche mit dem Blatte Fig. 22 vollkommen übereinstimmen. Während aber die Früchte der *Bursaria spinosa* eine nierenförmige Gestalt haben, zeigen die Früchte der *Bursaria radobojana* eine verkehrt-eiförmige oder herzförmige Form. Die Auffindung der Früchte (Fig. 20 und 21) liess mich erkennen, dass die als eigene Art aufgestellte Form von Sagor (Fig. 18) ebenfalls hierher gehört. Fig. 16 und 17

findet sich im Joanneum zu Grätz, die Figuren 18, 20 und 21 in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt. Fig. 22 hat die Nummer 1066. Von Fig. 19 stellt *a* die natürliche Grösse, dagegen *b* die dreifache Grösse derselben Frucht dar.

XXIII. CELASTRINEAE.

Celastrus cassinefolius Ung.

Taf. II, Fig. 1.

C. foliis subrotundis vel oborato rotundatis crenulato-dentatis acquilateris coriaceis brevi petiolatis ultra pollicem longis, nervo medio crasso, nervis secundariis tenuibus parallelis, reticulum formantibus.

Celastrus cassinefolius Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 459 p. p.

Duranta oeningensis A. Braun im Jahrb. f. Min. u. Geogn. 1845. p. 233.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae et ad Oeningen.

Grösse, Figur, feste lederartige Substanz des Blattes, Nervatur und der Blattstiel stimmen mit einigen Celastrineen, namentlich der Gattung *Elaeodendron* und deren Untergattung *Mystroxyton* Ek. et Z., der Art überein, dass über die Bestimmung desselben wohl kein Zweifel entstehen kann. Von den asiatischen sowohl als den neuholländischen und neuseeländischen Arten von *Elaeodendron* findet sich keine Verwandtschaft mit unserem Fossile, dagegen sind Arten vom Cap und Port Natal demselben fast auf ein Haar gleich. Es gilt dies insbesondere von *Mystroxyton confertiflorum* Tul., noch mehr von *Mystroxyton sphaerophyllum* Ek. et Z., einem 30—40 Fuss hohem Baume auf dem Gebiete von Phippstown.

Celastrus noaticus Ung.

Taf. II, Fig. 2, 3.

C. foliis orato-obtusis in petiolum attenuatis coriaceis grosse dentatis pollicaribus penninerviis, nervis secundariis subtilibus reticulato-venosis.

Celastrus cassinefolius Ung. Gen. et sp. plant. foss. p. 459 p. p.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Von dieser Art, welche ich irrthümlich dereinst mit der vorhergehenden Art zusammenfasste, sind Fig. 2 und 3 zwei Blätter in den Mergelschichten von Parschlug aufgefunden worden. Diese beiden Exemplare sind es, welche eine Vergleichung mit *Celastrus buxifolius* Linn. vom Cap der guten Hoffnung sehr wohl aushalten und sich durch die ovale Form und durch die Verschnäderung der Blattspreite gegen den Blattstiel von der vorhergehenden Art gut unterscheiden. So wie die Grösse des Blattes bei *Celastrus buxifolius* sehr grossen Unterschieden unterworfen ist, scheint dies auch bei dem Fossile der Fall zu sein. Zahnung und Nervatur stimmen bei beiden vollkommen überein, und durch den Umstand, dass die Nerven im Fossile wenig deutlich ausgeprägt erscheinen, erhellt, so wie durch die starke Kohlensubstanz des Abdruckes, dass diese Blätter eben so wie jene von *Celastrus buxifolius* lederartig gewesen sein müssen.

***Celastrus oxyphyllus* Ung.**

Taf. II. Fig. 4.

C. foliis oratis utrinque attenuatis inaequilateris serratis brevi-petiolaris coriaceis, nervis secundariis e nervo primario angulo acuto exorientibus subsimplicibus.

Celastrus oxyphyllus Ung. Foss. flor. v. Sotzka, Taf. 51, Fig. 22—24.

Celastrus Andromedae Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 460. Foss. Flora v. Sotzka. Taf. 51, Fig. 2, 3, 4.

Eronymus Pythiae Ung. ibd. Taf. 51, Fig. 26.

In formatione tertiaria ad Sotzka et Radobojum.

Das Fig. 4 abgebildete Blatt aus Radoboj und der Sammlung des Joanneums sub Nr. 563 angehörig, ist besser erhalten als die gleichartigen Blätter von Sotzka, insbesondere was die Nervatur betrifft. Ohne Zweifel stimmt es mit den auf Taf. LI. Fig. 22, 23, 24 der fossilen Flora von Sotzka gegebenen, als *Celastrus oxyphyllus* bezeichneten Blattresten vollkommen überein. Es ist aber auch nicht zu läugnen, dass dies mit den auf der gleichen Tafel Fig. 2, 3, 4 als *Celastrus Andromedae* und Fig. 26 als *Eronymus Pythiae* bezeichneten Blättern der Fall ist.

Die Diagnose von dieser Art musste demnach entsprechend verändert werden.

Form, Zeichnung des Randes, Blattstiel und Nervatur, so wie die wahrscheinlich lederartige Beschaffenheit des Fossils stimmen, worauf ich bereits aufmerksam gemacht habe, mit *Celastrus acuminatus* Linn. vom Cap der guten Hoffnung vollkommen überein, nur die Ungleichheit der Blatthälften ist bei jener Art etwas mehr ausgeprägt als bei dieser. Von der Nervatur ist in den Fossilien allerdings die Verzweigung der Seitennerven nicht mehr ausgedrückt, doch gleichen dieselben, was Stärke, Richtung und Aufeinanderfolge betrifft, den Nerven der Blätter von *Celastrus acuminatus* nur zu auffallend.

Ich bemerke nur noch, dass *Celastrus rupestris* der Sammlung des botanischen Museums gleichfalls *Celastrus rupestris* Linn. ist.

***Celastrus Endymionis* Ung.**

Taf. II. Fig. 5.

C. foliis ellipticis utrinque acuminatis petiolaris coriaceis remote-serrato-dentatis aequaliteris bipollicaribus, nervis secundariis crebris subsimplicibus apice reticulatis.

In schisto margaceo ad Radobojum Croatiae.

Dass sich dieses Blatt an die vorhergehenden eben betrachteten Blätter anschliesst, ist wohl kaum zu bezweifeln, eben so dass sich dasselbe von eben diesen genannten Arten unterscheidet. Es ist elliptisch mit einer kleinen Zuspitzung und mit einer eben so grossen Protraction der Lamina gegen den Blattstiel, der deutlich unterschieden werden kann. Es scheint das fossile Blatt die Oberseite zu zeigen, wo der Mittelnerv weniger ausgeprägt erscheint, dagegen die von demselben in kleinen Abbiegungen hervortretenden Secundärnerven, obgleich sie sehr zart sind, dennoch bemerklich werden. Die letzteren Randschlingen sind zwar noch erkennbar, dagegen fehlt das Venennetz ganz und gar, das zwischen denselben wahrscheinlich

vorhanden war. Nach der Dicke der braunen Substanz des Abdruckes ist nicht zu zweifeln, dass man hier ein lederartiges Blatt vor sich hat. Von den gegenwärtig lebenden Arten kann ich nur *Celastrus cassinoides* Herit. von den canarischen Inseln damit vergleichen. Grösse, Gestalt, Nervatur u. s. w. haben die grösste Übereinstimmung mit unserem Fossile. *Celastrus nemorosus* hat eine andere Nervatur. Das hier (Fig. 5) abgebildete Exemplar befindet sich unter Nr. 1205 in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

***Celastrus dubius* Ung.**

Taf. II, Fig. 6—8.

C. foliis ovato-ellipticis obtusiusculis crenatis petiolatis bipollicaribus coriaceis, nervis secundariis crebris simplicibus tenuibus angulo acuto e nervo primario exorientibus.

Celastrus dubius Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 460. Foss. Flora v. Sotzka, Taf. 51, Fig. 15, 16.

In formatione tertiaria ad Sotzka et Radobojum.

Das hier (Fig. 6) abgebildete, an seiner Basis unvollständige Blatt aus Radoboj ist offenbar dasselbe, welches ich unter dem obigen Namen (Tafel LI, Fig. 15 und 16) aus der Flora von Sotzka abgebildet habe. Ich zweifle nummehr, ob Fig. 14 und 17, die ich dort ebenfalls zu dieser Art rechnete, wirklich dahin gehören. Auch an dieser fehlt der Blattstiel, so dass man über dessen Beschaffenheit vor der Hand nichts sagen kann.

Dieses Fossil ist mit *Celastrus triginus* DC. von der Insel St. Mauritius so übereinstimmend, dass es beinahe keinen Punkt gibt, welcher eine besondere Abweichung zeigt; selbst die etwas undulirt laufenden, in spitzen Winkeln von den Hauptnerven abtretenden Seitennerven sind in beiden Arten vollkommen gleich.

Das abgebildete Exemplar befindet sich unter Nr. 653 in der Sammlung der Petrefacte im Joameum in Grätz, Fig. 7 stellt nur dessen Ergänzung vor. Was das Fig. 8 gegebene ebenfalls aus Radoboj stammende und im Besitze der geologischen Reichsanstalt befindliche Exemplar (Nr. 1462) betrifft, so bin ich zwar nicht vollkommen gewiss, ob dasselbe ebenfalls hierher gehört, namentlich da sich eine Ähnlichkeit mit *Eleodendron glaucum* Pers. und *Eleodendron curtispendulum* Endl., besonders des langen Blattstieles wegen herausstellt: ich halte es aber dennoch für erspriesslich, dasselbe vorläufig noch bei dieser Art zu belassen.

***Celastrus Maytenus* Ung.**

Taf. II, Fig. 9.

C. foliis lanceolato-oblongis acuminatis petiolatis tenuissime serratis coriaceis, nervis secundariis angulo acuto exorientibus.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Ein nur 1½ Zoll langes lederartiges Blatt mit scharf gezähntem Rande und deutlichem Stiele. Die Seitennerven sind sehr zart und kaum erkenntlich, zeigen jedoch bei ihrem Abgange vom Mittelnerv spitze Winkel. Dieses Blatt stimmt mit *Maytenus marginata* Pöpp. von Chile auffallend überein, während andererseits die Figuren 6, 7 und 10 der Tafel LI

meiner fossilen Flora von Sotzka eine ihr gleichfalls sehr ähnliche Blattform zeigen. Ich möchte aber diese dort mit *Celastrus Andromedae* bezeichneten Blätter eher mit *Maytenus Boaria* Molina aus Chile vergleichen.

***Celastrus europaeus* Ung.**

Taf. II, Fig. 10—15.

C. foliis late-lanceolatis acuminatis in petiolum mediocrem attenuatis integerrimis vel margine inaequali passim denticulatis coriaceis, nervo medio robusto, nervis secundariis e nervo primario sub angulo acuto egredientibus subsimplicibus rectis parallelis.

Celastrus europaeus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 459 p. p.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae et ad Radobojum Croatiae.

Ich habe zur obigen Charakteristik der fossilen Blätter von Parschlug, die sich hier nicht selten finden, nichts mehr hinzuzusetzen, als dass ich von der aus den Gen. et spec. pl. foss. beibehaltenen Bezeichnung die Beschreibung der damit in Verbindung gebrachten Kapsel Frucht nunmehr trennen muss, da diese letztere von O. Heer (Flor. tert. helvet. Taf. 103, Fig. 1, 2, III, p. 13) nicht als Kapsel, sondern als Kelch betrachtet und als *Macreightia germanica* bezeichnet wird.

Unter den Blättern lebender *Celastrus*-Arten stimmen unter anderen die Blätter von *Celastrus pyracanthus* Linn. vom Cap, zum Theile auch jene von *Pterocelastrus rostratus* Walp. (*C. rostratus* Thunb.) mit denen des Fossils überein. Die nächste Ähnlichkeit finde ich jedoch mit *Celastrus myrtifolius* Linn. von Jamaica. Fig. 10—13 sind in Parschlug, Fig. 14 und 15 in Radoboj gefunden worden.

***Celastrus elaeus* Ung.**

Taf. II, Fig. 16—19.

C. foliis obovatis v. lanceolatis in petiolum attenuatis obtusis v. retusis integerrimis coriaceis pollicibus vel ultra pollicem longis, nervo primario distincto, nervis secundariis angulo acuto exorientibus simplicibus saepius inconspicuis.

Celastrus elaeus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 459 p. p. Foss. Fl. v. Sotzka, Taf. 51, Fig. 18—21.

In formatione tertiaria ad Parschlug et Sotzka Stiriae.

Ob alle diese vier Blätter von Parschlug, die hier abgebildet sind, zu einer und derselben Pflanze gehören, eben so, in wie weit die in der Flora von Sotzka, Fig. 18—21 als *Celastrus elaeus* bezeichneten Blätter unter sich und mit den Parschluger Petrefacten eine Species ausmachen, muss so lange unsicher bleiben, als wir nicht zahlreichere Exemplare aus diesen Localitäten zur Vergleichung vor uns haben.

Dass die hierher gezogene fossile Blüthe (Gen. et sp. pl. foss. l. c.) besser zu *Prinus* gestellt wird, soll weiter unten zur Sprache kommen. Ähnlichkeiten unter den lebenden Pflanzen lassen sich nur in *Celastrus montanus* Roth. aus Ostindien finden.

Celastrus evonymellus Ung.

Taf. II, Fig. 20.

C. corollae petala quinque sub disco perigyno crasso pentagono inserta, filamenta quinque disci sinibus inserta petalis alternis patentia subulata, petala obovata coriacea 3 lin. longa.

Celastrus evonymellus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 460 p. p.

In formatione tertiaria ad Radobojum.

Ich habe den für Blüthen, Früchte und Blätter früher gebrauchten Namen nunmehr nur für erstere beschränkt, indem es zweifelhaft ist, ob die übrigen Pflanzenreste auch hierher gehören.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass wir in Fig. 20 eine Blüthe von *Celastrus* vor uns haben, wie die Blüthen dieser Gattung häufig gerne abfallen. Die fünf mehr lederartigen Petala des Discus, mit dem sie verbunden sind, und die Reste der fünf ihrer Staubbeutel beraubten pfriemenförmigen Staubfäden, welche mit den ersteren alterniren, lassen eine grosse Übereinstimmung mit Blüthen von *Celastrus pyracanthus* Linn. wahrnehmen.

Celastrus evonymelloides Ung.

Taf. II, Fig. 21.

C. corollae petala quinque sub disco perigyno inserta, petala vix duas lineas longa tenuia.

In formatione tertiaria ad Radobojum.

Ohne Zweifel gehört diese Blüthe ebenfalls zu *Celastrus*, unterscheidet sich aber von der vorhergehenden Art durch die viel kleinere Form.

Celastrus scandentifolius Web.

Taf. II, Fig. 22, 23.

C. foliis late-ovatis acuminatis basi rotundatis membranaceis serratis petiolatis, nervis secundariis subsimplicibus arcuatis rete venarum transversalium inter se conjunctis.

Celastrus scandentifolius Web. Die Tertiärflora der niederrh. Braunkohlenform. (Paläontographica Bd. II), p. 87, Taf. 5, Fig. 10.

In formatione tertiaria ad Arnfels Stiriae.

Die hier abgebildeten beiden fossilen Blätter stammen aus den Tertiärschichten von Arnfels in Steiermark. Dieselben stimmen mit dem aus der niederrheinischen Braunkohle von C. O. Weber l. c. beschriebenen Fossile ganz überein; auch zeigt eine Vergleichung mit *Celastrus scandens* Linn., dass diese Art mit den in Rede stehenden Pflanzen am nächsten übereinkommt.

Evonymus Latoniae Ung.

Taf. II, Fig. 25.

E. foliis breviter petiolatis late-lanceolatis obtusiusculis subtiliter crenato-dentatis subcoriaceis.

Evonymus Latoniae Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 460.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Die früher mit dieser Blattform verbundene Frucht habe ich zweckmässiger als eine Frucht von *Cupania* bezeichnet und bereits in dem Pugillus I, Taf. XV, Fig. 10, 11 abgebildet. Was das Fig. 25 gegebene Blatt betrifft, so stellt sich sowohl mit *Eronymus japonicus* L. als mit kleineren Blättern von *Eronymus vagans* Wall. aus Nepal eine Ähnlichkeit heraus.

Eronymus rodobojanus Ung.

Taf. II, Fig. 26. 27.

E. capsula obtuse-tetragona, echinata, foliis ovato-lanceolatis petiolatis acuminatis serratis subcoriaceis, nervis secundariis obsoletis simplicibus.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Die hier Fig. 27 abgebildete Frucht hat eine solche Ähnlichkeit mit den Früchten von *Eronymus echinatus* Wall., dass man versucht wird, in den fossilen Blättern derselben Localität die entsprechenden Formen aufzusuchen. Diese glaube ich gleichfalls in den Blättern von Fig. 26 gefunden zu haben, die ich daher unter den gleichen Namen hier beschrieben habe. Sowohl *Eronymus echinatus* als *Eronymus pendulus* Wall. haben diesen ähnliche Blattformen.

Maytenus europaeus Ung.

Taf. II, Fig. 24.

M. foliis suborbicularibus longe-petiolatis integerrimis membranaceis, nervis secundariis copiosis simplicibus parallelis angulo subacuto e nervo primario oriundis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Dieses Blatt hat in Bezug auf Form, Grösse, Länge des Blattstiels und Nervation frappante Ähnlichkeit mit *Maytenus populneus* in Brasilien, wesswegen ich nicht anstehe, dasselbe gleichfalls zur Gattung *Maytenus* zu zählen, um so mehr, als auch Früchte daselbst vorkommen, welche, obgleich unvollkommen erhalten, dennoch mit Früchten dieser Gattung am meisten übereinzukommen scheinen. Dieses Blatt aus der geologischen Reichsanstalt führt Nr. 817.

XXIV. ILICINEAE.

Ilex sphenophylla Ung.

Taf. III, Fig. 1—6.

I. foliis minimis breviter petiolatis obovatis cuneatis v. rotundatis coriaceis spinoso-dentatis penninerviis.

Chlor. protog. p. 148. Taf. 50, Fig. 9. Gen. et spec. pl. foss. p. 461. Foss. Flora von Sotzka, p. 178. Taf. 51, Fig. 27.

In formatione tertiaria ad Parschlug, Radobojum et Sotzka.

Alle die hier abgebildeten Formen scheinen mir zu einer und derselben Art zu gehören. Von der fast kreisrunden Form ändern die Blätter in das Längliche ab und werden zugleich um die Hälfte grösser. Ich halte jedoch die Vergleichung mit *Ilex cuneifolia* L. aufrecht, da ich keine Pflanze kenne, welche dem Fossile in den Blättern so ähnlich ist, als die genannte

Art. Was aber eben diese *Ilex cuneifolia* L. von den Bahama-Inseln sei, ist jedoch keineswegs bestimmt. Kenner halten diese Pflanze für keine *Ilex*.

Fig. 1 und 2 von Radoboj, 3—6 von Parschlug.

Ilex cyclophylla Ung.

Taf. III, Fig. 7, 8.

I. foliis ellipticis v. suborbicularibus basi cordatis subsessilibus integerrimis, nervo primario valido, nervis secundariis ut plurimum obsolete tenuibus ramosis in rete venosum laxum solutis.

Ilex cyclophylla Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 461.

In formatione tertiaria ad Parschlug.

Dieses Fossil hat in der Gattung *Cassine*, ja selbst in der Gattung *Celastrus* einige Verwandtschaften. Die lederartige Beschaffenheit der Blätter, der kurze Stiel und eine Vertheilung der Secundärnerven, wie sie da vorkommt, sprechen dafür. Ich ziehe es aber vor, dieses Fossil unter der Gattung *Ilex* zu belassen, da auch in dieser Gattung Arten mit ganzrandigen Blättern vorkommen.

Ilex neogena Ung.

Taf. III, Fig. 9—13.

I. foliis ovato-ellipticis obtusiusculis rare-spinoso-dentatis breviter petiolatis coriaceis, nervis secundariis paucis rete venoso laxo inter se conjunctis.

In formatione tertiaria ad Parschlug et Radobojum.

Ich fasse hier fünf Blätter zusammen, von denen drei, d. i. Fig. 9, 10 und 11, dem Fundorte Parschlug, dagegen zwei, d. i. Fig. 12 und 13, Radoboj angehören. Die Nervatur, welche an einigen derselben mehr oder weniger deutlich zu erkennen ist, zeigt zarte Secundärnerven, die mit ihren Verzweigungen ein weitmaschiges Netz bilden, so wie wir es bei den Blättern dermaliger *Ilex*-Arten sehen.

Für diese Blätter, wenn sie ja alle richtig zusammengehören, was gleichfalls einigen Zweifeln unterliegen dürfte, weiss ich aus der Lebenswelt kein bestimmtes Analogon, obgleich entfernt ähnliche Formen sicher in dieser Gattung häufig erscheinen.

Fig. 12 unter Nr. 247 im Joanneum, Fig. 13 unter Nr. 1351 in der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Ilex simularis Ung.

Taf. III, Fig. 14.

I. foliis obovato-elongatis vel cuneiformibus in petiolum attenuatis crenato-dentatis obtusis, nervis secundariis crebris subsimplicibus parallelis.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Dieses wohlerhaltene Blatt, das keineswegs sehr derb gewesen zu sein scheint, kommt mit Blättern einer Pflanze, welche Drummond in Texas sammelte und unter Nr. 499 seiner

getrockneten Pflanzen in die Öffentlichkeit brachte, so überein, dass man kaum an der Identität der Art zweifeln möchte. Bisher ist weder die Gattung noch die Art dieser Pflanze bestimmt worden, und ich folge hier nur einem dunklen Gefühle, wenn ich sie unter die *Ilici*-neen bringe und demnach auch das Fossil bezeichne.

Ilex ambigua Ung.

Taf. III, Fig. 28—33.

I. foliis orato-oblongis breviter pedicellatis rare-spinoso-dentatis coriaceis, nervis secundariis ut plurimum obsoletis.

Ilex ambigua Ung. Chlor. protog. p. 149, Taf. 50, Fig. 14. Gen. et spec. pl. foss. p. 461.

In formatione tertiaria ad Parschlug et Radobojum.

Die hier abgebildeten Blätter stammen ohne Ausnahme von Radoboj und befinden sich unter den Nummern 1127 und 1122—1254—1350—857—1074—888 in der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Die Übereinstimmung mit dem Fossile von Parschlug scheint mir ziemlich offen darzuliegen. Die Analogien sind mir jedoch zweifelhaft. Ob in der That Fig. 29 auch hierher zu zählen sei, wage ich nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

Ilex stenophylla Ung.

Taf. III, Fig. 15—27.

I. foliis breviter petiolatis lineari-lanceolatis obtusis integerrimis saepe margine revolutis, nervis secundariis inconspicuis.

Ilex stenophylla Ung. Chlor. protog. p. 149, Taf. 10, 11. Gen. et spec. pl. foss. p. 461.

In formatione tertiaria ad Parschlug ad Radobojum nec non ad M. Bolea et ad Nuldau Wetterauae.

Ein in der Flora von Parschlug und Radoboj ziemlich häufig vorkommendes Fossil, das nach den Formen von Fig. 23, 24 zu schliessen, mit *Ilex angustifolia* Willd. ganz und gar übereinkommt. Zu dieser Blattform bringe ich auch einige diesen ähnliche, meist kleinere Blätter, für die ich sonst keinen passenderen Platz finde. Fig. 15—19 gehören Parschlug, Fig. 20—24 Radoboj, und Fig. 25—27 der Wetterau an.

Prinos hyperboreus Ung.

Taf. III, Fig. 31a u. b. 37.

P. foliis lanceolato-cuneiformibus obtusis petiolatis supra medium denticulatis coriaceis, nervo primario exsculpto, nervis secundariis haud conspicuis.

Prinos hyperboreus Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 462.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Über die richtige Bestimmung dieses Pflanzenrestes kann kein Zweifel existiren, namentlich wenn man die Blätter von *Prinus glaber* Linn., eines durch Nordamerika weit verbreiteten

Strauches, damit vergleicht. In der That glaubt man eher dieselbe Pflanzenart, als eine von dieser verschiedene wieder zu erkennen. Leider hat sich unter den zahlreichen Fossilien von Parschlug nur dieses Blatt bisher gefunden, welches ich mit dem Namen *Prinos hyperboreus* bezeichnete. Exemplare von *Prinos glaber*, bei New-Orleans gesammelt, gleichen unserem fossilen Blatt auf ein Haar.

Ich füge hier noch zwei kleine Blüthen (Fig. 34 *a* und *b* von Parschlug) bei, welche mir nichts anderes als abgefallene Corollen von *Prinos* zu sein scheinen. Es ist eine *Corolla rotata sexfida* mit den Resten der alternirenden Staubfäden. Ich habe dieselben früher für eine Blüthe von *Celastrus* gehalten und zu *Celastrus elaeagnus* (Gen. et spec. pl. foss. p. 459 irrthümlich als *calix quinquefidus* beschrieben) gebracht.

***Prinos radobojanus* Ung.**

Taf. III, Fig. 34 *e*, 36.

P. foliis lanceolato-ellipticis longe-petiolaris tenuissime serrulatis membranaceis nervis secundariis angulo acuto exorientibus subsimplicibus curvatis.

Nemopanthes radobojanus Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 462.

In formatione tertiaria ad Radoboium Croatiae.

Ich habe dieses Blatt ehemals unter die Gattung *Nemopanthes* gebracht, weil ich den Rand desselben für ungezähnt ansah. Eine nochmalige genauere Untersuchung des Originals, welches unter Nr. 225 der Sammlung des Joanneums in Grätz einverleibt ist, liess mich jedoch eine mit feinen, weit auseinander stehenden Sägezähnen besetzten Rand erkennen. Dies, so wie der nicht unbedeutend lange Blattstiel und die in Bogen verlaufenden zarten Secundärnerven und die membranöse Beschaffenheit des Blattes lassen eine beinahe vollständige Übereinstimmung mit *Prinos verticillatus* Linn., einem gleichfalls in den feuchten Wäldern des nördlichen Theiles der vereinigten Staaten vorkommenden Strauche, erkennen.

Eine ganz gleiche Brumenkrone, wie die bei der vorhergehenden Art beschriebene, findet sich auch in Radoboj (Fig. 34 *c*) und kann nur hier untergebracht werden.

***Nemopanthes angustifolius* Ung.**

Taf. III, Fig. 35.

N. foliis longe-petiolaris lanceolato-acuminatis integerrimis tenuemembranaceis, nervo primario conspicuo, nervis secundariis simplicibus sub angulo acuto egredientibus.

Nemopanthes angustifolius Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 462.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stirie.

Dieses gut erhaltene Blatt von Parschlug ist zwar sehr ausgezeichnet, doch hält es schwer, ein richtiges Analogon zu finden. Ich glaube es am ehesten an *Nemopanthes canadensis* DC. (*Ilex canadensis* Michx.) anreihen zu dürfen, indem der sehr lange Blattstiel, die membranöse Beschaffenheit der Blattfläche und der Mangel aller Zahnung, eben so auch die Nervatur dafür spricht. Während die gedachte Pflanze jedoch ovale Blätter hat, sind sie hier lanzettförmig und dadurch als besondere Art sicherlich hinlänglich gekennzeichnet.

Ob das von mir als *Prinos Euboeos* beschriebene Blatt (Wissensch. Ergebn. einer Reise in Griechenland. u. s. w. p. 175, Fig. 40) nicht eher zu *Nemopanthos* als zu *Prinos* zu ziehen sei, möchte ich neuerdings einem Zweifel unterziehen.

XXV. RHAMNEAE.

Zizyphus pistacia Ung.

Taf. III, Fig. 38.

Z. fructibus drupaceis, putamine osseo oborato apiculato ultra pollicem longo duas — tres lineas lato extus rugoso.

Carpolites pistacinus Sternb. Vers. I, 4, Taf. 53, Fig. 7, p. 41. Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 463.

In formatione tertiaria ad Niddam Wetteraviae, ad Franzensbrunn prope Egram Bohemiae.

Schon Sternberg machte fossile Früchte bekannt, die den hier abgebildeten gleichen, und benannte sie *Carpolites pistacinus*. Es ist kein Zweifel, dass dieselben nichts als die steinharten Putamina von *Zizyphus* sind. Die drei vorliegenden Stücke sind aus einem Braunkohlenlager von Franzensbrunn bei Eger in Böhmen, welches reich an verschiedenen Früchten ist, und befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Zizyphus tremula Ung.

Taf. III, Fig. 39.

Z. foliis longe-petiolatis suborbicularibus integerrimis triplinerviis, petiolo tenui recto lamina duplo longiore.

Zizyphus tremula Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 468.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae nec non ad Öeningen.

Ein bis auf die Spitze wohlerhaltenes Blatt, an dem man ausser dem Mittel- und den beiden Seitenerven keine weitere Nervenvertheilung wahrzunehmen im Stande ist.

O. Heer hat aus Öeningen unter diesem Namen ein um drei Viertel kleineres Blättchen beschrieben und abgebildet (Flor. tert. Helv. III, p. 74, Taf. 121, Fig. 39). Wenn nicht die Nervatur, die hier besser erhalten ist als in dem Fossile von Parschlug, dagegen spricht, könnte man beide gleichwohl für Blätter einer und derselben Art halten.

Zizyphus renata Ung.

Taf. III, Fig. 40, 41.

C. foliis orbicularibus v. renatis basi cordatis integerrimis petiolatis triplinerviis.

In formatione tertiaria ad Parschlug.

Bis auf die mehr niereenförmige Figur der Lamina stimmt dieses Blatt mit dem vorhergehenden überein, vorausgesetzt, dass der Blattstiel an diesem Exemplare nicht vollständig erhalten ist. Auch dem *Zizyphus Protolotus*, namentlich den Sotzkaer Formen (vergl. foss.

Flora von Sotzka, Taf. 52, Fig. 1, 2), nähert sich dieses Blatt, nur durch die vollständige Ganzrandigkeit von jenem unterschieden. Diese Umstände bewogen mich, dieses Blatt unter einem besonderen Speciesnamen in die Paläontologie einzuführen.

Zizyphus Protolotus Ung.

Taf. III, Fig. 42, 43.

Z. foliis breviter petiolatis membranaceis suborbicularibus integerrimis vel obsolete crenulatis triplinerviis, nervis secundariis subbasilaribus acrodromis extus ramosis.

Zizyphus Protolotus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 463. Foss. Fl. v. Sotzka, p. 178. Taf. 52, Fig. 1, 2. Heer. Fl. ter. helv. III, p. 74, Taf. 122, Fig. 32 u. Taf. 154, Fig. 32.

In formatione tertiaria ad Parschlug, Sotzka et Radobojum nec non Öeningen.

Fig. 43 ist das bereits in meiner Flora von Sotzka erwähnte Blättchen von Parschlug, Fig. 42 dessgleichen von Radoboj, welches unter Nr. 1352 sich in der k. k. geologischen Reichsanstalt befindet. Mit dieser Form stimmen die von Öeningen auf Tafel 122, Fig. 32, abgebildeten Blättchen ganz und gar überein. Die nahe Verwandtschaft dieser Fossilien mit *Zizyphus Lotus* Lam., eines Strauches der Mittelmeerflora, unterliegt keinem Zweifel.

Rhamnus Aizoon Ung.

Taf. III, Fig. 44—46.

R. foliis petiolatis ellipticis v. obovatis obtusis margine undulato integerrimo subcoriaceis, nervo primario valido, nervis secundariis numerosis simplicibus rectis v. parum curvatis.

Rhamnus Aizoon Ung. Chlor. prot. p. 146, Taf. 50, Fig. 1, 2, 3. Foss. Flor. v. Sotzka, p. 179, Taf. 52, Fig. 7. Gen. et spec. pl. foss. p. 464. Heer. Fl. ter. helv. III, p. 81, Taf. 126, Fig. 2.

In formatione tertiaria ad Parschlug, Radobojum et Sotzka.

Zu den bereits in meiner *Chloris protogaea* von dieser Pflanze gegebenen Abbildungen füge ich noch ein sehr gut erhaltenes Blatt derselben Localität (Parschlug) hinzu. Es ist verkehrt-eiförmig, ganzrandig und sicher von mehr derber als membranöser Beschaffenheit. Die zarten Secundärnerven sind zahlreich (11—12) und fast ganz gerade in ziemlich stumpfen Winkeln nach dem Rande verlaufend.

Rhamnus aizoides Ung.

Taf. III, Fig. 47.

R. foliis late-ellipticis breviter petiolatis? sesqui-pollicem longis subcoriaceis integerrimis, nervis secundariis paucis e nervo primario sub angulo acuto egredientibus alternis subsimplicibus curvatis.

Rhamnus aizoides Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 464.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Allerdings stimmt dieses Blatt mit den als *Phyllites rhamnoides* von Rossmässler beschriebenen Blättern einigermaßen überein, es unterscheidet sich jedoch von demselben

sowohl in der Form als in der Nervatur, so dass ich es nicht mit jener Art zusammenfassen konnte. Dagegen haben die von Heer als *Rhamnus Rossmüssleri* abgebildeten Blätter aus mehreren Punkten der Schweiz allerdings mit unserem Fossile grössere Ähnlichkeit, namentlich jene von Monod.

Da der Blattstiel sowohl in unserem Exemplare als in den Exemplaren der Schweiz fehlt, so lässt sich über dessen ursprüngliche Länge nichts sagen.

***Rhamnus pygmaeus* Ung.**

Taf. III, Fig. 48.

R. foliis parvis (pollicaribus) petiolatis ellipticis obtusis integerrimis, nervo primario valido nervis secundariis crebris simplicibus parallelis pinnato.

Rhamnus pygmaeus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 465.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Bisher wurde nur dieses einzige Exemplar gefunden. Die von allen übrigen fossilen *Rhamnus*-Arten verschiedene Grösse bei Gegenwart der übrigen charakteristischen Merkmale der Gattung *Rhamnus* haben mich bewogen, diese als eine besondere Art zu bezeichnen.

***Rhamnus degener* Ung.**

Taf. III, Fig. 49.

R. foliis lanceolatis in petiolum attenuatis subserratis membranaceis, nervis secundariis simplicibus parallelis sub angulo acuto e nervo primario egredientibus.

Rhamnus degener Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 464.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Die zahlreichen einfachen bogenläufigen Nerven bei der unbestimmten Zahnung des Randes, die membranöse Beschaffenheit, so wie die Form des Blattes geben mir Veranlassung, dasselbe als ein *Rhamnus*-Blatt zu bezeichnen. Die nächste Verwandtschaft desselben suche ich in den Blättern von *Rhamnus spatulaefolius* Fisch. und *Rhamnus Erythroxyton* Pall., obgleich beide dieser Arten nur spärliche Secundärnerven enthalten, die überdies noch an Rande unter sich in Verbindung stehen, was eben an unserer fossilen Art nicht der Fall zu sein scheint.

CLASSIS. **LEGUMINOSAE.****ORDO I. Papilionaceae.**

LOTEAE. PHASEOLEAE. DALBERGICAE. SOPHOREAE. CAESALPINICAE.

ORDO II. Swartzicae. ORDO III. Mimoseae.

XXVI. PAPILIONACEAE.

LOTEAE.

***Cytisus Dionysi* Ung.**

Taf. IV, Fig. 1.

*C. legumine lineari-lanceolato dimidiato (ventre recto, dorso convexo) compresso basi attenuato stigmate longo recto rostrato, tetraspermo.**Cytisus Dionysi* Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 486.*In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.*

Die am angeführten Orte gegebene Beschreibung stimmt mit der gegenwärtigen darum nicht vollständig überein, weil dieses Legumen verkehrt stehend angesehen wurde. Was dort als Griffel bezeichnet wurde, ist wahrscheinlich die Basis der Hülse, die von dem Stiele abgebrochen ist, und umgekehrt ist der fälschlich angegebene Stiel eigentlich ein langer gerader Griffel. Über die Ähnlichkeit dieser Frucht mit den lebenden Pflanzen vermag ich auch dermalen nichts Sicheres anzugeben und es ist daher nur eine auf beiläufige Analogie gestützte Annahme, dieselbe als eine *Cytisus*-Frucht zu bezeichnen.

***Cytisus freybergensis* Ung.**

Taf. IV, Fig. 2.

*C. foliis trifoliolatis longe petiolatis, foliolis ovato-oblongis obtusiusculis integerrimis pinnatinnerviis, nervis secundariis simplicibus parallelis.**Cytisus freybergensis* Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 486.*In margine indurata arenosa (formationis tertiariae) ad arcem Freyberg Stiriae.*

Es ist schwer zu entscheiden, welcher Abtheilung der Papilionaceen dieses Blatt angehört. Ich stelle es unter die Loteen und vergleiche es zunächst mit Blättern von *Cytisus*, obgleich ich weiss, dass die bei weitem grössere Menge der Arten dieser Gattung viel kleinere Blätter besitzt.

Cytisus radoboensis Ung.

Taf. IV, Fig. 3.

C. foliis trifoliolatis modice longe-petiolatis, foliolis ovato-oblongis acuminatis brevissime petiolulatis integerrimis, nervis secundariis obsoletis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Dieses Blatt befindet sich unter Nr. 1483 in der geologischen Reichsanstalt. Es unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch den um die Hälfte kürzeren gemeinsamen Blattstiel, durch die äusserst kurzen Stielehen der Blättchen und selbst durch die Form dieser letzteren, denen die Secundärnerven zu fehlen scheinen.

Amorpha stiriaca Ung.

Taf. IV, Fig. 4, 5.

A. legumine minimo stipitato subrotundo oblique-rostrato compresso monospermo, foliis pinnatis? foliolis breve-petiolulatis ovato-acumatis integerrimis penninerviis.

Amorpha stiriaca Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 486.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Über beide Theile herrscht mit gutem Grunde ein Zweifel, ob sie der angegebenen Gattung in der That angehören. Unter den krautartigen Pflanzen haben das heimische *Dorycnium* und mehrere australische Podalyrieen ähnliche einsamige Hülsen, aber auch verkümmerte Früchte von *Amorpha fruticosa* haben dergleichen einsamige Hülsen.

Noch weniger scheint das Blatt Fig. 5 hieher zu passen; ich lasse es aber vorläufig hier stehen, da ich keinen besseren Platz dafür weiss.

Glycyrrhiza Blandusiae Ung.

Taf. IV, Fig. 6 - 10.

G. leguminibus dense spicatis subsessilibus oblongis obtusis compressis setoso-echinatis dispermis, foliis impari pinnatis? foliolis ovatis v. ovato-oblongis acuminatis integerrimis breve-petiolulatis penninerviis.

Glycyrrhiza Blandusiae Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 486.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

In dieser Bestimmung ist völlige Sicherheit dadurch, dass nicht blos einzelne Früchte, sondern die ganze Inflorescenz daliegt, aus der sich der ährenförmige Blütenstand ergibt, und zwar so, dass die Ähre lang und dicht mit Früchten besetzt war. Die Früchtchen sind ein- und zweisamig und mit stacheligen Fortsätzen auf der Oberfläche versehen. Sprechen schon die Hülsen für die Gattung *Glycyrrhiza*, so steht auch der Blütenstand dieser Annahme nicht entgegen, da die kopfförmige Anblüfung der Blüten leicht in die ährenförmige übergeht und in *Glycyrrhiza brachycarpa* Boiss. wirklich eine eben so lange Ähre erreicht, wie das Fossil zeigt.

Vergleichen wir überdies die hier abgebildeten Blätter Fig. 8, 9, 10 mit den Blättchen von der genannten Art, von *Glycyrrhiza lepidota* L. und *Glycyrrhiza glabra* L., so findet sich

auch hierin eine nicht unbedeutende Übereinstimmung. Dass die in den Gen. et spec. pl. foss. p. 486 beschriebene *Glycyrrhiza ambigua* nicht dahin gehört, sondern wahrscheinlicher eine *Anonacea* ist, habe ich in Sylloge pl. foss. p. 27. Taf. X, Fig. 16 erörtert und diese Pflanze nun *Anona xylopiodes* genannt.

***Robinia Hesperidum* Ung.**

Taf. IV, Fig. 11—17.

R. leguminibus stipitatis elongatis compressis interdum hine illine constrictis bivalvibus polyspermis, seminibus reniformibus; foliis pinnatis, foliolis oblongis obtusis subsessilibus integerrimis penninerviis.

Robinia Hesperidum Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 487.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Von dieser Pflanze sind mehrere Theile erhalten; die ich aber gleichfalls auf gut Glück zusammenfasste. Am besten und vollständigsten nehmen sich die Hülsen aus, die mit einem Stiele versehen sind und am oberen Ende in einen kurzen Fortsatz auslaufen. Stricturen sind zufällig, ein Randbesatz an der Bauchnath ist wenigstens an Fig. 11 ersichtlich. Die Impressionen der Klappen deuten zwar auf grössere und rundliche Samen, indess glaube ich doch die niereenförmigen Samen (Fig. 14) hierher beziehen zu müssen. Dies und die Form der Hülsen stimmt zwar mit *Robinia pseudacacia* überein, doch möchte ich zuletzt noch den Zweifel hegen, ob die Hülsen denn noch nicht einer *Acacia* angehören.

Noch problematischer ist die Vereinigung der Fig. 15, 16, 17 gegebenen Blättchen, die zwar immerhin Fiederblättchen sein können, aber trotz ihrer Ähnlichkeit mit dem Blättchen von *Robinia pseudacacia* dennoch nicht hierher gehören müssen.

PHASEOLEAE.

***Physolobium antiquum* Ung.**

Taf. V, Fig. 4

Ph. legumine coriaceo oblongo turgido saturis obsolete uni—bi loculare, foliis pinnatis trifoliolatis? foliolis obovato-retusis subsessilibus integerrimis membranaceis, nervis secundariis crebris simplicibus rectis.

Phaseolites physolobium Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 488.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Für den Fall, als diese beiden neben einander auf einem Steine vorkommenden Pflanzenabdrücke, wovon das eine zweifelsohne ein Theilblättchen eines dreiblättrigen Blattes ist, das andere die Klappe einer ein- oder zweisamigen Hülse, weiss ich keinen besseren Vergleich als mit *Physolobium carinatum* Benth. von Neuholland, indem sowohl Blatt- als Fruchtform mit dieser Art auffallend übereinstimmt.

Physolobium orbiculare Ung.

Taf. V, Fig. 3.

Pl. foliis pinnatim trifoliolatis? foliolis subsessilibus orbicularibus integerrimis membranaceis, nervis secundariis simplicibus subcurvatis.

Phaseolites orbicularis Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 488. Foss. Fl. v. Sotzka p. 184, Taf. 60, Fig. 3. 4.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Ob das hier abgebildete Blättchen aus Parschlug mit den Sotzkaer Petrefacten identisch ist, möchte einigermassen zu bezweifeln sein. Ich will jedoch in Ermangelung näherer Anhaltspunkte dieselbe noch zusammen lassen und sie mit den Blättchen von *Kennedyia* und *Physolobium* zunächst vergleichen.

Physolobium kennedyae-folium Ung.

Taf. V, Fig. 1.

Pl. foliis pinnatim trifoliolatis, foliolis subcoriaceis late-linearibus obtusis integerrimis v. obsolete dentatis, nervo primario valido excurrente, nervis secundariis numerosis subparallelis ad marginem curvatis anastomosantibus, rete venoso distincto.

Capparis ogygia Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 443.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Ich habe bei wiederholter Untersuchung dieser leider am Grunde stark verletzten Blätter lange in der Bestimmung desselben gewankt, indem Blattformen dieser Art sowohl unter den einfachen als zusammengesetzten Blättern mehrfältig vorkommen. Ich nenne *Triopteris ovata*, *Capparis linearis*, *C. saligna* und *Thouinia australis* u. a. Mit allen diesen ist die Form des Blattes meist ganz übereinstimmend und der Unterschied liegt nur in der Nervatur. Bei *Triopteris* ist das einfache Blatt an der Basis viel breiter und der Secundärnerv tritt in einem stumpfen Winkel vom Primärnerv ab. Ähnlicher sind die Nervaturen der genannten *Capparis*-Arten mit der Nervatur unseres fossilen Blattes, doch sind die Secundärnerven beim Abtreten der Tertiärnerven meist stets in einem Kniee gebogen und daher weniger gerade als bei dem Fossile.

Die Blättchen des zusammengesetzten Blattes von *Thouinia australis* A. Rich. haben zwar bogenläufige Secundärnerven, doch sind die Blättchen an der Basis stets verschmälert und daher dadurch unserm Fossile unähnlich.

Es bleibt also nur die nächste Verwandtschaft mit *Kennedyia*, wo zwar auch die Secundärnerven in einem mehr stumpfen Winkel abtreten, doch hierin bei einer nahestehenden Form (*Zichya*) auch Änderungen in diesem Winkel erfolgen. Übrigens spricht die mehr lederartige Textur und das starke Hervortreten der Nervatur für diesen Vergleich mehr, als für jeden anderen.

Zur näheren Vergleichung möge Fig. 2. *Kennedyia rubicundula* Vent., dienen.

Hardenbergia orbis veteris Ung.

Taf. V, Fig. 5.

H. foliis unifoliolatis, foliolo late ovato-acuminato basi cordato integerrimo, nervis secundariis subsimplicibus apice inter se conjunctis, rete venoso laeo.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Die Übereinstimmung dieses Fossils, das leider am Grunde und an der Spitze verletzt ist, mit *Hardenbergia cordata* Benth. ist in allen Theilen so gross, dass man eher an Identität der Art, als an Verschiedenheit derselben zu glauben geneigt ist. Leider habe ich das Original, welches sich in Grätz befindet, nicht bei der Hand, um die Nervatur bis in's Einzelne genauer verfolgen zu können; es wird aber die beigegebene Abbildung Fig. 6 von *Hardenbergia cordata* Benth. genügen, um sich von der auffallenden Ähnlichkeit beider überzeugen zu können. *Hardenbergia* gehört Neuholland an.

Erythrina daphnoides Ung.

Taf. V, Fig. 7.

E. foliis pinnatim trifoliatis? foliolis ovato-acuminatis brevis petiolatis integerrimis subcoriaceis, nervis secundariis remotis ramosis.

Erythrina daphnoides Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 488.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Das hier abgebildete Fossil, welches im Joanneo in Grätz aufbewahrt ist, dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach ein Theil eines zusammengesetzten Blattes sein, wofür vorzüglich bei der nicht unbedeutenden Grösse der kurze Blattstiel spricht. *Erythrina Corollodendron* und *Erythrina isopetala* aus Brasilien können als Verwandte bezeichnet werden.

Erythrina Phaseolites Ung.

Taf. V, Fig. 8.

E. foliis pinnatim trifoliatis, foliolis late ovato-acuminatis margine integerrimo undulatis sessilibus subcoriaceis, nervatione actinodroma imperfecta, nervis secundariis basalibus longissimis, reliquis minoribus, nervorum tertiariorum rete laxo.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Dieses Blatt gibt sich auf den ersten Blick als Mittelblättchen eines Folium trifoliatum zu erkennen. Der undulirte Rand lässt auf eine gröbere Textur schliessen, als dies Blätter der Gattung *Phaseolus*, *Dolichos* u. s. w. haben, und macht es daher räthlich, die nächste Verwandtschaft in der Gattung *Erythrina* zu suchen. Mit Blättern von *Cissus*-Arten besteht nur eine entfernte Ähnlichkeit.

Dieses Blatt ist unter Nr. 617 in der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt.

Phaseolites oligantherus Ung.

Taf. VI, Fig. 8—10.

Ph. foliis pinnatim trifoliatis, foliolo terminali ovato-cordato, foliolis lateralibus rhomboedatis, omnibus integerrimis tenue membranaceis, nervis secundariis basalibus reliquis majoribus extrorsum ramosis.

Phaseolites oligantherus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 489.

In formatione tertiaria ad Radoboium Croatiae.

Alle diese Blätter befinden sich unter den Nummern 899, 1476 und 1477 in der k. k. geologischen Reichsanstalt. Dass sie Blättchen sind, die zunächst der Gattung *Rhynchosia*, *Phaseolus*, und namentlich dem *Phaseolus pauciflorus* ähnlich sind, wird Niemand in Abrede stellen wollen. Etwas Näheres lässt sich bei dem Mangel an einer hierher gehörigen Frucht kaum sagen.

Phaseolites securidacus Ung.

Taf. V, Fig. 9, 10.

Ph. foliis pinnatis? foliolis breve-petiolatis ovato-oblongis acuminatis v. obtusiusculis integerrimis, nervis secundariis crebris simplicibus curvatis.

Phaseolites securidacus Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 488.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Ich kann auch nach wiederholten Untersuchungen und Vergleichen über die Natur dieser Blättchen, die wahrscheinlich einem Fiederblatte angehören, nicht klug werden. Am wahrscheinlichsten ist es mir, dass sie den Phaseoleen zuzuehen dürften, obgleich auch unter den Caesalpinien ähnliche Formen erscheinen. Der an Fig. 10 vorkommende ungleiche Rand scheint mir nun doch nicht als Anzeichen einer Kerbung.

Phaseolites entychos Ung.

Taf. V, Fig. 11—20.

Ph. foliis pinnatis, foliolis petiolatis ovato-lanceolatis integerrimis membranaceis nervosis, nervis secundariis ramosis.

In formatione tertiaria ad Radoboium Croatiae.

Auf gut Glück vereinige ich hier eine Menge Blättchen aus Radoboj, die sicher Theile eines zusammengesetzten gefiederten Blattes waren. Die meisten Formen scheinen wohl zusammenzugehören, obgleich die Länge des Blattstieles einige Verschiedenheiten zeigt. Indess ist nicht mit Sicherheit anzugeben, ob die Kürzung desselben nicht Folge einer Verletzung ist, die bei der Präparation des Gesteines erst nachträglich erfolgte.

Mit mehreren aus der Flora von Sotzka beschriebenen Blättchen finden sich zwar Ähnlichkeiten, doch wage ich nicht für ihre Identität die Hand einzulegen, da die Nervatur bei denselben meist übel erhalten ist. Analogien unter den lebenden Pflanzen finden sich unter den Caesalpinien sowohl als unter den Phaseoleen, namentlich in der Gattung *Centrosema*.

Dolichites maximus Ung.

Taf. VI, Fig. 1—5. Taf. VII, Fig. 1—6. Taf. VIII, Fig. 1—1.

D. legumine lineari compresso stipitato polyspermo bivalvi istmici cellulosis inter semina disciformia intercepto apice obtusiusculo v. corniculato;
foliis trifoliatis, foliolis tenuemembranaceis 3—5 pollicaribus sessilibus integerrimis, foliolo medio orato utrinque attenuato, foliolis lateralibus basi inaequalibus, nervis secundariis alternis apice subramosis nervulis transversalibus inter se conjunctis.

Dolichites maximus Ung. Gen. et sp. pl. foss. p. 489.

Erythrina sepulta Ung. Gen. et sp. pl. foss. p. 487.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

In der Zusammenstellung dieser Früchte und Blätter wird Niemand leicht einen Zweifel erheben können. Beide gehören sicher den Phaseoleen an und die gigantische Grösse der Blätter sowohl als der Früchte stimmen für ihre Zusammengehörigkeit. Ich habe Fig. 1 Taf. VII, in der Meinung, dass dieses Blatt stumpf sei, verschieden von den übrigen hier abgebildeten Theilblättern gehalten und als *Erythrina sepulta* bezeichnet; ich sehe aber, dass ich mich hierin geirrt und dass dieses Mittelblatt ebenfalls wahrscheinlich mit einer Spitze versehen gewesen sein muss. Im übrigen ist die Übereinstimmung ohnehin auffallend genug.

Unter den lebenden Pflanzen liessen sich mehrere *Erythrina*- und *Dolichos*-Arten, namentlich *Dolichos ciliatus* Wall. aus Ostindien, mit unserm Fossile vergleichen, doch stimmt keine einzige Art damit vollständig überein.

Die abgebildeten Früchte befinden sich im Joanneum in Grätz, eben so mehrere Blätter mit Ausnahme von Fig. 6, Taf. VII, das unter Nr. 1456 und Fig. 2, Taf. VII, unter Nr. 953 der k. k. geologischen Reichsanstalt, Fig. 1, Taf. VIII, aber dem k. k. Hof-Mineralienkabinete angehört.

Dolichites europaeus Ung.

Taf. VI, Fig. 6, 7.

D. legumine subsessili? plano-compresso lineari stylo indurato rostrato subfulcato 6 pollices longo 1/2 pollicem lato submarginato polyspermo, impressionibus seminum ellipticis v. rotundatis.

Dolichites europaeus Ung. Gen. et sp. pl. foss. p. 489.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Die nicht vollständige Zusammenstimmung dieser Beschreibung mit jener in den Gen. et sp. pl. foss. rührt daher, weil ich früher den Grund dieser Hülsenfrucht mit der Spitze verwechselte.

Auch dieselbe gehört ohne Zweifel den Phaseoleen an und die Hülse von *Rudolphia* hat in der That einen ähnlichen erhärteten stielartigen Fortsatz wie unser Fossil (man vergleiche Icones carpol. etc. by Th. Sh. Ralph, Taf. 32, Fig. 4), dagegen zeigen die Hülsen von *Centrosema*, obgleich eben so in eine lange Spitze auslaufend, sowohl durch ihre verdickten Näthe, als auch durch ihre steife gerade Form weniger Ähnlichkeit.

Fig. 6, Taf. VI, befindet sich im Joanneum, Fig. 7, Taf. VI, unter Nr. 1505 in der k. k. geologischen Reichsanstalt.

DALBERGIEAE.

Dalbergia sotzkiana Ung.

Taf. IX, Fig. 1.

D. foliis pinnatis, foliolis ovato ellipticis integerrimis bipollicaribus inaequilateris breve-petiolaris, petiolis incrassato-cylindricis, nervis secundariis crebris simplicibus curvatis parallelis.

Palaeolobium sotzkianum Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 490. Foss. Fl. v. Sotzka, p. 186, Taf. 62, Fig. 6, 7.

In formatione tertiaria ad Sotzka et Radobojum.

Die (Fig. 1) aus Radoboj stammenden beiden Blättchen sind ohne Zweifel in ihren ursprünglichen Verhältnissen des Nebeneinanderseins zufällig in die Schlammmasse gerathen und dort versteinert worden. Sie tragen aber auch ausserdem alle Anzeichen von Fiederblättchen, denen nur der gemeinsame Blattstiel fehlt. Verglichen mit jenen von Sotzka (l. c. Taf. 62, Fig. 6 u. 7), ist ihre Übereinstimmung so gross, dass ich nicht Anstand nehme, sie als gleichartig zu betrachten. Ich habe jene Sotzkaer Blättchen mit Blättern von *Cyclobium* verglichen; ich ersehe aber, dass einige Arten von *Dalbergia* ihr viel näher stehen, wohin unter anderen *Dalbergia variabilis* Vog. und *Dalbergia obovata* E. M. gehören. Mit Ausnahme des durch die Secundär- und Tertiärnerven gebildeten Adernetzes, von dem sich in unseren Fossilien nichts mehr erhalten hat, stimmen die übrigen Eigenschaften vollkommen mit den Blättchen der beiden genannten Pflanzen, besonders mit den weniger lederartigen Blättern von *Dalbergia obovata* des südlichen Afrika überein.

Piscidia Erythrophyllum Ung.

Taf. IX, Fig. 2, 3.

P. foliis imparipinnatis, foliolis oppositis? late obovatis retusis inaequilateris integerrimis 3—4 pollices longis breve-petiolaris, petiolis incrassato-cylindricis, nervo primario curvato excurrente, nervis secundariis alternantibus raris simplicibus.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Diese beiden unter Nr. 450 und 452 am Joanneum in Grätz aufbewahrten Fossilien geben durch ihre ungleichen Seiten, durch den kurzen cylindrisch angeschwollenen Blattstiel und einige andere Merkmale deutlich zu erkennen, dass sie Fiederblättchen eines grossen zusammengesetzten Blattes sind. Die Vergleichung hat mich zunächst auf das Blatt von *Piscidia Erythrina* L. geführt, welches unter den mannigfaltigen Abweichungen der Blattformen an cultivirten Exemplaren häufig die hier nebenbei abgebildete Form (Fig. 4) erhält, die mit unseren Fossilien wohl am nächsten übereinstimmt. Von den so ausgezeichneten Früchten von *Piscidia* hat sich freilich bisher noch nichts in Radoboj gefunden. Von *Dalbergia latifolia* Roxb., welches gleichfalls ungewöhnlich grosse Blättchen besitzt, ist die *Piscidia Erythrophyllum* verschieden.

Piscidia antiqua Ung.

Taf. IX, Fig. 5, 6.

P. foliis compositis, foliolis ovato-acuminatis integerrimis breve-petiolatis, nervis secundariis distinctissimis brochidodromis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Es kann allerdings die Frage sein, ob diese beiden unter Nr. 1420 und 1494 in der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrten Blättchen in der That Fiederblättchen eines zusammengesetzten Blattes sind, doch entscheide ich mich aus mehreren Gründen dafür, und namentlich glaube ich eine gegenwärtig noch nicht bezeichnete *Piscidia*-Art, welche in Brasilien zwischen dem Rio Setubal und Inhuma von Pohl gesammelt wurde und die D-Nr. 1798 des Wiener Museums trägt, als vollkommen entsprechendes Ebenbild anerkennen zu dürfen.

SOPHOREAE.

Sophora europaea Ung.

Taf. IX, Fig. 7—14.

S. foliis imparipinnatis plurijugis(?) foliolis ovatis ellipticis basi inaequalibus breviter petiolatis integerrimis, nervo primario valido, nervis secundariis tenuibus apice ramosis.

Sophora europaea Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 490. Foss. Flora v. Sotzka, p. 187, Taf. 63, Fig. 1—5.

In formatione tertiaria ad Radobojum et Sotzka.

Folgende acht Blättchen glaube ich am besten unter diese Gattung zu bringen. Der Blattstiel ist zwar bei denselben länger, als er bei den Blättchen der *Sophora*-Arten zu sein pflegt, dagegen stimmt Form, Grösse und Nervatur mit den Blättchen von *Sophora tomentosa*, so wie mit *Sophora littoralis* Schrad. von Brasilien sehr überein, nur das Blättchen Fig. 10 hat etwas stumpfer abgehende Secundärnerven.

Fig. 13 Nr. 1057, Fig. 8 Nr. 1481, Fig. 9 Nr. 1491, Fig. 11 Nr. 1061 sind den Sammlungen der geologischen Reichsanstalt, Fig. 12 Nr. 686, Fig. 10 Nr. 666 dem Joanneum einverleibt.

Cercis radobojana Ung.

Taf. IX, Fig. 15—18.

C. foliis inaequalibus petiolatis subcordato-orbicularibus integerrimis nervis secundariis subsimplicibus curvatis distantibus infimis basilaribus extrorsum ramosis.

Legumine oblongo tenui compresso, sutura semirifera subalata, seminibus obovatis v. pyriformibus.

Adelocercis radobojana Ung. Synop. p. 245.

Cercis radobojana Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 491.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Von diesem Fossile sind zwei Blätter und das Stück einer Hülse vorhanden. Fig. 15 u. 17 befinden sich im Joanneum, Fig. 16 im kais. Hof-Mineralienecabinete zu Wien. Wenn vielleicht

die Blätter noch einigen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung lassen würden, so ist durch die Frucht (Fig. 18) sicherlich jeder Zweifel gehoben. Wir haben hier zwar nur ein kleines Stück einer Hülse vor uns, dieselbe scheint aber länglich gestaltet gewesen zu sein und zusammengedrückt, so wie einen flügelartigen Fortsatz der Samennath gehabt zu haben. Samen waren viele vorhanden und dieselben an ziemlich langen Nabelschnüren befestigt von verkehrt eiförmiger oder birnförmiger Gestalt, alles wie wir es an der Hülse von *Cercis* finden. Die Blätter kommen weder mit *Cercis Siliquastrum*, noch mit *Cercis canadensis* überein, obgleich sie im Allgemeinen den Charakter beider Arten an sich tragen, ohne die Neigung zur handförmigen Vertheilung der Nerven zu besitzen, wie dies bei den lebenden *Cercis*-Arten der Fall ist. Es ist das zweilappige Blatt Fig. 15, welches ich einst für ein *Bauhinia*-Blatt hielt (Gen. et spec. pl. foss. p. 493), ohne zu bedenken, dass die Blätter der *Bauhinia* durchaus nicht fiedernervig, sondern stets handnervig sind.

CAESALPINIÆÆ.

Mezoneurum radobojanum Ung.

Taf. XI. Fig. 1.

M. legumine membranaceo compresso-plano orato-oblongo apice retuso indehiscente oligospermo sutura seminifera in alam foliaceam producta.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Der mit fossilen Pflanzen nur einigermaßen Vertraute wird in dem Stücke Fig. 1 auf den ersten Blick keineswegs ein *folium bijugum*, sondern zwei sehr nahe stehende, durch einen krummen Stiel mit einander verbundene Hülsenfrüchte erkennen, die nicht etwa wie die Hülsen von *Colutea* aufgeblasen, sondern ursprünglich plattgedrückt und von papierartiger Consistenz gewesen sein mussten. Allerdings hat es den Anschein, als ob die beiden Klappen aus einander gesprungen wären, doch streitet dagegen sehr offenbar die Nichtcongruenz der beiden Theile.

Der an beiden Hülsen in die Augen springende starke, etwas seitwärts gedrückte Mittelnerv, von dem in rechtem Winkel sehr zahlreiche feine, kaum bemerkbare Seitennerven abgehen, kann nichts anderes als die *sutura seminifera* der Hülse sein, und daher muss auch der nach auswärts fallende schmälere halbmondförmige Theil nichts als ein Flügel sein, dessen sich gar viele Hülsenfrüchte in grösserer oder geringerer Ausdehnung zu erfreuen haben.

Ganz besonders ist dies bei den Hülsen der Gattung *Mezoneurum* der Fall, wo sich die *sutura seminifera* zuweilen in einen sehr breiten Flügel ausdehnt. Ich nehme daher keinen Anstand, diese fossile Frucht für eine zur Gattung *Mezoneurum* gehörige Frucht anzusehen, obgleich unter den mir bekannten Arten dieser Gattung keine so kleinen Früchte vorkommen. Das Petrefact unter Nr. 441 befindet sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Cassia Phaseolites Ung.

Taf. X. Fig. 1, 2, 3.

*C. foliis pinnatis, foliolis multijugis petiolatis ovato-elongatis acuminatis subfulcatis inaequilatoris integerrimis tenue-membranaceis, nervo primario valido, nervis secundariis crebris subsimpli-
cibus rectis.*

Cassia Phaseolites Ung. Foss. Flora von Sotzka, p. 188, Taf. 66, Taf. 55, Fig. 1—5.

Phaseolites cassiaefolius Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 488.

In formatione tertiaria ad Radobojum et Sotzka.

Ich habe bereits in meiner Flora von Sotzka a. a. O. eine grössere Anzahl Blätter dieser Art abgebildet. Aus einem Perrefacte von Sotzka geht zugleich hervor, dass dies Blättchen eines mehrpaarig gefiederten Blattes waren; überdies hat sich noch an ersterer Localität eine Frucht gefunden, die nirgends anders besser zu placiren ist, als in die Gemeinschaft dieser Blättchen.

Die hier aus Radoboj abgebildeten Fossilien, unter Nr. 1457, 1458 (1500 und 1509) in der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt, zeichnen sich durch besonders gute Erhaltung der Nervatur aus.

Cassia Memnonia Ung.

Taf. X. Fig. 4—8.

*C. foliis pinnatis, foliolis multijugis petiolatis lanceolato-acuminatis integerrimis basi saepius
inaequalibus membranaceis, nervo primario conspicuo, nervis secundariis obsolete.*

Cassia Memnonia Ung. Gen. et spec. plant. foss. p. 492.

In formatione tertiaria ad Parschlug et Radobojum.

Es sind hier fünf Blättchen abgebildet, von denen Fig. 4 und 5 aus Parschlug, Fig. 6, 7, 8 aus Radoboj stammen. Fig. 7 und 8 gehören unter Nr. 1470 und 1120 der k. k. geologischen Reichsanstalt, Fig. 6 unter Nr. 641 dem Joanneum an. Cassien mit so langgestielten Blättern sind nicht häufig unter den lebenden Arten, doch kommen welche allerdings vor.

Cassia ambigua Ung.

Taf. X. Fig. 9.

*C. foliis pinnatis, foliolis multijugis sessilibus linearilanceolatis acuminatis integerrimis, nervo
primario valido, nervis secundariis obsolete.*

Cassia ambigua Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 492.

In formatione tertiaria ad Parschlug.

Ich bilde hier nur ein einziges Blättchen ab, welches ohne Zweifel ein Fiederblättchen und noch eher mit einigen Cassienblättern übereinstimmt, als die vorhergehende Art. *Cassia ruscifolia* Jacq. von Madeira, so wie *Cassia corymbosa* Lam. (Fig. 10) kann als Vergleichungsgegenstand dienen.

Cassia lignitum Ung.

Taf. X, Fig. 11–16.

C. foliis pinnatis, foliolis ovato-lanceolatis obtusiusculis ut plurimum inaequilateris subsessilibus integerrimis membranaceis, nervis secundariis tenuissimis subsimplicibus rectis.

Cassia lignitum Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 492.

In schisto margaceo ad Radobojum Croatiae.

Von diesen Blättchen lässt sich kaum mehr behaupten, als dass sie Theilblättchen eines zusammengesetzten Blattes sind. Die Ähnlichkeit mit den Blättchen von einigen Caesalpinien ist allerdings nicht zu verkennen und ich ordnete dieselben nun so dieser Gattung unter, da dieselbe, wie vorgefundene Früchte zeigen, in der Tertiärflora sicher bereits Repräsentanten hat. Indess ist es auffallend, wie gross die Ähnlichkeit dieser Blättchen mit der brasilianischen *Exostyles venusta* Schott ist.

Cassia rotunda Ung.

Taf. X, Fig. 17.

C. foliis pinnatis? foliolis sessilibus orbicularibus basi inaequalibus integerrimis coriaceis, nervis secundariis paucis simplicibus partim inconspicuis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Ich kann dieses Theilblättchen, das sich als solches durch den Mangel des Blattstieles und durch die ungleiche Basis verräth, nicht leicht mit etwas anderem, als mit den gleichnamigen Organen von einigen *Cassia*-Arten vergleichen. *Cassia cotinifolia* Don. und eine zweite noch unbestimmte Art aus Brasilien können als verwandte Formen bezeichnet werden, wofür die derbe lederartige Substanz und die, obgleich mangelhaft erhaltene Nervatur spricht.

Caesalpinia tamarindacea Ung.

Taf. X, Fig. 18, 19.

C. foliis pinnatis, foliolis ellipticis basi inaequalibus integerrimis breve petiolatis membranaceis, nervis secundariis basalibus majoribus.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Die beiden hier unter einer Art zusammengefassten Blättchen einer Leguminose können sehr wohl Theile Eines Blattes sein, indem die Grösse und Ungleichheit des Grundes bei Caesalpinien-Blättern sehr wechselt.

Der von mir beschriebenen *Caesalpinia norica* kommen diese Fossilien zwar nahe, unterscheiden sich jedoch hinlänglich von dieser Art.

Die starken Basalnerven bei der Unkenntlichkeit der übrigen Nervatur (Fig. 18) lässt auffallende Ähnlichkeiten mit den Blättchen von *Tamarindus indica* erkennen, daher ich zur Bezeichnung dieser Art auch dieses Merkmal geltend zu machen suchte.

Caesalpinia deleta Ung.

Taf. X, Fig. 20.

C. foliis pinnatis, foliolis ellipticis emarginatis breve-petiolatis integerrimis subcoriaceis, nervis secundariis crebris subsimplicibus rectis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Ein wohlerhaltenes Fiederblättchen, das mit den Fiederblättchen einer brasilianischen *Caesalpinia* in Form, Nervatur und Substanz übereinstimmt, wesshalb ich nicht Anstand nehme, dasselbe unter diese Gattung einzureihen.

Bauhinia destructa Ung.

Taf. XI, Fig. 2.

B. legumine lineari breviter stipitato compresso apiculato bivalvi bispermo, valvularum superficie reticulato-venosa.

Bauhinia destructa Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 493 exc. desc. fol.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Es ist diese gut erhaltene Hülsenfrucht von Radoboj mit den Hülsen von *Bauhinia* allerdings übereinstimmend, obgleich das früher mit dieser Art vereinigte Blatt sicherlich nicht hierher gehört. Auch die Früchte einer mir zur Vergleichung vorliegenden *Pauletia* sind sehr flach, lederartig und mit einem ähnlichen Adernetze versehen, wie es das Fossil zeigt, abgesehen davon, dass auch die Grösse und Form auffallend mit demselben übereinstimmt.

Bauhinia parschlugiana Ung.

Taf. XI, Fig. 3.

B. legumine lineari breviter stipitato compresso apiculato medio parumper constricto bispermo, valvularum superficie levi.

Bauhinia parschlugiana Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 493 p. p.

Ich habe am angeführten Orte ein zweilappiges Blatt als *Bauhinia parschlugiana* bezeichnet. Es hat sich aber bei genauerer Untersuchung herausgestellt, dass dieses Blatt seiner Nervatur nach unmöglich zu *Bauhinia* gehören kann, sondern nur ein durch zufällige Ausrandung des Endtheiles verändertes Blatt von *Zizyphus renata* (Taf. III, Fig. 41) ist.

Dagegen hat sich in Parschlug später eine Hülsenfrucht gefunden, welche mit der eben beschriebenen Frucht von Radoboj grosse Ähnlichkeit besitzt und vielleicht ebenfalls der gleichen Gattung wie jene angehört. Bis auf Weiteres möge sonach auch diese Frucht der Gattung *Bauhinia* untergeordnet bleiben.

Copaifera radobojana Ung.

Taf. XI, Fig. 1—9.

C. foliis impari pinnatis, foliolis breve-pedicellatis ovato-ellipticis obtusiusculis basi subcordatis integerrimis coriaceis, nervis secundariis crebris tenuissimis subsimplicibus parallelis. Legumine ovato-subrotundo apiculato breve-stipitato lenticulari-compresso monospermo valvularum superficie levi.

Copaifera radobojana Ung. Wiss. Ergeln. einer Reise, p. 184.

In formatione tertiaria ad Radobojum et ad Kyme Euboeae.

Ich vereinige hier auf gut Glück mehrere kurzgestielte lederartige Blätter zu einem *folium compositum* und dieses mit einer sehr ausgezeichneten Hülsenfrucht, die wohl mit nichts anderem, als mit der Frucht von *Copaifera* verglichen werden kann.

Herr Kováts hat zwar schon eine fossile *Copaifera*-Art unter dem Namen *Copaifera longestipitata* aus der fossilen Flora von Tályá beschrieben und Taf. I, Fig. 3 und 4 abgebildet, allein diese Frucht gehört zweifelsohne zur früher bekannten Gattung *Podogonium* und ist jene Art, die O. Heer als *Podogonium campylocarum* bezeichnet hat.

Mehrere fossile Früchte sind zwar auch einsamige, allein sie unterscheiden sich durch einen viel kürzeren Stiel generisch und überdies durch die mehr runde Form. Es ist kein Zweifel, dass dies eine Frucht ist, die mit *Copaifera Martii* Hayne und anderen brasilianischen Arten übereinstimmt. Es ist nur die Frage, welche Blätter ebenfalls als *Copaifera*-Blätter angesprochen werden können.

Ich halte dafür, dass die Blätter Fig. 5—9 alle zusammen hierher gehören. Sowohl *Copaifera Martii* als einige andere Arten besitzen in der That solche Blätter, die in Bezug auf Grösse, Form und Nervation mit derselben übereinstimmen; ja selbst der Umstand, dass die untersten *foliola* häufig eine cordate Basis haben, während die oberen diese Einbuchtung verlieren, spricht für das Zusammengehören derselben.

Sämmtliche Fossilien, mit Ausnahme eines einzigen, sind Eigenthum der k. k. geologischen Reichsanstalt. Die Blätter führen die Nummern 1485 (982—977), 982 und 1072. Fig. 6 ist unter Nr. 334 im Joanneo zu Grätz.

Copaifera kymena Ung.

Taf. XI, Fig. 10.

C. legumine ovato-oblongo breviter stipitato oblique apiculato compresso monospermo.

Copaifera radobojana Ung. Wiss. Ergebn. einer Reise, p. 184.

In formatione tertiaria ad Kyme insulae Euboeae.

Ich habe diese Frucht früher mit der Radobojer Frucht für identisch erklärt, halte aber dafür, dass sie dennoch der Art nach abweicht und mit einem besonderen Namen bezeichnet werden muss. Grösse und Form unterscheiden sie von der vorhergehenden Art.

Copaifera relicta Ung.

Taf. XI, Fig. 11.

C. foliis abrupte pinnatis, foliolis ovalibus obtusis integerrimis inaequalibus brevissime pedicellatis coriaceis pollicem longis, nervis secundariis tenuissime reticulatis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Am sichersten lässt sich dieses Fiederblättchen, das unter Nr. 1070 in der k. k. geologischen Reichsanstalt sich befindet, mit den Fiederblättchen von *Copaifera trapezifolia* Hayne vergleichen, mit dem es auch in Bezug auf Nervatur vollkommen übereinkommt.

XXVII. SWARTZIEAE.

***Swartzia palaeodendron* Ung.**

Taf. XII, Fig. 1.

S. foliis imparipinnatis foliolis maximis (5—6 poll. longis, 3 poll. latis) late ovatis acuminatis integerrimis breve-petiolatis coriaceis, petiolis pulvinatis nervis brochylodromis.

In formatione tertiaria ad Radoboium Croatiae.

Dieses schön erhaltene Blatt, von dem nur die Spitze fehlt, aber leicht restaurirt werden kann, ist offenbar ein Fiederblatt, das mit seinem angeschwollenen kurzen Blattstielpolster noch auf dem gemeinsamen Blattstiele aufsitzt. Die Figur ist breit-oval, der Rand vollkommen ganz, die Substanz lederartig. Prachtvoll und bis in's Einzelne gehend ist die Nervatur erhalten, welche zahlreiche bogenläufige Secundärnerven enthält, die durch breite Schlingen ganz nahe am Rande unter einander zusammenhängen und aus welchem, so wie aus dem Primärnerv, überdies noch zahlreiche Tertiärnerven entspringen, um ein weitmaschiges Nervennetz zu bilden.

Dieses fossile Blatt ist unter dem Namen *Palaeolobium jonesiaefolium* Ett. in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aufgestellt.

Nach der von mir in meiner Gen. et spec. pl. foss. p. 490 definirten fossilen Gattung *Palaeolobium* gehört dieses Blatt allerdings zu dieser Gattung, und *Palaeolobium radoboijense* und *P. grandifolium* U. (Foss. Fl. v. Sotzka, Taf. 62, Fig. 11 u. 12) sind überdies durch ihre auffallenden Blattstielpolster mit demselben nahe verwandt. Da indess die aufgestellte Gattung Elemente enthält, welche nicht dahin gehören, wie z. B. l. c. Taf. 62 a, welches keine Leguminosenfrucht, sondern die Cupula einer Eichenfrucht (zunächst der Cupula von *Quercus induta* Blume ähnlich), von innen gesehen, ist, so halte ich es für zweckmässiger, das hier vorliegende fossile Blatt seinem nächsten Anverwandten anzureihen, für welchen ich jedoch nicht die Gattung *Jonesia*, sondern die Gattung *Swartzia* halte. Zur Vergleichung gebe ich hier eine Abbildung des Blattes von *Swartzia recurva* Pöpp. aus der hervorgeht, dass das fragliche Fossil dem Endblättchen sowohl an Grösse, Gestalt und Nervatur bis in's Kleinste so nahe steht, dass eher die Frage entstehen könnte, ob hier nicht eine Identität der Art vorhanden sei. Auch an den Blättern dieses im nördlichen Brasilien einheimischen Baumes bleibt häufig das Endblättchen mit dem gemeinsamen Blattstiele in Verbindung, während sich die Seitenblättchen bereits losgetrennt haben.

XXVIII. MIMOSEAE.

Mimosa palaeogaea Ung.

Taf. XI, Fig. 12.

M. leguminibus geminis longe pedunculatis late-linearibus subfalcatis compresso-planis, impressionibus seminum orbicularibus contiguis.

Mimosites palaeogaea Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 494.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Es bleibt an diesem wunderschön erhaltenen Fossile immerhin ein Zweifel, ob das Legumen wie angenommen articulirt ist oder nicht, da eine sichtliche Trennung einzelner Glieder nicht zu bemerken ist. Dagegen tritt jedoch das Replum stellenweise recht deutlich hervor und es ist daher zu vermuthen, dass die Reife der Hülse noch nicht vollständig eingetreten ist und daher die einzelnen Glieder in ihrem Zusammenhange sich befinden. Unter den lebenden *Mimosa*-Arten sind *Mimosa (Habbasia) obovata* Benth. und *Mimosa (Habbasia) palulosa* Benth., beide aus Brasilien, die in Bezug auf Grösse der Hülsen mit unserer *Mimosa palaeogaea* verglichen werden können. Noch ähnlicher ist *Mimosa simplicifolia (Acacia laurifolia* Willd).

Mimosa Pandorae Ung.

Taf. XI, Fig. 13.

M. leguminibus geminis? longe pedunculatis? longe-linearibus, duas lineas latis, apice rostratis, impressionibus seminum orbicularibus notatis.

In formatione tertiaria ad Rudohojum Croatiae.

Von diesem Stücke ist ein Theil der Hülse vorhanden, und zwar der Endtheil. Nach den Eindrücken, die darauf vorkommen, müssen die Samen rundlich gewesen sein. Von Articulationen ist ebenfalls nichts zu sehen und daher die Gattung *Mimosa* zweifelhaft. Eine von Pohl in Brasilien zwischen Pinapora und Jenipapa gesammelte, im Museum in Wien unter Dupl.-Nr. 1428 aufbewahrte, aber noch nicht beschriebene Art (Fig. 14) scheint diesem Fossile am nächsten zu kommen. Ich habe desshalb zur Vergleichung eine Abbildung der Früchte beigelegt.

Mimosa borealis Ung.

Taf. XI, Fig. 15.

M. legumine compresso sicco bivalvi, impressionibus seminum orbicularibus marginatis umbonatisve.

Mimosites borealis Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 494.

In formatione tertiaria ad Haering Tirolis.

Von diesem Fossile ist nur ein ganz kleiner Rest erhalten, den ich als den Rest einer Hülse mit den Eindrücken zweier linsenförmiger kreisrunder und mit einem Nabel versehener Samen beanspruchen will, ohne für die volle sichere Bestimmung bürgen zu können.

Acacia bisperma Ung.

Taf. XI, Fig. 16.

A. legumine breve-pedunculato $1\frac{1}{2}$ poll. longo, $\frac{3}{4}$ poll. lato rostrato compresso-plano bispermo, impressionibus seminum ellipticis medio umbilicatis; foliis bipinnatis; foliolis lanceolato-linearibus obtusis breve-petiolatis $\frac{3}{4}$ poll. longis integerrimis.

Acacia bisperma Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 494.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

Die wohlerhaltene Klappe einer flachen kurzgestielten Hülse mit einer schwachen Scheitelspitze, von innen gesehen. Die runden, grossen, flachen Samen haben deutliche Eindrücke hinterlassen, die sogar einen mittleren Nabel erkennen lassen.

Diese fossile Frucht hat in der *Acacia laeta* R. Braun von den abissinischen Hochgebirgen und Oberägypten (wo sie vielleicht nur cultivirt ist) ein passendes Analogon, wie dies beifolgende Abbildung (Fig. 18) zeigt. Auch *Acacia modesta* Wall., gleichfalls aus den Gebirgen Ostindiens, kann mit unserem Fossile verglichen werden.

Was das kleine Fiederblättchen betrifft, was ich zu dieser Pflanzenart bringe, so finde ich eben keinen passenderen Ort, um es unterzubringen.

Acacia parschlugiana Ung.

Taf. XI, Fig. 19, 20.

A. legumine longe-pedunculato lineari-cylindrico subcompresso toruloso oligospermo; foliis bipinnatis, foliolis oblongo-linearibus.

Acacia parschlugiana Ung. Gen. et spec. pl. foss. p. 494.

In formatione tertiaria ad Parschlug Stiriae.

Die hier abgebildete Hülse ist offenbar die Frucht einer *Acacia*, für die es unter den lebenden Arten viele Analoga gibt. Ich nenne hier nur *Acacia cyanophylla* Linn. und *Acacia saligna* Wendl, beide australische Arten, weniger *Acacia horrida* Willd.

Dass zu dieser Frucht wahrscheinlich das Stück eines *Folium bipinnatum* gehören kann, an dessen Seitenstiele die kleinen länglich-linienförmigen Blättchen aufsitzen, wird nicht leicht Jemand in Abrede stellen wollen.

Acacia nebulosa Ung.

Taf. XI, Fig. 21.

A. legumine lineari cylindrico apiculato curvato ultra pollicem longo.

In formatione tertiaria ad Radobojum.

Nur mit grossem Zweifel stelle ich dieses Petrefact von Radoboj hierher, da es immerhin auch etwas anderes als eine Frucht sein kann, was schwer zu entscheiden ist. Im letzten Falle möchten einige Acacienfrüchte, namentlich die von *Acacia Farnesiana* L. und *Acacia edulis* Willd am ehesten einen Anhaltspunkt der Vergleichung geben.

Entada primogenita Ung.

Taf. XI, Fig. 22.

E. legumine lineari apice rotundato compresso-plano, repleo distincto, valvis impressionibus seminum rotundatis notatis.

In formatione tertiaria ad Radobojum Croatiae.

An dieser sonst wohl erhaltenen Hülsenfrucht fehlt leider der Grund und Stiel; es lässt sich aber entnehmen, dass dieselbe nicht über $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll lang gewesen sein mag. Sie war ohne Zweifel abgeplattet und von haut- oder lederartiger Beschaffenheit mit sehr stark hervortretenden Näthen und Eindrücken, welche von flachen, breiten, linsenförmigen Samen herrühren.

Viele Acacienarten stimmen in Form und Substanz der Hülsen mit unserem Fossile überein, wie z. B. *Acacia Clauseni* Benth., *Acacia (Albizzia) amara* Boivin, *Acacia (Albizzia) odoratissima* Benth., jedoch haben alle diese Hülsen kleine Spitzen oder Emarginirungen an dem abgerundeten Ende. Nur vielen Entadafrüchten fehlt dieser Fortsatz ganz, daher ich glaube, dass diese Frucht besser zu dieser Gattung, als zu *Acacia* zu stellen sei.

Dieses seltene Petrefact befindet sich unter Nr. 930 in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Entada Polyphemi Ung.

Taf. XI, Fig. 23.

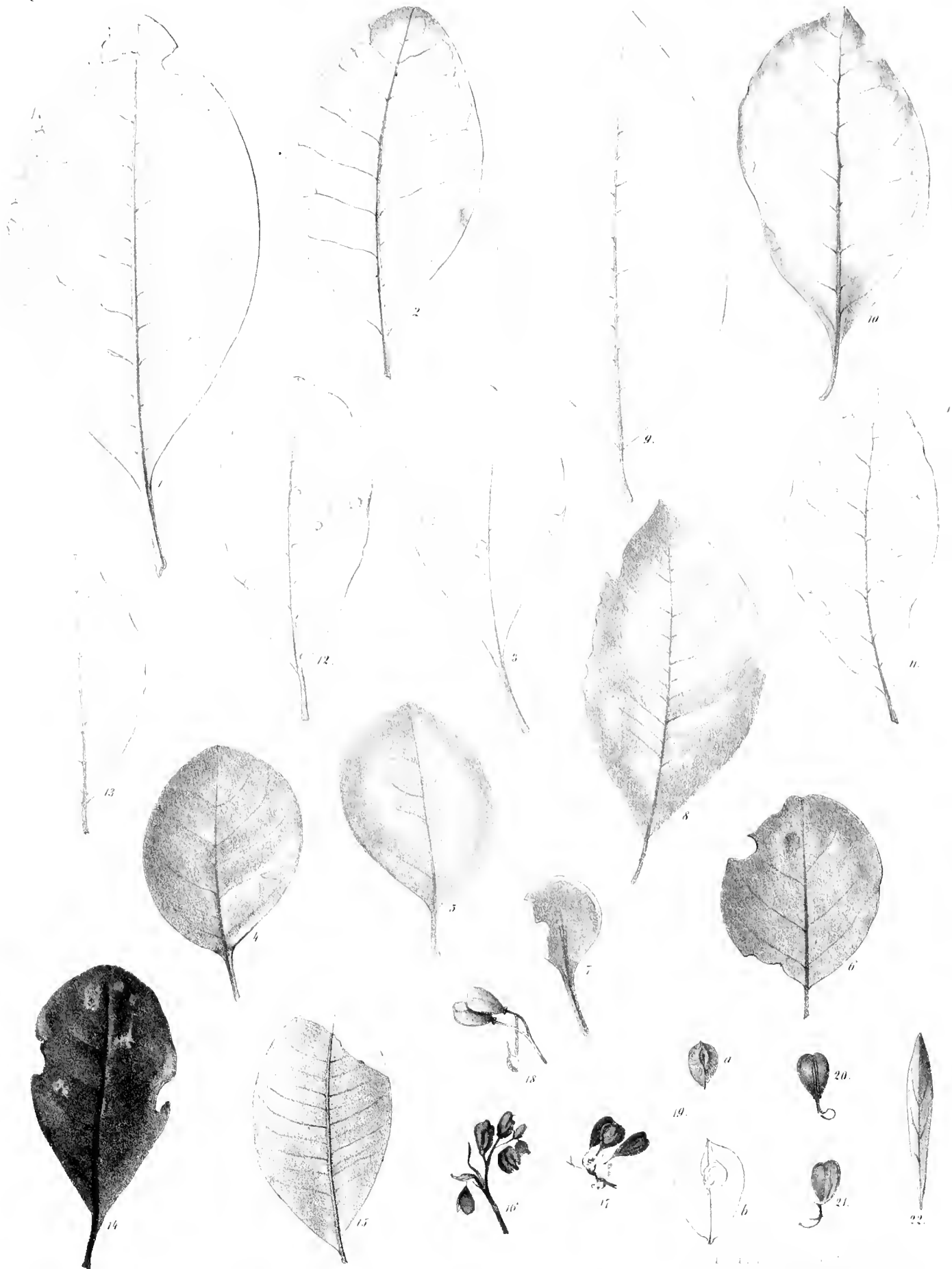
E. legumine maximo articulato compresso-plano, articulis oblique ellipticis monospermis integerrimis, repleo distincto.

In formatione tertiaria ad Sotzka Stiriae.

Ein höchst auffallendes Petrefact, von dem offenbar nur der Endtheil vorliegt. Es ist eine gegliederte Hülsenfrucht von bedeutender Grösse, und nach der Analogie zu schliessen, aus vielen Gliedern bestehend. Die Glieder sind schief-elliptisch und hängen mit kurzen seitlichen Einschnürungen zusammen, die wie Stiele aussehen.

Nur in der Gattung *Entada* finden sich dergleichen Hülsenfrüchte von gigantischem Umfange.

Das Petrefact ist in der k. k. geologischen Reichsanstalt.



Figl 7 *Pittosporum Fetterliki* Ung. Fig 8 13 *Pittosporum pannonicum* Ung. Fig 14, 15 *Pittosporum cuneidolium* Ung.
 Fig 16-22 *Bursaria rudobojana* Ung

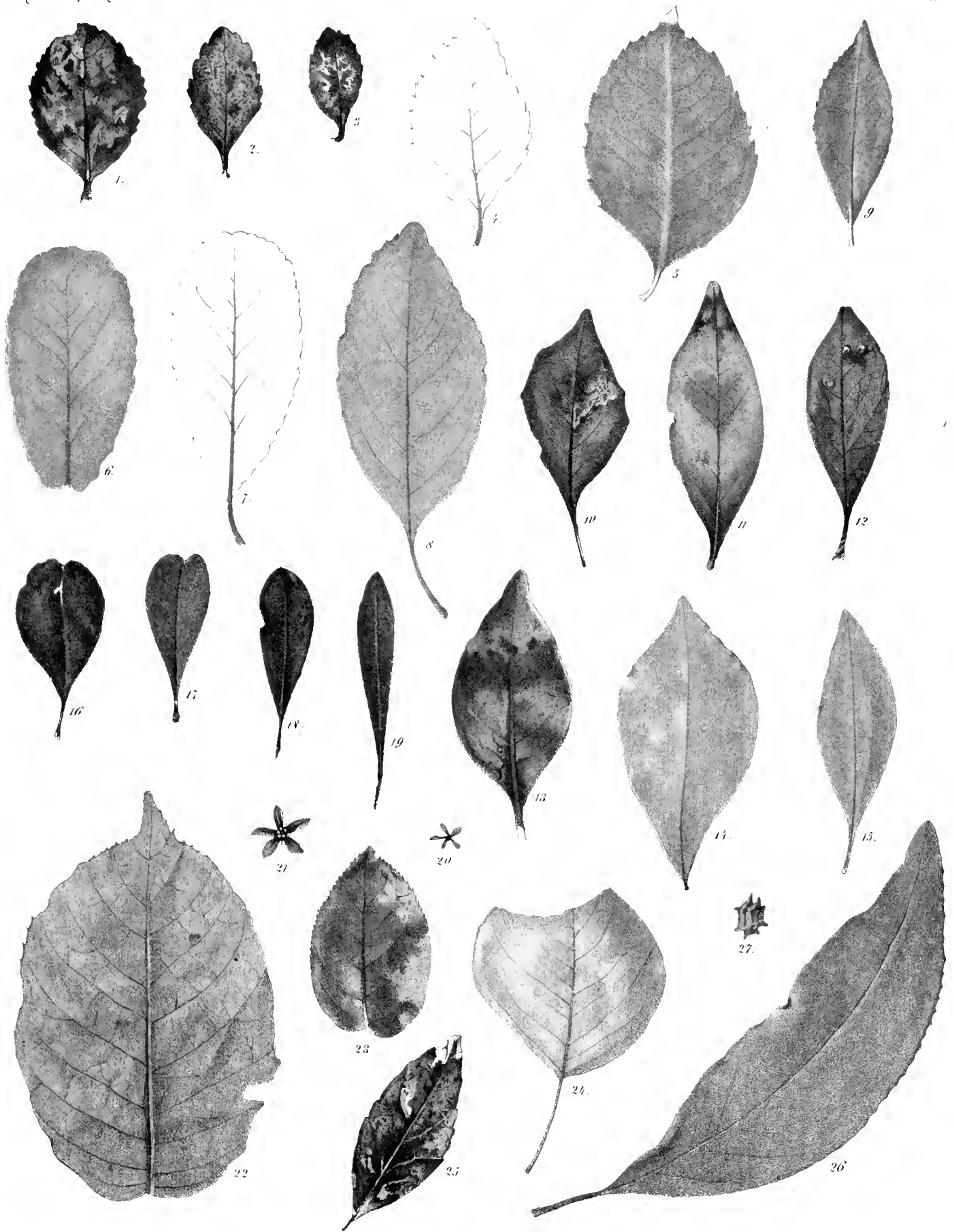


Fig 1 *Clavatus calmarlobus* Ung Fig 2, 3 *Clavatus novitrus* Ung Fig 4 *Clavatus acyphyllus* Ung
 Fig 5 *Clavatus Eudymonis* Ung Fig 6-8 *Clavatus dubius* Ung Fig 9 *Clavatus Molytenus* Ung
 Fig 10-15 *Clavatus incipiens* Ung Fig 16-19 *Clavatus chureus* Ung Fig 20 *Clavatus Eoanymellus* Ung
 Fig 21 *Clavatus Eoanymelloides* Ung Fig 22, 23 *Clavatus serrulatiformis* Wils Fig 24 *Molytenus incipiens* Ung
 Fig 25 *Eoanymus Latoum* Ung Fig 26, 27 *Eoanymus Rudobogynus* Ung



Fig. 1-6 *Ilex sphenophylla* Ung. Fig. 7-8 *Ilex cyclophylla* Ung. Fig. 9-13 *Ilex neogene* Ung. Fig. 14 *Ilex similaris* Ung.
 Fig. 15-27 *Ilex stenophylla* Ung. Fig. 28-33 *Ilex ambigua* Ung. Fig. 34-35 *Xemopunthes angustifolius* Ung. Fig. 36 *Prinos rudobojanus* U'
 Fig. 37 *Prinos hyperboreus* Ung. Fig. 38 *Zizyphus pistacina* Ung. Fig. 39 *Zizyphus tremula* Ung. Fig. 40-41 *Zizyphus renata* U'
 Fig. 42-43 *Zizyphus prototus* Ung. Fig. 44-46 *Rhamnus azoon* Ung. Fig. 47 *Rhamnus niczoides* U' Fig. 48 *Rhamnus pygmaeus* U'
 Fig. 49 *Rhamnus degener* Ung.

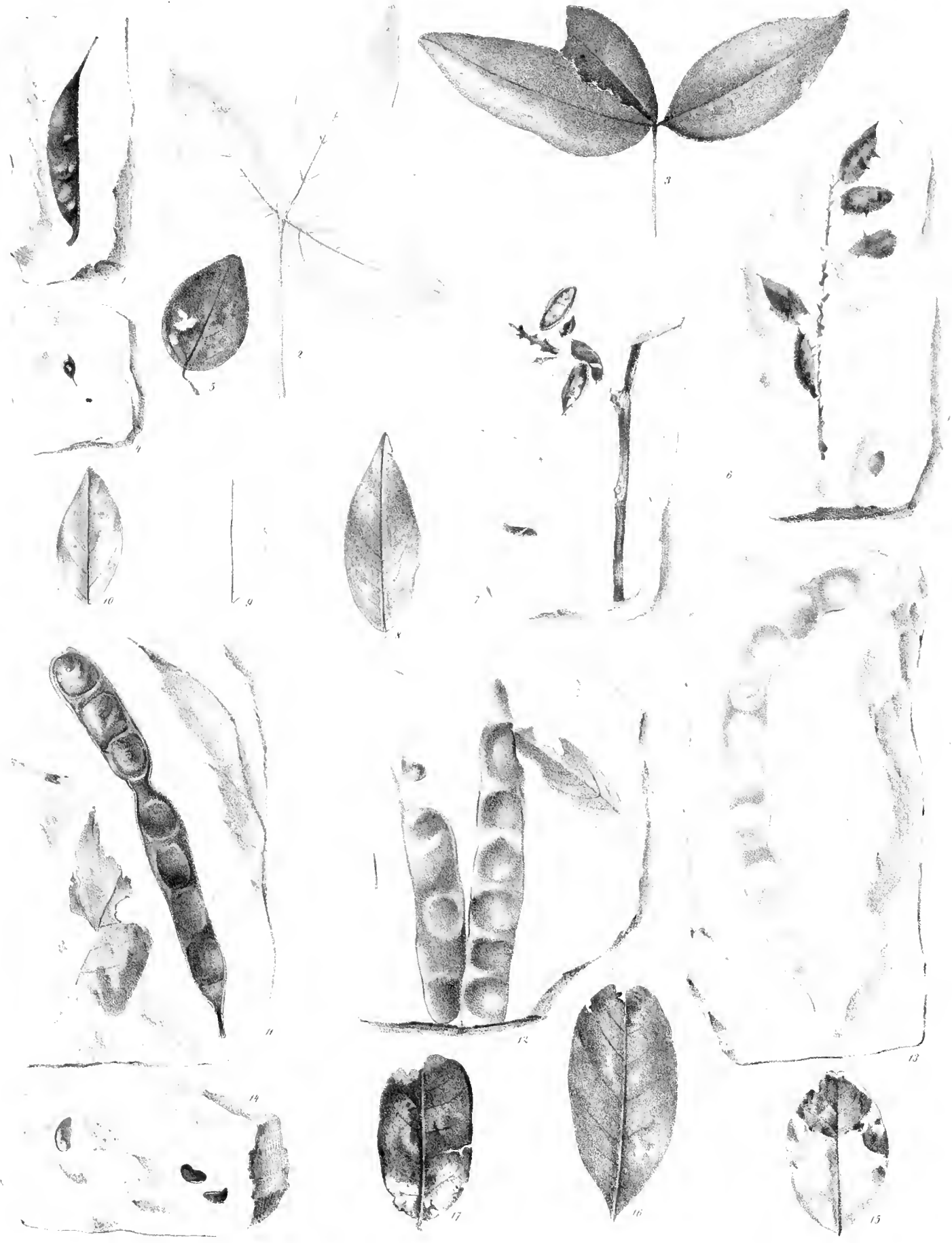


Fig. 1 *Cytisus Douglisi* U' Fig. 2 *Cytisus Freyburgensis* U' Fig. 3 *Cytisus Bindoburgensis* U'
 Fig. 4 *Aurephya sturtoni* U' Fig. 6 *Glycychea Blondovii* U' Fig. 11 *Robinia Hispidum* U'

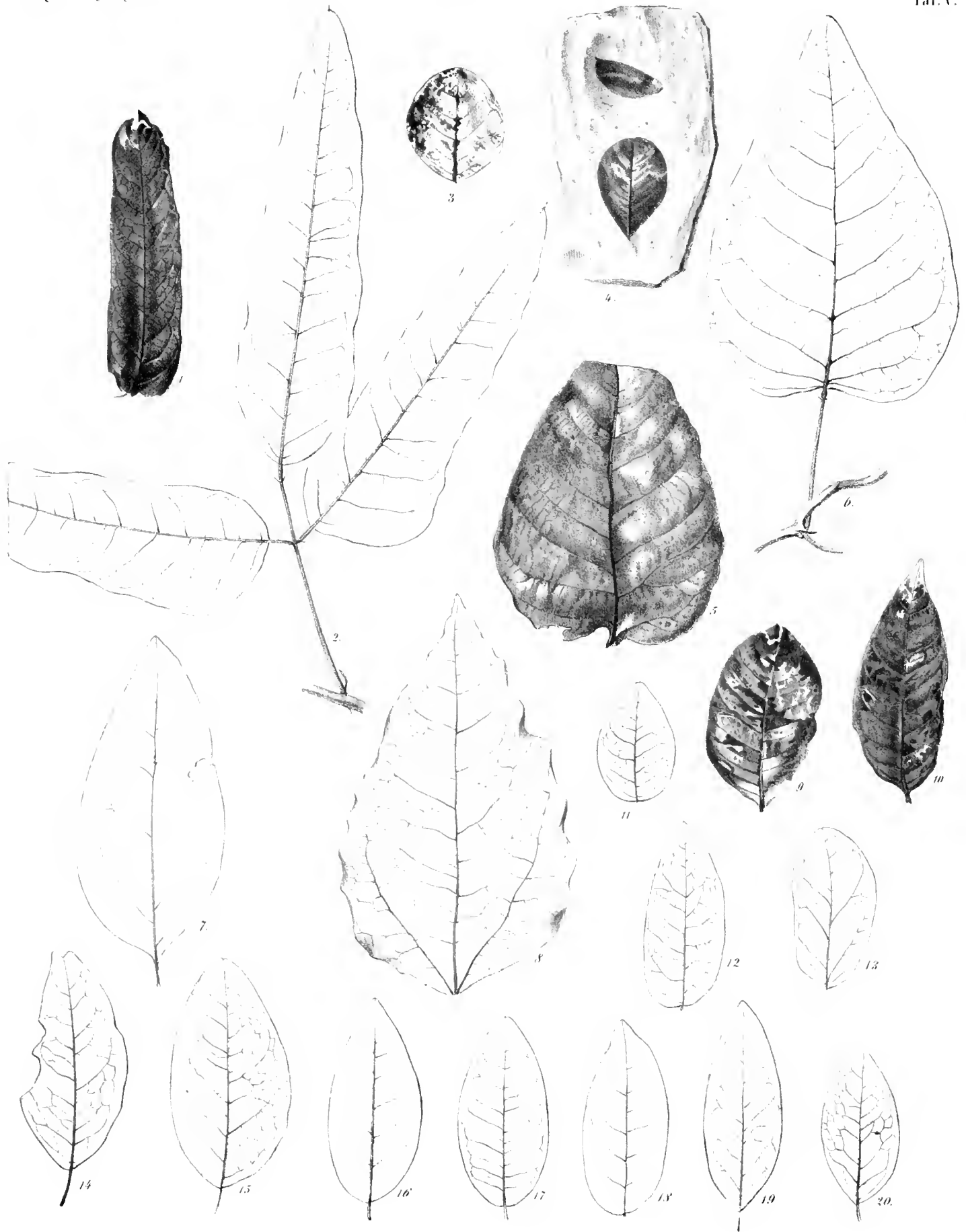


Fig. 1. *Physolobium triangularium* U. Fig. 3. *Physolobium orbiculare* U. Fig. 4. *Physolobium antiquum* U.
 Fig. 5. *Harndenbergia orbis utris* U. Fig. 6. *Erythrina daphnoides* U. Fig. 8. *Erythrina Phaeoclitus* U.
 Fig. 9. 10. *Phaeoclitus scutellatus* U. Fig. 11. 20. *Phaeoclitus clypeus* U.



Fig. 1-5 *Dolichetes maximus* Eng. Fig. 6-7 *Pelobates curvatus* Eng. Fig. 8-10 *Phacelites* *multicaulis* Eng.
 Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch. mathem. class. LXXV. 1854.

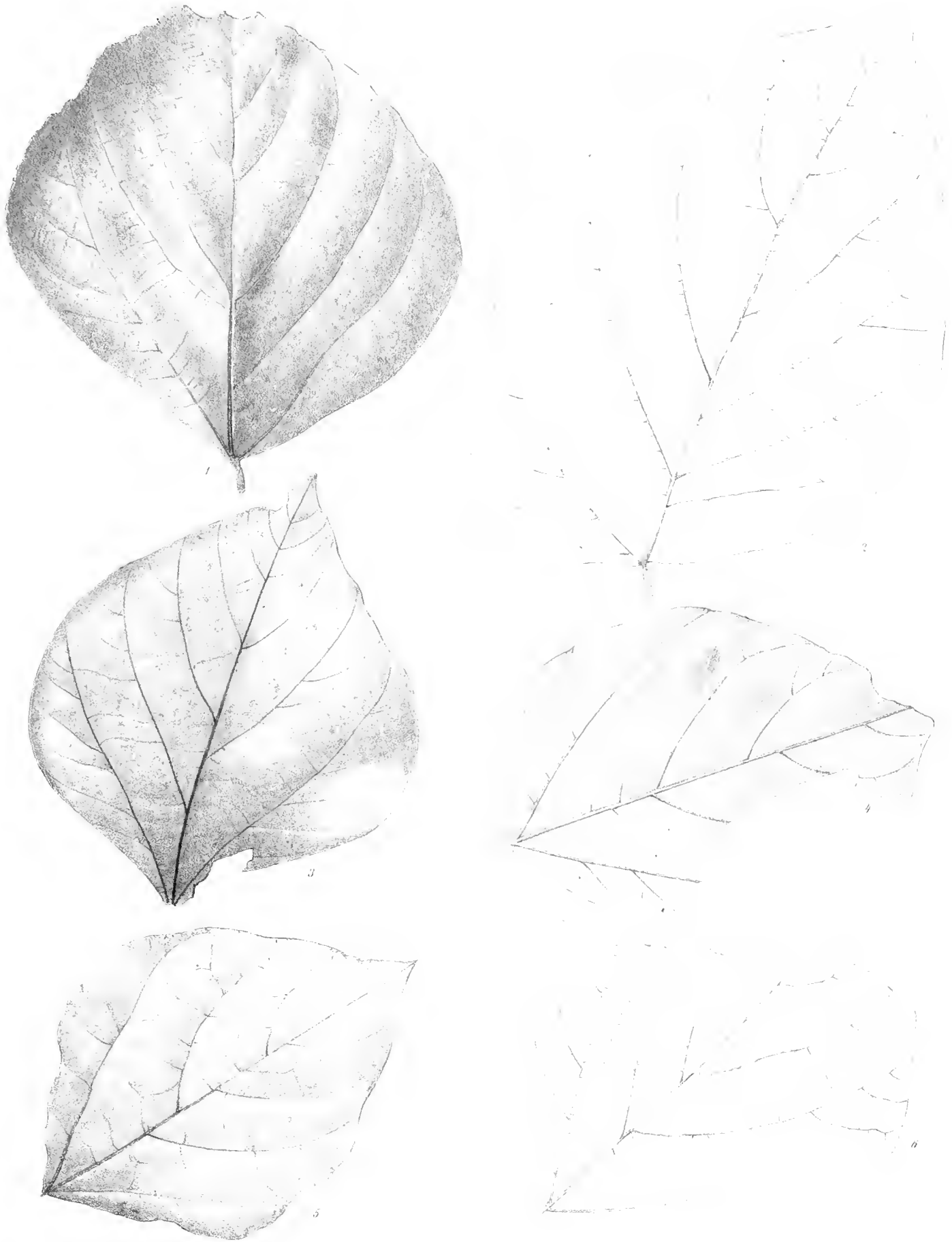


Fig. 1-6. *Delichites maximus* Eng.

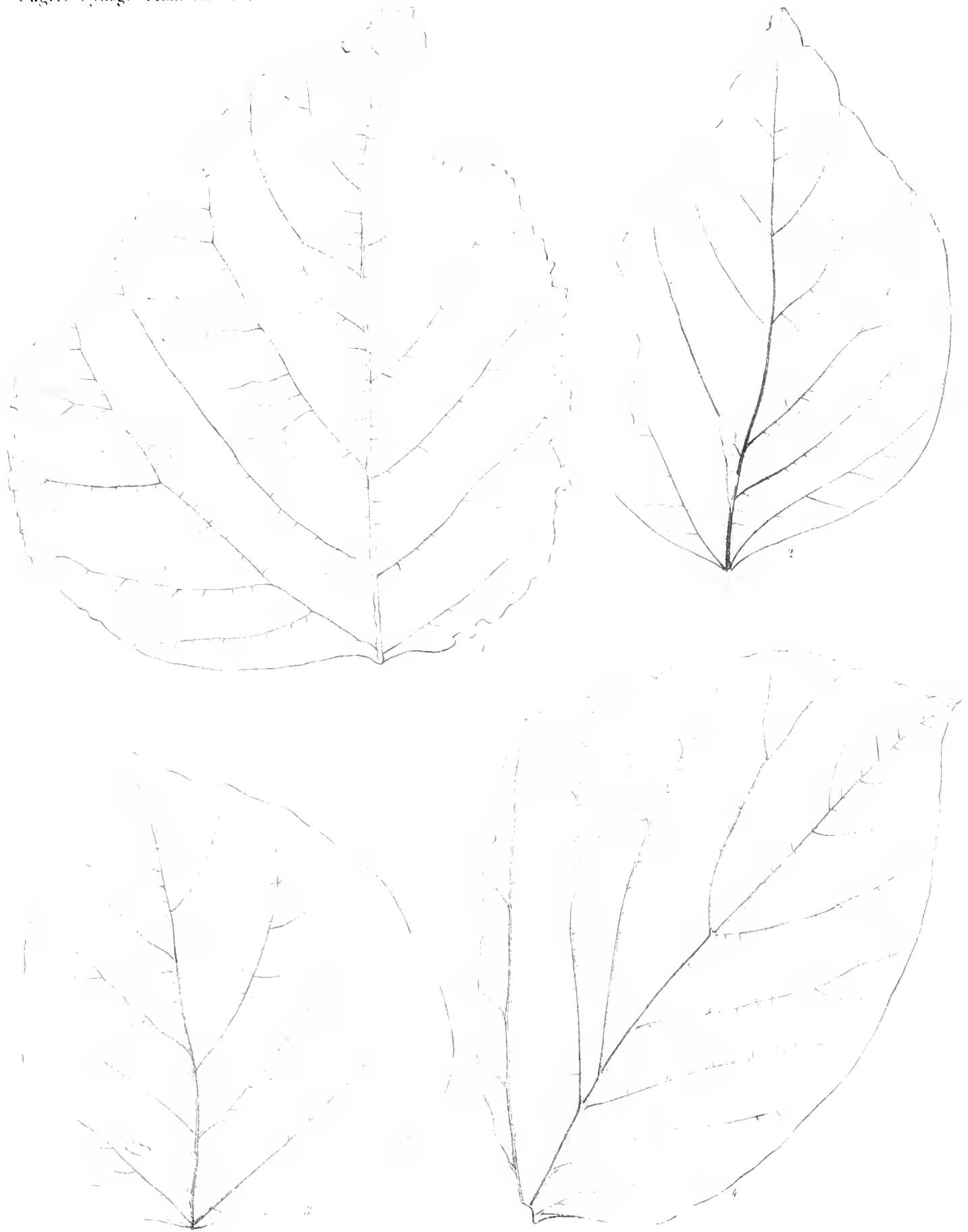


Fig. 1-4 *Dalmanites marianus* Ung.

Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch. mathem. naturw. Cl. VII. Bd. 1863



Fig. 1. *Dalbergia setacea* V. Fig. 2, 3. *Pseudia brythrophylloides* V. Fig. 5, 6. *Pseudia cutyqua* V.
 Fig. 7, 14. *Sophora caropara* V. Fig. 15, 18. *Cercis radobojana* V.



Fig. 1. *Calcia Phaeolithes* U. Fig. 4-8. *Calcia Memnonia* U. Fig. 9. *Calcia ambigua* U. Fig. 11-16. *Calcia lignitum* U.
 Fig. 17. *Calcia rotunda* U. Fig. 18-19. *Casulpinia tamarindacea* U. Fig. 20. *Casulpinia deleta* U.

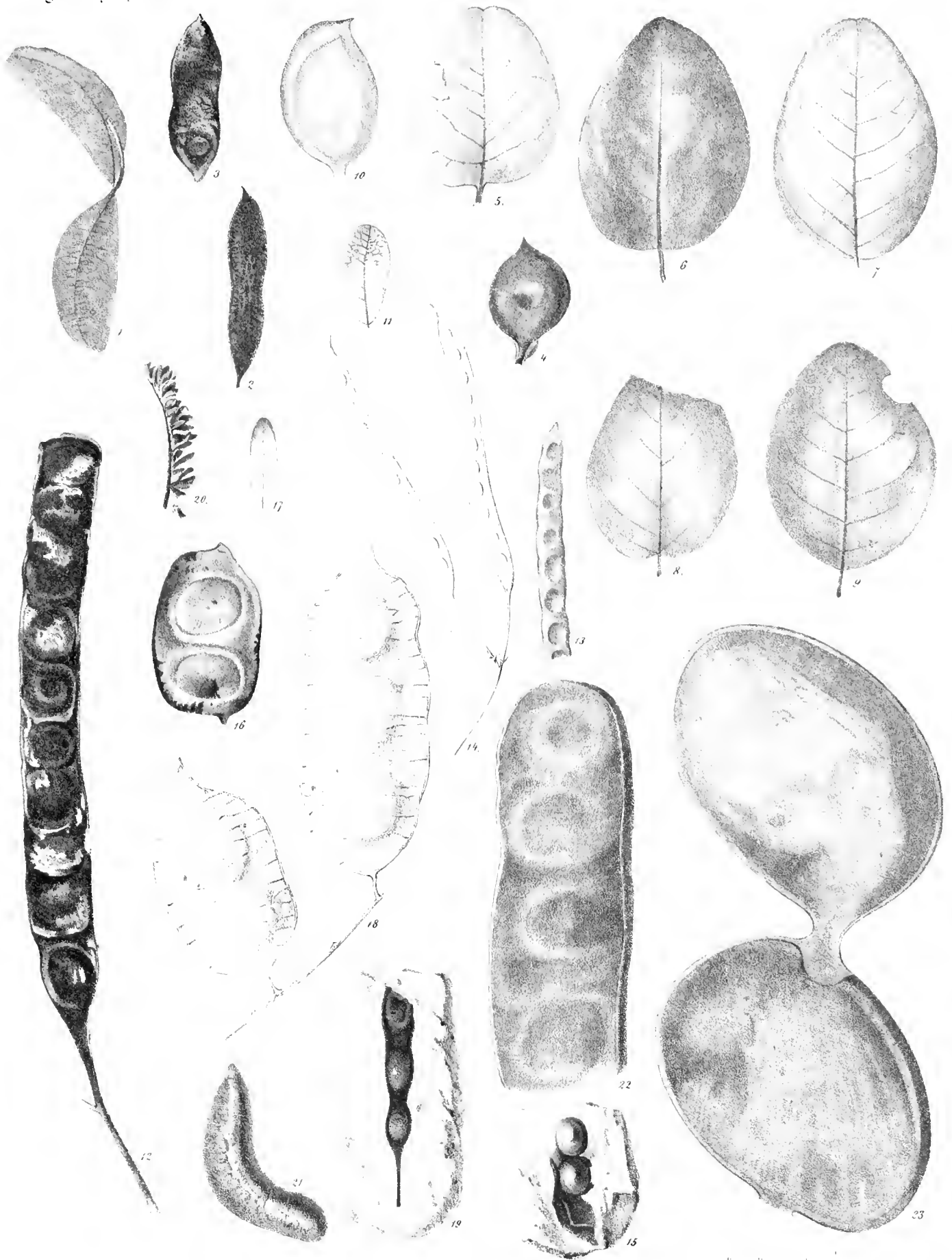


Fig 1. *Miconium radebipannu* U
 Fig 10. *Copulifera signata* U
 Fig 15. *Mimosa borealis* U

Fig 2. *Bauhinia destructa* U
 Fig 11. *Copulifera relicta* U
 Fig 16-17. *Acacia bisperma* U
 Fig 22. *Entada pennigenta* U

Fig 3. *Bauhinia porschlagiana* U
 Fig 12. *Mimosa puberogaea* U
 Fig 19-20. *Acacia porschlagiana* U
 Fig 23. *Entada Polyphema* U

Fig 4-9. *Copulifera rodobojana* U
 Fig 13. *Mimosa Pandara* U
 Fig 21. *Acacia arbulosa* U



Fig 1. Smartia palaeodendron Ung

Denkschriften der K. Akad. d. Wissensch. mathem. naturw. Cl. XII Bd 1863

BEITRÄGE

ZUR

KENNTNISS DER FLÄCHEN-SKELETE DER FARNKRÄUTER.

VON

PROF. DR. CONSTANTIN RITTER VON ETTINGSHAUSEN,

CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(Mit Darstellungen der Flächen-Skelete auf 24 Tafeln im Texturselbstdruck.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 13. NOVEMBER 1862.

Seit der Veröffentlichung meines Werkes: „Die Blatt-Skelete der Dikotyledonen“ (Wien 1861, k. k. Hof- und Staatsdruckerei) wurde ich von mehreren Seiten zu weiteren Unternehmungen dieser Art aufgefordert. Das Interesse, welches wohlwollende Gönner demselben geschenkt, die Nachsicht, mit welcher Fachmänner dasselbe aufgenommen, hat meine Thatkraft erhöht und nicht wenig dazu beigetragen, dass ich die vorliegende Arbeit, welche sich an das genannte Werk sowohl, als auch an die in den Bänden XIII — XV dieser Denkschriften erschienenen Abhandlungen über die Nervation der Blätter anschliesst, der kais. Akademie überreiche.

Die Vertheilung und Anordnung der Gefässbündel in den Flächenorganen der Filices ist von den Systematikern schon seit Langem beachtet worden. Man hat jedoch bisher immer nur einzelne hervorragende Merkmale zum Behufe der Charakteristik der Arten aufgesucht und alles Übrige, das für diese Charakteristik als überflüssig oder nicht verwendbar erschien, unberücksichtigt gelassen. Bei Gattungen und Arten mit besonders ausgezeichneter Fructification wurde, wenn schon diese hinlänglich sichere Merkmale der Unterscheidung darbot, die Untersuchung des Flächen-Skelets gänzlich vernachlässigt, eben so bei Gattungen, deren Arten die gleiche Anordnung im Flächen-Skelete zu haben scheinen. Auch kann die bisherige Methode in der Terminologie und Beschreibung der Nervation der Filices nicht genügen, denn sie stammt von einer Zeit her, zu welcher man die Flächen-Skelete der Pflanzen noch viel zu wenig beachtete. Die Erfahrungen aber, welche die Erforschung der Blatt-Skelete der Dikotyledonen lieferte, geben oft genug Anhaltspunkte für die richtige Auffassung der ähnlichen Verhältnisse bei den Farnkräutern.

Aus diesen Gründen hielt ich eine genauere Untersuchung des Flächen-Skelets der Filices für zeitgemäss und wünschenswerth. Aber noch einen wesentlichen Grund zur Vornahme einer solchen Arbeit habe ich anzugeben. Von den Pflanzen der vorweltlichen Flora spielen die Farne eine hervorragende Rolle. Die Mehrzahl der fossilen Farnkräuter ist gegenwärtig noch ungenügend bestimmt, oder vielmehr nur beliebig benannt worden. Dies zeigt uns schon ein flüchtiger Blick auf die Gattungen *Cyclopteris*, *Neuropteris*, *Sphenopteris*, *Alethopteris* und *Pecopteris*, welche eigentlich zum Sammelplatze für das noch nicht gehörig geordnete und bestimmte Material geworden sind. Wenn man aber die Flächen-Skelete der jetzt lebenden Pflanzen genauer kennt, wird man die fossilen Pflanzen richtiger bestimmen können; darüber ist wohl kaum ein Zweifel möglich, eben so wenig über die Vorthelle, welche durch den Naturselbstdruck für die genauere Kenntniss dieser Skelete, so wie für die Vergleichung derselben mit den Flächengebilden der fossilen Pflanzen erwachsen.

Die vorliegende Abhandlung enthält die Beschreibung der Flächen-Skelete einer Anzahl von Arten aus der Familie der Polypodiaceen, deren Auswahl mit Berücksichtigung der Analogien und Vergleichen mit den fossilen Arten vorgenommen wurde. Dem beschreibenden Theile habe ich eine Übersicht der Nervationstypen vorangestellt, welche sich auf sämtliche Farnordnungen erstreckt.

Was die Systematik und Charakteristik der Gattungen und Arten der jetztweltlichen Farnformen betrifft, so ist darin noch Manches zu wünschen. Jedenfalls verdient aber der von Mettenius eingeschlagene Weg den Vorzug gegenüber den vielfältigen Zersplitterungen der natürlichen Gattungen und Arten nach dem Vorgange von Presl und Fée. Ich habe mich daher stets an die Bestimmungen von Mettenius gehalten, dessen Ansichten über die allgemeinen Nervationsverhältnisse der Farne ich in den meisten Fällen beitrug.

Schliesslich halte ich es für meine Pflicht, der liberalen Unterstützung dankend zu erwähnen, welche mir die Herren Prof. Dr. Fenzl und Hofgarten-Director Dr. Schott dadurch zu Theil werden liessen, dass sie die reichhaltigen Farn-Sammlungen des kais. botanischen Museums in Wien und des kais. Hofgartens zu Schönbrunn mir zum Studium und zu den Untersuchungen jederzeit zur Verfügung stellten.

ÜBERSICHT DER NERVATIONSTYPEN.

A. Nerven frei.

I. HYPHOPTERIS.

Abschnitte nur von Einem Nerv durchzogen, niemals in gedrängt fiederförmiger oder kammförmiger Anordnung.

1. Typus von *Acrostichum peltatum* Sw. (*Hyplopteris radiata*) T. I, F. 6—9.

Primärnerven radienförmig von einander divergirend.

Beispiele: *Acrostichum bifurcatum* Sw. T. I, F. 1—2, *Schizaea dichotoma* Sw.

2. Typus von *Trichomanes trichoideum* Sw. (*Hyplopteris simplex*).

Primärnerven in bilateraler Anordnung.

Beispiele: *Gymnogramme flexuosa* Desv. T. XII, F. 5, *G. Kunzei* Mor. T. XI, F. 9, *Microlepia Schlechtendalii* Mett., *Hymenophyllum elegans* Spr., *H. Dregeanum* Presl, *H. hirsutum* Presl.

II. CRASPEDOPTERIS.

Abschnitte, Zipfel, Lappen oder Zähne nur von Einem ungetheilten Nerv durchzogen, welcher unmittelbar aus der Spindel oder aus dem Primärnerv entspringt. Diese Nerven und die von denselben versorgten Zipfel oder Zähne stehen in gedrängt kamm- oder fiederförmiger Anordnung.

3. Typus von *Polypodium myosuroides* Sw. (*Craspedopteris ctenodes*) T. XIII, F. 7—9.

Die randläufigen Nerven sind vollkommen getrennt oder nur am Grunde unter einander durch Parenchym verbunden und können auch als Primärnerven betrachtet werden.

Beispiele: *Polybotrya Lechleriana* Mett. T. VI, F. 1—3, *Polypodium serrulatum* Mett., *P. tanariscium* Klf., *P. achilleifolium* Klf., *P. truncicola* Kl., *P. trichomanoides* Sw., *Asplenium rataefolium* Kunze, *A. Belangeri* Kz., *A. flaccidum* Forst., *A. mucronatum* Presl, *A. bipartitum* Bory, *A. Thunbergii* Kz.

4. Typus von *Marattia sylvatica* Blume (*Craspedopteris vera*).

Die randläufigen Nerven sind zum grössten Theile unter einander durch Parenchym verbunden. Sie können nur als Secundärnerven betrachtet werden.

Beispiele: *Lomariopsis sorbifolia* Fée T. VI, F. 8—10, *Asplenium elongatum* Sw., *Blechnum filiforme* A. Cunn., *Marattia sambucina* Blume.

III. CAMPTOPTERIS.

Abschnitte, Zipfel oder Lappen von Einem Primärnerv und von aus diesem entspringenden, meist ungetheilten bogenläufigen oder abgebrochen endigenden Secundärnerven durchzogen.

5. Typus von *Polypodium moliniforme* Cav. (*Camptopteris vera*) T. XIV, F. 4, 9.

Secundärnerven genähert, meist bogenläufig. Primärnerv gerade.

Beispiele: *Polypodium Peruvianum* Desv. T. XIV, F. 1—2, *Cyathea microphylla* Mett., *Gleichenia polypodioides* Sw., *G. discarpa* R. Br., *G. Boryi* Kz., *Platyzoma microphyllum* R. Br.

6. Typus von *Polypodium asplenifolium* L. (*Camptopteris flexuosa*) T. XIV,

F. 7, 8, 11, 12, 14.

Secundärnerven nach kurzem Verlaufe abgebrochen endigend, anadrom. Primärnerv geschlängelt.

Beispiele: *Polypodium lanigerum* Desv., *P. suspensum* L., *P. cultratum* W., *P. elasticum* Bory, *P. delicatulum* Mart. et Gal.

IV. CYCLOPTERIS.

Absehnitte von mehreren oder zahlreichen, radienförmig von einander divergirenden Primärnerven durchzogen, welche entweder alle gleich stark sind, oder von denen der mittlere stärker hervortritt und sich alsbald ober- oder unterhalb der Spitze auflöst.

7. Typus von *Adiantum reniforme* Linn. (*Cyclopteris simplex aequalis*) T. XXI, F. 4, 5.

Primärnerven gabelspaltig oder dichotom, in symmetrischer Anordnung. Secundärnerven fehlend oder nur vom Mediannerv abgehend, und von den seitlichen Primärnerven und deren Gabelästen weder der Stärke noch der Richtung nach deutlich geschieden.

Beispiele: *Aerostichum sphenophyllum* Kz., *Adiantum subcordatum* Sw., *pensile* Kunze, *crisatum* Linn., *formosum* R. Br., *cuneatum* L. et F., *assimile* Sw. u. v. A., *Lindsaea reniformis* Dryand., *L. media* R. Br., *L. linearis* Sw., *L. cuneifolia* Presl, *Lygodium scandens* Sw., *Aneimia oblongifolia* Sw., *A. Dregeana* Kz., *A. pilosa* M. et G., *A. adiantifolia* Sw., *Trichomanes sphenoides* Kz.

8. Typus von *Adiantum Brasiliense* Raddi (*Cyclopteris simplex inaequalis*) T. XXIII, F. 3.

Der grösste Theil der Nerven oder sämtliche Nerven sind dem oberen Blattrande zugekehrt. Die peripherischen Gabelästchen vollkommen randläufig.

Beispiele: *Adiantum pectinatum* Kz., *A. obtusum* Desv., *A. pedatum* Linn., *A. polyphyllum* Willd., *A. myriophyllum* Presl, *trapeziforme* Linn. etc., *Aneimia hirta* Sw., *A. Mandioccana* Raddi.

9. Typus von *Lindsaea quadrangularis* Raddi (*Cyclopteris simplex unilateralis*).

Meist sämtliche Nerven dem oberen Blattrande zugekehrt. Peripherische Gabelästchen vor dem Rande endigend.

Beispiele: *Dilymochlaena sinuosa* Desv., *dimidiata* Kunze, *lunulata* Desv., *Lindsaea Guianensis* Dryand., *arcuata* Kz., *cultrata* Sw., *Schomburgkii* Kl., *Leprieurii* Hook., *Klotzschiana* Mor. etc.

10. Typus von *Lygodium palmatum* (*Cyclopteris composita*).

Primärnerven ungetheilt, in symmetrischer Anordnung. Alle Primärnerven entsenden deutlich geschiedene Secundärnerven.

Beispiele: *Asplenium palmatum* Lam., *Lygodium commutatum* Presl u. m. A.

V. NEUROPTERIS.

Ein einziger Primärnerv, der sich oft an der Spitze spaltet oder ohne dieselbe zu erreichen auflöst. Secundärnerven unter spitzen Winkeln entspringend, einfach oder meist wiederholt gabeltheilig, mit ihren Ästen gegen den Rand zu divergirend-bogig gekrümmt, so dass die stets randläufigen Endästchen mit dem Primärnerv stumpfere Winkel bilden. Tertiärnerven fehlen.

11. Typus von *Gymnogramme tomentosa* Desv. (*Neuropteris vera*) T. XII, F. 13, 14.

Secundärnerven dichotomisch-ästig, auffallend stark bogig divergirend. Ästchen meist am Rande selbst endigend.

Beispiele: *Gymnogramme trifoliata* Desv., *Ceratodactylis osmundoïdes* J. Sm., *Cheilanthes pteroides* Sw., *Pteris hastata* Sw., *P. cordata*, *Trichomanes cristatum* Klf., *T. Sellowianum* Presl, *Lygodium hastatum* Desv., *L. venustum* Sw., *L. scandens* Sw., *Osmunda regalis* L., *O. spectabilis* Willd., *O. Hügeliana* Presl.

12. Typus von *Nephrolepis pectinata* W. (*Neuropteris obliqua*).

(Fig. 4, 9.)

Secundärnerven dichotomisch-ästig, ziemlich stark bogig divergirend; die Ästchen vor dem Blattrande verdickt endigend. Die untersten Secundärnerven häufig verlängert, das Öhrchen am Blattgrunde versorgend.

Beispiele: *Polypodium tenellum* Forst. (Fig. 4), *P. harpophyllum* Zenk. (Fig. 9), *Scolopendrium hemionitis* Sw., *Aspidium cultrifolium*, *Nephrolepis* sp. pl.

13. Typus von *Acrostichum viscosum* Sw. (*Neuropteris acrostichacea*) T. VI. F. 1. 6.

(Fig. 1.)

Primärnerv ansehnlich hervortretend, meist bis zur Spitze auslaufend. Secundärnerven ungetheilt und 1—2mal gabelspaltig, nur am Ursprunge oder überhaupt wenig divergirend-bogig.

Beispiele: *Acrostichum* pl. sp., *Polypodium australe* Mett., *Gymnogramme javanica* Blume, *G. caudata*, *Pteris longifolia* Linn., *Asplenium angustifolium* Michx., *A. Roemerianum* Kz., *A. Phyllitidis* Don., *Angiopteris Hügeliana* Presl.

14. Typus von *Gymnogramme Calomelanos* Kaulf. (*Neuropteris irregularis*) T. IX. F. 3; T. XII. F. 17, 18.

Primärnerv unterhalb der Spitze der Wedelabschnitte aufgelöst; Secundärnerven wenig bogig-divergirend, daher die randläufigen Ästchen mit dem Primärnerv nur Winkel von 40—60° einschliessen.

Beispiele: *Gymnogramme bidentata* Presl, *G. Peruviana* Presl, *Cheilanthes chlorophylla* Sw., *Aucimnia villosa* Humb. Bonpl., *A. fulva* Sw., *A. Ruhliana* Link.

VI. TAENIOPTERIS.

Secundärnerven aus dem mächtigen, mehr oder weniger verlängerten Primärnerv meist unter rechtem oder wenig spitzem Winkel entspringend, einander sehr genähert, bogig-convergirend oder geradlinig, ungetheilt und 1—2mal gabelspaltig. Gabeläste oft verlängert. Tertiärnerven fehlen.

15. Typus von *Lomariopsis phlebodes* Fée (*Taeniopteris genuiana*) T. VIII. F. 8.

Primärnerven unter rechtem oder wenig spitzem Winkel aus der Spindel entspringend.

Beispiele: *Lomariopsis erythroides* Fée, *L. cuspidata* Fée, *L. Boryana* Fée, *L. Smithii* Fée, *Pteris umbrosa* R. Br., *P. lueta* Wall. u. m. A., *Blechnum* pl. sp., *Asplenium calophyllum* J. Sm., *Oleandra nodosa*, *O. nereiformis*, *O. articulata*, *Angiopteris angustifolia* Presl, *A. crassipes* Wall., *Danaea alata* J. Sm., *D. elliptica*, *Marattia salicina* Smith, *M. fraxinea* Willd. u. m. A.

16. Typus von *Acrostichum lineare* Fée (*Taeniopteris Acrostichi*) T. IV. F. 7; T. V. F. 5.

Primärnerv spindelläufig.

Beispiele: *Acrostichum villosum* Sw., *A. Martiicense* Desv., *A. piloselloides* Presl, *A. ramosissimum* Fée, *A. Patersonii* Hook. et Grev.

VII. SPIENOPTERIS.

Primärnerv dünn, oft unter der Spitze gabelspaltig, nicht selten aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von 5—45° entspringend, einfach- oder wiederholt gabelspaltig; die meist fächerförmig divergirenden Äste in den Spitzen oder Buchten der Lappen und Zähne endigend. Tertiärnerven bald fehlend, bald von den

Gabelästen der Secundärnerven nur undeutlich geschieden, bald nur an den unteren Secundärnerven in spärlicher Anzahl vorhanden.

17. Typus von *Davallia Canariensis* J. Sm. (*Sphenopteris hyphodroma*).

Nerven spärlich, zu 1—2 in den Zipfeln oder Lappen.

Beispiele: *Cheilantes hirta* Sw., *Asplenium dimorphum* Kze., *A. aspidioides* Schlecht., *A. scandens* J. Sm., *A. dissectum* Link., *Aspidium vile* Kz., *Humata chaerophylla* Mett., *H. affinis* Mett., *Trichomanes* sp. pl., *Hymenophyllum asplenioides* Sw., *H. interruptum* Kz., *H. aequabile* Kz., *Mohria thurifraga* Sw.

18. Typus von *Dicksonia cuneata* Hook. (*Sphenopteris vera*).

Mehrere fächerförmig von einander divergirende Nerven in jedem vollkommen entwickelten Fiederabschnitte. Primärnerv kaum hervortretend, oft schon eine kurze Strecke oberhalb der Basis aufgelöst.

Beispiele: *Gymnogramme myriophylla* Sw., *G. rosea* Desv., *G. laserpitiifolia* Kz., *G. chaerophylla* Sw., *G. mohriaeformis* Kz., *Asplenium flabellifolium* Cav., *A. Giseli* Hook. et Grex., *A. laserpitiifolium* Lam., *A. flabellulatum* Mett. et pl. sp., *Microlepia aculeata* Mett., *Lindsaea microphylla* Sw., *L. trichomanoides* Dryand., *Dicksonia apifolia* Sw.

19. Typus von *Asplenium falcatum* Lam. (*Sphenopteris desmoneuris*).

Secundärnerven mehrere oder zahlreich, einander genähert, selten einfach, meist gabelspaltig; Gabeläste meist verlängert, nur wenig von einander divergirend, oft fast geradlinig. Primärnerven wenigstens an der Basis hervortretend, auslaufend oder erst unter der Spitze in die Gabeläste aufgelöst.

Beispiele: *Asplenium Serra* L. et F., *A. nitens* Sw., *A. oxyphyllum* Willd., *A. caudatum* Forst., *A. anisodonton* Presl, *A. gemmiferum* Schrad. et pl. sp., *Aspidium denticulatum* Sw., *A. frondosum* Lowe, *Davallia alata* Sw., *D. solida* Sw., *D. divaricata* Blume, *Microlepia Schimper* Mett.

VIII. ALETHOPTERIS.

Secundärnerven aus einem bis zur Spitze verlaufenden, aber verhältnissmässig dünnen Primärnerv unter Winkeln von 40—65° entspringend, meist von der Basis an einfach-gabelspaltig; Gabeläste nicht verlängert. Tertiärnerven fehlend oder nur an den untersten Secundärnerven vorhanden und einerseitswendig.

20. Typus von *Pteris semipinnata* Linn. (*Alethopteris alata*).

Zahlreiche gabelspaltige Spindelnerven auf einer oder zu beiden Seiten der Spindel.

Beispiel: *Lomaria heterophylla* Desv.

21. Typus von *Pteris flabellata* Thunb. (*Alethopteris genuina*).

Spindelnerven einzeln, sehr spärlich oder fehlend.

Beispiele: *Pteris tremula* R. Br., *P. leptophylla* Sw., *P. coriacea* Desv., *P. tennis* Cunningh., *P. caudiculata* Presl, *P. d. flexa* Link., *P. decussata* J. Sm., *P. Smithiana* Presl, *P. hispida* Presl, *P. Kingiana* Endl., *P. nemoralis* Willd., *P. edentula* Kz., *Phegopteris caudata* Fée., *Hypolepis parallelogramma* Mett., *Mertensia flabellata* Desv., *Podea africana* Willd.

IX. PECOPTERIS.

Secundärnerven aus einem hervortretenden oder mächtigen, bis zur Spitze verlaufenden Primärnerv meist unter Winkeln von 70—90° entspringend, ungetheilt oder gabelspaltig. Tertiärnerven an allen oder wenigstens an den unteren Secundärnerven zu beiden Seiten entwickelt.

22. Typus von *Aspidium platyphyllum* Willd. (*Pecopteris Eupolystichi*).

Secundär- und Tertiärnerven anadrom. Erstere nach Art von *Neuropteris* gegen den Rand zu divergirend bogig gekrümmt. Letztere nur an den untersten Secundärnerven deutlich entwickelt.

Beispiele: *Phegopteris rugulosa* Lab., *Aspidium falcinellum* Sw., *A. acrostichoïdes* Sw., *A. munitum* Klf., *A. mucronatum* Klf., *A. Moritzianum* Kl., *A. squarrosum* Don., *A. aristatum* Sw., *A. ordinatum* Kz., *A. stramineum* Klf., *A. pungens* Klf., *A. proliferum* R. Br., *A. rhomboïdeum* Wall., *A. marginale* Sw. u. m. A., *Davallia rhomboïdeum* Wall., *Microlepia polypodioides* Presl.

23. Typus von *Dicksonia rubiginosa* Klf. (*Pecopteris sphenopteroides*).

Tertiärnerven, oft auch Secundärnerven anadrom. Erstere an allen oder wenigstens an den oberen und mittleren Secundärnerven in sehr geringer Zahl vorhanden, nach Art von *Sphenopteris* in den meist stumpfen Lappen, Zähnen und Buchten endigend.

Beispiele: *Phegopteris divergens* Fée, *Ph. Boryana* Mett., *Davallia adiantoides* Sw., *D. dubia* R. Br., *Microlepia alata* J. Sm., *Dicksonia expansa* Klf., *D. anthriscifolia* Klf., *D. cicutaria* Sw. u. m. A.

24. Typus von *Asplenium auriculatum* Mett. (*Pecopteris Asplenii*).

(Fig. 6.)

Tertiärnerven anadrom, bogig-convergirend und häufig verlängert.

Beispiele: *Polybotrya asplenifolia* Fée, *P. rhizophylla* Kaulf., *P. serrulata* J. Sm., *P. osmundacea* H. B. et K., *P. cylindrica* Klf., *P. cuneata* Presl, *P. nutans* Kz., *P. pubens* Mart., *Cheilanthes scabra* Karst., *Asplenium latifolium*, *A. arborescens* Mett., *A. denticulatum* Desv. et pl. sp., *Phegopteris Drepanum* J. Sm., *Ph. hexanoptera* Michx., *Aspidium semicordatum* Sw., *A. atratum* Wall., *A. decompositum* Spr.

25. Typus von *Cyathea arborea* Sw. (*Pecopteris vera*).

Tertiärnerven und meist auch Secundärnerven in katadromer Anordnung.

Beispiele: *Asplenium dubium* Mett., *Phegopteris aspidioides* Mett. Taf. XI, Fig. 12, 13, *Ph. Linkiana* Mett., *Ph. Totta* Mett., *Ph. rudis*, *Ph. grandis*, *Ph. decussata* Mett., *Ph. rupestris* Mett. Taf. XII, Fig. 6, 15, *Aspidium macrocarum* Klf., *A. patens* Sw., *A. nitidum* Bory., *A. oligocarpum* Kth., *A. alsophilaceum* Kz., *A. immersum* Blume, *A. ligulatum* Kz., *A. sulcatum* Klf., *A. conterminum* Willd., *A. spectabile* Blume, *A. amplum* Mett., *Alsophila latebrosa* Wall., *A. Carucasana* Kl., *A. australis* R. Br., *A. caudata* J. Sm., *A. pruinata* Klf., *A. infesta* Kz., *Balanium antarcticum*, *Cyathea* sp. pl. etc.

B. Nerven anastomosirend.

X. BROCHIDOPTERIS.

Secundärnerven durch einfache Schlingen, die in einen Nerv zusammenfliessen, unter einander verbunden. Tertiärnerven fehlend.

26. Typus von *Lomariopsis scandens* Mett. (*Brochidopteris Stenochlaenae*).

Schlingen median, den Primärnerv begrenzend.

Beispiel: *Lomariopsis fraxinifolia* Taf. XIII, Fig. 23, 33.

27. Typus von *Olfersia cervina* Presl (*Brochidopteris Olfersiae*).

(Taf. I, Fig. 10.)

Schlingen randständig, saumläufig. Secundärnerven vorherrschend gabeltheilig, genähert.

Beispiel: *O. coreoadensis* Radde Taf. V, Fig. 5, 10, 14.

28. Typus von Vittaria stipitata Kze. (*Brochidopteris Vittariae*).

Schlingen randständig. Secundärnerven vorherrschend ungetheilt, unter Winkeln von 15 — 45° entspringend.

Beispiele: *Vittaria plantaginea* Bory, *V. isoëtifolia* Bory, *V. lineata* Sw.

XI. GONIOPTERIS.

Alle oder wenigstens die inneren Tertiärnerven anastomosiren unter einander und bleiben ungetheilt. Die beiden anastomosirenden Nerven verschmelzen in Einen Nerv, der bald die Verbindungsstelle des nächst äusseren Paares erreicht, bald vor derselben abgebrochen endigt.

29. Typus von Aspidium molle Sw. (*Goniopteris Aspidii*).

Tertiärnerven katadrom, oft bogig convergirend, die untersten länger, gewöhnlich nicht alle verbunden, sondern wenigstens die äusseren frei. Strahlen durchgehend.

Beispiele: *Asplenium sylvaticum* Mett., *A. esculentum* Presl, *A. heteropteron* Mett., *Phegopteris tetragona* Mett., *Ph. prolifera* Mett., *Aspidium truncatum* Gand., *A. Arbuscula* W., *A. caudiculatum* Sieb., *A. obtusatum* Sw., *A. gongyloides* Schk., *A. propinquum* Sw., *A. multilineatum* Wall., *A. unicum* Sw., *A. inrisum* Sw., *A. monostichum* Kze., *A. abbreviatum* Schrad.

30. Typus von Meniscium reticulatum Sw. (*Goniopteris Meniscii*).

Tertiärnerven katadrom, alle verbunden, meist geradlinig und verkürzt; die untersten nicht länger. Strahlen gewöhnlich abgebrochen endigend.

Beispiele: *Phegopteris crenata* Mett., *Ph. cuspidata* Mett., *Aspidium glandulosum* Blume, *Meniscium longifolium* Kl., *M. palustre* Raddi, *M. sorbifolium* Willd., *M. salicifolium* Presl, *M. affine* Presl.

31. Typus von Asplenium elegans (*Goniopteris Asplenii*).

(Fig. 2.)

Tertiärnerven anadrom, meist alle verbunden. Strahlen gewöhnlich durchgehend.

Beispiele: *Polybotryu Kunzei* Ett., *Asplenium decussatum* Swartz., *Aspidium confertum* Kaulf.

XII. PLEOCNEMIA.

Alle oder wenigstens die innersten Tertiärnerven anastomosiren unter einander, nachdem sie sich in Gabeläste theilten. Die Anastomose erfolgt mit den inneren Gabelästen, aus deren Vereinigung meist ein Strahl hervorgeht. Die übrigen unterbrochenen oder zusammenhängenden Strahlen werden von den äusseren Gabelästen gebildet. An der Aussenseite einer Schlinge entspringen sonach wenigstens drei Strahlen.

32. Typus von Pteris Pseudo-Lonchitis Bory (*Pleocnemia Pteridis*).

Nur das innerste Paar der Tertiärnerven anastomosirend. Strahlen verkürzt.

Beispiel: *Pteris triplicata* Ag.

33. Typus von Hemitelia speciosa Kaulf. (*Pleocnemia Hemiteliae*).

(Fig. 15.)

Meist 3—4 Paare der Tertiärnerven anastomosirend. Strahlen ziemlich verlängert.

Beispiele: *Chrysodium sculpturatum* Mett., *Ch. serratifolium* Ett., *Hemitelia Klotzschii* Karsten.

XIII. GONIOPHLEBIUM.

Der innerste obere Tertiärnerv ist frei, die übrigen anastomosiren paarweise und bleiben ungetheilt. Strahlen unterbrochen.

34. Typus von *Polypodium articulatum* Desv. (*Goniophlebium verum*).

(Fig. 14.)

Secundärnerven fast gerade oder nur wenig schlängelig. Der freie Tertiärnerv nicht oder nur unbedeutend stärker oder länger als die verbundenen.

Beispiele: *Polypodium meniscifolium* Langsd. et Fisch., *Polypodium nereifolium* Sw., *P. dissimile* Linn., *P. fraxinifolium* Jacq.

35. Typus von *Polypodium loriceum* Langsd. et Fisch. (*Goniophlebium marginarioides*)

T. XV, F. 6, 10.

Secundärnerven auffallend geschlängelt oder hin- und hergebogen. Der freie Tertiärnerv meist grösser als die verbundenen.

Beispiele: *Polypodium gladiatum* Kz., *P. subauriculatum* Blume, *P. laetum* Raddi.

XIV. CYRTOPHLEBIUM.

Der innerste obere Tertiärnerv frei, die übrigen anastomosiren paarweise, nachdem sie sich in Gabeläste theilten. Die Anastomose erfolgt mit den inneren Gabelästen, aus deren Vereinigung gewöhnlich ein Strahl hervorgeht. Die übrigen, meist unterbrochenen Strahlen werden von den äussersten Gabelästen gebildet.

36. Typus von *Polypodium nitidum* Klf. (*Cyrtophlebium verum*).

(Fig. 5.)

Secundärnerven hervortretend, wenig schlängelig, bogen- oder schlingläufig.

Beispiele: *Polypodium decurrens* Raddi, *P. Phyllitidis* Linn., *P. fasciale* Willd., *P. nummularium* Mett., *P. taeniosum* Willd.

37. Typus von *Aspidium caryotideum* Wall. (*Cyrtophlebium Aspidii*).

Secundärnerven nicht oder nur an der Basis hervortretend, auffallend geschlängelt, unter ziemlich spitzen Winkeln entspringend.

Beispiele: *Aspidium anomophyllum* Zenk., *Polypodium bicolor* Mett. T. XIX, F. 2, 3, *P. rupestre* R. Brown.

XV. MARGINARIA.

Der innerste obere Tertiärnerv frei, auffallend stärker und länger; die übrigen unter einander anastomosirend und von den Secundärnerven oder ihren Gabelästen kaum zu unterscheiden.

38. Typus von *Polypodium Otites* Linn. (*Marginaria incompleta*).

Schlingennerven sehr spärlich entwickelt. Anastomosen oft unvollständig.

Beispiele: *Polypodium Paradiseae* L. et F., *P. plumula* W., *P. cartilagineum* Presl, *P. incanum* Sw.

39. Typus von *Polypodium Californicum* Kaulf. (*Marginaria genuina*).

(Fig. 12, 13.)

Schlingennerven zahlreich. Anastomosen vollständig.

Beispiele: *Polypodium Lachnopus* Wall., *P. pallens* Blume, *P. serpens* Sw., *P. Cayennense* Desv., *P. piloselloides* Linn., *P. vacciniifolium* Langsd. et Fisch., *P. aurisetum* Raddi, *Aspidium juglandifolium* Kz.

XVI. DICTYOPTERIS.

Secundärnerven oder Tertiärnerven oder beide netzläufig und dann meist auffallend verkürzt, zu beiden Seiten des Primärnervs oder der Secundärnerven eine Reihe hervortretender Maschen bildend. Tertiärnerven alle im Netze verbunden, von den Ästen und Schlingenstrahlen der Secundärnerven kaum deutlich geschieden.

40. Typus von *Scolopendrium ambiguum* Rad di (*Dictyopteris taeniopteroides*).

Secundärnerven in der Anordnung von Taeniopteris oder Neuropteris, gegen den Rand zu aber in ein Netz übergehend.

Beispiele: *Taenitis furcata* Sw. Taf. XIII, Fig. 2—6, *T. Desvauzii* Presl, *Asplenium marginatum* Linn., *A. Cummingii* Mett., *Mattonia pectinata* R. Brown.

41. Typus von *Chrysodium vulgare* Fée (*Dictyopteris simplex exappendiculata*).

(Fig. 17.)

Secundärnerven verkürzt, netzläufig, Maschen ohne freie Anhänge.

Beispiele: *Lomariopsis Raddiana* Mett., *Antrophyum Boryanum* Kaulf., *A. Cayennense* Spreng., *A. lineatum* Klf., *Taenitis blechnoides* Sw., *T. angustifolia* Spr., *Ceratopteris thalictroides* Bory., *Pteris ampla* Kz., *P. Brasiliensis*, *P. Haenkeana*, *Woodwardia angustifolia* J. Sm., *Camptosorus rhizophyllus* Link., *Lindsaea ensifolia* Sw., *Schizoloma strictum* Presl, *Ancimia Phyllitidis* Sw.

42. Typus von *Acrostichum axillare* Cav. (*Dictyopteris simplex appendiculata*).

(Fig. 7, 8.)

Secundärnerven verkürzt, netzläufig; Maschen mit freien Anhängen.

Beispiele: *Taenitis piloselloides* Mett., *Polypodium pothifolium* Mett., *Polyp. oodes* Kunze, *P. glabrum* Mett.

43. Typus von *Pteris polyphylla* Presl (*Dictyopteris composita exappendiculata*).

Secundärnerven schling-, bogen- oder randläufig. Tertiärnerven netzläufig. Maschen ohne Anhänge.

Beispiele: *Chrysodium flagelliferum* Mett. Taf. VIII, Fig. 9, *Ch. punctatum* Mett., *Ch. diversifolium* Ett., *Ch. Guoyanum* Ett., *Pteris denticulata* Sw., *P. comans* Forst., *P. Schiedeana*, *P. patens*, *P. intermedia*, *P. Hostmanniana*, *P. Orizabae* Mart. et Gal., *P. Blanchetiana* Endl., *P. decurrens* Presl, *P. alata* J. Ag., *P. pallida* Raddi, *P. Brunoniana* Endl., *P. incisa* Thunb., *P. vespertilionis* Lab., *P. glabra* Mett., *P. macilenta* Rich., *Woodwardia aspera* Mett., *W. virginica* Sm., *W. biserrata* Presl, *W. radicans* Cav., *Phegopteris Brongniartii* Mett., *Ph. macrodonta* Mett., *Aspidium Leuzeanum* Kz., *A. coadunatum* Wall., *Onoclea sensibilis* Linn.

44. Typus von *Chrysodium alienum* Mett. (*Dictyopteris composita appendiculata*)

T. IX, F. 9.

Secundärnerven rand- oder schlingläufig. Tertiärnerven netzläufig. Maschen mit freien Anhängen.

Beispiele: *Polypotrypa quercifolia* Ett., *Leptochilus lanceolatus* Fée, *Polypodium Billardiieri* R. Brown, *P. pustulatum* Forst.

45. Typus von *Gymnogramme palmata* Link. (*Dictyopteris actinodroma*) T. XI, F. 4—6.

Nervation strahläufig. Secundärnerven schling- oder netzläufig.

Beispiele: *Acrostichum Vespertilio* Mett., *Platyterium biforme* Hook., *P. aleicorne* Desv., *Gymnogramme sagittata* Ett., *Polypodium conjugatum* Kaulf., *Pteris pedata* Linn., *P. sagittaeifolia* Raddi.

XVII. PHLEBODIUM.

Secundärnerven der Fiederzipfel oder der ungetheilten Wedel verkürzt, schlingläufig, durch die eigenthümlichen Anastomosen ihrer Gabeltheilungen zu beiden Seiten des Primärnervs eine Reihe hervortretender Längsmaschen und eine bis mehrere Reihen einfacher oder doppelter Schlingen bildend.

46. Typus von Polypodium aureum Linn. (*Phlebodium exappendiculatum*) T. XVII. F. 16.

(Fig. 18.)

Netzmaschen ohne Anhänge. Schlingen meist doppelt, klein.

Beispiele: *Polypodium areolatum* Willd., *Polyp. attenuatum* Willd., *P. lepidotum* Willd., *P. angustum* Mett.

47. Typus von Polypodium lycopodioides Linn. (*Phlebodium appendiculatum*).

(Fig. 10, 11.)

Netzmaschen mit freien Anhängen. Schlingen meist einfach, ansehnlich, von zahlreichen Maschen erfüllt.

Beispiele: *Taenitis revoluta* Mett., *Polypodium persicariae folium* Schrad., *P. Phymatodes* Linn., *Polypodium percussum* Cav., *P. salicifolium* Willd., *P. myrtillifolium* Kaulf., *P. myriocarpum* Mett., *P. affine* Blume.

XVIII. DRYNARIA.

Secundärnerven der Fiedern, Fiederzipfel oder der ungetheilten Wedel bogen- oder schlingläufig. Tertiärnerven in fiederförmiger Anordnung von beiden Seiten der Secundären unter wenig spitzem oder nahe rechtem Winkel entspringend, verbindend, zahlreiche anastomosirende Strahlen und Anhänge entsendend, und dadurch die Netzbildung der Dikotyledonen nachahmend. Maschen meist freie Anhänge einschliessend.

48. Typus von Lomariopsis Horsfieldii Mett. (*Drynaria regularis*).

(Fig. 16.)

Tertiärsegmente deutlich abgegrenzt, rhomboidisch oder länglich.

Beispiele: *Dryostachyum splendens* J. Sm., *D. pilosum* J. Sm., *Polybotrya taccaefolia* Mett., *P. trilobata* Mett., *Polypodium rupestre* Blume, *P. coronans* Wall., *P. quercifolium* Linn., *P. diversifolium* R. Brown, *P. morbillosum* Presl, *P. transparens*, *Aglaomorpha Mezeniana* Schott., *Aspidium meniscocarpum* Presl.

49. Typus von Aspidium trifoliatum Swartz (*Drynaria irregularis*).

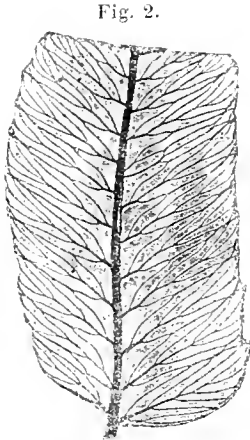
Tertiärsegmente auffallend unregelmässig und undeutlich abgegrenzt.

Beispiele: *Polypodium hemionitideum* Wall., *Aspidium macrophyllum* Sw., *A. pachyphyllum* Kz., *A. Menyanthidis* Presl, *A. repandum* Willd.



Acrostichum conforme.

Fig. 14.



Polybotrya Kunzei.

Fig. 7.



Taenitis piloselloid. s.

Fig. 15.



Fig. 8.

Poly. harpo-phyllum.



Fig. 9.



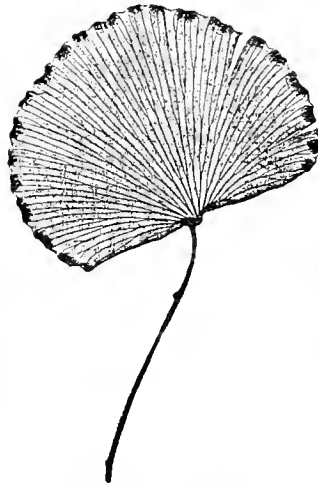
Fig. 10.

Poly. salicifolium.

Fig. 16.



Fig. 11.



Adiantum reniforme.

Fig. 4.

Polypodium tenellum.



Polyp. nummularium.



Fig. 12.

Polyp. vacciniifolium.



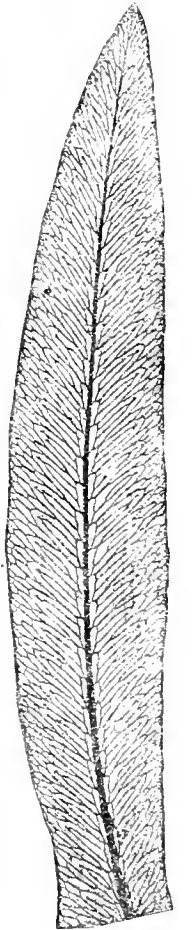
Fig. 13.

Polypodium asplenifolium.

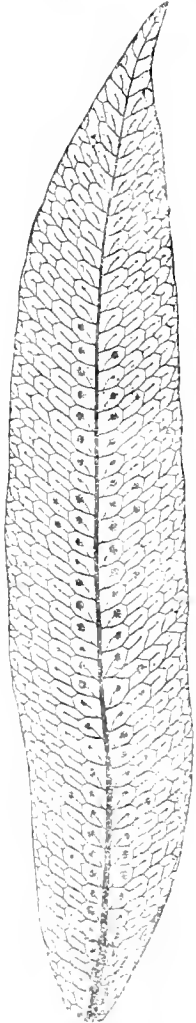


Fig. 6.

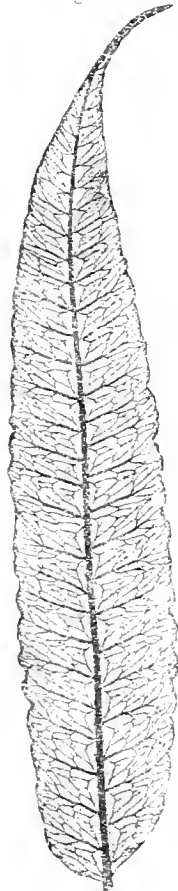
Fig. 18.



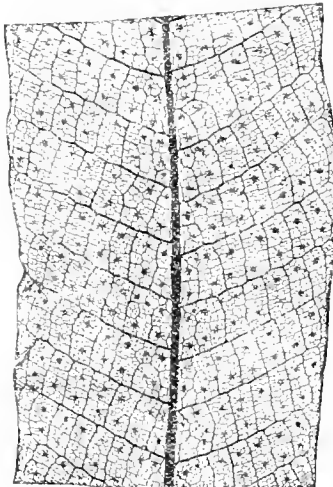
Polypodium areolatum.



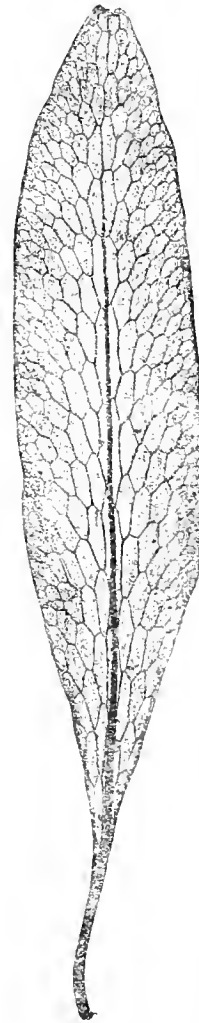
Polypodium acerifolium



Chrysodium serratifolium.



Polypodium quercifolium.



Antrophyum Cayenneense.

BESCHREIBUNG DER NERVATIONSFORMEN.

ORD. **POLYPODIACEAE.**GEN. **ACROSTICHUM** Linn.1. **Hyphopteris radiata.****Acrostichum bifurcatum** Swartz.

Taf. I, Fig. 1, 2.

Syn. *Polybotrya bifurcata* J. Sm. — *Acrostichum dimorphum* Hook.

In insula St. Helena.

Hyphopteris radiata nervis primariis bi-trifurcatis, ramis angulis acutissimis divergentibus.

Primärnerven spindelständig, ein- bis zweimal gabelspaltig, die Äste unter Winkeln von 15—30° abstehend, an dem sterilen Wedel ziemlich verlängert.

Acrostichum peltatum Swartz.

Taf. I, Fig. 6—9; Taf. II, Fig. 1.

Syn. *Rhipidopteris peltata* Schott.

In Guatemala, Venezuela, Peruvia et in Mexico.

Hyphopteris radiata nervis primariis dichotomis, ramis angulis acutis divergentibus.

Primärnerven spindelläufig, drei- bis fünfmal gabelspaltig; die Äste vorherrschend unter Winkeln von 30—50° divergirend, an dem sterilen Wedel verlängert und vollkommen getrennt, an den fertilen verkürzt und durch Parenchym mehr oder weniger verbunden.

2. **Cyclopteris simplex aequalis.****Acrostichum sphenophyllum** Kunze.

Taf. II, Fig. 3—8.

Syn. *Rhipidopteris sphenophylla* Fée.

In Peruvia, N. Granada, Venezuela.

Cyclopteris simplex aequalis, nervis primariis dichotomis, ramis angulis acutissimis divergentibus, subaequalibus infra marginem craspedodromis.

Primärnerven spindelläufig, drei- bis viermal gabeltheilig; Gabeläste sehr spitze Winkel einschliessend, die peripherischen nur wenig feiner als die Hauptstämme, 1—2 Millim. von einander abstehend, kurz vor dem Blattrande alle in gleicher Entfernung von der Basis endigend.

3. Neuropteris acrostichacea.

Acrostichum Gardnerianum Kunze.

Taf. III, Fig. 8.

In Brasilia.

Neuropteris acrostichacea nervo primario valido recto; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, basi abbreviatis; ramis ramulisque craspedodromis remotiusculis, cum nervo primario angulos 65—70° formantibus.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Spitze mächtig hervortretend, geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von 60 — 65° entspringend, mit ihren Gabelästen am ganzen Rande endigend, an der abgerundeten oder spitzen Basis schnell verkürzt. Stämmchen der Secundärnerven meist deutlich sichtbar. Winkel der randläufigen Gabeläste mit dem Primärnerv 65° bis 70°; Distanz dieser Gabeläste 1.2—2 Millim.

Acrostichum plumosum Fée.

Taf. IV, Fig. 4.

In der Nervation der oben beschriebenen Art sehr nahe kommend; unterscheidet sich von derselben nur durch die am Rande stets etwas weiter von einander abstehenden Gabeläste und durch die an der etwas verschmälerten Basis und Spitze allmählich verkürzten Secundärnerven.

Acrostichum hybridum Bory.

Taf. IV, Fig. 5.

In insulis Bourbon et St. Mauritii; in Africa australi.

Neuropteris acrostichacea nervo primario valido, recto; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, prominentibus; ramis ramulisque craspedodromis, cum nervo primario angulos 75—90° formantibus.

Primärnerv spindelläufig, fast bis zur Spitze mächtig hervortretend, geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von 65—70° entspringend, ziemlich scharf hervortretend, mit ihren Gabelästen am ganzen Rande endigend, an der abgerundeten Basis wenig verkürzt. Stämmchen der Secundärnerven meist deutlich sichtbar. Winkel der randläufigen Gabeläste mit dem Primärnerv 75—90°; mittlere Distanz dieser Nervenäste 1.5 Millim.

Acrostichum Lingua Raddi.Syn. *Olfersia Lingua* Presl.

In regno Mexicano, supra quercos annosas montium Oaxaco; in Peruvia, Guiana anglica, Venezuela nec non in Brasilia.

Neuropteris acrostichacea nervo primario crasso, recto; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus tenuibus, basi abbreviatis, ramis ramulisque craspedodromis cum nervo primario angulos 80—90° formantibus, approximatis.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Spitze mächtig hervortretend, geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von 65—70° entspringend, frei, mit ihren Gabelästen am ganzen Rande

endigend, an der abgerundeten Basis schnell verkürzt. Stämmchen der Secundärnerven meist deutlich sichtbar. Winkel der randläufigen Gabeläste mit dem Primärnerv 80—90°; mittlere Distanz dieser Gabeläste 0·9—1 Millim.

Der Nervation nach übereinstimmend: *Acrostichum Scalpellum* Mart. Taf. III, Fig. 5 und 7, von Brasilien.

***Acrostichum Moritzianum* Kunze.**

Taf. IV, Fig. 9.

In Venezuela.

Neuropteris acrostichacea nervo primario valido, subflexuoso, infra apicem subito attenuato, nervis secundariis angulis acutis egredientibus, simplicibus furcatisque, ramis craspedodromis subremotis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, unterhalb derselben plötzlich bis zur Dünne der Secundärnerven verfeinert, in seinem Verlaufe ein wenig schlängelig. Secundärnerven unter Winkeln von 45—55° entspringend, ungetheilt und einfachgabeltheilig. Stämmchen der Secundärnerven deutlich sichtbar und oft verlängert. Randläufige Gabeläste 2—3 Millim. von einander abstehend.

***Acrostichum Lloëense* Hook.**

Taf. III, Fig. 6.

In Venezuela.

Neuropteris acrostichacea nervo primario valido, recto, infra apicem attenuato, nervis secundariis angulis acutis egredientibus, arcuato-divergentibus, inaequilongis, furcatis, basi et apice abbreviatis; ramis ramulisque craspedodromis approximatis, cum nervo primario angulos 60—70° includentibus.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, unter derselben ziemlich schnell verfeinert, in seinem Verlaufe fast geradlinig oder nur unter der Spitze etwas schlängelig. Secundärnerven unter Winkeln von 45—55° entspringend, ziemlich stark divergirend-bogig gekrümmt, vorherrschend einfach-gabeltheilig, an der wenig verschmälerten oder stumpflichen Basis rasch verkürzt. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von 60—70° bildend, im Mittel 1 Millim. von einander abstehend.

Übereinstimmend in der Nervation: *Acrostichum conforme* Sw. Taf. Fig. 3; Fig. 2 von Südafrika, und eine noch unbeschriebene Art, Taf. 4, Fig. 11, von Venezuela.

***Acrostichum viscosum* Sw.**

Taf. IV, Fig. 1, 6.

Syn. *Olfersia viscosa* Presl. — *Elaphoglossum villosum* Schott.

In Jamaica, Guadeloupe, Peruvia, Brasilia.

Neuropteris acrostichacea nervo primario valido, recto, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, tenuibus, abbreviatis, furcatis; ramis craspedodromis approximatis, cum nervo primario angulos 70—80° formantibus.

Primärnerv spindelläufig, bis über die Mitte der Lamina hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von $40-55^\circ$ entspringend, verhältnissmässig kurz und fein, meist einfach-gabelspaltig, an der verschmälerten Spitze und Basis gleichmässig verkürzt. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von $70-80^\circ$ einschliessend; mittlere Distanz derselben $0.8-0.9$ Millim.

Übereinstimmend in den Merkmalen der Nervation: *Acrostichum salicifolium* Willd., Taf. IV, Fig. 2, von Java und St. Mauritius; *A. Preslianum* Fée, Taf. IV, Fig. 3, von Peru und Brasilien.

***Acrostichum perelegans* Fée.**

Taf. V, Fig. 1—2.

Syn. *Acrostichum paleaceum* Pohl in Hb. Mus. Vind.

In Martinica, St. Domingo, Peruvia, Brasilia.

Neuropteris acrostichacea nervo primario pervalido, prominente, recto, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, valde divergentibus, 1—2-furcatis, basin apicemque versus sensim abbreviatis; ramis ramulisque craspedodromis approximatis.

Primärnerv bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, gegen dieselbe zu allmählich verschmälert, fast geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von $35-45^\circ$ entspringend, stark bogig-divergirend, ein- bis zweimal gabeltheilig, an der etwas verschmälerten Basis und Spitze allmählich verkürzt. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von $75-85^\circ$ einschliessend, im Mittel $0.9-1$ Millim. von einander abstehend.

***Acrostichum saricola* Moritz.**

Taf. V, Fig. 7.

In Venezuela, Columbia.

Neuropteris acrostichacea nervo primario valido, prominente, usque ad apicem percurrente, recto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, tenuissimis abbreviatis, simplicibus et furcatis; ramis craspedodromis cum nervo primario angulos $50-60^\circ$ formantibus, valde approximatis.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Spitze der Lamina mächtig hervortretend, in seinem Verlaufe nur unbedeutend verschmälert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von $40-50^\circ$ entspringend, kurz, verhältnissmässig sehr fein, nicht hervortretend, ungetheilt und einfach-gabelspaltig, an der verschmälerten oder vorgezogenen Basis allmählich verkürzt. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von $50-60^\circ$ bildend, im Mittel 0.9 Millim. von einander abstehend.

4. Taeniopteris Acrostichi.

***Acrostichum lineare* Fée.**

Taf. IV, Fig. 7; Taf. V, Fig. 5.

Syn. *Acrostichum oligotrichum* Kunze.

In montibus Orgaos Brasiliae.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario valido, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, simplicibus rarius furcatis, valde abbreviatis, remotiusculis, vix parallelis craspedodromis.

Primärnerv spindelläufig, bis über die Mitte der Lamina hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert, gerade oder nur unterhalb der Spitze etwas schlängelig, an derselben stets stärker als die Secundärnerven. Diese, unter Winkeln von 50—60° entspringend, vorherrschend ungetheilt, 2—4 Millim. von einander abstehend, kaum 6 Millim. lang, gegen die verschmälerte Basis und Spitze zu allmählich kürzer, am ganzen Rande endigend. Randläufige Gabeläste unter wenig spitzen Winkeln divergirend.

***Acrostichum villosum* Sw.**

Taf. III, Fig. 1—2.

Syn. *Olfersia villosa* Presl.

In montibus Jamaicae australis; in sylvis montanis ad Pampayaco Peruviae.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario valido, prominente, apicem versus attenuato; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, 10 Millim. longis, apicem versus abbreviatis, simplicibus, rarius furcatis, parallelis, craspedodromis.

Primärnerv spindelläufig, über zwei Drittheile der Lamina mächtig hervortretend, gerade, an der Spitze bedeutend verfeinert, jedoch mehrmals stärker als die Secundärnerven. Diese, unter Winkeln von 54—65° entspringend, gegen die wenig verschmälerte Basis zu nur unbedeutend, gegen die lang verschmälerte Spitze zu beträchtlich verkürzt, vorherrschend ungetheilt, 2—3 Millim. von einander entfernt, mindestens 10 Millim. lang. Randläufige Gabeläste unter ziemlich spitzen Winkeln divergirend.

***Acrostichum ramosissimum* Fée.**

Taf. III, Fig. 9—12.

In Columbia.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario vix prominente, usque ad apicem percurrente, recto; nervis secundariis distinctis angulis acutis egredientibus, simplicibus, rarius furcatis, approximatis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze wenig hervortretend, unter derselben nur unbedeutend verschmälert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 4—50° entspringend, ziemlich schwach hervortretend, in nahezu gleichen Distanzen von beiläufig 1—1.5 Millim., vorherrschend ungetheilt.

***Acrostichum piloselloides* Presl.**

Taf. III, Fig. 4, 13, 14, 17.

Mexico, Caraccas, Guiana, Peruvia.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario valido, basi prominente infra apicem valde attenuato, recto, nervis secundariis angulis acutis egredientibus, tenuibus, vix distinctis, simplicibus et furcatis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, unterhalb derselben schnell beträchtlich verfeinert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 35—45° entspringend, sehr fein und schwach hervortretend, in meist ziemlich auffallend ungleichen Distanzen von beiläufig 0.9—2 Millim., ungetheilt und einfach gabelspaltig.

Übereinstimmend in der Nervation: *Acrostichum Jamesonii* Hook. et Grev. Taf. III, 15, 16 (Mexico, Guiana, Columbien).

Acrostichum Martinicense Desv.

Taf. III, Fig. 18.

Syn. *Elaphoglossum glabellum* J. Sm.

Guadeloupa, Guiana Gallica, Madagascar.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario valido, prominente, recto; nervis secundariis angulis acutissimis egredientibus, brevibus, simplicibus et furcatis, remotiusculis.

Primärnerv spindelläufig, bis fast zur Spitze mächtig hervortretend, unter derselben ein wenig verschmälert, in seinem Verlaufe vollkommen gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 20—35° entspringend, kurz, ziemlich fein und schwach hervortretend, in ungleichen Distanzen von beiläufig 1.5—3 Millim., ungetheilt und einfach-gabelspaltig.

5. *Dictyopteris simplex appendiculata*.**Acrostichum axillare** Cav.

Taf. V Fig. 3; Fig. 3.

Syn. *Leptochilus axillaris* Kaulf.

In insulis Philippinis, Java, India orientale.

Dictyopteris simplex appendiculata nervo primario firmo, prominente, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis acutis exeuntibus, brevissimis dictyodromis; maculis *Dictyopteris* triangulatis, lateralibus rotundato-ellipticis, 2—4-seriatis, appendicibus 6—8 repletis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, gerade oder unterhalb derselben schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, sehr kurz, sogleich in das Blattnetz übergehend. Maschen hervortretend, die den Primärnerv begrenzenden im Umrisse dreieckig; die seitenständigen anscheinlich, rundlich bis elliptisch. Zur Seite jeder axenständigen Maschenreihe liegen 2—4 seitenständige. In jeder vollkommen entwickelten Masche 6—8 Anhänge. Randständige Maschen verhältnissmässig beträchtlich verkleinert.

6. *Dictyopteris composita appendiculata*.**Acrostichum Feejanum**.

Taf. II, Fig. 13.

Syn. *Leptochilus lanceolatus* Fée.

In India orientale.

Dictyopteris composita appendiculata nervo primario rachidromo, firmo, recto, apicem versus sensim attenuato, nervis secundariis angulo subrecto vel recto exeuntibus, flexuosis; nervis tertiariis 4—6, angulis variis egredientibus, brevibus, dictyodromis; maculis *Dictyopteridis* irregulariter angulatis, radiis et appendicibus repletis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, gerade, allmählich verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von 80—90° entspringend, mehrmals feiner als

der primäre, wenig hervortretend, geschlängelt, netzläufig. Tertiärnerven jederseits der secundären 4—6, unter verschiedenen spitzen und stumpfen Winkeln abgehend, kurz, alsbald in das Netz übergehend. Primäre und secundäre axenständige Maschen ungleich, unregelmässig vieleckig, mehrere netzläufige Strahlen und Anhänge entsendend.

7. *Dictyopteris actinodroma*.

***Acrostichum Vespertilio* Mett.**

Taf. II, Fig. 2.

Syn. *Gymnopteris Vespertilio* Hook. — *Cheiropleuris* V. Presl.

Java.

Dictyopteris actinodroma nervis primariis 5—9, dichotomis, ramis flexuosis; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, flexuosis, dictyodromis; maculis prominentibus, appendicibus numerosis repletis.

Nervation vollkommen strahläufig. Primärnerven 5—9, spindelläufig, wiederholt gabeltheilig, so wie die Gabeläste geschlängelt oder hin- und hergebogen. Secundärnerven unter Winkeln von 75—90° entspringend, geschlängelt, netzläufig. Netzmaschen anscheinlich, hervortretend, unregelmässig vieleckig, im Umriss rundlich bis elliptisch, zahlreiche Anhänge einschliessend.

GEN. DRYOSTACHYUM J. Smith.

***Dryostachyum pilosum* J. Smith.**

In insula Luzon.

Drynaria regularis nervo primario laterali, valido, prominente; nervis secundariis angulo subacuto vel subrecto egredientibus, flexuosis, marginem versus ascendentes camptodromis; nervis tertiariis anadromis, latere interno angulis acutis, externo angulis obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis regulariter rhomboidalibus; appendicibus liberis prominentibus.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 70—85° entspringend, geschlängelt, zwei- bis mehrmals feiner als der primäre, jedoch noch scharf hervortretend, gegen die verschmälerte Basis zu allmählich verkürzt, bis nahe zum Rande verlaufend, vor demselben in die äusserste Maschenreihe übergehend. Tertiärnerven anadrom, verbindend, nur unbedeutend feiner als die secundären, der innerste unter spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen, welche von der Innenseite der Secundärnerven unter spitzen, von der Aussen- seite derselben unter 90° oder stumpfen Winkeln entspringen. Tertiärsegmente regelmässig, rhomboidisch, länger als breit; Netzmaschen vieleckig, im Umriss rundlich-elliptisch, ziemlich scharf hervortretend, meist freie Anhänge einschliessend.

***Dryostachyum splendens* J. Smith.**

In insula Luzon.

Drynaria regularis nervo primario laterali, valido, prominente; nervis secundariis angulo subrecto egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis anadromis, latere interno

angulis acutis externo angulis obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis irregulariter rhomboidalibus; appendicibus liberis numerosis, tenuibus.

Primärnerv spindelständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verschmälert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 75—85° entspringend, convergirend-bogig, gegen den Rand zu ein wenig geschlängelt, zwei- bis dreimal feiner als der primäre, jedoch noch ansehnlich hervortretend, bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äusserste Maschenreihe übergehend. Tertiärnerven anadrom, verbindend, nur unbedeutend feiner als die secundären und beträchtlich stärker als die ziemlich feinen Anhänge; die beiden innersten unter spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen. Diese entspringen von der Innenseite der Secundärnerven unter spitzen, von der Aussenseite derselben unter stumpfen Winkeln. Tertiärsegmente unregelmässig, aber ziemlich deutlich abgegrenzt, im Umrisse rhomboidisch. Netzmaschen vieleckig bis quer-elliptisch, vorherrschend freie Anhänge einschliessend.

GEN. OLFERSIA Raddi.

Olfersia cervina Kunze.

Taf. V, Fig. 5, 10, 14.

In Brasilia, India occidentale.

Brochidopteris Olfersiae nervo primario laterali, valido: nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, tenuibus, crebris approximatis, marginem versus paulatim convergentibus; arcibus laqueorum in nervum marginalem confluentibus.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze ansehnlich hervortretend, gerade. Secundärnerven in der Mitte der Lamina unter Winkeln von 60—70° entspringend, fein, doch scharf hervortretend, an den Ursprungsstellen bis auf 1·5 Millim., die randläufigen Gabeläste derselben höchstens 1 Millim. von einander entfernt, gegen den Rand zu schwach bogig-convergirend, an diesem durch besondere Schlingennerven unter einander verbunden. Schlingengebogen zusammenfliessend, dem Rande bis auf 0·6 Millim. genähert.

GEN. CHRYSODIUM Fée.

1. **Pleocnemia Hemiteliae.**

Chrysodium sculpturatum Mett.

Taf. X, Fig. 6, 9.

Syn. *Heteroneuron sculpturatum* Fée.

In India occidentali et orientali, in insulis Philippinis.

Pleocnemia Hemiteliae nervo primario laterali; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis, nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus; radiis interruptis.

Primärnerv seitenständig, bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gegen die Spitze allmählich verfeinert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 70—80° entspringend, nur eine verhältnissmässig kurze Strecke oberhalb der Ursprungsstellen scharf

hervortretend, gegen den Rand zu etwas schlängelig, am Ende gabelspaltig. Tertiärnerven unter Winkeln von 30—40° entspringend, jederseits der secundären 4—6; von diesen anastomosiren die inneren 3—4 Paare. Strahlen meist unterbrochen. Distanz der Secundärnerven im Mittel 5 Millim., die der Tertiärnerven 2—3 Millim.

Chrysodium serratifolium.

Fig. 15; Taf. VIII, Fig. 4, 7; Taf. X, Fig. 5.

Syn. *Heteroneuron serratifolium* Fée. — *Poecilopteris serratifolia* Presl.

In Brasilia, in Guiana.

Pleocnemia Hemiteiiae nervo primario laterali; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis, nervis tertiariis angulis acutis egredientibus; radiis perviis.

Primärnerv seitenständig, bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 65 bis 80° entspringend, nur eine verhältnissmässig kurze Strecke oberhalb der Ursprungsstellen scharf hervortretend, gegen den Rand zu ziemlich auffallend geschlängelt, am Ende gabelspaltig oder verästelt und in das Netz aufgelöst. Tertiärnerven unter Winkeln von 30—40° entspringend, jederseits der secundären 3—6; von diesen anastomosiren alle bis auf die 1—2 äussersten Paare. Strahlen meist durchgehend, mit den Ästen der Tertiärnerven ein geschlossenes Maschennetz bildend. Distanz der Secundärnerven im Mittel 5 Millim., die der Tertiärnerven 3 Millim.

2. *Dictyopteris simplex exappendiculata.*

***Chrysodium vulgare* Fée.**

Taf. X, Fig. 4, 10.

In India occidentali, America meridionali, Madagascaria, Africa australi; in insulis Philippinis et Marianis, in insula Bourbon.

Dictyopteris simplex exappendiculata nervo primario laterali, pervalido, rigido, prominente; nervis secundariis angulis variis acutis egredientibus abbreviatis, dictyodromis; maculis oblongis, prominentibus, pluriseriatis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina mächtig hervortretend, gerade, dann schnell verfeinert und unterhalb derselben in das Netz aufgelöst. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, alsbald in das Netz übergehend. Maschen scharf hervortretend, länglich, jederseits des primären in unbestimmt zahlreichen Reihen. Längsaxen der Maschen mit dem Primärnerv Winkel von 60—75° bildend. Längsseiten der Maschen zusammenstossend. Der Längsdurchmesser der mittelständigen Netzmaschen erreicht im Maximum 4 Millim., die der übrigen 3 Millim.

3. Dictyopteris composita exappendiculata.

Chrysodium flagelliferum Mett.

Taf. VIII, Fig. 9.

Syn. *Acrostichum flagelliferum* Wall. — *Heteroneuron heteroclätum* Féc.

In India orientali; in Java.

Dictyopteris composita exappendiculata nervo primario laterali, valido; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, camptodromis, in distantia $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{16}$; nervis tertiariis abbreviatis dictyodromis; maculis Dictyopteridis aequalibus, regulariter elliptico-oblongis, maculis lateralibus 1—2-seriatis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 60—70° entspringend, bogenläufig, zwei- bis dreimal feiner als der primäre. Mittlere Verhältnisszahl der Entfernung $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{16}$. Tertiärnerven jederseits der secundären 5—7, kurz, sogleich in das Netz übergehend. Primäre axenständige Maschen ziemlich gleichförmig, regelmässig, elliptisch bis länglich, einige netzläufige Strahlen entsendend. Secundäre axenständige Maschen jederseits 4—5, gleichförmig, länglich-verkehrt-eiförmig bis elliptisch. Längsachsen der innersten Secundärmaschen doppelt so lang als die äusseren. Strahlen 1—2 Reihen von ungleichen elliptischen bis unregelmässig eckigen Seitenmaschen bildend.

Chrysodium punctatum Mett.

Taf. VII, Fig. 8; Taf. VIII, Fig. 2.

Syn. *Heteroneuron punctatum* Féc.

In insula St. Mauritii et in Bourbonia.

Dictyopteris composita exappendiculata nervo primario laterali; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, camptodromis, in distantia $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{12}$; nervis tertiariis 4—6, abbreviatis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis medianis inaequalibus, irregulariter angulatis; maculis lateralibus 1—2-seriatis.

Primärnerv seitenständig, über die Mitte der Lamina hinaus hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 65—75° entspringend, bogenläufig, zwei- bis dreimal feiner als der primäre. Mittlere Verhältnisszahl der Entfernung $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{12}$. Tertiärnerven jederseits der secundären 4—6, kurz, sogleich in das Netz übergehend. Primäre axenständige Maschen ziemlich ungleichförmig, unregelmässig eckig, im Umrisse elliptisch, einige netzläufige Strahlen entsendend. Secundäre axenständige Maschen jederseits 4—6, gleichförmig, länglich bis elliptisch. Längsachsen der innersten Secundärmaschen meist nur unbedeutend länger als die der übrigen. Strahlen 1—2 Reihen von ungleichförmigen, unregelmässig-eckigen Seitenmaschen bildend.

Chrysodium diversifolium.

Taf. IX, Fig. 8.

Syn. *Heteroneuron diversifolium* Fée. — *Cyrtogonium diversifolium* J. Smith.

In insula Luzon; in Java.

Dictyopteris composita exappendiculata nervo primario laterali; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, camptodromis, in distantia $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{25}$; nervis tertiariis 6—8, abbreviatis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis primariis et secundariis inaequalibus, irregulariter angulatis, lateralibus 1—2-seriatis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 60—70° entspringend, bogenläufig, zwei- bis dreimal feiner als der primäre; mittlere Verhältnisszahl der Entfernung $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{25}$. Tertiärnerven jederseits der secundären 6—8, kurz, alsbald in das Netz übergehend. Primäre axenständige Maschen ungleichförmig, unregelmässig eckig, einige netzläufige Strahlen entsendend. Secundäre axenständige Maschen jederseits 5—7, ungleich, rundlich-verkehrt-eiförmig bis unregelmässig-vieleckig. Strahlen derselben 1—2 Reihen von ungleichen elliptischen bis unregelmässig-eckigen Seitenmaschen bildend, deren Längsachsen mit der Richtung der Secundärnerven vorherrschend parallel laufen.

Chrysodium Quoyanum.

Taf. VIII, Fig. 1.

Syn. *Heteroneuron Quoyanum* Fée.

In Moluccis, Philippinis.

Dictyopteris composita exappendiculata nervo primario laterali; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, arcuatis, paullatim flexuosis, prominentibus, craspedodromis; nervis tertiariis 4—5, brevissimis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis aequalibus; lateralibus uniseriatis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 70—85° entspringend, convergirend-bogig und ein wenig schlängelig, unbedeutend feiner als der primäre, daher ziemlich stark hervortretend, an der Spitze der Lappen mit kurzen Gabelästen endigend. Tertiärnerven jederseits der secundären 4—5, sehr kurz, sogleich in die Gabeläste gespalten. Primäre axenständige Maschen unter sich gleich, elliptisch, 2·5 Millim. im Querdurchmesser erreichend, 3—4 Strahlen entsendend, welche zwei Reihen rundlicher bis quer-elliptischer Seitenmaschen bilden. Secundäre axenständige Maschen 3—4, unter sich gleich, rhomboidisch; Strahlen derselben meist zu einer Reihe von elliptischen Maschen verbunden.

4. Dictyopteris composita appendiculata.**Chrysodium alienum** Mett.

Taf. IX, Fig. 9.

Syn. *Acrostichum alienum* Swartz. — *Gymnopteris a.* Fée. — *Anapausia a.* Presl.

In India occidentali, in Guatemala.

Dictyopteris composita appendiculata nervo primario laterali; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, flexuosis, craspedodromis; nervis tertiariis angulis variis acutis

exeuntibus, abbreviatis, dictyodromis; maculis Dietyopteridis medianis ellipticis, 3—4 appendices furcatis includentibus; maculis lateralibus 2-seriatis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, ziemlich gerade, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 65—75° entspringend, zwei- bis dreimal feiner als der primäre, mehr oder weniger geschlängelt, vorherrschend randläufig. Tertiärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln abgehend, meist sehr kurz und sogleich in das Netz übergehend. Primäre axenständige Maschen im Umrisse elliptisch, gegen die Ursprungsstellen der Secundärnerven hin eingezogen, meist 3—4 gabelspaltige Anhänge einschliessend. Secundäre axenständige Maschen wenig hervortretend, ungleichförmig, vieleckig. Strahlen netzläufig, jederseits der Hauptmaschen zwei Reihen seitenständiger Maschen bildend.

GEN. LOMARIOPSIS Féé.

I. Craspedopteris vera.

***Lomariopsis sorbifolia* Féé.**

Taf. VI, Fig. 8—10.

Syn. *Acrostichum sorbifolium* Linn. — *Lomaria sorbifolia* Kaulf.

Antillae, Guatemala, Columbia, Brasilia.

Craspedopteris vera nervo primario laterali prominente; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, tenuibus, simplicibus, numerosis, subaequalibus, rectis.

Primärnerv spindelständig, von der Basis an bis zur Mitte stark hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, gerade, ungetheilt. Secundärnerven ziemlich fein, unter Winkeln von 70—80° entspringend, vorherrschend ungetheilt, zahlreich, genähert, vollkommen randläufig, die obersten ausgenommen, alle von nahezu gleicher Länge und fast geradlinig.

2. Taeniopteris Acrostichi.

***Lomariopsis longifolia*.**

Syn. *Lomaria longifolia* Humb., Bonpl. et Kunth.

In insula Cuba.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario laterali, stricto, prominente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, furcatis, ramis craspedodromis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Spitze der Lamina stark hervortretend. Secundärnerven, unter Winkeln von 50—60° entspringend, einander genähert, vorherrschend einfachgabeltheilig. Stämmchen von ungleicher Länge. Randläufige Gabeläste ziemlich gerade, bis auf 1 Millim. genähert, in den Zähnen des Randes endigend.

Lomariopsis Boryana Fée.

Taf. VIII, Fig. 3; Taf. IX, Fig. 1, 4.

Syn. *Acrostichum lomarioides* Bory. — *Lomaria integrifolia* Kaulf.

In insula St. Maurittii, in Bourbonia, in Madagascaria.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario laterali firmo, prominente; nervis secundariis angulis subrectis egredientibus, furcatis, rarius simplicibus, craspedodromis.

Primärnerv seitenständig, fast bis zur Spitze mächtig hervortretend, unter derselben meist plötzlich verfeinert, in seinem Verlaufe gerade oder nur an der Spitze etwas hin und her gebogen. Secundärnerven unter Winkeln von 75—85° entspringend, vorherrschend einfach-gabeltheilig, selten ungetheilt, gegen die ein wenig verschmälerte Basis und Spitze zu nur unbedeutend verkürzt, am ganzen Rande endigend. Mittlere Distanz der Secundärnerven und ihrer Gabeläste am Ursprunge 1·1 Millim., am Rande 0·9 Millim.

Übereinstimmend in der Nervation: *Lomariopsis erythrodes* Fée (*Acrostichum* e. Kunze) Taf. VII, Fig. 6, von Brasilien.

Lomariopsis Smithii Fée.

Taf. VII, Fig. 13.

Syn. *Stenochlaena longifolia* J. Sm.

In St. Mauritio, in Philippinis.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario laterali, firmo, prominente; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, prominentibus, subsimplicibus, craspedodromis, 2·5 Millim. inter se remotis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Spitze mächtig hervortretend, in seinem Verlaufe gleichmässig, jedoch unbedeutend verschmälert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 70—85° entspringend, stark hervortretend, vorherrschend ungetheilt. Mittlere Distanz der Secundärnerven an ihren Ursprungsstellen 2·5 Millim., am Rande 1·5 Millim. Die randläufigen Nervenenden schneiden sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 40—50°.

Lomariopsis phlebodes Fée.

Taf. VIII, Fig. 8.

Syn. *Acrostichum phlebodes* Kunze. — *Acrost. japurense* Mett.

In Brasilia.

Taeniopteris Acrostichi nervo primario laterali firmo, prominente; nervis secundariis angulo subrecto vel recto exeuntibus, prominentibus, simplicibus vel saepius furcatis, craspedodromis, 1 Millim. inter se remotis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Spitze mächtig hervortretend, in seinem Verlaufe gleichmässig, jedoch unbedeutend verschmälert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 80—90° entspringend, stark hervortretend, ungetheilt und sehr häufig einfach-gabelspaltig, mit sehr verkürzten und daher nicht deutlich sichtbaren Stämmchen. Mittlere Distanz der

Secundärnerven an ihren Ursprungsstellen 1 Millim., am Rande 0·8 Millim. Die randläufigen Nerven schneiden sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 50—60°.

Übereinstimmend die Nervation von *Lomariopsis cuspidata* Fée (*Lomaria acrostichoides* Kaulf.), T. VIII, F. 5, 6, von der Insel St. Mauritius; dann die Nervation einer noch unbestimmten Art, T. VII, F. 12, T. IX, F. 5.

3. *Brochidopteris Stenochlaena*.

Lomariopsis scandens Mett.

Syn. *Stenochlaena scandens* J. Smith.

In insulis Luzon et Negros; in India orientali.

Brochidopteris Stenochlaenae nervo primario laterali, firmo, recto; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, tenuibus, valde approximatis, marginem versus arcuato-convergentibus.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze ansehnlich hervortretend, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 70—80° entspringend, fein, bis auf 0·6 Millim. einander genähert, gegen den Rand zu bogig-convergierend, zu beiden Seiten des Primärnervs durch besondere Schlingennerven unter einander verbunden. Schlingensegmente lineal, kaum 0·9 Millim. breit, am unteren Theile des Primärnervs verschmälert oder kaum deutlich sichtbar.

Übereinstimmend die Nervation von *Lomariopsis fraxinifolia* (*Stenochlaena* f. Presl.), T. 17, F. 23, 33, von den Philippinen.

4. *Dictyopteris simplex exappendiculata*.

Lomariopsis Raddiana Mett.

Taf. VII, Fig. 4, 7.

Syn. *Heteroneuron Raddianum* Fée.

In Brasilia.

Dictyopteris simplex exappendiculata nervo primario laterali, prominente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brevissimis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis triangulatis; lateralibus ellipticis vel oblongis, 2—3-seriatis.

Primärnerv seitenständig, über die Mitte der Lamina hinaus scharf hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 50—60° entspringend, sehr kurz, sogleich in das Netz übergehend. Maschen hervortretend, die den Primärnerv begrenzenden ansehnlich, dreieckig, die seitenständigen elliptisch bis länglich. Zur Seite jeder axenständigen Maschenreihe folgen 2—3 seitenständige Maschenreihen. Die Längsachsen der mittelständigen Maschen schneiden sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 40—50°, die der seitenständigen unter unbedeutend stumpferen Winkeln.

5. *Drynaria regularis*.***Lomariopsis Horsfieldii* Mett.**

Taf. IX. Fig. 7.

Syn. *Phonitopteris Horsfieldii* J. Smith.

In India orientali, in Java, in insulis Negros et Luzon.

Drynaria regularis nervo primario laterali valido, prominente; nervis secundariis angulis sub-acutis egredientibus, flexuosis, brochidodromis; nervis tertiariis anadromis, prominentibus, latere interno angulis acutis, externo angulo recto vel obtuso exeuntibus; segmentis tertiariis rhomboidalibus, maculis appendicibus liberis repletis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 65—75° entspringend, schlängelig, mehrmals feiner als der primäre, jedoch noch stark hervortretend, gegen die breite, wenig spitze oder stumpfe Basis zu nicht oder schnell verkürzt, bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äusserste Maschenreihe aufgelöst. Tertiärnerven anadrom, verbindend, nur unbedeutend feiner als die secundären, der innerste unter spitzen, von der Aussenseite derselben unter 90° oder stumpfen Winkeln entspringen. Tertiärsegmente regelmässig, rhomboidisch, alle oder wenigstens die inneren so breit als lang oder breiter. Netzmaschen oval, wenig hervortretend, vorherrschend freie Anhänge einschliessend.

GEN. POLYBOTRIA Humb. et Bonpl.

1. *Craspedopteris ctenodes*.***Polybotrya Lechleriana* Mett.**

Taf. VI. Fig. 1—3.

In Peruvia.

Craspedopteris ctenodes nervo primario simplici e rhachide angulis acutis egrediente.

Primärnerven der Fiederabschnitte ungetheilt, unter Winkeln von 35—45° aus der Spindel entspringend, jederseits derselben höchstens 8—8, die untersten fast gegenständig, die übrigen abwechselnd.

2. *Pecopteris sphenopteroides*.***Polybotrya intermedia* J. Sm.**

Taf. VI. Fig. 7.

In Philippinis.

Pecopteris sphenopteroides nervo primario prominente, recto, nervis secundariis anadromis, angulis acutis, nervis tertiariis angulis acutissimis egredientibus.

Primärnerv seitenständig, bis über zwei Drittheile seiner Länge vier- bis fünfmal stärker als die Secundärnerven, gegen die Spitze zu etwas verschmälert, in seinem Verlaufe ziemlich

gerade. Secundärnerven anadrom, unter Winkeln von $30-40^\circ$ entspringend, meist nur die untersten in Lappen oder grössere Zähne verlaufend, welche die Öhren an der Basis bilden. Tertiärnerven anadrom, an den untersten secundären jederseits 2—3, an den übrigen jederseits nur 1—2. von den Secundärnerven undeutlich geschieden. Ursprungswinkel der Tertiärnerven $15-20^\circ$.

3. *Pecopteris Asplenii*.

***Polybotrya serrulata* J. Sm.**

Taf. I, Fig. 3.

Syn. *Engenolfia serrulata* Fée.

In insulis Luzon et Manilla; in India orientali.

Pecopteris Asplenii nervo primario valido, versus apicem sensim attenuato; nervis secundariis anadromis, sub angulis $65-75^\circ$ divaricatis, versus marginem arcuato-divergentibus; nervis tertiariis angulis $20-30^\circ$ exeuntibus, perpaucis, internis elongatis.

Primärnerv seitenständig, bis über die Mitte der Lamina hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich fast bis zur Feinheit der secundären verschmälert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von $65-75^\circ$ entspringend, anadrom, gegen den Rand zu ein wenig divergirend-bogig. Tertiärnerven anadrom, unter Winkeln von $20-30^\circ$ entspringend, jederseits der Secundärnerven 1—3, von diesem nicht scharf geschieden, die innersten oberen ziemlich auffallend divergirend-bogig, an den vollständigen Fiedern der 2. O. fast die Länge der Secundärnerven erreichend.

Übereinstimmend die Nervation von *Polybotrya rhizophylla* Presl, T. VII, Fig. 9, von den Philippinen.

***Polybotrya nutans* Kunze.**

Taf. VI, Fig. 4, 5, 11.

Peruvia, Venezuela, Columbia.

Pecopteris Asplenii nervo primario prominente, apicem versus attenuato, recto; nervis secundariis anadromis, angulis subacutis exeuntibus, marginem versus convergentibus; nervis tertiariis angulis acutissimis egredientibus, tenuibus.

Primärnerv bis über zwei Drittheile der Lamina hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu schnell verfeinert, an derselben jedoch nicht stärker als die secundären, in seinem Verlaufe vollkommen gerade. Secundärnerven unter Winkeln von $60-70^\circ$ entspringend, anadrom, gegen den Rand zu vorwiegend convergirend-bogig. Tertiärnerven anadrom, unter Winkeln von $25-30^\circ$ entspringend, jederseits der secundären 2—5, von diesen ziemlich deutlich geschieden, die innersten an den vollständig entwickelten Fiedern der 2. O. fast die Länge der Secundärnerven erreichend.

Der Nervation nach übereinstimmend: *Polybotrya caudata* Kunze, T. VI, F. 12—15, von Peru, und *P. putens* Mart., T. VII, F. 3, 10, 11, von Brasilien.

Polybotrya cylindrica Kaulf.

Taf. VI, Fig. 6; Taf. VII, Fig. 1, 2.

Syn. *Polybotrya speciosa* Schott.

In Brasilia.

Pecopteris Asplenii nervo primario prominente, apicem versus attenuato; nervis secundariis anadromis, angulis acutis, nervis tertiariis angulis acutissimis egredientibus.

Primärnerv bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gegen die Spitze zu bis zur Feinheit der Secundärnerven verschmälert, in seinem Verlaufe geradlinig oder nur am Ende etwas geschlängelt. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, anadrom, an den innersten jederseits wenigstens 2—3 Tertiärnerven, von diesen wenig deutlich geschieden. Tertiärnerven anadrom, unter Winkeln von 20—30° entspringend.

Polybotrya osmundacea Humb. et Bonpl.

Taf. VI, Fig. 11.

Guatemala, Guadalupa, Martinica, Nova-Andalusia.

Pecopteris Asplenii nervo primario prominente, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis anadromis, angulis acutis, nervis tertiariis angulis acutissimis exeuntibus, perpaucis.

Primärnerv bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, in seinem Verlaufe fast geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von 40—55° entspringend, anadrom, an den innersten jederseits nur 1—2 Tertiärnerven abgehend. Tertiärnerven anadrom, unter Winkeln von 15—25° entspringend, von den secundären wenig deutlich geschieden.

Polybotrya asplenifolia Fée.

Taf. I, Fig. 4, 12, 13.

Syn. *Acrostichum asplenifolium* Bory.

In Ceylonia; in India orientali.

Pecopteris Asplenii nervo primario usque ad apicem fere prominente, subito attenuato; nervis secundariis anadromis, angulis subacutis exeuntibus, infimis lateris interni valde abbreviatis; nervis tertiariis angulis acutissimis egredientibus, simplicibus.

Primärnerv bis nahe zur Spitze stark hervortretend, an derselben plötzlich bis zur Feinheit der secundären verschmälert, in seinem Verlaufe fast vollkommen geradlinig, nur unterhalb der Spitze meist hin und her gebogen oder gabelspaltig. Secundärnerven (mit Ausnahme der innersten unteren, welche unter auffallend spitzen Winkeln abgehen) unter Winkeln von 65—75° entspringend, anadrom, die innersten unteren auffallend verkürzt oder ganz verkümmert. Tertiärnerven alle kürzer als die secundären, unter Winkeln von 20—30° entspringend, anadrom, vorherrschend ungetheilt. Maximaldistanz derselben 1·3 Millim.

4. *Goniopteris Asplenii*.***Polybotrya Kunzei***.

Fig. 2.

Syn. *Botryothallus Kunzei* Klotzsch.

In Columbia.

Goniopteris Asplenii nervo primario laterali, usque ad apicem prominente, sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, flexuosis, furcatis, nervis tertiariis 3—4, angulis acutissimis vel acutis exeuntibus, prominentibus, flexuosis, simplicibus, inter se anastomosantibus.

Primärnerv seitenständig, fast bis zur Spitze der Lamina mächtig hervortretend, geradlinig, allmählich verschmälert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 60—70° entspringend, kaum hervortretend, in ihrem Verlaufe bis zum Rande geschlängelt, einfach-gabelspaltig endigend, mehrfach dünner als der primäre. Tertiärnerven jederseits der secundären vorherrschend 3—4, unter Winkeln von 20—35° abgehend, fast von der Stärke der secundären, schlängelig, alle ungetheilt und anastomosirend. Die innersten Strahlen ungefähr so lang als die sie bildenden Tertiärnerven, die übrigen kürzer, alle durchgehend. Maximal-Distanz der Tertiärnerven 4 Millim.

5. *Dictyopteris composita appendiculata*.***Polybotrya quercifolia***.

Taf. IV, Fig. 10; Taf. V, Fig. 4, 6.

Syn. *Leptochilus quercifolius* Fée. — *Aerostichum quercifolium* Retz.

In insula Zeylon, in China, in Cochinchina.

Dictyopteris composita appendiculata nervo primario rhachidromo, prominente, apicem versus sensim attenuato, flexuoso, furcato; nervis secundariis craspedodromis, angulis acutis et subrectis exeuntibus, flexuosis, prominentibus; nervis tertiariis angulis variis acutis egredientibus, abbreviatis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis medianis rhomboïdalibus appendices paucos furcatis includentibus; maculis secundariis inaequalibus; radiis maculas 1—2-seriatis formantibus.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert und schlängelig, unterhalb derselben gabelspaltig und oft in das Netz aufgelöst. Secundärnerven randläufig, die grundständigen unter Winkeln von 80—90°, die übrigen unter 55—65° entspringend, schlängelig, nur unbedeutend feiner als der primäre. Tertiärnerven jederseits der secundären 3—6, unter verschiedenen spitzen Winkeln abgehend, kurz, in das Netz übergehend. Primäre axenständige Maschen im Umrisse rhomboidisch, in der Mitte etwas eingezogen, meist zwei gabelspaltige Anhänge einschliessend. Secundäre axenständige Maschen wenig hervortretend, ungleichförmig, eiförmig bis elliptisch. Strahlen netzläufig, jederseits der Hauptmaschen 1—2 Reihen von seitenständigen Maschen bildend.

6. Drynaria regularis.***Polybotrya taccaefolia* Mett.**

Syn. *Gymnopteris tacca folia* J. Smith. — *Leptochilus taccaefolius* Fée.

In insulis Mindano et Luzon.

Drynaria regularis nervo primario laterali, prominente, sensim attenuato; nervis secundariis angulis subrectis vel subacutis egredientibus, flexuosis, basin versus sensim abbreviatis; nervis tertiariis catadromis, latere interno angulis acutis, externo angulis obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis rhomboïdalibus; maculis prominentibus, saepissime appendicibus liberis repletis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade oder nur unterhalb der Spitze ein wenig schlängelig, allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 70—80° entspringend, drei- bis viermal feiner als der primäre, auffallend stark geschlängelt, gegen die verschmälerte Basis zu allmählich an Länge abnehmend, bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äussersten Maschenreihen übergehend. Tertiärnerven katadrom, feiner als die secundären, von der Innenseite derselben unter spitzen, von der Aussenseite unter stumpfen Winkeln abgehend, längsläufig. Tertiärsegmente rhomboidisch; Netzmaschen hervortretend, rundlich-elliptisch, vorherrschend freie Anhänge einschliessend.

Übereinstimmend die Nervation von *Polybotrya trilobata* Mett. (*Leptochilus subquinquefidus* Fée), T. IV, Fig. 8, von der Insel Luzon.

GEN. VITARIA Swartz.

***Vittaria plantaginea* Bory.**

In St. Mauritio.

Brochidopteris paucinervis nervo primario rhachidromo, basi prominente, tenui, nervis secundariis angulis acutissimis egredientibus tenuibus, subrectis, circiter 10 Millim. inter se remotis.

Primärnerv spindelläufig, nur an der Basis hervortretend, alsbald verfeinert und kaum stärker als die Secundärnerven, gerade oder ein wenig hin und her gebogen. Secundärnerven unter Winkeln von 5—10° entspringend, fein, fast geradlinig. Schlingenbogen dem Rande parallel, von demselben beiläufig 1 Millim. abstehend. Distanz der Secundärnerven im Mittel 10 Millim.

***Vittaria isoetifolia* Bory.**

In St. Mauritio.

Brochidopteris paucinervis nervo primario rhachidodromo, prominente; nervis secundariis angulis acutissimis egredientibus, prominentibus, subrectis; circa 20 Millim. inter se remotis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze ziemlich stark hervortretend, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 3—5° entspringend, hervortretend, fast geradlinig. Schlingenbogen dem Rande parallel, von demselben beiläufig 1 Millim. entfernt. Distanz der Secundärnerven im Mittel 20 Millim.

Vittaria stipitata Kunze.

Taf. XIII, Fig. 36.

In Peruvia, in Venezuela.

Brochidopteris paucinervis nervo primario rhachidromo, prominente, flexuoso; nervis secundariis angulis acutissimis egredientibus, prominentibus, paullatim flexuosis, circa 15 Millim. inter se remotis.

Primärnerv spindelläufig, scharf hervortretend, jedoch nur unbedeutend stärker als die Secundärnerven, in seinem Verlaufe stets hin und her gebogen oder geschlängelt. Secundärnerven unter Winkeln von 5—10° entspringend, ziemlich scharf hervortretend, ein wenig hin und her gebogen. Schlingenbogen vom Rande bis auf 1·5 Millim. entfernt, demselben nahezu parallel laufend. Distanz der Secundärnerven im Mittel 15 Millim.

Vittaria lineata Swartz.

In Brasilia, in Guiana.

Brochidopteris paucinervis nervo primario rhachidromo, prominente, recto; nervis secundariis angulis acutis exeuntibus, prominentibus, abbreviatis, circa 20 Millim. inter se remotis.

Primärnerv spindelläufig, scharf hervortretend, ziemlich gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 30 — 40° entspringend, ziemlich stark hervortretend, nur 2 — 3 Millim. lang. Schlingenbogen dem Rande parallel und bis auf 0·5 Millim. genähert. Distanz der Secundärnerven im Mittel 20 Millim.

GEN. ANTROPHYUM Kaulf.

Antrophyum Cayennense Spr.

Taf. XI, Fig. 16.

In Peruvia subandina, in Guiana, in Venezuela.

Dictyopteris simplex appendiculata nervo primario rhachidromo, prominente, versus apicem paullatim flexuoso; nervis secundariis angulis variis acutis egredientibus brevissimis, dictyodromis; maculis rotundato-ellipticis vel oblongis, pluriseriatis, externis divergentibus.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, allmählich verfeinert, gegen die Spitze zu schlängelig, unterhalb derselben in das Netz aufgelöst. Secundärnerven sehr kurz, unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, alsbald in das Netz übergehend. Maschen scharf hervortretend, rundlich-elliptisch bis länglich, jederseits des primären wenigstens in fünf Reihen. Die Längsaxen der an den Primärnerv unmittelbar grenzenden Maschen laufen mit demselben parallel, die der übrigen schneiden sich mit diesem unter spitzen Winkeln. Längsseiten der Netzmaschen nicht zusammenstossend. Längsdurchmesser der mittelständigen Maschen 6—10 Millim., der randständigen 2—4 Millim.

Antrophyum Boryanum Kaulf.

Taf. XI, Fig. 11.

In Mascarenio.

Dictyopteris simplex exappendiculata nervo primario rhachidromo, supra basin evanescente; nervis secundariis angulis acutissimis egredientibus, abbreviatis, dictyodromis; maculis oblongis, pluriseriatis, marginem versus divergentibus.

Primärnerv spindelläufig, eine sehr kurze Strecke oberhalb der Basis in das Netz aufgelöst. Secundärnerven fast grundständig, unter sehr spitzen Winkeln entspringend, sogleich in das Netz übergehend. Maschen stark hervortretend, länglich, meist sechseckig, jederseits des primären in mehreren Reihen. Die Längsaxen der randständigen Maschen schneiden sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 40—50°.

Antrophyum lineatum Kaulf.

Taf. VII, Fig. 5.

In Peruvia subandina; in Brasilia

Dictyopteris simplex exappendiculata nervo primario rhachidromo, prominente, versus apicem evanescente; nervis secundariis angulis variis acutis egredientibus, brevissimis dictyodromis; maculis lineari-oblongis, 3—5-seriatis, inter se parallelis.

Primärnerv spindelläufig, beiläufig bis zur Blattmitte hervortretend, sodann meist in dem Netze verschwindend. Secundärnerven sehr kurz, unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, sogleich in das Netz übergehend. Maschen ziemlich stark hervortretend, länglich bis lineal, jederseits des primären in 3—5 Reihen. Die Längsaxen aller Maschen dem Primärnerv parallel laufend. Durch das Zusammenstossen und Ineinanderfliessen der Längsseiten der Maschen entstehen an jeder Seite des Primärnervs 2—4 Längsnerven.

GEN. PLATYCERIUM Desv.

Platycerium alcicorne Hook.Syn. *Acrostichum alcicorne* Swartz. — *Neuroplatyceros a.* Fée.

Madagascaria, Java, Timor, Nova Hollandia, insula Norfolk.

Dictyopteris actinodroma nervis primariis plerumque 3—7, dichotomis, flexuosis; nervis secundariis angulis variis acutis egredientibus; maculis angustis, lineari-oblongis, appendices numerosos includentibus.

Nervation vollkommen strahläufig. Primärnerven in unbestimmter Zahl, vorherrschend 3—7, mehrfach gabeltheilig, so wie die Gabeläste mehr oder weniger geschlängelt. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, von den Gabelästen der Primärnerven oft undeutlich geschieden und sowohl unter einander als mit den Primärnerven anastomosirend. Netzmaschen schmal, länglich, zahlreiche Anhänge einschliessend.

Übereinstimmend die Nervation von *Platycerium biforme* Hook., F. 27; T. II, F. 9—12, (*Acrostichum b.* — *Neuroplatyceros b.* Fée. — *Platycerium grande* J. Sm.); Java, Ostindien Philippinen, Neuholland.

GEN. TAENITIS Swartz.

Taenitis furcata Swartz.

Taf. XIII, Fig. 2—6.

Syn. *Pteropsis furcata* Desv. — *Cuspidaria furcata* Fée.

Dictyopteris taeniopteroides nervo primario rhachidromo, recto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, furcatis, ramis angulis acutis divergentibus; maculis ovatis vel oblongis, uniserialis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze hervortretend, gerade, ungetheilt und gabelspaltig. Secundärnerven jederseits des primären unbestimmt zahlreich, unter Winkeln von 30—45° entspringend, vielfach feiner als der primäre, in verschiedenen Distanzen von ihren Ursprungsstellen in die Gabeläste gespalten, meist 2—3 Millim. von einander entfernt; Stämmchen oft ein wenig schlängelig, nicht selten eine Länge von 5 Millim. erreichend; Gabeläste unter spitzen Winkeln divergirend, anastomosirend, Schlingenbogen stark gekrümmt, fast spitz, dem Rande nicht parallel. Maschen oval bis länglich, einreihig.

Die ähnliche Nervation von *Taenitis Desvauxii* Klotzsch (*Cuspidaria subpinnatifida* Fée), T. XIII, F. 24, von Surinam unterscheidet sich von der oben beschriebenen durch die entfernter stehenden Secundärnerven und die dem Rande nahezu parallel laufenden Schlingenbogen.

Taenitis angustifolia Spreng.

Taf. XIII, Fig. 1, 27.

Syn. *Pteropsis angustifolia* Desv.

In Brasilia, in Cuba.

Dictyopteris simplex exappendiculata nervo primario rhachidromo, apicem versus flexuoso, denique evanescente; nervis secundariis angulis variis acutis excurrentibus, brevissimis, dictyodromis; maculis oblongis, 3—5-seriatis, inter se parallelis.

Primärnerv spindelläufig, eine Strecke über die Blattmitte hinaus hervortretend, gegen die Spitze zu mehr oder weniger auffallend geschlängelt, endlich aufgelöst. Secundärnerven sehr kurz, unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, sogleich in das Netz übergehend. Maschen hervortretend, länglich, jederseits des primären in 3—5 Reihen. Längsachsen der Maschen dem Primärnerv parallel laufend. Längsseiten der Maschen nicht zusammenstossend, daher keine deutlichen Längsnerven bildend.

Taenitis blechnoides Swartz.

Taf. XIII, Fig. 26.

In Philippinis, in Java nec non in India orientali.

Dictyopteris simplex exappendiculata nervo primario laterali, valido, prominente, recto, versus apicem sensim attenuato, excurrente; nervis secundariis angulis acutis variis egredientibus, brevissimis, dictyodromis; maculis oblongis vel lanceolatis, 4—6-seriatis, marginem versus divergentibus.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina mächtig hervortretend, allmählich verfeinert, gerade. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, sehr kurz, sogleich in das Blattnetz aufgelöst. Maschen wenig hervortretend, länglich bis lanzettförmig, jederseits des primären in 4—6 Reihen. Die an den Primärnerv grenzenden Maschen weichen sowohl in der Form, als auch in der Lage von den übrigen ab. Die Längsaxen der mittelständigen Maschen schneiden sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 20—30°, die der seitenständigen unter 40—50°.

***Tacnitis piloselloides* Mett.**

Taf. XIII, Fig. 25, 31, 34, 37.

Syn. *Drymoglossum piloselloides* Presl. — *D. spathulatum* Presl.

In Philippinis; in India orientale.

Dictyopteris simplex appendiculata nervo primario rhachidromo, supra basin prominente, flexuoso, apicem versus evanescente; nervis secundariis angulis acutis variis egredientibus, brevissimis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis ellipticis, lateralibus subrotundatis, 1—3-seriatis, appendices 1—2 includentibus.

Primärnerv spindelläufig, nur eine kurze Strecke oberhalb der Basis hervortretend, hin und her gebogen, gegen die Spitze zu verschwindend. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, sehr kurz, sogleich in das Netz übergehend. Maschen wenig hervortretend, die den Primärnerv begrenzenden im Umrisse elliptisch, die seitenständigen mehr rundlich, von diesen in der Form wenig abweichend. Zur Seite jeder axenständigen Maschenreihe liegen 1—3 seitenständige Maschenreihen. In jeder Masche 1—2 Anhänge.

***Tacnitis revoluta* Mett.**

Syn. *Hyalolepis revoluta* Blume.

In Java.

Phlebodium appendiculatum nervo primario rhachidromo, valido, prominente, recto, excurrente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brevibus, dictyodromis; maculis medianis inaequalibus, irregulariter rhomboidalibus vel ellipticis, lateralibus pluriseriatis; appendicibus numerosis, dichotomis liberis vel inter se conjunctis.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Spitze mächtig hervortretend, gerade, in seinem Verlaufe nur wenig verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von 30—40° entspringend, kurz, alsbald in die Gabeläste gespalten und in das Netz übergehend. Axenständige Maschen rhomboidisch bis elliptisch, ungleichförmig und unregelmässig, nicht hervortretend. Schlingenmaschen jederseits des Primärnervs in grösserer Zahl, von den Seitenmaschen wenig deutlich geschieden. Anhänge zahlreich, wiederholt gabeltheilig, theils frei, theils durch Anastomosen unter einander verbunden.

GEN. POLYPODIUM Linn.

1. *Craspedopteris ctenodes*.***Polypodium myosuroides* Swartz.**

Taf. XIII, Fig. 7—9.

Syn. *Grammitis myosuroides* Sw. — *Xiphopteris myosuroides* Kaulf.

In Mexico, in Guatemala.

Craspedopteris ctenodes nervis primariis simplicibus, e rhachide angulo subrecto vel recto egredientibus, alternis, approximatis, apicibus loborum attingentibus.

Primärnerven der Fiederabschnitte ungetheilt, unter Winkeln von 75 — 90° aus der Spindel entspringend, jederseits meist 20—50, einander sehr genähert, nicht auffallend verkürzt, alle abwechselnd.

***Polypodium serrulatum* Mett.**

Taf. XIII, Fig. 10—17.

Syn. *Grammitis serrulata* Sw. — *Xiphopteris serrulata* Kaulf. — *Micropteris s.* Desv.

In Antillis, in Mexico, in America australe.

Craspedopteris ctenodes nervis primariis simplicibus, e rhachide angulis acutis vel subacutis egredientibus, valde abbreviatis, alternis.

Primärnerven der Fiederabschnitte ungetheilt, unter Winkeln von 50 — 60° aus der Spindel entspringend, jederseits gewöhnlich 15—25, weniger genähert, auffallend verkürzt, alle abwechselnd.

***Polypodium tamariscium* Kaulf.**

Taf. XIII, Fig. 23.

Syn. *Adenophorus Tamarisci* Hooker et Grev. — *Adenophorus bipinnatus* Gaud. — *Amphoradenium australe* Desv.

In insulis Sandwichensibus.

Craspedopteris ctenodes nervis primariis simplicibus, e rhachide angulis acutis exeuntibus, elongatis, alternis.

Primärnerven der Fiederabschnitte ungetheilt, unter Winkeln von 40—50° der Spindel eingefügt, jederseits derselben höchstens 20, ziemlich verlängert, alle abwechselnd.

Die ähnliche Nervation des *Polypodium achilleifolium* Kaulf., T. XIV, Fig. 13, von Brasilien, unterscheidet sich durch weniger verlängerte und entfernter gestellte Primärnerven.

Polypodium trichomanoides Swartz.

Taf. XIV, Fig. 29—30.

Syn. *Polypodium Beyrichianum* Presl. — *Grammitis tenuifolia* Beyr. — *Polypodium gibbosum* Fée. — *P. serricula* Fée. — *P. nanum* Fée.

In Antillis, in Guiana, in Brasilia.

Craspedopteris ctenodes nervis primariis simplicibus, e rhachide angulis subacutis vel subrectis egredientibus, infra apicem loborum evanescentibus.

Primärnerven der Fiederabschnitte unter Winkeln von 70 — 85° aus der Spindel entspringend, ungetheilt, gewöhnlich die Spitze der Lappen nicht erreichend, zahlreich, durch stumpfe Buchten von einander getrennt.

Polypodium truncicola Klotzsch.

Taf. XIV, Fig. 5—6.

Syn. *Polypodium cryptosorum* Kunze.

In Columbia.

Craspedopteris ctenodes nervis primariis furcatis, e rhachide angulis acutis egredientibus, ramo supero abbreviato, infero versus apicem lobi divergente.

Primärnerven der Fiederabschnitte unter Winkeln von 40 — 50° aus der Spindel entspringend, zahlreich, meist gabelspaltig; der obere Ast verkürzt, der untere gegen die Spitze des Lappens zu divergirend, welche er nicht erreicht.

2. Camptopteris vera.**Polypodium mouliiforme** Cav.

Taf. XIV, Fig. 4, 9.

Syn. *Polypodium subrenatum* Hook. — *Jamesonia adnata* Kunze.

In Mexico, in America centrale et australe.

Camptopteris vera nervo primario laterali basi paullatim prominente, infra apicem evanescente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, catadromis, simplicibus, ante marginem apice abrupto desinentibus.

Primärnerv spindelläufig, nur an der Basis etwas hervortretend, unterhalb der Spitze der Abschnitte verschwindend. Secundärnerven unter Winkeln von 50 — 60° entspringend, katadrom, wenig bogig, vor dem Rande abgebrochen endigend, jederseits 2—3, die grundständigen fast gegenüberstehend, die übrigen abwechselnd.

Polypodium Peruvianum Desv.

Taf. XIV, Fig. 1, 2.

Syn. *Polypodium stipitatum* Hooker et Greville.

In Peruvia.

Camptopteris vera nervo primario laterali, basi vix prominente, infra apicem evanescente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, catadromis, simplicibus marginem fere attingentibus.

Primärnerv kaum an der Basis hervortretend, unterhalb der Spitze verschwindend. Secundärnerven unter Winkeln von 45—55° entspringend, katadrom, wenig bogig, den Rand fast erreichend, jederseits 2—3; die grundständigen einander fast gegenüberstehend.

3. *Camptopteris spuria*.

***Polypodium asplenifolium* L.**

Taf. XIV, Fig. 7, 8, 11, 12.

In Antillis.

Camptopteris spuria nervo primario basi prominente. paullulatim flexuoso, infra apicem evanescente; nervis secundariis angulis acutis exeuntibus, furcatis, ramis marginem non attingentibus.

Primärnerv an der Basis hervortretend, wenig geschlängelt, an der Spitze aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, gabelspaltig, der innere Ast verkürzt, der äussere gegen den Rand zu divergirend, welchen er nicht erreicht.

***Polypodium lanigerum* Desv.**

Syn. *Polypodium larum* Presl.

In Peruvia, in Guiana anglica.

Camptopteris spuria nervo primario flexuoso, infra apicem evanescente; nervis secundariis plerumque 7—9, angulis acutis egredientibus, simplicibus, abbreviatis, approximatis.

Primärnerv auffallend schlängelig, an der Spitze aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, ungetheilt, verkürzt, genähert.

***Polypodium suspensum* L.**

Brasilia, Peruvia, Martinica, Guiana, Caraccas etc.

Camptopteris spuria nervo primario flexuoso, infra apicem evanescente; nervis secundariis paucis angulis acutis egredientibus, simplicibus, remotiusculis.

Primärnerv geschlängelt, vor der Spitze aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, ungetheilt, nicht genähert.

Übereinstimmend ist die Nervation von *Polypodium cultratum* von Peru: *P. delicatulum* Mart. et Gal., T. XIV, F. 10, von Mexico, Columbien und Venezuela: *P. elasticum* Bory, T. XIV, F. 14, von St. Mauritius, u. e. A.

4. *Neuropteris obliqua*.

***Polypodium harpophyllum* Zenk.**

Fig. 9; Taf. XIV, Fig. 3.

In montibus Nilagiriae prope Utaeamund.

Neuropteris obliqua nervo primario laterali, prominente, apicem versus flexuoso; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, ramulis craspedodromis apices dentium attingentibus.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina mehrmals stärker hervortretend als die secundären, gegen die Spitze zu auffallend hin- und hergebogen. Secundärnerven unter Winkeln von 30 — 40° entspringend. Die randläufigen Gabelästchen endigen in den Spitzen der Zähne; die vor dem Rande endigenden meist verdickt und verkürzt. Der das Öhrchen an der Basis versorgende unterste Secundärnerv verlängert und bogig divergirend.

***Polypodium tenellum* Forst.**

Fig. 4.

Syn. *Polypodium marattioides* Kaulf. — *Arthropteris tenella* J. Sm.

In Nova Hollandia, in Nova Zeelandia; in insula Norfolk.

Neuropteris obliqua nervo primario laterali, prominente, apicem versus paulatim attenuato, recto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, ramulis craspedodromis ante marginem apice clavato desinentibus.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina mehrmals stärker als die secundären, gegen die Spitze zu nur wenig verschmälert, nach ziemlich geradem Verlaufe an derselben endigend. Secundärnerven unter Winkeln von 30—40° entspringend, alle wenigstens einfach gabeltheilig oder nur die obersten der Zuspitzung ungetheilt. Stämmchen der Secundärnerven deutlich sichtbar und mindestens 1·5 Millim. lang. Die untersten Secundärnerven an beiden Seiten etwas verkürzt. Randläufige Gabeläste Winkel von 65 — 75° mit dem Primärnerv bildend, alle vor dem Rande endigend.

5. Neuropteris acrostichacea.

***Polypodium australe* Mett.**

Taf. XIII. Fig. 35.

Syn. *Grammitis australis* R. Brown. — *Grammitis Billardieri* Willd. — *Grammitis ciliata* Coll.

In Nova Hollandia, nec non in Nova Zeelandia.

Neuropteris acrostichacea nervo primario rhachidromo, prominente, apicem versus flexuoso et valde attenuato; nervis secundariis angulis acutissimis egredientibus, simplicibus et furcatis, basi sensim abbreviatis, trunculis saepe elongatis.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gegen die Spitze zu fast bis zur Feinheit der Secundärnerven verschmälert, daselbst ziemlich auffallend geschlängelt. Secundärnerven unter Winkeln von 20—30° entspringend, ungetheilt und einfach-gabelspaltig, gegen die Basis zu allmählich verkürzt. Stämmchen der Secundärnerven deutlich sichtbar und bis auf 2 Millim. verlängert. Winkel der randläufigen Gabeläste mit dem Primärnerv 30—40°; Distanz derselben 1·5—2·5 Millim.

6. *Goniophlebium verum*.***Polypodium articulatum* Desv.**

Syn. *Goniophlebium articulatum* Presl.

IN PERUVIA subandina

Goniophlebium verum nervo primario laterali, valido, recto, sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis exeuntibus, prominentibus, marginem versus arcuato-convergentibus; nervis tertiariis angulis acutis egredientibus, paullo convergentibus, radiis longioribus.

Primärnerv bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, in seinem Verlaufe fast vollkommen gerade, allmählich verschmälert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 60—70° entspringend, hervortretend, gegen den Rand zu schwach bogig-convergirend, unmittelbar vor demselben in Gabeläste aufgelöst. Tertiärnerven unter Winkeln von 30—40° entspringend, mehrmals feiner als die secundären, schwach convergirend-bogig, die anastomosirenden Paare zwischen je zwei Secundärnerven in der Mitte der Lamina gewöhnlich 7—9, gleichweit von einander entfernt. Strahlen auffallend kürzer als die sie bildenden Tertiärnerven. Maximal-Distanz derselben 3 Millim. Anastomosen-Winkel 65—75°.

***Polypodium fraxinifolium* Jacq.**

Taf. XVI, Fig. 10; Taf. XVII, Fig. 2, 10, 11.

Syn. *Goniophlebium fraxinifolium* J. Smith.

IN BRASILIA, IN PERUVIA, IN CARACACAS, IN GUATEMALA, nec non IN VENEZUELA.

Goniophlebium verum nervo primario laterali, valido; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, vix prominentibus, flexuosis; nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus, subrectis, radiis longioribus.

Primärnerv spindelständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, geradlinig, unterhalb der Spitze aber ein wenig schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 60—75° entspringend, kaum hervortretend, schlängelig, unmittelbar vor dem Rande in zwei Gabeläste aufgelöst, welche denselben meist nicht erreichen. Tertiärnerven jederseits der secundären vorherrschend 3—5, der innerste der oberen Seite frei, ein wenig convergirend-bogig, unter 35—45°, die übrigen anastomosirend, unter Winkeln von 50—60° abgehend, nicht oder nur unbedeutend feiner als die secundären, ungetheilt. Strahlen meist kürzer als die sie bildenden Tertiärnerven. Anastomosen-Winkel 100—115°. Maximal-Distanz der Tertiärnerven 4 Millim., Längendurchmesser der Tertiärsegmente (in der Richtung der Secundärnerven) kleiner als ihr Breitedurchmesser.

***Polypodium dissimile* Linn.**

Taf. XVI, Fig. 5.

Syn. *Marguaria dissimilis* Presl.

IN BRASILIA.

Goniophlebium verum nervo primario laterali, valido, subrecto; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, paullo prominentibus, arcuato-convergentibus flexuosisque; nervis

tertiariis angulis acutis exeuntibus; libero arcuato-convergente. reliquis subrectis, radiis brevioribus.

Primärnerv spindelständig, über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, geradlinig, gegen die Spitze zu aber schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 60—70° entspringend, ein wenig hervortretend, convergirend-bogig und schlängelig, unmittelbar vor dem Rande in zwei kurze Gabeläste gespalten, welche denselben oft nicht erreichen. Tertiärnerven jederseits der secundären vorherrschend 3—4, der innerste der oberen Seite frei, auffallend convergirend-bogig, unter etwas spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen unter 45—55° entspringenden anastomosirenden Tertiärnerven. Diese nur unbedeutend feiner als die secundären, fast geradlinig, ungetheilt. Strahlen länger als die sie bildenden Tertiärnerven. Anastomosen-Winkel 100—110°. Längedurchmesser der Tertiärsegmente (in der Richtung der Secundärnerven) grösser als der Breitedurchmesser derselben.

Polypodium meniscifolium Langsd. et Fischer.

Taf. XX, Fig. 5, 6.

Syn. *Polypodium albopunctatum* Raddi. — *Goniophlebium meniscifolium* J. Sm. — *Marginaria n.* Presl.

In Brasilia.

Goniophlebium verum nervo primario laterali, calido, recto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, vix prominentibus, flexuosis; nervis tertiaris angulis acutis exeuntibus; libero arcuato-convergente; reliquis rectis, radiis brevioribus.

Primärnerv spindelständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, geradlinig, allmählich verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären unbestimmt zahlreich, unter Winkeln von 50—60° entspringend, kaum hervortretend, schlängelig, nicht convergirend, unmittelbar vor dem Rande gabelspaltig. Tertiärnerven jederseits der secundären 4—5; der innerste der oberen Seite frei, convergirend-bogig, unter spitzeren Winkeln abgehend, als die übrigen unter 50—60° entspringenden Tertiärnerven. Diese anastomosirend, kaum feiner als die secundären, geradlinig, ungetheilt. Strahlen länger als die sie bildenden Nerven. Anastomosen-Winkel 100—110°. Längedurchmesser der Tertiärsegmente grösser als ihr Breitedurchmesser.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium nervifolium* Swartz. (*Goniophlebium n.* J. Smith., *Marginaria n.* Presl., *Polypodium Brasiliense* Lam. — Brasilien, Surinam, Guatemala, Mexico, Venezuela). Fig. 14; Taf. XVIII, Fig. 9; Taf. XIX, Fig. 14, 15.

7. *Goniophlebium marginarioides.*

Polypodium subauriculatum Blume.

Taf. XIV, Fig. 15, 16.

Syn. *Polypodium Reinwardtii* Kunze. — *Goniophlebium subauriculatum* Presl.

In Java.

Goniophlebium marginarioides nervo primario laterali, prominente, subrecto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, tenuibus flexuosis, approximatis; nervis tertiaris angulis

acutis exeuntibus, libero arcuato-convergente; reliquis rectis; radiis inaequilongis. interruptis.

Primärnerv bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, geradlinig, unterhalb der Spitze oft ein wenig schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 45—55° entspringend, fein, kaum hervortretend, hin- und hergebogen, bis auf 1·5 Millim. einander genähert; Gabeläste derselben und Strahlen vor den Spitzen der Zähne des Randes endigend. Tertiärnerven nur unbedeutend feiner als die secundären, der innerste der oberen Seite frei, convergirend-bogig, unter etwas spitzen Winkeln abgehend als die übrigen unter 30—40° entspringenden. Diese sind geradlinig, ungetheilt, anastomosirend. Strahlen von ungleicher Länge, aber oft die der Tertiärnerven erreichend oder übertreffend, vorherrschend unterbrochen.

***Polypodium gladiatum* Kunze.**

Taf. XVI, Fig. 4, 6, 11.

Syn. *Polypodium oleandriifolium* Kunze. — *Marginaria gladiata* Presl.

In Cuba.

Goniophlebium marginarioides nervo primario laterali, prominente, subrecto; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, arcuato-convergentibus, flexuosisque ramulis et radiis craspedodromis ante marginem terminatis; nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus, libero subrecto vel paullulatim convergente; reliquis rectis, radiis plerumque interruptis brevioribus.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, geradlinig, nur unterhalb der Spitze ein wenig schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 65—75° entspringend, ein wenig hervortretend, convergirend-bogig und schlängelig, bis auf 3 Millim. einander genähert; Gabeläste derselben und Strahlen vor dem ganzen Rande endigend. Tertiärnerven feiner als die secundären, der innerste der oberen Seite frei, geradlinig oder nur wenig convergirend-bogig, unter spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen unter 40—50° entspringenden. Diese sind geradlinig, ungetheilt, anastomosirend. Strahlen vorherrschend länger als die sie bildenden Tertiärnerven, unterbrochen oder nur die randständigen durchgehend.

***Polypodium loriceum* Langsd. et Fisch.**

Taf. XV, Fig. 6, 11.

Syn. *Marginaria toricea* Presl. — *Goniophlebium loriceum* Fée. — *Polypodium ramosum* Lodd.

In Martinica, in Guadalupa.

Goniophlebium marginarioides nervo primario laterali, prominente, recto; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, arcuato-convergentibus, flexuosisque; ramulis et radiis craspedodromis marginem attingentibus; nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus, libero subrecto vel paullulatim convergente; reliquis rectis radiis interruptis brevioribus.

Primärnerv spindelständig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, geradlinig, nur wenig verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären zahlreich, unter Winkeln von 70—80° entspringend, ein wenig hervortretend, convergirend-bogig und schlängelig, einander

bis auf 2·5 Millim. genähert. Gabeläste und Strahlen oft am Rande endigend. Tertiärnerven feiner als die secundären, der innerste der oberen Seite frei, geradlinig oder schwach convergirend-bogig, unter spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen unter 50—60° entspringenden. Diese sind geradlinig, ungetheilt, anastomosirend. Strahlen kürzer als die sie bildenden Tertiärnerven, unterbrochen.

Polypodium laetum Raddi.

Taf. XV, Fig. 7—9.

Syn. *Marginaria laeta* Presl.

Guatemala, Caraccas, Brasilia, Mexico.

Goniophlebium marginarioides nervo primario laterali, prominente, recto; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, flexuosis; nervis tertiariis prominentibus, libero arcuato-convergente angulis acutis, reliquis subacutis exeuntibus, rectis. radiis interruptis longioribus.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, geradlinig, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert. Secundärnerven jederseits des primären in grösserer Zahl, unter Winkeln von 60—75° entspringend, ziemlich stark geschlängelt, aber wenig convergirend-bogig, bis auf 3 Millim. einander genähert. Gabeläste und Strahlen meist vor dem Rande endigend. Tertiärnerven nur unbedeutend feiner als die secundären; der innerste der oberen Seite frei, kaum geradlinig, meist deutlich convergirend-bogig, unter Winkeln von 40—50°, die übrigen anastomosirenden unter 60—70° abgehend, geradlinig, ungetheilt. Strahlen vorherrschend kürzer als die sie bildenden Tertiärnerven, unterbrochen.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium ciliatum* (*Ileopeltis ciliata* Presl. — Himalaya), Taf. XVI, Fig. 2, 3.

8. *Marginaria incompleta*.

Polypodium cartilagineum Presl in Herb. Mus. Vind.

In insulis St. Thomas et Ometepe.

Marginaria incompleta nervo primario laterali, paullo prominente, flexuoso, infra apicem plerumque eranescente; nervis secundariis paucis, angulis acutis egredientibus, inaequilongis, tenuissimis subhyphodromis, ramulis saepe liberis.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina wenig hervortretend, mehr oder weniger schlängelig, gegen die Spitze zu verfeinert und unter derselben meist verschwindend. Secundärnerven jederseits des primären in beschränkter Zahl, unter Winkeln von 30—40° entspringend, sehr fein, fast gewebblüufig, die mittleren und oberen länger als die unteren, bis auf 2 Millim. einander genähert, vor dem Rande endigend. Gabeläste und Anastomosen-Schlingen unvollkommen entwickelt, häufig nicht verbindend.

Ähnlich die Nervation von *Polypodium incanum* Swartz. (*Goniophlebium* i. J. Sm. — *Marginaria* i. Presl, — Peru, Chili, Brasilien, Guatemala, Caraccas, Mexico, Cuba).

Polypodium Plumula Willd.

Brasilia, Guiana, Guatemala, Mexico.

Marginaria incompleta nervo primario laterali, tantum supra basin prominente, flexuoso, apicem versus attenuato denique evanescente; nervis secundariis numerosis, unguis acutis egredientibus, aequilongis, tenuissimis subhyphodromis; ramulis saepe liberis.

Primärnerv spindelständig, nur eine kurze Strecke oberhalb der Basis hervortretend, schlängelig, gegen die Spitze zu verfeinert und unterhalb derselben meist aufgelöst und verschwindend. Secundärnerven haarfein, fast gewebbläufig, zahlreich, unter Winkeln von 45° entspringend, alle von gleicher Länge, bis auf 1 Millim. einander genähert, vor dem Rande endigend. Gabeläste und Anastomosen-Schlingen unvollkommen entwickelt, fast gewebbläufig, häufig nicht verbindend.

Polypodium Otites Linn.Syn. *Polypodium molle* Humb., Bonpl. et Kunth.

Peruvia, Caraccas, Venezuela, India occidentalis.

Marginaria incompleta nervo primario laterali, paullo prominente, recto, vel infra apicem subflexuoso, attenuato; nervis secundariis unguis acutis egredientibus, tenuibus arcuato-convergentibus; ramulis inferis saepe conjunctis; laqueis margini approximatis et parallelis.

Primärnerv spindelständig, wenig hervortretend, gerade oder unterhalb der Spitze etwas schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven fein, aber deutlich erkennbar, jederseits des primären 10—15, unter Winkeln von 40—55° entspringend, convergirend-bogig, einander bis auf 2 Millim. genähert. Untere Gabeläste vorherrschend verbunden, mit dem Primärnerv Winkel von 60—70°, die oberen frei, mit demselben Winkel von 30—40° einschliessend. Anastomosen-Schlingen dem Rande sehr genähert und nahezu parallel.

Polypodium Paradiseae Langsd. et Fisch.

Taf. XIV, Fig. 17.

Syn. *Goniophlebium tassumerum* Spreng. — *Polypodium ptilodon* Kunze.

In Brasilia, in Caraccas.

Marginaria incompleta nervo primario laterali, valido, recto, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis unguis acutis egredientibus, tenuibus numerosis; ramis inferis liberis; laqueis margini non parallelis.

Primärnerv spindelständig, mächtig hervortretend, gerade, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert. Secundärnerven fein, aber deutlich erkennbar, jederseits des primären zahlreich, unter Winkeln von 35—45° entspringend, ein wenig divergirend-bogig, einander bis auf 3 Millim. genähert. Untere Gabeläste vorherrschend frei, mit dem Primärnerv Winkel von 15—25° einschliessend. Anastomosen-Schlingen dem Rande nicht parallel.

9. *Marginaria genuina*.***Polypodium Lachnopus* Wall.**Syn. *Goniophlebium Lachnopus* J. Smith. — *Otenopteris Lachnopus* Kunze.

In Nepalia.

Marginaria genuina nervo primario laterali, supra basin prominente; nervis secundariis angulis acutis exeuntibus, tenuibus; maculis *Marginariae* rotundatis vel obovatis basin versus sensim accrescentibus; radiis abbreviatis, maculis lateralibus uniseriatis.

Primärnerv spindelständig, nur eine kurze Strecke oberhalb der Basis hervortretend, gerade oder unterhalb der Spitze ein wenig schlängelig und daselbst beträchtlich verfeinert. Secundärnerven fein, jederseits des primären 9—15, unter Winkeln von 30—40° entspringend, einander bis auf 2 Millim. genähert. *Marginaria*-Maschen rundlich-verkehrt-eiförmig, von der Spitze gegen die Basis zu allmählich grösser. Der freie Gabelast der Masche schneidet sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 20—30°. Schlingenbogen dem Rande nahezu parallel laufend und demselben bis auf 0.5 Millim. genähert, 2—4 Strahlen¹⁾ entsendend. Diese sind sehr verkürzt und bilden nur eine einzige Reihe kleiner rundlicher, nicht hervortretender Maschen an der Aussenseite der Schlingenbogen.

***Polypodium pallens* Blume.**

Taf. XVI, Fig. 12.

Syn. *Goniophlebium pallens* J. Smith.

In insula Luzon.

Marginaria genuina nervo primario laterali, prominente, recto, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, numerosis; maculis *Marginariae* rotundato-ellipticis; radiis infimis inter se conjunctis, reliquis liberis.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, geradlinig, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, jederseits desselben zahlreich, unter Winkeln von 60—70° entspringend, einander bis auf 3 Millim. genähert. *Marginaria*-Maschen rundlich-elliptisch, gegen den Aussenrand zu abgerundet. Der freie Gabelast der Masche ziemlich stark bogig, mit dem Primärnerv an der Ursprungsstelle Winkel von 20—30°, am freien Ende 60—70° bildend. Schlingenbogen dem Rande nahezu parallel laufend, von demselben bis auf 3 Millim. entfernt stehend, 2—4 Strahlen entsendend. Nur die Strahlen der untersten *Marginaria*-Maschen bilden vollständig geschlossene Aussenmaschen, die der übrigen endigen frei vor den Zähnen des Randes.

¹⁾ Anmerkung. In der bisherigen Beschreibung dieser Art heisst es: „Strahlen fehlend“. In der That lassen sich weder an den frischen, noch an den getrockneten Wedeln solche wahrnehmen. Dass sie aber doch vorhanden sind, lehrt die Präparation und Untersuchung mittelst Anwendung des Naturselbstdruckes.

Polypodium californicum Kaulf.

Syn. *Marginaria californica* Presl. — *Goniophlebium translucens* Fée.

In California, in Guatemala, nec non in insula Juan Fernandez.

Marginaria genuina nervo primario laterali, prominente, flexuoso, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, numerosis; maculis Marginariae ellipticis; radiis transversariis elongatis, prominentibus, liberis.

Primärnerv spindelständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, mehr oder weniger schlängelig, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert. Secundärnerven kaum zweimal feiner als der primäre, jederseits desselben meist zahlreich, unter Winkeln von 60—70° entspringend, einander bis auf 3 Millim. genähert. Marginaria-Maschen elliptisch, gegen den Aussenrand zu ein wenig verschmälert; der freie Gabelast in der Masche bogig, ansehnlich hervortretend. Schlingenbogen dem Rande nicht parallellaufend, von demselben bis auf 4 Millim. entfernt, 3—4 Strahlen entsendend. Strahlen sämtlich frei, querläufig, hervortretend; die mittleren erreichen fast die Länge des halben Durchmessers der Marginaria-Maschen.

Polypodium vaccinifolium Langsd. et Fisch.

Fig. 12, 13; Taf. XVI, Fig. 3, 12; Taf. XVIII, Fig. 7, 8, 12.

Syn. *Marginaria vaccinifolia* Presl. — *Goniophlebium vaccinifolium* J. Smith. — *Craspedaria* v. Link.

In Brasilia, in Venezuela, nec non in insula Trinidad.

Marginaria genuina nervo primario rhachidromo, prominente, infra apicem attenuato paullo flexuosoque; nervis secundariis angulis acutis egredientibus; maculis Marginariae elliptico-oblongis; ramo libero arcuato cum nervo primario angulos subrectos formante; arcubus laqueorum margini haud parallelis; radiis abbreviatis inter se conjunctis; maculis lateralibus 1—2-seriatis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, unterhalb derselben meist ein wenig schlängelig und daselbst schnell verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, jederseits desselben vorherrschend 10—16, unter Winkeln von 40—50° entspringend, einander bis auf 1·5 Millim. genähert. Marginaria-Maschen an den sterilen Wedeln länglich-elliptisch, gegen den Aussenrand zu abgerundet. Der freie Gabelast in der Masche bogig, wenig hervortretend, mit dem Primärnerv Winkel von 70—80° einschliessend. Schlingenbogen dem Rande nicht parallel laufend, 2—4 Strahlen entsendend. Strahlen am vollkommen entwickelten sterilen Wedel meist unter einander verbunden und 1—2 Reihen von rundlich-elliptischen Aussenmaschen bildend; die Strahlen der mittleren Marginaria-Maschen viel kürzer als der halbe Durchmesser dieser Maschen.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium cardiophyllum* (*Marginaria* c. Presl, *Pleurogonium* c. Presl, Brasilien) Taf. XVII, Fig. 13, 14.

***Polypodium piloselloides* Linn.**

Taf. XVI, Fig. 9, 13, 14; Taf. XVII, Fig. 6.

Syn. *Marginaria piloselloides* Presl. — *Goniophlebium* p. J. Smith. — *Craspedaria* p. Fée.

In Antillis.

Marginaria genuina nervo primario rhachidromo, prominente, flexuoso, infra apicem attenuato: nervis secundariis angulis acutis egredientibus; maculis Marginariae rotundato-vel oblongo-ellipticis; ramo libero paullatim arcuato, cum nervo primario angulos acutos includente; arcubus laqueorum margini subparallelis; radiis abbreviatis inter se conjunctis; maculis lateralibus 1—2-seriatis.

Primärnerv spindelläufig, über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, in seinem Verlaufe meist mehr oder weniger geschlängelt, unterhalb der Spitze beträchtlich verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, jederseits desselben meist 8—15, unter Winkeln von 40 — 50° entspringend, einander bis auf 2 Millim. genähert. Marginaria-Maschen an den sterilen Wedeln rundlich- bis länglich-elliptisch, gegen den Aussenrand zu stumpf-abgerundet. Der freie Gabelast der Masche wenig bogig, meist nicht hervortretend, mit dem Primärnerv Winkel von 40—50° einschliessend. Schlingenbogen dem Rande nahezu parallel laufend, 2—4 Strahlen entsendend. Diese sind am vollkommen entwickelten sterilen Wedel meist unter einander verbunden und bilden 1—2 Reihen von rundlichen Aussenmaschen. Strahlen der mittleren Marginaria-Maschen viel kürzer als der halbe Durchmesser dieser Maschen.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium Haenkeanum*, *P. Cayennense* Desv. (*Goniophlebium* J. Sm.), Taf. XVI, Fig. 15; *P. serpens* Linn. (*Pleopeltis* s. Presl, *Phlebodium* s. J. Sm. — Cuba, Guatemala), Taf. XVII, Fig. 1, 4, 5, 7, 15; *P. aurisetum* Raddi (*Marginaria* Presl, *Craspedaria* Fée — Brasilien), Taf. XVIII, Fig. 2, 3, 4, 5.

10. *Cyrtophlebium verum*.***Polypodium taeniosum* Willd.**

Taf. XVI, Fig. 1.

Syn. *Marginaria taeniosa* Presl. — *Polypodium angustifolium* Swartz. — *Marginaria angustifolia* Presl. — *Cyrtophlebium angustifolium* J. Smith. — *Polypodium ensifolium* Willd. — *Marginaria ensifolia* Presl.

Brasilia, Guatemala, Venezuela, Mexico, Columbia, Cuba.

Cyrtophlebium verum nervo primario rhachidromo, valido, stricto, prominente, recto, apicem versus sensim attenuato: nervis secundariis angulis acutis egredientibus, numerosis, remotiusculis, marginem versus arcuato-divergentibus; nervis tertiariis angulis acutis variis exeuntibus, maculas irregulares 1—3-seriatis formantibus; arcubus laqueorum margini haud parallelis.

Primärnerv spindelläufig, mächtig hervortretend, gerade, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert. Secundärnerven vielmals feiner als der primäre, jederseits desselben unbestimmt

zahlreich, unter Winkeln von 40—50° entspringend, von einander bis auf 5 Millim. entfernt, gegen den Rand zu divergirend-bogig. Tertiärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln abgehend; die innersten freien ziemlich auffallend verlängert. Die Anastomosen der Tertiärnerven bilden 1 — 3 Reihen unregelmässiger Maschen. Schlingenbogen dem Rande nicht parallel laufend.

Polypodium Phyllitidis Linn.

Taf. XV, Fig. 1, 2.

Syn. *Campyloneuron Phyllitidis* Presl. — *Cyrtophlebium Phyllitidis* J. Smith.

In Brasilia.

Cyrtophlebium verum nervo primario rhachidromo, valido, stricto, prominente, apicem versus sensim attenuato, recto vel paullo flexuoso; nervis secundariis angulis acutis vel subacutis egredientibus, numerosis, flexuosis, remotiusculis, basin versus sensim abbreviatis; nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus, maculas regulares 6—16-seriatis formantibus; arcubus valde curvatis, margine non parallelis; radiis plerumque 3, medio saepe percurrente.

Primärnerv spindelläufig, über die Mitte der Lamina hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert, gerade oder nur unterhalb derselben ein wenig geschlängelt. Secundärnerven vielmal feiner als der primäre, jederseits desselben unbestimmt zahlreich, vorherrschend unter Winkeln von 55—70° entspringend, schlängelig, bis auf 6 bis 7 Millim. von einander entfernt, gegen die lang verschmälerte Basis zu allmählich verkürzt. Tertiärnerven unter Winkeln von 40—50° abgehend, jederseits 5—10, selten mehr. Tertiärmaschen 6—16-reihig, regelmässig. Schlingenbogen stark gekrümmt, dem Rande nicht parallel laufend, Strahlen meist drei, der mittlere oft durchgehend, alle mindestens von der Länge der sie bildenden Nerven.

Polypodium decurrens Raddi.

Taf. XVII, Fig. 8, 9.

Syn. *Campyloneuron decurrens* Presl. — *Cyrtophlebium decurrens* J. Smith.

In Brasilia, in Caraccas.

Cyrtophlebium verum nervo primario laterali, valido, recto, sensim attenuato; nervis secundariis numerosis, angulis subacutis vel subrectis egredientibus, flexuosis, remotiusculis, basin versus abbreviatis, nervis tertiariis angulis subrectis exeuntibus, maculas regulares 5—8-seriatis formantibus; arcubus laqueorum margini subparallelis; radiis 2—3, plerumque interruptis.

Primärnerv spindelständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verschmälert. Secundärnerven mehrmal feiner als der primäre, jederseits desselben unbestimmt zahlreich, unter Winkeln von 65—80° entspringend, schlängelig, bis auf 5 bis 7 Millim. von einander entfernt, gegen die verschmälerte Basis zu verkürzt. Tertiärnerven unter Winkeln von 70—85° abgehend, jederseits 6—10. Tertiärmaschen gewöhnlich fünf- bis achtreihig, regelmässig. Schlingenbogen wenig gekrümmt, längsläufig und dem Rande nahezu parallel. Strahlen 2—3, unterbrochen, selten durchgehend, alle kürzer als die sie bildenden Tertiärnerven, einander ziemlich parallel laufend.

Polypodium nitidum Kaulf.

Taf. XV, Fig. 11.

Syn. *Campyloneuron nitidum* Presl. — *Cyrtophlebium* n. J. Smith. — *Campyloneuron crispum* Fée.

In Brasilia, in Peruvia, in Caraccas, in Columbia.

Cyrtophlebium verum nervo primario rhachidromo, valido, prominente, recto, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis numerosis, angulis subacutis egredientibus, flexuosis, remotiusculis, basin versus sensim abbreviatis; nervis tertiariis angulis subacutis exeuntibus, maculas regulares, 6 — 8-seriatis formantibus; arcubus laqueorum margini parallelis; radiis 2—3, plerumque interruptis.

Primärnerv spindelläufig, mächtig hervortretend, gerade, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von 60—70° entspringend, mehrmals feiner als der primäre, jederseits desselben unbestimmt zahlreich, schlängelig, bis auf 6—8 Millim. von einander entfernt, gegen die lang verschmälerte Basis zu allmählich verkürzt. Tertiärnerven unter Winkeln von 60—70° abgehend, jederseits 7—12. Tertiärmaschen gewöhnlich sechs- bis achtreihig, regelmässig. Schlingenbogen wenig gekrümmt, längsläufig und dem Rande parallel. Strahlen 2—3, meist unterbrochen, so lang oder länger als die sie bildenden Tertiärnerven, in der Richtung gegen den Rand zu convergirend.

Polypodium fasciale Willd.

Taf. XVI, Fig. 7—8.

Syn. *Campyloneuron fasciale* Presl. — *Polypodium lanciforme* Presl. — *Campyloneuron lanciforme* Presl. — *Polypodium lapathifolium* Sm.

In Brasilia, in Caraccas.

Cyrtophlebium verum nervo primario rhachidromo, valido, apicem versus attenuato; nervis secundariis numerosis, angulis subacutis egredientibus, flexuosis, basin versus sensim abbreviatis; nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus, maculas regulares 3 — 5-seriatis formantibus; arcubus laqueorum margini subparallelis; radiis plerumque 2, interruptis.

Primärnerv spindelläufig, über die Mitte der Lamina hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert, unterhalb derselben oft schlängelig. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, jederseits desselben unbestimmt zahlreich, unter Winkeln von 65—75° entspringend, geschlängelt, 4—5 Millim. von einander entfernt, gegen die lang verschmälerte Basis zu allmählich verkürzt. Tertiärnerven unter Winkeln von 40—50° abgehend, jederseits in beschränkter Zahl, vorherrschend 3 — 5. Tertiärmaschen drei- bis achtreihig, regelmässig. Schlingenbogen dem Rande nahezu parallel laufend. Strahlen meist nur 2, unterbrochen, fast von der Länge der sie bildenden Tertiärnerven.

Polypodium nummularium Mett.

Fig. 5.

Syn. *Marginaria nummularia* Presl. — *Crypsinus* n. Presl. — *Craspedaria* n. Fée.

In insula Luzon.

Cyrtophlebium verum nervo primario rhachidromo, supra basin prominente, apicem versus attenuato, flexuoso denique evanescente; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus,

flexuosis, basin versus vix vel subito abbreviatis; nervis tertiariis angulis acutis vel subacutis exeuntibus, maculas regulares 2—3-seriatis formantibus; arcubus laqueorum margini subparallelis.

Primärnerv spindelläufig, eine kurze Strecke oberhalb der Basis stark hervortretend, gegen die Spitze zu schnell verfeinert und schlängelig, daselbst fast aufgelöst. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, jederseits desselben 9 — 12, unter Winkeln von 65—75° entspringend, geschlängelt, einander bis auf 3 Millim. genähert, gegen die eiförmige Basis zu rasch verkürzt. Tertiärnerven unter Winkeln von 55—70° abgehend, jederseits beim vollkommen entwickelten Wedel wenigstens 3—4. Die Anastomosen der Tertiärnerven bilden wenigstens 2 — 3 Reihen von ziemlich regelmässigen Maschen. Schlingenbogen dem Rande nahezu parallel laufend. Strahlen von verschiedener Länge, selten kürzer als die Tertiärnerven.

II. *Cyrtophlebium Aspidii.*

Polypodium rupestre R. Brown.

Taf. XIX, Fig. 7, 8.

Syn. *Craspedaria rupestris* Link. — *Nipholobus rupestris* Spreng. — *N. serpens* Endl.

IN NOVA HOLLANDIA, IN NOVA ZEELANDIA.

Cyrtophlebium Aspidii nervo primario rhachidromo, basi prominente, versus apicem evanescente; nervis secundariis paucis, angulis acutis egredientibus, tenuibus, flexuosis, basin versus abbreviatis; nervis tertiariis latere externo angulis obtusis, interno acutis exeuntibus, maculas subregulares 2—3-seriatis formantibus, arcubus margini subparallelis.

Primärnerv spindelläufig, nur an der Basis hervortretend, gegen die Spitze zu aufgelöst. Secundärnerven jederseits des primären nur 3—6, unter Winkeln von 30—40° entspringend, fein geschlängelt, auch an den Ursprungsstellen nicht hervortretend, gegen die spitze oder verschmälerte Basis zu verkürzt, einander bis auf 3 Millim. genähert. Tertiärnerven von der Aussenseite der secundären unter stumpfen, von der Innenseite unter spitzen Winkeln abgehend, jederseits 2 — 3. Tertiärmaschen zwei- bis dreireihig, ziemlich regelmässig. Schlingenbogen dem Rande fast parallel laufend. Strahlen 2 — 3, unterbrochen und auch durchgehend, meist kürzer als die selbe bildenden Tertiärnerven.

Polypodium bicolor Mett.

Taf. XIX, Fig. 2, 3.

Syn. *Nipholobus bicolor* Kaulf. — *Craspedaria bicolor* Presl. — *Polypodium stoloniferum* Gmel. — *P. elaeagnifolium* Bory.

IN NOVA ZEELANDIA.

Cyrtophlebium Aspidii nervo primario rhachidromo, prominente, percurrente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, tenuibus, flexuosis, basin versus abbreviatis, remotiusculis; nervis tertiariis latere externo et interno angulis acutis exeuntibus, maculas regulares, subrhomboideas 2—4-seriatis formantibus; arcubus margini haud parallelis.

Primärnerv spindelläufig, bis über die Mitte der Lamina hinaus hervortretend, meist bis zur Spitze auslaufend, unterhalb derselben beträchtlich verfeinert, mehr oder weniger sehlängelig. Secundärnerven jederseits des primären 5—10, unter Winkeln von 30—40° entspringend, fein geschlängelt, auch an den Ursprungsstellen nicht hervortretend, gegen die spitze oder verschmälerte Basis zu verkürzt, von einander bis auf 5 Millim. entfernt. Tertiärnerven von beiden Seiten der secundären unter Winkeln von 50—65° abgehend, jederseits 4—5. Tertiärmaschen zwei- bis vierreihig, regelmässig. Schlingenbogen dem Rande nicht parallel; Strahlen 2—3, oft durchgehend und meist länger als die selbe bildenden Tertiärnerven.

12. *Dictyopteris simplex appendiculata*.

***Polypodium pothifolium* Mett.**

Taf. XVIII, Fig. 1, 18.

Syn. *Grammitis decurrens* Wall. — *Selliguea pothifolia* J. Smith. — *Hemionitis pothifolia* Don. — *Colysis pothifolia* Presl.

In Nepalia; in insulis Leyte et Luzon.

Dictyopteris simplex appendiculata nervo primario laterali, prominente, recto, sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, brevissimis, dictyodromis; maculis *Dictyopteridis* triangulatis prominentibus, lateralibus rotundatis vel ellipticis, 2—3-seriatis, 3—4 appendices includentibus.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 60—75° entspringend, sehr kurz, in das Blattnetz aufgelöst. Maschen hervortretend; die den Primärnerv unmittelbar begrenzenden im Umriss dreieckig, die seitenständigen ansehnlich, rundlich bis elliptisch. Zur Seite jeder axenständigen Maschenreihe folgen 2—3 seitenständige Maschenreihen. In jeder vollkommen entwickelten Masche 3—4 Anhänge.

***Polypodium glabrum* Mett.**

Taf. XIX, Fig. 9.

Syn. *Nipholobus glaber* Kaulf. — *Polypodium acrostichoides* Sieb. — *Scytopteris a.* Presl.

In Nova Hollandia.

Dictyopteris simplex appendiculata nervo primario rhachidromo, prominente, sensim attenuato, recto vel infra apicem flexuoso; nervis secundariis angulis acutis variis egredientibus, brevissimis, dictyodromis; maculis *Dictyopteridis* vix prominentibus, ellipticis vel oblongis; lateralibus rotundatis, 2—4-seriatis, radiis interruptis et perviis variis appendicibus repletis.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gerade oder unterhalb der Spitze sehlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, sehr kurz, sogleich in das Netz übergehend. Maschen schwach hervortretend; die den Primärnerv begrenzenden im Umriss länglich bis elliptisch, die seitenständigen mehr rundlich, von diesen in der Form nur unbedeutend abweichend. Seitenständige Maschenreihen 2—4. Die unterbrochenen und durchgehenden Strahlen sind häufiger als die Anhänge, welche der Mehrzahl der Maschen fehlen.

13. *Dictyopteris composita appendiculata*.***Polypodium Billardieri*** R. Brown.

Taf. XVIII, Fig. 13.

Syn. *Drynaria Billardieri* J. Smith. — *Phymatodes Billardieri* Presl.

In Nova Hollandia, in Nova Zeelandia, in Java, in insulis Diemen et Norfolk.

Dictyopteris composita appendiculata nervo primario rhachidromo, valido, recto, sensim attenuato; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, prominentibus, plerumque simplicibus, craspedodromis; nervis tertiariis numerosis, angulis acutis exeuntibus, tenuibus, furcatis, dictyodromis; ramis angulo acuto divergentibus; maculis *Dictyopteridis* aequalibus, obovatis vel rhomboidalibus, polygonatis; lateralibus 3—5-seriatis, radiis conjunctis et appendicibus liberis repletis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, gerade, allmählich verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von 50—60° entspringend, zwei- bis dreimal feiner als der primäre, stark hervortretend, gerade oder nur wenig schlängelig, meist an den Spitzen der Zipfel oder Lappen ungetheilt endigend. Tertiärnerven jederseits der secundären unbestimmt zahlreich, fein, unter Winkeln von 50—60° abgehend, gabelspaltig, alsbald in das Netz übergehend. Gabeläste unter spitzen Winkeln divergirend. Primäre und secundäre axenständige Maschen ziemlich gleichförmig, vieleckig, im Umriss verkehrt-eiförmig bis rhomboidisch, jederseits von 3—5 Reihen seitenständiger Maschen begrenzt. Strahlen netzläufig; Anhänge frei, einfach- oder wiederholt-gabelspaltig, an den Enden meist verdickt.

Polypodium pustulatum Forst.

Taf. XVIII, Fig. 14.

Syn. *Drynaria pustulata* J. Smith. — *Phymatodes p.* Presl. — *Polypodium scandens* Forst. — *Phymatodes s.* Presl. — *Drynaria s.* Fée.

In Java, in Nova Hollandia, in Nova Zeelandia et in insula Norfolk.

Dictyopteris composita appendiculata nervo primario rhachidromo, valido, recto, sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, prominentibus, plerumque simplicibus, craspedodromis; nervis tertiariis 5—8, angulis subacutis exeuntibus, furcatis, dictyodromis; ramis angulo obtuso divergentibus; arcubus margini approximatis; maculis *Dictyopteridis* inaequalibus; lateralibus 1—2-seriatis, radiis et appendicibus liberis repletis.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze mächtig hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 70—80° entspringend, zwei- bis dreimal feiner als der primäre, hervortretend, wenig hin- und hergebogen, meist an den Spitzen der Zipfel ungetheilt endigend. Tertiärnerven jederseits der secundären 5—8, selten weniger, unter Winkeln von 60—70° abgehend, einfach-gabelspaltig, Gabeläste unter stumpfen Winkeln divergirend, einen dem Rande genäherten Schlingenbogen bildend, an dessen Aussenseite 1—2 freie Strahlen, und an dessen Innenseite eben so viele freie Anhänge entspringen. Primäre axenständige Maschen ungleichförmig, unregelmässig, im Umriss länglich, 2 bis

3 Strahlen entsendend, welche 1—2 Reihen seitenständiger Maschen erzeugen. Secundäre axenständige Maschen rhomboidisch. Strahlen und Anhänge derselben meist verdickt endigend.

14. *Dictyopteris actinodroma*.

***Polypodium conjugatum* Kaulf.**

Taf. XVIII, Fig. 15.

Syn. *Dipteris conjugata* Reinw. — *Phymatodes c.* Presl. — *Polypodium Dipteris* Blume. — *Polypodium Horsfieldi* R. Br. — *Drymaria Horsfieldi* J. Smith.

IN JAVA ET IN LUZONIA.

Dictyopteris actinodroma nervis primariis plerumque 5 — 9, rhachidromis, dichotomis, ramis ramulisque angulis acutis exeuntibus, craspedodromis; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, flexuosis, dictyodromis; maculis irregulariter polygonatis, appendices numerosos includentibus.

Nervation vollkommen strahlflüchtig. Primärnerven in unbestimmter Zahl, vorherrschend 5—9, spindelflüchtig, meist wiederholt gabeltheilig; Gabeläste an ihren Ursprungsstellen unter Winkeln von 50—60° divergirend, die peripherischen randflüchtig, in den Zipfeln und Zähnen der Abschnitte endigend. Secundärnerven unter Winkeln von 70—80° entspringend, hin- und hergebogen, netzflüchtig. Netzmaschen unregelmässig vieleckig, im Umriss rundlich, zahlreiche feine, freie und unter einander verbundene Anhänge einschliessend.

15. *Phlebodium exappendiculatum*.

***Polypodium angustum* Mett.**

Syn. *Pleopeltis angusta* Humb. et Kth. — *Phlebodium a.* J. Smith. — *Pleopeltis Raddiana* Gaud. — *Drymaria torulosa* Fée. — *Polypodium pleopeltifolium* Radcl.

IN BRASILIA.

Phlebodium exappendiculatum nervo primario laterali, prominente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis oblongo-lanceolatis; laqueis Phlebodii externis rhomboidalibus, internis prominentibus, oblongo-obovatis vel ellipticis; maculis lateralibus uniseriatis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, gerade oder ein wenig schlängelig, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, alsbald in die Gabeläste gespalten; Gabeläste schlingenbildend. Axenständige Maschen länglich-lanzettlich. Äussere Schlingenmaschen rhomboidisch, beinahe so lang als breit, am Aussenrande einige Strahlen entsendend, welche zu einer Reihe von Seitenmaschen verbunden sind. Innere Schlingenmaschen scharf hervortretend, länglich verkehrt-eiförmig bis elliptisch.

***Polypodium lepidotum* Willd.**

Taf. XV, Fig. 3, 4.

Syn. *Pleopeltis lepidota* Presl. — *Phlebodium macrocarpum* J. Smith.

In insulis St. Helena, Juan Fernandez, St. Domingo et Bourbon; in Brasilia, in Caraccas, in Guatemala, nec non in Mexico.

Phlebodium exappendiculatum nervo primario rhachidromo, prominente, saepe flexuoso; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis oblongo-lanceolatis; laqueis Phlebotii externis rhomboidalibus, internis vix prominentibus, obovatis vel rotundato-ellipticis; maculis lateralibus 2—3-seriatis.

Primärnerv spindellänfig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, im weiteren Verlaufe oft schlängelig und bis zur Feinheit der Secundärnerven verschmälert. Diese entspringen unter Winkeln von 30—45°, sind sogleich an ihren Ursprungsstellen gabelspaltig; die Gabeläste schlingenbildend. Axenständige Maschen länglich-lanzettförmig. Äussere Schlingenmaschen rhomboidisch, beinahe so lang als breit, am Aussenrande einige Strahlen entsendend, welche 2—3 Reihen von seitenständigen Maschen bilden. Innere Schlingenmaschen wenig deutlich hervortretend, verkehrt-eiförmig bis rundlich-elliptisch, oft einzelne Strahlen entsendend, welche sich manchmal zu Maschen vereinigen.

***Polypodium aureum* Linn.**

Taf. XVII, Fig. 16.

Syn. *Phlebodium aureum* R. Brown. — *Pleopeltis aurea* Presl. — *Chrysopteris aurea* Link.

In Antillis, in Brasilia et in Guiana.

Phlebodium exappendiculatum nervo primario laterali prominente, recto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis triangulatis vel oblongo-cuneatis, prominentibus; laqueis Phlebotii externis semi-ellipticis, latioribus, irregulariter angulatis; internis oblongis vel ellipticis; maculis lateralibus 3—5-seriatis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gerade, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, sehr kurz, sogleich gabelspaltig und in das Netz übergehend. Gabeläste schlingenbildend. Axenständige Maschen dreieckig bis länglich-keilförmig, scharf hervortretend. Äussere Schlingenmaschen wenig hervortretend, unregelmässig-eckig, im Umrisse halb-elliptisch, breiter als lang, am Aussenrande einige Strahlen entsendend, welche 3—5 Reihen von seitenständigen Maschen bilden. Innere Schlingenmaschen länglich bis elliptisch, oft Strahlen entsendend, die sich zu einzelnen Maschen vereinigen.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium areolatum* Willd. (*Pleopeltis a.* Presl, *Chrysopteris sporodocarpa* Link., *Ch. glauca* Fée — Brasilien, Caraccas Guatemala, Mexico), Fig. 18; Taf. XX, Fig. 1, 7, und von *Polypodium attenuatum* Kunze (Surinam), Taf. XV, Fig. 5.

16. *Phlebodium appendiculatum*.***Polypodium affine*** Blume.

Syn. *Phymatodes affinis* Presl. — *Drynaria affinis* J. Smith.

In insula Luzon.

Phlebodium appendiculatum nervo primario laterali, prominente, recto; nervis secundariis angulis subrectis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis inaequalibus, irregulariter angulatis; laqueis *Phlebodii* aequalibus, regulariter polygonatis: appendicibus numerosis dichotomis, partim liberis partim inter se conjunctis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 75—90° entspringend, schon an ihren Ursprungsstellen in die Gabeläste gespalten und alsbald in das Netz aufgelöst. Axenständige Maschen ungleichförmig, unregelmässig eckig, im Umriss verkehrt-lanzettförmig bis länglich-elliptisch, nicht hervortretend. Schlingenmaschen gleichförmig, vieleckig, im Umriss rundlich, scharf hervortretend, von 1—2 Reihen ansehnlicher Aussenmaschen begrenzt. Anhänge zahlreich, wiederholt gabeltheilig, theils frei, theils durch Anastomosen unter einander verbunden.

Polypodium Phymatodes Linn.

Syn. *Drynaria vulgaris* J. Smith. — *D. Phymatodes* Fée. — *Phymatodes vulgaris* Presl.

In insulis Ceylon, Java, Sumatra, St. Mauritius et Bourbon; in India orientale, in Africa australe.

Phlebodium appendiculatum nervo primario rhachidromo, prominente, apicem versus sensim attenuato flexuosoque; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis rhomboidalibus irregulariter angulatis; laqueis *Phlebodii* inaequalibus, ellipticis vel oblongis; appendicibus numerosis prominentibus, dichotomis, partim liberis, partim inter se conjunctis.

Primärnerv bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gegen die Spitze zu schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, unter Winkeln von 40—60° entspringend, alsbald in die Gabeläste gespalten und in das Netz aufgelöst. Axenständige Maschen unregelmässig eckig, im Umriss rhomboidisch, nicht hervortretend. Schlingenmaschen ziemlich ungleichförmig, im Umriss elliptisch bis länglich, von 1—2 Reihen ansehnlicher Aussenmaschen begrenzt. Schlingenbildende Nerven kaum noch einmal so stark als die Anhänge. Diese sind zahlreich, wiederholt gabeltheilig, theils frei, theils durch Anastomosen unter einander verbunden.

Polypodium myriocarpum Mett.

Syn. *Phymatodes myriocarp.* Presl. — *Drynaria longissima* J. Smith. — *Microsorium longissimum* Fée

In Luzonia, in Cochinchina.

Phlebodium appendiculatum nervo primario rhachidromo, prominente, recto, sensim attenuato; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis inaequalibus, irregularibus; laqueis *Phlebodii* aequalibus rotundato-ellipticis vel oblongis;

appendicibus numerosis vix prominentibus, dichotomis, partim liberis partim inter se conjunctis.

Primärnerv spindelläufig, bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, unter Winkeln von 60 — 70° entspringend, alsbald in die Gabeläste getheilt und im Netze aufgelöst. Axenständige Maschen ungleichförmig, unregelmässig, nicht hervortretend. Schlingenmaschen ziemlich gleichförmig, im Umrisse rundlich-elliptisch bis länglich, von 1—2 Reihen ansehnlicher Aussenmaschen begrenzt. Schlingenbildende Nerven mehrmals stärker als die Anhänge. Diese sind zahlreich, wiederholt gabeltheilig, theils frei, theils durch Anastomosen unter einander verbunden.

***Polypodium persicariaefolium* Schrad.**

Taf. XIX, Fig. 4, 6, 8.

Syn. *Drynaria persicariaefolia* Fée. — *Microgramme p.* Presl. — *Mocosorus p.* Klotzsch.

Brasilia, Surinam, Venezuela, Guiana, Chili.

Phlebodium appendiculatum nervo primario rhachidromo, prominente; nervis secundariis angulis acutis vel subacutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis subaequalibus; laqueis Phlebozii semi-ellipticis, aequalibus; maculis lateralibus ellipticis 2—3-seriatis, appendices plures prominentes includentibus.

Primärnerv spindelläufig, über die Mitte der Lamina hinaus hervortretend, gerade oder nur unterhalb der Spitze wenig schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, unter Winkeln von 55—65° entspringend, alsbald in die Gabeläste aufgelöst und in das Netz übergehend. Axenständige Maschen ziemlich gleichförmig, wenig hervortretend; Schlingenmaschen gleichförmig, im Umrisse halb-elliptisch. Schlingenbildende Nerven nur unbedeutend stärker als die Anhänge. Die Axen der Schlingenmaschen schneiden sich mit dem Primärnerv unter Winkeln von 55 — 70°. Schlingensegmente nach aussen hin meist von 2 — 3 Reihen elliptischer Seitenmaschen begrenzt. Anhänge ziemlich zahlreich, meist wiederholt gabeltheilig, theils frei, theils durch Anastomosen zusammenhängend.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium lycopodioides* Linn. (*Phlebodium l.* J. Smith, *Pleopeltis l.* Presl, *Drynaria l.* Fée — Antillen, Mexico, Brasilien, Port Natal) Taf. XIX, Fig. 10—12, und von *Polypodium percussum* Cav. (*Phlebodium p.* J. Smith, *Pleopeltis p.* Presl, *Drynaria p.* Fée, *Polypodium avenium* Desv., *P. cuspidatum* Presl — Brasilien, Guatemala, Venezuela, Guiana, Peru).

***Polypodium salicifolium* Willd.**

Fig. 10, 11; Taf. XVIII, Fig. 10, 11.

Syn. *Phlebodium salicifolium* J. Smith. — *Pleopeltis s.* Presl. — *Polypodium rosmarinifolium* Kunth. — *P. neurodes* Kunze.

Antillae, Brasilia, Surinam, Guiana, Columbia.

Phlebodium appendiculatum nervo primario rhachidromo, prominente, apicem versus flexuoso; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, brochidodromis; maculis medianis

subaequalibus; laqueis Phlebodii rhomboidalibus, aequalibus; maculis lateralibus rotundato-ellipticis, plerumque uniseriatis appendices paucos includentibus.

Primärnerv spindelläufig, bis zur Spitze der Lamina hervortretend, gegen die Spitze zu schlängelig und allmählich verfeinert. Secundärnerven mehrmals feiner als der primäre, unter Winkeln von 65—75° entspringend, alsbald in die Gabeläste getheilt und im Netze aufgelöst. Axenständige Maschen ziemlich gleichförmig, nicht hervortretend. Schlingenmaschen gleichförmig, im Umrisse rhomboidisch, von 1 — 2 Reihen rundlich-elliptischer Seitenmaschen begrenzt. Schlingenbildende Nerven nur unbedeutend stärker als die Anhänge. Diese sind spärlich, einfach-, seltener wiederholt-gabelspaltig, meist frei, selten durch Anastomosen verbunden.

***Polypodium myrtillifolium* Kaulf.**

In insula Nossibé.

Phlebodium appendiculatum nervo primario rhachidromo, supra basin prominente. flexuoso, apicem versus furcato, plerumque evanescente; nervis secundariis paucis, angulis acutis egredientibus, brochidromis; maculis medianis rhomboidalibus, prominentibus; laqueis Phlebodii 6—8, maculis lateralibus uniseriatis, appendices perpaucos furcatos plerumque liberos includentibus.

Primärnerv spindelläufig, eine kurze Strecke oberhalb der Basis hervortretend, schlängelig, gegen die Spitze zu gabeltheilig und meist aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von 35—45° entspringend, jederseits des primären nur 7—9, kurz, alsbald in die Gabeläste gespalten und in das Netz übergehend. Axenständige Maschen rhomboidisch, hervortretend. Schlingenmaschen zu jeder Seite des Primärnervs nur 6—8, welche meist von einer einzigen Reihe von Seitenmaschen umgeben sind. Anhänge spärlich, einfach-gabelspaltig, vorherrschend frei.

17. *Drynaria regularis*.

***Polypodium inaequale*.**

Taf. XX, Fig. 4.

Syn. *Drynaria inaequalis* Presl.

In Nepalia.

Drynaria regularis nervo primario laterali, prominente, recto; nervis secundariis angulis sub-acutis egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis prominentibus, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; intimis subrectis maculas medianas uniseriatas oblongo-lanceolatas vel cuneatas formantibus, reliquis irregulariter flexuosis; segmentis tertiariis irregularibus; maculis rotundatis vel ovatis; appendicibus plerumque inter se conjunctis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven zwei- bis dreimal feiner als der primäre, unter Winkeln von 60 — 70° entspringend, schlängelig, bis nahe zum Rande deutlich verfolgbar, vor demselben in die letzten Maschenreihen aufgelöst. Tertiärnerven nur unbedeutend feiner als die secundären, von der Innenseite derselben vorherrschend unter spitzen, von der

Aussenseite unter 90° oder stumpfen Winkeln abgehend, unregelmässig hin- und hergebogen, in das Netz verästelt, nur die innersten mehr gerade, in der Richtung des Primärnervs verlaufend und zu beiden Seiten desselben eine Reihe hervortretender, ziemlich gleichförmiger, verkehrt-lanzettlicher oder keilförmiger Maschen bildend. Tertiärsegmente unregelmässig; Netzmaschen rundlich bis oval. Freie Anhänge in denselben sehr spärlich oder fehlend.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium diversifolium* R. Brown (Insel Luzon), Taf. XX, Fig. 10.

***Polypodium quercifolium* Linn.**

Fig. 16; Taf. XIX, Fig. 13.

Syn. *Drynaria quercifolia* J. Smith. — *Phymatodes q.* Presl.

In Java, in India orientale, in Nova Hollandia et in insulis adjacentibus etc.

Drynaria regularis nervo primario laterali, prominente, recto; nervis secundariis angulis acutis vel subacutis egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis prominentibus, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus, intimis abbreviatis irregulariter flexuosis; segmentis tertiariis irregularibus; maculis rotundatis vel ovatis; appendicibus plerumque inter se conjunctis.

Primärnerv seitenständig, bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gerade, allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven zwei- bis drei- oder mehrmals feiner als der primäre, unter Winkeln von 55 — 65° entspringend, geschlängelt, bis nahe zum Rande deutlich verfolgbar, vor demselben in die letzten Maschenreihen aufgelöst. Tertiärnerven nur unbedeutend feiner als die secundären, von der Innenseite derselben vorherrschend unter spitzen, von der Aussenseite unter 90° oder stumpfen Winkeln abgehend, geschlängelt, in das Netz verästelt; die innersten kürzer und unregelmässig hin- und hergebogen. Tertiärsegmente meist unregelmässig. Netzmaschen rundlich bis oval. Freie Anhänge in denselben spärlich oder fehlend.

Übereinstimmend die Nervation von *Polypodium angustilobum* (*Drynaria angustiloba* Presl) von Neuholland.

***Polypodium coronans* Wall.**

Taf. XX, Fig. 2, 3, 9.

Syn. *Drynaria coronans* J. Smith. — *Phymatodes coronans* Presl.

In Nepalia.

Drynaria regularis nervo primario laterali, valido, prominente; nervis secundariis angulis subacutis vel subrectis egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis anadromis, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis regularibus, rhomboidalibus; maculis appendices liberos includentibus.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina mächtig hervortretend, gerade, allmählich verschmälert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 70 — 85° entspringend, convergirend - bogig und schlängelnd, mehrmals feiner als der primäre, jedoch ziemlich stark hervortretend, gegen die verschmälerte Basis zu allmählich verkürzt, bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äusserste Maschenreihe aufgelöst. Tertiärnerven

anadrom, verbindend, feiner als die secundären; der innerste unter spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen, welche von der Innenseite der Secundärnerven unter spitzen, von der Aussen-
seite derselben unter 90° oder stumpfen Winkeln entspringen. Tertiärsegmente regelmässig,
rhomboidisch, länger als breit. Netzmaschen vier- bis fünfeckig, ziemlich scharf hervortretend,
meist freie Anhänge einschliessend.

***Polypodium brancaefolium* Presl.**

Syn. *Phymatodes brancaefolium* Presl.

In insula Sorpogon.

Drynaria regularis nervo primario laterali, prominente, recto; nervis secundariis angulis sub-
rectis egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis anadromis, prominentibus,
latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis oblongis; macu-
lis transverso-ellipticis; appendicibus plerumque liberis.

Primärnerv seitenständig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade,
allmählich verfeinert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 75—90° entspringend,
convergierend-bogig und schlängelig, mehrmals feiner als der primäre, jedoch scharf hervor-
tretend, bis nahe zum Rande verlaufend, vor demselben in die äussersten Maschenreihen auf-
gelöst. Tertiärnerven anadrom, verbindend, nur unbedeutend feiner als die secundären und
beträchtlich stärker als die Anhänge; der innerste unter spitzeren Winkeln abgehend als die
übrigen, welche von der Innenseite der Secundärnerven unter spitzen, von der Aussenseite
derselben unter stumpfen Winkeln entspringen. Tertiärsegmente ziemlich deutlich abgegrenzt,
im Umriss länglich. Netzmaschen quer-elliptisch, vorherrschend freie Anhänge einschliessend.

Polypodium transparens.

Taf. XVIII, Fig. 16.

Syn. *Pleuridium transparens* Presl.

In montibus Himalayae.

Drynaria regularis nervo primario rhachidromo, prominente, recto; nervis secundariis angulis
subacutis vel subrectis egredientibus, flexuosis camptodromis; nervis tertiariis anadromis,
tenüibus, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis irre-
gularibus; maculis polygonatis; appendicibus plerumque liberis.

Primärnerv spindelläufig, bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend,
gerade, allmählich verschmälert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 70—80°
entspringend, convergierend-bogig und schlängelig, mehrmals feiner als der primäre, jedoch
ziemlich scharf hervortretend, bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äusser-
sten Maschenreihen übergehend. Tertiärnerven anadrom, verbindend und netzläufig, kaum
stärker als die ziemlich feinen Anhänge; der innerste unter spitzeren Winkeln abgehend als
die übrigen, welche von der Innenseite der Secundärnerven unter spitzen, von der Aussen-
seite derselben unter stumpfen Winkeln entspringen. Tertiärsegmente auffallend unregel-
mässig und wenig hervortretend. Netzmaschen vieleckig, im Umriss rundlich bis elliptisch,
vorherrschend freie Anhänge einschliessend.

***Polypodium saxatile* Mett.**

Syn. *Drynaria saxatilis* J. Smith. — *Pleuridium* s. Fée. — *Polypodium rupestre* Blume.

In Java et in insula Luzon.

Drynaria regularis nervo primario rhachidromo, prominente, recto; nervis secundariis angulis acutis vel subacutis egredientibus, prominentibus subacutis vel paullatim flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis catadromis, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis rhomboidalibus; maculis ellipticis, appendices plerumque libero includentibus.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Spitze der Lamina stark hervortretend, gerade, allmählich verschmälert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 55—65° entspringend, fast geradlinig oder nur wenig schlängelig, zwei- bis dreimal feiner als der primäre, jedoch noch stark hervortretend; bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äussersten Maschenreihen aufgelöst. Tertiärnerven katadrom. mehrmals feiner als die secundären, von der Innenseite derselben unter spitzen, von der Aussenseite unter stumpfen Winkeln abgehend, längsläufig. Tertiärsegmente rhomboidisch; Netzmaschen wenig hervortretend, elliptisch. Freie Anhänge vorherrschend.

***Polypodium oodes* Kunze.**

Taf. XIX, Fig. 1.

Syn. *Phymatodes oodes* Presl. — *Drynaria o.* Fée.

In insula Luzon.

Drynaria regularis nervo primario rhachidromo, supra basin prominente, apicem versus paullatim flexuoso, subito attenuato, saepe furcato vel evanescente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, flexuosis, tenuibus, camptodromis; nervis tertiariis catadromis, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis rhomboidalibus, maculis appendices plerumque liberos includentibus.

Primärnerv spindelläufig, nur eine kurze Strecke oberhalb der Basis hervortretend, gegen die Spitze zu ein wenig schlängelig, schnell verfeinert und oft gabeltheilig oder verschwindend. Secundärnerven unter Winkeln von 50—60° entspringend, geschlängelt, fast von der Feinheit der Tertiärnerven, in der mittleren Distanz $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{5}$. Tertiärnerven katadrom, von der Innenseite der secundären unter spitzen, von der Aussenseite derselben unter stumpfen Winkeln abgehend, längsläufig. Tertiärsegmente rhomboidisch. Netzmaschen ansehnlich. Freie Anhänge vorherrschend.

18. *Drynaria irregularis*.***Polypodium hemionitideum* Wall.**

Syn. *Cotysis hemionitidea* Presl.

In Nepalia.

Drynaria irregularis nervo primario rhachidromo, valido, prominente, recto; nervis secundariis angulo subrecto vel recto egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis anadromis,

latere interno angulis acutis, externo angulis variis acutis et obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis inaequalibus irregularibus; maculis appendices plerumque liberos includentibus.

Primärnerv spindelläufig, bis nahe zur Blattspitze mächtig hervortretend, gerade, allmählich verschmälert, auslaufend. Secundärnerven unter Winkeln von 80—90° entspringend, bogig und schlängelig, mehrmals feiner als der primäre, ziemlich scharf hervortretend, bis nahe zum Rande verfolgbar, vor demselben in die äussersten Maschenreihen aufgelöst. Tertiärnerven anadrom, von der Innenseite der secundären unter spitzen, von der Aussenseite derselben unter verschiedenen spitzen und stumpfen Winkeln abgehend, nur unbedeutend stärker als die Anhänge, vorherrschend netzläufig. Tertiärsegmente ungleich und unregelmässig, nicht scharf abgegrenzt. Netzmaschen vieleckig, im Umriss rundlich bis elliptisch, vorherrschend freie Anhänge einschliessend.

GEN. AGLAOMORPHIA Schott.

Aglaomorpha Meyeniana Schott.

Syn. *Psidium elegans* Presl.

In insula Luzon.

Drynaria regularis nervo primario laterali, prominente; nervis secundariis angulis subacutis egredientibus, flexuosis, camptodromis; nervis tertiariis anadromis, prominentibus, latere interno angulis acutis, externo obtusis exeuntibus; segmentis tertiariis regularibus, rhomboidalibus; maculis rotundato-ellipticis; appendicibus plerumque liberis.

Primärnerv seitenständig, bis über die Mitte der Lamina hinaus stark hervortretend, gerade oder nur unterhalb der Spitze ein wenig schlängelig, allmählich verfeinert. Secundärnerven unter Winkeln von 65—75° entspringend, schlängelig, mehrmals feiner als der primäre, jedoch ziemlich scharf hervortretend, gegen die verschmälerte Basis zu allmählich verkürzt, bis nahe zum Rande verlaufend, vor demselben in die äusserste Maschenreihe aufgelöst. Tertiärnerven anadrom, verbindend, nur unbedeutend feiner als die secundären; der innerste unter spitzeren Winkeln abgehend als die übrigen, welche von der Innenseite der Secundärnerven unter spitzen, von der Aussenseite derselben unter 90° oder stumpfen Winkeln entspringen. Tertiärsegmente regelmässig, rhomboidisch, länger als breit. Netzmaschen rundlich-elliptisch, wenig hervortretend, meist freie Anhänge einschliessend.

GEN. CERATOPTERIS Brongn.

Ceratopteris thalictroides Brongn.

In India orientale nec non in Oceania.

Dietyopteris simplex appendiculata nervo primario vix prominente, recto, dichotomo; nervis secundariis angulis acutis variis egredientibus, prominentibus, cum nervo primario parallelis; maculis Dietyopteridis angustis uniseriatis.

Primärnerv kaum hervortretend, gerade, gabeltheilig. Secundärnerven unter verschiedenen spitzen Winkeln entspringend, nahezu von der Stärke des primären, mit diesem parallel laufend, unter einander anastomosirend und jederseits des Primärnervs eine Reihe von schmalen langgestreckten, wenig hervortretenden Maschen bildend.

GEN. GYMNOGRAMME Desv.

1. *Hyphopteris simplex*.***Gymnogramme flexuosa*** Desv.

Taf. XII, Fig 1.

Syn. *Grammitis flexuosa* Humb., Bonpl. et Kunth. — *Cryptogramme retrofracta* Hook. et Grev.

In Peruvia.

Hyphopteris simplex nervis primariis furcatis; ramis abbreviatis, angulis acutis divergentibus.

Meist einfach-gabelspaltige Primärnerven mit verkürzten, unter Winkeln von 35—50° von einander divergirenden Ästen.

Mit dieser Art stimmen in der Nervation überein: *Gymnogramme Kunzei* Mor., Taf. XI, Fig. 9, von Venezuela; *G. retrofracta* Kze., Taf. XII, Fig. 5, von Peru; *G. leptophylla* (*Grammitis l.* Sw.), Taf. XI, Fig. 14, 15, aus dem südlichen Europa, und *G. myriophylla* Sw., Taf. XI, Fig. 17, 18, von Brasilien.

2. *Neuropteris vera*.***Gymnogramme trifoliata*** Desv.

Taf. IX, Eig. 6; Taf. XII, Fig. 7.

Syn. *Trismeria argentea* Fée.

In Peruvia, in Brasilia.

Neuropteris vera nervo primario valido, prominente recto, percurrente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, dichotomis, basin versus sensim abbreviatis; ramulis craspedodromis densissimis.

Primärnerv über die Blattmitte hinaus mächtig hervortretend, gegen die Spitze zu, an welcher er endiget, etwas verfeinert, geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von 30—40° entspringend, vorherrschend drei- bis viermal gabeltheilig, an der verschmälerten Basis allmählich verkürzt. Peripherische Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von 50—70° bildend, 0.3—0.5 Millim. von einander abstehend.

Gymnogramme tomentosa Desv.

Taf. XII, Fig. 13, 11.

Syn. *Neurogramme tomentosa* Link. — *Hemionitis tomentosa* Raddi.

In Brasilia.

Neuropteris vera nervo primario basi prominente, apicem versus mox evanescente; nervis secundariis angulis acutissimis vel acutis egredientibus, dichotomis, basi haud abbreviatis, saepe validioribus; ramulis craspedodromis approximatis.

Primärnerv nur am Grunde hervortretend, meist schon von der Blattmitte an in die Gabeläste aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von 25—35° entspringend, zwei-, meist

dreimal gabeltheilig, an der breiteren abgerundeten oder oft etwas herzförmigen Basis stärker entwickelt. Peripherische Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von 40—50° bildend.

3. Neuropteris acrostichacea.

Gymnogramme caudata Presl.

Taf. IX, Fig. 2.

Syn. *Coniogramme caudata* Fée. — *Grammitis caudata* Wallich.

In Nepalia et in India orientale.

Neuropteris acrostichacea nervo primario laterali, prominente, apicem versus sensim attenuato; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, dichotomis, basi paullulatim abbreviatis; ramulis craspedodromis approximatis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Mitte der Lamina fünf- bis sechsmal stärker als die Secundärnerven, gerade, gegen die Spitze zu allmählich verschmälert. Secundärnerven unter Winkeln von 50—55° entspringend, meist ein- bis zweimal gabeltheilig, gewöhnlich sogleich an der Ursprungsstelle in die Gabeläste gespalten, daher die Stämmchen kaum deutlich sichtbar sind. Die grundständigen Secundärnerven an der abgerundeten Basis nur unbedeutend verkürzt. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von 50—60° bildend; mittlere Distanz derselben 1 Millim.

Gymnogramme Javanica Blume.

Syn. *Coniogramme javanica* Fée.

In Java et in insulis Philippinis.

Neuropteris acrostichacea nervo primario laterali, valido, prominente, apicem versus paullatim attenuato, recto; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, elongatis, simplicibus furcatisque; ramis craspedodromis approximatis.

Primärnerv seitenständig, bis zur Spitze mächtig hervortretend, an derselben nur unbedeutend verfeinert, gerade. Secundärnerven unter Winkeln von 40—50° entspringend, verhältnissmässig stark hervortretend, ziemlich verlängert, ungetheilt und einfach-gabelspaltig. Randläufige Nerven mit dem Primärnerv Winkel von 55—65° einschliessend, verdickt endigend; mittlere Distanz derselben 1 Millim.

4. Neuropteris irregularis.

Gymnogramme Calomelanos Klf.

Taf. IX, Fig. 3; Taf. XII, Fig. 17, 18.

Syn. *Ceropteris Calomelanos* Link.

Brasilia, Peruvia, St. Domingo, Guadaloupa, Martinica etc.

Neuropteris irregularis nervo primario prominente, apicem versus valde attenuato, plerumque evanescente; nervis secundariis omnibus angulis acutissimis egredientibus, valde approximatis, dichotomis, divergentibus; ramulis craspedodromis.

Primärnerv bis zur Mitte der Lamina verhältnissmässig stark hervortretend, gegen die Spitze zu beträchtlich verfeinert, unterhalb derselben meist aufgelöst, in seinem Verlaufe geradlinig. Secundärnerven unter Winkeln von $15-25^{\circ}$ entspringend, einander sehr genähert, zwei- bis viermal gabeltheilig, die untersten an der keilförmig verschmälerten Basis unter etwas spitzeren Winkeln abgehend; alle ziemlich auffallend divergirend-bogig. Stämmchen der Secundärnerven sehr verkürzt und nicht deutlich sichtbar. Winkel der randläufigen Gabeläste mit dem Primärnerv $40-50^{\circ}$, selten spitzer.

Übereinstimmend in der Nervation: *Gymnogramme peruviana* Desv. (*Ceropteris p.* Link.) Taf. XII, Fig. 9—11, und *Gymnogramme bidentata* Presl, Taf. X, Fig. 1—3, von Brasilien.

***Gymnogramme tartarea* Desv.**

Taf. XII, Fig. 8.

Syn. *Ceropteris tartarea* Link. — *Gymnogramme dealbata* Link. — *Hemionitis dealbata* Willd.

In Mexico, in Venezuela, in Granada.

Neuropteris irregularis nervo primario prominente, apicem versus valde attenuato, denique evanescente; nervis secundariis anadromis angulis acutissimis, infimis obtusioribus egredientibus, dichotomis, divergentibus; ramulis craspedodromis, approximatis.

Primärnerv meist bis zur Mitte der Lamina stark hervortretend, gegen die Spitze zu rasch verfeinert, unter derselben aufgelöst. Secundärnerven unter Winkeln von $25-35^{\circ}$ entspringend, anadrom, zwei- bis viermal gabeltheilig, mit ihren Ästen stark divergirend-bogig, die untersten an der ziemlich breiten Basis gewöhnlich unter etwas stumpferen Winkeln abgehend. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von $65-75^{\circ}$ bildend, an den vollkommen entwickelten Abschnitten jederseits des Primärnervs wenigstens sechs Paare vorhanden, ziemlich verlängert.

5. *Sphenopteris vera*.

***Gymnogramme laserpitifolia* Kze.**

Taf. XI, Fig. 1—3, 7, 8.

In Venezuela.

Sphenopteris vera nervo primario supra basin prominente, apicem versus attenuato, furcato vel evanescente; nervis secundariis prominentibus, angulis acutis egredientibus, 1—2-furcatis; ramis craspedodromis, approximatis.

Primärnerv nur eine kurze Strecke oberhalb der Basis scharf hervortretend, gegen die Spitze zu verfeinert, gabelspaltig oder aufgelöst. Secundärnerven kaum feiner als der Primärnerv, die unteren mit demselben Winkel von $50-65^{\circ}$, die oberen $30-40^{\circ}$ mit dem Primärnerv bildend, erstere vorherrschend zwei- bis dreimal, letztere ein- bis zweimal gabelspaltig. Gabeläste unter Winkeln von $15-30^{\circ}$ divergirend, bis auf 2 Millim. von einander entfernt, in den Randkerben endigend.

Sehr ähnlich die Nervation von *Gymnogramme mohriiformis* Kunze, Taf. XII, Fig. 12, von Peru.

Gymnogramme chaerophylla Desv.

Taf. XII, Fig. 2—4.

Syn. *Anogramme chaerophylla* Link. — *Grammitis scandicina* Willd.

In Brasilia, in Jamaica.

Sphenopteris vera nervo primario supra basin prominente, apicem versus attenuato, furcato vel evanescente; nervis secundariis prominentibus, superioribus angulis acutissimis reliquis acutis egredientibus, furcatis; ramis craspedodromis, approximatis.

Primärnerv nur eine kurze Strecke oberhalb der Basis scharf hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, gabelspaltig oder aufgelöst. Secundärnerven kaum feiner als der Primärnerv, die unteren Winkel von 30—50°, die oberen 20—30° mit demselben einschliessend, alle meist einfach-gabelspaltig. Gabeläste unter Winkeln von 15—25° divergierend, bis auf 1·5 Millim. von einander abstehend, in den Kerben des Randes endigend.

Gymnogramme rosea Desv.

Taf. XII, Fig. 16.

Syn. *Hemionitis argentea* Willd.

In insula St. Mauriti.

Sphenopteris vera nervo primario basi vix prominente, flexuoso, furcato vel evanescente; nervis secundariis perpauca, angulis acutissimis egredientibus, paullatim arcuato-divergentibus, furcatis; ramis craspedodromis, elongatis.

Primärnerv undeutlich, an der Basis kaum hervortretend, hin- und hergebogen, gabelästig oder aufgelöst. Secundärnerven zu beiden Seiten des Primärnervs 2—3. unter Winkeln von 15—25° entspringend, etwas divergierend, vorherrschend einfach-gabeltheilig. Gabeläste verlängert, von einander divergierend, in den Zähnen des Randes endigend.

6. Dictyopteris actinodroma.**Gymnogramme palmata** Link.

Taf. XI, Fig. 4—6.

Syn. *Hemionitis palmata* Linn.

In Caraccas, nec non in insulis Cuba, Martinica et Dominica.

Dictyopteris actinodroma nervis primariis 3—5, flexuosis, medio vix validiore; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brevissimis dictyodromis; maculis Dictyopteridis prominentibus, oblongo-ellipticis; appendicibus nullis.

Nervation vollkommen strahläufig. Primärnerven 3—5, mehr oder weniger geschlängelt, der mittlere meist unbedeutend stärker als die seitlichen. Secundärnerven unter Winkeln von 30—45° entspringend, sehr kurz, sogleich in das Netz übergehend. Axenständige Maschen hervortretend, länglich-elliptisch; die Längsaxe derselben dem Primärnerv nahezu parallel. Seitenständige Maschen elliptisch bis eiförmig-rundlich; Längsaxe derselben mit dem Primärnerv Winkel von 40—50° bildend. Anhänge fehlend.

Gymnogramme sagittata.

Taf. XI, Fig. 10.

Syn. *Hemionitis sagittata* Féc.

In insula Corrigedor.

Dictyopteris actinodroma nervis primariis 3, medio longiore multo validiore, recto, apicem versus evanescente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, brevissimis, dictyodromis; maculis Dictyopteridis ellipticis vel lanceolatis; appendicibus nullis.

Nervation vollkommen strahlförmig. Primärnerven 3, der mittlere länger und bedeutend stärker hervortretend, fast gerade, so wie die seitlichen gegen die Spitze des Lappens zu aufgelöst. Secundärnerven vielmals feiner als die primären, unter Winkeln von 30—50° entspringend, meist sehr kurz und sogleich in das Netz übergehend. Netzmaschen elliptisch bis lanzettförmig, von der Axe gegen die Peripherie zu an Grösse allmählig abnehmend. Anhänge fehlend.

GEN. CERATODACTYLIS J. Smith.

Ceratodactylis osmundoides J. Sm.

Taf. XXI, Fig. 12, 13.

Syn. *Allosurus Karwinski* Kze. — *Botryogramme* K. Féc.

In Guatemala, in Mexico.

Neuropteris vera nervo primario prominente, infra apicem subevanescente; nervis secundariis angulis acutis egredientibus, dichotomis, apicem versus sensim abbreviatis; ramulis craspedodromis, approximatis.

Primärnerv über die Blattmitte hinaus hervortretend, gegen die Spitze zu allmählich verfeinert, unter derselben kaum stärker als die Gabeläste oder aufgelöst. Secundärnerven drei- bis viermal gabelspaltig, unter Winkeln von 40—50° entspringend, meist schon von der Mitte an gegen die Spitze zu an Länge allmählich abnehmend, an der abgerundeten oder seicht ausgerandeten Basis weder verkürzt, noch auffallend verlängert. Randläufige Gabeläste mit dem Primärnerv Winkel von 40—50° einschliessend.

GEN. ADIANTUM Linn.

1. **Cyclopteris simplex aequalis.****Adiantum reniforme** Linn.

Fig. 3; Taf. XXI, Fig. 4, 5.

In insulis St. Mauritii, Teneriffa, Madeira.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis numerosis, subaequalibus, extremis angulum 190° vel majorem includentibus; ramulis in marginem excurrentibus approximatis.

Primärnerven zahlreich, spindelförmig, nahezu von gleicher Länge und Stärke; die äussersten an der Basis mindestens den Winkel von 190° einschliessend. Gabeläste von ungleicher Länge, die peripherischen nur unbedeutend feiner als die Hauptstämme an der Basis, vollkommen randläufig, höchstens 1 Millim. von einander abgehend.

Adiantum subcordatum Sw.

Taf. XXIII, Fig. 1, 5, 6.

In Brasilia.

Cyclopteris simplex aequalibus nervis primariis numerosis, medio elongato, haud prominente; extremis angulum 120—170° includentibus; ramulis craspedodromis approximatis.

Primärnerven zahlreich, der mittlere verlängert, mit seinem Gabeltheilungen die etwas vorgezogene Blattspitze durchziehend, aber nicht hervortretend. Gabeläste gegen die Seiten zu allmählich kürzer, die äussersten der Basis schliessen Winkel von 120—170° ein. Distanz der peripherischen Gabeläste im Mittel 1 Millim.

Adiantum diaphanum Blume.

Taf. XXII, Fig. 8, 9.

In insula Luzon.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis 2—pluribus; furculis obtuse angularibus; ramulis craspedodromis approximatis, in apices dentium excurrentibus.

Primärnerven zwei bis mehrere, fein; Gabeläste an ihrer Ursprungsstelle bogig gekrümmt und daselbst unter weniger spitzen Winkeln abstehend, die peripherischen 1 Millim. und darüber von einander entfernt, in den hervortretenden Zähnen des Randes endigend.

Adiantum aethiopicum Linn.

Taf. XXII, Fig. 10, 12, 13.

In Asia, in America meridionale, in Africa australe.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis 3—5, tenuibus aequalibus; ramis elongatis, furculis obtuse angularibus; ramulis craspedodromis, valde approximatis, in apices denticulorum excurrentibus.

Primärnerven 3—5, fein, alle gleich; Gabeläste ziemlich verlängert, an ihrer Ursprungsstelle bogig gekrümmt und daselbst unter weniger spitzen Winkeln abstehend, die peripherischen kaum 1 Millim. von einander entfernt, in sehr kleinen nicht hervortretenden Randzähnen endigend.

Übereinstimmend die Nervation von *Adiantum assimile* Swartz, Taf. XXI, Fig. 1—3, von Neuholland.

Adiantum trigonum Labill.

Taf. XXII, Fig. 7.

In Nova Hollandia.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis 3—5, subprominentibus, aequalibus; ramis abbreviatis, furculis obtuse angularibus; ramulis craspedodromis valde approximatis, in apices denticulorum excurrentibus.

Primärnerven 3—5, etwas scharf hervortretend, alle gleich; Gabeläste verkürzt, an ihrer Ursprungsstelle auffallend bogig gekrümmt und daselbst unter wenig spitzen Winkeln abstehend, in sehr kleinen, nicht hervortretenden Randzähnen endigend.

Adiantum Cupillus Veneris L.

Taf. XXII, Fig. 20—23, 28, 29.

In Europa australe, in America boreale, in Azoris, in insulis Canariensibus etc.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis tenuibus aequalibus, lateralibus arcuato-divergentibus, furculis acute angularibus.

Primärnerven fein, alle gleich, die seitlichen mit ihren Gabelästen divergirend-bogig, Gabeläste an ihrer Ursprungsstelle nicht auffallend bogig gekrümmt, daselbst einen sehr spitzen Winkel einschliessend; die peripherischen durchziehen die fächerartig angeordneten Kerben oder Lappen der Lamina; die äussersten Gabeläste der Basis schliessen Winkel von 80—100° ein.

Übereinstimmend die Nervation von *Adiantum concinnum* H. B. K. (Guatemala, Venezuela, Caraccas, Mexico, St. Thomas), Taf. XXII, Fig. 18, 19.

Adiantum pensile Kunze.

Taf. XXII, Fig. 15, 27.

In Brasilia.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis prominentibus, aequalibus. lateralibus arcuato-divergentibus; extremis angulum 160—180° includentibus, furculis acutissime angularibus.

Primärnerven seitenständig, ziemlich scharf hervortretend, alle gleich, die seitlichen mit ihren Gabelästen stark bogig-divergirend. Gabeläste an ihrer Ursprungsstelle fast geradlinig, einen sehr spitzen Winkel einschliessend; die peripherischen durchziehen die fächerartig angeordneten Kerben oder Lappen. Die äussersten Gabeläste der Basis schliessen Winkel von 160—180° ein.

Adiantum dolabriforme Hook.

Taf. XXI Fig. 16—18.

In Brasilia.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis tenuissimis, aequalibus, subrectis; extremis angulum acutum vel rectum includentibus; ramis ramulisque valde approximatis subaequilongis; furculis acutissime angularibus.

Primärnerven sehr fein, alle gleich und mit ihren Gabelästen fast geradlinig. Diese sind sehr genähert, schliessen sehr spitze Winkel ein und endigen in gleicher Entfernung von der Basis am ungetheilten, oder in kurze Lappen oder Kerben getheilten Endrande. Die äussersten seitlichen Gabeläste der Basis schliessen Winkel von kaum 90° ein.

Adiantum cuneatum Langsd. et Fisch.

Taf. XXII, Fig. 16, 26.

Cuba, Brasilia, Venezuela, Mexico, Texas.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis tenuibus, aequalibus, subrectis; ramis ramulisque approximatis, inaequilongis; craspedodromis abbreviatis; extremis angulum 80—100° includentibus, furculis acutissime angularibus.

Primärnerven fein, alle gleich und mit ihren Gabelästen fast gerade oder gegen die Seitenränder zu nur sehr wenig divergirend. Gabeläste genähert, sehr spitze Winkel einschliessend, die peripherischen ziemlich kurz, zu mehreren in den Kerben des Randes endigend; die seitenständigen in geringerer Entfernung von der Basis als die mittelständigen. Die äussersten Gabeläste schliessen Winkel von $80—110^{\circ}$ ein.⁷

Sehr ähnlich die Nervation von *Adiantum thalictroides* Willd. (Abyssinien), Taf. XXI, Fig. 20.

Adiantum formosum R. Brown.

Taf. XXIII, Fig. 9 — 11.

In Nova Hollandia.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis tenuibus, aequalibus, subrectis; ramis valde approximatis, extremis angulum $70—100^{\circ}$ formantibus, furculis angulos peracutus includentibus; ramulis craspedodromis elongatis, lateralibus marginem terminalem non adtingentibus.

Primärnerven fein, gleich, mit ihren Gabelästen fast gerade oder nur sehr wenig divergirend. Gabeläste sehr genähert, sehr spitze Winkel einschliessend; die peripherischen meist verlängert, einzeln in den spitzen Zähnen des Randes endigend, die seitenständigen in geringerer Entfernung von der Basis als die mittleren. Die äussersten Gabeläste schliessen Winkel von $70—100^{\circ}$ ein.

Übereinstimmend die Nervation des *Adiantum argutum* Presl (Himalaya), Taf. XXII, Fig. 11.

Adiantum cristatum Linn.

In Cuba, in St. Domingo.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis tenuibus; ramis circa 1 Millim. inter se remotis furculis angulos acutos includentibus; ramulis craspedodromis elongatis, lateralibus marginem terminalem non adtingentibus.

Primärnerven ziemlich fein, mit ihren Gabelästen fast gerade oder gegen die Seitenränder zu nur sehr wenig divergirend. Gabeläste bis auf 1 Millim. von einander entfernt, spitze Winkel einschliessend, die peripherischen verlängert, einzeln in den spitzen Zähnen des Randes endigend; die mittleren in meist beträchtlich grösserer Entfernung von der Basis als die seitenständigen. Die äussersten Gabeläste schliessen Winkel von $90—180^{\circ}$ ein.

Adiantum excisum Kunze.

Taf. XXII, Fig. 5, 6.

In Chile.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis 2—4, 1—3-furcatis; ramis brevibus, circa 1·2 Millim. inter se remotis; ramulis craspedodromis paucis.

Primärnerven nur 2—4, ein- bis zwei-, selten dreimal gabeltheilig, so dass an der Peripherie meist nur 4—7 Paare von Gabelästen endigen. Distanz der meist kurzen Gabeläste im Mittel 1·2 Millim. Die äussersten an der Basis schliessen Winkel von $90—110^{\circ}$ ein.

***Adiantum macrophyllum* Sw.**

• Taf. XXI, Fig. 9, 10.

In India occidentale, in Brasilia, in Caraccas.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis numerosis, medio prominente, infra apicem evanescente; ramis circa 1 Millim. distantibus, lateralibus marginem versus arcuato-divergentibus.

Primärnerven zahlreich, spindelständig, der mittlere von der Basis an bis über die Blattmitte hinaus deutlich hervortretend, unterhalb der Spitze aufgelöst. Gabeläste dem Medianernv unter Winkeln von 5—15° eingefügt, gegen den Seitenrand zu bogig-divergirend. Distanz derselben im Mittel 1 Millim.; die peripherischen etwas mehr genähert, die mittleren in grösserer Entfernung von der Basis endigend; die äussersten Gabeläste schliessen Winkel von 90—120° ein.

***Adiantum lucidum* Sw.**

In Peruvia.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis numerosis, medio validiore excurrente; ramis 1—1.2 Millim. inter se remotis, lateralibus marginem versus paullulatim divergentibus.

Primärnerven zahlreich, seitenständig, der mittlere von der Basis bis zur Mitte stark hervortretend, an der Spitze, welche er erreicht, schärfer als die seitlichen Gabeläste ausgeprägt. Gabeläste dem Medianernv unter Winkeln von 10—20° eingefügt, gegen den Seitenrand zu nur sehr wenig divergirend, so dass die peripherischen Äste mit dem Medianernv nur Winkel von 30—40° einschliessen. Distanz der Gabeläste am Medianernv 1—1.2 Millim., am Rande 0.7—0.8 Millim.

***Adiantum platyphyllum* Sw.**

Taf. XXIII, Fig. 12.

In Brasilia, in Peruvia subandina.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis numerosis, medio validiore, excurrente; ramis circa 2 Millim. inter se remotis; lateralibus marginem versus paullatim arcuato-divergentibus; ramulis craspedodromis circa 1 Millim. distantibus.

Primärnerven zahlreich, der mittlere stärker hervortretend und noch an der Blattspitze, welche er erreicht, deutlich abgegrenzt. Gabeläste dem Medianernv unter Winkeln von 10—20° eingefügt, gegen den Seitenrand zu etwas bogig-divergirend, so dass die peripherischen Äste mit dem Medianernv Winkel von 35—45° einschliessen. Distanz der Gabeläste am Medianernv bis 2 Millim., am Rande 1 Millim.

***Adiantum triquetrum* Presl.**

Taf. XXIII, Fig. 4, 7.

In America tropica.

Cyclopteris simplex aequalis nervis primariis pluribus, medio validiore, excurrente; ramis 1—1.3 Millim. inter se remotis, lateralibus marginem versus arcuato-divergentibus; ramulis craspedodromis circa 0.5—0.6 Millim. distantibus.

Primärnerven mehrere, der mittlere stärker hervortretend und noch an der Blattspitze, welche er erreicht, deutlich unterscheidbar. Gabeläste dem Mediannerv unter Winkeln von $10-20^{\circ}$ eingefügt, gegen den Seitenrand zu ziemlich stark divergirend-bogig, so dass die peripherischen Äste mit dem Mediannerv Winkel von $50-65^{\circ}$ einschliessen. Distanz der Gabeläste am Mediannerv $1-1.3$ Millim., am Rande $0.5-0.6$ Millim.

Die Nervation von *Adiantum obliquum* Willd. (Martinique, französ. Guiana), Taf. XXI, Fig. 14, unterscheidet sich von der Nervation obiger Art nur durch die an der Basis mehr genäherten und stärker gekrümmten Gabeläste.

2. *Cyclopteris simplex inaequalis*.

Adiantum affine Willd.

Taf. XXIII, Fig. 8.

In insula Norfolk; in Nova Hollandia.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali prominente, basi marginali, ramis paucis, ramulis craspedodromis circa $1-1.2$ Millim. inter se remotis, apicem versus etiam marginem inferiorem adtingentibus.

Der spindelständige Mediannerv an der schiefen Basis randständig, deutlich hervortretend, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend. Gabeläste am inneren Theile des Fiederabschnittes (zu 4 — 6 Paaren) nur dem oberen Rande; am äusseren Theile (zu 1 bis 3 Paaren) auch dem unteren Rande zugekehrt. Distanz der peripherischen Gabeläste 1 bis 1.2 Millim.

Adiantum lobulatum Kunze.

Taf. XXIV, Fig. 11.

In insula St. Mauritii et in insulis Comaribus.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, basi prominente et marginali; ramis numerosis tenuibus; craspedodromis $0.1-0.2$ Millim. inter se remotis, abbreviatis, lateralibus arcuato-divergentibus, apicem versus etiam marginem inferiorem adtingentibus.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, nur daselbst hervortretend, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend und daselbst nicht stärker als die von ihm abgehenden zahlreichen feinen Gabeläste, welche am äusseren Theile des Fiederabschnittes in geringerer Zahl auch dem unteren Rande zugekehrt sind. Peripherische Gabeläste, wie auch häufig ihre Stämmchen verkürzt; die seitlichen ziemlich stark divergirend-bogig. Distanz derselben nur $0.1-0.25$ Millim.

Adiantum obtusum Desv.

Taf. XXIV, Fig. 1-3.

In Brasilia.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, basi marginali, supra basin prominente, apicem versus fere evanescente; ramis numerosis; lateralibus subrectis vel paullulatum divergentibus; ramulis craspedodromis $0.25-0.3$ Millim. inter se remotis; in parte externa etiam marginem inferiorem adversis.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, auf eine kurze Strecke oberhalb der Basis hervortretend, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend, jedoch noch vor ihrer Mitte bis zur Dünne der zahlreichen Gabeläste verfeinert. Diese sind am äusseren Theile des Fiederabschnittes in geringerer Zahl auch dem unteren Rande zugekehrt; die seitlichen Gabeläste gerade oder nur wenig divergirend, die peripherischen nicht auffallend verkürzt, 0·25 bis 0·3 Millim. von einander abgehend.

***Adiantum trapeziforme* Linn.**

Taf. XXI. Fig. 8. 19.

Syn. *Adiantum rhomboideum* Schkuhr. — *A. pentadactylon* Langsd. et Fisch.

India occidentalis, Brasilia, Guatemala, Caraccas, Peruvia, Mexico.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, basi prominente et marginali; ramis numerosis, parallelis; furculis obtuse angularibus: ramulis craspedodromis 0·5—0·9 Millim. inter se remotis, in parte externa etiam marginem inferiorem adversis.

Mediannerv an der schiefen Basis stark hervortretend und eine kurze Strecke mit dem unteren randständigen Nerv verbunden, dann in die Blattfläche eintretend, dieselbe in diagonalen Richtung durchziehend und daselbst kaum stärker als die Gabeläste. Der randständige Nerv stark hervortretend, meist über zwei Drittheile der Blattfläche hinziehend. Gabeläste sehr zahlreich, am äusseren Theile des Fiederabschnittes in geringerer Zahl auch dem unteren Rande zugekehrt, an ihren Ursprungsstellen bogig gekrümmt und daselbst unter weniger spitzen Winkeln divergirend, dann gerade und einander fast parallel. Distanz der peripherischen Gabeläste 0·5—0·9 Millim.

***Adiantum villosum* Schkuhr.**

Taf. XXIV. Fig. 13.

In Cuba, in Guatemala.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali arcuato, basi prominente et marginali; nervis marginem superiorem adversis elongatis, arcuato-divergentibus; nervis marginem inferiorem adversis paucis, rectis: ramis numerosis tenuibus: furculis acute angularibus.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, daselbst hervortretend, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend, daselbst kaum hervortretend, bogig gekrümmt. Die dem oberen Rande zugekehrten seitlichen Basalnerven ziemlich verlängert, drei- bis viermal gabelspaltig. Gabeläste fein, zahlreich, an ihren Ursprungsstellen nur wenig bogig, unter sehr spitzen Winkeln divergirend, die dem oberen Rande zulaufenden divergirend-bogig, die in geringerer Zahl dem unteren Rande zugekehrten geradlinig.

***Adiantum incisum* Presl.**

Taf. XXII. Fig. 14. 17.

In Oecania.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, vix prominente, arcuato, basi marginali: nervis marginem superiorem adversis abbreviatis, paullatim arcuato-divergentibus: ramis numerosis tenuibus; furculis acutissime angularibus.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend, daselbst kaum hervortretend, auffallend bogig gekrümmt. Die dem oberen Rande zugekehrten seitlichen Basalnerven verhältnissmässig kurz, meist nur zweimal gabelspaltig. Gabeläste fein, zahlreich, an ihren Ursprungsstellen nicht bogig und unter sehr spitzen Winkeln divergirend, die in grösserer Zahl dem oberen Rande zulaufenden ein wenig divergirend-bogig.

***Adiantum microphyllum* Kaulf.**

Taf. XXIV, Fig. 4.

In Cuba.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, recto vel paululatim arcuato, basi marginali et prominente; nervis marginem superiorem adversis elongatis arcuato-divergentibus; inferiorem adversis paucis, rectis; ramis numerosis, prominentibus; furculis acutissime angularibus.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, daselbst hervortretend, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend und dann kaum stärker als die Gabeläste, gerade oder nur sehr wenig bogig. Die dem oberen Rande zugekehrten seitlichen Basalnerven ziemlich verlängert, drei- bis viermal gabeltheilig. Gabeläste scharf hervortretend, zahlreich, an ihren Ursprungsstellen nicht bogig, unter sehr spitzen Winkeln von einander abstehend, die dem oberen Rande zulaufenden ziemlich deutlich divergirend-bogig, die in geringerer Zahl dem unteren Rande zugekehrten geradlinig.

Übereinstimmend die Nervation von *Adiantum striatum* Sw. (Martinique, Cuba), Taf. XXII, Fig. 25.

***Adiantum pulverulentum* Linn.**

Cuba, Brasilia, Guiana, Venezuela.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, paululatim arcuato, basi marginali, non prominente; nervis marginem superiorem adversis divergentibus, inferiorem adversis paucis rectis vel arcuato-convergentibus; ramis numerosis, tenuibus; furculis angulos acutissimos includentibus.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, die Lamina in diagonalen Basis durchziehend, nicht hervortretend, ein wenig bogig. Seitliche Basalnerven nicht verlängert. Gabeläste ziemlich fein, zahlreich, unter sehr spitzen Winkeln divergirend, die dem oberen Rande zugekehrten divergirend, die in geringerer Zahl dem unteren Rande zulaufenden gerade oder ein wenig convergirend-bogig.

***Adiantum intermedium* Sw.**

Taf. XXIV, Fig. 7.

Brasilia, Surinam, Guatemala, Caraccas, Guiana, Chile.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, prominente, basi marginali; ramis numerosis, versus marginem superiorem et inferiorem arcuato-divergentibus; ramulis craspedodromis 0.5—0.8 Millim. inter se remotis.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend und daselbst über die Mitte hinaus deutlich hervortretend. Gabeläste zahlreich, dem Mediannerv unter Winkeln von $5-10^{\circ}$ eingefügt, zu beiden Seiten hin divergirend-bogig, die peripherischen $0.5-0.8$ von einander entfernt.

***Adiantum Huenkeanum* Presl.**

Taf. XXIII, Fig. 2.

In Guiana.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo mediano diagonali, prominente, basi marginali; ramis numerosis subrectis vel marginem superiorem versus paulatim arcuato-divergentibus; ramulis craspedodromis $0.5-0.8$ Millim. inter se remotis.

Mediannerv an der schiefen Basis randständig, die Lamina in diagonalen Richtung durchziehend und daselbst über die Mitte hinaus deutlich hervortretend. Gabeläste zahlreich, dem Mediannerv unter Winkeln von $5-10^{\circ}$ eingefügt, fast gerade oder nur gegen den oberen Rand zu ein wenig divergirend-bogig, die peripherischen $0.5-0.8$ Millim. von einander absteheud.

***Adiantum hispidulum* Sw.**

Taf. XXIV, Fig. 5, 6, 8.

Syn. *Adiantum pubescens* Schkuhr.

Oceania, Norfolk, Nova Zeelandia, Nova Hollandia, India orientalis.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo basilari infimo marginale, reliquis longiore; ramis ramulisque omnibus marginem superiorem nec non apicem adversis, tenuissimis; craspedodromis circa 0.3 Millim. inter se remotis.

Der unterste Basalnerv vollkommen randständig, die übrigen Nerven an Länge überrtreffend, mit dem oberen randständigen Basalnerv Winkel von $70-80^{\circ}$ einschliessend. Gabeläste sämtlich dem oberen Rande und der Spitze zugekehrt, sehr fein, die peripherischen bis auf 0.3 Millim. einander genähert.

***Adiantum Brasiliense* Raddi.**

Taf. XXIII, Fig. 3.

In Brasilia.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo basilari infimo marginale, reliquis longiore; ramis ramulisque omnibus marginem superiorem nec non apicem adversis; craspedodromis $0.6-1$ Millim. inter se remotis.

Der unterste Basalnerv vollkommen randständig, die übrigen Nerven an Länge überrtreffend, mit dem oberen randständigen Basalnerv Winkel von $70-100^{\circ}$ einschliessend. Gabeläste sämtlich dem oberen Rande und der Spitze zugekehrt, schärfer ausgeprägt, die peripherischen $0.6-1$ Millim. von einander absteheud.

Übereinstimmend die Nervation von *Adiantum pedatum* Linn. (Nordamerika, Caraccas, Ostindien); *A. polyphyllum* Willd. (Syn. *A. cardiochlaena* Kz. — Venezuela, Columbia, Caraccas, Peru); *A. myriophyllum* Presl, Taf. XXII, Fig. 24, *A. pectinatum* Kze. (Brasilien). Taf. XXIV, Fig. 9, 10.

***Adiantum persimile* Presl.**

Taf. XXI, Fig. 6, 7.

In Guatemala.

Cyclopteris simplex inaequalis nervo basilari infimo marginale, reliquis non longiore; ramis ramulisque omnibus marginem superiorem apicemque adversis, paullatim prominentibus.

Primärnerven spindelständig. Der unterste Basalnerv vollkommen randständig, mit dem oberen randständigen Basalnerv Winkel von $150 - 180^\circ$ einschliessend, nur so lang oder kürzer als der längste der mittelständigen Basalnerven sammt seinen Gabelästen, stark; die übrigen Basalnerven ziemlich scharf hervortretend. Gabeläste sämmtlich dem oberen Rande und der abgerundeten Spitze des Fiederabschnittes zugekehrt. Die meist deutlich abgegrenzten Lappen des Randes enthalten vorherrschend nur 3—5 Paare von Gabelästen.

***Adiantum urcuatum* Sw.**

Taf. XXII, Fig. 1—4.

In Brasilia, in Asia.

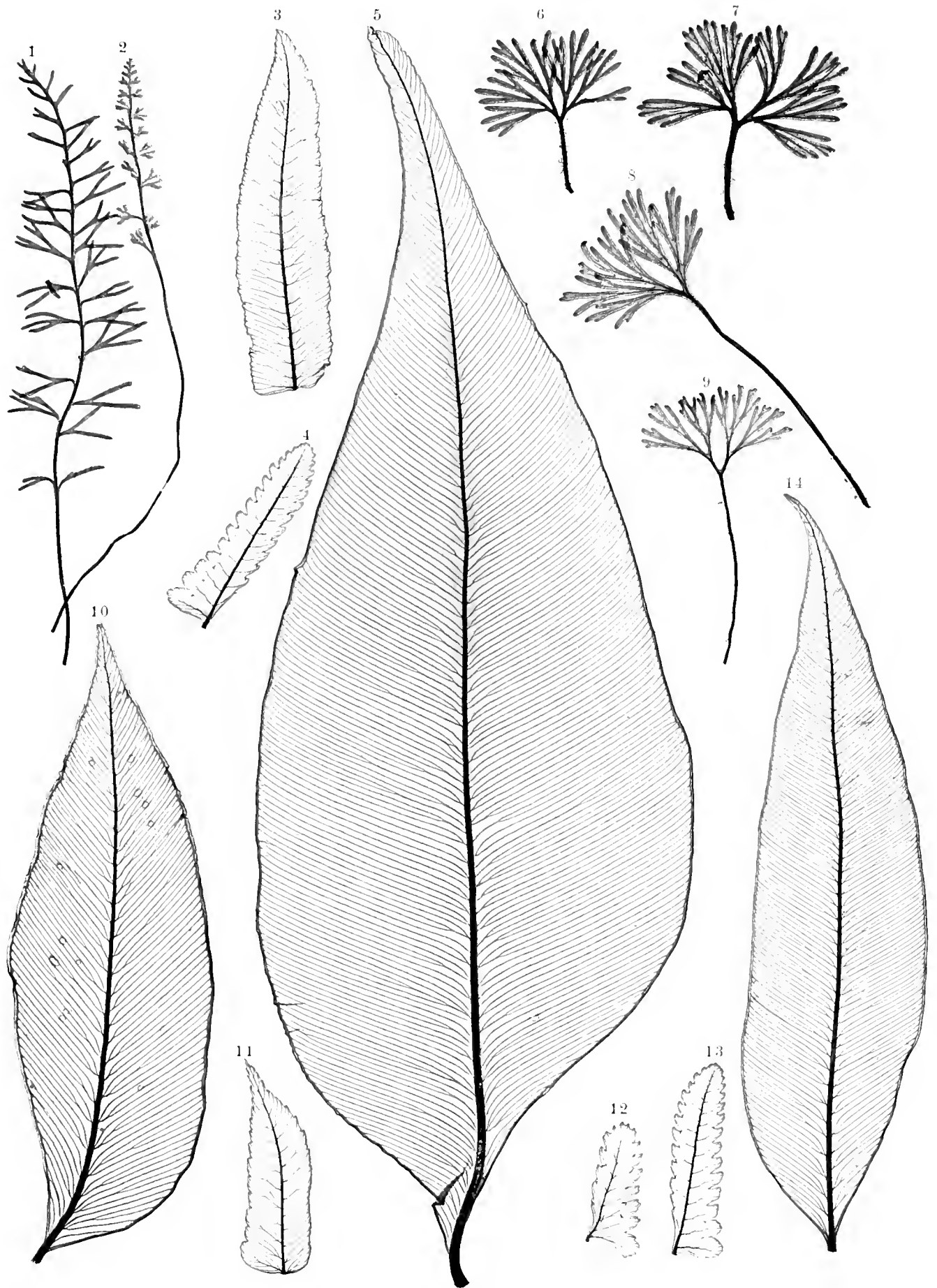
Cyclopteris simplex inaequalis nervo basilari infimo marginale, reliquis haud longiore, ramis ramulisque tenuissimis, marginem superiorem nec non apicem adversis, densissimis.

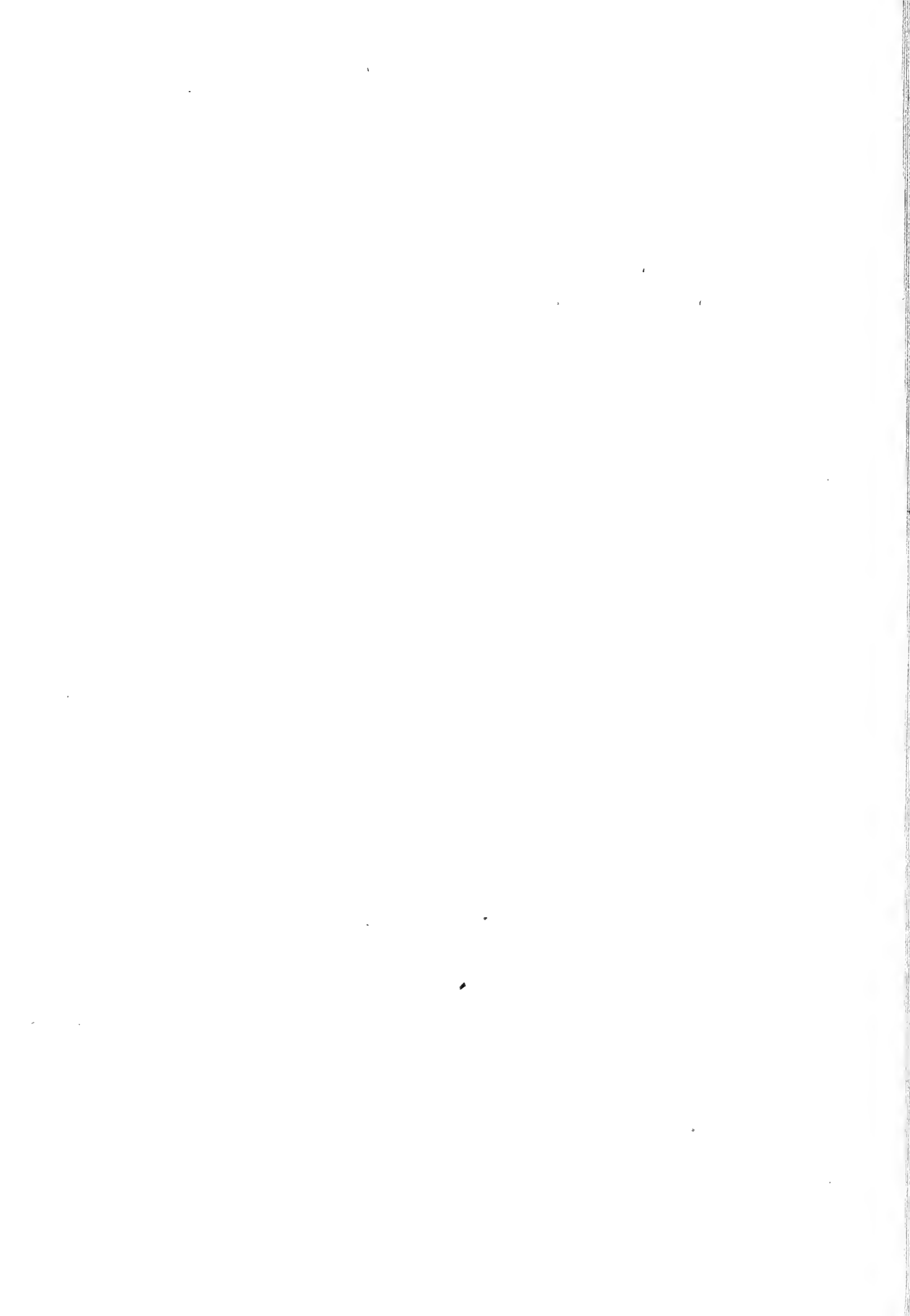
Der unterste Basalnerv vollkommen randständig, mit dem oberen randständigen Basalnerv Winkel von $120 - 180^\circ$ einschliessend, nur so lang oder kürzer als der längste der mittelständigen Basalnerven sammt seinen Gabelästen; die übrigen Basalnerven ziemlich fein. Gabeläste sämmtlich dem oberen Rande und der abgerundeten Spitze des Fiederabschnittes zugekehrt. Die Lappen fehlend oder undeutlich abgegrenzt; sind solche vorhanden, so schliessen sie eine grössere Anzahl von Gabelästen ein.

Übereinstimmend die Nervation von *Adiantum lunulatum* Burm. (China, Ostindien) Taf. XXI, Fig. 11, 15.

Erklärung der Tafel I.

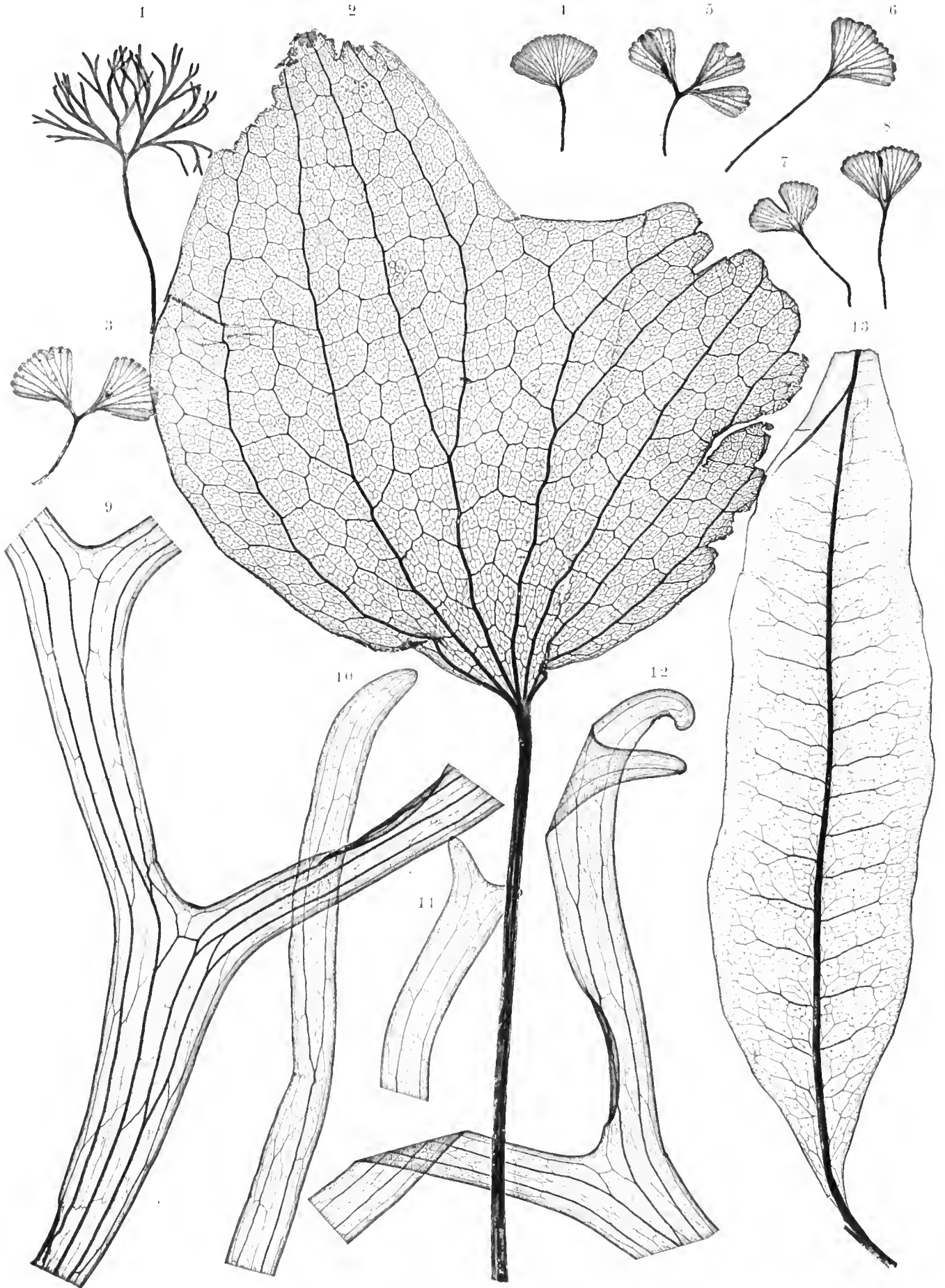
- Fig. 1, 2. *Acrostichum bifurcatum* Sw., von der Insel St. Helena; Fig. 1 steriler, Fig. 2 fructificirender Wedel.
- „ 3. *Polybotrya serrulata* J. Smith, von der Insel Luzon; Fieder 1. Ord.
- „ 4, 12, 13. *Polybotrya asplenifolia* Fée, aus Ostindien; Fieder 1. Ord.
- „ 5, 14. *Olfersia cervina* Kunze, var. *coreoradensis*, aus Brasilien; Fieder 1. Ord.
- „ 6—9. *Acrostichum peltatum* Sw., sterile Wedel; Fig. 6—8 von Guatemala, Fig. 9 von Peru.
- „ 10. *Olfersia cervina* Kunze, von der Insel Martinique; Fieder 1. Ord.
- „ 11. *Polybotrya nutans* Kunze, von Peru; Fieder 2. Ord.





Erklärung der Tafel II.

- Fig. 1. *Acrostichum peltatum* Sw., steriler Wedel von Venezuela.
„ 2. *Acrostichum Vespertilio* Mett., von Java; ganzer Wedel.
„ 3—8. *Acrostichum sphenophyllum* Kunze, sterile Wedel; Fig. 3 von Venezuela; Fig. 4—8 von Peru.
„ 9—12. *Platyserium biforme* Hook., von der Insel Luzon; Wedelfragmente.
„ 13. *Acrostichum Féejanum* Ett., von Ostindien; ganzer Wedel.



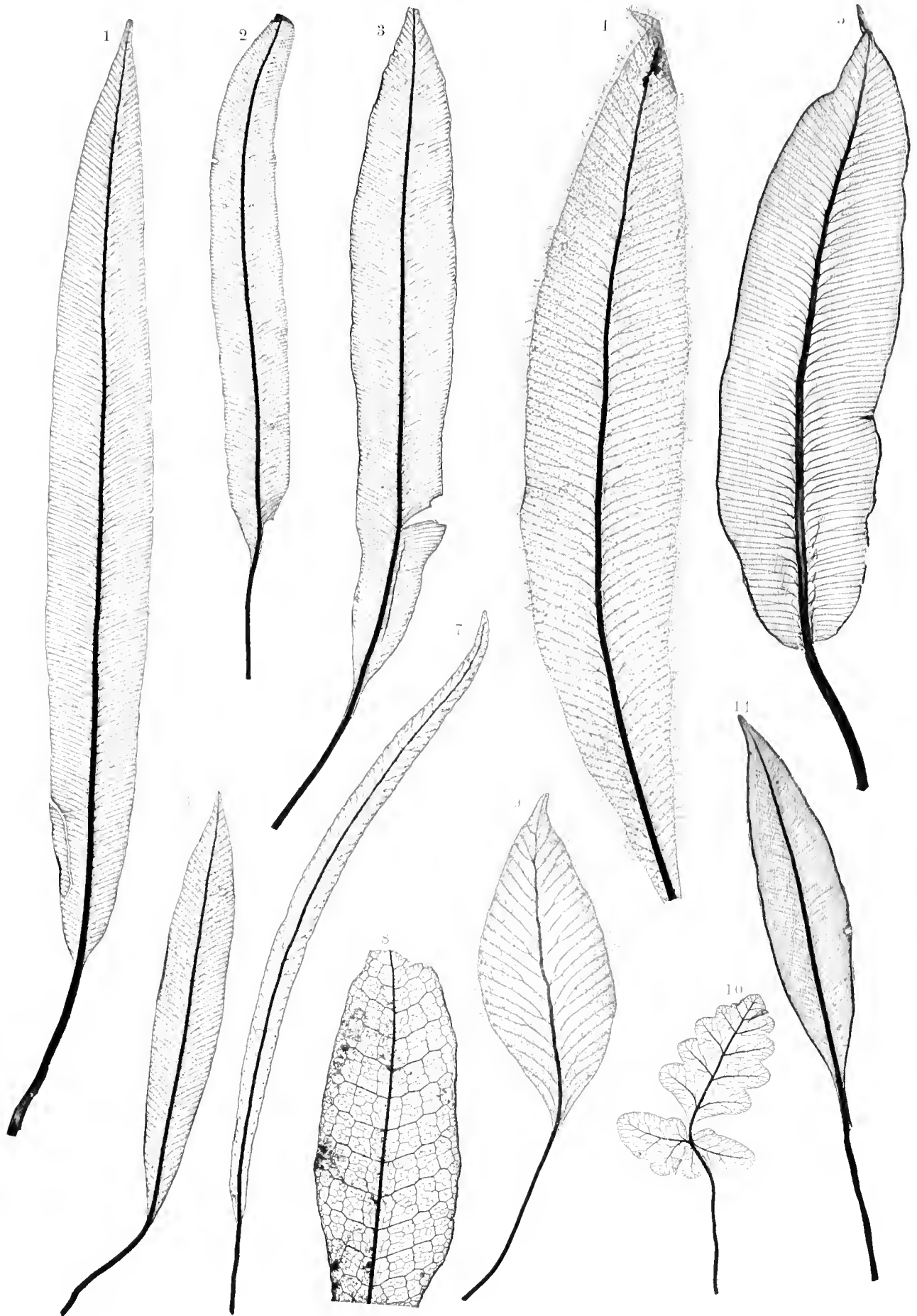
Erklärung der Tafel III.

- Fig. 1, 2. *Acrostichum villosum* Sw., von Peru; ganze Wedel.
„ 3. *Acrostichum conforme* Sw., vom Cap der guten Hoffnung; ganzer Wedel.
„ 4, 13, 14, 17. *Acrostichum piloselloides* Presl, von Caraccas; ganze Wedel.
„ 5, 7. *Acrostichum Scalpellum* Mart., von Brasilien; ganze Wedel.
„ 6. *Acrostichum LloëNSE* Hook., von Venezuela; ganzer Wedel.
„ 8. *Acrostichum Gardnerianum* Kunze, von Brasilien; ganzer Wedel.
„ 9—12. *Acrostichum ramosissimum* Fée, von Columbien; ganze Wedel.
„ 15, 16. *Acrostichum Jamesonii* Hook. et Grev., von Columbien; ganze Wedel.
„ 18. *Acrostichum Martinicense* Desv., von Guiana; ganzer Wedel.



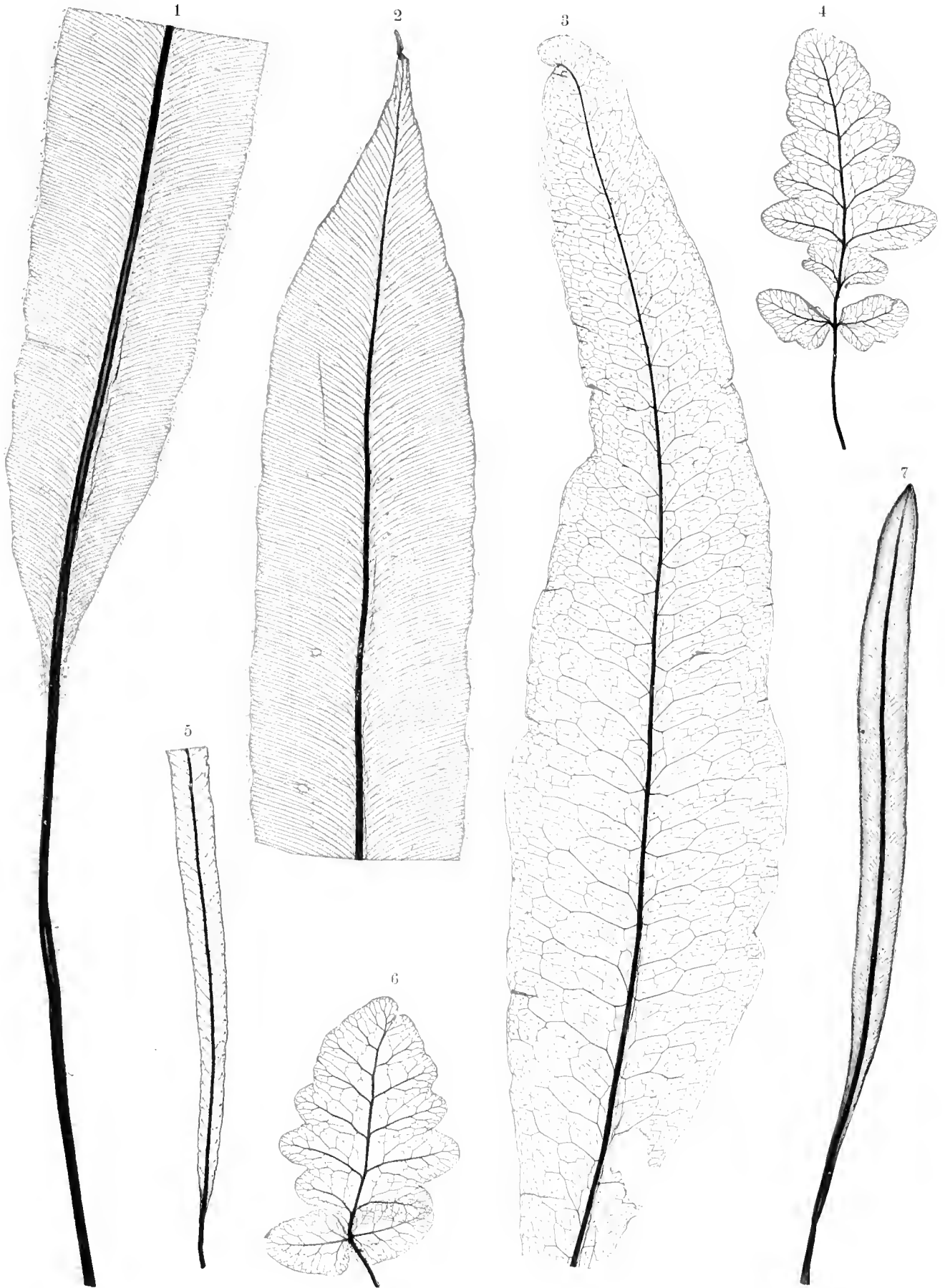
Erklärung der Tafel IV.

- Fig. 1, 6. *Acrostichum viscosum* Sw., von Brasilien; ganze Wedel.
- „ 2. *Acrostichum salicifolium* Willd., von der Insel St. Mauritius; ganzer Wedel.
- „ 3. *Acrostichum Preslianum* Fée, von Brasilien; ganzer Wedel.
- „ 4. *Acrostichum plumosum* Fée, von Guiana; ganzer Wedel.
- „ 5. *Acrostichum hybridum* Bory, von der Insel St. Mauritius; ganzer Wedel.
- „ 7. *Acrostichum lineare* Fée, von Brasilien; ganzer Wedel.
- „ 8. *Polybotrya trilobata* Mett., von der Insel Luzon; Fiederlappen 1. Ord.
- „ 9. *Acrostichum Moritzianum* Kunze, von Venezuela; ganzer Wedel.
- „ 10. *Polybotrya quercifolia* Ett., von Zeylon; ganzer Wedel.
- „ 11. *Acrostichum* sp., von Venezuela; ganzer Wedel.



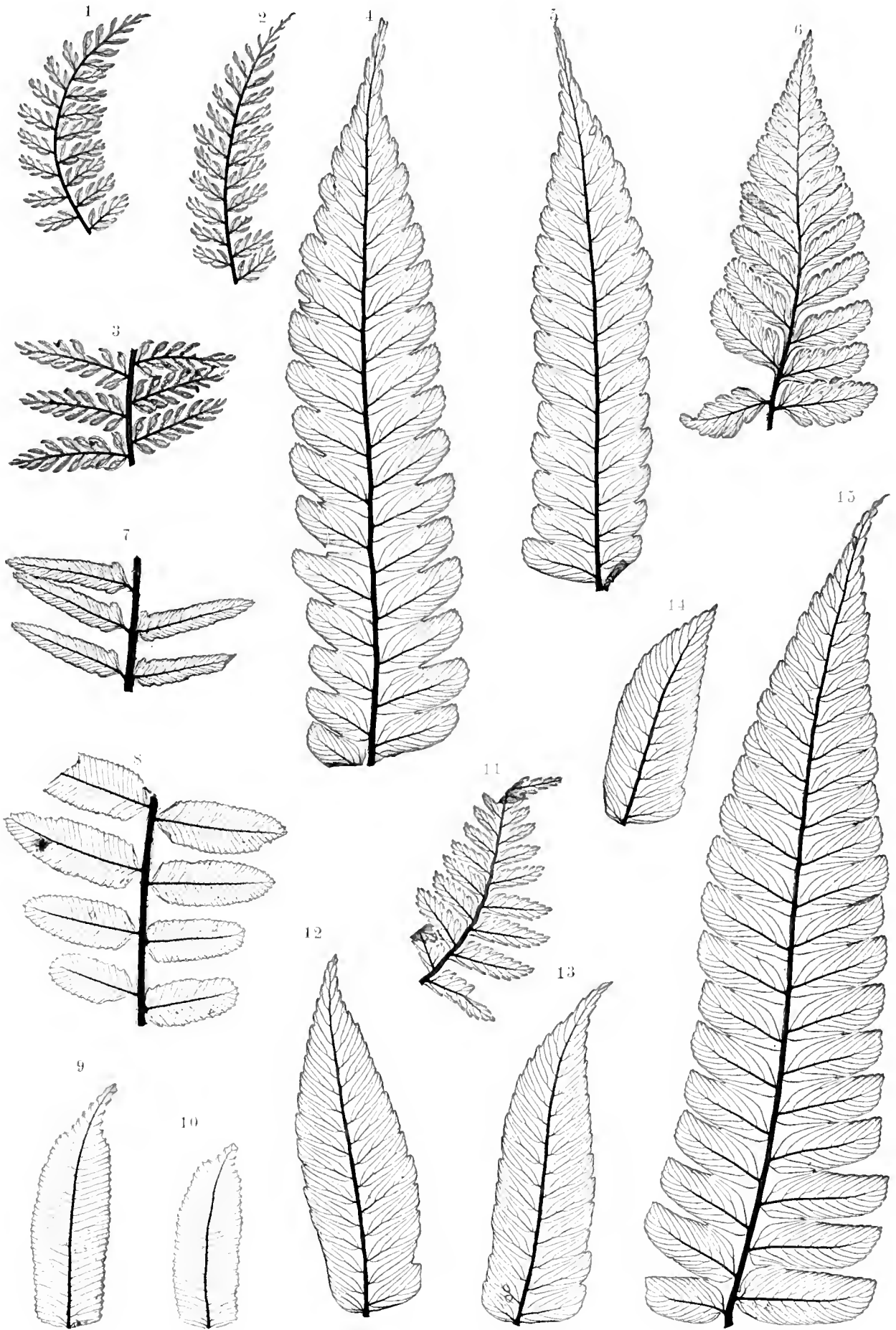
Erklärung der Tafel V.

- Fig. 1, 2. *Acrostichum perelegans* Fée, von Brasilien: ganze Wedel.
„ 3. *Acrostichum axillare* Cav., von der Insel Luzon: ganzer Wedel.
„ 4, 6. *Polybotrya quercifolia* Ett., von der Insel Zeylon: ganze Wedel.
„ 5. *Acrostichum lineare* Fée, von Brasilien: ganzer Wedel.
„ 7. *Acrostichum saxicola* Mor., von Columbien; ganzer Wedel.



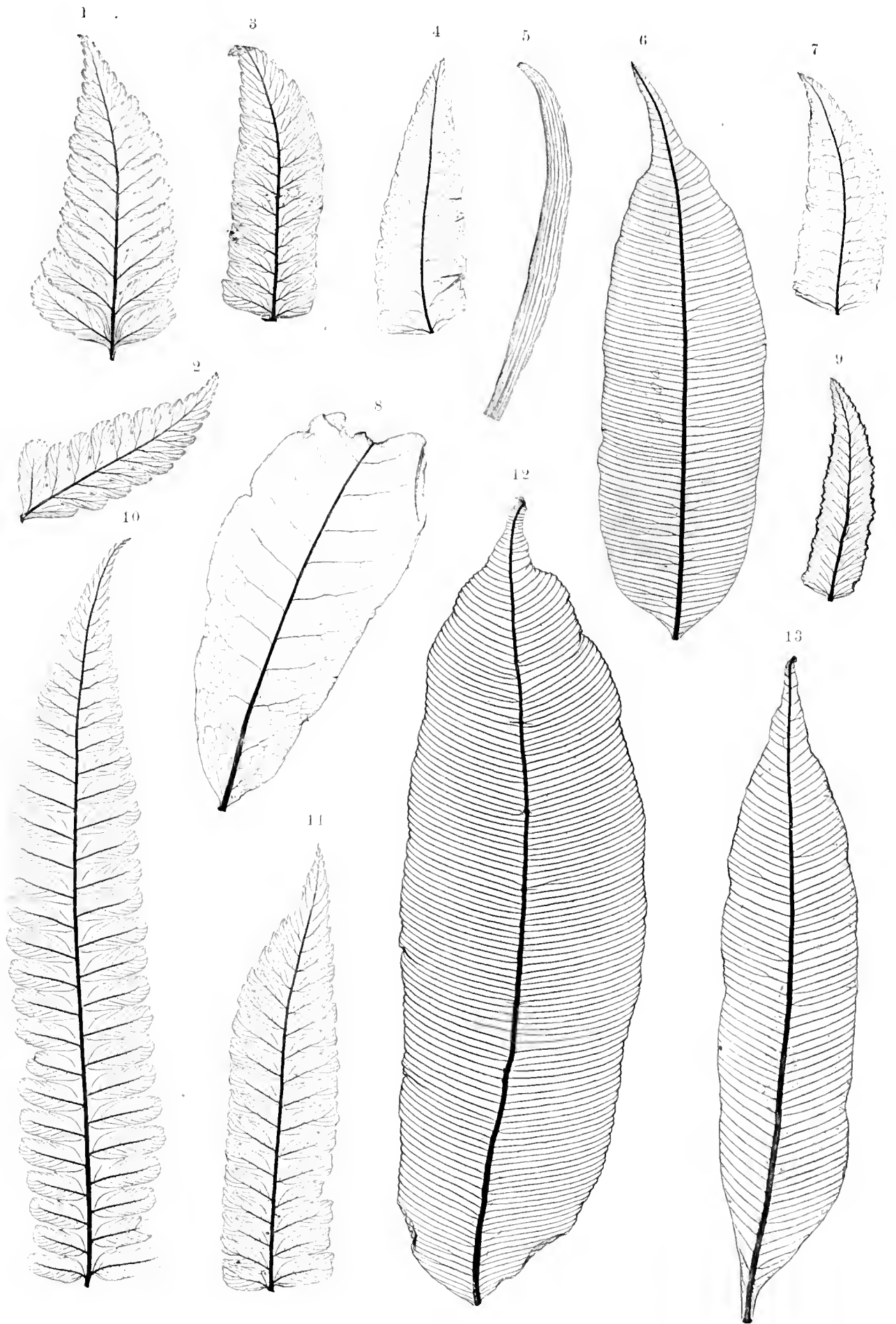
Erklärung der Tafel VI.

- Fig. 1—3. *Polybotrya Lechleriana* Mett., von Peru; Fig. 1 und Fig. 2 Fieder 2. Ord.; Fig. 3 Fragment einer Fieder 1. Ord.
- „ 4, 5. *Polybotrya nutans* Kunze, von Peru; Fieder 1. Ord.
- „ 6. *Polybotrya cylindrica* Kaulf., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
- „ 7. *Polybotrya intermedia* J. Smith, von der Insel Luzon; Fragment vom ganzen Wedel.
- „ 8—10. *Lomariopsis sorbifolia* Fée, von Brasilien; Fig. 8 Fragment eines ganzen Wedels; Fig. 9 und Fig. 10 Fieder 1. Ord.
- „ 11. *Polybotrya osmundacea* Humb., Bonpl. et K., von Guatemala; Fragment einer Fieder 1. Ord.
- „ 12—15. *Polybotrya caudata* Presl, von Peru; Fig. 12—14 Fieder 2. Ord.; Fig. 15 Fieder 1. Ord.



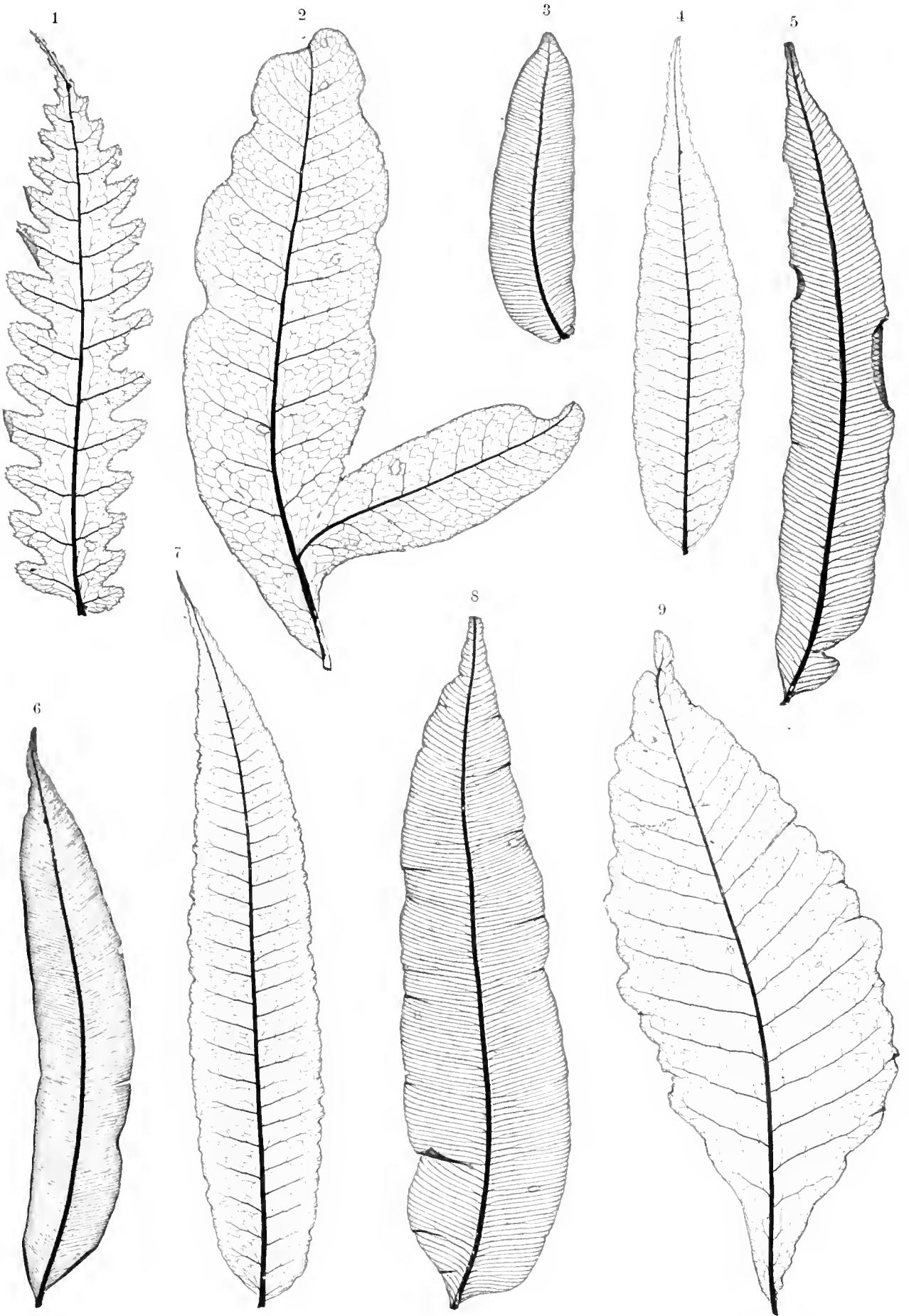
Erklärung der Tafel VII.

- Fig. 1, 2. *Polybotrya cylindrica* Kaulf., von Brasilien; Fig. 1 Fragment einer Fieder 1. Ord.; Fig. 2 Fieder 2. Ord.
- „ 3, 10, 11. *Polybotrya pubens* Mart., von Brasilien; Fiederfragmente.
- „ 4, 7. *Lomariopsis Raddiana* Mett., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
- „ 5. *Antrophyum lineatum* Kaulf., von Brasilien; ganzer Wedel.
- „ 6. *Lomariopsis erythroides* Fée, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
- „ 8. *Chrysodium punctatum* Mett., von der Insel St. Mauritius; Fieder 1. Ord.
- „ 9. *Polybotrya rhizophyllu* Presl, von der Insel Manilla; Fieder 1. Ord.
- „ 12. *Lomariopsis* sp., tropisches Amerika; Fieder 1. Ord.
- „ 13. *Lomariopsis Smithii* Fée, von der Insel Luzon; Fieder 1. Ord.



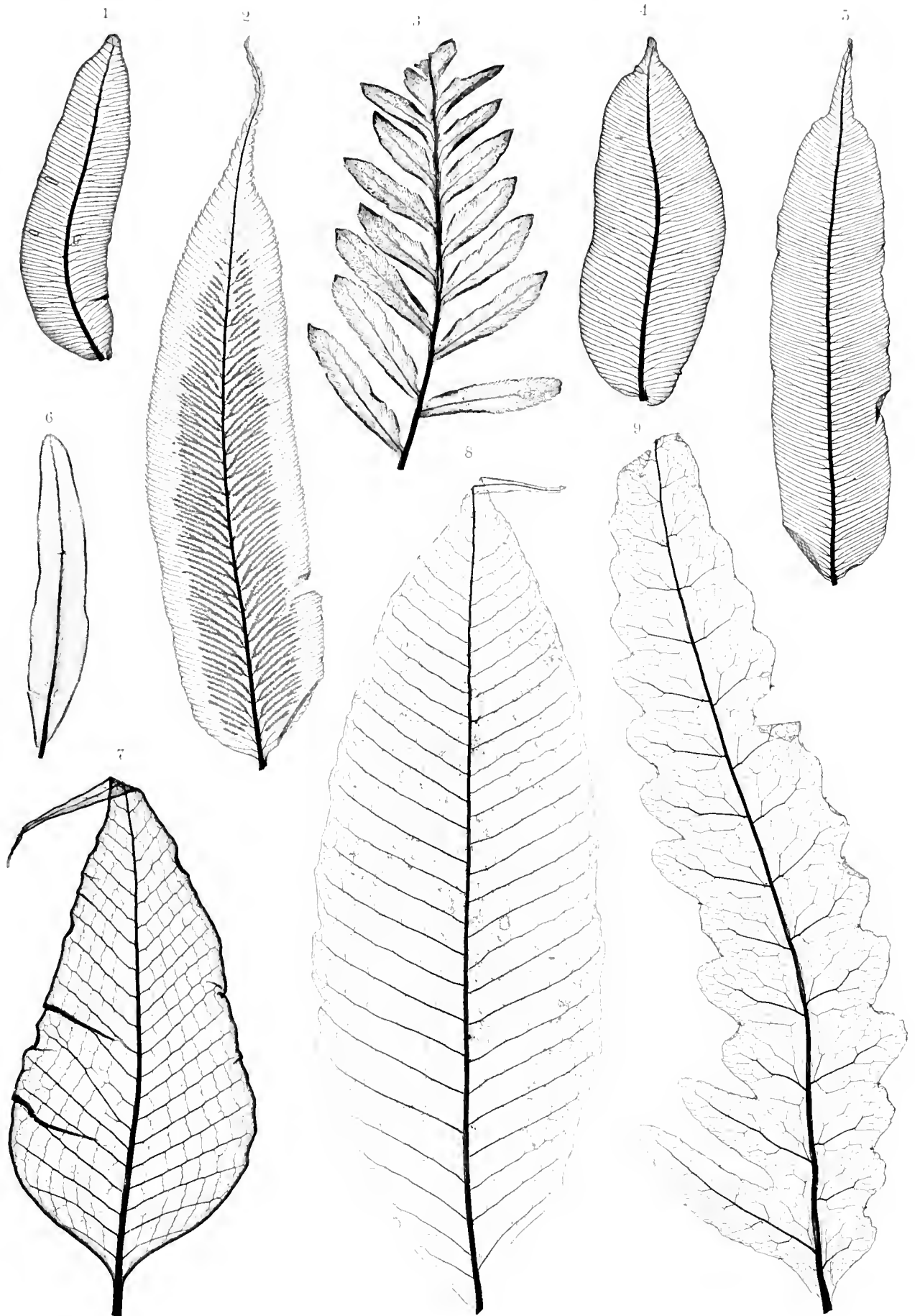
Erklärung der Tafel VIII.

- Fig. 1. *Chrysodium Quoyanum* Ett., von der Insel Leyte; Fieder 1. Ord.
.. 2. *Chrysodium punctatum* Mett., von der Insel St. Mauritius; Fieder 1. Ord.
.. 3. *Lomariopsis Boryana* Fée, von ebendaher; Fieder 1. Ord.
.. 4, 7. *Chrysodium serratifolium* Ett., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 5, 6. *Lomariopsis cuspidata* Fée, von St. Mauritius; Fieder 1. Ord.
.. 8. *Lomariopsis phlebodes* Fée, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 9. *Chrysodium flagelliferum* Mett., von Oceanien; Fieder 1. Ord.



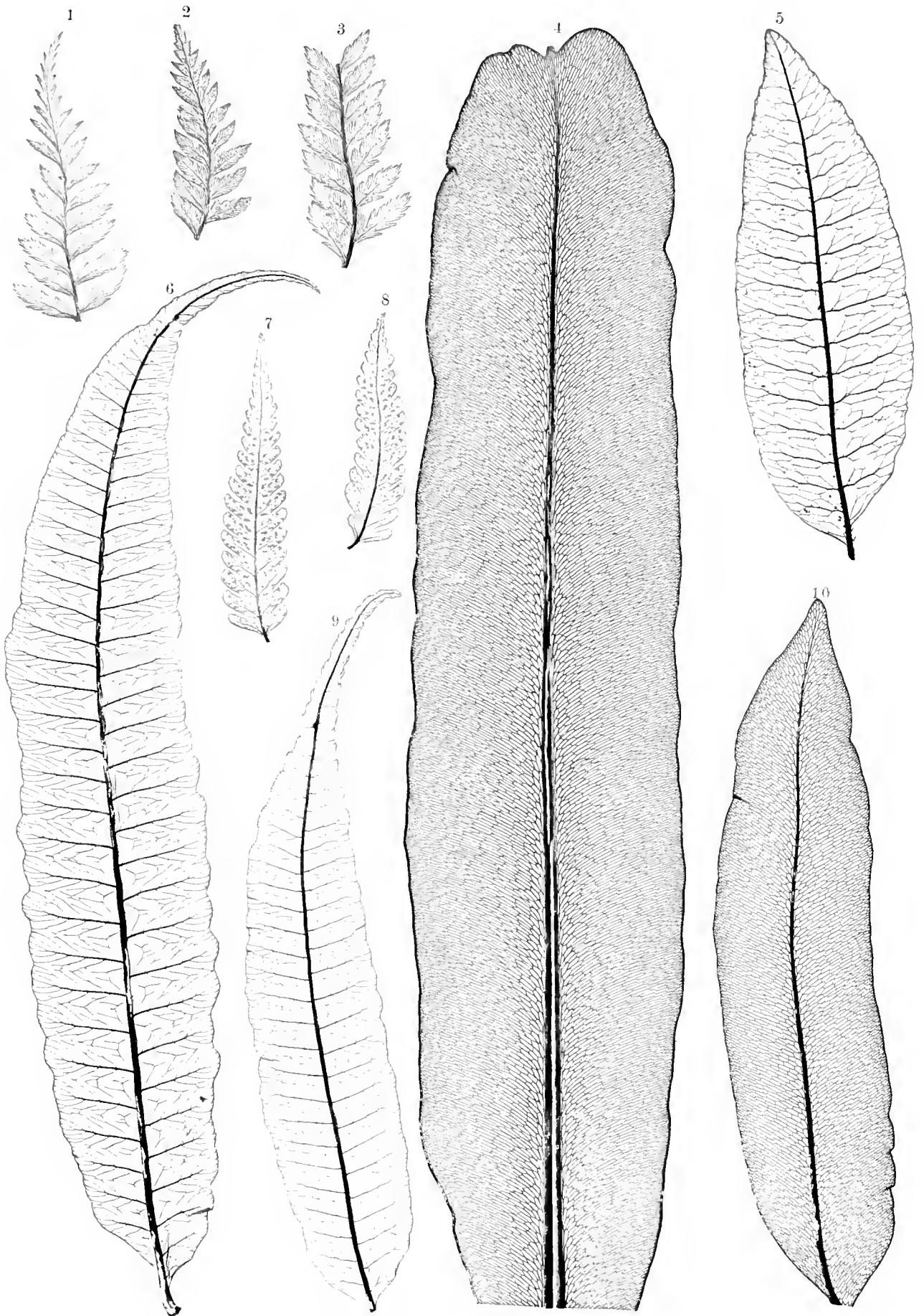
Erklärung der Tafel IX.

- Fig. 1, 4. *Lomariopsis Boryana* Fée, von der Insel St. Mauritius; Fieder 1. Ord.
.. 2. *Gymnogramme caudata* Presl, von Nepal; Fieder 1. Ord.
.. 3. *Gymnogramme Calomelanos* Kaulf., von Brasilien; Fiederfragmente.
.. 5. *Lomariopsis* sp., von Surinam; Fieder 1. Ord.
.. 6. *Gymnogramme trifoliata* Desv., von Peru; Fieder 2. Ord.
.. 7. *Lomariopsis Horsfieldii* J. Smith, von der Insel Negros; Fieder 1. Ord.
.. 8. *Chrysodium diversifolium* Ett., von Luzon; Fieder 1. Ord.
.. 9. *Chrysodium alienum* Mett., von Guatemala; Fieder 1. Ord.



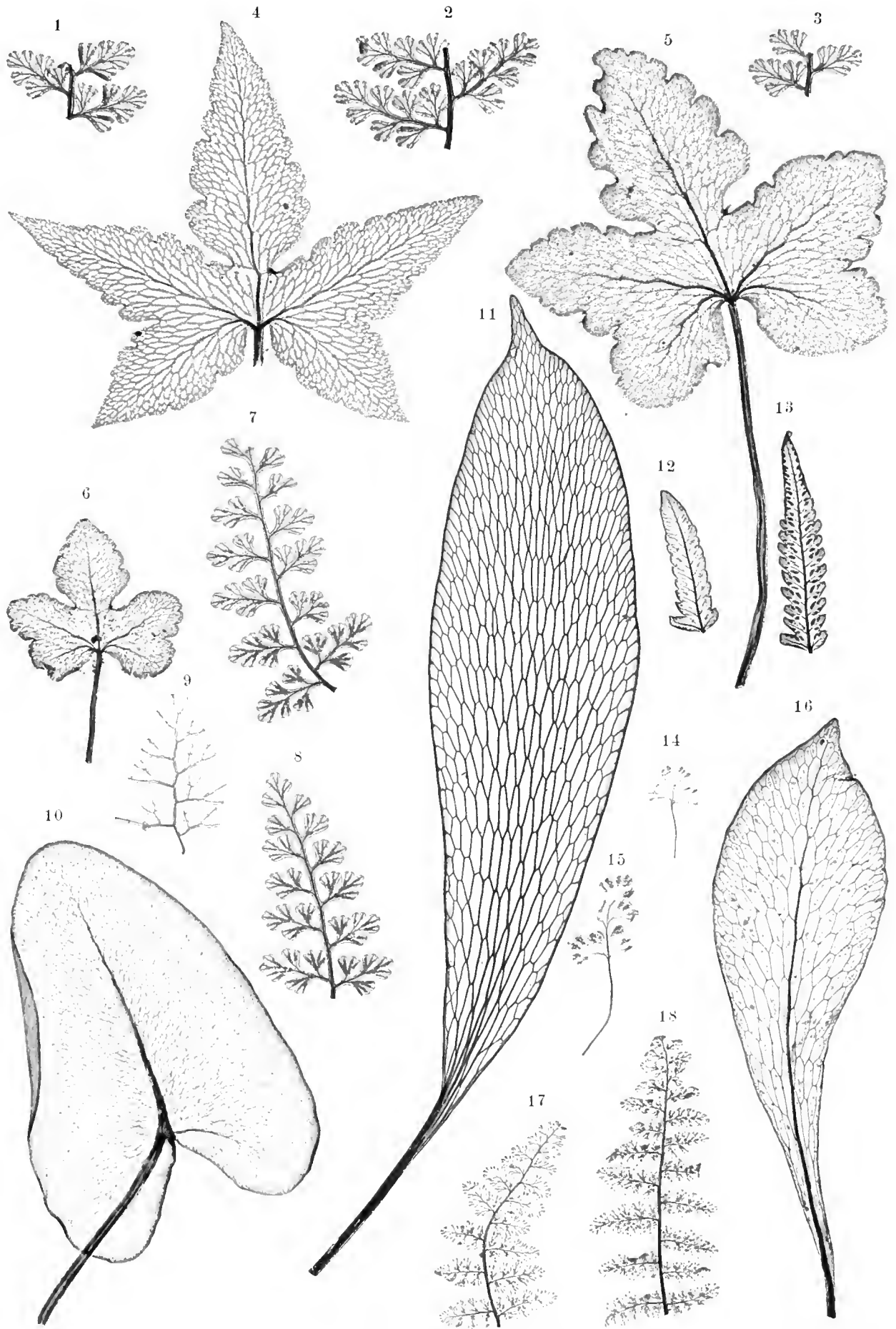
Erklärung der Tafel X.

- Fig. 1—3. *Gymnogramme bidentata* Presl, aus Brasilien; Fragmente von Fiedern.
.. 4. 10. *Chrysodium vulgare* Fée. von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 5. *Chrysodium serratifolium* Ett., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 6. 9. *Chrysodium sculpturatum* Mett., von Ostindien; Fieder 1. Ord.
.. 7. 8. *Phegopteris aspidioides* Mett., von Brasilien; Fieder 1. Ord.



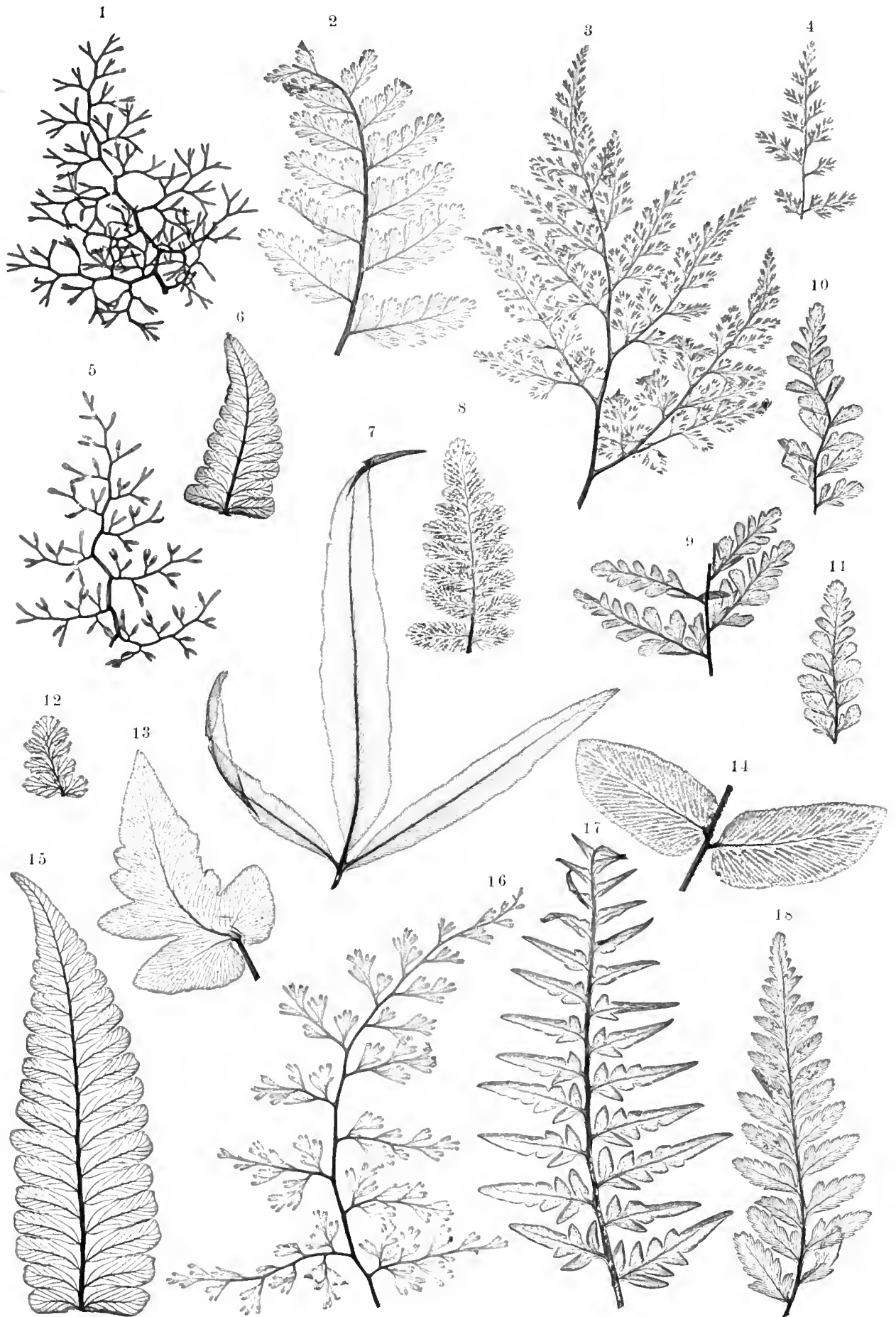
Erklärung der Tafel XI.

- Fig. 1—3, 7, 8. *Gymnogramme laserpitifolia* Kunze, von Venezuela; Fragmente von Fiedern.
„ 4—6. *Gymnogramme palmata* Link., von Cuba; ganzer Wedel.
„ 9. *Gymnogramme Kunzei* Mor., von Venezuela; Fieder 1. Ord.
„ 10. *Gymnogramme sagittata* Ett., von der Insel Corrigedor; ganzer Wedel.
„ 11. *Antrophyum Borjanum* Kaulf., von Maskarenien; ganzer Wedel.
„ 12, 13. *Phegopteris aspidioides* Mett. von Columbien; Fieder 1. Ord.
„ 14, 15. *Gymnogramme leptophylla* von Algier; ganzer Wedel.
„ 16. *Antrophyum Cayennense* Spr., von Peru; ganzer Wedel.
„ 17, 18. *Gymnogramme myriophylla* Swartz, von Brasilien; Fieder 1. Ord.



Erklärung der Tafel XII.

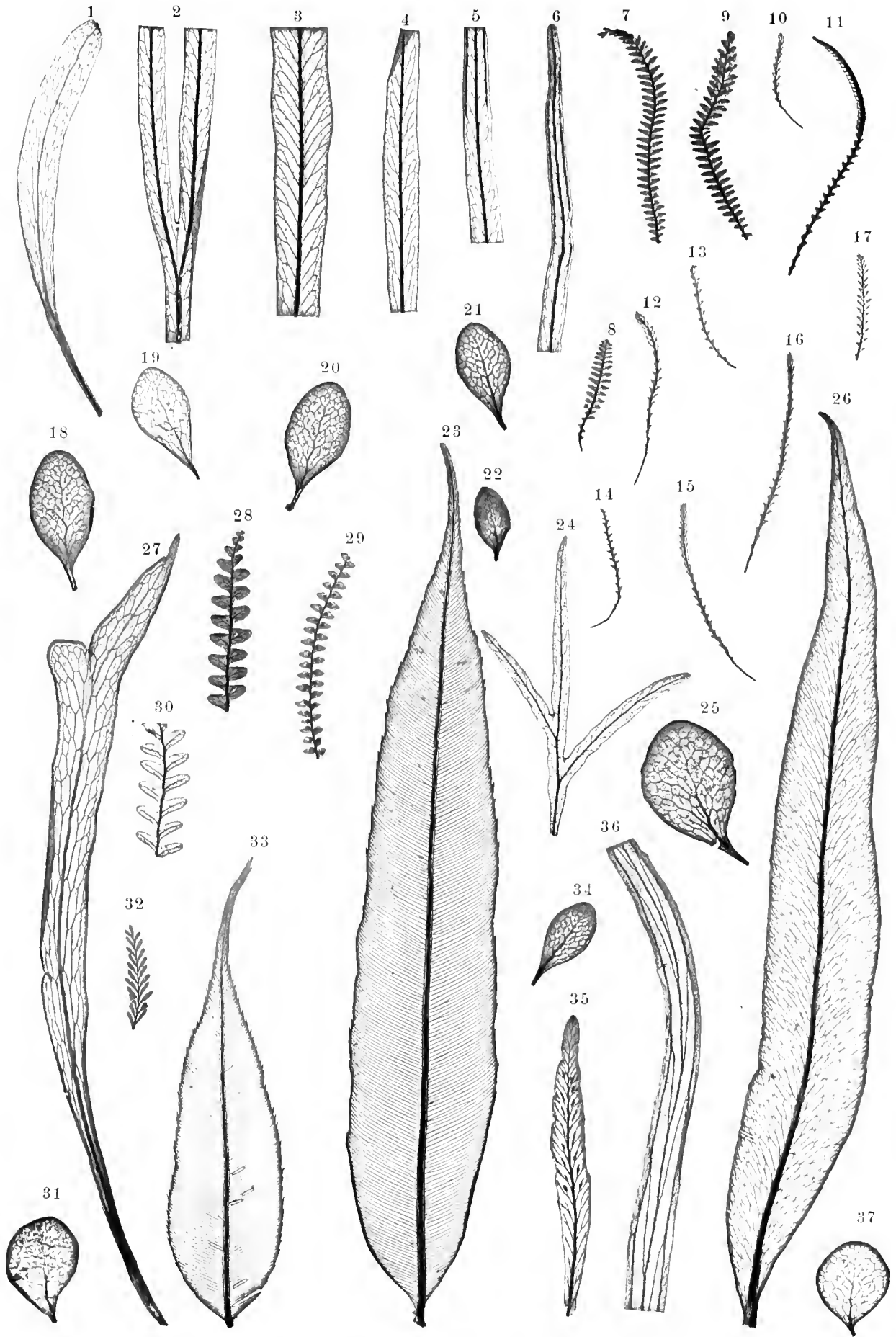
- Fig. 1. *Gymnogramme retrofracta* Kunze, von Peru; Fieder 2. Ord.
.. 2—4. *Gymnogramme chaerophylla* Desv., von Brasilien; Fiederfragmente.
.. 5. *Gymnogramme flexuosa* Desv., von Peru; Fieder 2. Ord.
.. 6. 15. *Phegopteris rupestris* Mett. von Venezuela; Fieder 1. Ord.
.. 7. *Gymnogramme trifoliata* Desv., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 8. *Gymnogramme tartarea* Desv., von Mexico; Fieder 1. Ord.
.. 9—11. *Gymnogramme Peruviana* Desv., von Brasilien; Fiederfragmente.
.. 12. *Gymnogramme molriæformis* Kunze, von Peru, Fieder 1. Ord.
.. 13. 14. *Gymnogramme tomentosa* Desv., von Brasilien; Fig. 13 Fieder 1. Ord.; Fig. 14 Fragmente vom ganzen Wedel.
.. 16. *Gymnogramme rosea* Desv., von der Insel St. Mauritius; Fiederfragment.
.. 17, 18. *Gymnogramme Calomelanos* Kaulf., von Brasilien; Fragmente von Wedelfiedern.





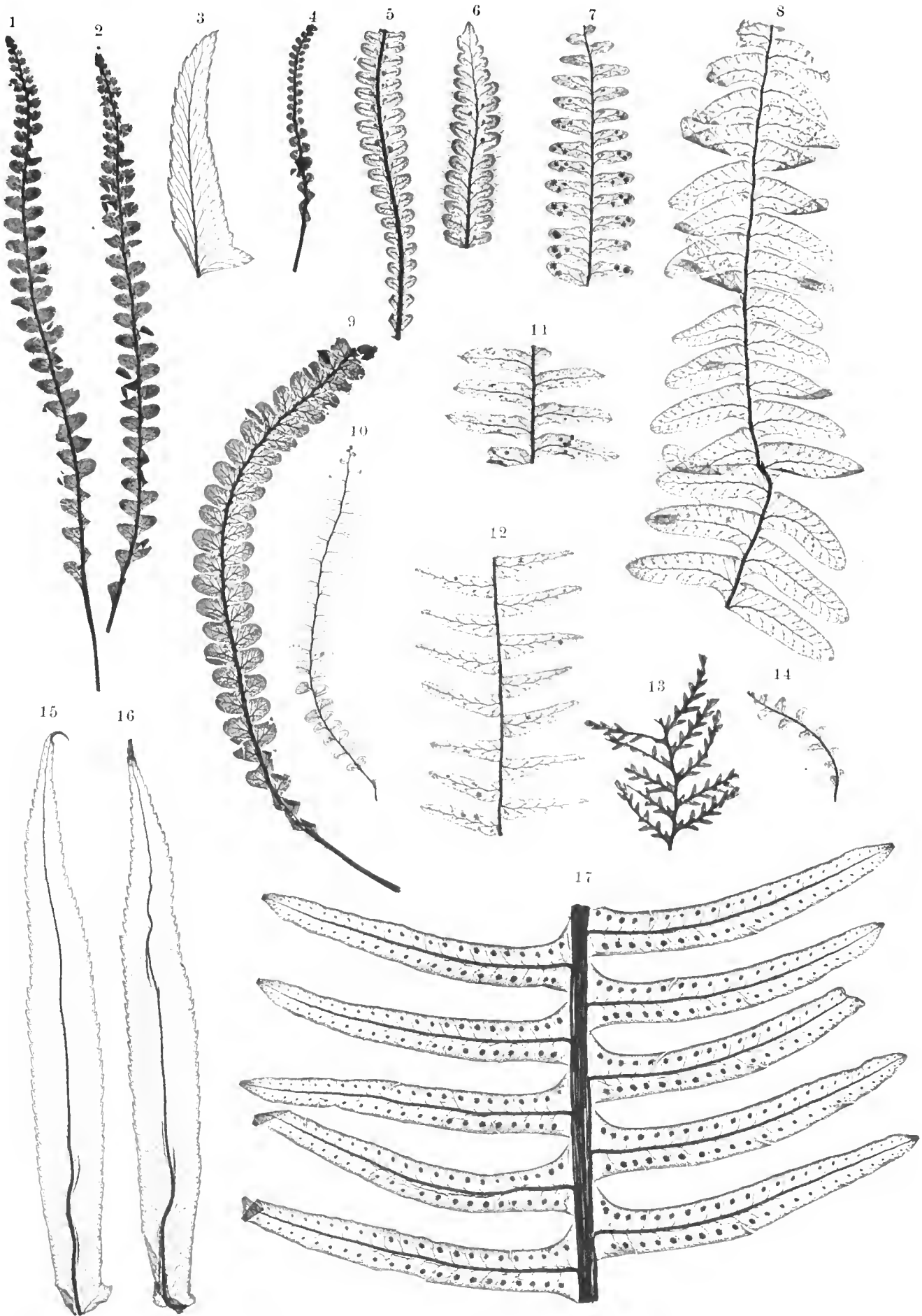
Erklärung der Tafel XIII.

- Fig. 1, 27. *Taenitis angustifolia* Spr., von Brasilien; ganze Wedel.
„ 2—6. *Taenitis furcata* Swartz; Fragmente vom ganzen Wedel.
„ 7—9. *Polypodium myosuroides* Swartz, von Guatemala; ganze Wedel.
„ 10—17. *Polypodium serrulatum* Mett., von Brasilien; ganze Wedel.
„ 18—22, 25, 31, 34, 37. *Taenitis piloselloides* Mett., von den Philippinen; ganze Wedel.
„ 23, 33. *Lomariopsis fraxinifolia* von der Insel Luzon; Fieder 1. Ord.
„ 24. *Taenitis Desmanii* Klotzsch, von Surinam; ganzer Wedel.
„ 26. *Taenitis blechnoides* Swartz, von den Philippinen; Fieder 1. Ord.
„ 28. *Polypodium Peruvianum* Desv., von Peru; ganzer Wedel.
„ 29, 30. *Polypodium trichomanoides* Sw., von Brasilien; Fragmente eines ganzen Wedels.
„ 32. *Polypodium tamariscinum* Kaulf., von den Sandwich-Inseln; Fieder 1. Ord.
„ 35. *Polypodium australe* R. Brown, von Neuholland; ganzer Wedel.
„ 36. *Vittaria stipitata* Kunze, von Peru; Fragment vom ganzen Wedel.



Erklärung der Tafel XIV.

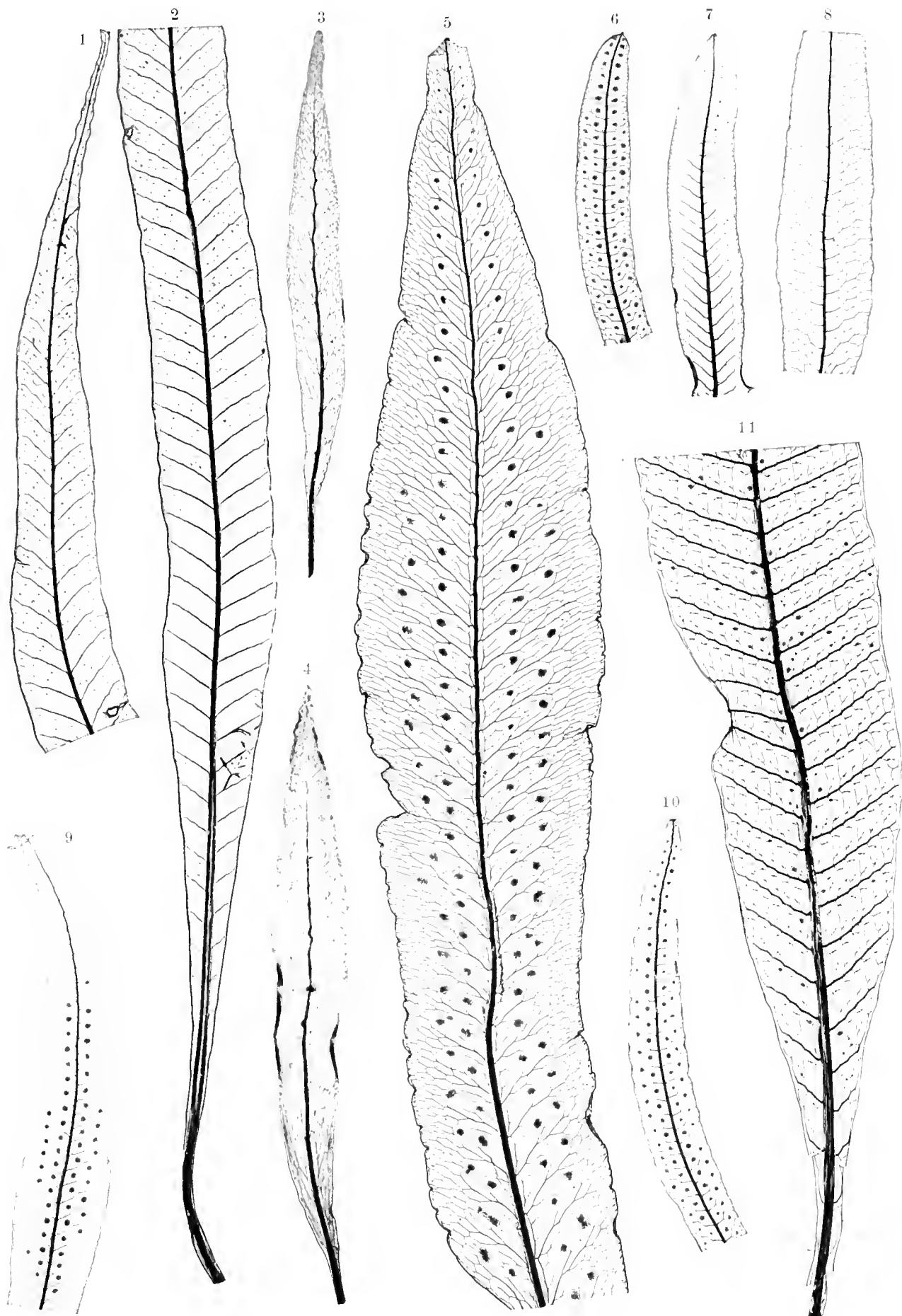
- Fig. 1, 2. *Polypodium Peruvianum* Des v., von Peru; ganze Wedel.
- „ 3. *Polypodium harpophyllum* Zenk., von Ostindien; Fieder 1. Ord.
- „ 4, 9. *Polypodium moliniiforme* Cav., von Brasilien; ganze Wedel.
- „ 5, 6. *Polypodium truncicola* Klotzsch, von Columbien; ganze Wedel.
- „ 7, 8, 11, 12, 14. *Polypodium asplenifolium* Linn., von den Antillen; ganze Wedel.
- „ 10. *Polypodium delicatulum* Mart. et Gal., von Venezuela; ganzer Wedel.
- „ 13. *Polypodium achilleifolium* Kaulf., von Brasilien; mittlerer Theil eines Wedels.
- „ 15, 16. *Polypodium subauriculatum* Blume, von Java; Fieder 2. Ord.
- „ 17. *Polypodium Paradiseae* Langsd. et Fisch., von Brasilien; Fragment eines ganzen Wedels.





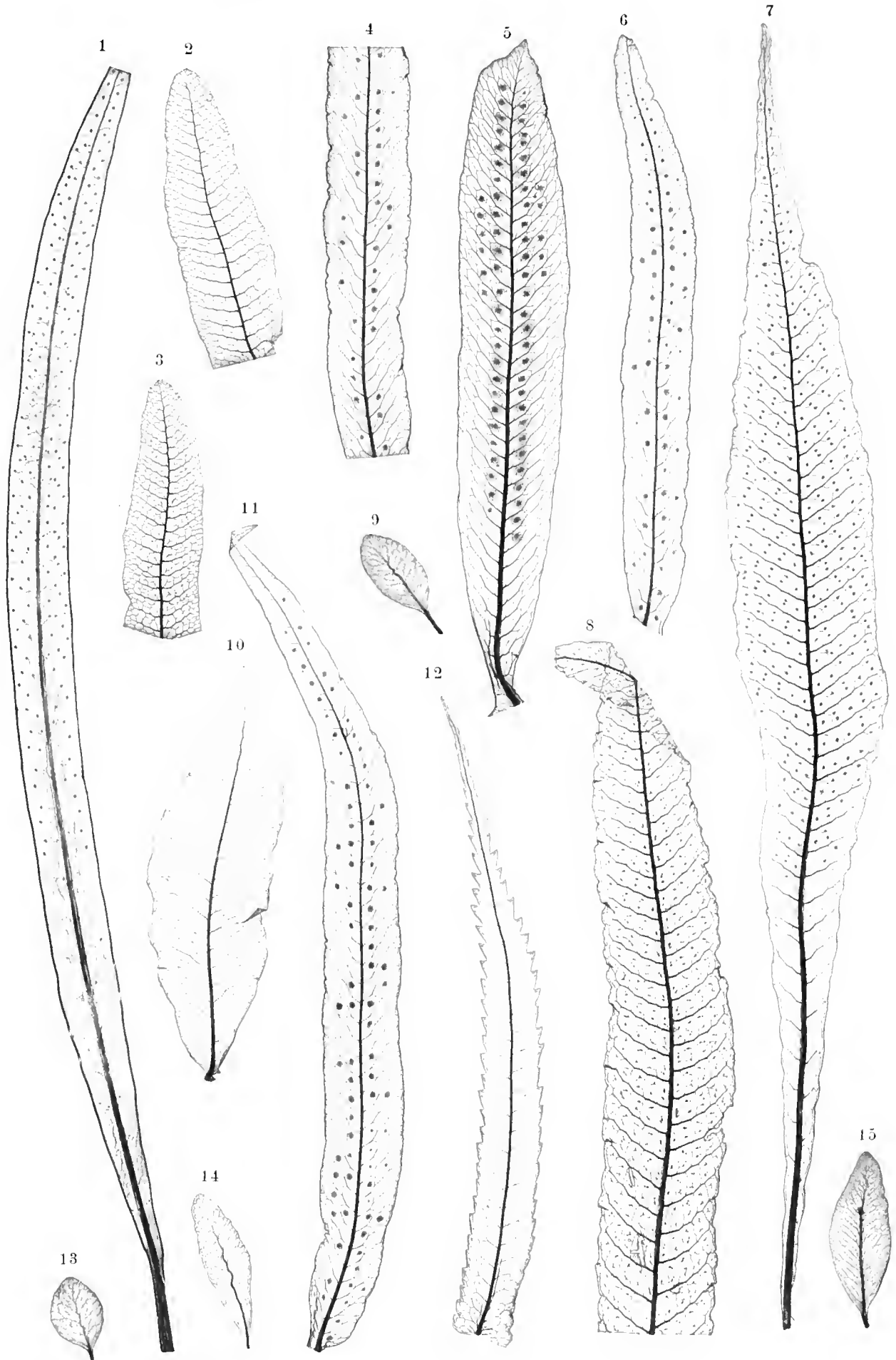
Erklärung der Tafel XV.

- Fig. 1, 2. *Polypodium Phyllitidis* Linn., von Brasilien; Fragmente vom ganzen Wedel.
„ 3, 4. *Polypodium lepidotum* Willd., von Brasilien; ganze Wedel.
„ 5. *Polypodium attenuatum* Kunze, von Surinam; Fieder 1. Ord.
• „ 6, 10. *Polypodium loriceum* Langsd. et Fisch., von den Antillen; Fieder 1. Ord.
„ 7—9. *Polypodium laetum* Raddi, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
„ 11. *Polypodium nitidum* Kaulf., von Brasilien; Fragment eines ganzen Wedels.



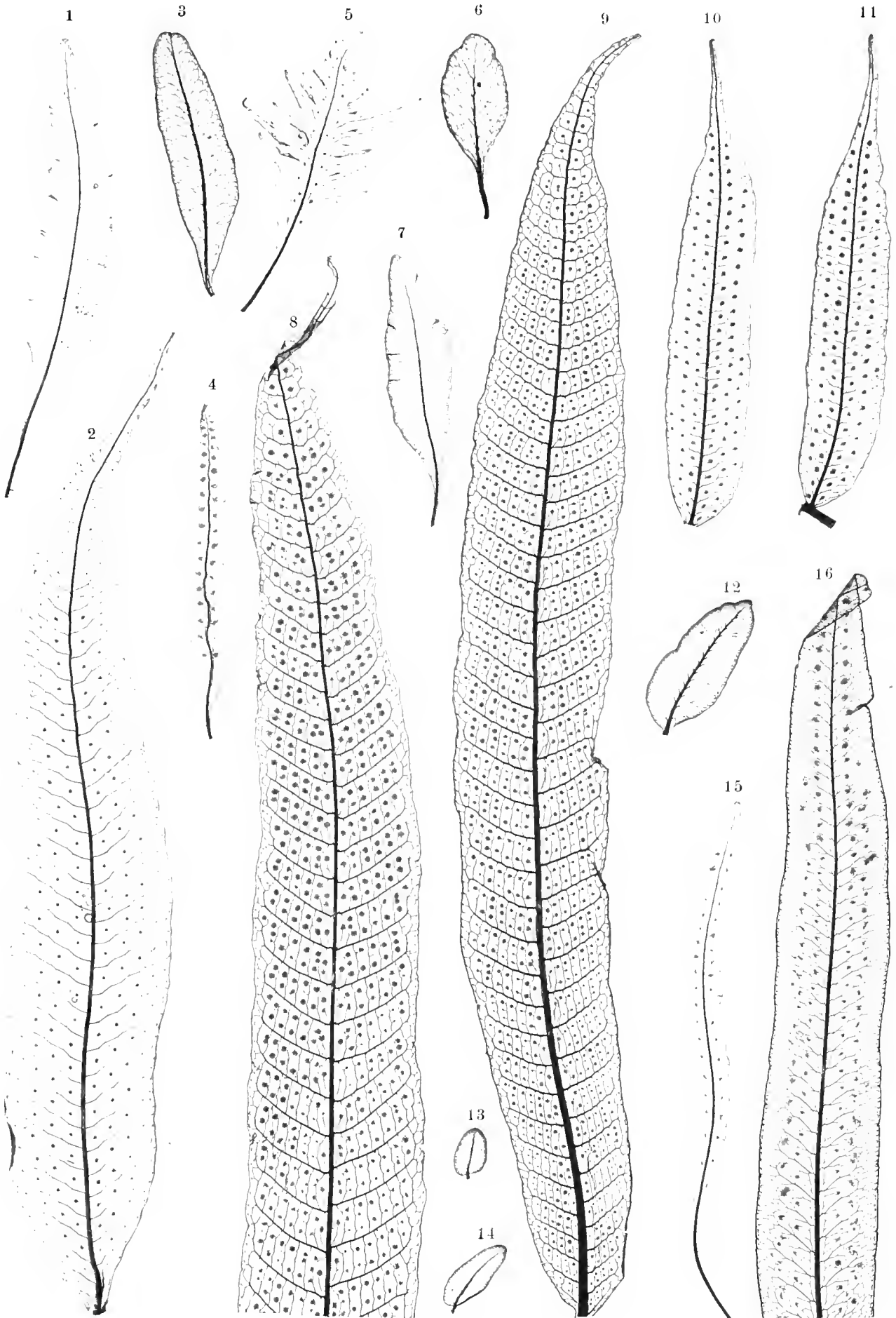
Erklärung der Tafel XVI.

- Fig. 1. *Polypodium taeniosum* Willd., von Guatemala; ganzer Wedel.
- .. 2, 3. *Polypodium ciliatum* Ett., vom Himalaya; Fiederlappen 1. Ord.
 - .. 4, 6, 11. *Polypodium gladiatum* Kunze, von Cuba; Fieder 1. Ord.
 - .. 5. *Polypodium dissimile* Linn., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
 - .. 7, 8. *Polypodium fasciale* Willd., von Brasilien; Fig. 7 ein ganzer Wedel; Fig. 8 Fragment.
 - .. 9, 13, 14. *Polypodium piloselloides* Linn., von den Antillen; ganze Wedel.
 - .. 10. *Polypodium fraxinifolium* Jacq., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
 - .. 12. *Polypodium pallens* Blume, von der Insel Luzon; Fieder 1. Ord.
 - .. 15. *Polypodium Cayennense* Desv., von Cayenne; ganzer Wedel.



Erklärung der Tafel XVII.

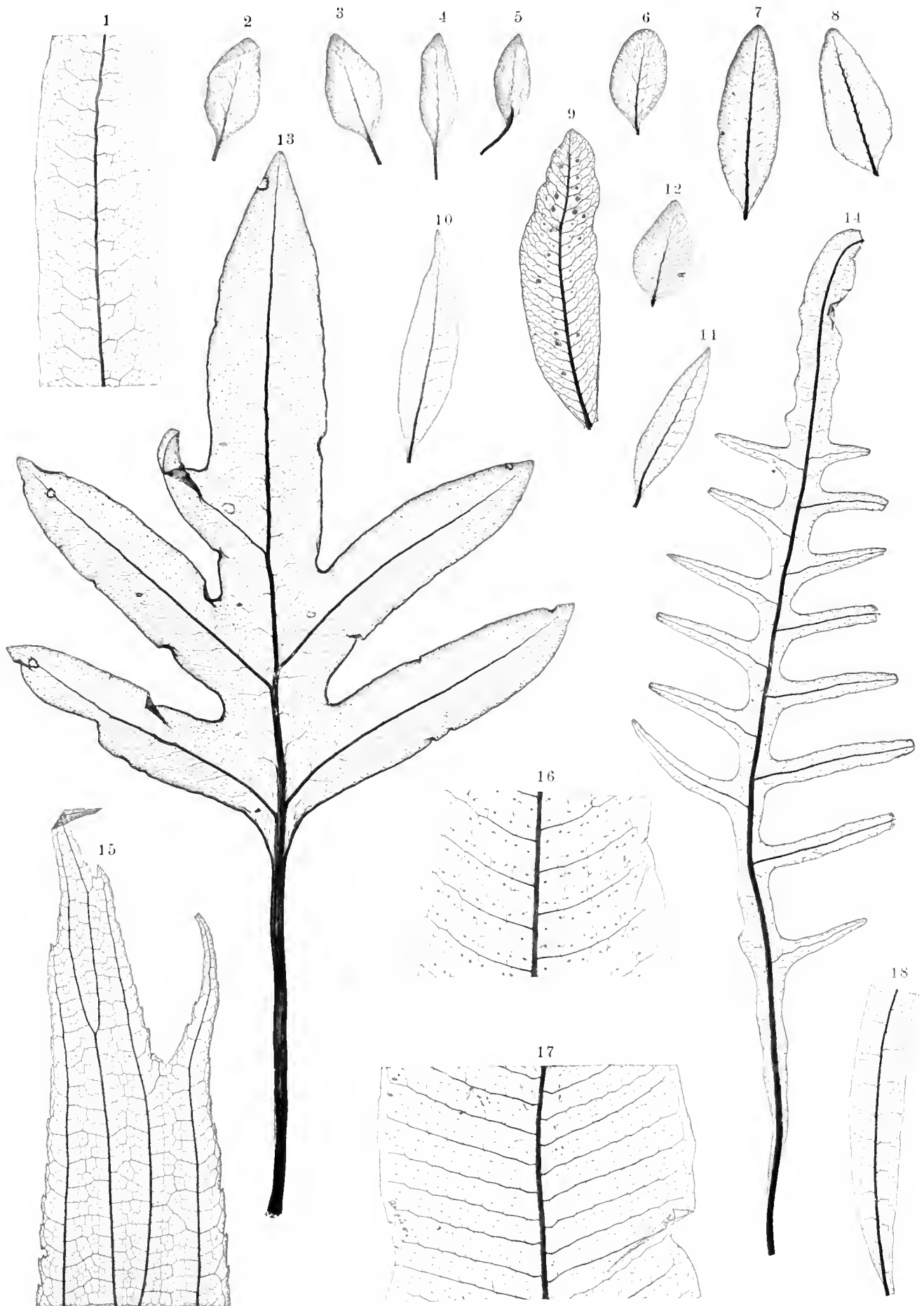
- Fig. 1, 4, 5, 7, 15. *Polypodium serpens* Swartz, von Guatemala; ganze Wedel.
„ 2, 10, 11. *Polypodium fraxinifolium* Jacq., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
„ 3, 12. *Polypodium raccinifolium* Langsd. et Fisch., von Venezuela; ganze Wedel.
„ 6. *Polypodium piloselloides* Linn., von den Antillen; ganzer Wedel.
„ 8, 9. *Polypodium decurrens* Raddi, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
„ 13, 14. *Polypodium cardiophyllum* Ett., von Brasilien; ganze Wedel.
„ 16. *Polypodium aureum* Linn., von Brasilien; Fragment einer Fieder 1. Ord.





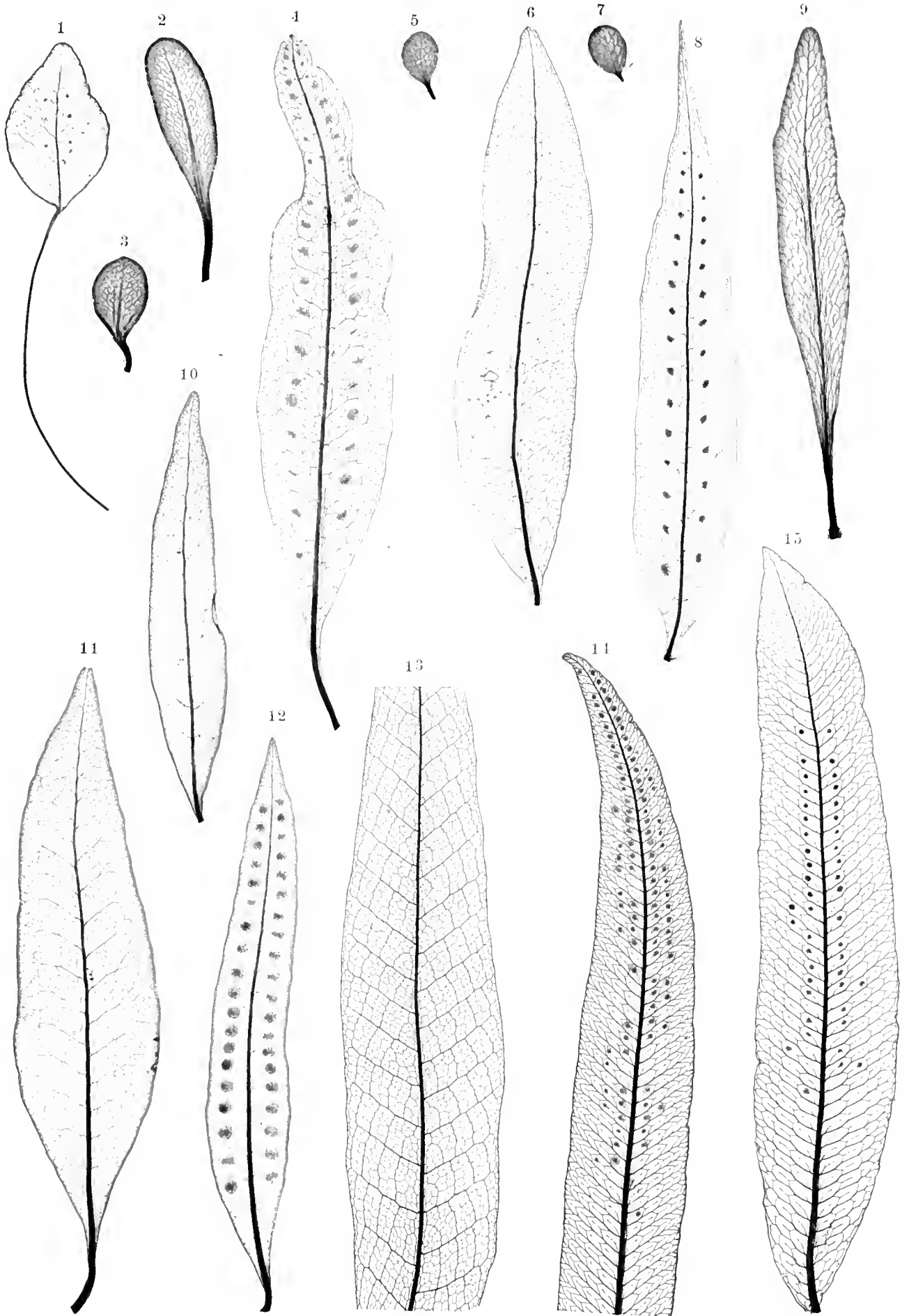
Erklärung der Tafel XVIII.

- Fig. 1, 18. *Polypodium pothifolium* Mett., von der Insel Luzon; Fragmente von Fiedern 1. Ord.
.. 2—5. *Polypodium aurisetum* Raddi, von Brasilien; ganze Wedel.
.. 6. *Polypodium myrtillifolium* Kaulf., von der Insel Nossibé; ganzer Wedel.
.. 7, 8, 12. *Polypodium vacciniifolium* Langsd. et Fisch., von Brasilien; ganze Wedel.
.. 9. *Polypodium nereifolium* Swartz, von Guatemala; Fieder 1. Ord.
.. 10, 11. *Polypodium salicifolium* Willd., von Surinam; ganze Wedel.
.. 13. *Polypodium Billardi* R. Brown, von Neuholland; ganzer Wedel.
.. 14. *Polypodium pustulatum* Forst., von Neuholland; ganzer Wedel.
.. 15. *Polypodium conjugatum* Kaulf., von Java; Fragment vom ganzen Wedel.
.. 16. *Polypodium transparens* Ett., vom Himalaya; Fragment eines ungetheilten Wedels.
.. 17. *Polypodium porrectum* Willd., von Caraccas; Fragment des ungetheilten Wedels.



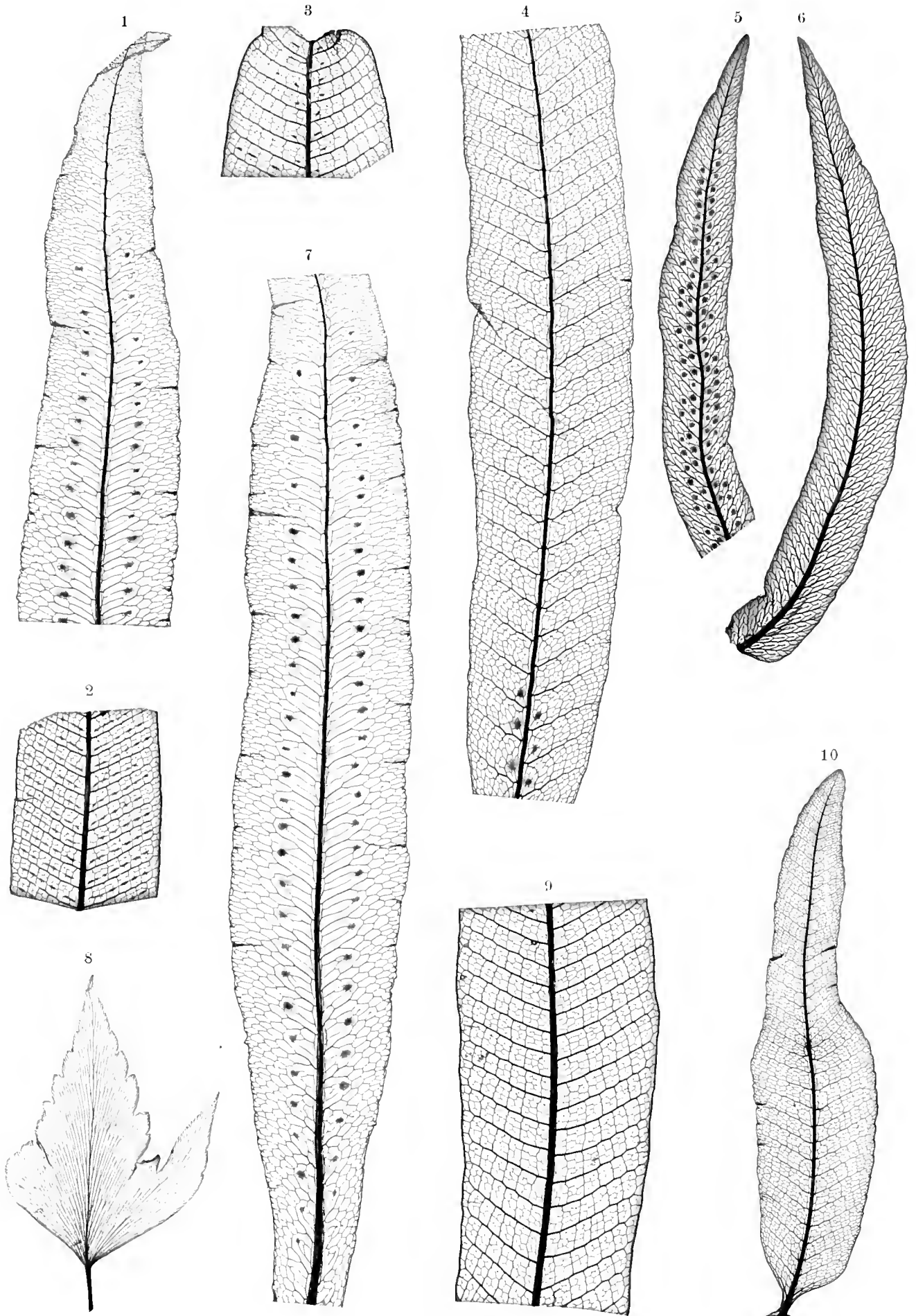
Erklärung der Tafel XIX.

- Fig. 1. *Polypodium oodes* Kunze, von der Insel Luzon; ganzer Wedel.
.. 2, 3. *Polypodium bicolor* Mett., von Neuseeland; ganze Wedel.
.. 4, 6, 8. *Polypodium persicariaefolium* Schrad., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 5, 7. *Polypodium rupestre* R. Brown., von Neuholland; ganze Wedel.
.. 9. *Polypodium glabrum* Mett., von Neuholland; ganzer Wedel.
.. 10—12. *Polypodium lycopodioides* Linn., von Brasilien; ganze Wedel.
.. 13. *Polypodium quercifolium* Linn., von Ostindien; Fieder 1. Ord.
.. 14, 15. *Polypodium nereifolium* Swartz, von Brasilien; Fieder 1. Ord.



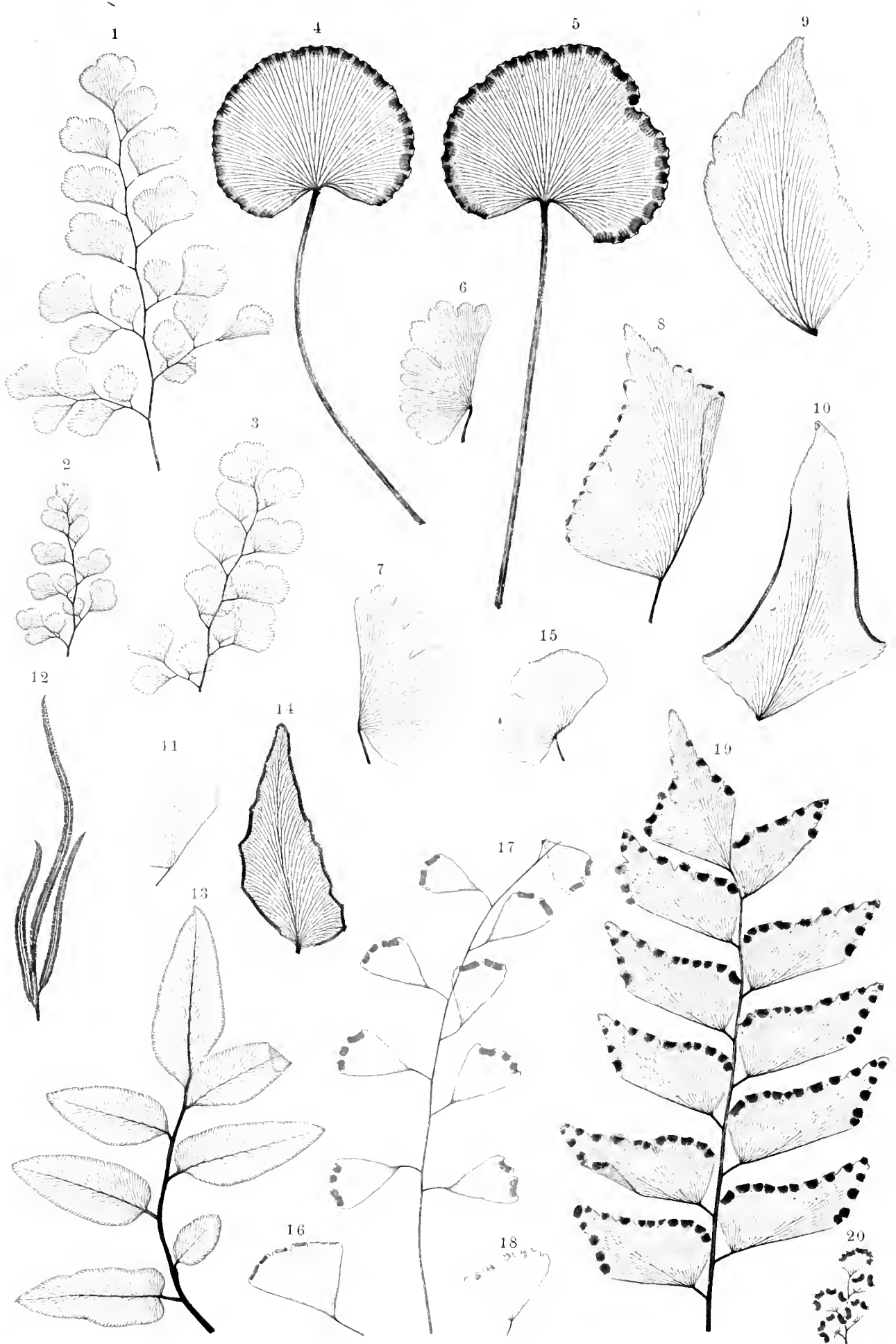
Erklärung der Tafel XX.

- Fig. 1, 7. *Polypodium areolatum* Willd., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 2, 3, 9. *Polypodium coronans* Wall., von Nepal; Fiederzipfel 1. Ord.
.. 4. *Polypodium inaequale* Ett., von Nepal; Fragment einer Fieder 1. Ord.
.. 5, 6. *Polypodium meniscifolium* Langsd. et Fisch., von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 8. *Adiantum macrophyllum* Swartz, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 10. *Polypodium diversifolium* R. Brown., von der Insel Luzon; Fieder 1. Ord.



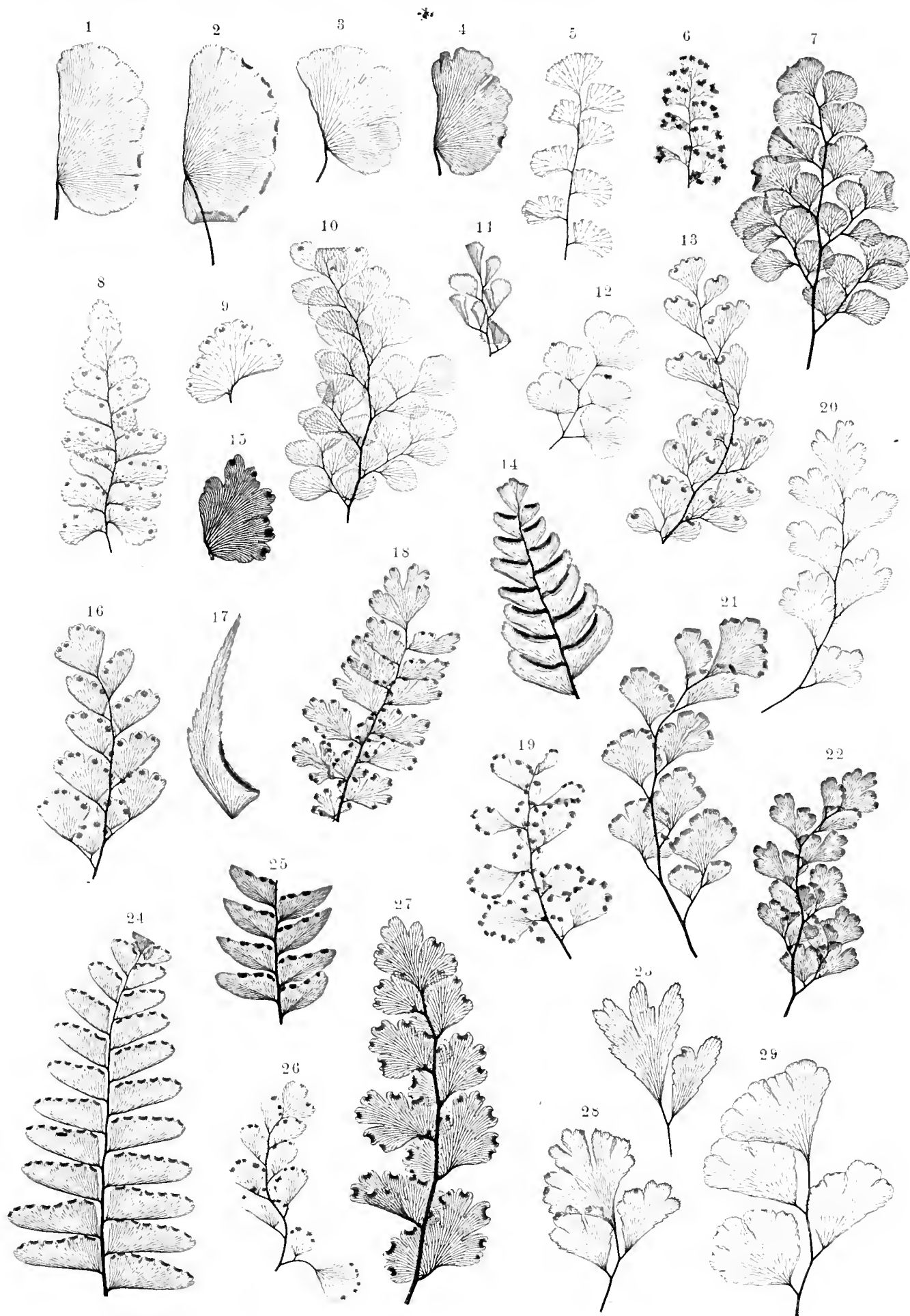
Erklärung der Tafel XXI.

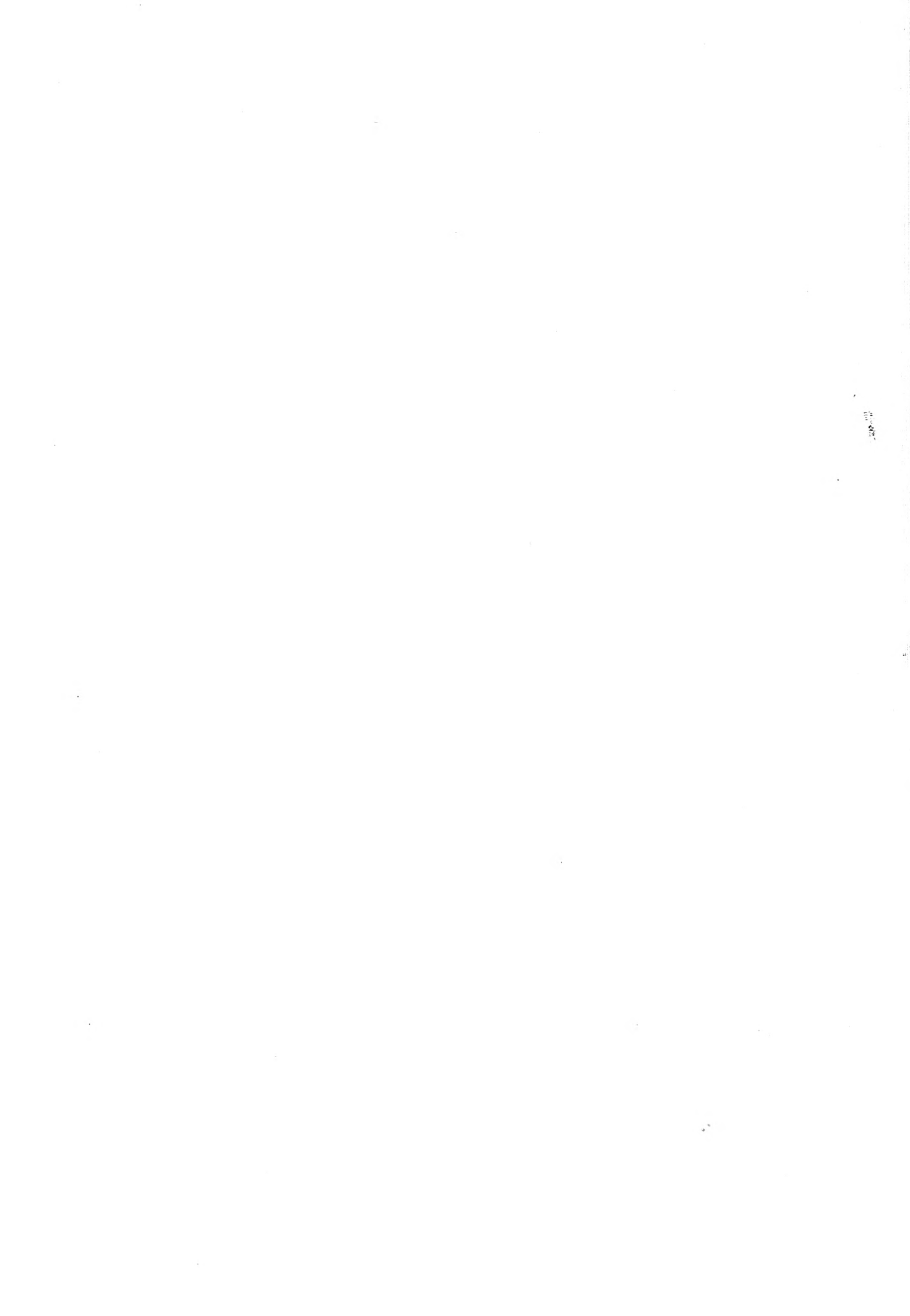
- Fig. 1—3. *Adiantum assimile* Swartz, von Neuholland; Fragmente von Fiederchen.
„ 4, 5. *Adiantum reniforme* Linn., von den canarischen Inseln; ganze Wedel.
„ 6, 7. *Adiantum persimile* Presl, von Guatemala; Fieder 1. Ord.
„ 8, 19. *Adiantum trapeziforme* Linn, von Brasilien; Fiederfragmente.
„ 9, 10. *Adiantum macrophyllum* Swartz, von Brasilien: Fieder 1. Ord.
„ 11, 15. *Adiantum lunulatum* Burm, von Ostindien; Fragmente von Fiedern.
„ 12, 13. *Ceratodactylis osmundoïdes* J. Smith, von Guatemala; Fieder 2. Ord.
„ 14. *Adiantum obliquum* Willd., von der Insel Martinique; Fieder 1. Ord.
„ 16—18. *Adiantum dolabriforme* Hook., von Brasilien; Wedelfragmente.
„ 20. *Adiantum thalictroides* Willd., von Abyssinien; Fragment von Fiederchen.



Erklärung der Tafel XXII.

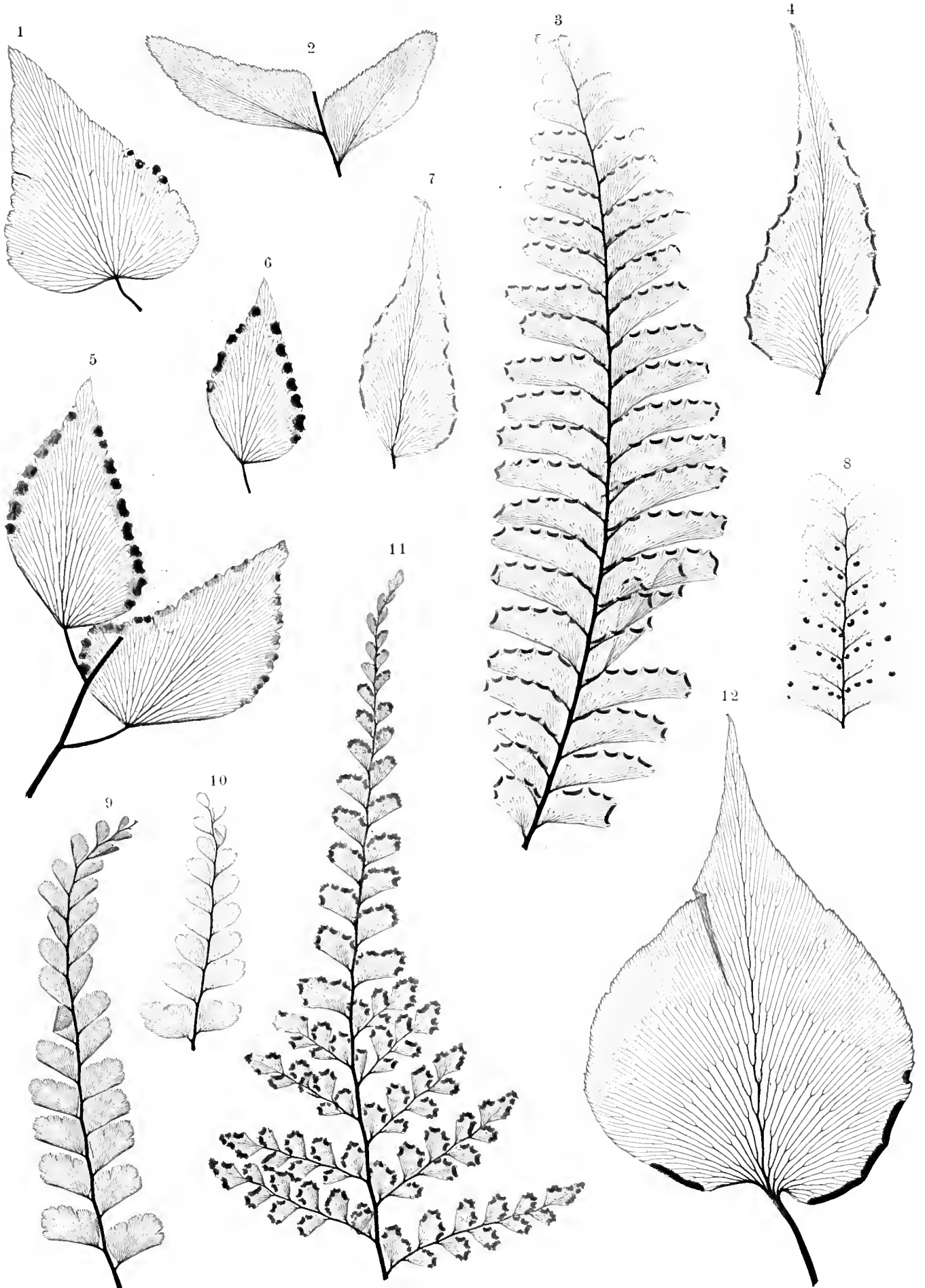
- Fig. 1—4. *Adiantum arcuatum* Swartz, von Brasilien; Fragmente von Fiedern.
„ 5—6. *Adiantum excisum* Kunze, von Chile; Fragmente von Fiederehen.
„ 7. *Adiantum trigonum* Labill., von Neuholland; Wedelfragment.
„ 8, 9. *Adiantum diaphanum* Blume, von der Insel Luzon; Fiederehen.
„ 10, 12, 13. *Adiantum aethiopicum* Linn., vom Cap; Fragmente von Fiedern.
„ 11. *Adiantum argutum* Presl, vom Himalaya; Fiederfragment.
„ 14, 17. *Adiantum incisum* Presl, von Oceanien; Fragmente von Fiedern.
„ 15, 27. *Adiantum pensile* Kunze, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
„ 16, 26. *Adiantum cuneatum* Langsd. et Fisch., von Brasilien; Fragmente von Fiederehen.
„ 18—19. *Adiantum concinnum* Humb., Bonpl. et Kth., von Guatemala; Wedelfragmente.
„ 20—23, 28, 29. *Adiantum Capillus Veneris* Linn., von den canarischen Inseln; Fiederfragmente.
„ 24. *Adiantum myriophyllum* Presl, tropisches Amerika; Fiederfragment.
„ 25. *Adiantum striatum* Swartz, von der Insel Martinique; Fragment einer Fieder 1. Ord.





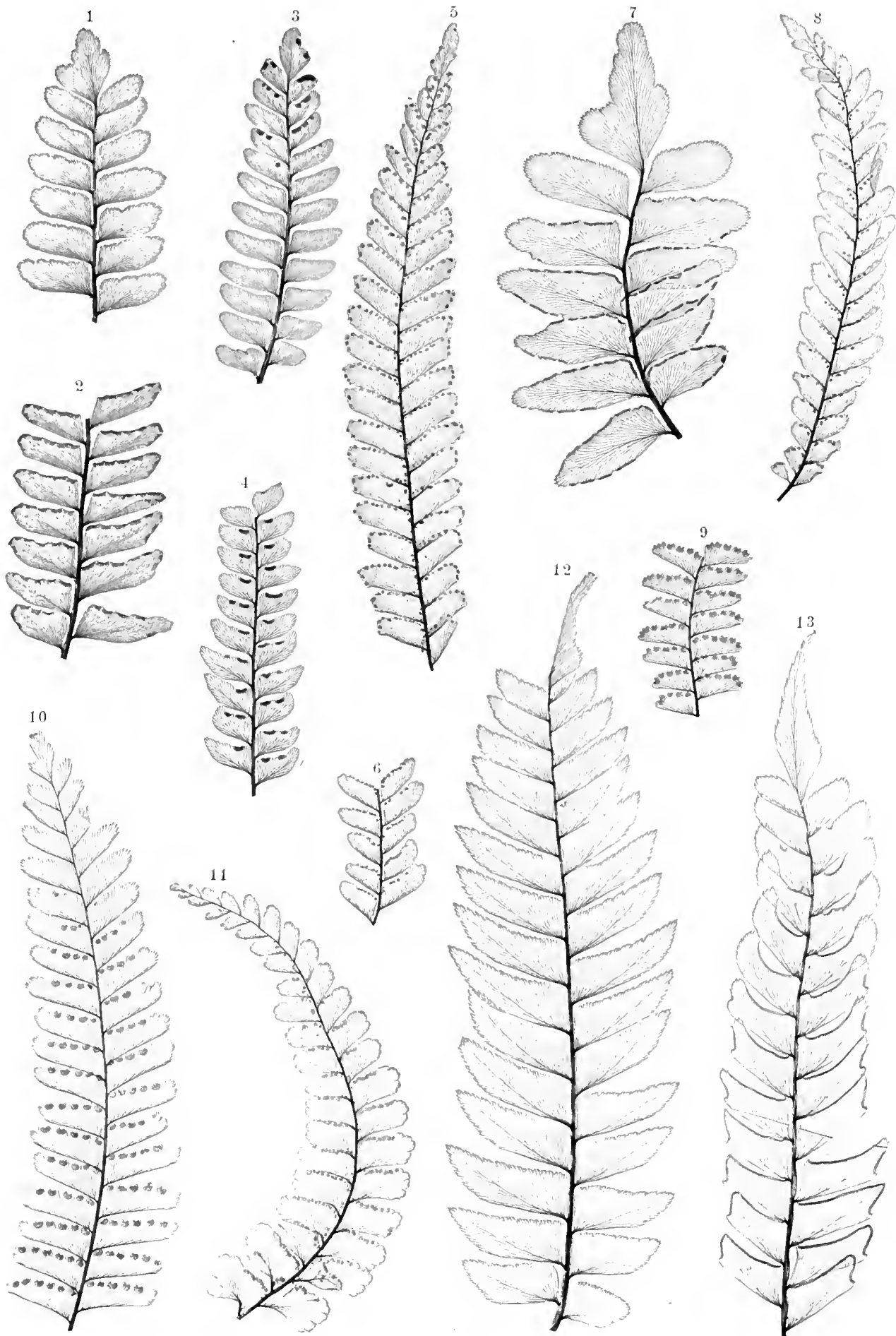
Erklärung der Tafel XXIII.

- Fig. 1, 5, 6. *Adiantum subcordatum* Swartz, von Brasilien; Fieder 3. Ord.
.. 2. *Adiantum Haenkeanum* Presl, von Brit. Guiana; Fragment einer Fieder 1. Ord.
.. 3. *Adiantum Brasiliense* Raddi, von Brasilien; Fieder 1. Ord.
.. 4, 7. *Adiantum triquetrum* Presl, tropisches Amerika; Fieder 2. Ord.
.. 8. *Adiantum affine* Willd., von der Insel Norfolk; Fieder 1. Ord.
.. 9—11. *Adiantum formosum* R. Brown, von Neuholland; Fragmente von Fiedern.
.. 12. *Adiantum platyphyllum* Swartz, von Brasilien; Fieder 2. Ord.



Erklärung der Tafel XXIV.

- Fig. 1—3. *Adiantum obtusum* Desv., von Brasilien; Fragmente von Fiedern 1. Ord.
- .. 4. *Adiantum microphyllum* Kaulf., von Cuba; Fragment einer Fieder 1. Ord.
- .. 5, 6, 8. *Adiantum hispidulum* Swartz, von Neuholland; Fragmente von Fiedern.
- .. 7. *Adiantum intermedium* Swartz, von Brasilien; Fragmente von Fiedern.
- .. 9, 10. *Adiantum pectinatum* Kunze, von Brasilien; Fragmente von Fiedern.
- .. 11. *Adiantum lobulatum* Kunze, von der Insel St. Mauritius; Bruchstück einer Fieder 1. Ord.
- .. 12. *Adiantum sp.*, tropisches Amerika; Bruchstück einer Wedelfieder.
- .. 13. *Adiantum villosum* Schk., von Guatemala; Fieder 1. Ord.



NEUE

WUNDERNETZE UND GEFLECHTE

BEI

VÖGELN UND SÄUGETHIEREN.

VON

PROFESSOR HYRTL,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 9 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 11. JUNI 1863.

VORWORT.

Vorliegende Abhandlung schliesst sich, ihrem Inhalte nach, zwei älteren an, welche ich über das Gefässsystem der Monotremen und über jenes der Edentaten in den Jahren 1853 und 1854 in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie (Band V und VI) veröffentlichte.

Sie beschreibt die Wundernetze solcher Thiere, bei welchen ihr Vorkommen bisher nicht bekannt war, und zwar in der Classe der Vögel bei *Apteryx*, *Grus*, *Struthio*, *Rhea*, *Dromaius* und *Spheniscus*. — in der Classe der Säugethiere bei *Ateles*, *Otolicnus*, *Lemur*, *Viverra*, *Halmaturus*, *Hyrax*, *Phacochoerus* und *Tapirus*.

Bei der grossen Anzahl von Thieren, welche im Laufe mehrerer Jahre zur Completirung der Sammlung für vergleichende Anatomie, oder zur Vornahme specieller Untersuchungen über das Gefässsystem von mir injicirt wurden, ist die Ausbeute an neuen Wundernetzen nur eine geringe zu nennen. Es stellte sich nämlich heraus, dass in der Classe der Vögel kein kurzbeiniges Genus diese sonderbare Einrichtung seines Gefässsystems zeigt, von welcher höchstens nur Andeutungen vorkommen können: dagegen bei den *Grallatores*, *Cursores*, *Alectoridae*, und jenen Geschlechtern der *Gallinaceae*, welche sich durch Länge ihrer Füsse vor den übrigen auszeichnen, die Wundernetze der Tibial-Arterien in allen Entwicklungsgraden, von der einfachen Insel bis zum vielstämmigen *Rete mirabile* zu verfolgen sind.

Folgende Geschlechter von Vögeln entbehren, meinen Injectionsresultaten zu Folge, der Wundernetze an den Extremitäten, und besitzen nur jene an der *Maxillaris interna*: *Progne*, *Muscicapa*, *Lanius*, *Sylvia*, *Tanagra*, *Turdus*, *Sturnus*, *Oriolus*, *Corvus*, *Pipra*, *Merops*, *Upupa*, *Psittacus*, *Bucco*, *Vultur*, *Falco*, *Stryx*, *Podiceps*, *Cygnus*, *Anas*, *Pelecanus*, *Larus*, *Sterna*, *Diomedea*, *Procellaria* und *Thalassidroma*¹⁾. Ein negatives Resultat von solichem Umfange lohnt hinlänglich für geopferte Zeit und Mühe.

In der Classe der Säugethiere weisen eingehende Untersuchungen ein ungleich häufigeres Vorkommen der Wundernetze nach, als bei den Vögeln. Vorzugsweise ist es die Ordnung der Halbaffen und der Dickhäuter, wo sie, zwar nicht in jener Fülle, wie bei den Edentaten und Monotremen, aber dennoch entweder als mehrfache Inselbildungen, oder als reichere Geflechte nachzuweisen sind. Ihr Vorkommen bei *Phacochoerus*, *Tapirus*, *Sus*, *Dicotyles* und *Hyrax* lässt es vermuthen, dass auch die riesigen Repräsentanten der eigentlichen Pachydermen ihrer nicht entbehren. Ihre Gegenwart an gewissen Hautarterien echter Carnivoren wird hier zum ersten Mal erwähnt.

Ich habe mich in der Beschreibung so kurz als möglich gefasst. Anatomische Weitläufigkeit würde Organe dieser Art, deren physiologischer Zweck noch ganz im Dunkel liegt, und welche die Zootomie nur als *Curiosa* zu nehmen gewohnt ist, nicht besser verstehen lehren, als es gute Abbildungen thun können. Es wurde deshalb mehr Sorgfalt auf letztere verwendet, und sie fielen durch die geschickte Hand des Herrn Zimmermann im höchsten Grade naturgetreu aus.

Die Seltenheit der untersuchten Thiere, die Schwierigkeit der Injection von Exemplaren, welche im schlecht conservirten Zustande, durch Jahre in den Dépôts der Naturalienhändler faulten, gibt in meinen Augen dieser Arbeit einigen Werth, wenn gleich nach dem möglichen Urtheile Anderer, wie so oft im Menschenleben, so auch hinter den grossen Namen zoologischer Raritäten, nur ein mittelmässiges Verdienst ihres Bearbeiters sich bergen mag. Leistungen anatomischen Fleisses, wie diese hier, prunken wenig, werden selbst kaum je gelesen; dienen nur Leuten, welche Gleiches treiben, zum Nachschlagen, und müssen es lernen, mit so bescheidenem Lose zufrieden zu sein.

V Ö G E L.

I. Das Tibio-Tarsal-Wundernetz von *Apteryx australis*.

Tab. I. Fig. 1.

Die *Arteria ischiadica* ist bei *Apteryx*, wie bei den meisten Vögeln, ungleich stärker als die *Arteria cruralis*, welche letztere nur die Musculatur an der Vorderseite des Oberschenkels, und einen Theil der Bauchwand versorgt, während die Ernährung aller übrigen Weichtheile der unteren Extremität der *Arteria ischiadica* anheimfällt.

¹⁾ Mehrere dieser Thiere befanden sich in einem Zustande, welcher nur ein theilweises Gelingen der Injection zuließ. Es wäre deshalb immerhin möglich, die lange Liste dieser Namen durch wiederholte Versuche unter besseren Umständen, etwas zu kürzen.

Ihr Verlauf am Oberschenkel ist der gewöhnliche, neben und dicht an dem *Nervus ischiadicus*. Sonderbar erscheint nur jenes an ihr, dass sie bis zur Kniekehle herab absolut keine Nebenäste erzeugt, und die starke Musculatur an der hinteren Seite des Oberschenkels ihre Blutzufuhr einzig aus zurücklaufenden Arterien erhält, welche aus der *Arteria poplitea* entspringen.

Dieses Gefäss gibt in der Kniekehle nur vier grössere Äste ab: 1. Einen *Ramus recurrens* für die Schenkelmuskeln (Beuger des Unterschenkels); 2. einen langen Ast, welcher in Begleitung des *Nervus tibialis anticus* den äusseren Schienbeinsknorren nach vorne umgreift, zahlreiche Äste (*Circumflexae*) zur Streckmusculatur der Zehen schickt, und mit seinem letzten Ausläufer an der Bildung des gleich zu erwähnenden Tibio-Tarsalnetzes Antheil nimmt¹⁾; 3. einen oberen (äusseren), und 4. einen unteren (inneren) *Ramus circumflexus*. Beide *Rami circumflexi* treten unter rechten Winkeln vom Hauptstamme ab. Der obere theilt sich in ein Bündel von Zweigen, von welchen einige nach abwärts zu den hochliegenden Muskeln der Wade gehen, die meisten aber nach aufwärts umbiegen, und sich bis zur Hüfte hinauf in den hinteren Schenkelmuskeln verbreiten. Der untere sendet zwar auch Äste zu den Wadenmuskeln herab, theilt sich aber dann in zwei Zweige, deren einer, als *Recurrens* ebenfalls zu den Schenkelmuskeln gelangt, der andere aber den *Condylus tibiae internus* umgreift, und zu den an der vorderen Seite des Unterschenkels befindlichen hochliegenden Muskeln gelangt.

Hierauf spaltet sich die *Arteria poplitea* in die *Tibialis antica* und *postica*. Die *Tibialis antica*²⁾ geht durch den obersten Winkel des *Spatii interossei* nach vorne, und zerfährt allso gleich in ein langstrahliges Netz, dessen dicke Elemente die tiefegelegenen, fleischigen Ursprünge des *Tibialis anticus* und der Zehenstrecker versorgen, während etliche sehr feine Zweige desselben, theils direct zum Tibio-Tarsalnetz herablaufen, theils mit dem aus der *Arteria poplitea* entsprungenen Ast N. 2 anastomosiren.

Die *Tibialis postica* bleibt nur eine kurze Strecke an der hinteren Seite des Unterschenkels. Sie geht nämlich dicht an der Stelle, wo die *Fibula* mit der *Tibia* verschmilzt, durch das *Spatium interosseum* nach vorne³⁾ und wird zur *Tibialis antica inferior*, so dass an der hinteren Seite des Unterschenkels und in der *Planta pedis* keine Arterien grösseren Kalibers mehr übrig bleiben, und die Weichtheile dieser Gegenden ihr Blut nur durch eine grosse Anzahl sehr feiner, umschlungener Äste aus der *Tibialis antica inferior* und deren Zweigen erhalten.

Gleich nach geschehenem Durchtritte durch den Zwischenknochenraum wird die *Tibialis antica inferior* von einem Geflechte umgeben⁴⁾, dessen lange, der Hauptrichtung der *Tibialis* folgende, zugleich feine, nicht sehr zahlreiche Stämmchen, durch kurze Queranastomosen verbunden, ein Gitterwerk um den Hauptstamm dieses Gefässes bilden, welcher letztere mit ungeschwächter Stärke inmitten des Geflechtes weiter verläuft. Das Geflecht folgt dem Hauptstamm der Arterie bis zur Tarsusbeuge, wo sich beide von einander trennen, indem die *Arteria tibialis antica inferior* nur mit wenigen begleitenden Stämmchen des Netzes, in Gesellschaft des *Nervus dorsalis pedis externus* an der äusseren Seite der Sehne des *Musculus tibialis anticus*, das Geflecht aber an der inneren Seite derselben, und in Begleitung des *Nervus pedis dorsalis internus* den Fussrücken betritt.

1) Tab. I, Fig. 1, lit. c.

2) Ibid. lit. d.

3) Ibid. lit. e.

4) Ibid. lit. ff.

Die *Arteria tibialis antica inferior* endigt am Fussrücken in zwei *Arteriae dorsales pedis*¹⁾, welche in den Zwischenräumen der drei Zehen sich in die betreffenden *Arteriae digitales* auflösen, während die innere Seite der dritten, und beide Seiten der kurzen vierten Zehe die letzten Überbleibsel des Tibio-Tarsalnetzes²⁾ erhalten, welches sich durch oft wiederholte Abgabe feiner, aber zahlreicher Seitenäste am Fussrücken so sehr schwächte, dass über die ersten Phalangengelenke hinaus nichts mehr von ihr erübrigt.

Die fehlenden *Arteriae plantares* werden durch perforirende Zweige der *Arteriae tarseae dorsales* und des *Rete tibio-tarsale* ersetzt.

II. Tibial-Wundernetz von *Grus cinerea*.

Tab. I, Fig. 2.

Das Tibial-Wundernetz von *Grus* ist viel einfacher als das eben von *Apteryx* beschriebene.

Die Kniekehlenarterie aller Stelzfüßer³⁾ verhält sich auf ganz gleiche Weise. Sie erzeugt zuerst in gleicher Höhe mit dem Ursprunge der *Gastrocnemii* einen sich in die *Arteriae circumflexae genu superiores* und in die *Gastrocnemii externa minor* spaltenden Ast, welchem gegenüber die *Gastrocnemii externa major* entspringt. Hierauf lenkt sie von ihrer geradelinigen Richtung derart nach innen ab, dass sie den inneren Rand des Schienbeines erreicht, um sich von da an im Bogen wieder zu jener Furche zurück zu krümmen, welche an der hinteren Seite des oberen Endes des Unterschenkels zwischen Schien- und Wadenbein herabläuft. Sie umschlingt durch diese Verlaufsweise das Ursprungsfleisch der Zehenbeuger. Am inneren Schienbeinrande gibt sie eine *Gastrocnemii interna major* und *minor* ab, von welchen die erstere sich nicht blos im Fleische der hochliegenden Wadenmuskeln verästelt, sondern, da diese Muskeln die Flächen des Schienbeines bis zur vorderen Kante und zum Stachel (*Spina tibiae*) hin für sich in Anspruch nehmen, und an den *Tibialis anticus* grenzen, auch letzteren Muskel und den *Extensor digitorum* versorgen können.

In der Furche zwischen Schien- und Wadenbein sendet sie in schneller Aufeinanderfolge drei Zweige durch das *Spatium interosseum* zur vorderen Schienbeingegegend. Sie repräsentiren eigentlich die *Arteria tibialis antica*. Der dritte von diesen Zweigen ist der stärkste. Der erste und zweite finden hoch oben am Unterschenkel im Fleische der vorderen Schienbeinmuskeln ihre Auflösung; der dritte⁴⁾ dagegen gibt zwar auch einen Zweig mit dieser Verwendung ab, verläuft aber in Begleitung des *Nervus tibialis anticus* in der vorderen Furche zwischen Schien- und Wadenbein bis zum Beginne des mittleren Drittels des Unterschenkels herab, wo er sich in einen hoch- und tiefliegenden Zweig spaltet⁵⁾, welche auf gleich zu erörternde Weise das Tibial-Wundernetz erzeugen. Da gleich nachher eine *Arteria tibialis inferior* auf den Schauplatz tritt, so möge der dritte von den drei perforirenden Zweigen der Kniekehlenarterie als *Arteria tibialis antica superior s. minor* bezeichnet werden (auch bei *Apteryx* erwähnt).

1) Tab. I, Fig. 1. lit. g.

2) Ibid. lit. h.

3) Es wurden die Gattungen *Grus*, *Ibis*, *Ardea*, *Tantalus*, *Phoenicopterus*, *Tachydromus*, *Streptilas*, und von den Alceatoriden: *Palamedea* und *Psophia* nachgesehen.

4) Tab. I, Fig. 2, lit. a.

5) Ibid. lit. c und d.

Nachdem die Kniekehlenarterie die drei, der *Arteria tibialis antica* entsprechenden Zweige zur vorderen Gegend des Unterschenkels abgegeben, geht sie als *Arteria tibialis postica* in der hinteren Schienbein-Wadenbeinfureche weiter fort. Das Wadenbein verschmilzt zwar unter der Ursprungsstelle der drei *Arteriae tibiales anticae* mit dem Schienbein, aber dritthalb Zoll unter dem Knie löst sich diese Verschmelzung wieder, um sich allsogleich wieder herzustellen. Es kommt dadurch zur Entstehung einer Spalte oder eines Schlitzes zwischen beiden Knochen, in welche sich die *Arteria tibialis postica* hineinlegt, um durch ihn auf die vordere Seite des Unterschenkels zu kommen. Sie kann also von nun an nicht mehr *Tibialis postica* heissen, da sie nie mehr zur hinteren Seite des Unterschenkels und des Tarsus zurückkehrt, und ich will sie deshalb *Arteria tibialis antica inferior s. major* nennen¹⁾.

Kaum an die vordere Seite des Unterschenkels gelangt (was an der Grenze zwischen oberen und mittleren Drittel desselben der Fall ist), gesellt sich zu ihr der tiefliegende Zweig der *Arteria tibialis antica superior*, und spaltet sich in zwei Äste. Der eine legt sich an die vordere²⁾, der andere an die hintere³⁾ Seite der *Arteria tibialis antica inferior*, an welcher sie, dicht anliegend, bis in die Nähe des Sprunggelenkes gelangen. Keiner von beiden erzeugt Seitenäste. Der auf der Arterie aufliegende Ast begleitet zugleich den *Nervus tibialis anticus*, so lange dieser an der äusseren Seite der Arterie liegt: — hat er sich aber mit ihr gekreuzt, und ihre innere und zugleich hintere Seite zur weiteren Verlaufslinie gewählt, so schmiegt sich der unter der Arterie liegende Begleitungsast an ihn an. Beide Äste sind gleich stark, von der Dicke einer E-Saite, während die *Arteria tibialis antica inferior s. major* die Dicke eines Rabenfederkieses besitzt.

Dritthalb Zoll über dem Sprunggelenke mündet der auf der Arterie liegende Begleitungsast in sie ein, nachdem er sich etwas an ihre innere Seite gewendet; zwei Zoll höher der hinter ihr gelegene.

Die *Arteria tibialis antica inferior* hat auf diese Weise zwei, mit ihr parallele, unverästelte, und endlich in sie einmündende *Arteriae comites* erhalten, — der einfachste Fall eines Wundernetzes (nach der Insel). Sie soll aber noch zwei andere erhalten. Der hochliegende Zweig der *Arteria tibialis superior s. minor*⁴⁾, welcher sich dem *Nervus peroneus superficialis* als Begleiter beigesellt, spaltet sich gleichfalls in zwei Äste. Diese fassen den genannten Nerven zwischen sich, laufen astlos an ihm weiter, verlassen ihn aber von dem Punkte an, wo er der äusseren Seite der *Arteria tibialis antica inferior* nahe kommt (weit entfernt von ihr war er nie), und ziehen jetzt an dieser Arterie weiter fort, um zwei Zoll über dem Sprunggelenk, jede für sich, in sie einzumünden.

Das Tibialwundernetz ist also eigentlich auf ganz andere Weise entstanden, als es sonst mit Wundernetzen der Fall zu sein pflegt. Nicht die eigentliche *Arteria tibialis (inferior s. major)* löst sich in Parallelgefässe auf, sondern sie nimmt nur vier solcher Gefässe auf, welche aus der Spaltung einer anderen, ihr allerdings sehr nahe verwandten Arterie hervorgegangen sind.

1) Tab. I, Fig. 2, lit. b.

2) Ibid. lit. e.

3) Tab. I, Fig. 2, lit. f. — e und f sind, wie alle übrigen Theilnehmer an der Bildung des Wundernetzes, von einander gezogen dargestellt, um ihren und ihrer Begleitungsvenen Verlauf und Einmündung in den Hauptstamm besser übersehen zu können.

4) Tab. I, Fig. 2, lit. d.

Hiermit ist jedoch das Tibialnetz noch nicht erschöpft. Ich finde nämlich, dass gleich unter der Insertionsstelle des auf der Arterie verlaufenden Astes ein eben so starker Ast aus der Arterie wieder hervorgeht, um, knapp auf ihr aufliegend, nach einem Verlaufe von $\frac{3}{4}$ Zoll wieder in sie einzumünden. Auch von der Insertionsstelle eines ihrer äusseren Begleitungs- zweige entspringt ein gleiches neues Gefäss, um nach halbzölligem Verlaufe eben so zu enden. Ja von den Einmündungsstellen dieser beiden kurzen Begleitungs- zweige entspringen wieder zwei neue, welche es eben so machen wie ihre Vorgänger, und in der nächsten Nähe des Sprunggelenkes zu dem Gefässe zurückkehren, aus welchem sie entsprungen waren¹⁾.

Jenseits des Sprunggelenkes verläuft die *Tibialis antica* durchaus schlicht und ohne Satelliten.

Das *Rete tibiale* der Stelzfüßler ist ein *arterioso-venosum*, da die Venen sich fast auf dieselbe Weise, wie die von ihnen begleiteten Arterien zu einem einfachen Wundernetze verbinden.

III. Wundernetz-Rudimente bei *Spheniscus demersa*.

Bei der Fettgans findet sich gegen alles Vermuthen an der *Arteria brachialis* kein Wundernetz. Dagegen ist an der *Arteria tibialis antica* eine Inselbildung zu gewahren, als erster Schritt zur Erzeugung eines Tibialnetzes.

Die *Arteria poplitea* wird, ohne einen anderen Zweig für die Weichtheile des Unterschenkels zu erzeugen, ganz und gar zur *Tibialis antica*. Die *Tibialis postica* ist ein Ast der *Cruralis*, und verläuft auf — nicht unter der Wadenmusculation — zum inneren Fussrand, wo sie als Hautarterie endigt. Zwei sehr starke Zweige von ihr dringen, von der Oberfläche her, in die Wadenmuskeln ein, während ihr Stamm im ganzen Verlaufe subcutan bleibt. Die *Arteria peronea* fehlt.

Die *Tibialis antica*²⁾ liegt, als unmittelbare Verlängerung der *Poplitea*, auf dem *Ligamentum interosseum* auf. Sie sendet durch das obere breite Ende des *Spatium interosseum* eine mächtige perforirende Schlagader zur vorderen Musculatur des Unterschenkels³⁾, und gleich darauf eine zweite, etwas stärkere⁴⁾, welche subcutan wird, und mit dem *Nervus peroneus superficialis* bis auf den Fussrücken zu verfolgen ist.

Dieser Hautast ist es, welcher mit dem erst im unteren Drittel des Unterschenkels den Zwischenknochenraum durchsetzenden Stamm der *Tibialis antica* die erwähnte Insel bildet, indem er, gleich nach seinem Durchtritt durch den obersten Winkel des Zwischenknochenraumes einen astlosen Zweig⁵⁾ erzeugt, welcher vor der Verwachsungsstelle des Schien- und Wadenbeins bis zu der tiefgelegenen Stelle herabsteigt, wo auch der Stamm der *Tibialis antica* den Zwischenknochenraum passirt⁶⁾, und sich daselbst in ihm unter einem sehr spitzen Winkel einmündet. Die Insel ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll lang. Erwähnung verdient noch, dass derselbe Hautast, bevor er den Zwischenknochenraum durchsetzt, auch einen sehr feinen Zweig zum Stamm der *Tibialis antica*, während dieser noch hinter dem *Ligamentum interosseum* liegt, herab-

¹⁾ Tab. I, Fig. 2, lit. gg.

²⁾ Tab. I, Fig. 3, lit. a.

³⁾ Ibid. lit. b.

⁴⁾ Ibid. lit. c.

⁵⁾ Ibid. lit. e.

⁶⁾ Ibid. lit. f.

sendet¹⁾, somit auch eine retrotibiale Insel entsteht, welcher sich bis zum Durchtrittspunkt der *Tibialis antica* durch dieses Band nach vorne noch zwei kürzere ähnliche Inseln anschliessen²⁾.

Die *Tibialis antica* zerfällt einen Zoll unter ihrem Durchtritte durch das *Spatium interosseum* in zwei fast gleichstarke Zweige³⁾, welche mit den Streckmuskeln auf den Fussrücken gelangen, und daselbst die zwei *Spatia intermetatarsea* nach abwärts durchbrechen, um sich in den Weichtheilen des Plattfusses zu verzweigen, und die wegen des früher erwähnten subcutanen Charakters der *Tibialis postica* fehlenden *Arteriae plantares* zu ersetzen.

IV. Tibial-Wundernetz von *Struthio* und *Rhea*.

Tab. II, Fig. 1, 2 und 3.

a) *Struthio Camelus*.

Verwickelter als bei den eben behandelten Gattungen der *Grallatores* sind die Verhältnisse der *Arteria tibialis antica* beim Strauss und seinen nächsten Verwandten.

Die fleischigen Ursprünge der vorderen Unterschenkelmuskeln werden zum grösseren Theile nicht von der *Arteria tibialis antica*, sondern von der *Circumflexa genu interna*⁴⁾ versorgt, welche als der stärkste Muskelzweig der *Arteria poplitea* zwischen *Condylus femoris internus* und Wadenbeinkopf das Kniegelenk nach vorne zu umgreift. Nur die tiefgelegenen Ursprünge des *Tibialis anticus* und des *Extensor digitorum* werden von der *Arteria tibialis antica* versehen. Die *Tibialis antica* ist die unmittelbare Fortsetzung der *Poplitea*. Eine *Tibialis postica* fehlt. Die *antica* schiebt, noch während sie in der Kniekehle liegt (also noch für *Arteria poplitea* gelten kann), einen sehr mächtigen perforirenden Muskelast⁵⁾ durch den oberen Winkel des Zwischenknochenraumes nach vorne zu den genannten Muskeln. Dieser ist es, welcher durch mehrere seiner Äste mit dem Hauptstamme der *Arteria tibialis antica* (einzige Fortsetzung der *Poplitea*, da die *Arteria tibialis postica* fehlt) in anastomotische Verbindung tritt. Der Hauptstamm der *Arteria tibialis antica* perforirt aber den Zwischenknochenraum (welcher der innigen Aneinanderlagerung des Schien- und Wadenbeines wegen nicht als klaffende Spalte erscheint) erst in der Länglenmitte des Unterschenkels, und nimmt die anastomotischen Zweige des erwähnten oberen Muskelastes erst in der Nähe des Sprunggelenkes auf. Das dadurch gebildete Wundernetz erhält somit eine Länge, welche fast jener des Unterschenkels gleicht. Die Stämme des Wundernetzes liegen auch nicht im Bündel beisammen, sondern folgen in verschiedener Divergenz gewissen Nerven, Muskeln oder Knochenkanten, welche weitab vom Stamme der *Tibialis antica* liegen. Erst wenn diese Stämme *ab origine ad finem* rein dargestellt sind, tritt der Charakter des Wundernetzes in seiner ganzen Mächtigkeit vor Augen.

Die einzelnen Stämme des Wundernetzes sind:

1. Gleich nachdem der aus der *Poplitea* zur vorderen Unterschenkelmuskulatur abtretende Zweig den obersten Winkel des Zwischenknochenraumes durchsetzt, schiebt er einen längs

¹⁾ Tab. I, Fig. 4, lit. b.

²⁾ Ibid. lit. cc.

³⁾ Tab. I, Fig. 3, lit. g.

⁴⁾ Tab. II, Fig. 1, lit. d.

⁵⁾ Ibid. lit. e.

der vorderen Wadenbeinkante nach abwärts laufenden, astlosen Zweig ab¹⁾), welcher in der Mitte des Unterschenkels den Knochen verlässt, sich zum tiefliegenden Ast des *Nervus peroneus* gesellt, mit diesem hinter den *Tibialis anticus* zur Biegeseite des Sprunggelenkes herabsteigt, und mit dem Stamme der *Arteria tibialis antica* dort anastomosirt, wo sie eben im Begriffe ist, in das *Ligamentum annulare* einzugehen, welches die Sehne des *Tibialis anticus* und den Stamm der genannten Hauptschlagader umgibt.

2. Unter den Ästen, in welche sich der perforirende Muskelzweig der *Poplitea* auflöst, ist einer durch Länge und Stärke ausgezeichnet²⁾). Er folgt anfangs dem *Extensor digitorum*, und sendet noch am oberen Drittel des Unterschenkels einen Zweig³⁾) dem tiefliegenden Aste des *Nervus peroneus* zu, welcher parallel mit 1, an diesen Nerven bis zum Sprunggelenk herabgelangt, keine Zweige absendet, und sich in gleicher Höhe mit 1 in den Stamm der *Tibialis antica* einsenkt. Er spaltet sich auf halbem Weg gabelförmig, um eine zwei Zoll lange Insel zu bilden, und dann wieder einfach zu werden.

3. Derselbe lange Ast des perforirenden Muskelzweiges der *Poplitea* löst sich etwas über der Mitte des Unterschenkels in vier Zweige auf⁴⁾). Der erste gehört dem *Extensor digitorum*, — der zweite dem hochliegenden Zweige des *Nervus peroneus*, — der dritte⁵⁾) und vierte⁶⁾) laufen am äusseren Rande des *Extensor digitorum* bis zum Sprunggelenk herab, wo sie sich beide zu einem einfachen Stamme verbinden, welcher an derselben Stelle, wie 1 und 2, in die *Tibialis antica* einmündet. Der dritte bildet während seines Verlaufes nach abwärts eine langgezogene Insel. Die vier in die *Tibialis antica* einmündenden Stämme erzeugen also, da sie aus Einem Gefässe hervorgehen, und in Ein Gefäss zusammenlaufen, ein bipolares Wundernetz, welches als *Rete tibiale* zu bezeichnen ist. Die Stärke der vier Stämme ist so ziemlich gleich. An der *Arteria tarsea*, als Fortsetzung der *Tibialis antica*, kommt keine Netzbildung vor.

Von der Abgangsstelle des perforirenden Muskelastes *c*, bis zum Sprunggelenke herab gibt der Stamm der *Arteria tibialis antica* gar keine Zweige ab. Die Venen waren nicht injicirt und kann somit über ihr Verhalten nichts Näheres angegeben werden.

b) *Dromaius novae Hollandiae*.

Das Tibial-Wundernetz von *Dromaius* ist der Form nach jenem von *Struthio* ähnlich conструиirt. Auch hier entsteht es durch Einmündung langer und astloser Zweige des *Ramus muscularis perforans* in den Stamm der *Arteria tibialis antica* nahe am Sprunggelenk. Solcher langer astloser Zweige gibt es zwei⁷⁾), welche in einiger Entfernung von dem Hauptstamme der *Tibialis antica* und parallel mit ihm, gegen den Fuss herabziehen. Der an der äusseren Seite der *Tibialis antica* liegende, bildet eine sehr lange Insel. Der an der inneren Seite befind-

1) Tab. II, Fig. 1, lit. *f*.

2) Ibid. lit. *g*.

3) Ibid. lit. *h*.

4) Ibid. lit. *i*.

5) Ibid. lit. *k*.

6) Ibid. lit. *l*.

7) Tab. II, Fig. 2, lit. *c* und *d*.

liche bleibt dagegen einfach. Er mündet etwas tiefer, als der äussere, in den Hauptstamm der *Tibialis antica* ein. Zu diesen, aus dem *Ramus perforans* der *Poplitea* stammenden Elementen des Wundernetzes kommt noch ein neues, bei *Struthio* fehlendes, hinzu. Die *Arteria poplitea* erzeugt nämlich, hoch oben in der Kniekehle, und ungefähr anderthalb Zoll über dem Ursprunge des mächtigen *Ramus muscularis perforans*, einen gleichfalls astlosen Zweig¹⁾, welcher mit der *Arteria tibialis antica* durch das *Spatium interosseum* zur vorderen Gegend des Unterschenkels geht, mit dieser Arterie, an deren innere Seite er sich anschmiegt und mit ihr in derselben Scheide liegt, bis zur Mitte des Unterschenkels herabgelangt, und hier sich in den Stamm der *Tibialis antica* einsenkt²⁾.

Wo das Tibial-Wundernetz über dem Sprunggelenk sein Ende erreicht, folgen an dem Stamme der vorderen Schienbeinarterie noch zwei einfache Inseln nach. Die obere ist länger³⁾ als die untere, welche bis unter das Sprunggelenk herabreicht⁴⁾. Die Schenkel dieser Inseln sind an Stärke sehr ungleich, da einer derselben (der äussere der oberen Insel, — und der innere der unteren) durch die *Tibialis antica* gebildet wird, der andere Schenkel dagegen nur ein relativ schwaches *Vas aberrans* darstellt.

c) Tibial-Wundernetz von *Rhea americana*.

Die Zusammensetzung des Wundernetzes geschieht, der Hauptsache nach, auf dieselbe Weise, wie bei den beiden vorhergegangenen. Der *Ramus muscularis perforans* entsendet aber nicht zwei, sondern nur einen⁵⁾ Ast, welcher sich aber bald in zwei Zweige theilt von sehr ungleicher Stärke.

Der stärkere⁶⁾ spaltet sich wieder, um einen seiner beiden Gabelzweige an der äusseren, den andern an der inneren Seite der *Tibialis antica* verlaufen zu lassen. Der äussere⁷⁾ bildet eine schöne Insel und geht bis zum Sprunggelenk herab, wo er in die *Tibialis antica* einmündet. Der innere⁸⁾ ist kürzer und schwächer, und senkt sich schon hoch über dem Sprunggelenk in das Hauptgefäss ein.

Der schwächere⁹⁾ Zweig bleibt bis zu seiner Einmündung in den Stamm der *Tibialis antica* einfach, gibt aber hart an seiner Einmündung einen für den Fussrücken bestimmten Ast¹⁰⁾ ab, welcher nicht weiter mehr mit dem Hauptgefäss anastomosirt. Unter dem unteren Pol des Wundernetzes folgt nur eine kleine, unansehnliche Insel nach¹¹⁾.

Jedes Contingent des Wundernetzes wird von doppelten Venen begleitet. Diese sind klappenlos und deshalb leicht vom Stamm zum Ast injicirbar.

1) Tab. II, Fig. 2, lit. e.

2) Ibid. lit. f.

3) Ibid. lit. g.

4) Ibid. lit. h.

5) Tab. II, Fig. 3, lit. b.

6) Ibid. lit. c.

7) Ibid. lit. e.

8) Ibid. lit. f.

9) Ibid. lit. d.

10) Ibid. lit. g.

11) Ibid. lit. h.

SÄUGETHERE.

I. Zwischenknochenetz und Ulnarschlinge von Ateles Beelzebuth.

Taf. III, Fig. 1.

Die *Arteria brachialis* theilt sich bei den daumenlosen Affen nicht so hoch, wie bei den übrigen. Sie zerfällt erst dicht über dem Ellbogengelenk in die *Arteria radialis* und *ulnaris*¹⁾.

Die *Arteria radialis* läuft, dem Innenrande des *Supinator longus* folgend, bis zur Mitte der Länge des Vorderarmes herab, um daselbst in einen hoch- und tiefliegenden Zweig zu zerfallen²⁾. Der hochliegende ist die eigentliche Fortsetzung der Radialarterie. Sie theilt sich am unteren Ende des *Radius* in einen *Ramus volaris* und *dorsalis*³⁾. Der Volarast hilft den *Arcus volaris sublimis* schliessen; — der Dorsalast dringt nicht durch das erste *Interstitium intermetacarpeum*, sondern durch das zweite⁴⁾ in die Hohlhand hinab, um an der Bildung des *Arcus volaris profundus* Theil zu nehmen. Der tiefliegende Zweig der *Arteria radialis* gelangt am unteren Drittel des Vorderarmes auch auf den Rücken der Hand⁵⁾, wo er im *Rete carpi dorsale* untergeht. Er nimmt aber, bevor er zur Dorsalfäche des unteren Endes des Vorderarmes ablenkt, den einen Spaltungszweig der *Arteria interossea* im rücklaufenden Bogen in sich auf⁶⁾.

Die *Arteria ulnaris* ist stärker als die *radialis*. Sie erzeugt wie gewöhnlich die *Arteria interossea*⁷⁾. Diese theilt sich, wie sie das Zwischenknochenband erreicht, in zwei parallele Zweige, welche sich unter der Mitte des Zwischenknochenraumes wieder vereinigen⁸⁾, dann neuerdings trennen, und bis zum *Pronator quadratus* herab getrennt bleiben.

Hier geht der äussere von beiden, welcher in seinem Verlaufe eine Insel bildet, als *Perforans*⁹⁾ zum Handrücken, und anastomosirt mit dem Dorsalast der *Arteria radialis*. Der innere, welcher eine Folge kleiner Inseln bildet, deren einige mit der *Arteria ulnaris* in Verbindung stehen, zieht am oberen Rande des *Pronator quadratus* quer zum Radius herüber, und verbindet sich im Bogen mit dem tiefliegenden Aste der *Arteria radialis* (bei lit. *i*).

Nicht weit vom Ursprunge der *Interossea* geht aus der Ulnararterie ein langer, in dem Fleische des *Ulnaris internus* eingeschlossener Ast¹⁰⁾ ab, welcher unter dem queren Handwurzelbände und vom Erbsenbein überdeckt (lit. *o*), in die Hohlhand eintritt, um sich daselbst wieder in den Stamm der *Arteria ulnaris* einzusenken¹¹⁾, und zwar gerade an jener Stelle, wo der *Ramus profundus* dieser Schlagader entspringt. Hiedurch entsteht die lange Ulnarinsel.

1) Tab. III, Fig. 1, lit. *b* und *c*.

2) Ibid. lit. *d* und *e*.

3) Ibid. lit. *f* und *g*.

4) Dieses ist auch bei den Affen mit Daumen der Fall.

5) Tab. III, Fig. 1, lit. *h*.

6) Ibid. lit. *i*.

7) Ibid. lit. *k*.

8) Ibid. lit. *l*.

9) Ibid. lit. *m*.

10) Ibid. lit. *n*.

11) Ibid. lit. *p*.

Die eigentliche Fortsetzung der *Arteria ulnaris* verläuft und verästelt sich wie gewöhnlich. Ihre Betheiligung (mit den Endästen der *Arteria radialis*) an den *Arcus volares* unterliegt ebenfalls keinen Abweichungen.

Der hochliegende Hohlhandbogen (lit. *g*) versorgt alle Fingerseiten, mit einziger Ausnahme des *Latus ulnare* des kleinen Fingers, welches seine *Arteria digitalis* (lit. *r*) aus dem Anfangsstücke des tiefliegenden Hohlhandbogens erhält.

II. Vordere und hintere Tibialinseln von *Ateles Beelzebuth*.

Tab. III, Fig. 2.

Die *Arteria cruralis* bietet bis zur Durchbohrung der Adductorsehne nichts Bemerkenswerthes dar. An der Durchbohrungsstelle erzeugt sie, wie bei allen Vierhändern, den mit dem *Nervus saphenus* subcutan an der inneren Seite des Kniegelenkes herabsteigenden *Ramus saphenus*, welcher sich durch Verlaufs- und Verästlungsweise als *Arteria tibialis antica accessoria* darstellt. Diese Arterie theilt sich nämlich etwas über der Mitte der inneren Schienbeinfläche (über welche sie schief nach vorne und unten gerichtet wegzieht) in zwei Zweige. Der eine schlägt sich über die vordere Schienbeinkante weg, zur äusseren Seite dieses Knochens herüber, wo er sich unter dem vorderen Tibialmuskel verbirgt, und mit der eigentlichen *Arteria tibialis antica*, welche ein Ast der Kniekehlarterie ist, anastomosirt, und zugleich eine Verbindung mit dem durchbohrenden Zweige der *Arteria peronea* eingeht (vordere Tibialinsel).

Das untere Ende dieser Insel verlängert sich zu einer Rückenschlagader des Fusses, welche zum äusseren Knöchel hin die *Arteria tarsea* entsendet, dann aber sich in drei Zweige theilt, welche das zweite, dritte und vierte *Interstitium intermetatarseum* aufsuchen, um als *Rami perforantes* in den Plattfuss hinabzusteigen. Der Zweig, welcher zum dritten Zwischenknochenraum des Mittelfusses zieht, ist der grösste. Diese Arterie hält den Vergleich mit dem *Ramus metatarseus* des Menschen sehr wohl aus.

Der andere Zweig der *Arteria tibialis antica accessoria* legt sich an den inneren Rand der Sehne des vorderen Schienbeinmuskels an, übertritt auf den Fussrücken, um durch das erste *Interstitium intermetatarseum* in den Plattfuss zu gehen, wo er den *Arcus plantaris* bilden hilft. Dieser Ast verhält sich somit, hinsichtlich seines Endes, wie die *Arteria tibialis antica* des Menschen. Ich habe ihn aber dennoch als Zweig der *Tibialis antica accessoria* genommen, da die Arterie, welche durch ihren Verlauf auf dem Zwischenknochenbände des Unterschenkels, der menschlichen vorderen Schienbeinarterie entspricht, allsogleich als ein Ast der Kniekehlarterie angeführt werden soll.

Ist nämlich die Schenkelarterie auf bekannte Weise zur Kniekehlarterie geworden, so sendet sie zuerst eine das Zwischenknochenband¹⁾ durchbrechende Schlagader nach vorne ab, welche die eigentliche *Arteria tibialis antica* darstellt, indem sie es ist, welche ausschliesslich die Muskeln an der vorderen Seite des Unterschenkels versorgt, und sich mit dem *Nervus tibialis anticus* vergesellschaftet. Am unteren Ende des Schienbeines verbindet sie sich mit dem *Ramus perforans* der *Arteria peronea*, und der aus dieser Verbindung hervorgehende kurze Stamm vereinigt sich mit dem ersten Aste der *Arteria tibialis antica accessoria*, welcher oben mit dem *Ramus metatarseus* des Menschen verglichen wurde.

¹⁾ Tab. III, Fig. 2, lit. *b*.

Auf die *Tibialis antica propria* folgt unmittelbar die *Arteria peronea*¹⁾. Sie liegt zwar an keiner Stelle ihres Verlaufes an das Wadenbein an, sondern hält sich oben an das Schienbein, unten an das Zwischenknochenband; aber ihre Endvertheilung ist die einer *Arteria peronea*. Sie theilt sich nämlich am unteren Ende des Zwischenknochenraumes in einen nach vorne zur *Tibialis antica propria* gehenden *Ramus perforans*²⁾, und einen *Ramus communicans*, welcher, nachdem er die mächtige *Arteria calcanei externa*³⁾ für den äusseren Knöchel erzeugte, sich in die Furehe des inneren Knöchels legt, um am Beginne des Plattfusses bei *g* in den Stamm der *Arteria tibialis postica* einzumünden (hintere Tibialinsel).

Die *Arteria tibialis postica* (lit. *cc*), ist die Fortsetzung der Kniekehlenarterie, weicht von der menschlichen Verlaufsnorm nicht erheblich ab, theilt sich aber nicht im Plattfuss in einen *Ramus externus* und *internus*, sondern bildet (wie die *Arteria ulnaris* an der Hand) einen *Arcus plantaris sublimis*, welcher von der kleinen Zehe gegen die grosse zu gerichtet ist, am *Metatarsus* der grossen Zehe in die Tiefe des Plattfusses geht, um mit der vom Fussrücken her durch das erste *Interstitium intermetatarsale* in den Plattfuss eintretenden Schlagader zu anastomosiren.

III. Eigenthümlichkeiten des arteriellen Gefässsystems von *Lemur rufus*.

Taf. III, Fig. 3 und Taf. IV, Fig. 1 und 2.

Der Aortenbogen erzeugt nur zwei, ganz dicht an einander entspringende Äste: die *Anonyma* und die *Subclavia sinistra*. Die *Subclavia dextra* ist ein Zweig der *Anonyma*.

Die *Anonyma* erzeugt, eine Linie über ihrer Wurzel, eine *Arteria thymica*, welche sich in zwei Zweige theilt. Der eine ist für die *Thymus* bestimmt, der andere stärkere zieht an der linken Seite des Aortenbogens nach der Wirbelsäule hin, legt sich an den linken *Vagus*, kommt mit ihm zur Lungenwurzel, und theilt sich daselbst in zwei Endäste, deren schwächerer als *Arteria bronchialis* in die Lunge eintritt, während der stärkere als *Arteria oesophagea* die Speiseröhre bis zum Zwerchfell herab begleitet.

Zahl und Art der aus der *Arteria subclavia* entspringenden Äste weicht vom menschlichen Vorbilde nur wenig ab. Es findet sich als erster Ast derselben eine *Arteria vertebralis*, deren Ursprung fast mit jenem des *Truncus costo-cervicalis* zusammenfällt; ferner eine *Mammaria interna* und *Transversa scapulae*.

In der Achselhöhe treten erhebliche Verschiedenheiten in der Verzweigung der *Axillaris* auf. Diese theilt sich nämlich in zwei gleich starke Äste. Zwischen beiden tritt der *Nervus medianus* und *ulnaris* hindurch. An der Theilungsstelle sehe ich noch eine einfache *Arteria thoracica anterior* zu den Brustmuskeln abgehen. Von den beiden Ästen der *Arteria axillaris* ist der eine ihre wahre Fortsetzung als *Arteria brachialis*, der andere, der wie gesagt der *Arteria brachialis* an Stärke nichts nachgibt, zerfällt in ein Bündel von Zweigen, welche die *Arteria thoracica longa*, die *Subscapulares* und die *Circumflexa scapulae*, so wie die beiden *Arteriae circumflexae humeri* und die *Profunda brachii* repräsentiren.

¹⁾ Taf. III, Fig. 2, lit. *d*.

²⁾ Ibid. lit. *e*.

³⁾ Ibid. lit. *f*.

Die *Thoracica longa* versieht den *Serratus anticus major* und den *Latissimus dorsi*. Ein Zweig von ihr geht an jenem Bündel des *Latissimus*, welches vor den Achselgefässen zur Insertionsstelle des *Pectoralis major* zieht, retour zur Achselgegend.

Subscapulares finden sich nur zwei, und diese sind unbedeutend, da auch die *Transversa scapulae* sich an der Versorgung des *Musculus subscapularis* theiligt. Beide *Arteriae subscapulares* sind eigentlich nur Nebenzweige eines dem *Latissimus dorsi* zugehörigen Gefässes, welches selbst wieder ein Ast einer sehr langen und mächtigen Arterie ist, welche anfangs an der Achselfläche der breiten Sehne des *Latissimus*, später zwischen dem langen und mittleren Kopfe des *Triceps* zum Ellbogen herabgeleitet, und, wenn schon eine Analogie aufgestellt werden soll, als *Collateralis ulnaris longa* bezeichnet werden könnte¹⁾.

Die *Circumflexa scapulae* verläuft und verzweigt sich auf gewöhnliche Weise. Die *Circumflexa humeri anterior* und *posterior* sind Zweige der *Profunda brachii*, und beide unbedeutend.

Die *Profunda* selbst verläuft abweichend. Sie geht nicht durch eine Spalte des *Triceps*, sondern durch eine zwischen *Musculus subscapularis* und *Teres major* befindliche Öffnung mit dem *Nervus axillaris* aus der Achselhöhle zur äusseren Oberarmgegend, erzeugt nebst den beiden *Circumflexis* noch einen *Ramus acromialis* und *infraspinatus*, bettet sich hierauf in die Furche zwischen *Brachialis internus* und *Triceps* ein, findet in dieser Furche nahe am Ellbogen den mittlerweile durch den *Triceps* hindurchgetretenen *Nervus radialis*, und begleitet ihn bis zum Vorderarme, wo sie auf dem *Musculus supinator longus* bis in die Nähe des *Carpus* verfolgt werden kann. Da das Endstück der *Profunda brachii* immer subcutan bleibt, und in keine Beziehung zu den tiefliegenden Muskeln oder zum Ellbogengelenk tritt, so kann es auch nicht als *Collateralis radialis* aufgefasst werden.

Das Bündel der eben aufgeführten, aus einem gemeinschaftlichen Stamme auftauchenden Schlagadern hat zwar nicht das frappante Ansehen eines entschiedenen Wundernetzes, kann jedoch immerhin durch die strahlenförmige Gruppierung seiner langen und wenig verzweigten Äste als eine unvollendet gebliebene Anlage eines solchen angesehen werden. Im weiteren Verlaufe der *Arteria brachialis* tritt das Bestreben zur Bildung von Wundernetzen deutlicher auf, indem erstens zwei für den *Biceps brachii* entsandte *Rami musculares* eine dicht am Stamme der *Arteria brachialis* anliegende Insel bilden²⁾, und zweitens unter dieser Insel die *Arteria brachialis* sich in zwei Zweige spaltet, deren einer die Fortsetzung der *Arteria brachialis* bildet³⁾, und unverästelt durch den *Canalis supracondyloideus humeri*⁴⁾ mit dem *Nervus medianus* zum Vorderarme gelangt: während der andere Zweig⁵⁾ sich in ein Büschel von fünf primären Ästen auflöst, welche mehr weniger parallel neben einander gelegen, am Oberarm vor der *Arteria brachialis* herablaufen, sich früher oder später von einander trennen, um durch ein- oder zweimal wiederholte Spaltung sich zu verjüngen, und zu ihren betreffenden Bestimmungsorten abzugehen.

Der erste von diesen fünf Ästen ist ein *Ramus muscularis*⁶⁾. Er zerfällt alsbald in einen vorderen, für den *Biceps* und *Brachialis internus*, und in einen hinteren, für den *Triceps*

1) Tab. III, Fig. 3, lit. b.

2) Ibid. lit. d.

3) Ibid. lit. e.

4) Ibid. lit. f.

5) Ibid. lit. g.

6) Ibid. lit. h.

bestimmten Zweig, welcher letztere in schiefer Richtung über alle übrigen Arterien dieser Stelle wegzieht.

Der zweite Ast ist eine *Arteria radialis accessoria*¹⁾. Ich wüsste nicht welch' anderer Name ihr beigelegt werden könnte. Sie zieht astlos bis zum Ellbogengelenke herab, schiebt hier einen Zweig dem *Brachialis internus* zu, krümmt sich über die Endsehne des *Biceps* schief nach aussen, gesellt sich zum *Nervus cutaneus externus*, und begleitet diesen bis zum Handwurzelgelenke, nachdem sie zwei Zweige für die *Musculi supinatores* abgegeben, welche sonst aus der eigentlichen *Arteria radialis* zu entstehen pflegen.

Der dritte Ast²⁾ ist die *Arteria radialis propria*. Auch er zieht astlos bis unter das Ellbogengelenk herab. Hie sendet er einen starken Zweig ab, welcher in schief nach ab- und einwärts ziehender Richtung die Muskelmasse, welche am *Condylus humeri internus* entspringt, überkreuzt, und ihr oberflächliche Äste ertheilt. Hierauf läuft er parallel mit der *Arteria radialis accessoria*, aber ohne je in Berührung mit dem auf der Aussenseite des Vorderarmes hinabziehenden *Nervus radialis* zu kommen, zwischen *Supinator longus* und *Radialis internus* weiter, und erzeugt am Beginn des unteren Drittels des Vorderarmes eine *Arteria mediana inferior* (die *superior* soll gleich erwähnt werden), welche den gleichnamigen Nerven aufsucht, um ihn bis zu seinem Eintritt in die Hohlhand zu begleiten. — Der Hauptstamm der *Radialis* geht sodann über den *Carpus* auf die Dorsalseite der Hand hinaus, von welcher er nicht wieder ablenkt, und sonach auch keinen Antheil an der Bildung des *Arcus volaris profundus* nimmt. Hieraus erklärt sich auch die verhältnissmässige Schwäche der Armspindelarterie.

Der vierte Ast ist die *Arteria mediana superior*³⁾. Sie steigt dicht auf und vor der *Arteria brachialis* zum *Canalis supracondyloideus* herab, entlässt während dieses Zuges drei *Arteriae collaterales ulnares breves*, legt sich dann hinter den unteren Theil des *Musculus coracobrachialis* (welcher bis zum *Condylus internus humeri* sich herabstreckt), und passirt den *Canalis supracondyloideus* so, dass sie sich mit der gleichfalls diesen Zug nehmenden *Arteria brachialis* im Canale überkreuzt. Beide Gefässe haben im *Canalis supracondyloideus* den *Nervus medianus* vor sich. Es ist dieses nicht der einzige bekannte Fall, dass zwei Arterien durch diesen Canal verlaufen. Bei allen Halbaffen kehrt die Sache wieder. Unterhalb des Canals sendet die *Arteria mediana superior* einen *Ramus muscularis* zu den Muskeln, welche am *Condylus internus* entspringen, und begleitet hierauf den *Nervus medianus* so weit, bis er die *Arteria mediana inferior* als Begleiterin annimmt, und die *Superior* aufgibt. Der fünfte Ast ist die *Arteria nutritia brachii*⁴⁾, welche zugleich einen Muskelast in den *Triceps* abschickt.

Die *Arteria brachialis* sollte eigentlich nach Abgabe jener fünf Äste, von welchen zwei als *Arteriae radiales* angesehen wurden, schon *Arteria ulnaris* heissen. Sie geht unverändert durch den *Canalis supracondyloideus*. Erst unterhalb der Insertion des *Biceps* beginnt sie sich zu ramificiren, und ihre Äste haben eine streckenlang mit dem Hauptstamme parallele Richtung. Sie erzeugt zuerst zwei starke Muskelzweige für die am inneren Oberarmknorren entstehenden Muskeln. Unmittelbar unter diesen folgt ein kurzer gemeinschaftlicher Stamm für die *Arteria interossea*, und merkwürdiger Weise für eine *Arteria ulnaris accessoria*⁵⁾.

1) Tab. III, Fig. 3, lit. z.

2) Ibid. lit. k.

3) Ibid. lit. l, l.

4) Ibid. lit. m.

5) Ibid. lit. n'.

Letztere begleitet die eigentliche *Arteria ulnaris*¹⁾ auf ihrem bekannten Wege, verlässt sie über der Handwurzel, und lenkt auf den Handrücken ab, wo sie im *Rete carpi dorsale* untergeht. Die *Interossea* hat den dieser Arterie zukommenden Verlauf, und erzeugt zwei *Interosseas externas*, eine obere und untere, welche auf der Aussenfläche des Zwischenknochenbandes einander entgegenlaufen, und im Bogen mit einander anastomosiren.

Der weitere Verlauf der *Arteria ulnaris* gleicht dem menschlichen Vorbilde. Sie bildet allein, ohne Anastomose mit der *Arteria radialis*, den *Arcus volaris superficialis*. Einen *Arcus volaris profundus* von adäquater Stärke habe ich nicht gefunden.

Die *Arteria iliaca communis* spaltet sich in drei Zweige. Der erste ist die *Ileo-lumbalis*, der zweite die *Cruralis*, der dritte die *Hypogastrica*. Die *Ileo-lumbalis* ist in keiner Hinsicht von bekannten Verhältnissen abweichend. Die beiden anderen dagegen, besonders die *Cruralis*, zeugen einige neue ungewöhnliche Verästelungsnormen, von welchen die bedeutenderen anzuführen sind.

Die *Hypogastrica* ist eigentlich ein nach unten convexer Gefässbogen, der sich als *Arteria umbilicalis* aus der Beckenhöhle wieder erhebt, bis zur Mitte des Seitenrandes der Harnblase offen bleibt, und ober dieser Stelle zum seitlichen Harnblasenband eingeht. Alle Äste der *Hypogastrica* entspringen aus dem convexen Rande dieses Bogens²⁾.

1. Der erste ist die *Arteria glutaea superior*. Sie erzeugt gleich anfangs ein kurzes Ästchen, welches sich gabelförmig spaltet, den *Nervus obturatorius* flankirt, aber nicht die *Arteria obturatoria* darstellt, indem es im Becken verbleibt, und für die Ursprünge des *Levator ani* bestimmt ist.

Hierauf theilt sich die *Arteria glutaea* in einen Becken- und Gesässast. Ersterer zieht mit dem *Plexus sacralis* weiter, schiebt ein Zweigchen mit dem *Nervus ischiadicus* durch das Hüftloch, und verliert sich in der hinteren Beckenapertur, in der Fleischmasse der seitlichen Schwanzmuskeln. Letzterer krümmt sich um den vorderen Umfang der *Incisura ischiadica major* zum Gesäss empör, und verliert sich in den Muskeln daselbst.

2. Der zweite Ast ist die *Obturatoria*, welche dem *Nervus obturatorius* das Geleite gibt, und mit ihm die Beckenhöhle verlässt, um mit einem Zweige der *Profunda femoris* im starken Bogen zu anastomosiren.

3. Der dritte Ast ist die *Ischiadica*, welche mit ihrem Gefährten, dem *Nervus ischiadicus*, die Beckenhöhle verlässt, und nur wenig Antheil nimmt an der Versorgung des mageren, fleischarmen Gesässes.

4. Der vierte ist unter allen der stärkste. Er repräsentirt die *Pudenda communis*, und spaltet sich in zwei Zweige, von welchen der untere die eigentliche Schamarterie, der obere aber die Mastdarnarterie ist. Die Schamarterie geht, ohne Umwege zu machen, direct zur

1) Tab. III, Fig. 3, lit. n.

2) Ich nehme hier Gelegenheit, einzuschalten, dass auch beim menschlichen Embryo, bis in das dritte Lebensmonat, die *Arteria hypogastrica* sich nicht in einen vorderen und hinteren Ast theilt, sondern einen gegen die kleine Beckenhöhle convexen Bogen bildet, aus welchem alle Zweige dieses Gefässes in der Ordnung hervortreten, dass die *Arteria Ileo-lumbalis* der erste, — die *Arteria vesicalis infima* der letzte derselben ist. Jener Zweig, welcher als *Arteria glutaea superior* benannt wird, hat die *Ileo-lumbalis* und *Sacralis lateralis* so nahe neben sich, dass er bei seinem raschen Anwachsen dieselben in sich einbezieht, sie also von sich abgehen lässt, und dadurch einigen Anatomen Veranlassung gab, eine Theilung der *Hypogastrica* in einen vorderen und hinteren Ast anzunehmen, deren letzterer sich in die *Glutaea superior*, *Ileo-lumbalis* und *Sacralis lateralis* spalten soll. Dieser hintere Ast ist und war vom Anfang an nur die *Glutaea superior*, und die beiden anderen Zweige desselben waren im früheren Embryoleben eben so selbstständig, wie er selbst.

Wurzel des Gliedes. Bevor sie diese erreicht, bildet sie einen *Plexus*, aus welchem die *Dorsalis* und *Profunda penis* hervorgehen.

5. Der letzte Ast der *Hypogastrica* ist die *Arteria urocystica*.

Die *Arteria cruralis* erzeugt nach ihrem Hervortritte unter dem Poupart'schen Bande, die *Epigastrica inferior* und *Circumflexa ilei*. Letztere ist sehr unbedeutend, und verliert sich in der weichen Bauchwand. Mit der Darmbeinerista kommt sie in gar keine Beziehung, da der *Ramus iliacus* der *Ileo-lumbalis* es übernahm, die am Darmbein entspringenden Bauchmuskeln zu ernähren.

Einen halben Zoll unter dem Poupart'schen Bande folgt ein Muskelast von ausgezeichnete Stärke. Er steht dem Kaliber der fortgesetzten Cruralarterie nur wenig nach, schiebt sich in die Spalte zwischen *Rectus femoris* und *Vastus internus* ein, und läuft hinter dem Fleische des ersteren zum *Vastus externus* fort, an dessen dem Knochen zugekehrter Fläche er bis zum Knie herabgelangt. Während dieses langen Laufes erzeugt er Gruppen von Seitenästen. Jede Gruppe geht aus einem einfachen Ursprungsgefäße hervor, welches eine *Succession* von Zweigen erzeugt, die nur wenig divergiren, und ihre untergeordneten Ästchen in parallelen Richtungen in das Fleisch jener Muskeln eintreten lassen, zu welchen sie zu gehen haben. Dadurch bekommen die Astgruppen, wenn auch nicht jenes auffallende Ansehen von Gefässwedeln, wie sie bei den Dasypoden vorkommen, doch eine an strahlende Wundernetze erinnernde Apparenz. Die Astgruppen werden durch lange astlose Zwischenstellen des Hauptgefäßes von einander getrennt.

Die wichtigsten dieser Gruppen sind, von oben nach unten gezählt, folgende: Die erste geht zwischen *Rectus femoris* und äusserer Fläche des Oberschenkelknochens zur hinteren Schenkelmusculation. Sie repräsentirt die *Arteria circumflexa femoris externa*. Die zweite ist für den *Sartorius* bestimmt. Sie ist die schwächste von allen. Die dritte und vierte haben einen *Truncus communis*. Die dritte geht vor dem *Rectus femoris* weg, fast quer nach aussen zum *Vastus externus*. Die vierte ist für den *Vastus internus* bestimmt. Ein nach aussen abtretendes Detachement derselben verliert sich in der unteren Hälfte des *Rectus femoris* und *Vastus externus*. Die fünfte lagert sich in die Furche zwischen *Vastus internus* und *Cruralis* ein, und folgt dem ersteren beider Muskeln bis zum Knie.

Es folgt aus dieser Aufzählung, dass der eben beschriebene Muskelast alle Bewegungsorgane an der vorderen und äusseren Seite des Oberschenkels zu versorgen hat.

Unmittelbar unter ihm erzeugt die *Arteria cruralis* die *Arteria epigastrica superficialis*, und einen oberflächlichen Muskelast, welcher die am Sitz- und Schambein entspringenden Muskeln umgreift, und an der inneren Seite des Schenkels in die Spalte zwischen den Adductoren und dem *Gracilis* eindringt.

Der nächstfolgende Ast ist die mächtige *Circumflexa femoris interna*, worauf noch ein starker und drei schwächere *Rami musculares* folgen. Der starke ist für die Adductoren, den *Gracilis*, den Halbsehnigen und den Halbhäutigen bestimmt; die drei schwächeren zum Theil für dieselben Muskeln, zum Theil für den *Vastus internus*.

In der Mitte des Oberschenkels erzeugt die *Arteria cruralis* die *Tibialis postica*¹⁾. Sie dringt zwischen dem *Sartorius* und *Gracilis* zur inneren Seite des Knies vor, und zieht am inneren Rande des *Gastrocnemius* subcutan zum inneren Knöchel und sofort zur *Planta pedis*.

¹⁾ Tab. IV, Fig. 1, lit. b.

Vom inneren Knöchel an, bis zur Mitte der Plattfusslänge, bildet sie eine lange und spitze Insel. Am vorderen Ende des *Tarsus* angekommen, theilt sie sich in zwei Zweige. Der äussere ist bedeutend stärker als der innere. Beide verbinden sich am *Metatarsus*, und erzeugen einen Bogen, welcher aber nicht dem *Arcus plantaris* entspricht, sondern, indem er unmittelbar unter der *Fascia plantaris*, nicht aber auf dem *Metatarsus*-Skelet liegt, ein *Arcus plantaris superficialis* ist, wie er beim Menschen nicht vorkommt. Er versorgt, wie es sonst am Menschenfusse der Fall ist, sämtliche Zehen durch vier *Arteriae digitales communes*, von denen die äusserste und innerste sich in drei *Digitales propriae* auflösen müssen, während die zwei mittleren sich nur in zwei zu spalten brauchen, um alle fünf Finger an beiden Seiten mit einer *Arteria digitalis propria* zu versehen.

Während die *Tibialis postica* am Unterschenkel als subcutanes Gefäss herabsteigt, erzeugt sie noch im oberen Drittel ihres Verlaufes einen sehr starken Ast, welcher einen Theil der *Arteria tibialis antica* repräsentirt, indem er das Schienbein nach vorne zu umgreift¹⁾. Diese ansehnliche Schlagader, welche *Tibialis antica secundaria* zu nennen wäre, sendet zuerst einen mächtigen *Ramus recurrens* unter der Insertion des *Sartorius* zum Kniegelenk hinauf, und bildet, während sie an der inneren Fläche der *Tibia* schief nach vorne und unten zum Fussrücken hinzieht, eine lange und sehr schmale Insel²⁾. Am inneren Rande des *Musculus tibialis anticus*, gleitet sie, blos von Haut und Fascie bedeckt, zur vorderen Seite des Sprunggelenkes herab, und spaltet sich daselbst in zwei Zweige, welche als *Arteria dorsalis pedis interna* und *media* über den *Tarsus* nach vorne gehen, und in den hinteren Winkeln des ersten und zweiten *Spatium intermetatarseum* in den Plattfuss hinabsteigen, nachdem jede eine *Arteria interossea dorsalis* abgegeben, welche wie gewöhnlich endigt.

Unmittelbar unter dem Abgange der *Tibialis postica* löst sich die *Arteria cruralis* in fünf parallel neben einander liegende Äste auf. — Der innerste von ihnen theilt sich in zwei Zweige. Der mehr nach innen gelegene löst sich, nachdem er in die Kniekehle herabgekommen, in drei *Arteriae circumflexae internae*, eine *superior*, *media* und *inferior*, in die *Articularis perforans* und einen *Ramus gastrocnemius internus* auf. Der mehr nach aussen gelegene Ast versorgt die unterste Partie des *Vastus internus*, weiter unten den *Biceps femoris*, und verliert sich theils als *Circumflexa externa superior et inferior*, theils als *Ramus gastrocnemius*.

Der zweite von den fünf Spaltungsästen der *Arteria cruralis* ist durch seine Stärke die eigentliche Fortsetzung dieser Arterie³⁾. Er läuft in die Kniekehle herab, und spaltet sich daselbst in zwei Endzweige. Der eine verliert sich in der tiefen Schichte der Wadenmuskeln⁴⁾, ohne bis in die untere Hälfte des Unterschenkels herabzureichen. Der andere⁵⁾ geht durch das *Spatium interosseum* des Unterschenkels zu den vorderen Muskeln desselben, und zerfällt während seines Durchtrittes durch den Zwischenknochenraum in drei Endzweige. Der erste ist kurz und stark, und löst sich in den fleischigen Ursprüngen der Muskeln an der Vorderseite des Unterschenkels auf. Der zweite ist die *Arteria tibialis antica*, welche aber nicht auf dem Zwischenknochenbände, sondern längs des Aussenrandes des *Musculus tibialis anticus*, eine

1) Tab. IV, Fig. 1, lit. c.

2) Ibid. lit. d.

3) Taf. IV, Fig. 2, lit. a.

4) Ibid. lit. b.

5) Ibid. lit. e.

Succession mehrerer Inseln bildend¹⁾, auf den Fussrücken herabgelangt, wo sie als *Arteria dorsalis pedis externa* mit der *Arteria tibialis antica secundaria* einen Bogen bildet²⁾, und sich schliesslich in die dritte und vierte *Interossea dorsalis* auflöst, welche sich wie die *prima et secunda* verhalten.

Der dritte Spaltungsast der *Cruralis* stimmt in seinem Verlaufe mit dem *Nervus suralis* überein, soll darum auch *Arteria suralis* heissen. Die *Arteria suralis*³⁾ geht am *Nervus popliteus internus* vorbei, zur Spalte zwischen den beiden Köpfen des *Gastrocnemius*, in welcher sie ganz oberflächlich herabsteigt, um sich an den äusseren Rand der Achillessehne zu legen, und um den äusseren Knöchel herum zum äusseren Fussrand zu kommen, wo sie in ein Bündel strahlig divergirender Zweige zerfällt, welche lang, ungetheilt und geradelinig, dem *Margo pedis externus* entlang bis zur Basis des fünften *Metatarsus* sich verfolgen liessen.

Der vierte Spaltungsast der *Cruralis* begleitet den *Nervus popliteus externus* zum Wadenbein⁴⁾, wo er sich in einen tiefliegenden und hochliegenden Ast theilt. Ersterer dringt in das Fleisch der *Musculi peronei* ein. Letzterer läuft in der Furche zwischen den *Peronei* und dem *Soleus* bis zum äusseren Knöchel herab, um als *Arteria malleolaris externa* zu endigen.

Der fünfte Spaltungsast ist ein *Ramus muscularis* für die die Aussenwand der Kniekehle bildenden Muskeln und den *Gastrocnemius externus*.

Keiner der fünf Spaltungsäste der *Arteria cruralis* durchbohrt den Adductor, da dieser schon höher oben endet, als diese Arterien entstehen. Sie gehen sämtlich blos um die Innenfläche des Oberschenkelbeines weg nach hinten zur Kniekehle.

IV. Vorderarm-Arterien von *Otolienus senegalensis*.

Taf. V, Fig. 1.

Die *Arteria brachialis* bildet kein eigentliches Wundernetz, wie bei *Stenops* oder *Tarsius*. Sie zerfällt aber, beiläufig in der Mitte des Oberarmes, in eine Gruppe radiär ausstrahlender Zweige, deren einige durch die Ellbogenbeuge, andere durch den *Canalis supracondyloideus* zum Vorderarm gelangen fast auf ähnliche Weise, wie sie bei *Lemur* geschildert wurde. Das Bündel von Gefässen, welches die *Arteria radialis* repräsentirt, und durch die Ellbogenbeuge an den Vorderarm tritt⁵⁾, durchbohrt das Fleisch des *Biceps*, dicht an der Stelle, wo es zur Sehne dieses Muskels wird. Das Bündel, welches den *Canalis supracondyloideus* passirt⁶⁾, wird durch die *Arteria ulnaris*, und durch eine zweite, etwas kleinere Arterie gebildet, welche, nachdem sie aus dem *Canalis supracondyloideus* wieder hervorgekommen, unter der Bicepssehne gegen die *Arteria radialis* hinzieht, um sich mit ihr zu verbinden⁷⁾. Beide diese Schlagadern bilden über und in dem *Canalis supracondyloideus* eine Folge kleiner Inseln. Eine grössere zieht sich an der *Arteria ulnaris* in den beiden unteren Dritteln des Vorderarmes hin⁸⁾.

1) Tab. IV, Fig. 2, lit. d.

2) Ibid. lit. e.

3) Ibid. lit. f.

4) Ibid. lit. g.

5) Tab. V, Fig. 1, lit. c.

6) Ibid. lit. d.

7) Ibid. lit. e.

8) Ibid. lit. e'.

Alle Muskelzweige der *Arteria brachialis* am Oberarm zeigen die fächerförmige Divergenz ihrer Äste, aber niemals eine Wiedervereinigung derselben. Man kann somit nicht von eigentlichen Wundernetzen reden.

An der *Arteria cruralis* verhalten sich die *Rami musculares* eben so.

Bei *Lichanotus Indri*, von welchem ich nur eine unvollständige Injection besitze, passiren dieselben Gefässe, wie bei *Otolienus*, durch den *Canalis supracondyloideus* (sammt den *Nervus medianus*).

V. Einige Eigenthümlichkeiten des arteriellen Gefässsystems bei *Viverra Linsang*.

Das Vorkommen von Wundernetzen bei den Zibethkatzen war bis jetzt nicht bekannt. Ich fand deren einige an einer weiblichen *Viverra Linsang*, welche ich lebend erhielt, und als sie vor Kurzem an acuter Gehirnweichung und Markschwamm zu Grunde ging, zur Darstellung ihres arteriellen Gefässsystems injicirte. Ich wählte eine feinere Injectionsmasse, in der Hoffnung, durch Anwendung derselben vielleicht einigen Aufschluss über das bei jedesmaliger Brunstzeit sich einstellende Anschwellen der Fussballen zu erhalten. Diese Anschwellung war zugleich mit lebhafter Röthe der haarlosen Furchen und Spalten zwischen den einzelnen Zehenballen, so wie mit bedeutend gesteigerter Absonderung aus den Talgdrüsen verbunden, welche letztere in der Zeitmitte eines sechswochentlichen *Pruritus* so zunahm, dass die Fussspuren des Thieres auf dem nicht besonders rein gehaltenen Boden meiner Arbeitskammer deutlich zu erkennen waren, und, wenn das Thier über einen reinen Papierbogen wegzusetzen genöthiget wurde, die betreffenden Spuren selbst nach Wochen noch den charakteristischen Zibethgeruch erkennen liessen. Wie sehr die periodische Steigerung der Absonderung eines penetrant riechenden Hauttalges das Sichfinden der einsam lebenden und nächtlichen Thiere zu Paaren begünstigt, ist einleuchtend.

In der letzten Zeit der Gefangenschaft meines Exemplares stellte sich keine Brunst ein, die Atmosphäre des Thieres behielt nur ihren gewöhnlichen feinen Moschusgeruch, und die Fussballen rötheten sich kaum merklich.

Als das Thier einem plötzlichen Tode erlag, fanden sich die Talgdrüsen der Plattfusshaut in einem nicht als besonders entwickelt zu bezeichnenden Zustande. Dagegen zeigten die *Pulpa* der Zehen und der Plattfussballen einen Grad von Vascularität, wie man ihn in so prallen und fettreichen Gebilden nicht vermuthet hätte.

Obwohl die Injection keine capillare war, und weder im Muskelfleisch, noch im Bindegewebe, noch in der Haut umfänglichere Bezirke des Capillargefässsystems sich gefüllt hatten, so drang doch die Injectionsmasse in die Hautvenen der Gliedmassen ein, und füllte sie bis zur Schulter hin. Indem ich einer so auffallenden Erscheinung, welche gröbere Verbindungswege zwischen den Arterien und Venen der Gliedmassen voraussetzt, genauer nachforschte, fand sich, dass der Injectionsstoff nur in den Zehen-, Fuss- und Fersenballen (wo gleichfalls nur Spuren einer capillaren Injection zu finden waren) aus den Arterien in die Venen übergetreten war, und dadurch die genannten Theile eine anatomische Eigenthümlichkeit führen, welche man bisher nur in den Schwellgeweben zuzulassen geneigt war.

Ich habe Ähnliches seither in der *Matrix* des Pferdehufes, der Klauen der Wiederkäuer, der Krallen des Bärenfusses, selbst an den Zehen des Strausses beobachtet, bei welcher letzterem Thiere auch in der nackten Haut an der Wurzel des Oberschnabels, der Übergang grösserer

(d. h. nicht capillarer) Arterien in grössere Venen so evident ist, dass über die Richtigkeit dieses anatomischen Factums kein Zweifel obwalten kann. Ja man behauptet dasselbe sogar von den menschlichen Nagelgliedern¹⁾.

Und so nehme ich denn hier zugleich Anlass, auf Herrn Prof. Heinrich Müller's Aufsatz (Über den unmittelbaren Übergang der *Arteria radialis* in die *Vena cephalica* bei Fledermäusen, in der Würzburger naturwissenschaftlichen Zeitschrift. Bd. III, pag. 158—173) zu antworten.

Ich habe in der Natural History Review (Jännerheft, 1862) eine Notiz über die *Arteria radialis* der Chiropteren veröffentlicht, in welcher ich sagte, dass nach meinen Injectionsresultaten bei *Plecotus*, *Vespertilio*, *Rhinolophus*, *Pteropus* und *Noctula*, ein Übergang aus der Radialarterie in die *Vena cephalica*, ohne Dazwischenkunft von Capillargefässen, stattfindet. Ich fand mich zu dieser Äusserung veranlasst, da ich bei Injectionen des arteriellen Gefässsystems der genannten Thiere, selbst mit gröberer Massen, immer eine mehr weniger vollständige, selbst bis zur Schulter hinaufreichende Füllung der *Vena cephalica* erhielt. Ich schloss meine Notiz mit den Worten, dass ich mich glücklich schätzen würde, wenn diese anatomische Thatsache den Puls der Venen im Fledermausflügel zu erklären vermöchte. Herr Professor Heinrich Müller bemerkt dagegen, bei *Vesperugo* und *Phyllostoma* den erwähnten Übergang nicht gefunden zu haben, und stellt zugleich in Abrede, dass derselbe bei Fledermäusen überhaupt constant sei, und den von Wharton Jones beschriebenen Venenpulsationen zu Grunde liege.

Ich erlaube mir, hierauf Folgendes zu erwiedern:

Wenn sich der Übergang von Arterien in Venen am Daumen der Chiropterenhand in Nichts von diesem Übergange an anderen Orten unterscheidet, wie mag es kommen, dass sich auch bei gröberer Injectionen nur die *Vena cephalica* füllt, andere Venen des Flügels aber nicht. Nach allen mir zu Gebote stehenden Erfahrungen ist dieses Injectionsresultat ein allgemein giltiges. Wird der Übergang der *Arteria radialis* in die *Vena cephalica* ausschliesslich und in allen Verästelungen dieses Gefässes durch ein Capillarsystem vermittelt, wie es anderswo in der Flughaut der Fall ist, warum füllt sich nicht auch die Hautvene des hinteren Bezirkes der Flughaut, welcher die hinteren Extremitäten und den Schwanz umsäumt, und warum findet der Übergang nicht an allen übrigen Fingern der Hand (Basis des *Metacarpus*) statt. Es ist von dem Bogen der *Aorta* viel weiter zu dem Daumen, als zu den Zehen. Am Fusse müsste demnach auch der Übergang von Arterien in Venen leichter geschehen als an der Hand. Er findet aber selbst nicht statt, wenn man die Injection durch die Baucharterie dicht über ihrer Theilung in die *Iliacae* vornimmt. Es muss somit am Daumen ein solcher Übergang der Arterien in die Venen vorkommen, welcher den Übertritt der Injectionsmasse aus ersteren in letztere ganz besonders begünstigt, das heisst, es müssen letzte Ästchen der *Arteria radialis* (oder auch nur ein solches), ohne capillar zu werden, in die Wurzel der *Vena cephalica* übergehen. So weit das Raisonement.

Wollte man mir antworten, dass diese letzten Ästchen (oder eines derselben) immerhin auch in die Kategorie der Capillargefässe zu stellen seien, und nur durch ihre Weite sich vor anderen Gefässen dieser Art auszeichnen, so sinkt die Sache zu einem Wortstreit herab, in welchem beide Parteien ihr Recht bewahren können. Darum aber ist es mir nicht zu thun. Gesetzt nun, der Übergang der *Arteria radialis* in die *Vena cephalica* finde nur durch ein

¹⁾ J. P. Suequet, de la circulation du sang dans les membres et dans la tête chez l'homme. Paris. 1860.

feinstes Capillargefäßnetz statt, wie will man es erklären, dass die Vene sich füllt, wenn alle Capillargefäßbezirke um den Daumen herum leer oder halbleer geblieben sind, weder die Haut noch ihre Papillen, weder das Bindegewebe noch das Periost, eine durch gewöhnliche Capillarien vermittelten Übergang von Arterien in Venen erkennen lassen? Wie will man es ferner erklären, dass bei der nur nach Augenblicken zu zählenden Injectionsdauer, sich durch Vermittlung von feinsten Capillargefäßen ein Venenstamm füllt, dem selbst die *Cava inferior* in der Nierengegend an Volumen nicht überlegen ist. Ich muss deshalb auf dem nicht durch Capillargefäße allein vermittelten Übergang der *Arteria radialis* in die *Vena cephalica* um so ernstlicher verharren, als ich den Zusammenhang beider Gefäße durch Präparation darlegte. während gewöhnliche Capillargefäße nur ein Object mikroskopischer Untersuchung sein können.

Ich werde selbst, unter Berufung auf das oben Gesagte, noch weiter gehen, und es für die Haut der Tastpolster der Zehen, der *Matrix* der Hufe, der Nägel und der Klauen, als Regel aufstellen, dass arterielle Injectionen in die Venen übergehen, bevor noch das Capillargefäßsystem dieser Organe erfüllt ist. Ich habe mit derlei Arbeiten so viel zu thun, dass ich nicht ohne hinlängliche Erfahrung Behauptungen aufstelle. Finden aber an den Extremitäten Übergänge aus Arterien in Venen statt, bevor noch das Capillargefäßsystem sich füllte, so muss ein solcher Übergang sich dort am augenscheinlichsten zeigen, wo mit der Entwicklung der Hand zum Flügel, sich auch ihre Gefäße in der Ebene entfalten, und das fragliche *punctum litis* für mich wenigstens ein Gegenstand anatomischer Präparation mit unbewaffnetem Auge geworden ist. Auch dürften die in meinem englischen Originale bei Berührung der Venenpulsationen gebrauchten Worte „probability“ und „may explain“ leicht so zu verstehen sein, dass ich mich keineswegs mit der einem Anatomen in physiologischen Fragen nicht wohlanstehenden Anmassung zum *Oedipus* dieses Räthsels aufgeworfen habe. Ich hätte sonst nicht in unbestimmter Form und im Coniunctiv gesprochen¹⁾.

1. Wundernetze der Vorderarmarterien.

Tab. V, Fig. 2.

Die *Arteria subclavia* ist, wie bei den meisten eigentlichen *Ferae* rechterseits ein Zweig der *Arteria anonyma*, linkerseits ein selbstständiger Aortenast. Da die höchste Wölbung des Aortenbogens dem sechsten Brustwirbel entspricht, so haben *Anonyma* und *Subclavia* einen weiten Weg zurückzulegen, bevor sie die Ebene der vorderen Brustapertur erreichen.

Die *Anonyma* zerfällt am dritten Brustwirbel in die *Subclavia dextra*, und beide Carotiden. Die *Subclavia sinistra*, deren Beschreibung hier gegeben wird, erzeugt im Niveau der vorderen Brustapertur nur vier Äste, da die *Thyreocidea inferior* fehlt. Der erste Ast ist die Wirbelarterie. Der zweite der *Truncus costo-cervicalis*. Er zeichnet sich dadurch aus, dass er die Muskeln des ersten Intercostalraumes nach aufwärts durchbohrt, und nachdem er den Thorax verliess, einwärts von den Rippenhöckern nach hinten läuft, um mit dem *Ramus dorsalis* der ersten *Arteria intercostalis*²⁾ aus dem absteigenden Stücke der *Aorta* zu anastomosiren. Aus dieser Anasto-

1) Virchow bemerkte, dass der Rhythmus des Venenpulses weder mit den Herz- noch mit den Respirationsbewegungen zusammenfällt (Archiv für pathol. Anat. Bd. 27, pag. 224).

2) Sie gehört dem *Spatium intercostale scutum* an.

mose entspringen die *Arteriae intercostales* der fünf vorderen Zwischenrippenräume. — Der dritte Ast der *Subclavia* ist die *Mammaria interna*, und der vierte der sehr ansehnliche *Ramus thoracico-acromialis*, dessen Schulterast im Deltamuskel und grossen Brustmuskel bis zum Ellbogengelenk verfolgt werden konnte.

Aus der *Arteria axillaris* entspringen nur zwei Zweige.

Der erste vereinigt die Elemente einer *Thoracica externa (longa)* und *Subcapularis*, — letztere nur unbedeutend. Der zweite versorgt die Musculatur des Schulterblattes an beiden Flächen, und jene des Schultergelenkes. Er ist den beiden *Arteriis circumflexis humeri*, der *Circumflexa* und *Dorsalis scapulae*, so wie theilweise der *Profunda brachii* analog, indem ein sehr stattlicher Zweig der *Circumflexa humeri posterior* zwischen dem *Caput scapulare* und *brachiale* des dreiköpfigen Vorderarmstreckers herabläuft, dem *Nervus radialis*, welcher beiläufig in der Mitte des Oberarmes den *Triceps* nach hinten durchbohrt, ein sehr unbedeutendes Ästchen zusendet, und bis zum *Condylus humeri externus* herab gelangt. Verlauf und Verästelung lassen diesen Ast als ein Analogon der *Arteria collateralis radialis* (welche im Menschen und bei einigen Affen aus der *Arteria profunda brachii* stammt) auffassen.

Die *Arteria brachialis* erzeugt bis zu ihrem Eintritt in den *Canalis supracondyloideus* drei Zweige.

Der erste, unter der Oberarmmitte entspringend, zerfällt allsogleich in zwei¹⁾ Äste. Der eine ist ein *Ramus recurrens*, sucht die Stelle auf, wo der *Nervus radialis* den Dreiköpfigen durchbohrt, und begleitet diesen Nerv. Er ist somit, trotz seiner Unansehnlichkeit, die eigentliche *Profunda brachii*. Der andere Ast stellt eine *Collateralis ulnaris superior* dar.

Der zweite Zweig entspringt in gleicher Höhe mit dem Dritten ungefähr vier Linien über der Eintrittsstelle der *Arteria brachialis* in den *Canalis supracondyloideus*. Er ist unverkennbar eine *Collateralis ulnaris inferior*²⁾.

Der dritte Zweig ist die *Arteria radialis*³⁾. Indem ich diesen Zweig als *Arteria radialis* bezeichne, weiche ich von der Ansicht Cuvier's ab, nach welcher die *Arteria radialis* bei den eigentlichen *Feris* erst am Vorderarm entspringt. Was Cuvier für eine *Arteria radialis* ansah, ist eine *Arteria mediana*. Ich nehme um so weniger Anstand, den fraglichen dritten Zweig der *Arteria brachialis* als *Arteria radialis* aufzufassen, da derselbe den *Nervus radialis* begleitet. Da ich aber im Verlaufe dieser Beschreibung eines Endastes der *Arteria brachialis* Erwähnung mache, welcher, obwohl kein Begleiter des *Nervus radialis*, doch durch seinen Verlauf von der inneren Seite des Vorderarmes zum Handrücken, und von da in die Hohlhand, an eine menschliche *Arteria radialis* erinnert, so kann die hier berührte *Arteria radialis*, welche über dem Ellbogen entspringt, von der zweiten unter dem Ellbogen abgegebenen durch die Bezeichnungen *superior s. longa* (im Gegensatz zur *inferior s. brevis*) unterschieden werden. Die *Arteria radialis superior* sucht diesen Nerv auf, indem sie über das untere Ende des *Biceps* weg nach aussen läuft, den *Biceps* und *Supinator longus* jedem einen Ast zusendet, und in zwei Zweige gespalten (welche aber dicht an einander liegen), dem *Nervus radialis* bis zum Handrücken, herab das Geleite gibt. Hier weichen die beiden feinen Zweige derselben aus einander, und treten, der eine zur Haut, der andere stärkere dem *Interstitium intermetacarpeum secundum*,

1) Tab. V, Fig. 2, lit. b.

2) Ibid. lit. c.

3) Ibid. lit. d.

tertium, et quartum entlang, zur Commissur der betreffenden Zehen, um die einander zugewendeten Flächen derselben mit *Ramis dorsalibus* auszustatten.

Nun durchzieht die *Arteria brachialis*, begleitet vom *Nervus medianus*, den *Canalis supracondyloideus*¹⁾. Nach ihrem Austritte aus demselben gibt sie eine *Recurrentis radialis*, und etwas tiefer eine *Recurrentis ulnaris* ab.

Die *Recurrentis ulnaris* ist eigentlich nur ein Zweig eines dicken Arterienbündels²⁾, dessen einzelne Stämmchen sich folgenderweise übersehen lassen. Eine Summe solcher Stämmchen sucht mit divergirender Richtung die das Ellbogengelenk umlagernden Vorderarmmuskeln auf. Eine zweite Gruppe durchbohrt das obere Ende des Zwischenknochenbandes, um die Dienste einer *Interossea externa* zu versehen, und ein drittes, nur aus vier Stämmchen bestehendes Fascikel repräsentirt die *Arteria ulnaris*. Zwei Stämmchen dieses Fascikels treten alsbald als *Rami musculares* zu den benachbarten Zehenbeugern. Zwei andere erhalten sich³⁾ bis in die Hohlhand herab. Das eine derselben, ich will es die oberflächliche *Arteria ulnaris* nennen, tritt zwischen dem Fleisch des *Flexor digitorum communis* und *Ulnaris internus*, an die Oberfläche, steigt zum *Os pisiforme*, und sofort zur Hohlhand herab, anastomosirt am Erbsenbein mit dem tiefen Aste der Ulnararterie, sendet an den *Bases ossium metacarpi* den *Arcus volaris profundus* ab, und anastomosirt zuletzt mit der gleich zu erwähnenden *Arteria mediana* zum *Arcus volaris superficialis*⁴⁾. — Die tiefliegende *Arteria ulnaris* begleitet den *Nervus ulnaris*, oder, besser gesagt, wird von den beiden Ästen desselben, welche schon hoch oben auftreten, zwischen sich genommen. Sie gelangt unter dem *Musculus ulnaris internus* zum *Os pisiforme*, und sendet hier einen auf der Kapsel des Handwurzelgelenkes quer gegen den *Radius* herüberkommenden Ast ab, welcher mit der gleich anzuführenden *Arteria radialis inferior* oder *brevis* anastomosirt. Kurz darauf verschmilzt die *Ulnaris profunda* mit der *superficialis*, und zwar genau an der Abgangsstelle des *Arcus volaris profundus*.

Unter dem eben geschilderten Bündel folgt die *Interossea interna*. Auch sie ist doppelt, und bleibt es bis zu jener Stelle herab, wo sie das Zwischenknochenband durchbricht, um in den Muskeln an der Aussenseite des Vorderarmes sich zu verlieren.

Der nach Abgabe dieser Zweige noch erübrigende Stamm der *Arteria brachialis* theilt sich nun in der Längnenmitte des Vorderarmes auf dem Fleische des *Flexor digitorum communis*, und noch bedeckt vom *Pronator teres*, in zwei Endäste. Beide tragen den Charakter lang ausgezogener Bündel an sich. Das eine hält sich im weiteren Zuge an den *Nervus medianus*⁵⁾; ist somit der *Arteria mediana* des Menschen analog zu halten. Der andere geht über das untere Ende des *Supinator longus* zum Handrücken, wie es die menschliche *Arteria radialis* zu thun pflegt. Er kann somit, da schon eine dem *Nervus radialis* treue *Arteria radialis superior* beschrieben wurde, *Radialis inferior* s. *brevis* genannt werden⁶⁾.

Das Wandernetz der *Arteria mediana* überwiegt an Stärke jenes der *Radialis inferior*. Beide haben das mit einander gemein, dass die Axe jedes Netzes durch einen mächtigen Arterienstamm eingenommen wird, um welchen herum sich die übrigen viel feineren Elemente

1) Tab. V, Fig. 2, lit. e.

2) Ibid. lit. f.

3) Ibid. lit. g.

4) Ibid. lit. h.

5) Ibid. lit. k.

6) Ibid. lit. l.

des Wundernetzes herumgruppieren. Diese feineren Bestandtheile der Netze sind eben nicht sehr zahlreich. Der dicke Axenstamm kann gut zwischen ihnen gesehen werden. Nimmt man sich die wahrlich nicht geringe Mühe, die einzelnen Stämmchen zu isoliren, so bemerkt man, dass sie sich zwar gabelförmig theilen, aber nie öfter als einmal, und dass sie weder unter sich, noch mit dem von ihnen umschlossenen Axenstamm anastomosiren. Sie geben den eigentlichen Endästen der *Arteria brachialis* nur das Geleite bis zur Haut, verlassen sie dann, und verlieren sich meist als subcutane Gefäße oder *Ramuli musculares* der obersten Schichte der Hohlhandmuskeln. — Diese feinen Gefäße des *Rete radiale* und *medianum* entstehen alle aus einem sehr kurzen gemeinschaftlichen Stamme, welcher acht Linien über der Theilungsstelle der *Arteria brachialis* in die *Mediana* und *Radialis inferior* entspringt.

In der Hohlhand angelangt, hat das *Rete medianum* von seinen feinen Stämmchen alle durch früheres Ablenken vom centralen Stamme verloren. Es bleibt nur die einfache *Arteria mediana* übrig, welche den oberflächlichen Hohlhandbogen bildet. Dieser sendet zu allen vier *Interstitiis digitorum* lange *Arteriae digitales communes*, welche gabelförmig in die *Digitales propriae* je zweier Nachbarfinger zerfallen. Die *Digitalis propria externa* der fünften Zehe ist gleichfalls ein Ast des *Arcus volaris superficialis*. Die *Digitalis propria interna* des Daumens dagegen ist ein Endzweig der *Arteria radialis inferior*, deren umstrickendes *Rete mirabile* schon am *Carpus* verschwindet, so dass der nun frei gewordene Stamm der *Arteria radialis inferior* sich in zwei Endäste theilt, deren schwächerer die eben erwähnte *Digitalis propria interna* des Daumens ist, während der stärkere zwischen *Metacarpus secundus* und *tertius* in die Hohlhand gelangt, um sich an der Schliessung des *Arcus volaris profundus* zu betheiligen.

2. Wundernetze der Unterschenkelarterien.

Taf. V, Fig. 3.

Die *Arteria cruralis* ist ein selbstständiger Aortenast. Es existirt keine *Iliaca communis*. Die *Arteria hypogastrica* entspringt nur eine Linie hinter der *Cruralis*. Die Ursprünge beider *Arteriae hypogastricae* sind von den Seiten des Aortenstammes auf die untere Peripherie desselben versetzt, und zugleich einander bis zum Verschmelzen genähert, so dass beide *Hypogastricae* in der That aus einem sehr kurzen *Truncus communis* hervorgehen. Die *Arteria hypogastrica* theilt sich allsogleich nach ihrem Entstehen in drei Zweige.

Der erste ist die *Arteria vesicalis*.

Der zweite ist die *Arteria pudenda communis*. Sie unterscheidet sich weder durch Verlauf, noch Verästlung von dem Typus des Menschen. Nur ihr Ende verhält sich abweichend, da diese Arterie nicht in den Schwellkörpern der *Clitoris* untergeht, sondern ihnen nur einen unbedeutenden Ast zuschickt, und sich hierauf nach rück- und aufwärts krümmt, um in der Afterdrüse sich aufzulösen.

Der dritte Zweig ist die *Arteria ischiadica*. Sie sendet die *Arteria obturatoria* ab, erzeugt die *Arteria glutaea*, und überdies einen feinen Zweig, welcher sich anschickt, mit dem *Nervus ischiadicus* das Becken zu verlassen, dann aber nach rück- und abwärts umlenkt, um mit der *Pudenda communis*, bevor sie aus dem Becken tritt, zu anastomosiren.

Die *Sacrales laterales* sind selbstständige Äste der *Aorta*.

Wundernetze kommen an keiner der genannten Arterien vor.

Die *Arteria cruralis* erzeugt noch innerhalb des Beckens einen ihrer stärksten Äste¹⁾. Dieser begibt sich in den Leistencanal, nachdem er vorher die *Epigastrica interna* absandte. Durch den Leistencanal hervorgekommen, ist dieser Ast fast so stark, wie die *Cruralis* selbst. Er erzeugt ausser einer beträchtlichen *Arteria epigastrica externa* keinen Zweig, sondern krümmt sich unverästelt über die Musculatur an der inneren Fläche des Oberschenkels zum Mittelfleisch herab, und löst sich einzig und allein in der Zibethdrüse auf. Eine ihn begleitende Vene übertrifft ihn an Stärke um das Doppelte, und löst sich zu einem Geflechte auf, welches die Arterie bis zum Leistencanal hin begleitet, um dann in einen einfachen Stamm überzugehen, welcher den Leistencanal an der inneren Seite der Arterie passirt, und in die *Vena cruralis* einmündet.

Am Oberschenkel findet sich:

Eine *Profunda femoris*, welche die *Circumflexa ilei* und beide *Circumflexae femoris* erzeugt. Sie versorgt jedoch vorzugsweise nur die Muskeln an der vorderen Seite des Oberschenkels. Die an der inneren Seite gelegenen, erhalten ihr Blut von einer fünf Linien unter der *Profunda* entspringenden Arterie.

Bevor die *Arteria cruralis* die Zuzieher durchbohrt, um in die Kniekehle zu treten, erzeugt sie zwei Zweige. Der eine ist der *Arteria superficialis genu* analog²⁾. Der andere³⁾ ist seines Zerfallens in ein langgezogenes, schmales, bandförmiges Wundernetz wegen besonders interessant, und soll, da er sich an den *Nervus saphenus* hält, (*Arteria saphena*⁴⁾) genannt werden.

Die *Arteria saphena* bleibt in ihrem ganzen Verlaufe subcutan. Sie zieht an der inneren Seite des Knies über die daselbst zum Unterschenkel herabreichenden Muskeln (*Gracilis* und *Sartorius*) weg, schickt zum Kniegelenke eine *Circumflexa interna inferior*, und spaltet sich am Ende des oberen Drittels des Unterschenkels in zwei Zweige. Der hintere⁵⁾ geht in der Richtung einer *Arteria tibialis postica*, aber ausserhalb der Fascie des Unterschenkels, bis zum Sprunggelenk herab, wo er seine letzten Zweigchen entsendet. Der vordere⁶⁾ umgreift das Schienbein, und löst sich in zwei, dann in vier feine, parallele, nicht mit einander anastomosirende Ästchen auf, welche, indem sie sich vor dem inneren Knöchel wieder vereinigen, ein langgezogenes *Rete mirabile bipolare* erzeugen. Auf dem Fussrücken theilt sich der Stamm der *Arteria saphena* wieder in zwei ungleich starke Äste, welche dicht an einander liegend, dem *Interstitium intermetatarseum internum* entlang dahinziehen, sich vor der Spalte zwischen grosser und zweiter Zehe neuerdings verbinden, so dass der kurze gemeinschaftliche Stamm als *Arteria digitalis dorsalis* der einander zugekehrten Flächen dieser beiden Zehen endigt.

Von der Kniekehle an kommen an den übrigen Verzweigungen der Schenkelarterie keine strahligen Wundernetze mehr vor, und ich erwähne nur noch, dass die *Arteria tibialis postica* ihr Verästlungsgebiet nur bis zum Sprunggelenk, nicht in die Fusssohle sich erstrecken

1) Die *Cruralis dextra* gab eine *Iliolumbalis* ab, welche linkerseits aus der *Lumbalis ultima* entsprang.

2) Tab. V, Fig. 3, lit. b.

3) Ibid. lit. c.

4) Es findet sich keine *Vena saphena interna*. Alles Venenblut des Fusses gelangt in die *Vena saphena posterior*, welche aus einem Dorsal- und einem Plantaraste über dem äusseren Knöchel zusammengesetzt wird, und das Fleisch des *Gastrocnemius* unter der Kniekehle durchbohrt, um zur *Vena poplitea* zu gelangen.

5) Tab. V, Fig. 3, lit. d.

6) Ibid. lit. e.

lässt, und dass die ungleich stärkere *Arteria tibialis antica*, nachdem sie auf den Fussrücken gelangte, zwischen dem Metatarsusknochen der zweiten und dritten Zehe in den Plattfuss dringt¹⁾, um den *Arcus plantaris* für sich allein zu bilden, und die *Arteria tibialis postica* zu vertreten.

VI. Über die Arterien der Extremitäten von *Halmaturus Parii*.

Taf. VI, Fig. 1, 2 und 3.

I. Vorderarmarterien.

Die *Arteria brachialis* gibt während ihres kurzen Verlaufes am Oberarme zuerst eine sehr ansehnliche *Profunda* ab, welche aber nicht zwischen die Köpfe des *Triceps* eindringt, sondern diesen Muskel als Ganzes umgreift, und in die Zwischenspalten seiner Köpfe lange *Rami intermusculares* herabsendet²⁾. Ihr gegenüber entspringt eine Schlagader für den *Biceps*, und drei Linien unter dieser eine starke *Nutritia humeri*. Dann folgen zwei *Rami recurrentes*³⁾, welche unter dem *Biceps* schief nach aussen und oben zum Deltamuskel ziehen, und hart an der Abgangsstelle dieser beiden die *Arteria radialis* und *ulnaris*. Beide sind so unansehnlich, dass der Stamm der *Arteria brachialis* durch ihren Abgang nur wenig an Volumen verliert, und als mächtiges Gefäss den *Canalis supracondyloideus* betritt, aus welchem hervorgekommen, dasselbe als *Arteria mediana* zur Hand verläuft, um sich in alle *Arteriae digitales* aufzulösen.

Die *Arteria ulnaris* entspringt etwas höher aus dem Stamme der *Brachialis* als die *Radialis*. Sie wird durch zwei Wurzeln construiert⁴⁾, und geht nicht unter, sondern über den vom inneren *Condylus* entspringenden Muskel zum Vorderarme. Am *Condylus internus* zerfällt sie in einen hoch- und tiefliegenden Zweig. Der erste⁵⁾ geht über der Handwurzel eine Verbindung mit der *Arteria mediana* ein; — der zweite⁶⁾ wendet sich unter den *Ulnaris internus* zur Aussenseite des Vorderarmes, wo er sich im Fleische der Streckmuskeln auflöst.

Die *Arteria radialis*⁷⁾ bildet während ihres Verlaufes bis zur Handwurzel herab einige Inseln, verbindet sich mit einem Aste der *Arteria mediana*⁸⁾, und wendet sich auf den Handrücken hinaus, wo sie mit dem Ende des tiefliegenden Astes der *Arteria ulnaris* den *Arcus dorsalis* schliesst.

Zur Hohlhand herab gelangt somit weder die *Ulnaris* noch die *Radialis*, sondern die als *Arteria mediana* bezeichnete Fortsetzung der *Brachialis*, welche mit dem Mittelarmnerv ihren Verlauf⁹⁾ nimmt, und, ohne einen *Arcus volaris sublimis* oder *profundus* zu bilden, sich in vier Endäste auflöst, welche die Weichtheile der *Vola manus* und die Seiten der Finger versorgen.

1) Tab. V, Fig. 3, lit. f.

2) Tab. VI, Fig. 1, lit. b.

3) Ibid. lit. c.

4) Ibid. lit. d.

5) Ibid. lit. e.

6) Ibid. lit. f.

7) Ibid. lit. g.

8) Ibid. lit. h.

9) Ibid. lit. i.

2. Unterschenkelarterien.

Die *Arteria cruralis* gibt während ihres Laufes zur Sehne der Adductoren nur Einen Muskelast ab. Dieser repräsentirt die *Profunda femoris*. Ein *Ramus perforans* der *Profunda* verdient Erwähnung. Er dringt zwischen *Gracilis* und *Adductor longus* zur hinteren Gegend des Oberschenkels, steigt subcutan durch die Kniekehle zum Unterschenkel herab, liegt auf dem *Gastrocnemius*, später an der äusseren Seite der Achillessehne, nimmt einen unter dieser Sehne von der *Tibialis postica* im Bogen zu ihm herüberkommenden starken Verbindungsast auf, und verliert sich längs des äusseren Fussrandes bis zur Spitze der äussersten Zehe hin. — In der Mitte des Unterschenkels gibt er einen Zweig ab, welcher das untere Ende des Wadenbeines nach vorne umgreift, und auf dem Tarsusgelenke mit der *Tibialis antica* im weiten Bogen zusammenmündet.

Die *Arteria cruralis* durchbohrt, wie im Menschen, die Adductoren, und wird zur *Poplitea*. Diese aber löst sich nicht in eine *Tibialis antica* und *postica* auf, sondern endet in den Muskeln der Kniekehle.

Die *Tibialis antica* und *postica* entspringen vielmehr aus einem sehr langen *Truncus communis*, welcher aus der *Cruralis* entspringt, während diese die Adductoren durchsetzt. Er durchbohrt das Fleisch dieser Muskeln nach vorne zu, lagert sich in die Furchung zwischen den Adductoren und den Strecker des Unterschenkels, geht am inneren *Condylus femoris* und *tibiae* zur inneren Kante des Schienbeines, weiter unten auf die innere Fläche dieses Knochens bis zum inneren Knöchel herab. Einen Zoll über diesem theilt er sich in zwei Zweige. Der eine umgreift den inneren Knöchel nach vorne, bildet mit dem früher erwähnten Seitenast des *Ramus perforans* der *Profunda* den Bogen vor dem Sprunggelenk, sendet einen *Ramus tarsus* zum äusseren Fussrand, und kann als *Tibialis antica* genommen werden, da sie zwischen dem sehr verkümmerten *Metatarsus primus* und dem mächtigen *Metatarsus secundus* in den Plattfuss übergeht. Der andere Zweig des *Truncus communis* der Tibial-Arterien geht hinter dem Sprunggelenk zur Sohle, bildet den oben erwähnten Bogen mit dem Unterschenkelstück des *Ramus perforans* der *Profunda*, und löst sich zuletzt in zwei *Arteriae plantares* auf, deren innere, stärkere, sich mit der *Tibialis antica* bogenförmig verbindet, während der äussere die *Arterias digitales plantares* erzeugt.

Das Charakteristische dieser Verzweigung der Unterschenkelarterien besteht also darin, dass die *Arteria tibialis antica* und *postica* aus einer *communis* hervorgehen, welche sich erst am inneren Knöchel in diese zwei Zweige spaltet¹⁾. Sehr entwickelte Netze fand ich überdies auch an der *Arteria alveolaris inferior*, welche, bevor sie in den weiten Kiefercanal eingeht, einen zu einem Netz sich auflösenden Ast, an der inneren Fläche des Unterkiefers zum Boden der Mundhöhle sendet, und, nach ihrem Austritte aus dem Kiefercanal ein zweites etwas schwächeres Netz gegen das Kinn hin schickt²⁾.

1) Bei *Belidens* und *Hypsiprymnus* verhalten sich die Tibialarterien eben so, nicht aber bei dem kurzbeinigen *Phascolomys*, wo sie selbstständig aus der *Cruralis* hervorgehen.

2) Tab. VI, Fig. 2 und 3.

VII. Wundernetze an den Extremitäten von *Hyrax capensis*¹⁾.

Tab. VII, Fig. 1.

1. Rete radiale et ulnare.

Der Aortenbogen erzeugt eine *Innominata* und *Subclavia sinistra*. Die Kopfzweige der *Innominata* sind in allen ihren Verästelungen schlicht und ohne Wundernetze. Die *Subclavia* bietet sie nur an ihren Vorderarmästen dar.

Von den Ästen der *Subclavia* sind zwei durch Verlaufsweise und Verästelung ausgezeichnet. Diese sind die *Intercostalis anterior* und die *Transversa colli*.

Die *Intercostalis anterior* entspringt, dem Ursprunge der *Vertebralis* sehr nahe gerückt, am hinteren Umfang der *Subclavia*, und sendet gleich nach ihrem Ursprung eine merkwürdige Arterie ab, welche zum Theil die *Coronaria cordis dextra* vertritt. Sie läuft anfangs an dem Stamme der *Innominata*, dann an der Dorsalseite des Aortenbogens zur Theilungsstelle der *Arteria pulmonalis*, und an dem Stamme dieser Arterie bis zu ihrem Ursprung aus der rechten Kammer herab, biegt sich aber dann nach aus- und vorwärts um, um an die obere Wand des *Atrium cordis dextrum* zu kommen, wo sie sich verästelt. Ich empfehle diese kleine Schlagader den Anhängern des Coronararterien-Verschlusses durch die *Falvulae semilunares* einer geneigten Berücksichtigung.

Die *Intercostalis anterior* erzeugt dann noch eine *Arteria broncho-oesophagea* und *Oesophagea posterior*, und erstreckt sich, einwärts der Rippenkopfgelenke nach hinten ziehend, so weit, dass sie die vorderen zehn Intercostalräume mit Zwischenrippenarterien versorgen kann. Die zehn hinteren erhalten ihre Intercostalararterien aus der *Aorta*.

Die *Transversa colli* läuft unter dem *Plexus subclavius* nach rück- und aufwärts zum Acromion, und vertheilt ihre Äste im *Musculus pectoralis* und *cucullaris*, so wie an der ganzen Halsseite hinauf bis zum Kopfe.

In der Axelgrube erzeugt die *Subclavia* die *Thoracico-acromialis* und *Thoracica longa*, so wie die *Profunda brachii*, welche die *Circumflexa scapulae*, die *Subscapularis*, und *Circumflexae humeri* erzeugt. Die *Profunda brachii* anastomosirt, nachdem sie zum *Condylus externus humeri* herabgelangte, mit einer an der Aussenseite des Vorderarmes tief zwischen den Muskeln verlaufenden, aber nicht durch das *Ligamentum interosseum* hierher gelangten Schlagader, welche ein Zweig der *Brachialis* ist.

Am Arme folgen zwei *Collaterales ulnares*, von welchen die untere, strahlenförmig in vier Zweige zerfahrend, ihren subcutanen Verästelungsbezirk bis in die Nähe des Handwurzelgelenkes ausdehnt. Unter der *Collateralis ulnaris inferior* entspringt aus der *Brachialis* ein Ast, welcher sich alsbald in zwei Zweige theilt. Der stärkere geht unter dem *Biceps* zur Aussenseite des Vorderarmes, wo er die Stelle einer *Interossea externa* einnimmt, und mit dem Ende der *Profunda brachii* die oben erwähnte Anastomose eingeht. Der schwächere folgt der *Arteria brachialis*, um unter dem Ellbogengelenke in die *Arteria ulnaris* einzumünden.

Nun zerfällt die *Brachialis* noch über dem Ellbogengelenke in die *Arteria radialis* und *ulnaris*.

¹⁾ Vergleiche einen früheren Aufsatz von mir: Über das Vorkommen von Wundernetzen bei *Hyrax sylvicus*, in den Sitzungsberichten der kais. Akad. 1852, März.

Die *Radialis* entspringt mit zwei Wurzeln¹⁾, welche sich bald wieder vereinigen, um sich neuerdings in drei Stämmchen zu theilen, welche im weiteren Verlaufe zu vier, und in der Nähe der Hand zu fünf werden, welche parallel und dicht an einander geschlossen liegen. Sie biegen sich um das untere Ende des *Radius* sammt und sonders auf die Dorsalfläche der Hand hinaus, wo sie zu sieben Stämmchen werden, welche endlich am *Carpus* zu divergiren beginnen, um sich in die Versorgung sämtlicher Weichtheile auf dem Handrücken zu theilen.

Die *Arteria ulnaris*²⁾ nimmt die früher erwähnte Anastomose von der *Brachialis* auf, sendet zum *Nervus medianus* einen *Ramus medianus*, der nicht bis in die Hohlhand gelangt, bildet hierauf etliche kleine Insehn, aus welchen sich ein einfacher Stamm hervorbildet, welcher theils als *Interossea interna*, theils als eigentliche *Ulnaris* ohne weitere Vervielfältigung gegen die Hand zu verläuft.

2. Retia tibialia.

Tab. VII, Fig. 2 und 3.

Die *Arteria cruralis* von *Hyrax capensis* bietet einige interessante Verzweigungsanomalien dar, welche in Kürze erwähnt zu werden verdienen.

Die *Arteria ileo-lumbalis* ist der erste Zweig ihres Beckenstückes. Sie ist von ungewöhnlicher Stärke, und verbreitet ihre Ramificationen vorne bis zum *Diaphragma* hin, hinten bis zu den äusseren Oberschenkelmuskeln. Die *Arteria epigastrica inferior* ist doppelt, — eine äussere und innere. Die innere übertrifft die äussere um das Fünffache ihres Durchmessers. Sie gibt einen Beckenast ab, welcher die Harnblase, die Samenbläschen und die Prostata versorgt.

Beim Austritte aus dem Becken erzeugt sie einen, zwischen kleinem Trochanter und Schenkelbeinhals zu den inneren Femoralmuskeln gelangenden Ast, dessen letzte Ausläufer zur Aftergegend und zur Scheide des *Penis* ziehen. Starke Zweige derselben verbreiten sich um das neu gebildete Hüftgelenk herum. (Das Thier hatte eine noch nicht alte Verrenkung des Schenkelkopfes auf den horizontalen Schambeinast.)

Hierauf folgt ein starker und drei schwächere Muskelzweige für die an der vorderen Seite des Schenkels liegenden Muskeln, so wie eine sehr feine, mit dem *Nervus saphenus* verlaufende subcutane Arterie, welche bis zum Sprunggelenk verfolgt werden konnte, aber keine Wundernetze erzeugte, wie sie beim Schweine angegeben werden. Nun durchbohrt die *Arteria cruralis* die Zuzieher.

In der Kniekehle erzeugt sie vier *Circumflexae*. Die *Circumflexa externa superior* ist die stärkste. Sie sendet ihre Zweige selbst in das Fleisch der *Gastrocnemii* herab, und erzeugt einen im *Nervus ischiadicus* aufsteigenden *Ramus recurrens*, welcher mit der aus dem grossen Hüftloch hervorkommenden *Arteria ischiadica* anastomosirt.

Hierauf folgt ein zwischen den hoch- und tiefliegenden Wadenmuskeln sich einschleibender Zweig³⁾, welcher der *Arteria tibialis postica* entspricht. Er theilt sich in zwei parallele Zweige, deren innerer sich wieder in zwei parallele Äste spaltet, — wodurch ein dreistämmiges Wundernetz⁴⁾ entsteht. Die drei Stämmchen desselben vereinigen und spalten sich auf dem

1) Tab. VII, Fig. 1, lit. c.

2) Ibid. lit. b.

3) Tab. VII, Fig. 2, lit. c.

4) Ibid. lit. d.

Wege zum inneren Knöchel herab einige Male, und bilden anfangs langgestreckte, dann kürzer werdende Inseln. Über dem Sprunggelenke lenkt der äusserste von jenen drei Stämmchen gegen den äusseren Knöchel zu ab, wird zur *Arteria calcanei externa*, und anastomosirt hier im starken Bogen mit einem hieher gelangenden, hoch am Unterschenkel aus der *Tibialis antica* entspringenden, das Wadenbein umschlingenden, und hinter diesem Knochen bis zum Fersenbein herabsteigenden Aste. Von den beiden noch übrig bleibenden Stämmen des Wundernetzes verliert sich der eine als *Arteria malleolaris interna et externa*; der andere wird zur *Arteria plantaris*, welche allsogleich in eine *interna* und *externa* von gleicher Stärke zerfällt.

Der *Nervus tibialis posticus* durchschlingt mit zwei feinen Zweigen die Inselräume des hinteren Tibialwundernetzes.

Die Fortsetzung der *Arteria poplitea* wird auf folgende bemerkenswerthe Weise zur *Arteria tibialis antica*.

Sie schickt zuerst durch den obersten Winkel des Zwischenknochenraumes einen Ast nach vorne¹⁾, der stärker als ihre Fortsetzung ist, welche in der Längsmittle des Unterschenkels das Zwischenknochenband perforirt, nachdem sie früher einen am inneren Rande des hinteren Schienbeinmuskels bis zum Sprunggelenke verlaufenden, astlosen und geradelinigen Zweig abgegeben, welcher mit der *Arteria malleolaris* sich verbindet, wodurch eine lange und breite Insel zwischen ihr und der *Tibialis postica* entsteht.

Dem Gesagten zufolge gibt es zwei vordere Schienbeinarterien — eine obere und untere. Die obere gibt gleich nach ihrem Hindurchtritt durch das *Spatium interosseum*, nebst einigen Muskelzweigen und einer *Recurrans articularis*, auch zwei lange Äste ab, welche zu Wundernetzen sich gestalten. Der stärkere (der Lage nach der innere)²⁾, zieht zwischen *Tibialis anticus* und *Extensor digitorum longus* zum Fussrücken. Auf halben Weg dahin zerfällt er in drei Parallelzweige. An diese schliesst sich ein Paar von Zweigen an, welche aus der unteren *Tibialis antica* stammen, so dass durch ihre Nebeneinanderlagerung mit von Stelle zu Stelle vorkommender Vereinigung und Wiedertrennung, ein Wundernetz entsteht³⁾, welches, da es sich auf den Fussrücken hin verlängert, ein *Rete tibio-metatarseum* ist. Das Netz erzeugt am Fussrücken nur nach innen zu abgehende Zweige für die Weichtheile, und erschöpft sich bald dermassen, dass nur ein Hauptstamm, als eigentliche Fortsetzung der oberen *Tibialis antica* übrig bleibt, welcher als *Dorsalis pedis* zwischen den Köpfen der zwei innersten Metatarsusknochen in den Plattfuss hinabbiegt.

Der schwächere Ast der oberen *Tibialis antica* steigt vor den Wadenbeinmuskeln herab⁴⁾, vergesellschaftet sich mit einem Zweige des untersten *Ramus muscularis* derselben Arterie, verschmilzt mit ihm, und trennt sich von ihm wiederholtermal (*Rete peroneum*)⁵⁾ und gelangt endlich zum äusseren Fussrand herab, welchen umgreifend er in den Plattfuss kommt, um mit der *Plantaris externa* zu anastomosiren.

Die untere *Tibialis antica*⁶⁾ wird gleichfalls zu einem dreistämmigen Wundernetze, mit wiederholter Vereinigung und Spaltung seiner Stämme. Auf der Fussbeuge verbindet sich

1) Tab. VII. Fig. 3, lit. a.

2) Ibid. lit. e.

3) Ibid. lit. d.

4) Ibid. lit. e.

5) Ibid. lit. f.

6) Ibid. lit. b.

dieses Netz. wie oben bemerkt, mit jenem der oberen *Tibialis antica*¹⁾, und lässt seine Endzweige so über den Fussrücken sich verbreiten, dass einer von ihnen die *Arteria dorsalis pedis* verstärken hilft, die anderen, besonders gegen den äusseren Fussrand strebend, die ihnen begegnenden Weichgebilde versorgen.

VIII. Wundernetze an den Extremitäten von *Phacochoerus Aeliani*²⁾.

Tab. VIII.

1. Netze an der vorderen Extremität.

Es finden sich an gewissen hoch- und tiefliegenden Arterienstämmen der vorderen Extremität ziemlich reich entwickelte Wundernetze vor, deren richtige Bezeichnung eine übersichtliche Darstellung des Gefässverlaufes der Extremität erfordert.

Die *Arteria axillaris* zerfällt in gleicher Höhe mit dem Schultergelenke in zwei Zweige. Der stärkere von ihnen löst sich in ein System von Ästen auf, von welchen ein Theil sämtliche Schulterblattmuskeln versorgt, während die übrigen die beiden *Arteriae circumflexae humeri* und die *Profunda brachii* vorstellen. Keiner dieser Äste zeigt Wundernetze.

Der schwächere Theilungsast der *Arteria axillaris* ist die *Brachialis*. Ihre Äste sind folgende:

a) Nach hinten gehen drei *Collaterales ulnares* ab. Die oberste ist die stärkste, und nur für den *Triceps* bestimmt. Die mittlere ist die kleinste, mit derselben Verwendung. Die dicht an ihr entspringende untere schliesst sich an den Ulnarnerv an, kommt mit ihm in die Furche zwischen *Condylus internus* und *Olecranon*³⁾, versorgt hier das Ellbogengelenk, ohne sich jedoch, wie es Regel bei den *Collaterales* ist, in der Umgebung des Gelenkes aufzulösen. Sie begleitet vielmehr den *Nervus ulnaris* bis zur Hand hinab, wo sie sich aber nicht an der Versorgung der Finger betheiliget, sondern in den tief gelegenen Weichtheilen mit unbedeutenden Verzweigungen verliert. Während dieses Verlaufes erzeugt sie durch mehrfache Spaltung und Wiedervereinigung eine Folge von Inseln, welche besonders am Ellbogen, in der Mitte des Vorderarmes, und beim Übertritte der Arterie in die hohle Hand zahlreich werden, und ein langgezogenes, unregelmässiges, stellenweise reichstämmiges Wundernetz darstellen, welches ich, da der Verlauf desselben vom Beginne bis zur Hohlhand herab ein subcutaner ist, als *Rete mirabile subcutaneum ulnare*⁴⁾ benenne. Da, wie gleich erwähnt wird, die *Arteria brachialis* keine Ulnararterie erzeugt, so ist das *Rete subcutaneum ulnare* Stellvertreter der *Arteria ulnaris*.

b) Nach vorne zu treten nur zwei schlichte Zweige aus der *Arteria brachialis* hervor. Beide sind unerheblich. Der obere von ihnen ist der *Ramus bicipitalis*; der untere die *Collateralis radialis*, welche an der Übergangsstelle des Radialnervs an den Vorderarm mit der ihn begleitenden *Arteria profunda brachii* anastomosirt. Beide zeigen keine Wundernetze.

¹⁾ Tab. VII, Fig. 3, lit. g.

²⁾ Ich hatte von diesem seltenen Geschlechte einen ganz jungen Eubyo, wohl conservirt in Spiritus, von meinem Freunde Dr. Robert in Lissabon, nebst einer Sendung anderer Thiere aus Angola erhalten. Der vortreffliche Zustand des Warzenschweines machte die Injection seiner Blutgefässe möglich, und was diese Neues lieferte, reihe ich in Kürze zum Schlusse der vorliegenden Abhandlung an.

³⁾ Tab. VIII, lit. b.

⁴⁾ Ibid. lit. c.

Die *Arteria brachialis* erzeugt keine *Ulnaris*, wohl aber eine *Radialis*, und wird selbst zur *Arteria mediana*, da sie in Verlauf und Verästelung treu am Mediannerv hält. Bevor sie sich in die *Arteria radialis* und *mediana* spaltet, sendet sie in die verschmolzenen Vorderarmknochen eine so überraschend starke Ernährungsschlagader hinein, dass diese in der That die eigentliche Fortsetzung der Brachialarterie ist, und die aussen bleibenden Radial- und Medianarterien ihrer relativen Schwäche wegen nur Zweige der *Arteria nutriens antibrachii* darstellen. Warum gerade die Vorderarmknochen eine so enorme Ernährungsschlagader benöthigen, lässt sich nicht einmal vermuthen¹⁾.

Die *Arteria mediana* ist es, welche sämtliche *Arteriae digitales* in der Hohlhand erzeugt. Die *Arteria radialis*, welche um die Hälfte schwächer erscheint, mündet in gleicher Höhe mit dem Gelenk zwischen *Metacarpus* und *Phalanx prima* des Daumens in die *Arteria mediana* ein²⁾.

Die Radial- und Medianarterie³⁾ zeigen Wundernetze, als eine Succession von Gefässschlingen, welche aus diesen beiden Arterien hervorgehen, und wieder zu ihnen zurückkehren, so dass das Kaliber der Gefässe dasselbe bleibt, und die Wundernetze derselben nur als Auflagen oder Begleiter ihrer Stämme erscheinen.

Die langgezogenen Gefässschlingen, welche die *Arteria radialis* und *mediana* begleiten, gehen vorzugsweise aus einem Muttergefässe hervor, welches dicht unter dem Ellbogengelenk aus der Brachialarterie entspringt⁴⁾, bevor diese als *Arteria nutriens* in die Vorderarmknochen eindringt. Dieses Gefäss löst sich anfangs in zwei Zweige auf — einen hoch und tief liegenden. Letzterer ist schwächer. Beide theilen sich bald wieder. Die aus dem tief liegenden Zweige hervorgehenden Gefässe legen sich an die Ulnarseite der *Arteria mediana* an, während die aus dem hoch liegenden Zweige hervorgegangenen Äste beide Seiten der *Arteria radialis* und die Radialseite der *Arteria mediana* ansuchen. Während nun einige dieser Zweige in die genannten Gefässe einmünden, gehen andere wieder aus diesen hervor, begleiten sie eine Strecke weit, mit oder ohne Inselbildung, um sich zuletzt wieder in sie einzusenken, und so geht es fort bis in die Hohlhand herab. Besonders reich werden diese langgestreckten accessorischen Gefässzüge an den Hauptarterien nie, markiren desshalb den Hauptstamm nicht, sondern laufen nur an seinen Seiten fort.

Erwähnung verdient, dass die den genannten Hauptarterien homonymen Nerven durch einige kleine Nebenäste den Verlauf der Wundernetze imitiren, indem diese Äste den Wundernetzen einverleibt werden, sich theilen und wieder vereinigen, und langgezogene Maschennetze bilden, deren Stämmchen durch die Maschen der Wundernetze hindurchgefädelt werden.

Das *Rete mirabile medianum* und *radiale* stehen durch zwei Verbindungszüge in Zusammenhang. Der erste geht einen halben Zoll über dem Handwurzelgelenke vom *Rete medianum* schief nach vorne und unten zum *Rete radiale*⁵⁾. Er besteht, wie die *Retia*, welche er in Verkehr bringt, aus einer Folge von Inseln. Der zweite geht in der Mitte des *Metacarpus* von dem *Rete radiale* schief nach hinten und unten zum *Rete medianum* hinüber⁶⁾, ist ärmlicher als sein Vorfahre, und bereitet gewissermassen den oben bemerkten endlichen Übergang der *Arteria*

¹⁾ Bei *Dicotyles labiatus* und *Scrofa domestica* ist ebenfalls die *Nutritia* der Vorderarmknochen das stärkste Gefäss am Vorderarm.

²⁾ Tab. VIII, lit. k.

³⁾ Ibid. lit. d und e.

⁴⁾ Ibid. lit. g.

⁵⁾ Ibid. lit. h.

⁶⁾ Ibid. lit. i.

radialis in die *mediana* vor, welcher gleich nachher stattfindet. Wenn eine der beiden Hauptarterien des Vorderarmes Äste abzugeben hat, so werden diese von keinen Ausläufern der Wundernetze begleitet. Wohl aber kann das Wundernetz es übernehmen, einen Muskel oder Hautast zu erzeugen, der sonst vom Hauptstamme zu kommen pflegt.

Schon am Oberarme findet sich eine Vorbereitung zur Erzeugung von Wundernetzen an der Seite der *Arteria brachialis*, indem die kleinen und namenlosen Arterien, welche sie über und unter dem Ellbogengelenke erzeugt, es nie unterlassen, sich knapp an ihrem Ursprunge durch wechselseitig zugesendete Bogen in Verbindung zu setzen, und sofort eine an der inneren Seite der *Arteria brachialis* fortlaufende, nicht unerhebliche Reihe von Schlingen und Bogen zu erzeugen, welche am Vorderarme in die mehrstämmigen Begleitungsnetze der Hauptarterien übergehen.

2. Tibial- und Tibio-Tarsalnetze.

Tab. IX, Fig. 1 und 2.

Noch bevor sie aus der Beckenhöhle heraustritt, theilt sich die Schenkelarterie in zwei gleichstarke Zweige. Der äussere ist die eigentliche *Arteria cruralis*; der innere die *Profunda femoris*. Letztere gibt zwei *Arteriae epigastricae inferiores* zur Bauchwand.

Die *Arteria cruralis* verläuft, unter Abgabe zahlreicher aber unbedeutender Muskeläste, bis zur Mitte des Oberschenkels herab, wo sie die Masse der Adductoren durchbricht, um in die Kniekehle zu gelangen. Unmittelbar vor der Durchbohrung schickt sie einen starken, vom *Nervus saphenus* begleiteten Ast ab¹⁾, welcher subcutan und wenig verästelt, über die innere Seite des Kniegelenkes weg zum Unterschenkel gelangt, wo er sich unter den Wadenmuskeln als hintere Schienbeinarterie verbirgt, den *Nervus tibialis posticus* als Begleiter erhält, und wie die *Arteria tibialis postica* des Menschen, zwischen innerem Knöchel und Fersenhöcker in den Plattfuss eingeht, wo er, nach Abgabe einer *Plantaris interna s. profunda*, hochliegend zu den Zehen fortläuft, welche er in derselben Weise, wie es die *Arteria mediana* an der vorderen Extremität gethan hat, mit *Romis digitalibus* versorgt. Etwas über der Mitte des Unterschenkels erzeugt sie zwei dünne Äste in gleicher Höhe, welche an der äusseren und inneren Seite des Hauptstammes herablaufen. Beide spalten sich gabelförmig, um sich wieder zu vereinigen, und communiciren auch durch Verbindungszweige, welche sie sich über den Hauptstamm weg, einander zusenden. Sie bilden eine Folge von Insehn, welche zusammen als Wundernetz zu bezeichnen sind²⁾.

Der *Nervus tibialis posticus* wird, von der Kniekehle an, von einer Arterie begleitet, welche ein Ast der *Poplitea* ist. Diese Arterie verbindet sich an der Stelle, wo der hintere Schienbeinnerv sich an die gleichnamige Arterie anlegt, mit den dieser Arterie seitlich anliegenden Wundernetzen, welche durch diesen Zuwachs sichtlich an Stärke gewinnen. Sie münden auch von nun an öfter in den Stamm der hinteren Schienbeinarterie ein, oder nehmen von ihm sehr kurze Zweigchen auf, wodurch ihre Anordnung complicirter, und ihre ohnedies nicht leichte anatomische Darlegung schwieriger wird.

¹⁾ Tab. IX, Fig. 1, lit. b. b.

²⁾ Ibid. lit. c.

Die Succession der Inseln dieser langgezogenen Netze reicht bis in den Plattfuss hinab, so zwar, dass das an der inneren Seite der *Tibialis postica* anliegende und allmählich zu einem einfachen Gefässstamm eingehende Netz in die *Arteria plantaris profunda* dicht an ihrem Ursprunge einmündet, jenes an der äusseren Seite dagegen sich bis zur Theilungsstelle der hochliegenden *Arteria plantaris* erstreckt, wobei seine Stämmchen fast capillar werden, so dass man *Vasa vasorum* vor sich zu haben glaubt.

Nachdem die *Arteria cruralis* die Adductoren durchsetzte, und in der Kniekehle Platz genommen, erzeugt sie eine *Arteria gastrocnemia communis*, welche zwei interessante Zweige erzeugt.

Der erste ist die *Circumflexa genu superior interna* mit zurücklaufender Richtung.

Der zweite schiebt sich zwischen *Gastrocnemius* und *Soleus* ein, wird von einem Zweige des *Nervus popliteus internus* begleitet, spaltet sich, um eine lange Insel zu bilden, welcher einige kleinere nachfolgen, und verliert sich, dicht an der Achillessehne anliegend, in den weichen Umgebungen des Fersenhöckers.

Nun folgt eine *Circumflexa genu inferior externa*, ferner zwei dicke Zweige für den *Soleus* und die tiefliegenden Wadenmuskeln, so wie eine in der Substanz des Zwischenknochenbandes eingeschlossene, zum Sprunggelenke herabstreichende Arterie. Hierauf durchbohrt die Kniekehlenarterie das *Spatium interosseum* zwischen Schien- und Wadenbein, um zur vorderen Schienbeinarterie¹⁾ zu werden.

Diese erzeugt, noch während sie zwischen den beiden Unterschenkelknochen steckt, ein strahlig zerfahrendes Bündel von acht Muskelästen für das Ursprungsfleisch der vorderen Unterschenkelmuskeln und das Schienbeinperiost (letztere mit zahlreicher Inselbildung) und zwei Begleitungsgefässe für den Stamm der vorderen Schienbeinarterie²⁾. Diese bilden, weniger durch Theilung, als durch kurze Anastomosen mit dem Stamme der vorderen Schienbeinarterie eine Folge von Inseln, welche ich, da sie sich nicht auf die Fortsetzung der vorderen Schienbeinarterie (als *Dorsalis pedis*) erstrecken, als Tibialnetz bezeichne. In der Nähe des Sprunggelenkes verbindet sich dieses Netz auch mit der im Zwischenknochenbande hieher gelangten *Arteria interossea cruris* aus der *Poplitea*³⁾. Die beiden Begleitungsarterien der *Tibialis antica* anastomosiren auch unter einander durch etliche hinter dem Hauptstamme weglaufende Verbindungszweige.

Das Tibialnetz greift nur mit seiner letzten, am inneren Rande der *Arteria dorsalis pedis* gelegenen Insel auf den Fussrücken über. Die *Arteria dorsalis pedis* selbst taucht zwischen den Köpfen beider Metatarsusknochen in die *Planta* unter, und anastomosirt im Bogen mit der *Arteria plantaris interna s. profunda*.

Durch die Wandernetze der vorderen und hinteren Schienbeinarterien flechten sich Nervenfasern hindurch, welche sich von den betreffenden Hauptstämmen ablösen, um am Ende des Netzes wieder zu ihnen zurückzugehen.

So viel ohne Veneninjection gesehen werden konnte, zeigen die Venen ein gleiches Verhalten, wie die Arterien.

1) Tab. IX, Fig. 3, lit. a.

2) Ibid. lit. b, b.

3) Ibid. lit. c.

Was im Vorausgegangenen über die Netzbildungen an den Schlagadern der Vorder- und Hinterfüsse bei *Phacochoerus* gesagt wurde, gilt mit sehr unwesentlichen Abweichungen auch von *Dicotyles torquatus* und *Tapirus americanus*. Ich hatte nur Embryonen dieser Thiere erhalten, und zog es desshalb vor, die Sache bei *Phacochoerus* ausführlicher zu beschreiben, weil seine Injection besser gelang, und die Grösse des Thieres jene der genannten beiden Embryonen fast um das Doppelte übertraf. Auch beim Hausschwein sind die Wundernetze der Vorderarm- und Unterschenkelarterien durch Injection leicht darzustellen, und ist die Anordnung derselben im Allgemeinen mit der geschilderten Sachlage bei Exoten übereinstimmend. Es ist somit anzunehmen, dass die Wundernetze der *Arteria brachialis* und *cruralis* einen anatomischen Charakter der Pachydermen-Ordnung bildet, wie sie, freilich in noch viel mehr entwickelter Weise, einen solchen für Edentaten und Monotremen abgeben.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Tab. I.

Fig. 1. Vorderer Ansicht der rechten Extremität von *Apteryx australis* mit dem Tibio-Tarsal-Wundernetz.

- a* Zurückgeschlagenes Fleisch des *Tibialis anticus* und *Extensor digitorum pedis*;
- b* äusserer *Condylus tibiae*;
- c* ein langer Ast der Kniekehlenarterie, welcher den äusseren Schienbeinknollen nach vorne umgreift, die Streckmuskeln der Zehen versorgt, und schliesslich in das *Rete tibio-tarsale* übergeht.
- d* *Arteria tibialis antica (superior)* bloss für die zurückgeschlagenen Muskeln (*a*) bestimmt;
- e* *Arteria tibialis antica inferior*;
- ff* *Rete tibio-tarsale*;
- g* Theilungsstelle der *Tibialis antica inferior* in die beiden *Dorsales pedis*;
- h* Fortsetzung des *Rete tibio-tarsale* zur dritten und vierten Zehe.

Fig. 2. Tibial-Wundernetz von *Grus cinerea*. Arterieller und venöser Antheil desselben.

- a* *Arteria tibialis antica superior s. minor*;
 - b* *Arteria tibialis antica inferior s. major*;
 - c* tiefliegender Zweig der *Arteria tibialis antica superior*;
 - d* hochliegender Zweig derselben;
 - e* Ast von *c*, welcher auf der *Arteria tibialis antica inferior* herabläuft;
 - f* Ast von *c*, welcher hinter diesem Gefässe herabsteigt, und sich früher als *e* in dasselbe einmündet;
 - gg* sind *Vasa aberrantia*, welche unter den Insertionen von *d*, *e*, und *f* aus dem Hauptgefäss abgehen, und die Wundernetzbildung im verjüngten Massstabe fortsetzen.
- Die Venen bedürfen keiner besonderen Bezeichnung.

Fig. 3. Rudiment eines vorderen Tibial-Wundernetzes bei *Spheniscus demersa*.

- a* Das Stück der *Arteria tibialis antica*, welches durch das obere weite Ende des Zwischenknochenraumes von vorne gesehen werden kann;
- b* Muskelast dieser Arterie nach vorne;
- c* Hautast, welcher durch einen tiefen Ableger *e* die Insel mit der bei *f* auf die vordere Seite des Unterschenkels gelangenden *Tibialis antica* bildet;
- g* Theilung der *Tibialis antica*.

Fig. 4. Rudiment eines hinteren Tibial-Wundernetzes bei *Spheniscus demersa*.

- a* *Arteria poplitea*, welche sich ganz und gar in die *Tibialis antica* umwandelt;
- b* Retrofibiale Insel derselben;
- cc* zwei kleinere, sich an *b* anschliessend.

Tab. II.

Fig. 1. Tibial-Wundernetz von *Struthio camellus*, um die Hälfte verkleinert.

- a* *Arteria poplitea*;
- b* Fortsetzung derselben als *Arteria tibialis antica*;
- c* perforirender Muskelast der *Tibialis antica*;
- d* *Arteria circumflexa genu interna*;
- e* Stelle, wo die vollkommen astlose *Arteria tibialis antica* an die vordere Seite des Unterschenkels tritt;
- f* erster Stamm des Wundernetzes.

g zweiter Stamm desselben, welcher in einen langen, inselbildenden Zweig *h*, und in vier etwas kürzere Zweige *ü* zerfällt, von welchen letzteren *k* und *l* sich an der Bildung des Wundernetzes betheiligen, *k* überdies noch eine kleine Insel bildet.

Fig. 2. Tibial-Wundernetz von *Dromaius nova Hollandiae*, ungefähr um die Hälfte verkleinert.

a *Poplitea*;

b *Ramus muscularis perforans* derselben;

c, d Äste von *b* zur Erzeugung des Wundernetzes; *e* bildet eine lange Insel;

e Ast der *Poplitea*, welcher einfach bleibend, bei *f* in die Insel der *Tibialis antica* einmündet;

g längere, *h* kürzere Insel der *Tibialis antica* vor dem Sprunggelenke.

Fig. 3. Arteriell-venöses Tibial-Wundernetz von *Ithea americana* in halber Grösse.

a *Poplitea*;

b aus dem *Ramus muscularis perforans* entsprungener Wundernetzweig;

c dessen äusserer; — *d* dessen innerer Ast;

e und *f* Äste von *c*; — *e* mit einer kurzen Insel;

g Fussrückenast von *d*;

h kleine Insel am unteren Pole des Wundernetzes.

Tab. III.

Fig. 1. Vorderarmarterien von *Ateles Beckzebuth*. Um ein Drittel verkleinert.

a *Arteria brachialis*;

b *Arteria radialis*, *c* *Arteria ulnaris*;

d und *e* hoch- und tiefliegender Ast der *Arteria radialis*;

f und *g* *Ramus volaris* und *Ramus dorsalis* von *d*;

i Anastomose von *e* mit einem Zweige der *Arteria interossea*;

k *Arteria interossea*, in zwei Zweige zerfallend;

l Vereinigung beider Zweige, und tiefer unten erfolgende neue Trennung derselben;

m Perforation des Zwischenknochenbandes durch einen dieser beiden Zweige, welcher eine lange Insel bildet;

n hoch entspringender Ast der *Arteria ulnaris*, welcher bei *o* in die Hohlhand geht, um bei *p* mit dem Hauptstamme der *Ulnaris* zusammenzuströmen;

r Kleinfingerast aus dem *Arcus volaris profundus*;

q *Arcus volaris superficialis*.

Fig. 2. Hintere Tibial-Insel von *Ateles Beckzebuth*.

a *Arteria poplitea*;

b *Arteria tibialis antica*;

c, c hochliegende, und deshalb mit den Wadenmuskeln durchschnittenen *Arteria tibialis postica*;

d *Arteria peronea*;

e *Ramus perforans* derselben;

f mächtiger *Ramus calcaneus externus*;

g Einmündung der *Peronea* in die *Tibialis postica*.

Fig. 3. Injicirte linke obere Extremität von *Lenax rufus* Geoffr.

a *Arteria axillaris*;

b *Arteria collateralis ulnaris longa*;

c der die Axelfassse kreuzende Schenkel des *Latissimus dorsi*;

d Insel an der hohen Theilungsstelle der *Arteria axillaris*;

e Fortsetzung der *Axillaris* als *Brachialis*;

g fächerförmig in fünf Zweige zerfallender Ast. Diese Zweige sind:

h *Ramus muscularis*;

i *Arteria radialis accessoria*;

k *Arteria radialis propria*, welche unter *k* die *Arteria mediana inferior* erzeugt.

lll die durch den *Caudalis supricondylöidens* (mit der Fortsetzung der *Arteria brachialis*) ziehende *Arteria mediana superior*;

- m Nutritia ossis humeri;*
n Arteria ulnaris propria;
n' Arteria ulnaris accessoria, welche bei o auf den Handrücken tritt;
p Arcus volaris sublimis.

Tab. IV.

Fig. 1. Hinterfuss von *Lemur rufus*. Innere Seite des Ober- und Unterschenkels, mit der *Planta pedis*.

- a Arteria cruralis;*
b Arteria tibialis postica;
c Ast derselben, als Arteria tibialis antica accessoria;
d Insel dieses Astes;
e Insel der Tibialis postica im Plattfuss;
f Arcus plantaris superficialis;
gg die Gruppe der fünf Äste, in welche die Arteria cruralis zerfällt.

Fig. 2. Hinterfuss von *Lemur rufus*. Hintere Seite des Oberschenkels, äussere Seite des Oberschenkels, äussere Seite des Unterschenkels, mit dem *Dorsum pedis*.

- a Arteria cruralis;*
b Wadenmuskelzweig der Cruralis;
c Arteria tibialis antica;
d Inseln derselben;
e Arcus pedis dorsalis zwischen der Tibialis antica vera und accessoria;
f Ramus suralis der Arteria cruralis;
g Muskelzweig für die Peronei.

Tab. V.

Fig. 1. Vorderarmarterien von *Otolicnus senegalensis*;

- a Arteria brachialis;*
b Muskeläste derselben;
c Gruppe der die Arteria radialis vertretenden Zweige;
d Gruppe der durch den Canalis supracondyloideus ziehenden Gefässe;
e Verbindungsast zur Radialis-Gruppe; e' Insel längs der Arteria ulnaris.
f lange Vorderarminsel der Arteria ulnaris.

Fig. 2. Vorderfuss von *Viverra Linsang*.

- a Arteria brachialis;*
b Ramus recurrens derselben;
c Collateralis ulnaris;
d Radialis superior s. longa;
e Durchtritt der Arteria brachialis durch den Canalis supracondyloideus;
f Gruppe der Arteriae recurrentes ulnares;
g Spaltung der Arteria ulnaris in einen hoch- und tiefliegenden Zweig;
h hochliegender Zweig der Ulnaris, welcher mit der Arteria mediana k, den Arcus volaris sublimis bildet;
i Arteria interossea duplex;
l Arteria radialis inferior s. brevis;

Fig. 3. Hinterfuss von demselben Thiere.

- a Cruralis;*
b Superficialis genu;
c Arteria saphena;
e Wundernetz derselben;
f Tibialis postica.

Tab. VI.

Fig. 1. Vorderarmarterien von *Halmaturus Parrü*. Um die Hälfte verkleinert.

- a* *Arteria brachialis*;
- b* *Profunda brachii*;
- c, c* *Rami recurrentes*;
- d* zweiwurzelige *Arteria ulvaris*;
- e* hochliegender, *f* tiefliegender Ast derselben;
- g* vernetzte *Arteria radialis*;
- h* Verbindung derselben mit der *Arteria mediana i, i*;
- k* vier Endläste der *Mediana*, welche die fehlenden *Arceus volares* ersetzen.

Fig. 2. *Rete inframaxillare internum*.

Fig. 3. *Rete inframaxillare externum*.

Tab. VII.

Fig. 1. Vorderarm-Wundernetze von *Hyrax capensis*.

- a* *Arteria brachialis*;
- b* *Rete mirabile ulnare*;
- c* *Rete mirabile radiale*;

Fig. 2. Hintere Seite des Kniees und Unterschenkels.

- a* *Arteria cruralis*;
- b* 4 *Circumflexae genu*;
- c* *Arteria tibialis postica*;
- d* Wundernetz derselben;
- e* *Arteria tibialis antica*.

Fig. 3. Vorderer Seite des Unterschenkels und *Dorsum pedis*.

- a* *Arteria tibialis antica superior*;
- b* *Arteria tibialis antica inferior*;
- c* innerer Zweig von *a*, mit dem Wundernetze *d*;
- e* äusserer Zweig von *a*, mit dem Wundernetze *f*;
- g* Vereinigung des Wundernetzes der *Tibialis antica inferior* mit jenem von *d*.

Tab. VIII.

Linker Vorderfuss von einem sehr jungen *Phacochocrus*, in natürlicher Grösse.

- a* *Arteria brachialis*;
- b* stellvertretendes Netz der *Arteria ulvaris*;
- c* Fortsetzung desselben;
- d* *Arteria nutritia* der Vorderarmknochen — das stärkste Gefäss am Vorderarm;
- e* Radialarterie;
- f* *Arteria mediana*;
- g* Ast der *Arteria brachialis*, dessen Zweige sich an *e* und *f* netzformig hinziehen;
- h* obere, *i* untere Verbindung des *Rete radiale* und *medianum*;
- k* Ehmündung der *Arteria radialis* in die *mediana*;
- l* vernetzte Seitenäste der *Arteria brachialis*, in das *Rete medianum* sich fortsetzend.

Tab. IX.

Fig. 1. Hintere Ansicht des linken Hinterfusses von *Phaecochoerus*.

a *Arteria cruralis*;

b hoher Ursprung der *Arteria tibialis postica*;

c Wundernetz derselben;

d ein aus der Kniekehlenarterie stammender Ast zur Verstärkung des *Rete tibiale posticum*;

f *Arteria tibialis antica*.

Fig. 2. Vordere Ansicht des Unterschenkels von *Phaecochoerus*.

a *Arteria tibialis antica*;

bb Begleitungsarterien derselben, welche das *Rete tibiale anticum* bilden;

c Stelle, wo die im Zwischenknochenband herablaufende Arterie in die *Tibialis antica* einmündet.



Fig. 1.

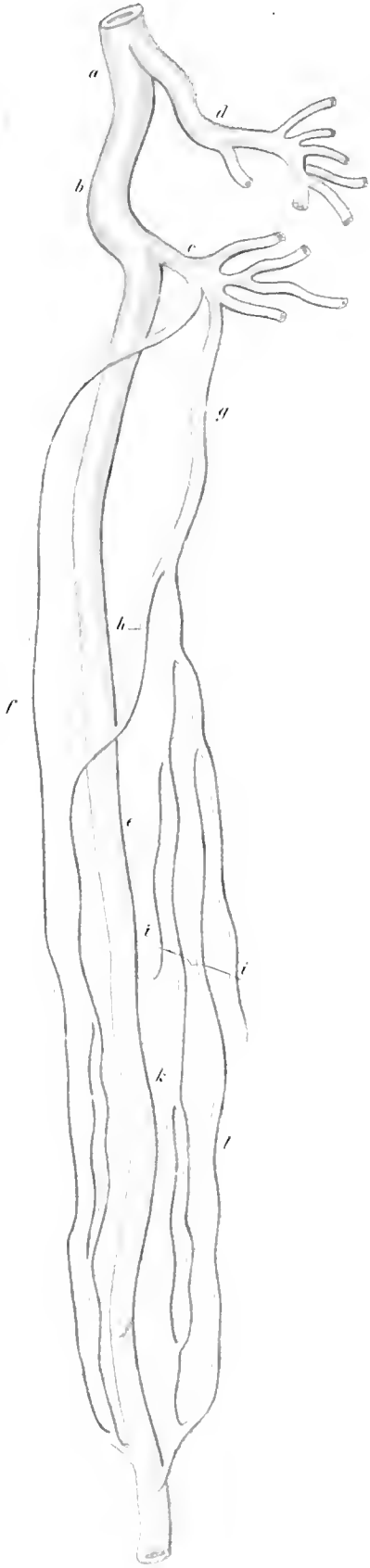


Fig. 2.

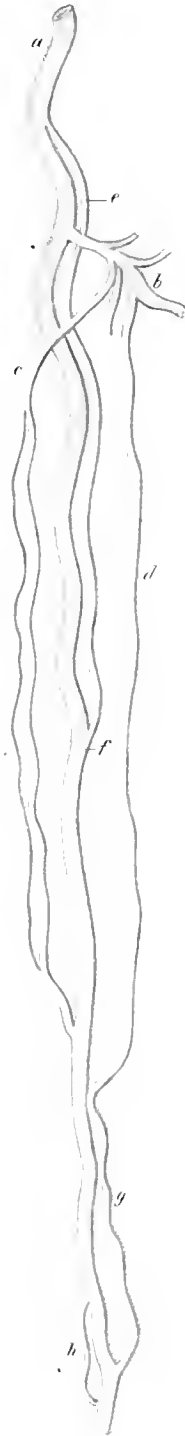


Fig. 3.

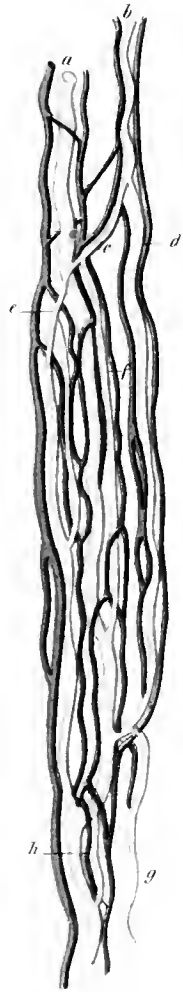


Fig 1

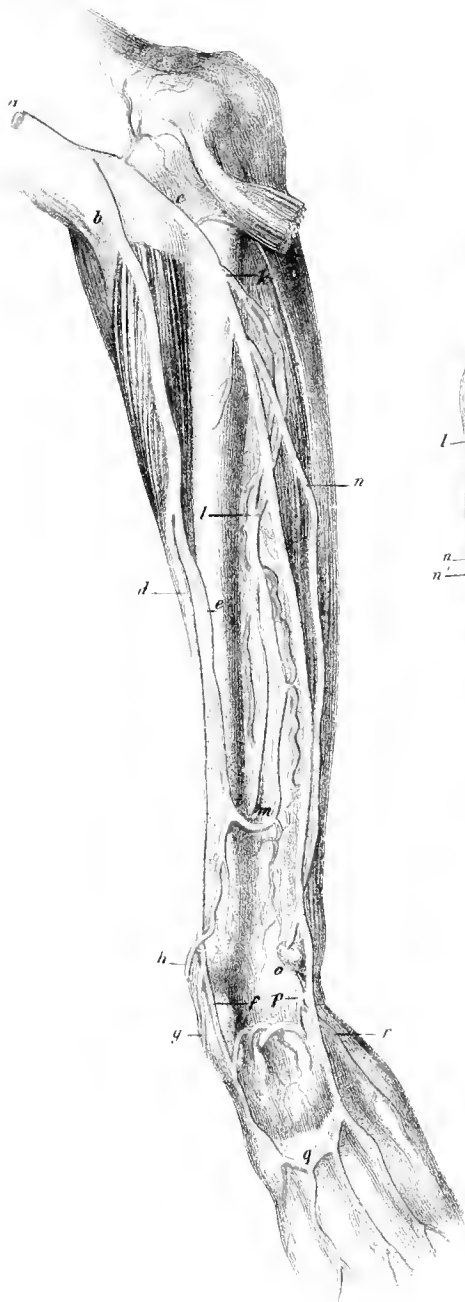


Fig 3.

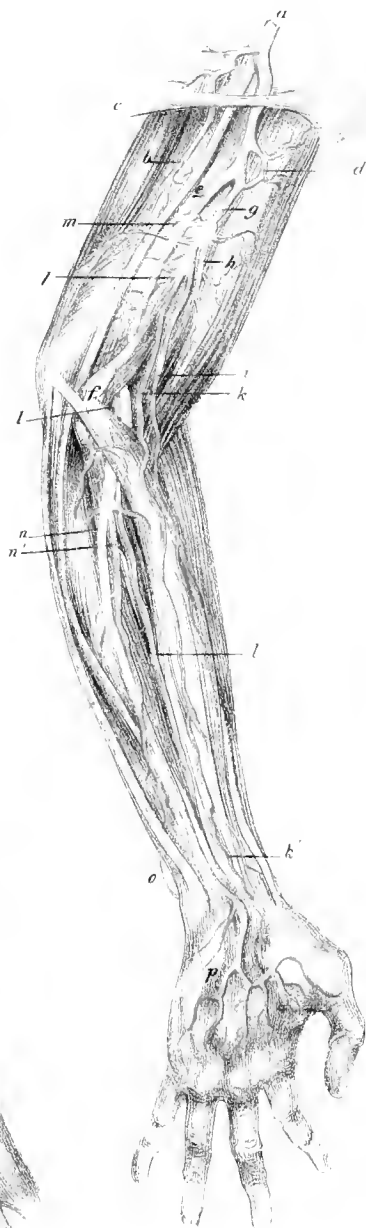


Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 2.

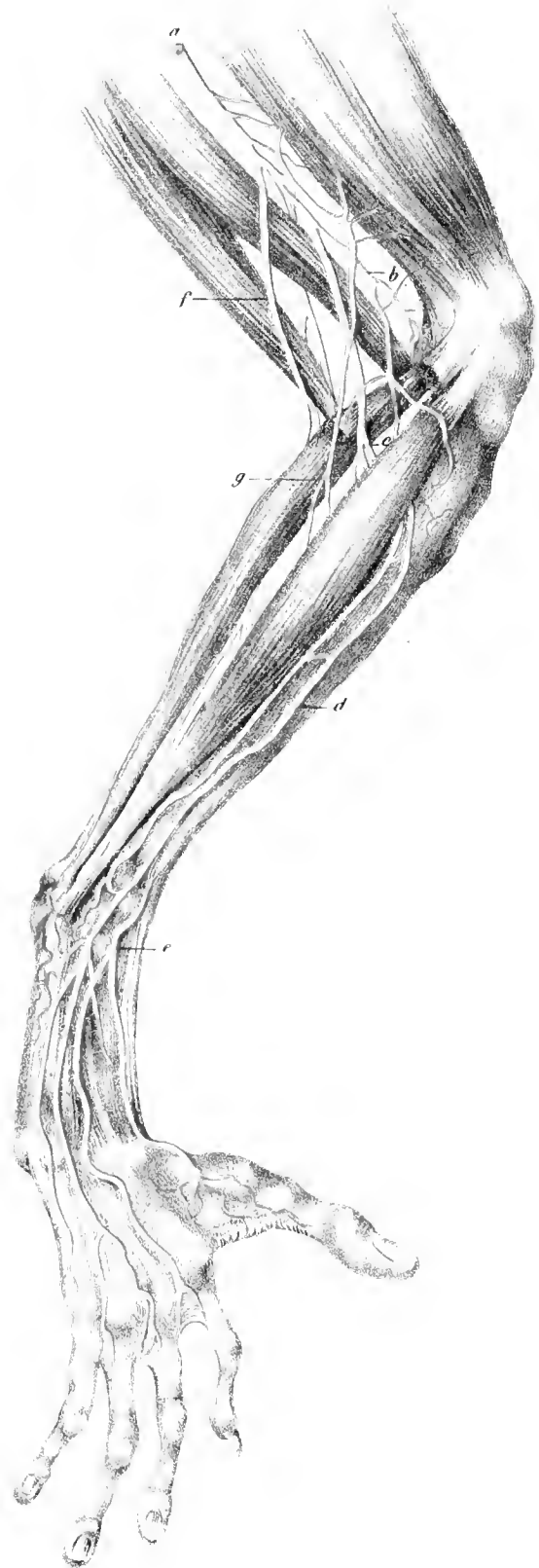
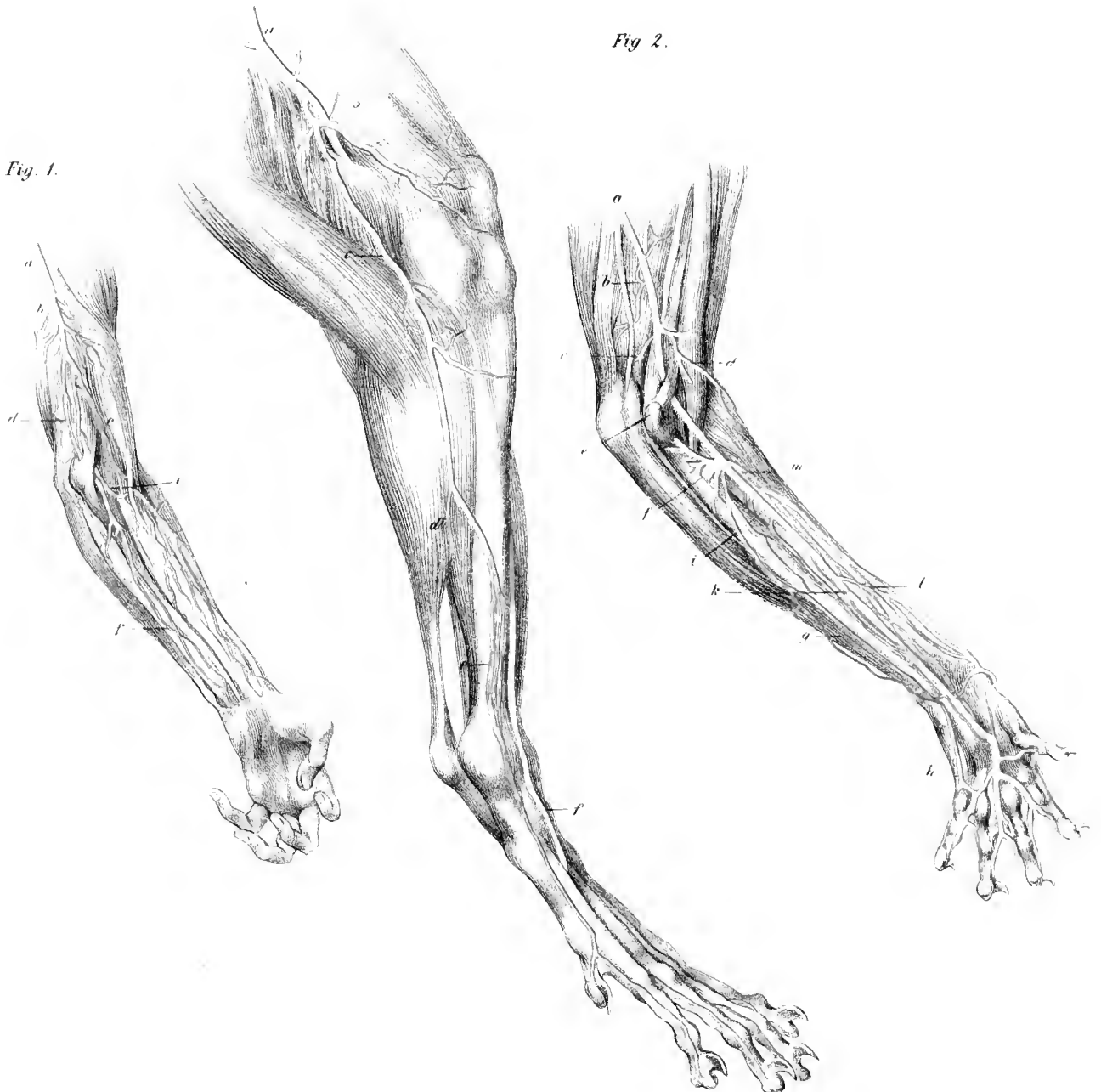


Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.



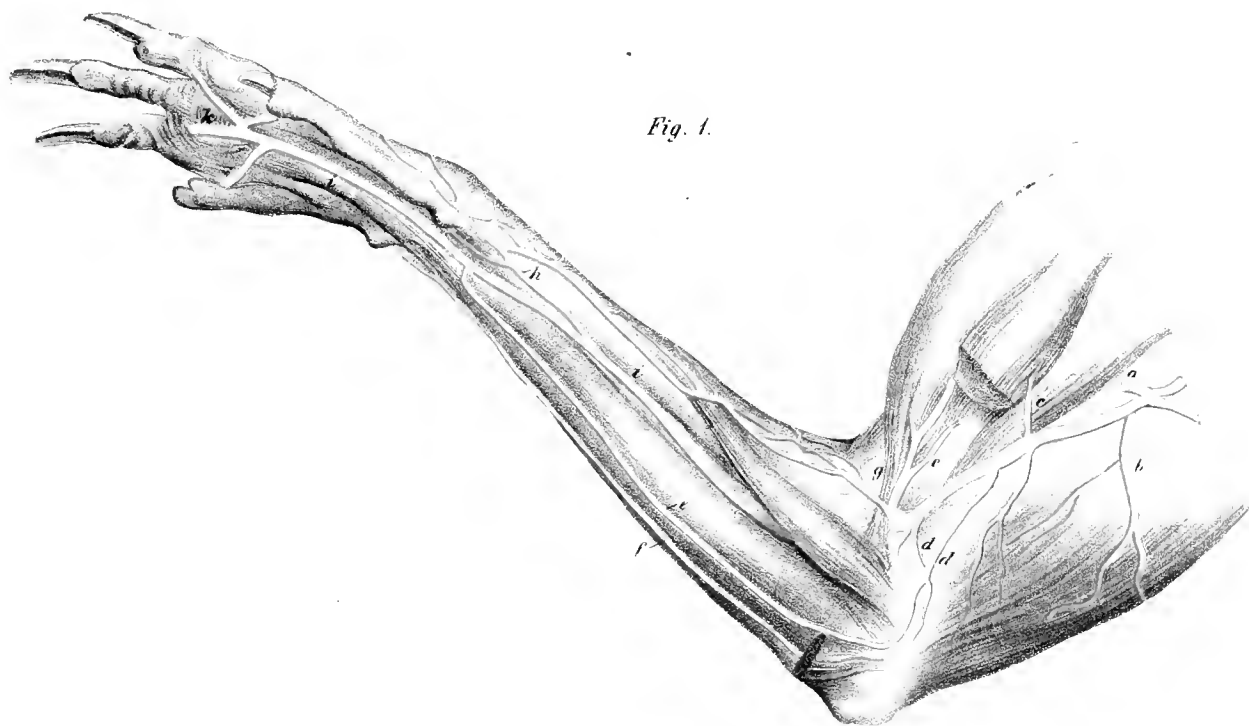


Fig. 1.

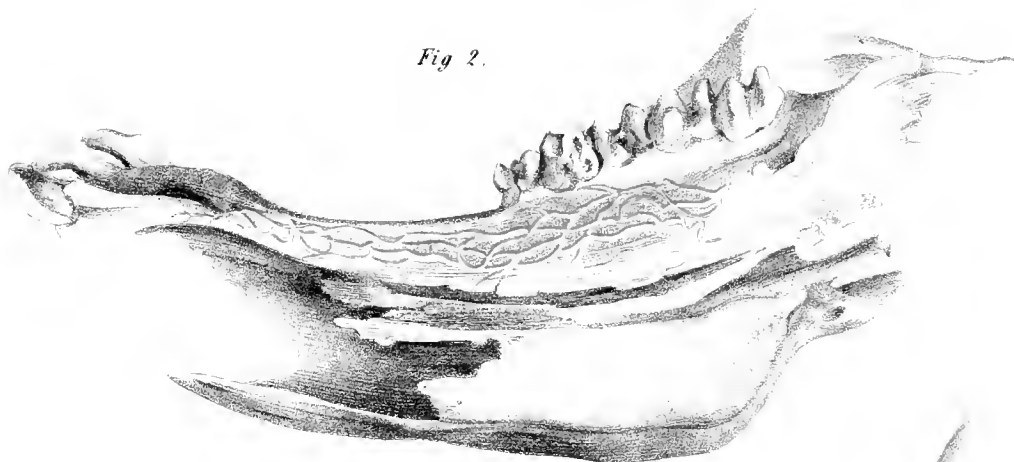


Fig. 2.

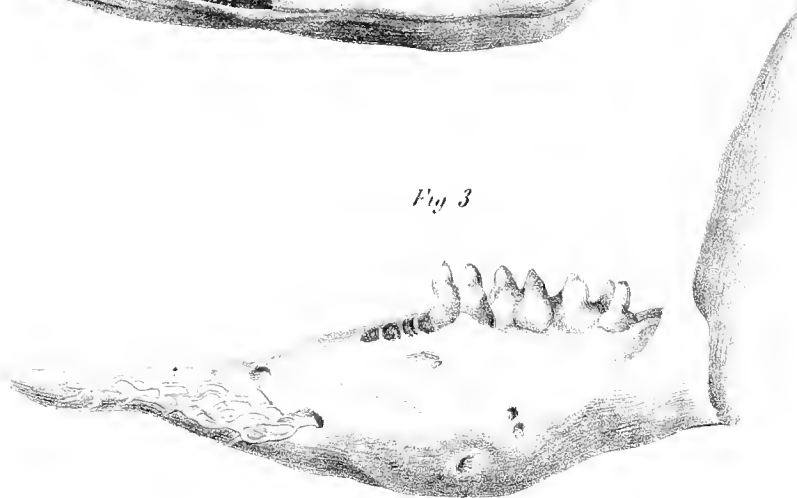


Fig. 3.

Fig. 3



Fig. 2.

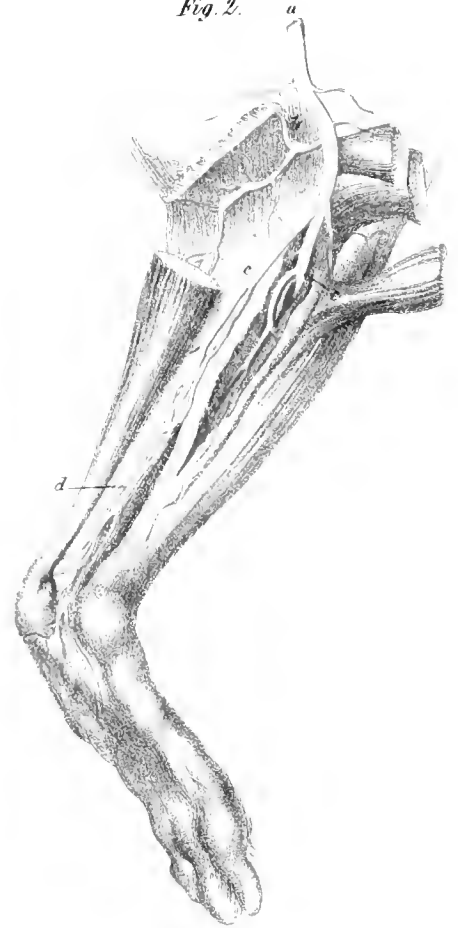
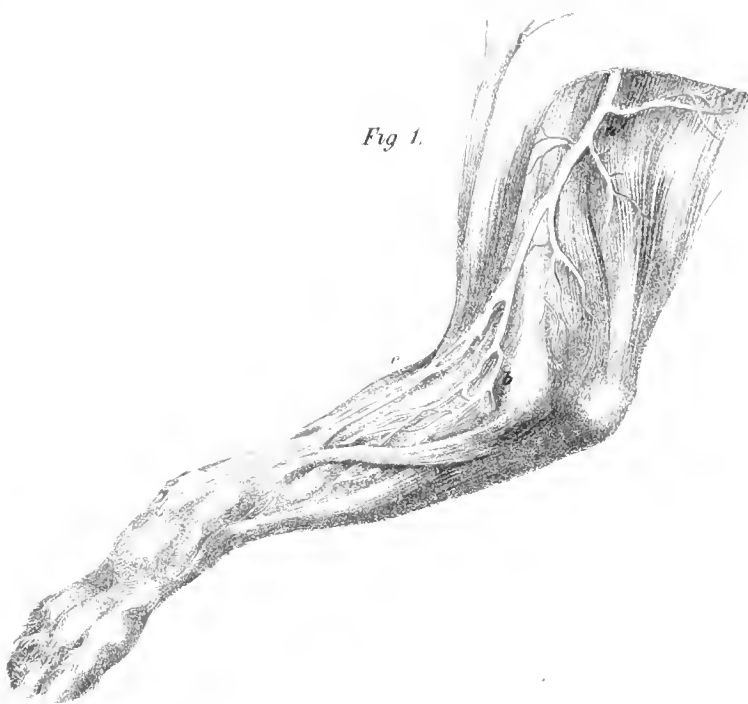
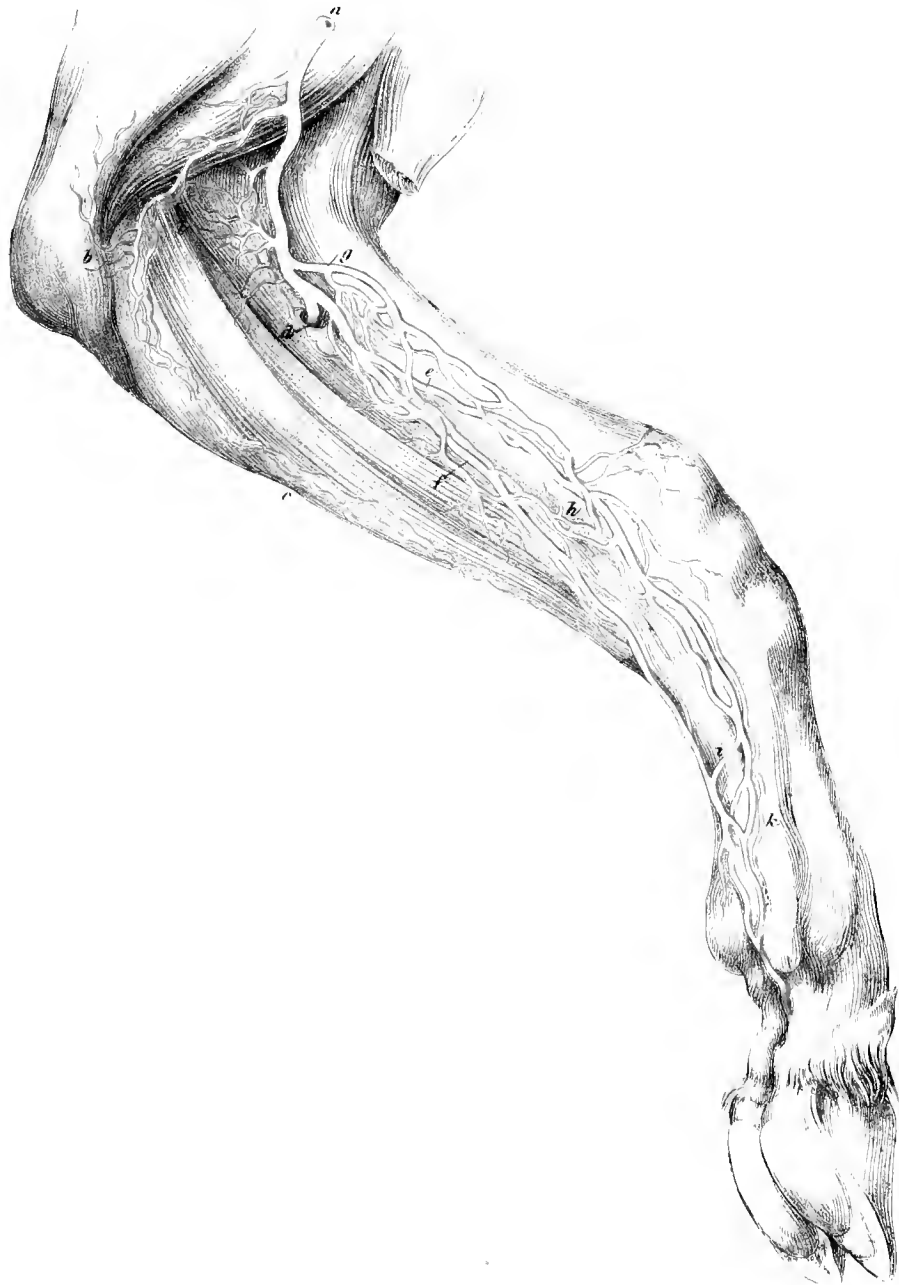
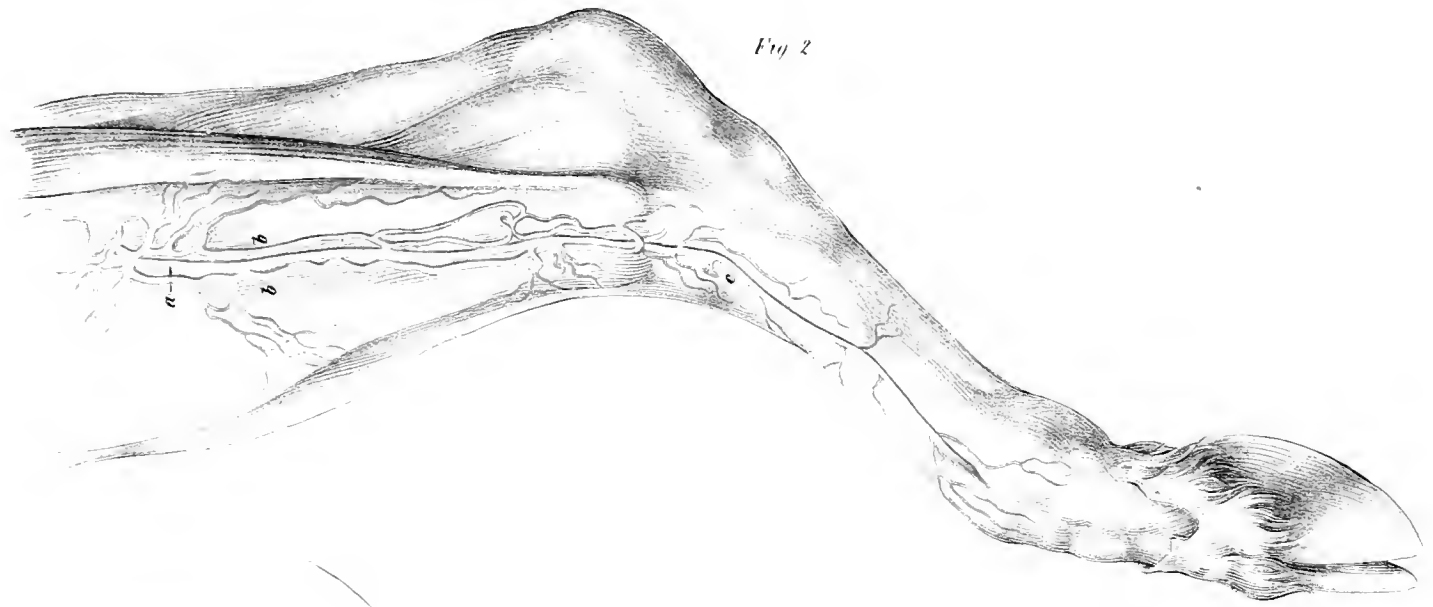


Fig. 1.







Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern der Akademie.

Mit 4 Karten und 3 Tafeln.

BEITRÄGE ZUR DERMATO-NEUROLOGIE

NEBST DER

BESCHREIBUNG EINES SYSTEMS NEU ENTDECKTER LINIEN

AN DER OBERFLÄCHE DES MENSCHLICHEN KÖRPERS.

VON

Dr. CHRISTIAN AUGUST VOIGT,

o. ö. PROFESSOR DER ANATOMIE

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 14. OCTOBER 1862.

In der Sitzung vom 9. October 1856 der mathem.-naturw. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hatte ich die Ehre die naturgetreuen lebensgrossen Abbildungen zu meiner Dermato-Neurologie, welche ich bereits in den Jahren 1851 bis 1854 gezeichnet hatte, vorzulegen, und an denselben ein System neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers zu demonstriren¹⁾. Beschäftigt seither mit der Vervollständigung dieser topographischen Karten der Verzweigungen und Vertheilungen der sensitiven Nerven in den verschiedenen Verästelungsgebieten der Oberfläche des menschlichen Körpers, habe ich um die Begrenzungslinien der einzelnen Verästelungsgebiete der Hautnerven am Kopfe und Halse, so wie am Becken und an den Geschlechtsorganen so genau wie möglich, und noch genauer als ich es bereits gethan hatte, darstellen zu können, die Kopf-, Hals- und Becken-Nerven vielfachen mühseligen Präparationen sowohl von aussen nach innen, als auch umgekehrt von innen nach aussen präparirend, bis zu ihren feinsten darstellbaren Verzweigungen unterzogen.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, dass am Kopfe und Gesichte ein grosses vorderes, und ein seitliches Verästelungsgebiet besteht, entsprechend den Veräste-

1) Über ein System neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers. (Aus dem Octoberhefte des Jahrganges 1856 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXII, S. 240, besonders abgedruckt).

lungsgebieten der vorderen Äste der Rückenmarks-Nerven, welche sich gleichfalls in einem vorderen und seitlichen Verästelungsgebiete vertheilen.

Das vordere Verästelungsgebiet des Kopfes und Gesichtes beginnt auf der Schuppe des Hinterhauptbeins und erstreckt sich bis zum Kinne. Die hintere Abtheilung desselben ist in den mittleren Ausschnitt des kartenherzförmig gestalteten vereinten Verästelungsgebietes beider *Nervi occipitales majores* hineingeschoben. An den Seiten legt sich beiderseits das mit seiner Spitze nach hinten gebogene seitliche Verästelungsgebiet des Kopfes mit seinem vorderen Umfange der ganzen Länge nach an. —

Die Grenzlinien des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes sind: eine hintere, und eine seitliche. Die hintere Grenzlinie scheidet den in das hintere Verästelungsgebiet hineingeschobenen hinteren Umfang dieses Verästelungsgebietes von demselben, und ist zugleich die obere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes. Sie beginnt in der Mittellinie und endigt da wo die Spitze des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes dieselbe erreicht.

Die seitliche Grenzlinie beginnt da wo die hintere endigt und ist eine Fortsetzung derselben, sie trennt dieses Verästelungsgebiet vom seitlichen Verästelungsgebiete des Kopfes und Gesichtes, läuft über den seitlichen Theil der Wölbung der Calvaria in einer Bogenkrümmung circa 6 Linien auswärts vom äusseren Augenwinkel herab, wird über die Backe laufend concav, und endigt am Kinne, wo die rechte und linke in einander übergehen.

In demselben vertheilen sich die vorderen Endäste des 1., 2. und 3. Astes vom Trigemini. Zieht man eine vom äusseren Augenwinkel beginnende circa 6 Linien lange wagrecht laufende Linie bis an die seitliche Grenzlinie dieses vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes, und eine zweite, welche vom inneren Augenwinkel an geradlaufend bis zur Nasenspitze in die Nähe der vorderen Umrandung des äusseren Nasenloches verläuft; so wird durch diese 2 Linien und die Augenliedspalte das Verästelungsgebiet des 1. Astes vom Trigemini von dem des 2. geschieden. In demselben vertheilen sich der *Nervus supraorbitalis, frontalis, supra et infratrochlearis, lacrymalis*, und der Endast des *ethmoidalis* an der Nasenspitze.

Die Verzweigungen des *Nervus supraorbitalis* endigen nicht am Scheitel, wie allgemein angegeben wird, sondern laufen weiter und erstrecken sich bis auf die Schuppe des Hinterhauptbeines.

Die zweite vom inneren Augenwinkel beginnende und bis zur Nasenspitze verlaufende Linie bezeichne ich mit dem Namen: *Linca oculo-nasalis*, sie ist der Rest einer während der Entwicklungsperiode bestehenden tiefen Spalte, welche ich *Fissura oculo-nasalis* nenne, über welche ich bei der Entwicklungsgeschichte des Kopfes und Gesichtes ausführlicher sprechen werde.

Zieht man vom Mundwinkel eine Linie schräg auf- und auswärts, und eine zweite schräg ab- und auswärts zur seitlichen Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes, so wird durch diese drei Linien ein Hautdreieck begrenzt, in welchem sich die Hautäste des *Nervus buccinatorius* vertheilen. Die innere Oberfläche der Backe wird ebenfalls mit sensitiven Zweigen vom *buccinatorius* versorgt.

Durch die obere vom Mundwinkel schräg auf- und auswärts verlaufende Linie und die Mundspalte wird das Verästelungsgebiet des zweiten Astes vom *Quintus* von dem des dritten geschieden. In demselben vertheilen sich der *Nervus subcutaneus malae*

(welcher, wie ich gefunden habe, manchesmal fehlt) und die sternförmige Ramification des *Nervus infraorbitalis*, welcher mit den stärksten und meisten Ästen zur Mittellinie sich begibt, und sich in der Haut der Oberlippe, der beweglichen Nasenscheidewand und des Nasenflügels bis zur Nasenspitze verzweigt, während die Anzahl der Nervenzweige desto mehr abnimmt, je weiter von der Mittellinie auswärts sie sich vertheilen: was mit dem von E. H. Weber eruirten Gesetze der Vertheilung des Raumsinnes im Gesichte, und der Abnahme der Feinheit des Tastsinnes von der Mittellinie gegen das Ohr hin, in voller Übereinstimmung steht.

In dem Reste dieses vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes, welches unterhalb der Mundspalte gelegen ist, verästeln sich die Endäste des dritten Astes vom *Trigeminus*, und zwar: die Zweige des *Nervus mentalis* in der Haut der Unterlippe und des Kinnes. Auch in diesem Verästelungsgebiete zeigt die Präparation, dass je näher man der Mittellinie kommt, sich desto mehr und dickere Nervenzweige in der Haut der Unterlippe und des Kinnes verästeln.

Das seitliche Verästelungsgebiet des Kopfes und Gesichtes zerfällt: in eine vordere grössere, und eine hintere kleinere Hälfte. Die vordere grössere Hälfte ist das Verästelungsgebiet des *Nervus auriculo-temporalis*, welcher den Seitenast des vorderen Gehirnzwischenwirbelnerven (*Trigeminus*) darstellt.

Die hintere kleinere Hälfte ist das Verästelungsgebiet des *Nervus auricularis Arnoldi* (vom *Vagus*), welcher der Seitenast des hinteren Gehirnzwischenwirbelnerven ist.

Das Verästelungsgebiet des *Nervus auriculo temporalis* ist dasjenige, in welchem sich sämtliche Äste des *Nervus auriculo temporalis* verzweigen, welcher in der Tiefe vom dritten Aste des *Trigeminus* entsprungen um den Gelenktheil des Unterkiefers sich herumwindet und vor dem Bock zur Haut tritt.

Diese Hälfte des seitlichen Verästelungsgebietes ist in der Mitte (in der Höhe des äusseren Gehörganges) am breitesten, und läuft nach oben und unten schmaler werdend in eine Spitze aus. — Der obere Theil, dieses in eine nach hinten gebogene Spitze auslaufenden seitlichen Verästelungsgebietes, welchen man den Schläfenfortsatz benennen kann, ist zwischen die seitliche Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes, und das nach oben ebenfalls spitz zulaufende Ende des Hinterhauptfortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes der Halsnerven, in welchem sich die Endäste des *Nervus occipitalis minor* verästeln, hineingeschoben, und legt sich mit seiner Spitze auch an die seitliche Wölbung des kartenherzförmig gestalteten vereinten Verästelungsgebietes beider *Nervi occipitales majores*.

Der Backenfortsatz ist die streifenartig gestaltete (beim Erwachsenen circa 6 Linien breite) untere Fortsetzung dieses Verästelungsgebietes. Er zieht über die Backe abwärts, wird schmaler und läuft spitzig geworden unterhalb und seitwärts des *Foramen mentale* aus.

Zur vorderen Hälfte dieses seitlichen Verästelungsgebietes gehört nach hinten noch der Ohrfortsatz, d. i. die Hautfortsetzung, welche die *Helix* von der Wurzel bis oben und den *Tragus* bedeckt, und sich in den äussern Gehörgang einwärtsschlagend fortsetzt, die obere und vordere Wand desselben bis aufs Trommelfell hin auskleidet. Es wird nämlich die vordere und obere Wand der einstigen Gehörspalte (Kiemenspalte) des Embryo von den Zweigen des vorderen Gehirnzwischenwirbelnerven (*Trigeminus*) versorgt, während die hintere und untere Wand der einstigen Gehörspalte, vom Seitenaste des hinteren Gehirnzwischenwirbelnerven, dem Ohraste Arnold's versehen wird.

Die Grenzlinien, welche dieses Verästelungsgebiet von den nachbarlichen scheiden, sind:

Eine vordere obere Grenzlinie, sie verläuft nach oben convex und nach vorne und unten hin concav, und ist zugleich die seitliche Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes. Die hintere Grenzlinie beginnt am Anfangspunkte der seitlichen Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes. Das Anfangsstück derselben ist diesem Verästelungsgebiete, und dem *Nervus occipitalis major*, die Fortsetzung diesem, und dem des *Nervus occipitalis minor* gemeinschaftlich. Sie läuft anfangs etwas vorwärts, dann senkrecht bis zur Anheftungsstelle der Ohrmuschel hinab, steigt dann an der inneren Fläche der Ohrmuschel bis zu ihrem oberen Rande hinauf, windet sich über den eingekrempten Rand der Helix, läuft über die vordere Abtheilung der äussern Ohrmuschel, so dass die Helix von oben bis zu ihrer Wurzel von der hintern Abtheilung geschieden wird; sie begibt sich dann in den äusseren Gehörgang, wo sie an der Grenze zwischen der obern und hintern Wand dieses Ganges verlaufend aufs Trommelfell übergeht, von demselben in die Grenzlinie zwischen der vordern und untern Wand des Gehörganges übergetreten ihren Lauf auswärts verfolgt, durch die Aushöhlung der Ohrmuschel zur Mitte der *Incisura intertragica*, zwischen Bock und Gegenbock herausläuft, und aus derselben herausgetreten zur untern Grenzlinie dieses Verästelungsgebietes wird.

Die Hautpartie, welche die *Regio parotideo-masseterica* deckt, worauf der Backenbart keimt, gehört nicht in das Verästelungsgebiet des *Nervus auriculo-temporalis*. Sie wird von den über den Unterkiefer heraufgekommenen Nervenzweigen aus dem dritten Halsnerven versorgt, gehört somit zum seitlichen Verästelungsgebiete des Halses.

Die untere Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes verläuft nun, dieses von den Hautnerven des Halses versorgte Verästelungsgebiet des Gesichtes von dem des *Nervus auriculo-temporalis* scheidend, aus der *Incisura intertragica* herausgetreten auf der *Parotis* mit einer Wölbung nach oben, und läuft dann nach vorne und abwärts sich wendend concav geworden bis zum Kinne.

Die Zweige des *Nervus auriculo-temporalis*, welche sich in dem von diesen drei Grenzlinien umsäumten seitlichen Verästelungsgebiete des Kopfes und Gesichtes verzweigen, gelangen theils direct zur Verzweigung in der Haut, theils legen sich bald mehr bald weniger zahlreiche Nervenbündel derselben an die motorischen Äste des Gesichtsnerven, helfen den grossen Gänsefuss bilden; indem sie bald eine kürzere bald längere Strecke weit ihnen angelagert verlaufen, um ihrem Endverästelungsgebiete näher zu kommen, wo sie sich dann von denselben trennen und in der Haut weiter verästeln. In der vorderen und oberen Wand des äusseren Gehörganges, verzweigen sich mehrere Äste als *Rami meatus auditorii externi*, welche theils durch die elastische Bandmasse zwischen *Meatus auditorius externus osseus* und *cartilagineus*; theils durch die elastischen Bänder der zwei *Incisurae (Valsalvae)* des knorpeligen Theils des *Meatus auditorius externus cartilagineus* in den äussern Gehörgang dringen, um sich da vertheilen zu können. Ein grösserer Ast, welcher an der Verbindungsstelle des knöchernen mit dem knorpeligen Theile des äusseren Gehörganges aufwärts läuft, theilt sich dort in einwärts laufende Zweige, welche längs der obern Wand des *Meatus auditorius externus osseus* bis ins Trommelfell hin sich verzweigen, während auswärtslaufende Zweige desselben sich in der Haut der obern Wand des knorpeligen äussern Gehörganges und der Wurzel der *Helix* sich verzweigen. Andere Zweige dringen durch die Bänder der zwei *Incisurae (Valsalvae)*

nach innen, und vertheilen sich in der vorderen Wand des äusseren Gehörganges und in der inneren Fläche des Tragus. — Die äussere Fläche des Boeks, die Haut der Leiste und der Schläfe zunächst der Ohrmuschel bekommen Ästchen von dem Theile des *Nervus auriculo-temporalis*, welcher in den *Pes anserinus major* nicht eintritt, sondern direct aufwärts zur Haut der Schläfe sich wendet und allda mit auf-, vor- und rückwärts gewendeten Ästchen bis zur oberen Spitze dieses Verästelungsgebietes sich verzweigt.

Die in der vorderen Abtheilung und dem zwickelartigen unteren Backenfortsatze dieses Verästelungsgebietes sich vertheilenden Nervenzweige gehören zu jenen Nervenästen des *Nervus auriculo-temporalis*, welche in den *Pes anserinus major* und sein Geflecht getreten, mit seinen Sehläfen-Joch und Backenzweigen eine kürzere oder längere Strecke weit verlaufen, sich dann von denselben trennen und in der Haut vertheilen.

Das Verästelungsgebiet des *Nervus auricularis Arnoldi* (vom Vagus) bildet die hintere kleinere Hälfte des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes. Dieser Nerve tritt durch die elastische Bandmasse, welche die hintere Incisur des knorpeligen Theiles des äusseren Gehörganges ausfüllt zu jener Hauteinstülpung, welche die hintere und untere Wand des äusseren Gehörganges auskleidet, und verzweigt sich da mit einwärts laufenden Ästchen bis aufs Trommelfell. Die auswärtslaufenden vertheilen sich in der Hauptpartie, welche die Anshöhlung der eigentlichen Ohrmuschel bis auf die Gegenleiste hin deckt, mit grösseren Zweigchen, welche bogenförmig nach rück- und aufwärts laufen, und mit kleineren, welche auswärts ziehen. Dieses kleine Verästelungsgebiet wird von einer oberen, unteren, und hinteren Grenzlinie umsäumt.

Die obere und untere Grenzlinie scheidet den Theil der Hauteinstülpung, welche die hintere und untere Wand des äusseren Gehörganges auskleidet von der, welche die vordere und obere überzieht, und von Nervenzweigchen des *Nervus auriculo-temporalis* versorgt wird.

Die hintere Grenzlinie läuft auf der Wölbung des Antehelix und scheidet die in der Aushöhlung der eigentlichen Ohrmuschel sich vertheilenden Ästchen dieses Nerven von denen des *Nervus auricularis magnus*, welche im Ohrmuschelfortsatze des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses sich verzweigen.

Am Halse, als dem schmälsten Theile des Stammes, fehlt das vordere Verästelungsgebiet; es verzweigen und vertheilen sich die Hautnerven blos in einem hinteren Verästelungsgebiete am Nacken, und zwei grossen seitlichen Verästelungsgebieten, welche, da das vordere Verästelungsgebiet hier fehlt, in der vorderen Mittellinie zusammenstossen.

Das grosse seitliche Verästelungsgebiet des Halses ist nicht blos auf den Hals beschränkt, es hat obere und untere Fortsätze. Von den drei oberen Fortsätzen ist der hintere der längste, welcher sich über den Seitentheil des Hinterkopfes hindehnt. Der mittlere bedeckt den grössten Theil der Ohrmuschel, und der vordere den hinteren und unteren Theil des Gesichtes. Die unteren Fortsätze laufen nach vorn über das Schlüsselbein, nach hinten über die Schulterhöhe und die Spitze des mittleren, welcher der längste ist, ist über der Deltamuskel bis in die Nähe seiner Insertionsstelle gezogen. Die Nervenäste, welche sich im grossen seitlichen Verästelungsgebiete vertheilen, stammen aus dem oberen Halsnervengeflechte und gehören den vorderen Ästen des dritten und vierten Halsnerven an, und vertheilen sich von der Mitte des hinteren Randes des Kopfnickers aus (gleichsam ihrem Centrum) sternförmig sich verästelnd im ganzen Gebiete. Die aus dem dritten Halsnerven stammenden

Hautzweige sind der *Nervus occipitalis minor*, *auricularis magnus* und *subcutaneus colli medius*. Die Haarvortrittstelle dieser drei oberen Hauptzweige liegt in der Mitte des hinteren Randes des *Sterno-cleido-mastoideus*, sie verzweigen sich divergirend aufwärts steigend in der oberen Hälfte dieses Verästelungsgebietes und seinen Fortsätzen.

Im hinteren und längsten, dem seitlichen Hinterhauptfortsatze, vertheilen sich die Endverzweigungen des *Nervus occipitalis minor*. Die Spitze dieses Fortsatzes schiebt sich zwischen das seitliche Verästelungsgebiet des Kopfes und Gesichtes, und den Seitentheil der Kopfabtheilung des grossen hinteren Verästelungsgebietes, in welchem sich der *Nervus occipitalis major* vertheilt, hinein und erreicht mit ihrer Spitze beinahe die seitliche Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes.

Im mittleren oder Ohrmuschelfortsatze verlaufen die hinteren Äste und Verzweigungen des grossen Ohrnerven. Sie bedecken mit ihren Ramificationen nicht blos die hintere innere Fläche der Ohrmuschel und des Ohrläppchens, sondern winden sich theils um den Knorpelrand der *Helix* herum, um auf der vorderen äusseren Fläche der Ohrmuschel bis zur schifförmigen Grube hin sich zu vertheilen, theils treten sie zwischen dem knorpeligen Ende der *Helix* und dem *Antitragus* zur Haut und verzweigen sich in abwärtslaufenden Ästchen in der vorderen äusseren Fläche des Ohrläppchens, des *Antitragus*, und mit aufwärts laufenden Zweigchen in der Haut, welche die Gegenleiste deckt. Hier grenzen sie an das Verästelungsgebiet des Arnoldischen Ohrastes, welcher die hintere und untere Wand des Gehörganges und die Aushöhlung der eigentlichen Ohrmuschel bis an und auf die Gegenleiste hin versorgt.

Im vorderen oder Gesichtsfortsatze vertheilen sich die Verzweigungen des vorderen Astes des *Nervus auricularis magnus*, indem sie sich nach vorne umbiegend und theilend in die Hauptpartie, welche die Parotis den Kaumuskel, so wie auch die *Rami maxillae inferioris* des *Nervus facialis* deckt, begeben. Zu diesen gesellen sich die ebenfalls auf- und vorwärts laufenden Verzweigungen aus dem *Nervus subcutaneus colli medius*, welche über den Rand des Unterkiefers sich winden, um sich in der Haut hier bis zur unteren Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes so wie bis zum Kinn hin zu verästeln. Die anderen Äste laufen mehr wagrecht und vertheilen sich in der Haut, welche den Kehlkopf deckt, in Zweigchen, welche auf- und abwärts so wie geradeaus bis zur Mittellinie des Halses laufen.

Die Äste des *Nervus subcutaneus colli inferior* verlaufen schräg ab- und einwärts, einige der obersten wenden sich dann auch aufwärts, und vertheilen sich in der Haut unterhalb des Kehlkopfes bis zur Mittellinie des Halses und bis zur Handhabe des Brustblattes.

Der unter der Halshaut liegende *Plexus colli superficialis* entsteht demnach dadurch, dass sich die motorischen Äste des Halsastes des *Nervus facialis*, als *Nervus subcutaneus colli superior* abwärts begeben, und an die aufwärtsstrebenden sensitiven Äste des *Subcutaneus colli medius* sich anlegen, eine Strecke weit mit ihnen laufen, sich dann wieder von ihnen trennen, um an verschiedenen hoch gelegenen Stellen des *Platysma myoides* sich verästeln zu können.

In der unteren Hälfte des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses vertheilen sich die Hautäste aus dem vierten Halsnerven als *Nervi supra claviculares et suprascapulares*. Der eben beschriebene *Nervus subcutaneus colli inferior* kann zum Theil auch hierher gezählt werden, da er aus der Schlinge zwischen dritten und vierten Halsnerven hervorkommt. Die Hervortrittstelle derselben liegt ebenfalls am hinteren Rande des Kopfnickers circa 10 Linien tiefer als die der Äste des dritten. Die Äste derselben laufen divergirend abwärts. Man kann ihren Lauf abwärts ebenfalls in drei untere Züge oder Fortsätze vertheilt beschreiben.

Im inneren oder Schlüsselbeinfortsatze laufen die *Nervi supra claviculares interni et medii* im Zuge über das Schlüsselbein von dem halbmondförmigen Ausschnitte der Handhabe des Brustblattes angefangen je mehr nach aussen desto tiefer herab. Im mittleren Deltamuskel oder Schulterfortsatze, welcher der längste ist und sich über den Deltamuskel herab bis nahe an dessen Insertionsstelle erstreckt, verzweigen sich die *Nervi supra claviculares externi*. Die letzten Verzweigungen der in diesen beiden Fortsätzen sich verzweigenden Nerven erreichen die obere Grenzlinie des vorderen grossen Verästelungsgebietes des Stammes, welche von dem halbmondförmigen Ausschnitte der Handhabe des Brustblattes beginnt, in schräg abwärts gerichtetem Laufe in der Nähe des Ansatzpunktes des Deltamuskels im *Suleus deltoideo-pectoralis* angelangt endigt, und dann als äussere Grenzlinie der oberen Extremität ihren Lauf weiter abwärts fortsetzt. Im hinteren oder Schulterhöhenfortsatze verlaufen die *Nervi suprascapulares* über die Ansatzportion des Kappenmuskels und die Schulterhöhe und verzweigen sich auseinanderlaufend. Die hintersten steigen am Nacken aufwärts, die mittleren laufen wagrecht und wenden sich rückwärts, die andern im Zuge über die Schulterhöhe vertheilen sich auf der oberen Abtheilung der Schulter.

Von den Grenzlinien dieses seitlichen Verästelungsgebietes des Halses verläuft die obere und untere, nach der Anzahl und Form ihrer Fortsätze in mehr oder weniger Biegungen gelegt.

Die obere Grenzlinie, welche die drei oberen Fortsätze umsäumt, muss nach den Fortsätzen in eine vordere, mittlere und hintere Abtheilung geschieden werden, und da sich zwischen dieses Gebiet und das Nachbargebiet des *Nervus auriculo temporalis* das Verästelungsgebiet des Arnoldischen Ohrnerven einschleibt, so ist der Lauf der hinteren Grenzlinie des Verästelungsgebietes des *Nervus auriculo temporalis* in ihrem unteren Stücke verschieden von dem Zuge der mittleren Abtheilung der oberen Grenzlinie, welche den Ohrmuschelfortsatz begrenzt.

Der Lauf der hinteren Abtheilung dieser oberen Grenzlinie, welche den Hinterhauptfortsatz an seinem vorderen Umfange umsäumt, beginnt an der Wölbung der seitlichen Grenzlinie, welche die Kopf- und Nackenabtheilung des grossen hinteren gemeinschaftlichen Verästelungsgebietes von dem hinteren Umfange des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses scheidet, und welche ich die hintere obere seitliche Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes nenne. Sie läuft dann wie bereits beschrieben wurde senkrecht abwärts bis zur Anheftungsstelle der Ohrmuschel, wird nun zur mittleren Abtheilung der oberen Grenzlinie, oder zur vorderen Grenzlinie des Ohrmuschelfortsatzes, steigt auf der inneren Fläche der Ohrmuschel aufwärts, und über den oberen Rand derselben, herübergekommen, läuft sie an der äusseren Fläche der Ohrmuschel, die Leiste sammt ihrer Wurzel nach vorne lassend, wieder abwärts, wendet sich nun nach hinten, um als Grenzlinie zwischen dem Ohrmuschelfortsatze und der Abtheilung des Verästelungsgebietes des Arnoldischen Ohrnerven, welche die Aushöhlung der eigentlichen Ohrmuschel bedeckt, weiter zu laufen. Sie zieht der Krümmung der Gegenleiste folgend, längs ihres vorderen Umfanges concav begrenzt, den Gegenbock nach hinten lassend, im Halbbogen herum bis in die *Incisura intertragica*, wo sie mit dem Ende der hinteren Grenzlinie des Verästelungsgebietes des *Nervus auriculo temporalis* und dem Beginne seiner unteren Grenzlinie zusammentrifft.

Die untere Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes wird hier zur vorderen Abtheilung der oberen Grenzlinie dieses seitlichen Verästelungs-

gebietes des Halses und zur oberen Grenzlinie seines Gesichtsfortsatzes, welche, wie ich beschrieben habe, auf der Parotis nach oben gewölbt und am vorderen Rande des Maseters concav geworden zum Kinne hin zieht wo sie zu Ende läuft. Die innere Grenzlinie dieses seitlichen Verästelungsgebietes des Halses fällt mit der Mittellinie des Halses, vom Kinn angefangen bis zum halbmondförmigen Ausschnitte des Brustblattes herab, wo sie endiget, zusammen.

Die untere Grenzlinie desselben Verästelungsgebietes besteht aus einem vorderen längeren und hinteren kürzeren Stücke, der vorderen unteren und hinteren unteren Abtheilung, welche in einer in der Nähe der Anheftungsstelle des Deltamuskels im *Sulcus deltoideo-pectoralis* gelegenen Stelle, in einer abwärts gerichteten Spitze zusammenlaufen, und den langen mittleren Deltamuskel oder Schulterfortsatz begrenzen, während die Schlüsselbein- und Schulterhöhenfortsetzung durch eigene Nebenlinien von demselben nicht geschieden werden. Die vordere untere Abtheilung, fällt mit der oberen Grenzlinie des vorderen grossen Verästelungsgebietes des Stammes zusammen. Sie beginnt aus der Mittellinie des Halses, an der *Incisura semilunaris* der Handhabe des Brustblattes, läuft im Zuge auswärts sich vom Schlüsselbein immer mehr entfernend schräg aus- und abwärts bis in den *Sulcus deltoideo-pectoralis*, in welchem sie die Spitze des Deltamuskelfortsatzes erreicht, dessen vordere untere Seite begrenzend.

Die hintere untere Abtheilung dieser unteren Grenzlinie wird von einer Linie gebildet, welche am Schulterwinkel des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes beginnt, den unteren Umfang des Schulterhöhenfortsatzes, so wie auch den hinteren unteren Rand des Deltamuskelfortsatzes umsäumend an seine Spitze gelangt, — diese Grenzlinie nenne ich Schulterlinie, — sie scheidet die Verzweigungen der *Nervi suprascapulares* und *supraclaviculares externi* von dem Verzweigungsgebiete des Hautnerven der Schulter aus dem umschlungenen Achselnerven, welcher mit seinen auf- und auswärtslaufenden Nervenzweigen diese Grenzlinie erreicht.

Die hintere Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses fällt mit der oberen seitlichen Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes zusammen, welche die Kopf- und Nackenabtheilung desselben seitlich begrenzt. Sie verläuft in einem wellenförmig geschwungenen Zuge, den hinteren Umfang des Hinterhauptfortsatzes, so wie des ganzen übrigen seitlichen Verästelungsgebietes des Halses umsäumend auf dem Kappenmuskel zum Schulterwinkel abwärts, wo sie in die Schulterlinie hinüberläuft. Die Hautpartie des von den eben beschriebenen Linien umgrenzten seitlichen Verästelungsgebietes des Halses, welche ich den Halsdeckel (*Operculum colli*) nenne, weil sie die in der Tiefe des Halses gelegenen Organe zudeckt, entwickelt sich aus der oberen Hälfte der Seitenplatte des Halses, und ist zur Bedeckung des Seitentheiles des Hinterkopfes, der Ohrmuschel und des unteren Theiles des Gesichts durch die Entwicklungsvorgänge hinauf, und durch das Herauswachsen der oberen Extremität aus der unteren Hälfte der Seitenplatte des Halses über das Schlüsselbein und den Deltamuskelfortsatz in der Form eines langen Zipfels am tiefsten herabgezogen worden (wie ich in der Entwicklungsgeschichte des Näheren zeigen werde).

Thut man einen Rückblick auf die beschriebenen Verästelungsgebiete, so fällt einem bei der Betrachtung des Verästelungsgebietes des ersten Astes vom *Trigeminus* auf, dass wenn man die Abtheilung desselben, welche von der Stirne bis auf die Schuppe des Hinterhauptbeines reicht, in Verbindung mit der der andern Seite betrachtet, dass diese Hautfläche der

Form und Grösse nach mit der einer mässig grossen Glatze vollkommen zusammenfalle. Berücksichtigt man ferner die aus den mikroskopischen Untersuchungen über die Haare und das Härren erwiesenen Thatsachen; dass:

1. Zu den Papillen und Haarbälgen grosser Haare weit mehr Nervenfasern und peripherische Nervenfasern gehen und in denselben endigen als zu denen kleinerer, und die wenigsten zu denen der *Lanugo*; dass ferner

2. beim Haarwechsel die neuen Haare auf den alten Papillen entstehen und emporwachsen und dass

3. beim Kahlwerden an der Stelle grosser Haare nur ganz feine Härchen (*Lanugo*) gebildet werden (wie Prof. C. Langer in seiner Abhandlung über den Haarwechsel im 1. Bande der Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften, Wien 1849, dargethan hat); so ist dadurch erwiesen, dass beim Kahlwerden die Haarpapillen kleiner werden — verkümmern. — Mit dem Kleinerwerden der Papillen geht aber ein Vermindern der Zahl der letzten Nervenverzweigungen einher; es muss demnach bei den Vorgängen des Kahlwerdens eine Anzahl der feinsten Nervenzweigechen verkümmern. Ich glaube somit den gewiss nicht unbegründeten Ausspruch thun zu können, dass das Kahlwerden in einem Verkümmern der Haarfollikel und ihrer Papillen, so wie in einem Absterben der peripherischen Nervenästchen derselben beruhe. Bei mässig grosser Glatze beschränkt sich dieses Absterben auf die feinsten Verzweigungen des ersten Astes vom *Trigeminus*; dehnt sich aber die Glatze über die Abdachung der *Calvaria* aus, so geht das Absterben auch auf die Nachbargebiete, auf die feinsten Ästchen der Ohrschläfenerven, der grossen und kleinen Hinterhauptsnerven über.

Anomalien im Verlaufe und den Verzweigungen der Hautnerven und das Gesetz worauf sich dieselben zurückführen lassen.

Bei meinen vielfältigen seit dem Jahre 1851 fortgesetzten Nervenpräparationen fand ich viele interessante Anomalien im Verlaufe und den Verzweigungen der Nerven der verschiedensten Hautbezirke des menschlichen Körpers, zu diesen fugte ich die bei meinen seit dem Jahre 1856 unternommenen Ergänzungspräparationen neu entdeckten Anomalien der Kopf-, Hals- und Beckennerven hinzu.

Unter diesen Anomalien habe ich auch solche gefunden, wo Nervenäste oder Zweigchen anstatt zu ihrer Hautstelle direct zu laufen ein kleineres oder grösseres Stück weit mit anderen fortlaufen, dann umkehren, und rückwärtslaufend erst ihr Endvertheilungsgebiet erreichen. Solche Nervenäste nenne ich rücklaufende Nerven, *Nervi recurrentes*.

Nach der Zusammenstellung dieser Anomalien suchte ich das Gesetz zu eruiren, auf welches sich alle diese verschiedenen Anomalien des Verlaufes der sensitiven Nerven zurückführen lassen. Dieses glaube ich gefunden zu haben und in nachfolgende Sätze gefasst aufstellen zu können.

1. Jede sensitive Nervenfasern versorge mit ihren peripherischen Endigungen eine bestimmte grössere oder kleinere Hautstelle des menschlichen Körpers, und die dieselbe umlagernden Endigungsgebiete gehören einer ganz bestimmten und constanten Anzahl Nachbarfasern an. Es ist somit das Mosaikbild der Lagerung und Anordnung der grösseren oder kleineren Hautstellen und

der in denselben enthaltenen peripherischen Endigungen der sensitiven Nerven kein willkürliches, zufälliges, sondern ein ganz bestimmtes.

2. Diesem bestimmten Mosaikbilde in der Anordnung, Lagerung und Vertheilung der Nervenenden an der Peripherie, wird höchst wahrscheinlich eine eben so bestimmte Anordnung und Lagerung der Nervenursprünge in den Nervencentren, — dem Gehirne und Rückenmarke — entsprechen.

3. Anomalien kommen mithin blos im Verlaufe der Nerven vom Centrum zur Peripherie vor. Wie in der Telegraphie es gleichgiltig ist, ob die Zwischenleitung zweier mit einander correspondirenden Stationen länger oder kürzer und stellenweise selbst rücklaufend angelegt ist, so gelangen auch Hautnerven, wenn sie von ihrem regelmässigen Verlaufe abweichen, manchesmal wenn auch auf Umwegen, und selbst manchesmal rücklaufend an ihre bestimmte Hautstelle, um sich da erst peripherisch zu vertheilen.

4. Die Anzahl der in einem bestimmten Nervenbündel enthaltenen Nervenfasern, welches einen besonderen Namen erhalten hat, ist somit nicht stets dieselbe, denn die Nervenfasern im Laufe vom Centrum zur Peripherie wechseln ihre Gefährten, gesellen sich manchesmal eine Zeit lang zu anderen nachbarlichen Nervenzügen und verlassen dieselben wieder, um endlich an ihrer bestimmten Hautstelle sich zu vertheilen. Einige der vorzüglichsten von mir aufgefundenen Nervenanomalien will ich nun hier anführen, um die Anwendung der von mir aufgestellten Gesetze erproben zu können.

Anomalien an den Zweigen des ersten Astes vom *Trigeminus*.

1. Anomalien am Thränendrüse-Nerven.

Der *Nervus lacrymalis* ist dicker als gewöhnlich, es verlaufen in seiner Nervenscheide mit ihm Ästchen des *Nervus supraorbitalis*. Der *Nervus lacrymalis* versorgt in der Regel mit seinen Endästchen nur einen kleinen Theil des oberen Augenlides oberhalb des äusseren Augenwinkels bis circa 6 Linien auswärts desselben. Ich fand Fälle, wo die Hälfte der Haut des oberen Augenlides von den Zweigchen des *Nervus lacrymalis* aus versorgt wurde. Hier verliefen die Ästchen des *Nervus supraorbitalis*, welche sonst durch das *Foramen supraorbitale* herausgetreten, zum oberen Augenlide herab verlaufen und dasselbe versehen mit den Nervenbündeln des *Nervus lacrymalis*, mithin statt längs der oberen Wand der Augenhöhle zu laufen, verliefen sie längs des äusseren oberen Winkels der Augenhöhle.

2. Anomalie am Unterroll-Nerven.

Der *Nervus infratrochlearis* ist dicker durch das Mitlaufen jenes Nervenästchens des *Nervus ethmoidalis*, welches zwischen dem Nasenbein und der *Cartilago triangularis* zur Haut der Nasenspitze gelangt. — Es verläuft hier der Endast des *Nervus ethmoidalis* anstatt den Weg innen oberhalb der Siebbeinzellen und längs der vorderen Wand der Nasenhöhle zu nehmen, aussen sich an den *Nervus infratrochlearis* anlagern und zur Haut des Nasenrückens und setzt dann seinen Lauf zur Nasenspitze fort, wo er sich vertheilt.

Anomalien an den Zweigen des zweiten Astes vom *Trigeminus*.

3. Anomaler Lauf des Wangenhautnerven. Bei der Präparation der Hautnerven des Kopfes und Gesichtes von innen nach aussen suchte ich einmal nach dem *Nervus subcutaneus malae* vergebens. Von seinem *Canaliculus zygomatico-facialis* war ebenfalls keine Spur vorhanden. Ich präparirte nun den *Nervus infraorbitalis* und die Vertheilung seiner Nervenäste, und fand den Stamm durch den Mitlauf der Nervenfasern des Wangenhautnerven dicker, dessen Äste verliefen daher hier rücklaufend aus- und aufwärts, um zu

ihrer bestimmten Vertheilungsstelle an der Wange gelangen zu können. Einmal auf diese Anomalie aufmerksam geworden, fand ich dieselbe öfters wieder.

Aus dieser Anomalie resultirt für die Knochenlehre der Grundsatz, dass nicht alle zum Durchgange der Nerven bestimmten Canäle oder Löcher sogenannte constante Knochenöffnungen sind.

Ich suchte nun an circa 60 Köpfen nach dem *Canalis zygomatico-facialis* und *temporalis* und fand, dass unter 60 Köpfen der *Canalis zygomatico-facialis* zehnmal gänzlich auf beiden Seiten fehlte. Fünfzehnmal war er blos auf einer Seite vorhanden und zwölfmal war er beiderseits einfach gebildet — er kommt auch in zwei selbst drei Gänge ganz oder zum Theile gespalten vor. Bei meinen Nachforschungen nach dem *Canalis zygomatico-temporalis* an diesen 60 Köpfen fand ich, dass derselbe immer von dem *Canalis zygomatico-facialis* völlig getrennt verlaufe, den Keilfortsatz des Jochbeines als einfacher oder manchmal als doppelter *Canaliculus* in sehr schräger Richtung durchdringe, und an der Schläfenfläche desselben hoch oben neben dem Stirnfortsatze des Jochbeines münde. Er fehlte viel seltener als der *Canalis zygomatico-facialis*. An dem Kopfe eines echten Mongolen des Krakauer anatomischen Museums, dessen Jochbeine ungemein breit gestaltet sind, mündet derselbe oben an der Gesichtfläche des Jochbeines in der Nähe des Beginnes des S-förmigen Schläfenrandes mit einer rundlichen Öffnung.

4. Anomalie am *Nervus Naso-palatinus Scarpaë*.

Derselbe ist dicker dadurch, dass die Nervenfasern für die oberen Schneidezähne anstatt mit dem *Nervus dentalis anterior* zu verlaufen auf einem anderen Wege, an dem *Ganglion sphenopalatinum* vorbeigekommen, sich an den Nasenscheidewandnerven des Scarpa anlegen mit demselben nach vorne bis zum *Canalis incisivus* und von da in die Wurzelcanäle der Schneidezähne verlaufen.

Diese Anomalie kommt beim doppelten oder einfachen Wolfsrachen vor, wo ein oder zwei Schneidezähne von den übrigen durch die Gaumenspalte getrennt, der Nasenscheidewand mit ihren Knochen angehängt vorkommen. Bei dieser Anomalie kann man die Frage stellen, ist nicht vielleicht dieser anomale Verlauf der Nerven für die Schneidezähne eine Mitveranlassung zur Bildung der Rachenspalte? oder bedinge die Veranlassung, welche das Anlegen dieser Nervenfasern an den Nasenscheidewandnerven des Scarpa bewerkstelligte, das Nichtverwachsen der Gaumenspalte?

Anomalien am dritten Aste vom fünften Paare.

5. Anomaler Verlauf der vorderen Schläfenzweige des *Nervus auriculo-temporalis*. Es verläuft eine grössere oder geringere Zahl von Ästchen dieses Nerven, welche sich gewöhnlich in der vorderen Hälfte der oberen Abtheilung des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes verzweigen und dahin auf dem Wege gelangen, dass sie sich eine Strecke lang an die motorischen Schläfenzweige des *Nervus facialis* anlagern, sie dann verlassen, um in der vorderen Hälfte der Schläfenhaut sich vertheilen zu können.

Diese Schläfenzweige verlassen den dritten Ast vom fünften Paare, legen sich an den zweiten Ast an, laufen mit dem *Nervus subcutaneus malae* weiter, die Bündel desselben vermehrend, gesellen sich im weiterem Zuge zu den Fasern des *Nervus zygomatico-temporalis*, verdicken denselben, laufen durch ein oder zwei Canälchen des Keilfortsatzes des Jochbeines, durchbohren die *Facia temporalis* und gelangen zur Haut

der Schläfe, welche sie als *Rami subcutanei* bald in einer grösseren, bald in einer kleineren Ausdehnung versorgen.

Ich habe vier Fälle dieser Anomalie präparirt und abgebildet, wo diese Hautäste des *Nervus zygomatico-temporalis* mit denen, welche direct aus dem *Nervus auriculo-temporalis* kommen, auf die verschiedenste Weise anastomosiren und sich in der vorderen Hälfte der oberen Abtheilung dieses Verästelungsgebietes des *Nervus auriculo-temporalis* verzweigen. In zwei Fällen verzweigen sie sich in der ganzen vorderen Hälfte dieser oberen Abtheilung des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes, ohne mit denen, welche um den Gelenktheil des Unterkiefers herumlaufen und direct aus dem *Nervus auriculo-temporalis* kommen, zu anastomosiren.

In einer Anzahl anderer Fälle vertheilen sich diese auf dem beschriebenen Wege mit dem *Nervus zygomatico-temporalis* laufenden Äste des *Nervus auriculo-temporalis* blos in einer grösseren oder kleineren Abtheilung dieser vorderen Hälfte der Schläfe.

Diese Anomalien des Verlaufes der vorderen Schläfenzweige des *Nervus auriculo-temporalis* sind besonders noch desshalb merkwürdig, dass hier nicht wie bei den bereits beschriebenen Anomalien des ersten und zweiten Astes des *Trigeminus* die Zweigchen eines Astes des *Trigeminus* die Anzahl und den Lauf ihrer Nervenfasern unter sich ändern, sondern dass Zweige zweier verschiedener Äste des *Trigeminus* (hier die des zweiten und dritten) in ihrer Dicke und dem Inhalte ihrer Fasern nach variiren, so dass Ästchen des dritten Astes sich an den zweiten Ast legen, um auf einem Umwege an ihre bestimmte Verästelungsstelle gelangen zu können.

6. Anomalien des Ursprunges und des Verlaufes des Arnoldischen Ohrnerven des *Nervus vagus*.

Bei der Bestimmung des Verästelungsgebietes, in welchem sich die Ästchen dieses Ohrastes vertheilen, und bei der genauern Erforschung der Grenzlinien, welche sein Gebiet von dem Nachbargebiete scheiden, habe ich diesen Nerven mehr dem fünfzehnmal präparirt und dabei gefunden dass er nicht durch den Ohrknorpel, sondern durch die elastische Bandmasse der hinteren, immer vorhandenen Incisur (*Valsalvas*) des knorpeligen Theiles des äusseren Gehörganges tritt, und da die hintere und untere Wand nebst der Aushöhlung der eigentlichen Ohrmuschel bis zur Gegenwindung hin mit seinen Zweigchen versorgt. — Was nun seinen Ursprung anbelangt, so habe ich gefunden, dass wenn er vom *Nervus vagus* entsteht, er dicker oder dünner sein, oder ganz fehlen kann. Im letzteren Falle kommen seine Fasern direct aus dem *Nervus facialis*.

Beim Präpariren seines Ursprunges habe ich auch gefunden, dass der Bulbus der *Vena jugularis* sehr selten auf beiden Seiten gleich gross ist, gewöhnlich ist die Aushöhlung zur Aufnahme der Anschwellung der *Vena jugularis* an einer Seite viel kleiner als an der andern. In den Fällen, wo ich den Ursprung des Ohrastes aus dem *Nervus vagus* nicht gefunden habe, fand ich, dass seine Fasern direct aus den Bündeln des *Nervus facialis* kommen, und nicht blos an ihm vorbeiliefen. In solchen Fällen glaube ich, dass seine Ursprungsfasern statt an die Ursprungsfasern des *Nervus vagus* sich anzulegen, den Ursprungsfasern der *Portio intermedia Wrisbergii* sich beigesellen, dieselbe verstärken und so zwischen dem *Nervus acusticus* und *facialis* herausgetreten in dem *Meatus auditorius internus* weiter ziehen, am *Ganglion geniculi* vorbei in die Scheide des *Nervus facialis* sich einlagern, durch den *Canalis Fallopii* weiterziehen und erst beim Heraustreten beim *Foramen stylo-mastoideum*

sich von ihm trennen, und durch die Incisura des Ohrknorpels zur Verzweigung in die Haut der hinteren unteren Wand des äusseren Gehörganges und der Aushöhlung der Ohrmuschel gelangen.

Ausser der bekannten Verbindung des vorderen Astes vom *Nervus auricularis profundus s. posterior* mit einem Aste des grossen Ohrnerven, welche ich regelmässig vorfand, habe ich an einem anderen Präparate von der Austrittsstelle des *Nervus facialis* aus, wo derselbe die Muskeläste zum *Biventer maxillae inferioris* und dem *Musculus stylo-lyoideus* abgibt, einen Nervenfasern präparirt, welcher die *Parotis* durchdrang und sich mit Zweigen des *Nervus auricularis magnus* verbindet. Ob in diesem Verbindungsfaden ein Austausch von Nervenfasern stattfindet, zwischen *Nervus facialis* und dem dritten Halsnerven, ist nicht leicht zu bestimmen, ich glaube, dass auf diesem Wege hier motorische Fäden des *Nervus facialis* längs einem sensitiven Zweige des grossen Ohrnerven zur Seitenfläche des Halses herablaufend gelangen, um sich im unteren seitlichen Theile des *Platysma myoides* vertheilen zu können. In einem andern Präparate, welches ich in Krakau zurückgelassen habe, präparirte ich vier bis fünf Fäden, welche in die *Parotis* gehen, ob sie eben so blos durch die *Parotis* liefen und sich mit Ästen des *Nervus auricularis magnus* verbanden oder in der *Parotis* selbst sich vertheilen, wie auch andere Anatomen anführen, kann ich nicht mit Bestimmtheit mehr angeben.

Diese hier beschriebenen Anomalien des Arnold'schen Ohrastes werden somit in einer theilweisen oder gänzlichen Übertragung (Transposition) der Ursprungsfasern eines Nervenpaares auf ein Nachbarnervenpaar (hier der des zehnten auf das siebente Gehirnnervenpaar) bestehen.

7. Die Anomalien in dem Verlaufe der Verzweigungen der Hautäste des *Nervus occipitalis major* und *minor* bestehen darin, dass bald der *Nervus occipitalis major* dicker ist als gewöhnlich und den Überschuss seiner Hautnervenfasern in das Nachbargebiet des *Nervus occipitalis minor* zur Vertheilung hinüber sendet, bald umgekehrt der *Nervus occipitalis minor* mit seiner Überzahl sich in dem Verästelungsgebiete des *Nervus occipitalis major* vertheilt. Dieser Austausch ist auch deshalb so merkwürdig, weil er unterhalb der gemeinschaftlichen Grenzlinie zweier Hauptverästelungsgebiete vor sich geht und Nerven betrifft, welche zweien verschiedenen Hauptverästelungsgebieten angehören; hier der Kopfabtheilung des grossen hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes, und dem seitlichen Verästelungsgebiete des Halses.

8. Eine zweite ähnliche Nerven-Anomalie kommt am seitlichen Theile des Beckens an der Aussenfläche der Hüfte vor, im Verlaufe und den Verzweigungen der von mir so benannten hinteren Hautnerven der Hüfte (*Nervi cutanei coxae posteriores*, aus den hinteren Ästen des ersten, zweiten, dritten und vierten Lendennerven), und der äusseren Hautnerven der Hüfte (*Nervi cutanei coxae externi*, aus dem vorderen Aste des *Nervus Ileo-hypogastricus*¹⁾).

Auch hier findet der Austausch der Nervenäste unter der gemeinschaftlichen Grenzlinie statt, welche als hintere untere seitliche Grenzlinie des grossen hinteren gemeinschaftlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes dieses Gebiet von dem grossen seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes trennt.

¹⁾ Die von A. C. Boeck und seinen Nachfolgern gebrauchten Benennungen: der oberen hinteren Hautnerven des Gesässes, für die ersteren und der vorderen oberen Hautnerven des Gesässes für die letzteren, finde ich nicht passend, weil diese Nerven sammt ihren Verzweigungen hoch oben aussen und hinten auf der Hüfte und nicht am Gesässe sich vertheilen.

Diese zwei letzten am Seitentheile des Kopfes und Beckens vorkommenden Nerven-Anomalien sind auch deshalb noch merkwürdig, weil in denselben ein Beispiel gegeben wird, dass Nervenäste und Zweige, welche in der Regel mit den vorderen Ästen der Rückenmarksnerven zur Vertheilung in ihr seitliches Verästelungsgebiet ziehen, sich vor dem Austreten aus den Zwischenwirbellöchern von denselben trennen und mit den hinteren Ästen verlaufen können, diese aber dann wieder so wie auch ihr Verästelungsgebiet, nachdem sie es durchlaufen haben, verlassen, um in ihrem eigenen Verästelungsgebiete an der für ihre Endverzweigungen bestimmten Stelle sich vertheilen zu können. Eben so kehren umgekehrt Nervenäste des hinteren Verästelungsgebietes, nachdem sie einen Umweg durch das seitliche gemacht haben, in das ihrige zurück.

Diese Anomalien sprechen ebenfalls für die Richtigkeit des von mir aufgestellten Gesetzes, denn wenn es gleichgiltig wäre, welche Nervenfasern und wo sie sich endigen sollte, wenn sich somit die Nervenfasern bald dort bald da verästeln und endigen könnten, wozu würden sie solche oft weite Umwege machen, um an ihre bestimmte Endigungsstelle gelangen zu können.

Die übrigen an den verschiedensten Stellen der Haut des Stammes und der Extremitäten vorkommenden Anomalien im Verlaufe und in der Vertheilung ihrer Nervenzweige, welche sich alle auf das aufgestellte Gesetz zurückführen lassen, übergehe ich hier und werde dieselben in meiner Dermato-Neurologie aufführen. Hier will ich noch erwähnen, dass auch die Anomalien der sensitiven Nervenäste, welche an den aus dem Lendengeflechte stammenden Nervenästen, wie bekannt, so häufig vorkommen, hierher gehören und sich nach demselben Gesetze erklären lassen.

Eine dieser Nervenanomalien als ein vorzügliches Beispiel eines rücklaufenden Nerven, will ich noch speciell hier aufführen, welche ich circa drei bis vier Mal beobachtet habe. Ein Nervenzweig des *Nervus ileo-inguinalis*, welcher gewöhnlich mit diesem durch den Leistencanal seinen Weg nimmt und bei der vorderen Öffnung desselben hervorgetreten, sich in der Haut am Schamberge verzweigt, lief seinen Weg unter dem Poupartischen Bande nehmend, circa 5 Zoll tief herab, umschlang die *Vena saphena magna* und kehrte hier einen Bogen machend um, und lief nun zurück aufwärts, um sein Endverzweigungsgebiet am *Mons veneris* erreichen zu können.

Beifügen will ich hier die Bemerkung, dass die Zweige des *Nervus ileo-inguinalis* mit ihrer äusseren Hälfte aus- und abwärts laufen und sich in einem Hautzwickel des grossen vorderen Verästelungsgebietes des Stammes vertheilen, welcher durch das Herauswachsen der unteren Extremität ab- und einwärts gezogen erscheint, und beim Erwachsenen mit seiner Spitze circa $4\frac{1}{2}$ Zoll weit vom *Tuberculum pubicum* herabreicht. Die innere Hälfte der Zweige des *Ileo-inguinalis* vertheilt sich in circa fünf bis sechs bogenförmig ein- und aufwärts laufenden Zweigchen in der Haut des Schamberges bis zur vorderen Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens, und bis zur inneren Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der unteren Extremität. Verzweigungen des *Ileo-inguinalis*, die als *Nervi scrotales et labiales anteriores* beschrieben werden, existiren nicht.

Kurze Beschreibung des Zuges der Grenzlinien der Hauptverästelungsgebiete am Stamme und den Extremitäten.

Bevor ich zur genaueren Beschreibung der Grenzlinien des unteren Verästelungsgebietes des Beckens und zur Angabe der bei meinen in den letzten Jahren vorgenommenen zahlreichen

Präparationen gewonnenen neuen Resultate über die aussen in der Haut des Beckens und der Geschlechtsorgane, und innen an den Beckenorganen selbst sich verzweigenden und vertheilenden Nerven übergehe, will ich zur Vervollständigung des Bildes eine kurze und gedrängte Beschreibung des Zuges der vorderen und hinteren Grenzlinien des Kopfes und Stammes, so wie der äusseren und inneren der Extremitäten voraus schicken, welche die grossen vorderen, hinteren, und seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes, so wie auch die vorderen und hinteren Verästelungsgebiete der Extremitäten von einander scheiden, ohne mich auf die Beschreibung der in diesen Verästelungsgebieten sich verzweigenden Nerven hier einzulassen.

Das hintere Verästelungsgebiet des Kopfes und Stammes.

Das grosse hintere Verästelungsgebiet des Kopfes und Stammes, in welchem sich die sämmtlichen hinteren Äste aller Rückenmarksnerven verzweigen, wird durch die Mittellinie des Körpers, welche ebenfalls zu den Grenzlinien gehört, in die rechte und linke Seitenhälfte geschieden, und wird von einer hintern oberen gemeinschaftlichen, einer hintern unteren jeder Seitenhälfte angehörigen, und einer rechten und linken hintern seitlichen Grenzlinie umsäumt, welche wieder in eine hintere obere, und hintere untere seitliche Grenzlinie zerfällt. — Die hintere obere ist die seitliche Grenzlinie der Kopf- und Nackenabtheilung dieses Verästelungsgebietes, die hintere untere die des Rückens des Stammes.

Die hintere obere Grenzlinie beider Seitenhälften dieses hintern grossen Verästelungsgebietes hat die Form eines Halbmondes, sie läuft auf der Schuppe des Hinterhauptbeines und begrenzt den mittleren Ausschnitt der kartenherzförmig gestalteten Kopfabtheilung dieses Verästelungsgebietes, in welcher sich die gewölbte hintere Abtheilung des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes hineinschiebt.

Die hintere obere seitliche Grenzlinie der Kopf- und Nackenabtheilung dieses Verästelungsgebietes hat eine geschwungene Form, ist oben convex und unten concav. Der obere convexe Theil begrenzt die Seitenwölbung der kartenherzförmigen Kopfabtheilung, an denselben legt sich oben die Spitze des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und unten der hintere Rand des Hinterhauptfortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses an. Der untere concave Theil dieser Grenzlinien scheidet die Nackenabtheilung des hinteren Verästelungsgebietes vom seitlichen Verästelungsgebiete des Halses. Diese hintere obere seitliche Grenzlinie beginnt somit aus der concaven oberen Grenzlinie am Hinterhaupte, läuft convex über die Wölbung desselben, wird über die Muskelwülste des Nackens laufend concav, und endigt auf der Schulterhöhe, wo die Schulterlinie beginnt.

Die hintere untere seitliche Grenzlinie des Rückens scheidet die Rumpfabtheilung des hinteren Verästelungsgebietes vom grossen seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes. Sie beginnt am Acromion und endigt am Trochanter major sich in die äussere Grenzlinie der unteren Extremität fortsetzend. Sie läuft nach innen gewölbt, nach aussen gehöhlt, und zwar: über die Gräte und den Winkel des Schulterblattes, die Seitenerhabenheit des Rückens zur Wölbung des grossen Rollhügels herab.

Die hintere untere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes jeder Seitenhälfte ist ein Stück eines Kreisbogens, dessen Wölbung aufwärts gerichtet ist. Sie beginnt unter der Spitze des Steissbeines, erhebt sich und zieht die

Haut des Gesässes von der der Hüfte scheidend auswärts, macht dann sich abwärts wendend einen Bogen, läuft ebenfalls über den *Trochanter major*, trifft hier mit dem unteren Ende der hinteren unteren seitlichen Grenzlinie des Rückens unter einem spitzigen Winkel zusammen und beide übergehen hier in die äussere Grenzlinie der unteren Extremität. Diese untere Grenzlinie scheidet mit dem grössten Theile ihrer inneren Abtheilung die flügelartige Erweiterung der hinteren Abtheilung des untern Verästelungsgebietes des Beckens vom grossen hinteren Verästelungsgebiete des Kopfes und Stammes, und mit der kleineren äusseren Partie dieses letztere Gebiet vom hinteren Verästelungsgebiete der unteren Extremität.

Eine Nebenlinie grenzt das kleine Verästelungsgebiet der hinteren Äste der Kreuz- und Steissbeinnerven vom grossen hinteren Verästelungsgebiete der hinteren Äste aller übrigen Rückenmarksnerven ab. Man kann dasselbe Kreuz- und Steissnervengebiet nennen. Sie beginnt in der Mittellinie des Körpers über dem Stachelfortsatze des zweiten falschen Kreuzwimbels, verläuft oben gewölbt, unten gehöhlt und übergeht da in die untere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes, wo die Spitze der flügelartigen Erweiterung des unteren Verästelungsgebietes des Beckens, und die obere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der unteren Extremität an dieselbe sich anlegen. Betrachtet man das von diesen Grenzlinien umsäumte Gebiet, so findet man, dass die Haut an mehreren Stellen in spitzwinkelige Fortsätze oder Zipfel ausgezogen erscheint, solcher Zipfel oder Winkel sind an jeder Seitenhälfte drei. — Der rechte und linke hintere obere seitliche oder Schulterblattwinkel, dessen Spitze auf der Schulterhöhe liegt, wird von dem Ende der oberen seitlichen und dem Anfangsstücke der unteren seitlichen Grenzlinie begrenzt.

Der rechte und linke hintere untere seitliche oder Trochanterwinkel. Die Spitze desselben ist über die Wölbung des Rollhügels gezogen, er wird von dem untersten Stücke der unteren seitlichen und der äusseren Abtheilung der unteren Grenzlinie umsäumt.

Der rechte und linke untere innere Winkel jeder Seitenhälfte verschmelzen auf dem Steissbeine zum mittleren unpaarigen Steissbeinwinkel.

Die Entstehung dieser zipfelartig herausgezogenen Winkel dieses hinteren Verästelungsgebietes findet ihre Begründung und Erklärung, wie ich in meiner citirten Abhandlung kurz erwähnte, in den Entwicklungsvorgängen der Theile in der Tiefe, und in Folge dessen in der Spannung und dem Wachsthum der Haut an der Oberfläche.

Die Schulterblattwinkel bilden sich aus durch den Entwicklungszug, welchen das Breiterwerden des Thorax, das Herauswachsen der oberen Extremität, und die Entwicklung der Muskeln der Schulter in der Tiefe auf diese Hauptpartie ausüben.

Die Trochanterwinkel entstehen durch den Zug, welchen die Entwicklung der Beckenorgane, das Breiterwerden des Beckens, und das Herauswachsen der unteren Extremität auf dieselben äussern.

Der Steisswinkel, welcher beim Erwachsenen der kürzeste ist, war beim Embryo viel länger, er hat dieselben Entstehungsursachen und Erklärungsgründe.

Das vordere Verästelungsgebiet des Stammes.

Das grosse vordere Verästelungsgebiet des Stammes reicht von der Handhabe des Brustblattes bis unterhalb des Schamberges herab, es wird ebenfalls durch die

Mittellinie des Körpers in eine rechte und linke Seitenhälfte geschieden, von denen jede von einer vordern obern, vordern untern, und vordern seitlichen Grenzlinie, nebst der Mittellinie des Körpers begrenzt wird.

Die rechte und linke vordere obere Grenzlinie beginnt in der Mittellinie am halbmond förmigen Ausschnitte der Handhabe des Brustblattes und läuft aus- und abwärts, trifft im *Sulcus deltoideo-pectoralis* mit dem Anfangsstücke der vorderen seitlichen Grenzlinie unter einem spitzigen Winkel zusammen, und setzt sich, den untern Rand des Schulterfortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses begrenzend, in die äussere Grenzlinie der obern Extremität fort.

Die rechte und linke vordere seitliche Grenzlinie scheidet das vordere von dem seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes ab. Sie beginnt, wie ich oben erwähnt habe, im *Sulcus deltoideo-pectoralis* und läuft schräg einwärts sich wendend, über die Brustdrüse, den Warzenhof und die Brustwarze hinüber, von aussen und oben nach ab- und einwärts. Unter der Brustdrüse zieht sie einwärts gebogen abwärts, biegt sich dann, unterhalb des Nabels auswärts, indem sie sich von der Mittellinie weiter abwendet, begibt sich dann, die Schenkelbeuge kreuzend, auf die vordere, dann innere Fläche des Oberschenkels und endigt am hintern Rande des *Gracilis* in der inneren Grenzlinie des Oberschenkels, circa 5 Zoll unterhalb des *Tuberculum pubis* beim Erwachsenen.

Die beiden vorderen unteren Grenzlinien, welche in einander übergehen, begrenzen unterhalb des *Mons veneris* einen halbmond förmigen Ausschnitt, in welchem der Mittellinie zunächst sich das untere Verästelungsgebiet mit seinem vordern convexen Rande hineinschiebt. Diesem zunächst seitwärts legt sich an die vordere untere Grenzlinie der innere obere Winkel des hintern Verästelungsgebietes der untern Extremität an. Es grenzt somit hier an das vordere Verästelungsgebiet des Stammes, das untere des Beckens und das hintere der untern Extremität.

Die beiden spitzigen inneren oberen oder Brustblattwinkel der beiden Seitenhälften dieses vorderen Verästelungsgebietes liegen zu beiden Seiten der Mittellinie auf der Handhabe des Brustblattes und sind zwischen die beiden innern untern Winkel der beiden seitlichen Verästelungsgebiete des Halses, welche hier in der Mittellinie auf einander stossen hineingeschoben, da am Halse ein vorderes Verästelungsgebiet fehlt.

Der äussere obere oder Brustwinkel jeder Seitenhälfte ist zwischen die seitlichen Verästelungsgebiete des Halses und des Stammes hineingeschoben und durch das Breiterwerden des Thorax und das Herauswachsen der obern Extremität in der embryonalen Entwicklungsperiode am weitesten auswärts gezogen worden. Seine Spitze erreicht den *Sulcus deltoideo-pectoralis*.

Der rechte und linke äussere untere oder Oberschenkelwinkel ist der spitzigste und zipfelartig abwärts gezogen, welches für den starken Zug, der beim Herauswachsen der untern Extremität hier gewaltet haben muss, spricht. In diesem Zipfel oder Winkel vertheilen sich die ebenfalls abwärts gezogenen Zweigchen des *Nervus ileo-inguinalis*.

Die beiden inneren unteren oder Schambergwinkel sind stumpf, begegnen einander am Schamberge und helfen den halbmond förmigen Ausschnitt begrenzen. In ihnen verzweigen sich die bogenförmig ein- und aufwärts laufenden Zweigchen der innern Hälfte der Äste des *Nervus ileo-inguinalis*, welche die Haut des Schamberges versorgen.

Das seitliche Verästelungsgebiet des Stammes.

Jedes der beiden grossen seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes reicht von der Achselhöhle bis auf die Hüfte herab, sie sind zwischen das vordere und hintere Verästelungsgebiet des Stammes eingeschoben, und unterscheiden sich von diesen dadurch, dass sie nach oben und unten keine deutlichen Grenzlinien haben, sondern nach oben in das hintere Verästelungsgebiet der obern Gliedmasse und nach unten in das vordere Verästelungsgebiet der untern Extremität sich unmittelbar fortsetzen.

Jedes seitliche Verästelungsgebiet des Stammes hat somit nur zwei Grenzlinien, eine vordere seitliche Grenzlinie, welche mit der vordern seitlichen Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes zusammenfällt, und eine hintere seitliche Grenzlinie, welche mit der untern Abtheilung der seitlichen Grenzlinie des hintern Verästelungsgebietes einen gleichen Lauf hat, so dass die hintere untere seitliche Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes zugleich die hintere seitliche Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Stammes ist.

Die vorderen und hinteren Verästelungsgebiete der oberen und untern Extremitäten.

Diese Gebiete werden durch die äusseren und inneren Grenzlinien der Extremitäten von einander geschieden, welche sich an die Grenzlinien der seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes anschliessen und zum Theil als Fortsetzungen derselben angenommen werden können.

Das hintere Verästelungsgebiet der obern Extremität, in welches sich das seitliche Verästelungsgebiet des Stammes nach oben unmittelbar fortsetzt, wird durch die äussere und innere Grenzlinie der obern Extremität vom vordern Verästelungsgebiete derselben Gliedmasse geschieden.

Die Achselhöhlen-Abtheilung aber wird durch zwei kurze eingeschaltete Linien begrenzt. Nach hinten ist dieses die Schulterlinie, welche zwischen die hintere seitliche Grenzlinie und den Anfang der äussern Grenzlinie der obern Extremität eingeschaltet ist. Nach vorne bildet das Einschaltstück die gemeinschaftliche Fortsetzung der vordern obern und der vordern seitlichen Grenzlinie des Stammes, welche den vordern Rand des Schulterfortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses bis zu seiner Spitze begrenzt, und sich hier an den Anfang der innern Grenzlinie der obern Extremität anschliesst. Sie ist zugleich das äussere Stück der vordern untern Abtheilung der untern Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses.

Die äussere Grenzlinie der obern Extremität, welche als Fortsetzung der vordern obern Grenzlinie des vordern Verästelungsgebietes des Stammes angesehen werden kann, beginnt im *Sulcus deltoideo-pectoralis* in der Nähe der Befestigungsstelle des Deltamuskels da, wo sich dieselbe mit der Fortsetzung der Schulterlinie, welche zur innern Grenzlinie der obern Extremität wird, kreuzt und wo beide die Spitze des Schulterfortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses begrenzen, sie läuft an der äussern Fläche des Oberarmes abwärts, entsprechend der Befestigungslinie des *Lig. intermusculare externum brachii* in der Tiefe, sich etwas rückwärts wendend, geht über den äussern Knorren des Oberarmbeines

hinüber, wo sie mit einer kurzen Nebenlinie — der Nebenlinie des Elbogenshöckers — in Verbindung steht, welche auf der hintern Fläche des Elbogenfortsatzes gelagert ist, hierauf zieht die äussere Grenzlinie gerade über die Mitte der äussern Fläche des Vorderarmes, der Handwurzel, der Mittelhand und des Mittelfingers bis zum Nagelgliede fort, wo sie endigt.

Die innere Grenzlinie der obern Extremität beginnt an der Kreuzungsstelle der Fortsetzung der vordern obern Grenzlinie des vordern Verästelungsgebietes des Stammes mit der Schulterlinie, und kann als Fortsetzung der letzteren betrachtet werden. Sie zieht aus dem *Sulcus deltoideo-pectoralis* mitten auf der Erhabenheit des *Biceps brachii* herab und durch die Grube der Elbogenbeuge gerade in der Mitte der innern Fläche des Vorderarmes bis zur Handwurzel; von wo sie auf den Ballen des Daumes übergeht, und längs der Seitenränder des Daumens und des Zeigefingers weiterlaufend auf den Armspindelrand des Mittelfingers sich fortsetzt, an dessen Spitze sie mit dem Ende der äusseren Grenzlinie zusammentreffend endigt.

Bei stark erhobenem Arme sieht man am Anfangsstück des hintern Verästelungsgebietes der obern Extremität, aus der Achselhöhle den *Sulcus bicipitis internus* in die Elbogenbeuge sich fortsetzen. Durch die Erhabenheit des Elbogenshöckers, des Ulnarrandes und Köpfehens des Elbogenbeines so wie des Ulnarrandes der Hand, wird am Vorderarme und der Hand dieses Verästelungsgebiet in eine Rücken- und Hohlhand-Abtheilung, oder in eine äussere und innere Hälfte geschieden.

Das vordere Verästelungsgebiet der obern Extremität ist die andere Hälfte oder der Rest der durch diese zwei Grenzlinien getheilten Oberfläche der obern Extremität. Es beginnt an der Kreuzungsstelle mit einer Spitze, erweitert sich dann. Von der Spitze aus läuft der *Sulcus bicipitis externus* abwärts in die Elbogenbeuge. Der äussere Knorren des Oberarmbeines und die Hervorragungen der Armspindel am Vorderarm nebst dem Armspindelrande der Hand sammt Daumen scheiden das vordere Verästelungsgebiet ebenfalls in eine äussere und innere Hälfte oder in eine Rücken- und Hohlhand-Abtheilung.

Das vordere Verästelungsgebiet der untern Extremität ist die untere Fortsetzung des seitlichen Verästelungsgebietes des Stammes, welches von der Seite der Hüften nach vor-, dann ab- und einwärts in den Hohlfluss hinein spiral sich windet. Durch dieses Verästelungsgebiet zieht eine ebenfalls spiral gelegte Furche, welche in der Tiefe durch den Lauf des *Sartorius* bezeichnet wird und am Unterschenkel schwächer geworden in die Rinne zwischen der vordern innern Fläche des Schienbeines und der Muskelerhabenheit der Wade ausläuft.

Dieses vordere Verästelungsgebiet wird von der äussern und innern Grenzlinie der untern Extremität begrenzt, welche zugleich das vordere Verästelungsgebiet der untern Extremität vom hintern scheiden.

Die äussere Grenzlinie der untern Extremität beginnt am Trochanterwinkel des hintern Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes und ist die Fortsetzung der hintern untern seitlichen Grenzlinie des Stammes, in welche die obere Grenzlinie des hintern Verästelungsgebietes der untern Gliedmasse auf der Erhabenheit des Rollhügels einmündet. Sie zieht aussen in der Rinne am Oberschenkel, welche der fibrösen Scheidewand in der Tiefe zwischen der vordern und hintern Muskelgruppe entspricht, abwärts bis zum äussern Knorren, wo die Nebenlinie der Kniescheibe — eine kurze Abzweigung dieser Grenzlinie —

mit derselben in Verbindung steht. Von da wendet sich die äussere Grenzlinie auf die vordere äussere Fläche des Unterschenkels, läuft vor dem Köpfchen des Wadenbeines abwärts, windet sich über den Kamm des Schienbeines nach ein- und abwärts über die vordere innere Fläche des Schienbeines und über die innere Fläche der Fusswurzel in die Aushöhlung der Fusssohle, wo sie sich mit dem Ende der innern Grenzlinie in einer Bogenkrümmung verbindet.

Aus dem Zuge dieser äussern Grenzlinie unterhalb des Köpfchens des Wadenbeines beginnt eine längere Nebenlinie — die des äusseren Knöchels —, welche über die Hervorragung des untern Endes des Wadenbeines abwärts bis über den äussern Knöchel hinüberzieht, wo sie endigt.

Die innere Grenzlinie des vordern Verästelungsgebietes der untern Extremität beginnt eigentlich an der Spitze des äussern untern oder Oberschenkelwinkels des vorderen Verästelungsgebietes des Stammes: als Grenzlinie aber zwischen der vordern und hintern Verästelungsgebiete der untern Extremität, etwas höher, an der Spitze des innern obern Winkels des hintern Verästelungsgebietes, welcher zwischen das untere Verästelungsgebiet des Beckens und den zipfelartigen herabgezogenen äussern untern oder Oberschenkelwinkel des vordern Verästelungsgebietes des Stammes hineingeschoben ist. — Das Anfangsstück der innern Grenzlinie der untern Extremität ist zugleich die äussere Abtheilung der untern Grenzlinie des vordern Verästelungsgebietes des Stammes, scheidet somit das vordere Verästelungsgebiet des Stammes vom hintern Verästelungsgebiete der untern Extremität, und beginnt aus dem äussern Ende der vordern bogenförmigen Grenzlinie des untern Verästelungsgebietes des Beckens am Schambeuge, zieht auf der innern Fläche des *Gracilis* abwärts bis zur Spitze des äussern untern oder Oberschenkelwinkels des vordern Verästelungsgebietes des Stammes, wo das untere Ende der vordern seitlichen Grenzlinie des vordern Verästelungsgebietes des Stammes anlangt und zusammenmündet. Von diesem Vereinigungspunkte an setzt sich die innere Grenzlinie längs des hintern Randes des *Gracilis* abwärts laufend fort; sie gelangt über den Muskelbauch des *Seminembranosus* in die Kniekehle und von da über die Wölbung der innern Abtheilung der Wade in die Rinne hinter dem innern Knöchel. Da wo sie unter demselben vorbeigeht, um in dem Hohlfusse mit dem Ende der äussern Grenzlinie der untern Extremität sich zu verbinden oder bogenförmig in dieselbe überzugehen, steht mit derselben eine kurze Seitenabzweigung dieser Linie, — die Nebenlinie des innern Knöchels in Verbindung, welche mitten auf der Erhabenheit des innern Knöchels emporsteigt. Man kann von der Stelle, wo sich diese innere Grenzlinie mit dem Ende der äusseren Grenzlinie verbindet, noch eine andere Nebenlinie ziehen, welche längs des inneren Fussrandes und der Seitenränder aller Zehen verlaufend auf den äusseren Fussrand gelangt, längs welchem sie rückwärts gewendet weiter zieht, über den äusseren Rand der Ferse und längs der Mitte der hinteren Fläche derselben und der Achillessehne emporsteigt, von wo aus sie immer mehr sich erhebend über die Wade hindelnt. Diese Nebenlinie scheidet das Verästelungsgebiet der Hautäste des Wadenbeinnerven von denen des hinteren Schienbeinnerven. Man kann sie die Nebenlinie der Fuss- und Zehentränder nennen.

Das hintere Verästelungsgebiet der untern Extremität ist wie das vordere Verästelungsgebiet der obern Gliedmasse für sich abgegrenzt und wird durch die beschriebene äussere und innere Grenzlinie der untern Extremität vom vordern Verästelungsgebiete der untern Extremität geschieden. Jedes dieser zwei hintern Verästelungsgebiete hat

aber noch eine obere Grenzlinie, welche dasselbe nach innen zu, vom untern Verästelungsgebiete des Beckens, und nach aussen und oben, vom hintern Verästelungsgebiete des Kopfes und Stammes scheidet. Diese obere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der untern Extremität ist eine wellenförmig gebogene Linie. Sie beginnt mit der innern Grenzlinie der untern Gliedmasse zugleich am äussern Ende der vorderen Grenzlinie des untern Verästelungsgebietes des Beckens am Schamberge und zieht von derselben sich entfernend; beim Mann über die Wölbung jeder Hodensackhälfte, die äussere gewölbte Hälfte von der innern scheidend; beim Weibe über die Wölbung der grossen Schamlefze, gleichfalls den grössten Theil der äussern Fläche der Schamlefze von der inneren abgrenzend; sie theilt im weiteren Zuge auch den Damm, in eine breitere innere und schmalere äussere Hälfte. An der Seite der Afteröffnung vorbeiziehend entfernt sich dieselbe von der Mittellinie immer mehr, erhebt sich aus der Gesässrinne auf die Wölbung des Gesässes über den in der Tiefe gelagerten *Tuber ischii* hinüberlaufend. Im weiteren S-förmigen Zuge aus- und aufwärts ist die Wölbung aufwärts gekehrt. Hier an der Spitze der flügelartig erweiterten hintern Abtheilung des untern Verästelungsgebietes des Beckens verschmilzt die obere Grenzlinie mit der äussern Abtheilung der untern Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes und zieht den Trochanter-Winkel des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes nach unten begrenzend bis zur Spitze desselben abwärts, wo sie in das Anfangsstück der äussern Grenzlinie der untern Extremität übergeht.

Von diesen drei Grenzlinien werden nach oben am hintern Verästelungsgebiete der untern Extremität zwei Winkel begrenzt, ein innerer oberer und äusserer oberer.

Der innere obere oder Dammwinkel des hinteren Verästelungsgebietes der untern Extremität ist spitzwinklich und zipfelartig in die Dammgegend und auf die äusseren Geschlechtstheile bis zum Schamberge hinaufgezogen und zwischen die Seite des untern Verästelungsgebietes des Beckens und den äussern untern oder Oberschenkelwinkel des vordern Verästelungsgebietes des Stammes hineingedrängt.

Der äussere obere Winkel des hinteren Verästelungsgebietes der untern Extremität ist bogenförmig abgerundet und an den äussern untern Winkel oder Trochanterzipfel des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes angelagert.

Die Beckenabtheilung dieses hinteren Verästelungsgebietes der untern Extremität bedeckt die äussere untere Hälfte des Gesässes und wird durch die Gesässfalte, welche sich in die Dammfalte fortsetzt, von der Oberschenkelabtheilung geschieden. An dieser sieht man nach unten sich die Kniekehlgarbe vertiefen, welche am Unterschenkel in die Mittelfurche zwischen den Wadenerhabenheiten ausläuft, um dann zu beiden Seiten der Achillessehne in die tiefen Rinnen hinter dem äussern und innern Knöchel sich fortzusetzen. Die äussere Knöchelfurche verflacht sich am Fussrücken, die innere endigt im Hohlfusse. Die Unterschenkel- und Fuss-Abtheilung dieses Verästelungsgebietes wird durch die Erhabenheiten des Wadenbeines, des äussern und innern Fussrandes und die Zehnränder in eine vordere obere oder Rückenhälfte, und eine hintere untere oder Sohlenhälfte geschieden.

Auch dieses hintere Verästelungsgebiet windet sich mit seiner Unterschenkel-Abtheilung spiral um das Wadenbein, von hinten nach aussen, vorne und einwärts in einem Stück einer ähnlichen langgezogenen Spirale wie das vordere Verästelungsgebiet. Diese spirale Drehung beider Verästelungsgebiete aussen, so wie der spirale Lauf der Nerven in der Tiefe sprechen —

wie ich in meinem Auszuge S. 9 angegeben habe — für eine spirale Drehung, welche die untere Extremität in ihrer Entwicklungsperiode durchgemacht habe.

Eine ähnliche spirale Drehung hat während der Entwicklung auch die obere Extremität durchgemacht (S. 9), nur manifestirt sich die Drehung an der obern Extremität am Oberarme mehr, während sie an der untern Extremität am Unterschenkel sich flicher hervortritt.

Ich habe in meinem Auszuge S. 10 angegeben, dass die Grenzlinien durch alle jene Stellen laufen, auf welche der stärkste Druck beim Sitzen, Liegen, Knien, sich Anstemmen und bei den verschiedenen Arten des Lastragens hinfällt und wo wir auch einen stärkeren Druck lange Zeit ohne oder verhältnissmässig nur mit geringen Schmerzen ertragen können, in diesen Linien ist mithin das Gefühl und die Feinheit des Raumsinnes am niedrigsten ausgebildet.

Zu diesen Grenzlinien gehören auch die Seitenabzweigungen oder Nebenlinien, die ich hier bei der Beschreibung des Laufes der Grenzlinien der Extremitäten angeführt habe: als die Nebenlinien des Elboghöckers, der Kniescheibe, des äussern und innern Knöchels, und die der Fuss und Zehenränder. Auch an diesen Stellen laufen die Nervenzweige mit ihren feinsten Verzweigungen gegen diese Nebenlinien, so dass an den Stellen, wo der stärkste Druck hinfällt, nur die feinsten Zweige verlaufen, ferners findet man bei der Präparation, dass die fibrösen Hüllen dieser Nervenzweige viel dicker sind als die der Nervenzweige, welche sich an anderen Stellen verzweigen.

Genauere Angabe der Grenzlinien des untern Verästelungsgebietes des Beckens.

In diesem untern Verästelungsgebiete des Beckens, in welchem die äusseren Geschlechtstheile und die Afteröffnung liegen und wohin noch eine flügelartige Partie Haut des Gesässes gehört, verzweigen sich die sensitiven Nervenfasern aus den vorderen Ästen der unteren Kreuz- und Steissnerven; es ist somit die unterste oder Beckenabtheilung der vorderen Verästelungsgebiete.

Dieses Verästelungsgebiet ist eingeschaltet zwischen die beiden hinteren Verästelungsgebiete der unteren Extremitäten, welche es seitlich begrenzen, und stösst nach vorne an den mittlern Ausschnitt der untern halbmondförmigen Grenzlinie beider in der Mittellinie vereinten vordern Verästelungsgebiete des Stammes und nach hinten an die untere ebenfalls abwärts concav gestaltete Grenzlinie jeder Hälfte des hintern gemeinschaftlichen Verästelungsgebietes der hinteren Äste aller Rückenmarksnerven.

Bevor ich zur Beschreibung der gefundenen Grenzlinien dieses untern Verästelungsgebietes des Beckens übergehe, will ich eine Berichtigung über die Hautnerven, welche sich in der untersten Abtheilung des grossen hintern Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes verästeln, vorausschicken.

A. C. Boeck sagt¹⁾ Seite 129 „dass immer zwischen den vorderen und hinteren Ästen der letzten Wirbelnerven eine unmittelbare Vereinigung stattfindet“, es war deshalb die genaue

¹⁾ Dr. A. C. Boeck, Die Rückenmarksnerven, Leipzig 1827.

Abgrenzung der Hautpartien, welche noch von den hinteren Ästen der letzten Kreuz- und Steissnerven versorgt werden, von denen, in welchen sich die vorderen Äste verzweigen, eine schwierige mühsame viele Zeit raubende Arbeit.

A. C. Boeck beschreibt hier S. 122 einen ersten, zweiten und dritten hinteren Hautnerven des Gesässes, weder die Benennung noch Beschreibung und Abbildung ist ganz richtig. — Der dritte muss vom ersten und zweiten geschieden werden, weil er nicht aus den hinteren, sondern aus den vorderen Ästen der Kreuznerven stammt, deshalb ändere ich die Benennungen und heisse die zwei oberen, welche sich in der Hautpartie, welche das Kreuz- und Steissbein bedeckt, verästeln, *Nervi cutanei sacrales et coccygei*, die Hautnerven der Kreuz- und Steissbeingegegend, die unteren, welche sich in einer flügelartigen Hautpartie innen und oben am Gesässe vertheilen, *Nervi cutanei clunium interni et superiores*, die inneren und oberen Hautnerven des Gesässes, sie gehören bereits in das untere Verästelungsgebiet des Beckens.

Die Abtheilung, in welcher sich die *Nervi cutanei sacrales et coccygei* vertheilen, hat mehreres Eigenthümliche und kann von der Lendenabtheilung durch eine deutliche Nebenlinie geschieden werden. Schon der Lauf der hinteren Äste aller Kreuz- und Steissnerven in der Tiefe ist eigenthümlich. (Boeck hat ihn gut beschrieben.) Die hinteren Äste der Kreuznerven, welche bei den hinteren Kreuzbeinlöchern hervorkommen, durchbohren nicht direct die Muskeln und Sehnengebilde, welche über denselben gelagert sind, und treten so auf dem kürzesten Wege zur Haut, sondern laufen aus- und abwärts, verbinden sich mit dem hinteren Aste des fünften Lendenerven und unter einander, bilden durch diese Verbindung eine Art Geflecht von ungefähr elliptischer Form, welches vor Druck dadurch gesichert wird, dass die einzelnen Abtheilungen und Züge desselben zwischen Knochenauhöhlungen und den brückenartig darüber gespannten Sehnenbündeln des hinteren langen und kurzen Beckenbandes und unter einer Abtheilung der hinteren langen Siehel des *Ligamentum tuberoso-sacrum* gelagert sind. Aus diesem Geflechte treten nun die Hautnerven entweder als zwei oder mehrere gesonderte Zweige zur Haut oder es bilden alle im Zuge abwärts sich sammelnd einen Hauptstamm, welcher den Ursprungsrand des *Gluteus maximus* entweder durchbohrt oder dessen untern Rand umschlingt, und nun in der Höhe der Verbindung des Kreuz- mit dem Steissbeine erst zur Haut gelangt. Von da an laufen die Hautäste erst wieder auf-, ein- und auswärts. Die längsten erreichen die Höhe des Stachelfortsatzes des zweiten falschen Kreuzwirbels, oder innen im Rückenmarkscanale die Spitze des von der *Dura mater* des Rückenmarkes gebildeten Sackes, welches das Ende der *Cauda equina* einhüllt. Dieser rücklaufende Zug der Hautnerven aufwärts, nachdem sie im Zuge des Geflechtes so tief abwärts bereits gelangt waren, so wie der bogenartige zur Mittellinie und aufwärts strebende Zug der hinteren Hautnerven der Hüfte bezeugen und beweisen, dass hier in der Entwicklungsperiode zum Schluss der Rautengrube ein Zug von unten auf- und von den Seiten einwärts gewaltet habe.

Die obere Grenzlinie der vereinten rechten und linken Hälfte des Kreuz- und Steissbeingebietes ist eine Bogenlinie, der höchste Punkt der Wölbung liegt über dem Stachelfortsatze des zweiten falschen Kreuzwirbels, seitlich läuft sie in die untere Grenzlinie des hintern Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes aus.

Die untere Grenzlinie jeder Hälfte ist auch ein Stück einer Bogenlinie, welche in ihrer Fortsetzung rechts und links zur untern Grenzlinie des gemeinschaft-

lichen hintern Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes wird. Sie beginnt unter der Spitze des Steissbeines und endiget am *Trochanter major*, wird somit den Hautzwinkel, welcher das Steissbein deckt, so wie auch den, welcher während der Entwicklung der unteren Extremität über den *Trochanter* gezogen wurde, nach unten begrenzen.

Die Form des unteren Verästelungsgebietes des Beckens, von welchem ich nun näher sprechen will, ist folgende: Es ist in seiner vordersten Abtheilung, wo die äusseren Geschlechtstheile liegen, am schmälsten, erweitert sich um die Afteröffnung und wird am breitesten in der hintersten Abtheilung zu beiden Seiten der Gesässspalte, von wo es sich über die innere und obere Fläche des Gesässes ausdehnt, und dann nach aussen und oben sich zuspitzend endigt. In dieser flügelartig gestalteten Hautpartie dieser hintersten Abtheilung verzweigen sich die inneren oberen Hautnerven des Gesässes, die *Nervi cutanei clunium interni et superiores*, sie ist zwischen die untere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes und die obere Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der untern Extremität hineingeschoben. In dem letzteren Verästelungsgebiete verzweigen sich die Äste aus dem *Nervus cutaneus posterior femoris communis*, und zwar: In der mittleren und äusseren Partie des Gesässes jene Äste desselben, die als (*Nervi cutanei clunium inferiores et externi*) die unteren und äusseren Hautnerven des Gesässes vom untern Rande des grossen Gesässmuskels aus in aus- und aufwärtsstrebenden Zweigchen bis zur oberen Grenzlinie sich vertheilen. In der inneren Partie des Gesässes vertheilen sich die Zweige des in der Dammfalte verlaufenden Dammastes desselben Nerven, welche als *Nervi perinei et scrotales seu labiales externi*, äussere Hautnerven des Dammes und des Hodensackes oder der Schamlefzen in der, der Dammfalte zunächst gelegenen Partie des Dammes so wie in der äusseren Wölbung des Hodensackes oder der äussern Schamlefze bis zum Schamberge und dem Endstücke der unteren Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Stammes hin sich verzweigen, so wie auch mit abwärts gebogenen Zweigchen die innere Fläche des Oberschenkels bis zur innern Grenzlinie der untern Extremität versorgen.

Aus der eben gegebenen Beschreibung der Vertheilung der Hautnerven in den beiderseitigen Nachbargebieten des Gesässes und Oberschenkels wird ersichtlich, dass das vereinte untere Verästelungsgebiet des Beckens in seinen zwei vorderen Abtheilungen, wo nämlich die äusseren Geschlechtsorgane und der Damm liegen, sehr schmal, und schmale rals die Entfernung von einer Dammfalte zur andern, oder als der Damm sein müsse.

Die Nerven, welche sich im untern Verästelungsgebiete des Beckens vertheilen, kommen aus den vordern Ästen der untern Kreuz- und der Steissnerven und bilden den *Plexus pudendo-haemorrhoidalis* und *coccygeus*. Sie gelangen zu den hier gelagerten Organen, den äussern Geschlechtsorganen, dem Damme, der Afteröffnung und der Haut des Gesässes auf drei verschiedenen Wegen.

Die vordersten unter dem Schambogen auf den Rücken des männlichen Gliedes oder des Kitzlers als *Nervus dorsalis penis seu clitoridis* und von da weiter.

Die mittleren und der Zahl nach zugleich die meisten stammen aus den Ästen des *Nervus pudendus communis* und gelangen in dem Raume zwischen dem *Tuber-ischii* und dem After zur Haut.

Die hinteren sind diejenigen Nervenäste, welche J. G. Walter die *Nervi perforantes* nannte welche aus dem vierten, fünften Kreuz- und den Steissnerven kommen und das *Ligamentum tube-*

roso-sacrum theils *spinoso-sacrum* und die angrenzenden Theile durchbohren, um am äusseren Rande des Kreuz- und Steissbeins zur Haut gelangen zu können.

Der *Nervus pudendus superior seu dorsalis* bildet mit seinen Verzweigungen den obern, der *Nervus pudendus communis* den unteren Schammern. Der obere versorgt die Eichel und den grössten Theil der Haut des männlichen Gliedes so wie der Vorhaut, bis auf einen dreieckigen Hautstreifen neben der *Raphe penis*, welcher mit seiner Spitze am *Frenulum* endigt. Dieses langgezogene Hautdreieck gehört zum untern Nervenzuge, in welchen sich die Äste der untern Schammern als *Nervi perinei scrotales seu labiales interni* und ihre Fortsetzungen in diesem Hautdreieck, welches das *Corpus cavernosum urethrae* bis zum *Frenulum* bedeckt, verzweigen.

A. Der *Nervus dorsalis penis s. clitoridis* unter dem Schambogen hervorgekommen, gibt vorerst kürzere Ästchen ab, welche aufwärtslaufend bis zur untern Grenzlinie des vordern Verästelungsgebietes des Stammes sich vertheilen, diese Grenzlinie verläuft da wo der fettreiche *Paniculus adiposus* des *Mons veneris* aufhört und der fettlose *Textus subcutaneus* der Haut des männlichen Gliedes beginnt. Die längeren Äste und Ästchen vertheilen sich in der Haut des männlichen Gliedes und der Vorhaut bis zur Eichelkrone hin. Die tiefer gelegenen inniger an die *corpora cavernosa* gehefteten Hautäste des *Nervus dorsalis penis seu clitoridis* verlaufen, sich theilend, theils wieder verbindend, geflechtartig auf den Rücken des männlichen Gliedes oder des Kitzlers bis zur Eichel, geben in diesem Laufe Ästchen ab, welche mit den vegetativen Nerven des *Plexus cavernosus* weiterlaufen und mit ihnen in den Geweben der Schwellkörper sich vertheilen.

Die der Mittellinie zunächst gelegenen Äste des *Nervus dorsalis penis seu clitoridis* gelangen unter den Rand der Krone durch das Schwellgewebe der Eichel zur Vertheilung in der Haut der Eichel. — Die mehr seitlich gelegenen Äste entfernen sich im Laufe vorwärts immer mehr von der Mittellinie, winden sich um die Seiten der *Corpora cavernosa*, um von der Seite in die Eichel zu gelangen. — Die äussersten Äste des *Nervus pudendus superior seu dorsalis* laufen in längeren schwach spiralgelegten Windungen um den Seitentheil der Schwellkörper, um in der Spitze der Eichel und den Lefzen der Harnröhren-Öffnung sich vertheilen zu können. Auch von diesen gewundenen Nervenästen werden feine Zweige abgegeben, welche eben so schwach spiral gewunden in den Seitentheilen der Haut des männlichen Gliedes und der Vorhaut bis zum *Frenulum* und dem äussern Rande des Hautdreieckes, welches von den längsten Ästchen des *Nervus pudendus inferior* versorgt wird, sich verzweigen.

B. Die aus dem *Nervus pudendus communis* kommenden Hautäste variiren in ihrer Zahl und Dicke, sie treten zwischen dem *Tuber ischii* und der Afteröffnung zur Haut, und können in eine grössere vordere und kleinere hintere Partie abgetheilt werden.

Die vordern Äste setzen den unteren Schammernzug zusammen und vertheilen sich als *Nervi perinei interni, scrotales seu labiales interni* und die längsten Äste in der Haut des *Penis* bis zum *Frenulum*.

Die *Nervi perinei interni*, die inneren Dammnerven, vertheilen sich in ihrem Zuge vorwärts an der Seite der *Raphe perinei* in der grösseren inneren Hälfte des Damms, und sind von den äusseren Dammnerven aus dem Dammaste des *Nervus cutaneus femoris posterior communis* durch eine gemeinschaftliche Grenzlinie, welche die äussere Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens ist, geschieden.

Die *Nervi scrotales seu labiales interni* können wieder abgetheilt werden in *Nervi scrotales seu labiales anteriores et posteriores*. Sie versorgen die der *Raphe scroti* zunächst gelegene innere Hälfte der Haut des Hodensackes oder die innere Fläche der grossen Schamlefzen.

Die *Nervi scrotales seu labiales interni posteriores* verzweigen sich gleichsam als Fortsetzungen der Dammäste in der hinteren Fläche der inneren Hälfte des Hodensackes oder der grossen Schamlefzen, während andere Äste, an der unteren Fläche des *Bulbus* und *Corpus cavernosum urethrae* angeheftet weiterlaufend, längs der Scheidewand beider Hodensackhälften Äste abwärts schicken, welche in der Haut des Hodensackes von der *Raphe scroti* auswärts bis zur Fortsetzung der äusseren Grenzlinie dieses Verästelungsgebietes, welche über die Wölbung des Hodensackes hinüberläuft, sich verzweigen.

Die *Nervi scrotales seu labiales interni anteriores*, die vorderen inneren Hodensack- oder Schamlippennerven, sind die vordersten Zweige derselben Nervenbündel, welche an der vorderen Fläche des Hodensackes oder der Schamlefzen zur Vertheilung kommen.

Es gibt auch, wie ich bereits beschrieben habe, *Nervi scrotales seu labiales externi anteriores et posteriores*, welche aber Zweige des Dammastes des hinteren gemeinschaftlichen Hautnerven der unteren Extremität sind.

Die längsten Zweige des unteren Schamnerven sind diejenigen, welche neben der *Raphe penis* in einem langgezogenen Hautdreiecke als der Spitze des unteren Nervenzuges bis in's *Frenulum praeputii* hin sich verzweigen.

Betrachtet man den oberen und unteren Schamnervenzug am *Penis erectus*, so sieht man, dass die Äste von einer breiteren Basis aus um einen Cylinder gelagert sind und einem Centrum oder einer Spitze zulaufen, wo die meisten Äste sich in der Haut der Eichel um die Ausmündung des gemeinschaftlichen Harn- und Samenrohres und im *Frenulum* vertheilen; es steckt somit dieses Ausmündungsrohr gleichsam in einem Nervenbüschel.— Das Centrum ist kein Punkt, sondern eine Linie, welche von der vorderen Commissur der Harnröhrenöffnung beginnt und bis in die Spitze des *Frenulum* der Vorhaut reicht; gegen diese Linie ist das Zusammenströmen der Nervenzweige gerichtet. Wahrscheinlich verzweigen sich einige einwärtsgebogene Nervenzweige bis in die *Fossa navicularis* der Eichel hin, da in der Auskleidung derselben von Jarjavay und C. Langer Hautpapillen nachgewiesen wurden und ähnliche Einstülpungen der Haut an den Nasenlöchern und der Afteröffnung bestehen.

Hier will ich einer interessanten Nerven-Anomalie, welche zwischen den Ästen der *Nervi perinei interni* und *scrotales seu labiales interni* aus dem *Nervus pudendus communis* und denen der *Nervi perinei externi scrotales seu labiales externi* aus dem *Nervus cutaneus posterior femoris communis* nicht selten vorkommt, gedenken.

Es findet unter der äusseren Grenzlinie dieses unteren Verästelungsgebietes des Beckens eine ähnliche Nervenverbindung statt, wie zwischen den Ästen des *Nervus occipitalis major et minor*.

Es laufen nämlich Nervenbündel, die dem Dammaste des *Nervus cutan. posterior femoris communis* angelagert waren (weshalb in einem solchen Falle derselbe dicker ist), von diesem sich trennend unter dieser Grenzlinie weg, verbinden sich mit Ästen aus dem *Nervus pudendus communis*, ziehen mit ihnen und vertheilen sich theils im Damm, theils im Hodensacke (A. C. Boeck hat S. 138 eine solche Verbindung beschrieben und Tafel VII, Fig. 2, Nr. 50 abgebildet). In einem solchen Falle laufen Nervenbündel, welche in das untere Verästelungsgebiet des Beckens gehören, in das Nachbargebiet, das hintere Verästelungsgebiet der unte-

ren Extremität hinüber, und kehren unter dieser gemeinschaftlichen Grenzlinie in ihr Gebiet zur Endvertheilung zurück.

Diese Nerven-Anomalie hat mit der an den Ästen des *Nervus occipitalis major* und *minor* vorkommenden nur das Gemeinschaftliche, dass hier das Zurückkehren in das ursprüngliche Gebiet unter einer gemeinschaftlichen Grenzlinie geschieht, ist aber von derselben dadurch verschieden, dass nicht wie dort Nervenzweige, welche zu den vorderen Ästen der Rückenmarksnerven gehören, mit den hinteren Ästen ihren Lauf zur Haut machen und dann in ihr Verästelungsgebiet unter ihrer gemeinschaftlichen Grenzlinie zurückkehren, sondern hier findet die Anomalie zwischen zwei Nerven statt, welche beide aus den vorderen Rückenmarksästen stammen, nur zu zwei verschiedenen Nervengeflechten gehören und auf verschiedenen Wegen zur Haut gelangen, indem dieselben statt in den *Plexus pudendus communis* zu treten und durch das kleine Hüftloch ihren Weg zu machen, sich an die Nervenbündel des *Plexus ischiadicus* und zunächst an die des *Nervus cutaneus femoris posterior communis* anlegen und mit demselben bis zur Haut laufen.

Die hinteren Äste des *Nervus pudendus communis* versorgen als Hautäste des *Nervus haemorrhoidalis inferior* in ein- und auswärts laufende Zweigchen gespalten, die Seitentheile, den vorderen und hinteren Umfang des Afters als *Nervi cutanei ani anteriores laterales et posteriores* und es setzen sich ihre Verzweigungen einwärtslaufend bis in die *Columnae Morgagnii et Plicae semilunares Glissonii* fort.

C. Unter den in der hintersten Abtheilung dieses unteren Verästelungsgebietes des Beckens sich vertheilenden durchbohrenden Hautnerven, *Nervi cutanei perforantes* (J. G. Walter zählt vier auf), welche aus den vorderen Ästen des dritten, vierten und fünften Kreuz- und der Steissnerven Nervenbündel zu ihrer Zusammensetzung beziehen, ist einer der grösste, welchen ich *Nervus cutaneus clunium internus superior*, den grösseren inneren oberen Hautnerven des Gesässes nenne, seine Nervenfasern stammen aus den vorderen Ästen des dritten, vorzüglich aber des vierten Kreuznerven. Er durchbohrt gewöhnlich den verschmolzenen Theil des Sitzknorren- und Sitzstachelheiligenbeinbandes, umschlingt den unteren Rand des grossen Gesässmuskels, gelangt zur Haut und läuft mit seinen Ramificationen aus- und aufwärts, und vertheilt sich im grössten Theile der flügelartigen Erweiterung dieses Verästelungsgebietes.

Aus dem fünften Kreuz- und den Steissnerven kommen noch kleinere durchbohrende Hautäste, welche ich die kleineren inneren oberen Hautnerven des Gesässes nenne, *Nervi cutanei clunium interni superiores minores*, welche sich innen in der Haut der Gesässrinne zunächst dem Seitenrande des Steissbeines vertheilen.

Die Grenzlinien dieses unteren Verästelungsgebietes des Beckens, welches aus einer rechten und linken Seitenhälfte besteht, sind eine gemeinschaftliche vordere, zwei seitliche und eine hintere für jede Seitenhälfte.

Die gemeinschaftliche vordere Grenzlinie fällt mit der innersten Abtheilung der bogenförmig ausgeschnittenen unteren Grenzlinie des grossen vorderen Verästelungsgebietes des Stammes zusammen. Sie verläuft als Grenzlinie zwischen Schamberg und den äusseren Geschlechtstheilen da, wo die fettreiche Haut des Schamberges aufhört und die fettlose der Geschlechtsorgane beginnt.

Die seitliche rechte und linke Grenzlinie dieses unteren Verästelungsgebietes des Beckens fällt mit der oberen Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der unteren

Extremität zusammen. Sie ist eine in wellenförmige Biegungen gelegte Linie, welche aus dem Ende der vorderen am Schambeuge beginnt, sie läuft als Fortsetzung derselben beim Manne: über die Wölbung des Hodensackes so, dass jede Hodensackhälfte in beinahe zwei gleiche Theile getheilt wird, beim Weibe: über die Wölbung jeder grossen Schamlippe ebenfalls so, dass durch dieselbe die äussere Fläche der Schamleuze von der inneren geschieden wird, zieht dann durch jede Seitenhälfte des Damms, denselben in eine innere breitere und äussere schmälere Hälfte theilend weiter, entfernt sich im Zuge seitlich der Afteröffnung von der Mittellinie immer mehr, schwingt sich auf die Oberfläche des Gesässes über den in der Tiefe gelagerten Sitzknorren hinüberlaufend, wobei sie sich von der Mittellinie noch mehr entfernt. So von innen und unten nach aussen und oben S-förmig weiterziehend, trennt sie, wie ich bereits bei der Beschreibung des Verlaufes der oberen Grenzlinien des hinteren Verästelungsgebietes der unteren Extremität angegeben habe, die Verzweigungen der inneren oberen Hautnerven des Gesässes, von denen der äusseren unteren und endigt in der äusseren Abtheilung der unteren Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes.

Die hintere Grenzlinie jeder Hälfte dieses unteren Verästelungsgebietes des Beckens fällt mit der inneren Abtheilung der unteren Grenzlinie des grossen hinteren Verästelungsgebietes der hinteren Äste aller Rückenmarksnerven zusammen: sie ist ein Stück eines Kreissegments mit aufwärts gekehrter Wölbung. Das innere Ende beginnt unter der Spitze des Steissbeines aus der Mittellinie, das äussere stösst unter einem spitzigen Winkel mit dem oberen Ende der seitlichen Grenzlinie dieses Verästelungsgebietes zusammen und setzt sich in die äussere Abtheilung des hinteren Verästelungsgebietes fort, welche über die Wölbung des Trochanters abwärts zieht und in die äussere Grenzlinie der unteren Extremität hinüberläuft.

Die dem Nervus vagus analogen Nerven des Beckens. Berichtigung über den Plexus hypogastricus inferior.

Bei den vielfältigen Präparationen zur genaueren Bestimmung der Züge der Grenzlinien des eben beschriebenen unteren Verästelungsgebietes des Beckens und der angrenzenden Nachbargebiete und bei der Darstellung und Bestimmung der in denselben sich verzweigenden Hautnerven, bin ich auf die Untersuchung der Zusammensetzung des unteren Beckengeflechtes (*Plexus hypogastricus inferior*) und seiner Nervenäste gekommen. Aus mühevollen vielfachen Präparationen dieses Geflechtes in beiden Geschlechtern und aus der Vergleichung mit den bekannten Darstellungen derselben, ziehe ich den Schluss, dass wir noch keine genaue Darstellung dieses Geflechtes besitzen. Die meisten beschreiben und bilden dieses Geflecht als ein grösstentheils aus vegetativen Nervenfasern bestehendes, und mithin dem *Nervus sympathicus* angehöriges ab: sie legen auf die animalen Nervenfasern, welche aus dem zweiten, dritten und vierten Kreuznerven stammen, zu wenig Gewicht, dieselben werden nur gleichsam als Wurzeln des Geflechtes kurz erwähnt.

So sagt J. Müller¹⁾ vom *Plexus hypogastricus* S. 36: „Dieser hängt durch mehrere Fäden mit dem zweiten, dritten und vierten Sacralnerven zusammen“.

¹⁾ Joh. Müller, Die organischen Nerven der erectilen männlichen Geschlechtsorgane des Menschen und der Säugethiere, Berlin 1836.

F. Tiedemann bildet auf der zweiten Tafel seiner *Tabulae nervorum uteri* blos einen dickeren Zweig ab, und sagt: „*Ramus nervi sacralis tertii qui se conjungit cum plexu ganglioso seu hypogastrico inferiori*“.

Andere fassen das Verhältniss richtiger auf und beschreiben Nervenbündel aus dem dritten und vierten Kreuznerven, welche theils direct zu den Beckenorganen ziehen, theils, nachdem sie das untere Beckengeflecht durchlaufen haben, in demselben sich vertheilen.

Genauer ist somit J. G. Walter's Beschreibung und Darstellung des *Plexus hypogastricus* nach einem weiblichen Präparate. Dieser zählt aus dem dritten Kreuznerven zehn Äste auf, welche er als *Nervus hypogastricus primus, secundus*, etc. aufführt, aus dem vierten Kreuznerven kommen noch drei Äste hinzu, welche theils ins Geflecht, theils direct zu den Beckenorganen treten.

A. C. Bock, der nach einem männlichen Präparate den *Plexus hypogastricus* dargestellt hat, beschreibt bei den Kreuznerven S. 125 aus dem dritten Kreuznerven zwei bis vier Äste welche sich theils mit dem Beckengeflechte vereinigen, theils unmittelbar zum mittleren Theile des Mastdarmes als *Nervi haemorrhoidales medii* gehen, theils zum Grund, vorzüglich aber zum Blasenhalse als *Nervi vesicales inferiores* sich verbreiten; beim Weibe gehen noch Zweige von diesen als *Nervi vaginales* in die Scheide über. Aus dem vierten Heiligenbeinerven führt er mehrere Zweige auf, welche zum Beckengeflechte, zum Mastdarme und vorzüglich an die Vorsteherdrüse herab zu dem Theile des Afterhebers, welcher dieselbe umgibt, und beim Weibe zur Scheide sich begeben.

Der Darstellung Bock's folgend, beschrieben Arnold und C. F. T. Krause vier bis sechs dünne Nervenfäden aus dem vierten Kreuznerven, welche sie unter der unpassenden Benennung *Nervi haemorrhoidales medii* zusammenfassen. Krause schlägt sie zum *Plexus pudendalis*, Arnold führt sie vom gemeinschaftlichen Schammerven getrennt auf. Ihren Lauf und ihre Vertheilung in den Beckenorganen beschrieben sie wie Bock.

Die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen und Präparationen wären in Kürze folgende:

Die animalen Nervenfäden, welche an der Zusammensetzung des unteren Beckengeflechtes Theil nehmen, kommen in der Regel aus dem dritten und vierten, manchmal auch aus dem zweiten Kreuznerven.

Sie verlaufen entweder in viele dünne Nervenbündel getrennt oder in wenige dickere Nervenäste verbunden zum Geflecht. Vergleicht man die Anzahl dieser animalen Nervenbündel mit denen der vegetativen, welche als *Plexus hypogastricus dexter* und *sinister* an der Seite des Mastdarmes herabziehen, so ist dieselbe grösser als die der vegetativen.

Hier will ich noch beifügen, dass die Summe dieser animalen Nervenbündel, dem Augenmaasse nach beurtheilt, welche aus dem zweiten, dritten und vierten Kreuznerven kommen und ins Geflecht treten, bei Präparaten weiblicher Beckenorgane grösser ist, als bei denen männlicher.

Alle diese Nervenfäden zusammen genommen, geben einen dem *Nervus vagus* gleichdicken Nervenstamm, welche auch in ihrer Vertheilung an die verschiedenen Abtheilungen der Beckenorgane einen dem *Nervus vagus* des Kopfes völlig analogen Nerven des Beckens darstellen.

Die in dieses Geflecht eingestreuten gangliösen Nervenmassen vervollständigen die Analogie, indem sie sich dem *Plexus gangliiformis Meckelii* gleichstellen lassen, nur ist dasselbe statt rund plattgedrückt, und so wie der *Nervus vagus* sich mit dem vegetativen Nerven vielfach verbindet und seine Äste und Zweige in ihrer Vertheilung vom vegetativen Nerven begleitet werden, eben so gesellen sich hier zu diesen zu den Beckenorganen hinziehenden animalen Nervenbündeln die vom *Plexus hypogastricus dexter* oder *sinister* herabkommenden vegetativen Nervenfasierzüge und hinzu kommen noch die aus den eingelagerten Ganglienmassen neu entstandenen vegetativen Nervenfasern und ziehen in ihrer Gemeinschaft zur Vertheilung in die Beckenorgane hinein.

Arnold und Krause führen die Beobachtung an, dass der *Plexus hypogastricus inferior* beim weiblichen Geschlechte beträchtlicher sei. Krause fügt noch hinzu, dass auch der *Plexus hypogastricus superior* stärker sei als im männlichen.

Das Mangelhafte in den bisherigen Darstellungen dieses unteren Beckengeflechtes fällt zum Theile den Zeichnern, zum Theile den Präparatoren zur Last. Ich habe die Abbildungen Walter's, Tiedemann's, Bock's, Müller's, R. Lee's mit den angefertigten Präparaten verglichen und gesehen, dass um die einzelnen in das Geflecht eintretenden animalen und vegetativen Nervenfasierzüge, die in denselben eingelagerten Ganglienmassen, und die aus denselben zu den Beckenorganen ziehenden Nervenbündel zeichnen zu können, das Geflecht unnatürlich in die Breite auseinandergezogen wurde, wodurch die natürliche Zugrichtung der in das Geflecht eintretenden und dasselbe durchlaufenden animalen Nervenfasern an den Stellen, wo sie aus den Kreuznerven hervorgehen, unnatürlich geknickt und die schmalen Zwischenräume zwischen den einzelnen langgezogenen Nervenbündeln des Geflechtes weit aus einander gesperrt wurden, was zugleich dadurch erleichtert wird, dass alle diese Nervenbündel lang sind, mithin sich leicht aus einander ziehen lassen, denn sie sind alle zur Vertheilung in Organen bestimmt, deren relative Lage und Ausdehnungsgrad oft sich ändert; man sieht sie auch desshalb an den contrahirten Abtheilungen der Beckenorgane in vielfache Krümmungen und Biegungen gelegt verlaufen. Will man demnach den Zug der einzelnen Nervenbündel erforschen, so muss man dieselben und das Geflecht in ihrer natürlichen Zugrichtung anspannen; thut man dieses, so sieht man die animalen Nervenbündel theils am Geflecht vorbeilaufen, theils in dasselbe eintreten, und folgt man denselben, so gelingt es, die meisten im Laufe durch's Geflecht und aus demselben hervorgetreten in ihrem ferneren Zuge zu den Beckenorganen verfolgen zu können. Man überzeugt sich so, dass dieselben in hinreichend grosser Anzahl zu den einzelnen Abtheilungen der Beckenorgane treten, um dieselben ihrer Function entsprechend versorgen zu können.

Das Irrige in der bisherigen Auffassung dieses Geflechtes liegt darin, dass man die Summe der animalen aus dem zweiten, dritten und vierten Kreuznerven stammenden Nervenbündel zu gering angeschlagen hat, und desshalb dieses Geflecht als ein ganz oder grösstentheils aus vegetativen Nervenfasern zusammengesetztes zum Sympathicus gezählt hat, während meine aus vielfältigen Präparationen beim Manne und Weibe geschöpfte Überzeugung dahin geht, dass die Summe der animalen aus dem zweiten, dritten und vierten Kreuznerven stammenden Nervenfasern einen dem *Nervus vagus* des Kopfes analogen Nerven des Beckens darstellt, welchen ich *Nervus vagus pelvis* benenne, und hiemit die gewiss nicht passende Zusammenfassung derselben unter der Benennung *Nervi haemorrhoidales medii* berichtige.

Als Äste des herumsehweifenden Nerven des Beckens sind somit aufzuführen: an den Harn- und inneren Geschlechtsorganen die *Rami vesicales et urethrales, prostatici et seminales*, beim Weibe: die *Rami uterini*, die *Rami vaginales* mit der Unterabtheilung *Nervi columnae rugarum anterioris et posterioris* und am mittleren Theile des Rectum die *Rami haemorrhoidales medii*.

Die Harnblasen und Harnröhren-Vorsteherdrüsen- und Samenäste *Rami vesicales et urethrales, prostatici et seminales*. Ich habe bei meinen Präparationen animale Nervenfasern zum Grunde, Körper und Scheitel der Blase verfolgen können, welche sich in den Häuten der Harnblase vertheilen. — Aus ihrer Wirkung lässt sich das willkürliche Harnlassen auch bei wenig voller Blase und ohne Mitwirkung der Bauchpresse erklären, nur währt es immer eine Weile, bis die Contration der Sphincteren überwunden ist und der Harn abzufließen beginnt.

Zur Prostata und der Harnröhre begibt sich auch ein beträchtlicher Faserzug, nur wenige ziehen zu den Samenbläschen, welche aus einer in der Nähe abgelagerten Ganglienmasse weit mehr vegetative Nervenfasern bekommen.

Die Gebärmutteräste *Rami uterini*. Der Uterus ist vorherrschend von vegetativen Nervenfasern versorgt, nur wenige animale Nervenfasern verzweigen sich in Collum und Uterus selbst.

Die Scheidenäste *Rami vaginales*. Während Kobelt von „der geringen Zahl unbedeutender sensativer Nerven, die sich vereinzelt in das voluminöse Scheidenrohr einsenken“¹⁾, spricht, weisen meine Präparate eine sehr bedeutende Anzahl von animalen Nervenbündeln nach, welche zur Scheide ziehen. Man kann sie in die vorderen *anteriores* und hinteren *posteriores* theilen. Der vordere Zug ist viel stärker und die meisten Nervenbündel desselben vertheilen sich in der grösseren *Columna rugarum anterior*, der hintere viel schwächere endiget ebenfalls mit seinen meisten Nervenfasern in der kleineren *Columna rugarum posterior*. Diese in grösserer Anzahl in der vorderen und hinteren Runzelsäule sich vertheilenden Nervenfasern nenne ich *Nervi vaginales Columnae rugarum anterioris et posterioris*. Der Menge der Nervenfasern nach zu urtheilen, welche in diesen Runzelsäulen zur Vertheilung kommen, müssen dieselben einen der Zungenoberfläche gleichen Nervenreichthum besitzen.

Die *Rami haemorrhoidales medii* scheinen sich vorzugsweise in der Muskelschichte der mittleren Abtheilung des Rectums zu vertheilen.

Die Versorgung auch dieses Ausscheidungsbehälters mit animalen Nervenfasern spricht ebenfalls für die Ansicht derer, welche einen Willenseinfluss auf die Zusammenziehung dieser Abtheilung des Mastdarmes bei der Koth- und Gasentleerung vertheidigen.

Die sensitiven Zweige des *Nervus vagus pelvis* versorgen somit, wenn auch gemischt mit vegetativen Nerven, so doch vorherrschend sämmtliche Abtheilungen des männlichen und weiblichen Geschlechts- und Harnapparates, welche innen ein sogenanntes Platten-Epithelium als Schutzhülle haben, und die mithin als Fortsetzungen der äusseren Haut zu betrachten sind.

Von der Einlagerung mehrerer Ganglienmassen in den *Plexus hypogastricus inferior* habe ich mich überzeugt.

¹⁾ Ann. Dr. G. L. Kobelt. Die männlichen und weiblichen Wollust-Organen des Menschen. Freiburg im Breisgau 1811. Seite 56.

Versuche ich die angegebene Analogie des *Nervus vagus* des Kopfes mit dem des Beckens in der Vertheilung ihrer Nervenäste etwas näher auszuführen, so lassen sich die Schlundkopf- und Speiseröhrenäste mit denen, welche sich an der mittleren Abtheilung des Rectums vertheilen, vergleichen. Die Kehlkopf- Lufttröhrenäste kann man den Harnröhren-, Prostata- und Samenbläschenästen, und beim Weibe den Gebärmutterästen gleichstellen.

Die Bronchial- und Lungenäste des bleibenden Athmungsorganes des Kopfes lassen mit den Harnblasemerven, welche sich in der Harnblase dem Reste der vergänglichen Lunge des Beckenendes des Embryo- der *Allantois*- verzweigen, den Vergleich zu.

Verfolge ich die hier begonnene Darlegung der Analogie und den Vergleich der Vertheilung der sensitiven Nerven am Kopfe und Becken weiter, so lassen sich die im unteren Verästelungsgebiete des Beckens zur Vertheilung kommenden Nerven mit denen des *Trigeminus* am Kopfe und Gesichte ebenfalls recht passend vergleichen.

Hier kommt vorerst zur Berücksichtigung, dass am Becken mit der Abwesenheit der Sinnesorgane auch alle jene Nervenäste entfallen müssen, welche am Kopfe für den Sehsinn, die vordere Abtheilung des äusseren und mittleren Ohres, und für das Geruchsorgan bestimmt sind.

Beinahe in der Mitte des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes liegt im Durchschnittspunkte beider Augenbraunenbögen mit der Mittellinie, über dem vorderen Ende der Kopfwirbelsäule, wie ich in meiner Abhandlung über die Richtung der Haare am menschlichen Körper¹⁾ gezeigt habe, ein convergirender Haarwirbel, der vordere Kopfwirbel.

Ein ähnlicher convergirender Haarwirbel befindet sich am unteren Ende der Rückenwirbelsäule auf den letzten Stücken des Steissbeines in dem Hautzipfel, welcher noch zum hinteren Verästelungsgebiete des Kopfes und Stammes gehört. Die Spitze dieses Hautzipfels, welcher das Steiss- und Kreuzbein deckt, ist zwischen die beiden hinteren Hälften des unteren Verästelungsgebietes des Beckens so tief hinein- und herabgedrängt, dass der auf derselben gelagerte Steisswirbel nahe der Mitte auch dieses unteren Verästelungsgebietes zu liegen kommt, er gehört jedoch nicht in das untere Verästelungsgebiet des Beckens, dieses ist der Unterschied.

In den flügelartigen Erweiterungen dieses unteren Verästelungsgebietes zu beiden Seiten des convergirenden Steisswirbels, innen und oben am Gesässe liegen die Verästelungen der *Nervi perforantes*, sie können mit den Verästelungen verglichen werden, welche zu beiden Seiten des convergirenden vorderen Kopfwirbels in der Stirnhaut und der Decke der *Calvaria* bis auf die Hinterhauptschuppe hin sich vertheilen. Man kann demnach die Verzweigungen des *Nervus supraorbitalis* mit denen des *Nervus cutan. clunium superior internus major* und des *Nervus frontalis* und *supratrochlearis*, mit denen der *Nervi cutanei clunium superiores interni minores* gleichsetzen.

Die am Nasenrücken sich vertheilenden Nervenzweige des *Nervus infratrochlearis* und des Endastes des *Nervus ethmoidalis* lassen einen Vergleich zu mit jenen Hautästen, welche sich in der Hautpartie vertheilen, welche das männliche Glied oder die *Clitoris* am Rücken, an den

¹⁾ Aus dem XIII. Bande der Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt. Wien 1857. Seite 3.

Seiten und als Präputium bedeckt, während die zahlreichen Nervenfäden, welche sich in der Eichel um die Ausmündung der Harnröhre bis ins *Frenulum praeputii* hin verzweigen, sich vergleichen lassen mit den vielen und starken Nervenästen des *Nervus infraorbitalis*, welche die Haut der Nasenspitze, des Nasenflügels, der Nasenscheidewand und der Auskleidung der beiden Nasenöffnungen mit ihren vielen Nervenendigungen versorgen. Es lässt sich somit die gefühlsreiche Eichelhaut nebst ihrer Einstülpung in die Harnröhre, mit der eben so gefühlsreichen Haut der Nasenspitze, der Nasenflügel und der Nasenscheidewand sammt der Fortsetzung derselben in die Nasengänge vergleichen, und wie dort die Ausmündungsöffnung des *Systema urogenitale* in einem Nervenbüschel steckt, so werden hier die durch eine Scheidewand getheilten Nasenöffnungen des Athmungs- und Geruchsorganes ebenfalls von einer Menge in der Umrandung dieser Öffnungen sich verzweigenden Nervenreiser umgeben. So glaube ich lässt sich die Analogie zwischen *Penis* und Nase vertheidigen und begründen.

Beim Weibe ist die Anzahl der Nervenfäden der beiderseitigen *Nervi dorsales clitoridis*, welche in der viel kleineren Eichel des Kitzlers zur Vertheilung kommen, in dem Ausmasse geringer, als die Oberfläche der Eichel der *Clitoris* kleiner ist als die der *Glans penis*. Der bedeutende Überrest der bei der Versorgung der viel kleineren Eichel des Kitzlers nicht zur Verwendung gekommenen Nervenfäden des *Nervus dorsalis penis* des Mannes wird zur Versorgung der so nervenreichen vordern und hintern Runzelsäule der Scheide verwendet, nur gelangt derselbe auf einem anderen Wege dahin. Es lagert sich die Summe dieser Nervenfasern schon beim Heraustritt aus den Kreuznerven, statt an den *Nervus pudendus communis* sich zu legen, an die Wurzeln des *Nervus vagus pelvis*, vermehrt somit dieselben und desshalb enthält, wie ich beobachtet habe, der *Nervus vagus* des Beckens des Weibes mehr Nervenbündel, welche theils direct, theils den *Plexus hypogastricus inferior* durchlaufend zur Scheide gelangen, wo sie in viele Nervenfäden getheilt und in einen vorderen stärkeren und hinteren schwächeren Zug geordnet in der vorderen und hinteren Fläche der Scheide am zahlreichsten, aber als *Nervi vaginales columnae rugarum anterioris et posterioris* in den ungleichmäßig zahlreichen Tastpapillenreihen der vorderen und hinteren Runzelsäule sich vertheilen.

Sollte bei einer genaueren Schätzung des Überschusses der Nervenfasern aus dem *Nervus dorsalis penis*, derselbe beim Vergleich mit der Summe der Nervenfasern, welche sich in der ganzen Scheide verzweigen, zu gering herausstellen, so kann man dieses Mehr der in der Scheide zur Vertheilung kommenden animalen Nervenfasern mit den Nervenfasern des *Nervus lingualis* vergleichen oder umgekehrt, würde sich aus einer genaueren Schätzung beim Manne herausstellen, dass sich in der Eichelhaut mehr Nervenfäden verzweigen, als in der Umrandung der Nasenöffnungen, so könnte hier das Mehr von den analogen Nervenfasern des *Nervus lingualis* des Beckens herrühren; dann wären es die den Zungennerven analogen Nervenfasern des *Nervus vagus pelvis*, welche beim Manne das Mehr der in der Haut der *Glans penis* sich vertheilenden Nervenfasern liefern würden, und es würde der *Nervus lingualis* des Beckens den grössten Theil der in der Scheide zur Vertheilung kommenden Nervenfasern abgeben: mithin wären die Scheidennerven die analogen Nerven der Zungennerven des Kopfes und die in der Eichel sich verzweigenden Nervenfasern ein Gemisch von Nervenfasern, welche man theils mit den Nervenfasern des *Nervus lingualis*, theils mit den Nervenästen des *Nervus infraorbitalis* des Kopfes vergleichen könnte.

Nur so lässt sich die weit grössere Anzahl animaler Nervenbündel und Nervenfasern, welche beim Weibe zwischen Harnblase sammt Harnröhre und dem *Rectum* zur Vertheilung

kommen, erklären. Die denselben beigesellten vegetativen Nervenfasern, so wie die grössere Menge der vegetativen Nerven des *Uterus*, besonders im schwangeren Zustande, erklären wieder die Beobachtung, welche Arnold und Krause anführen, dass beim Weibe sowohl der *Plexus hypogastricus inferior* als auch der *superior* stärker sei als beim Manne. Die zahlreichen in dem Zwischenraume zwischen Nase und der Mundspalte in der Haut der Oberlippe sich vertheilenden Nervenzweige lassen sich den vielen Nervenbündeln gleichstellen, welche am Damme und der vorderen Umrandung der Afteröffnung bis in die *Columnae Morgagnii* und *Plicae semilunares Glissonii* hinein zur Vertheilung kommen, während die Nervenzweige der hinteren Umrandung und Hauteinstülpung der Afteröffnung einen Vergleich mit den Nervenverzweigungen der Unterlippe zulassen.

Am Schlusse dieser Auseinandersetzung und Begründung der bestehenden Analogie zwischen der Vertheilung der Hautnerven im vorderen Verästelungsgebiete des Kopfes und Gesichtes mit der im unteren Verästelungsgebiete des Beckens, will ich hier noch eine Beobachtung beifügen, welche zur weiteren Begründung der Analogie zwischen Kopf und Becken dienen kann und worauf ich bei der Veröffentlichung meiner Arbeiten über die Fascien und Muskeln am Beckenausgange nochmals zu sprechen kommen werde. Ich will hier erwähnen und darauf aufmerksam machen, dass der zwischen *Musculus buccinator* und *maseter*, Unterkieferast und *temporalis*, bestehende Zwischenraum und die denselben ausfüllende bewegliche Fettmasse, welche aussen von den Gesichtsmuskeln und der Haut gedeckt wird, sich mit einem ähnlichen Zwischenraume der *Fossa ischio-rectalis* und der dieselbe ausfüllenden Fettmasse vergleichen lässt, welche bei jedesmaliger Kothentleerung aus- und abwärts gedrückt wird und vorhanden sein müsse, um die oft bedeutende Erweiterung des untersten Stückes des *Rectums* und der Afteröffnung beim Kothentleeren möglich zu machen, auch hier schliessen Muskeln- Fascien und Haut diesen Raum nach unten ab.

Die Analogie dieser Räume schliesst sich an die bekannte Analogie des *Musculus buccinator* und *levator ani* an, welcher Joh. Müller die Analogie des *Musc. transversus prinei profundus* mit dem *Musc. mylo-hyoideus* anreihete.

In meinem citirten Auszuge habe ich den Satz begründet (S. 4—5), dass der Lauf der Nerven die Richtungslinien der Entwicklung und das Wachsthum der Theile sowohl der in der Tiefe gelegenen, als auch das der Haut anzeige, und die Entfaltung der Oberfläche nachweise. — Bei den einzelnen Verästelungsgebieten habe ich die auf die Entwicklung der Theile und die Entfaltung der Oberfläche gezogenen Schlüsse beigefügt. Aus dem Laufe und der Vertheilung der Nerven am Kopfe und Gesichte und am Becken aussen und innen habe ich ebenfalls Schlüsse auf die Entwicklung des Kopf- und Beckenendes des Embryo gezogen: diese habe ich mit den Ergebnissen meiner Arbeiten über Entwicklungsgeschichte aus früheren Jahren in Verbindung gebracht. Ich hatte nämlich noch als Prosector hier an der Seite des verstorbenen Prof. der Anatomie Dr. Joseph Edlen von Berres in den Jahren 1841, 42 und 43 zur Zeit als Bischoff's Entwicklungsgeschichte des Kaninchens erschien, ebenfalls Untersuchungen über die Entwicklung des Kaninchens angestellt und die Vorgänge gezeichnet; ferner habe ich damals für Prof. von Berres die kleinsten menschlichen Embryonen des Wiener anatom. Museums bei circa zwanzigmaliger Vergrößerung gezeichnet.

Diese vor Jahren gewonnenen Resultate und die angefertigten Zeichnungen habe ich im Verlaufe der letzteren Jahre benützt, um die aus meinen Nerven-Präparationen auf die Ent-

wicklung des Kopfes und Beckens und seiner Organe gezogenen Schlüsse zu controliren. Mit den Arbeiten anderer Embryologen habe ich dieselben ebenfalls verglichen. Zugleich habe ich die am Kopf und Beckenende des Embryo vorkommenden Missbildungen benützt, um meine gewonnenen Resultate zu prüfen, und habe gefunden, dass sich die bekannten Missbildungen aus denselben ungezwungen erklären lassen.

An die Veröffentlichung dieser meiner auf die Entwicklungsgeschichte des Embryo, seines Kopf und Beckenendes bezüglichen Resultate aus meinen Arbeiten will ich mit Nächstem gehen.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Die Contouren dieser Figuren und der Verlauf der Grenzlinien der Hauptverästelungsgebiete der Hautnerven sind in einem Siebentel der von mir in Lebensgrösse gezeichneten Abbildungen des Verlaufes und der Vertheilung der Hautnerven des menschlichen Körpers mit dem Pantographen entnommen, und das von mir entdeckte System von Linien ist in denselben mit rothen Puncten markirt.

Die 3 vorderen Verästelungsgebiete der Hautnerven des menschlichen Körpers, welche von den letzten Verzweigungen der vorderen Äste der Kopf- und Rückenmarksnerven versorgt werden, sind in den Figuren mit

- A. das vordere Verästelungsgebiet des Kopfes und Gesichtes;
- B. das vordere Verästelungsgebiet des Stammes;
- C. das untere Verästelungsgebiet des Beckens

bezeichnet, und jedes derselben wird durch die Mittellinie des Körpers, welche ebenfalls Grenzlinie ist, in zwei gleiche Hälften geschieden.

- A. Das vordere Verästelungsgebiet des Kopfes und Gesichtes reicht von der Schuppe des Hinterhauptbeines bis zum Kinne.

Grenzlinien desselben sind zwei:

- 1—2. Die rechte und linke seitliche Grenzlinie, welche zugleich die vordere obere Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes ist.
- 2—3. Die hintere rechte und linke Grenzlinie fällt mit der oberen Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes zusammen und ist in der Figur 2 zu sehen.

Dieses vordere Hauptverästelungsgebiet zerfällt in drei Untergebiete:

- a) In das des 1. Astes vom 5. Paare, welches durch die *Linea oculo-nasalis*, welche im inneren Augenwinkel beginnt und zur Nasenspitze in die Nähe der vorderen Umrandung des Nasenloches verläuft, und dem Rest der im Fötusleben bestandenen *Fissura oculo-nasalis* ist, ferner durch die Augenliedspalte und durch eine als Fortsetzung der Augenliedspalte gezogene wagrechte circa 6 Linien lange Linie, abgegrenzt wird, von
- b) dem Verästelungsgebiete des 2. Astes vom 5. Paare, welches wieder durch die Mundspalte und eine vom Mundwinkel schräg auf- und auswärts zur seitlichen Grenzlinie gezogene Nebenlinie von
- cd) dem Verästelungsgebiete des 3. Astes vom 5. Paare geschieden wird. Eine vom Mundwinkel zur seitlichen Grenzlinie schräg ab- und auswärts gezogene Linie scheidet das dreieckige Verästelungsgebiet der sensitiven Äste des *Nr. buccinatorius* (c) von (d) dem Verästelungsgebiete des *Nr. mentalis*.

- B. Das vordere Verästelungsgebiet des Stammes.

Grenzlinien desselben sind:

- 4—5. Die rechte und linke vordere obere Grenzlinie des Stammes, welche zugleich die vordere untere Abtheilung der unteren Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses ist.
- 5—6. Die rechte und linke vordere seitliche Grenzlinie des Stammes fällt mit der vorderen Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Stammes zusammen.
- 8—7—6. Die rechte und linke vordere untere Grenzlinie besteht aus 2 Stücken:
 - 8—7. der inneren Abtheilung, welche zugleich die vordere Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens ist, und
 - 7—6. der äusseren Abtheilung, welche nebstbei das Anfangsstück der inneren Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der unteren Extremität bildet.

Von diesen drei Grenzlinien und der vorderen Mittellinie des Stammes werden 4 Winkel begrenzt.

- e) Der innere obere oder Brustblattwinkel;
- f) der äussere obere oder Brustwinkel;
- g) der äussere untere oder Oberschenkelwinkel;
- h) der innere untere oder Schambergwinkel.

C. Das untere Verästelungsgebiet des Beckens.

Von diesem sieht man in der Figur 1 nur die vorderste schmäliste Abtheilung, die breitere mittlere und die breiteste hintere Abtheilung nebst der flügelartigen Erweiterung derselben jederseits, welche die innere obere Hälfte der Gefässbacke bedeckt sieht man in Fig. 2 und Fig. 4.

Grenzlinien derselben sind:

8—7. Die rechte und linke vordere Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens. Sie ist die innere Abtheilung der unteren Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Stammes zugleich.

7—9—10. Die rechte und linke seitliche Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens.

7—9. Das vordere Stück derselben ist in Figur 1 zu sehen.

9—10. das mittlere und hintere Stück dieser seitlichen Grenzlinie, welche im geschwungenen Zuge über die Gefässbacke läuft, zeigt Fig. 2.

In Figur 4 sieht man unterhalb des Beckendurchschnittes die wellenartigen Krümmungen, welche diese seitliche Grenzlinie in ihrem Laufe beschreibt.

11—10. Die hintere Grenzlinie jeder Seitenhälfte dieses unteren Verästelungsgebietes, welche mit der inneren Abtheilung der unteren Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes zusammenfällt.

Mit DE, F und G sind die drei seitlichen Verästelungsgebiete der Hautnerven: das des Kopfes, des Halses und des Stammes bezeichnet, welche von den seitlichen Zweigen der vorderen Äste der Kopf- und Rückenmarksnerven versorgt werden.

D E. Das seitliche Verästelungsgebiet des Kopfes und Gesichtes; dieses zerfällt in eine vordere grössere und eine hintere kleinere Hälfte.

D. Die vordere grössere Hälfte ist das Verästelungsgebiet des *Nr. auriculo-temporalis*, welcher den Seitenast des vorderen Gehirn-Zwischenwirbelserven (*Trigeminalis*) darstellt.

E. Die hintere kleinere Hälfte ist das Verästelungsgebiet des *Nr. auricularis Arnoldi* (vom Vagus), welcher der Seitenast des hinteren Gehirn-Zwischenwirbelserven ist.

D. Das Verästelungsgebiet des *Nr. auriculo-temporalis* erscheint in der Frontansicht Fig. 1, in der Verkürzung, am besten ist es in der Seitenansicht Figur 4 zu sehen.

An demselben kann man drei Fortsätze beschreiben:

k den Schläfen-Fortsatz mit nach auf- und rückwärts gekrümmter Spitze;

l den Backen-Fortsatz mit nach ab- und vorwärts gebogener Spitze, und

7 den Ohr-Fortsatz, welcher die vordere Abtheilung der Helix und den Boek bedeckt, und mit seiner Einwärtsstülpung die vordere und obere Wand des äusseren Gehörganges bis aufs Trommelfell hin überzieht.

Grenzlinien desselben sind.

2—1. Die vordere obere Grenzlinie, welche zugleich die seitliche Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Kopfes und Gesichtes ist.

2—15—(16 Fig. 3)—11—13—12. Die hintere Grenzlinie (davon ist das Stück 2—15—(16 Fig. 3) zugleich vordere Grenzlinie des seitlichen Hinterhauptfortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses.

16—11—13. Die Fortsetzung derselben scheidet dasselbe vom Ohrmuschelfortsatz des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses.

13—12. Bezeichnen bloss die Endpunkte jener Grenzlinie, welche das Verästelungsgebiet des *Nr. auriculo-temporalis* von dem des *Nr. auricularis Arnoldi* scheidet. Von 13 läuft sie in den äusseren Gehörgang hinein, zieht längs der Grenze zwischen oberer und hinterer Wand des äusseren Gehörganges aufs Trommelfell hinübergejangt, von demselben längs der Grenze zwischen vorderer und unterer Wand des *Meatus auditorius* herauslaufend, in die *Incisura intertragica* nach 12, wo sie auf den Anfang der unteren Grenzlinie trifft.

12—1. Die untere Grenzlinie, welche zugleich die obere des Gesichts-Fortsatzes des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses ist.

E. Das Verästelungsgebiet des Arnoldischen Ohrenerven wird von einer oberen, unteren und hinteren Grenzlinie begrenzt.

Die obere und untere Grenzlinie umsäumt die Einstülpung der Haut, welche die hintere und untere Wand des äusseren Gehörganges auskleidet.

Die hintere Grenzlinie läuft von 17 nach 12 auf der Wölbung der *Antehelle* und scheidet den Ohrmuschelfortsatz des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses von der Abtheilung des Verästelungsgebietes des Arnoldischen Ohrenerven, welche die Höhlung der eigentlichen Ohrmuschel bedeckt.

F. Das seitliche Verästelungsgebiet des Halses ist in seiner ganzen Ausdehnung in Figur 1 zu sehen.

Dasselbe hat 3 Fortsätze nach oben, nach unten einen grossen Fortsatz und zwei Neben-Fortsetzungen. In diesem seitlichen Verästelungsgebiete des Halses und seinen Fortsätzen verzweigen und vertheilen sich die seitlichen Hautäste aus dem 3. und 4. Halsnerven.

- m)* Der seitliche Hinterhaupt-Fortsatz;
n) der Ohrmuschel-Fortsatz bedeckt die hintere innere und vordere äussere Fläche der Ohrmuschel;
o) der Gesichts-Fortsatz.
 Untere Fortsetzungen sind:
q) der mittlere längste Deltamuskel- oder Schulter-Fortsatz, nebst den zwei kürzeren sich anschliessenden Fortsetzungen.
p) der inneren Schlüsselbein-Fortsetzung, und
r) der hinteren oder Schulterhöhen-Fortsetzung.

Grenzlilien des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses sind:

- 15—16. Fig. 3—14—17—12—1. Die obere Grenzlinie, welche die 3 oberen Fortsätze umsäumt. Sie zerfällt in:
 15—16. (Fig. 3.) die hintere Abtheilung, welche zugleich die vordere Grenzlinie des seitlichen Hinterhauptfortsatzes (*m*) ist, (16 Fig. 3)—14—17—12. die mittlere Abtheilung, welche den Ohrmuschel-Fortsatz (*n*) begrenzt, und in
 12—1. die vordere Abtheilung, welche den Gesichts-Fortsatz (*o*) umsäumt.
 19—18—5—4. Die untere Grenzlinie, welche die drei unteren nicht so genau geschiedenen Fortsetzungen begrenzt, wird durch die Spitze der mittleren längsten in einen wahren Fortsatz oder Zipfel ausgezogenen Fortsetzung des Deltamuskels oder Schulter-Fortsatzes in zwei Abtheilungen geschieden.
 4—5—18. Eine vordere untere Abtheilung, von welcher das grösste Stück (5—4) mit der vorderen oberen Grenzlinie des Stammes zusammenfällt, und die Schlüsselbein-Fortsetzung (*p*) begrenzt, während das kleinere Stück (18—5) den vorderen Rand des Schulter-Fortsatzes bis zur Spitze einsäumt und ein Stück der vorderen seitlichen Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Stammes bilden hilft, und
 18—19. eine hintere untere Abtheilung, welche ich Schulterlinie nenne, die den Schulterhöhen-Fortsatz (*r*) nebst dem hinteren Rande des Schulter- oder Deltamuskel-Fortsatzes (*q*) begrenzt und zugleich ein Stück der hinteren seitlichen Grenzlinie des grossen seitlichen Verästelungsgebietes des Stammes bildet.
 1—4. Die vordere Grenzlinie fällt mit der Mittellinie des Halses zusammen, da ein vorderes Verästelungsgebiet am Halse fehlt und wird so zur inneren Grenzlinie.
 15—19. (Fig. 2 und Fig. 4.) Die hintere Grenzlinie sieht man in Figur 2, sie ist zugleich die obere seitliche Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes.

G. Das grosse seitliche Verästelungsgebiet des Stammes reicht von der Achselhöhle angefangen bis auf die Hüfte herab, hat nach oben und unten keine deutliche Grenzlinie, sondern setzt sich nach oben in das hintere Verästelungsgebiet der oberen Extremität (*H*) und nach unten in das vordere Verästelungsgebiet der unteren Extremität (*K*) unmittelbar fort. In demselben verzweigen sich die Seitenäste der vorderen Äste der 12 Brustnerven (*Rami cutanei laterales pectoris et abdominis*). In seiner ganzen Ausdehnung ist es am deutlichsten in Figur 3 zu sehen.

Grenzlilien desselben sind.

- 5—6. Eine vordere seitliche Grenzlinie, welche mit der vorderen seitlichen Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes zusammenfällt, und
 19—20. eine hintere seitliche Grenzlinie, welche mit der hinteren unteren seitlichen Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes einen gleichen Lauf hat.

H. Das hintere Verästelungsgebiet der oberen Extremität.

Grenzlilien der Achselhöhlenabtheilung sind.

- 18—19. Fig. 4. Nach hinten die Schulterlinie, und
 5—18. Fig. 1. nach vorne das Einschaltstück zwischen der Spitze des Brustwinkels (*f*) des vorderen Verästelungsgebietes des Stammes und der Spitze des Schulter-Fortsatzes (*q*) des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses.

Grenzlilien des hinteren Verästelungsgebietes der oberen Gliedmasse selbst sind.

- 18—32—31. Die äussere Grenzlinie der oberen Extremität. Sie zieht über den äusseren Knorren (32) wo sie mit
 32—33. der kürzeren Nebenlinie des Elbogenhöckers in Verbindung steht, von da läuft sie über die äussere Fläche des Vorderarmes bis zum Nagelgliede des Mittelfingers herab.
 18—31. Fig. 1. Die innere Grenzlinie der oberen Extremität läuft über die Erhabenheit des *Biceps brachii*, die Elbogenbeuge, die Mitte der inneren Fläche des Vorderarms bis zur Handwurzel und von da über den Ballen des Daumens und längs der Seitenränder des Daumens und Zeigefingers so wie des Armspindelrandes des Mittelfingers bis zu dessen Spitze (31), wo sie mit dem Ende der äusseren Grenzlinie zusammentrifft.

Der Elbogenrand des Vorderarmes scheidet am Vorderarme und der Hand dieses hintere Verästelungsgebiet in
s) eine äussere Hälfte und
t) eine innere Hälfte.

I. Das vordere Verästelungsgebiet der oberen Extremität ist für sich abgegrenzt, wird durch dieselbe äussere und innere Grenzlinie vom hinteren Verästelungsgebiete geschieden. Es beginnt oben spitzig, erweitert sich im Zuge abwärts und wird am Vorderarme und der Hand durch den Armspindelrand in

- u)* eine äussere oder Rücken-Hälfte, und
v) eine innere oder Hohlhand-Hälfte geschieden.

K. Das vordere Verästelungsgebiet der unteren Extremität ist die untere Fortsetzung des seitlichen Verästelungsgebietes des Stammes, welches sich von der Seite der Hüfte nach vorne, dann ab- und einwärts in den Hohl Fuss hinab spiralwindet. Die Furche des *Sartorius* deutet ebenfalls die spirale Drehung an.

Grenzl意思en desselben sind.

20 21—23—24—25. Die äussere Grenzlinie. Sie ist die Fortsetzung der hinteren unteren seitlichen Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes und läuft vom Trochanter-Winkel (20) angefangen bis in die Sohle (25), wo sie mit der inneren Grenzlinie in einem Bogenstück zusammentrifft. Am äusseren Knorren des Oberschenkels steht sie mit einer kurzen Seitenabzweigung

21—22. der Nebenlinie der Kniescheibe in Verbindung.

6—25 Fig. 2 oder Fig. 4. 6—29—30—25. Die innere Grenzlinie (als Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes der unteren Extremität) ist die Fortsetzung der vorderen seitlichen Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes des Stammes. Sie beginnt (6) an der Spitze des Oberschenkelwinkels γ und endigt (25) in die äussere Grenzlinie einmündend in der Aushöhlung der Fusssohle.

26—27. Die Nebenlinie des inneren Knöchels zweigt von der inneren Grenzlinie ab, wo dieselbe unter dem inneren Knöchel vorbeigeht, um in den Hohl Fuss zu gelangen.

25. Fig. 2. Die Nebenlinie der Fuss- und Zehenränder beginnt an der Vereinigungsstelle der äusseren und inneren Grenzlinie der unteren Extremität in der Aushöhlung der Fusssohle (25), und zieht längs des inneren Fussrandes, der Seitenränder aller Zehen, so wie des äusseren Fussrandes und der Ferse; in der Mitte der hinteren Fläche der letzteren und der Achillessehne weiterlaufend, erhebt sie sich immer mehr und läuft auf der Wade aus.

L. Das hintere Verästelungsgebiet der unteren Extremität wird an den Seiten von der äusseren und inneren Grenzlinie des vorderen Verästelungsgebietes ebenfalls begrenzt.

7—6—25. Die innere Grenzlinie (als Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes) ist aber um das Stück 7—6 Fig. 1 länger, welches den inneren oberen oder Dammwinkel γ des hinteren Verästelungsgebietes, vom Oberschenkelwinkel (γ) des vorderen Verästelungsgebietes des Stammes scheidet.

Ausserdem wird dieses hintere Verästelungsgebiet nach oben noch durch

7—9—10—20. die oberere Grenzlinie begrenzt. Sie beginnt am Schamberge und endet nach einem wellenförmigen Laufe am Trochanter. In Figur 1 ist das Anfangsstück 7—9, in Figur 4 die Fortsetzung längs des Damms und an der Seite der Afteröffnung bis auf die Gefässbacke hinauf (9—10). In Figur 2 das Endstück (9—10—20) sammt der bogenförmigen Einmündung in die äussere Grenzlinie zu sehen.

7—9—10. Der grösste Theil dieser oberen Grenzlinie fällt mit der seitlichen Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens zusammen, der Rest 10—20 scheidet dieses Verästelungsgebiet von dem hinteren Verästelungsgebiete des Kopfes und Stammes.

Die zwei Winkel, welche durch diese 3 Grenzlinien begrenzt werden, sind:

y) Fig. 1. Der innere obere oder Dammwinkel, welcher in die Form eines Zwickels durch den Damm bis zum Schamberge ausgezogen ist, und

z) Fig. 2 und Fig. 3. der äussere obere Winkel, welcher abgerundet ist und dem Trochanterwinkel (γ) des hinteren Verästelungsgebietes des Kopfes und Stammes anliegt.

20—25. Von der äusseren Grenzlinie wird am Unterschenkel eine längere Abzweigung

23—28. Die Nebenlinie des äusseren Knöchels in dieses hintere Verästelungsgebiet abgesendet, welche längs des Wadenbeines bis auf den äusseren Knöchel herabläuft und die Unterschenkel- und Fussabtheilung dieses hinteren Verästelungsgebietes in eine vordere oder Fussrücken-Abtheilung und eine hintere oder Fusssohlen-Abtheilung scheidet.

M.N. Das hintere Verästelungsgebiet des Kopfes und Stammes, in welchem sich sämmtliche hintere Äste aller Rückenmarksnerven verzweigen, wird durch die Mittellinie in die rechte und linke Seitenhälfte geschieden, und nebst derselben von 3 Grenzlinien umsäumt.

2—3. Fig. 2. Die hintere obere Grenzlinie ist kurz ausgehöhlt und begrenzt in Gemeinschaft mit der der anderen Seitenhälfte den Ausschnitt der kartenherzförmig gestalteten Kopfabtheilung (α) dieses hinteren Verästelungsgebietes.

2—15—19. Fig. 2 und Fig. 4. Die hintere obere seitliche Grenzlinie ist das obere Stück der hinteren seitlichen Grenzlinie, welche die Kopf- und Nackenabtheilung des hinteren Verästelungsgebietes begrenzt, sie ist zugleich die hintere Grenzlinie des seitlichen Verästelungsgebietes des Halses.

19—20. Die hintere untere seitliche Grenzlinie des Rückens scheidet die Rumpfabtheilung des hinteren Verästelungsgebietes vom grossen seitlichen Verästelungsgebiete des Stammes.

11—10—20. Die hintere untere Grenzlinie. Sie ist mit der inneren grösseren Abtheilung (11—10) zugleich die hintere Grenzlinie des unteren Verästelungsgebietes des Beckens und mit ihrer kleineren äusseren Abtheilung (10—20) ein Stück der oberen Grenzlinie des hinteren Verästelungsgebietes der unteren Extremität.

N. Das kleine Kreuz- und Steissnervengebiet, in welchem sich die hinteren Äste der Kreuz- und Steissbeinnerven verzweigen, dieses wird durch

35—10. Die Nebenlinie des Kreuz- und Steissnervengebietes vom grossen hinteren Verästelungsgebiete der hinteren Äste aller übrigen Rückenmarksnerven abgeschieden. Das von diesen Grenzlinien umsäumte hintere Verästelungsgebiet des Kopfes und Stammes hat mehrere lang ausgezogene Winkel, solche sind:

- β) der rechte und linke hintere obere seitliche oder Schulterblattwinkel;
- γ) der rechte und linke hintere untere seitliche oder Trochanterwinkel;
- δ) der rechte und linke untere innere Winkel beider Seitenhälften, welcher auf dem Steissbein zum mittleren unpaarigen Steissbeinwinkel verschmilzt.

In der Figur 4 habe ich, um die ganze innere Fläche der unter Extremität darstellen zu können, die rechte untere Extremität sammt der rechten Beckenhälfte durch einen in der Mittelebene geführten senkrechten und einen durch den Nabel geführten wagrechten Schnitt entfernt gezeichnet. Den Raum der Durchschnittsfläche habe in meinen leben-grossen Abbildungen benützt, um daselbst nach vorausgegangenem genauen Studium der Einlagerung der Beckenorgane einen möglichst genauen Beckendurchschnitt und die normale Einlagerung der weiblichen Beckenorgane in demselben darzustellen. Die Arbeiten, um dieses thun zu können, und die Zeichnungen selbst habe ich bereits im Jahre 1853 ausgeführt. — Hier in dieser kleinen mit dem Pantographen gemachten Copie habe ich im Beckendurchschnitte blos die Umrisse der eingelagerten Beckenorgane und der Umgebung ohne Detailzeichnung angebracht.

Fig. 1

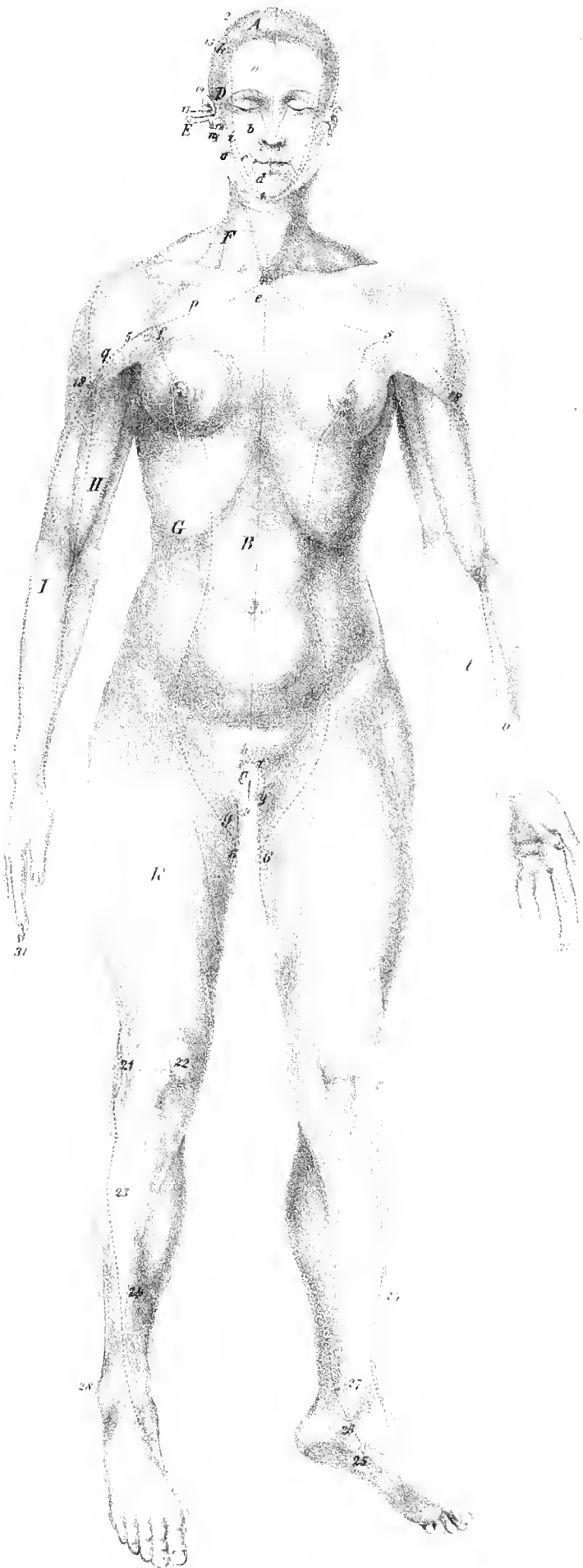


Fig. 2





DIE
ABWEICHUNG DER LOTHLINIE

BEI
 ASTRONOMISCHEN BEOBACHTUNGSSTATIONEN

UND
 IHRE BERECHNUNG ALS ERFORDERNISS EINER GRADMESSUNG.

VON
EDUARD PECHMANN,

K. K. OBERSTEN UND VERMESSUNGSREFERENTEN DES GRUNDSTEUERKATASTERS, PRÄSIDENTEN DER K. K. GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DAS VEREINSJAHR 1863.

Mit 4 Karten.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 12. FEBRUAR 1863.

Der Inhalt dieser Denkschrift fusst in der Überzeugung, dass die redliche Absicht nicht verkannt werden wird im Streben unserer Zeit, über die Grösse und Figur der Erde endlich vollkommenen Aufschluss zu erhalten, einen bisher viel zu wenig gewürdigten Gegenstand zu besprechen, der sich jetzt um so mehr der Würdigung dieser kaiserlichen Akademie erfreuen dürfte, als auf Anregung Seiner Excellenz des königlich preussischen Herrn Generallieutenants J. J. Baeyer die Ausführung der mitteleuropäischen Gradmessung keinem Zweifel mehr unterworfen ist.

Die Denkschrift zur Begründung dieser Gradmessung¹⁾ gibt Seite 33 und 71 mehrere Abweichungen zwischen den geodätischen und astronomischen Resultaten verschiedener Gradmessungen an, welche bei dem französisch-englischen Meridianbogen in Eveaux 7", 6, in Cowhythe 10"; zwischen Mailand und Parma 20", 4; endlich zwischen Andrate und Mondovi bei der Verification der Gradmessung von Beccaria sogar 47", 84 in der Breite betragen. Solche Abweichungen sollen auch bei dem grossen russischen Meridianbogen vorkommen. Sie sind aber noch anderwärts gefunden worden, und wie uns bekannt auch in Indien zwischen

1) Über die Grösse und Figur der Erde von J. J. Baeyer. Berlin 1861.

den äussersten Stationen des nördlichen Bogentheiles südlich vom Himalaya zwischen Kalianpur und Kaliana¹⁾. Die erwähnte Denkschrift zählt auch Seite 72 zur Erklärung der Ursachen solcher Ablenkungen der Lothlinie drei Hypothesen auf, nämlich: 1. die Anziehung von Bergmassen; 2. die ungleichen Dichtigkeitsverhältnisse unter der Erdoberfläche und 3. die geognostischen Lagerungsverhältnisse, und meint, dass die Fragen: ob diese drei Hypothesen neben einander bestehen, ob sie nur einzeln oder auch in Verbindung mit einander vorkommen, und sich gegenseitig aufheben können oder nicht, künftigen Gradmessungen vorbehalten bleiben.

Wir müssen gestehen, dass wir dieser Meinung nicht beipflichten könnten, weil es auch schon der Gegenwart obliegt zur Lösung dieser Fragen nach Kräften beizutragen, und weil uns die sichtbaren Unregelmässigkeiten der Erdoberfläche für sich schon Grund genug geben, vorerst ihren Einfluss auf die Ablenkung der Lothlinie zu untersuchen, wodurch es wenigstens da, wo das Ergebniss dieser Untersuchung ausreicht, die Ablenkung vollständig zu erklären, jedenfalls unnütz wird, Hypothesen überhaupt in Anspruch zu nehmen.

Aber selbst in den Fällen, wo eine derartige Untersuchung die vorhandene Abweichung nicht gänzlich aufzuklären vermöchte, bleibt sie doch immer von grosser Wichtigkeit, weil sie die Ergebnisse der Beobachtungen zum Zwecke der Vergleichung mit andern in derselben Art behandelten Grössen, und zur Ausgleichung unter sich weit geeigneter, dadurch aber auch eine Gradmessung weit sicherer machen wird.

Nur was in solchen Fällen noch zur vollständigen Lösung der Fragen erübriget, das allein, meinen wir, mag der Zukunft vorbehalten bleiben.

Sind wir daher im Stande die Einflüsse der erwähnten Unregelmässigkeiten auf die Richtung der Lothlinie, oder was dasselbe ist, die auf was immer für einen Beobachtungsort ausgeübte Attraction zu berechnen, so dürfen wir auch keine Mühe scheuen, diese Berechnung für jede astronomische Station einer Gradmessung vorzunehmen, weil die besten astronomischen Bestimmungen nur so die grösstmögliche Gewähr für eine zuverlässige Gradmessung haben können.

An Versuchen und selbst ausgeführten Attractionsberechnungen fehlt es bereits nicht, und wir verweisen in dieser Hinsicht auf die Abhandlung J. H. Pratt's²⁾ bezüglich der Anziehung der Gebirgsmassen des Himalaya bei der Gradmessung in Indien zwischen Kalianpur und Kaliana, und auf die Abhandlung vom Oberstlieutenant James³⁾ bezüglich der astronomischen Beobachtungen auf dem Hügel Arthur-Seat in Schottland.

Die Resultate des Ersteren sind wohl nicht zur Aufmunterung geeignet, da er selbst mit weiterer Zulassung von Hypothesen die berechnete Attraction durchaus nicht auf das Resultat zurückzuführen vermag, welches durch den Vergleich der astronomischen mit den geodätischen Bestimmungen sich herausstellt.

Dagegen sind die Berechnungen von James schon werthvoller und bieten genug Stoff zum weiteren Studium dieser Frage.

Wir werden es nun versuchen, hierüber unsere Anschauungen, nicht nur in der Theorie, sondern auch in der Anwendung, klar zu machen und die Mittel zur Berechnung der Attraction als Correctiv für astronomische Beobachtungen nachzuweisen.

¹⁾ Siehe „L'institut année 23^e No. 117.“ Sitzung der königl. Akademie der Wissenschaften zu London im December 1854.

²⁾ L'institut année 23^e No. 117.

³⁾ London. Philosophical transactions, 1856. 2. Theil.

I.

Auf dem Erdsphäroide ist die Richtung der Schwere gleichbedeutend mit jener der Normale. Da aber die Erdoberfläche bedeutende Unregelmässigkeiten der Massen aufzuweisen hat, so werden diese Unregelmässigkeiten nach dem bekannten allgemeinen Grundsatz: dass sich die Materien proportionirt zur Masse und verkehrt zum Quadrate der Entfernung anziehen, offenbar auch in der Richtung der Schwere Ablenkungen verursachen müssen, wodurch diese Richtung nicht mehr mit jener der regelmässigen Gestalt der Erde entsprechenden Normale übereinfällt.

Bei der Aufstellung irgend eines mathematischen Instrumentes kann dessen verticale Achse nicht anders als in der wirklich stattfindenden Richtung der Schwere liegen; so dass sie also bei einer Ablenkung dieser letzteren ebenfalls von der Normale abweichen wird, und die mit einem solchen Instrumente gewonnenen astronomischen Bestimmungen natürlich nicht genau sein können.

Da die hier verstandene Anziehung oder Attraction von der Lage des Ortes, auf den sie wirkt, und von dem umgebenden Terrain abhängig ist; so kann sie füglich mit dem Ausdrucke Local-Attraction bezeichnet werden. Wir wollen sie jedoch schlechtweg Attraction nennen und nur in Folge einer näheren Angabe diesem Worte einen andern Sinn unterlegen.

Bei der näheren Untersuchung dieses Gegenstandes wird es am bequemsten sein, ein rechtwinkeliges Coordinatensystem so anzunehmen, dass sein Nullpunkt mit dem betreffenden Observationsorte, die Ebene der xy mit seinem Horizonte und überdies die Achse der x mit seiner Meridianebene zusammenfalle.

Die Richtung der x sei gegen Süden, die der y gegen Westen, und die der z nach unten positiv; entgegengesetzt negativ. Die auf dem Observationsorte gezählten Azimuthe erhalten hiemit ihren Nullpunkt im Süden, und ihre positive Richtung gegen Westen.

Die von den Unregelmässigkeiten der Erdoberfläche hervorgebrachte Attraction in der Richtung der z wird gegenüber der in derselben Richtung stattfindenden Attraction oder Anziehung der gesammten Erde so gering sein, dass wir die letztere, die wir mit E bezeichnen wollen, für die Summe beider annehmen, mithin die erstere vernachlässigen können. Wir werden es daher nur mit der Attraction in der Richtung der x und y zu thun haben. Bezeichnet man die erstere mit M , die letztere mit W , ihre Resultirende mit Q und das Azimuth der Richtung dieser mit α ; so hat man:

$$Q = \sqrt{M^2 + W^2};$$

$$\text{tang } \alpha = \frac{W}{M};$$

$$\sin \alpha = \frac{W}{\sqrt{M^2 + W^2}} = \frac{W}{Q}$$

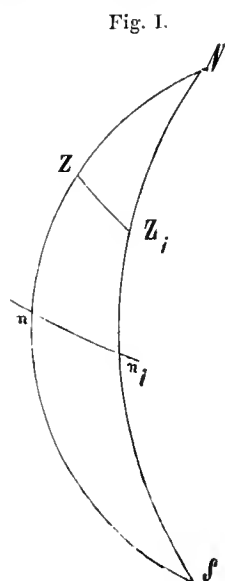
$$\cos \alpha = \frac{M}{\sqrt{M^2 + W^2}} = \frac{M}{Q}.$$

Wird der Winkel, um welchen die Richtung der verticalen Achse des Instrumentes von seiner Normale abgelenkt wird, mit ζ bezeichnet, so ist:

$$\text{tang } \zeta = \frac{Q}{E} \text{ und da } \zeta \text{ sehr spitzig}$$

$$\zeta = \frac{Q}{E}$$

wo ζ stets einen positiven Werth hat.



Stellen N und S (Fig. I) den Nord- und Südpol, m_1 den nach beiden Seiten beliebig verlängerten Äquator, endlich Z und Z_1 die zwei Punkte auf dem Himmelsgewölbe vor, in welchem dasselbe getroffen wird, wenn die Normale und die Achse des attrahirten Instrumentes verlängert werden; so ist ζ der früher bemerkte dem grössten Kreisbogen ZZ_1 entsprechende Winkel der Ablenkung, NZS der richtige der Normale, und NZ_1S der falsche dem attrahirten Instrumente entsprechende Meridian; ferner ist das Azimuth des grössten Kreisbogens ZZ_1 , da Z_1 und Q in entgegengesetzten Richtungen gelegen sind, offenbar $= a + 180^\circ$, und man hat, wenn φ die der Normale, und φ_1 die dem attrahirten Instrumente entsprechende Polhöhe anzeigt:

$$\varphi = nZ \text{ und } \varphi_1 = n_1Z_1.$$

Nun ist sehr nahe

$$\varphi_1 = \varphi - \zeta \cos(a + 180)$$

$$\varphi = \varphi_1 - \zeta \cos a$$

und wenn für ζ und $\cos a$ die früher angegebenen Werthe substituirt werden,

$$1) \quad \begin{cases} \varphi = \varphi_1 - \frac{M}{E} \text{ und in Sekunden} \\ \varphi = \varphi_1 - \frac{M}{E \sin 1''}. \end{cases}$$

Man muss daher zu der, nach dem attrahirten Instrumente sich ergebenden Polhöhe noch $-\frac{M}{E \sin 1''}$ hinzuthun, um die der Normale entsprechende Polhöhe zu erhalten.

Lassen wir $\tau = ZNZ_1$ als Stundenwinkel des falschen Zenithes Z_1 und t als Stundenwinkel irgend eines Gestirnes gelten, wenn nämlich die Zählung im richtigen Meridiane $NZnS$ beginnt, und ist t_1 der Stundenwinkel desselben Gestirnes, wenn die Zählung im falschen Meridiane NZ_1n_1S beginnt; so ist offenbar:

$$2) \quad t = t_1 + \tau.$$

Es ist aber, wenn die positive Richtung gegen Westen angenommen wird:

$$\sin \tau \sin NZ_1 = \sin \zeta \sin(a + 180)$$

und da τ und ζ sehr spitzig, dann $NZ_1 = (90 - \varphi_1)$ ist:

$$\tau = -\zeta \frac{\sin a}{\cos \varphi_1}$$

und durch Substitution der früheren Werthe von ζ und $\sin a$

$$3) \quad \tau = -\sec \varphi_1 \left(\frac{W}{E} \right)$$

Wird dieser Werth in 2) substituirt, so hat man:

$$4) \quad \begin{cases} t = t_1 - \sec \varphi_1 \left(\frac{W}{E} \right) \text{ und in Zeit-Seeunden} \\ t = t_1 - \sec \varphi_1 \left(\frac{W}{15E \sin 1''} \right). \end{cases}$$

Man muss daher zu dem nach einem attrahirten Instrumente sich ergebenden Stundenwinkel noch $-\sec \varphi_1 \left(\frac{W}{15E \sin 1''} \right)$ hinzuthun, um den richtigen der Normale entsprechenden Werth desselben zu erhalten, und bei der Culmination des Gestirnes, wo $t_1 = 0$ wird, bleibt in Bezug auf den richtigen Meridian noch immer der Stundenwinkel

$$t = -\sec \varphi_1 \frac{W}{15E \sin 1''},$$

was besonders bei Längenbestimmungen Anlass zur Berücksichtigung gibt.

Verlängert man eine durch den Observationsort und ein irdisches Object gelegte Gerade, bis sie irgend einen Punkt G am Himmelsgewölbe trifft, so kann man G für ein Gestirn ansehen, welches mit dem irdischen Objecte dasselbe Azimuth und dieselbe Höhe hat. Sind nun die richtigen Werthe der Letzteren A und h hingegen die nach dem attrahirten Instrumente sich ergebenden A_1 und h_1 ; so werden dieselben Werthe auch dem irdischen Objecte entsprechen. Setzt man dem zufolge

$$5) \quad A = A_1 + \alpha$$

$$6) \quad h = h_1 + \gamma.$$

so sind α und γ erst zu bestimmende Unterschiede, von denen wir voraussetzen, dass ihnen nur kleine Werthe zukommen.

Setzt man der Kürze halber

$$7) \quad -\frac{M}{E} = v$$

so hat man auch

$$8) \quad \varphi = \varphi_1 + v.$$

Nach den Formeln der sphärischen Astronomie hat man:

$$A) \quad \sin \delta = \sin \varphi \sin h - \cos \varphi \cos h \cos A,$$

$$B) \quad \cos \delta \sin t = \cos h \sin A,$$

$$C) \quad \cos \delta \cos t = \sin h \cos \varphi + \cos h \sin \varphi \cos A,$$

wo δ die Declination von G anzeigt. Es werden aber diesen Gleichungen, da δ keiner Änderung unterliegt, auch die Grössen φ_1 , t_1 , A_1 , h_1 und δ entsprechen. Setzt man in die Gleichungen A) und B) für t , A , h und φ die Werthe nach 2), 5), 6) und 8), und nimmt die Entwicklung nur bis auf die erste Potenz der kleinen Grössen τ , α , γ und v vor; so erhält man zwei Gleichungen, aus denen sich mit Rücksicht auf die Gleichung C) dann auf die Werthe von τ und

r nach 3) und 7), endlich unter der Voraussetzung, dass die Höhe des irdischen Objectes so gering ist, dass man füglich 0 für $\sin h_1 =$ und 1 für $\cos h_1$ annehmen kann:

$$\alpha = - \operatorname{tang} \varphi_1 \left(\frac{W}{E} \right),$$

$$\gamma = \cos A_1 \left(\frac{M}{E} \right) + \sin A_1 \left(\frac{W}{E} \right)$$

ergibt. Daher hat man mit Rücksicht auf 5) und 6) in Bogensekunden:

$$9) \quad A = A_1 - \operatorname{tang} \varphi_1 \left(\frac{W}{E \sin 1''} \right)$$

$$10) \quad h = h_1 + \cos A_1 \left(\frac{M}{E \sin 1''} \right) + \sin A_1 \left(\frac{W}{E \sin 1''} \right)$$

Befindet sich der Observationsort im Äquator, so ist $\varphi_1 = 0$, mithin $A = A_1$; so dass also die Attraction in diesem Falle keinen Einfluss auf die Bestimmung eines Azimuthes hat, während sie sonst sowohl auf Azimuth- als Höhenbestimmungen nachtheilig einwirken kann, wenn sie nicht berücksichtigt wird.

II.

Um die von den Unregelmässigkeiten des Erdballs herrührende Attraction zu bestimmen, muss die regelmässige oder theoretische Oberfläche desselben gegeben sein, für welche bekanntlich diejenige Fläche angenommen wird, deren sämtliche Punkte im Niveau des Meeresspiegels gelegen sind. Sie wird desshalb auch als die natürliche Normalfläche angesehen werden können.

Bei der geringen Abweichung des Erdballs von der Kugelform wird es erlaubt sein, sie als Kugeloberfläche zu betrachten, wo dann selbstverständlich auch alle Höhen und Tiefen auf diese bezogen werden müssen. Aber man kann auch eine zu ihr concentrische Kugeloberfläche von grösserem Halbmesser als Normalfläche annehmen, wo dann der Unterschied der Halbmesser von den Höhen abzuziehen und den Tiefen zuzulegen ist. Man erlangt dadurch den Vortheil, dass — wie es später klarer hervortreten wird — bei der Berechnung grosse Zahlen vermieden werden. Am Bequemsten wird es sein, die Normalfläche durch den Observationsort, und wenn mehrere Observationsorte vorhanden sind, durch denjenigen anzunehmen, welcher in Folge der näheren Umstände als der wichtigste oder als der Hauptort anzusehen ist.

Wenn über der einmal angenommenen Normalfläche keine, hingegen unter derselben nur solche Schichten vorkämen, welche eine gleiche Dichtigkeit ρ hätten, wo also ρ als Normaldichtigkeit für die zunächst der Oberfläche befindlichen Schichten zu betrachten wäre, so könnte wohl von einer Abweichung der Richtung der Schwere von der Normale nicht die Rede sein. Da dies aber nicht der Fall ist, so kommt es darauf an, bei der Bestimmung der auf einen Erdort ausgeübten Attraction das zweckmässigste Verfahren anzuwenden, wofür wir Folgendes halten:

Das Terrain wird in Untertheilungen zerlegt, und die Attraction einer jeden solchen Untertheilung berechnet. Die Summe der so erlangten Werthe gibt dann die Gesamtattraction. Dabei wird die Berechnung vorerst durchgehends für die Dichtigkeit = 1 durchgeführt und dann die Summen der aus gleich dichten Gruppen sich ergebenden Resultate mit der wirklich stattfindenden Dichtigkeit multiplicirt.

Bezüglich der Letzteren ist noch Folgendes zu beachten: Kommen unterhalb der Normalfläche Untertheilungen vor, die eine von der Normaldichtigkeit ρ abweichende Dichtigkeit r haben; so stelle man sich vor, dass Untertheilungen von der ersteren Dichtigkeit abgehen, dafür aber Untertheilungen von der letzteren eingesetzt sind, und man wird leicht einsehen, dass die für die Dichtigkeit = 1 berechnete Attraction solcher unter der Normalfläche befindlicher Untertheilungen, allgemein genommen, mit $(r - \rho)$ multiplicirt werden muss, um den richtigen Effect zu erhalten.

Bei den Erdschichten dieser Untertheilungen werden jedoch solche, welche von einer durchschnittlichen Dichtigkeit bedeutend abweichen, nur in geringer Menge vorhanden sein, und es wird der hier möglichen Genauigkeit unbeschadet, und in den meisten Fällen für sie durchgehends eine Normaldichtigkeit ρ angenommen werden können, wo dann ihre für die Dichtigkeit = 1 berechnete Attraction mit $(\rho - \rho) = 0$ zu multipliciren wäre; daher diese Berechnung gänzlich entfällt.

Aus dem eben angeführten Grunde wird man auch für die oberhalb der Normalfläche gelegenen Schichten die Normaldichtigkeit ρ annehmen können. Dagegen muss die auf obige Art berechnete Attraction des Meerwassers noch mit $(1.026 - \rho)$, und jene des unter der Normalfläche befindlichen Binnenwassers mit $(1 - \rho)$ multiplicirt werden.

Kommt aber unter der angenommenen Normalfläche ein leerer Raum vor, wie z. B. ein Thal oder der vom Meeresspiegel und der Normalfläche eingeschlossene Raum, so sind, da hier die Dichtigkeit = 0 angenommen werden kann¹⁾, die im obigen Sinne berechneten Resultate mit $(0 - \rho) = -\rho$ zu multipliciren, wo demnach der Effect derselbe ist, als wenn in entgegengesetzter Lage attrahirende Massen vorhanden wären.

Endlich bleibt die für Binnenwässer oberhalb der Normalfläche berechnete Attraction für die Dichtigkeit = 1 unverändert, da diese Dichtigkeit ihnen wirklich zukommt.

Bezeichnet man daher die Summen der für die Dichtigkeit = 1 berechneten Attraction, in den beiden Richtungen der x und y für die oberhalb der Normalfläche befindlichen Erdschichten mit ΣX und ΣY ; für das Meerwasser mit ΣX^M und ΣY^M ; für die Binnenwässer unter der Normalfläche mit ΣX^U und ΣY^U ; für die Binnenwässer oberhalb der Normalfläche mit ΣX^O und ΣY^O ; endlich für die unterhalb der Normalfläche befindlichen leeren Räume mit ΣX^L und ΣY^L , und setzt $\frac{1}{E \sin I''} = D$; so erhält man leicht, wenn die Grössen von gemeinschaftlichen Factoren zusammengezogen werden:

$$11) \begin{cases} \frac{M}{E \sin I''} = D\rho \left\{ \Sigma X - \Sigma X^M - \Sigma X^U - \Sigma X^L \right\} + D \left\{ 1,026 \Sigma X^M + \Sigma X^U + \Sigma X^O \right\}; \\ \frac{N}{E \sin I''} = D\rho \left\{ \Sigma Y - \Sigma Y^M - \Sigma Y^U - \Sigma Y^L \right\} + D \left\{ 1,026 \Sigma Y^M + \Sigma Y^U + \Sigma Y^O \right\}, \end{cases}$$

wo $\frac{M}{E \sin I''}$ und $\frac{N}{E \sin I''}$, wie es von selbst einleuchtet, die in der Richtung der x und y auf den betreffenden Observationsort ausgeübte, in Secunden ausgedrückte Gesamt-Attraction oder vielmehr stattfindende Ablenkung der Lothlinie anzeigen und dieselbe Bedeutung haben, wie im Vorhergehenden.

Zur Berechnung der Attraction oder Anziehung E der Erde, mithin auch der Constante D ist es ebenfalls hinreichend, die Erde als eine Kugel zu betrachten. Nun ist aber bekanntlich

¹⁾ Strenge wäre, da die Dichtigkeit der Luft = 0,0013, der Coëfficient = $(0,0013 - \rho)$.

die von einer Kugel auf einen auf ihrer Oberfläche oder ausserhalb derselben gelegenen Punkt ausgeübte Attraction — selbst wenn man annimmt, dass sie aus mehreren concentrischen dicht an einander anliegenden Hohlkugeln von verschiedener Dichtigkeit besteht, — dieselbe, als wenn ihre Masse im Mittelpunkte concentrirt wäre. Nimmt man daher für ihre mittlere Dichtigkeit Δ , für den Halbmesser a , an und setzt die Entfernung des angezogenen Punktes vom Mittelpunkte $= A$, so ist:

$$E = \frac{4}{3} \pi \Delta \frac{a^3}{A^2},$$

wo π die halbe Peripherie für den Halbmesser $= 1$ anzeigt. In den hier vorkommenden Fällen wird es auch gestattet sein $A = a$ zu setzen und es ergibt sich dann:

$$E = \frac{4}{3} \pi \Delta a$$

und

$$D = \frac{1}{\frac{4}{3} \pi \Delta a \sin 1''}.$$

Legen wir die vom königlich englischen Oberstlieutenant James in der früher bezeichneten Abhandlung bekannt gegebenen Daten zu Grunde, nämlich: $\rho = 2,75$; $\Delta = 5,316$ und $a = 3956,1$ englische Meilen; so erhalten wir, da wir bei unseren Berechnungen zur Vermeidung grosser Zahlen durchgehends 1000 österreichische Klafter als Einheit annehmen, und eine österreichische Meile $= 4000$ österreichische Klafter $4,7138$ englische Meilen ausmacht, wo dann

$$a = 3956,1 \times \frac{4}{4,7138} = 3357,04 \text{ ist,}$$

$$D = 2,75928 \text{ und}$$

$$D\rho = 7,5880.$$

Sind nun die X und Y berechnet, so wird man auch die Werthe von $\frac{M}{E \sin 1''}$ und $\frac{W}{E \sin 1''}$ nach 11) berechnen und nach 1), 4), 9) und 10) im vorigen Artikel anwenden können.

Setzt man jedoch D und $D\rho$ als unbekannt voraus, so können diese Grössen in der Art bestimmt werden, dass die mit denselben berechnete Ablenkung der Lothlinie von der Normale, den auf mehreren Orten vorgenommenen, auf Grund terrestrischer Messungen mit einander vergleichbaren astronomischen Bestimmungen am meisten entspricht; ein wichtiger Umstand, der später noch in nähere Erwägung gezogen werden soll.

Wir übergehen nun zur Berechnung der Attraction der verschiedenen Körperformen, wie sie die Terrainuntertheilungen meistens erhalten dürften, wobei wir uns zur Vereinfachung erlauben, die angenommene Normalfläche, sobald die Entfernung zwischen den attrahirenden Untertheilungen und dem attrahirten Orte 2 Grade des Meridianbogens nicht überschreitet, als eine an dem betreffenden Observationsorte sie tangirende Ebene zu betrachten, wo also natürlich die Höhen und Tiefen auf diese letztere zu beziehen sind.

Die Berechnung geschieht, wie es unserem Vorgange am zweckdienlichsten und bereits angedeutet ist, durchgehends für die Dichtigkeit $= 1$.

III.

Berechnung der Attraction eines von verticalen und horizontalen Ebenen so abgegrenzten Körpers, dass seine horizontale Querschnittsflächen, in Bezug auf zwei auf einander senkrechte Richtungen symmetrische Figuren bilden.

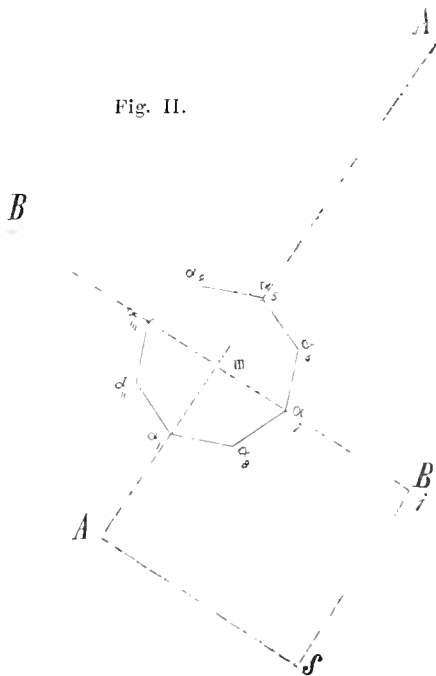


Fig. II.

Ist $\alpha, \alpha_1, \dots, \alpha_7, \alpha_8$ (Fig. II) eine solche symmetrische Querschnittsfläche, die auch ein Kreis, eine Ellipse u. s. w. sein kann, so wird man durch die als Nullpunkt angenommene auf die Normalfläche gefällte Projection m des Schwerpunktes derselben ein rechtwinkliges Coordinatensystem so legen können, dass während die gesammten in sie fallenden Punkte dieselbe verticale Coordinate z haben, je vier von ihnen in den horizontalen Coordinaten sich bloß dem Vorzeichen nach unterscheiden. Denn zeigt man die zwei Richtungen durch zwei auf der Normalfläche durch m senkrecht auf einander gezogene Linien AA_1 und BB_1 an, wo die erstere als die Achse der x und die letztere als die Achse der y des sich so ergebenden Coordinatensystems angesehen werden kann, so sind von m an gezählt die horizontalen Coordinaten der angeführten je vier Punkte:

$$+ x, + y; \quad + x, - y; \quad - x, + y; \quad - x, - y.$$

Das eben Gesagte gilt natürlich auch von den Volumenelementen.

Nimmt man den Observationsort S , dessen Höhe über der angenommenen Normalfläche wir $= H$ setzen wollen, als Anfangspunkt an, und sind in Bezug auf denselben $\alpha = SB$, und $\beta = SA$ die horizontalen Coordinaten von m : so können die Coordinaten eines beliebigen Volumenelementes des attrahirenden Körpers durch $\alpha + x, \beta + y, H + z$ dargestellt werden. Da nun ein Volumenelement $= dx \cdot dy \cdot dz$ ist, so ist die von diesem Körper auf S in der Richtung der x und y ausgeübte Attraction, wenn sie den Achsen analog mit X und Y bezeichnet wird:

$$X = \iiint \frac{(\alpha + x) \cdot dx \cdot dy \cdot dz}{\{(\alpha + x)^2 + (\beta + y)^2 + (H + z)^2\}^{\frac{3}{2}}},$$

$$Y = \iiint \frac{(\beta + y) \cdot dx \cdot dy \cdot dz}{\{(\alpha + x)^2 + (\beta + y)^2 + (H + z)^2\}^{\frac{3}{2}}}.$$

Setzt man

$$\frac{\alpha + x}{\{(\alpha + x)^2 + (\beta + y)^2 + (H + z)^2\}^{\frac{3}{2}}} = \varphi,$$

wo also φ als eine Function von den Veränderlichen x, y und z anzusehen ist, so hat man:

$$X = \iiint \varphi \cdot dx \cdot dy \cdot dz.$$

Denkt man sich φ bloß nach x und y differenziert, und die Differentialquotienten für die Werthe $x=0$ und $y=0$ genommen, so erhält man leicht, da für diese Werthe von x und y

$$\varphi = \frac{\alpha}{\{\alpha^2 + \beta^2 + (H+z)^2\}^{\frac{3}{2}}}$$

wird:

$$X = \iiint \left\{ \frac{\alpha}{(\alpha^2 + \beta^2 + (H+z)^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{d\varphi}{dx} \cdot x + \frac{d\varphi}{dy} \cdot y + \frac{d^2\varphi}{dx^2} \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} \cdot \frac{y^2}{2} + \frac{d^2\varphi}{dx \cdot dy} \cdot xy + \frac{d^3\varphi}{dx^3} \cdot \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{d^3\varphi}{dy^3} \cdot \frac{y^3}{2 \cdot 3} + \dots \right\} dx \cdot dy \cdot dz.$$

Wenn anstatt der Werthe der Attraction der einzelnen oben erwähnten vier Volumenelemente, das Mittel aus allen vieren genommen wird, so werden sich die mit ungeraden Potenzen von x und y multiplicirten Glieder heben, ohne dass der Werth des Integrals geändert wird.

Da man die Grundfläche der Untertheilungen beliebig klein construiren kann, so unterliegt es keinem Anstande x und y , gegenüber α und β so klein anzunehmen, dass die mit x^2 und y^2 und den noch höheren Potenzen dieser Grössen multiplicirten Glieder als unerheblich wegfallen können, und man erhält ganz einfach:

$$X = \iiint \frac{\alpha \cdot dx \cdot dy \cdot dz}{\{\alpha^2 + \beta^2 + (H+z)^2\}^{\frac{3}{2}}},$$

und durch ähnliche Schlüsse

$$Y = \iiint \frac{\beta \cdot dx \cdot dy \cdot dz}{\{\alpha^2 + \beta^2 + (H+z)^2\}^{\frac{3}{2}}}.$$

Da nun $\iint dx \cdot dy = F$ ist, wo F die constante Querschnittsfläche anzeigt, so erhält man, wenn noch die Integration nach z in den Grenzen von $z = -h$ bis $z = 0$ durchgeführt wird:

$$X = \frac{\alpha F}{\alpha^2 + \beta^2} \left\{ \frac{h - H}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + (h - H)^2}} + \frac{H}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + H^2}} \right\},$$

$$Y = \frac{\beta F}{\alpha^2 + \beta^2} \left\{ \frac{h - H}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + (h - H)^2}} + \frac{H}{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + H^2}} \right\}.$$

welche Resultate noch auf das zu Anfang des Artikels I angeführte, unserem Zwecke entsprechende Coordinatensystem zu transformiren sind.

Bezeichnet man zu diesem Zwecke die in der Richtung der Achsen der x und y des letzteren Systems stattfindende Attraction mit X' und Y' , die zu diesen Achsen parallelen Coordinaten des Punktes m mit a und b , und setzt das Azimuth der Achse der x des ersten Systems in Bezug auf dieses $= u$; so hat man:

$$\begin{aligned} X' &= X \cos u - Y \sin u, \\ Y' &= Y \cos u + X \sin u, \text{ und} \\ a &= \alpha \cos u - \beta \sin u, \\ b &= \beta \cos u + \alpha \sin u. \end{aligned}$$

Aus diesen vier und den vorhergehenden zwei Gleichungen ergibt sich nun:

$$12) \quad \begin{cases} X' = \frac{aF}{a^2 + b^2} \left\{ \frac{h - H}{\sqrt{a^2 + b^2 + (h - H)^2}} + \frac{H}{\sqrt{a^2 + b^2 + H^2}} \right\}, \\ Y' = \frac{bF}{a^2 + b^2} \left\{ \frac{h - H}{\sqrt{a^2 + b^2 + (h - H)^2}} + \frac{H}{\sqrt{a^2 + b^2 + H^2}} \right\}. \end{cases}$$

Unter Beobachtung des früher Gesagten bezüglich der Grundflächen, sind diese Gleichungen nur dann anzuwenden, wenn h und H bedeutende Werthe haben, z. B. wenn der Observationsort in der Nähe hoher und steiler Felswände gelegen ist.

Können jedoch diese Grössen gegenüber $\sqrt{a^2 + b^2}$ als klein betrachtet werden, so kann man $(h - H)^2$ und H^2 in den Nennern vernachlässigen, und setzt man überdies noch $Fh = K$, wo K den kubischen Inhalt der attrahirenden Untertheilung anzeigt, so übergehen die letzten Gleichungen in:

$$13) \quad \begin{cases} X' = \frac{aK}{(a^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}}, \\ Y' = \frac{bK}{(a^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}}, \end{cases}$$

welche Formeln in den geeigneten Fällen für die praktische Berechnung sehr bequem sind.

Es kann jedoch ein zweiter Observationsort S_1 zu S so nahe gelegen sein, dass die horizontalen Coordinaten des Punktes m irgend einer Untertheilung in den Coordinatensystemen beider Orte nur unbedeutend von einander verschieden sind. Wären nun dieselben in dem Systeme von S_1 , a_1 und b_1 und setzt man $a_1 = a + \Delta a$ und $b_1 = b + \Delta b$, so erhält man durch Substitution dieser Werthe in die letzten Gleichungen und wenn die Entwicklung bloß bis auf die erste Potenz von Δa und Δb vorgenommen wird:

$$\begin{aligned} X'' &= \frac{aK}{(a^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}} - K \frac{(2a^2 - b^2)\Delta a + 3ab\Delta b}{(a^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}}, \\ Y'' &= \frac{bK}{(a^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}} - K \frac{(2b^2 - a^2)\Delta b + 3ab\Delta a}{(a^2 + b^2)^{\frac{3}{2}}}, \end{aligned}$$

wo X'' und Y'' die von der genannten Untertheilung auf S_1 ausgeübte horizontale Attraction anzeigen.

Vergleicht man diese Ausdrücke mit 13), so sieht man, dass wenn Δa und Δb gegenüber $\sqrt{a^2 + b^2}$ entsprechend kleine Werthe haben, die Unterschiede zwischen X'' und X' , dann Y'' und Y' so gering werden können, dass man die einen Grössen für die andern nehmen kann.

Bei dem angegebenen Umstande gibt es demnach eine Grenze, von welcher angefangen die von einer Untertheilung auf zwei, mithin auch auf mehrere Observationsorte ausgeübte horizontale Attraction als gleich betrachtet werden kann.

Dieser Gegenstand wird später noch unter Berücksichtigung der sphärischen Gestalt der Erde besprochen werden, und bildet in Beziehung der am Schlusse des Artikels II erwähnten Berechnung von D und $D\rho$ einen zweiten wichtigen Umstand.

Untertheilungen von symmetrischen horizontalen Querschnittsflächen, wie sie bei der Anwendung der oben angeführten Formeln erforderlich sind, wird man am besten construiren, wenn man ihre Grundflächen zu den Achsen des Coordinatensystems eines Observationsortes parallel abgrenzt. Auch ist es von Vortheil diese Abgrenzung wo möglich für die anderen Orte beizubehalten, weil sonst, bei verschiedenen Eintheilungen für die verschiedenen Orte, sich leicht ergeben könnte, dass die Fehler, welche bei der Abschätzung der Höhen der Untertheilungen unvermeidlich sind, im entgegengesetzten Sinne der Einwirkung begangen werden.

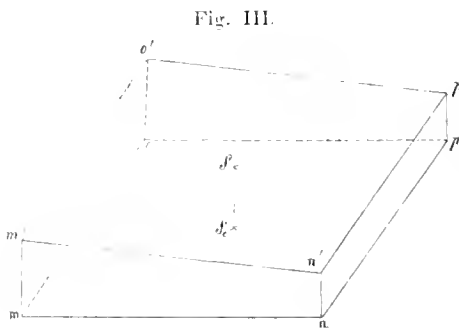
Man wird jedoch auf diese Art nicht bis in die nächste Umgebung eines Ortes gelangen können, weil sonst das Terrain in eine unendliche Anzahl unendlich kleiner Untertheilungen getheilt werden müsste. In einem solchen Falle wird es am vortheilhaftesten sein, nach Möglichkeit ein Gesetz aufzustellen, dem die Oberfläche der nächsten Umgebung des Observationsortes sich thunlichst anschliesst, wornach dann die Attraction berechnet werden kann. Besondere Vortheile ergeben sich, wenn die nächste Umgebung eines Observationsortes als eine Ebene betrachtet werden kann; denn bildet man innerhalb derselben um den Ort herum eine symmetrische Untertheilung so, dass die Projection des Schwerpunktes einer horizontalen Querschnittsfläche durch denselben geht, so ist die Attraction in jeder beliebigen horizontalen Richtung = 0. Fällt eine solche Ebene mit der gewählten Normalfläche zusammen, so ist die Höhe aller auf derselben gebildeten Untertheilungen = 0, mithin übt sie in ihrem ganzen Umfange auf den Observationsort keine Attraction aus.

Das anstossende Terrain wird dann entsprechend in Untertheilungen getheilt. Ist man aber dabei gezwungen im Anstosse mit einer solchen Ebene Untertheilungen zu bilden, die nicht symmetrisch sind, so müssen selbe um so kleiner sein, weil sich $\frac{d\varphi}{dx} \cdot x$, $\frac{d\varphi}{dy} \cdot y$, u. s. w. wie es früher vorausgesetzt wurde, nicht vollständig heben.

Zur Eintheilung des Terrains in Untertheilungen bedient man sich guter Specialkarten, auf welche die Observationsorte möglichst genau aufgetragen werden. Eine grosse Anzahl von Höhenbestimmungen ist, besonders für die nächste Umgebung der Observationsorte wesentlich, daher auch eine mehr detaillirte Aufnahme derselben mit Nivellement erforderlich.

IV.

Berechnung der Attraction eines von einer schiefen Ebene in der Art abgeschnittenen rechtwinkligen Parallelepipeds, dass die durch das grösste Gefälle gelegte verticale Ebene parallel ist zu zwei Seitenflächen.



Es sei (Fig. III) das rechtwinklige Parallelogramm $m n o p$ die Grundfläche eines solchen rechtwinkligen Parallelepipeds: $m'n'o'p'$ sei der schiefe in dem erwähnten Sinne geführte Schnitt, wo demnach $mm' = oo'$ und $nn' = pp'$ sein wird. Der von diesem Körper attrahirte Punkt S sei auf der schiefen Ebene so gelegen, dass seine Projection S_0 auf die horizontale Ebene $m n o p$ in den Schwerpunkt derselben falle.

Nehmen wir vorläufig ein rechtwinkeliges Coordinatensystem mit dem Nullpunkte in S so an, dass die Achsen der x und y parallel zur Grundfläche, die Achse der z überdies parallel zu den Seitenflächen $mm' nm'$, dann $oo' pp'$, mithin die Achse der z senkrecht auf die Grundfläche sei; so ist die in der Richtung der beiden horizontalen Achsen auf S ausgeübte Attraction:

$$X = \iiint \frac{x dx \cdot dy \cdot dz}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$$

und

$$Y = \iiint \frac{y dx \cdot dy \cdot dz}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Integrirt man den Ausdruck für Y nach den von einander abhängigen z und x , so bleibt, da zwischen diesen Grössen und y keine Relation besteht, noch ein Ausdruck von der Form $f(y^2) y dy$ zu integriren übrig. Da nun $f(y^2) y dy$ offenbar eine Function bloß von y^2 sein kann, mithin in den Grenzen von $y = -y_1$ bis $y = +y_1$ gleich Null wird, wo $y_1 = \frac{1}{2} m o$, $= \frac{1}{2} n p$; so ist auch $Y = 0$, daher die Attraction in der Richtung der y ebenfalls $= 0$. Es ist dies auch ganz natürlich, weil in der Richtung sowohl der positiven als auch der negativen y dieselbe Attraction stattfindet. Es erübrigt also nur den Ausdruck für X zu integriren. Thut man dies nach z in den Grenzen von $z = z_1$ bis $z = h$, so ergibt sich:

$$X = \iint \frac{x \cdot dx \cdot dy \cdot h}{(x^2 + y^2) \sqrt{x^2 + y^2 + h^2}} - \iint \frac{x \cdot dx \cdot dy \cdot z_1}{(x^2 + y^2) \sqrt{x^2 + y^2 + z_1^2}}.$$

Betrachtet man in dieser Gleichung rechts das erste Glied, so sieht man, dass dieses Integrale eine Function bloß von x^2 sein kann, mithin in den Grenzen von $x = -x_1$ bis $x = +x_1$ gleich Null wird, wo $x_1 = \frac{1}{2} mn = \frac{1}{2} op$ ist.

Wir haben demnach bloß zu berücksichtigen:

$$X = - \iint \frac{x \cdot dx \cdot dy \cdot z_1}{(x^2 + y^2) \sqrt{x^2 + y^2 + z_1^2}}.$$

Um die Integration nach x vorzunehmen, muss z_1 durch x ausgedrückt werden. Setzt man, da z nach unten positiv, entgegengesetzt negativ, und x in der Richtung der grössten Steigung positiv gezählt wird:

$$z_1 = - nx,$$

wo

$$n = \frac{mm' - nn'}{mn}$$

ist (siehe Fig. III), so hat man

$$X = \iint \frac{nx^2 \cdot dx \cdot dy}{(x^2 + y^2) \left((1 + n^2) x^2 + y^2 \right)^{\frac{3}{2}}},$$

wo y , wie schon erwähnt wurde, von x unabhängig ist. Mit Hilfe des binomischen Lehrsatzes erhält man, wenn die Entwicklung nach den steigenden Potenzen von (n^2) oder vielmehr von $(n^2 x^2)$ vorgenommen wird:

$$\frac{1}{(x^2 + y^2) \left((1 + n^2) x^2 + y^2 \right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{2} \cdot \frac{n^2 x^2}{(x^2 + y^2)^{\frac{5}{2}}} + \frac{3}{8} \cdot \frac{n^4 x^4}{(x^2 + y^2)^{\frac{7}{2}}} - \dots$$

eben so erhält man:

$$\frac{1}{\left[\left(1 + \frac{n^2}{3}\right)x^2 + y^2\right]^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{1}{2} \cdot \frac{n^2 x^2}{(x^2 + y^2)^{\frac{5}{2}}} + \frac{15}{72} \cdot \frac{n^4 x^4}{(x^2 + y^2)^{\frac{7}{2}}} - \dots$$

Wird nun berücksichtigt, dass n stets nur einen kleinen Werth hat, so wird man der hier nöthigen Genauigkeit unbeschadet den einen Ausdruck für den andern nehmen können, und man erhält dann sehr nahe:

$$X = n \left(\frac{3}{3 + n^2}\right)^{\frac{3}{2}} \iint \frac{\frac{3+n^2}{3} \cdot x^2 \cdot \sqrt{\frac{3+n^2}{3}} \cdot dx \cdot dy}{\left[\left(\frac{3+n^2}{3}\right)x^2 + y^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

und wenn

$$x \sqrt{\frac{3+n^2}{3}} = \xi,$$

mithin

$$\sqrt{\frac{3+n^2}{3}} \cdot dx = d\xi$$

gesetzt wird:

$$X = n \left(\frac{3}{3 + n^2}\right)^{\frac{3}{2}} \iint \frac{\xi^2 \cdot d\xi \cdot dy}{(\xi^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Nimmt man in diesem Ausdrücke zuerst die Integration nach ξ in den Grenzen von $\xi = -\xi_1$ bis $\xi = +\xi_1$, wo $\xi_1 = \frac{\sqrt{3+n^2}}{3} \cdot x_1$ ist; dann nach y in den Grenzen von $y = -y_1$ bis $y = +y_1$; so erhält man:

$$X = 2n \left(\frac{3}{3 + n^2}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot y_1 \cdot \log \frac{\sqrt{\xi_1^2 + y_1^2} + \xi_1}{\sqrt{\xi_1^2 + y_1^2} - \xi_1}.$$

Zur leichteren Berechnung kann man setzen:

$$\frac{\xi_1}{y_1} = \sqrt{\frac{3+n^2}{3}} \cdot \frac{x_1}{y_1} = \tan v;$$

wo dann

$$X = 4n \left(\frac{3}{3 + n^2}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot y_1 \cdot \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} v\right)$$

wird.

Setzt man das Azimuth der dem grössten Gefälle parallelen Achse der x dieses Systems $= u$, und bezeichnet die in der Richtung des Meridians und senkrecht darauf wirkende horizontale Attraction mit X' und Y' ; so erhält man:

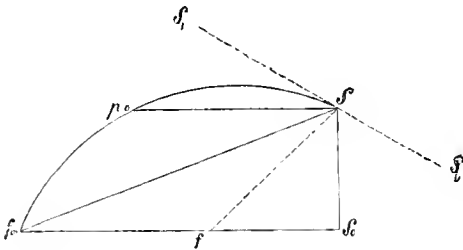
$$14) \quad \begin{cases} X' = 4n \left(\frac{3}{3 + n^2}\right)^{\frac{3}{2}} \cos u \cdot y_1 \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} v\right), \\ Y' = 4n \left(\frac{3}{3 + n^2}\right)^{\frac{3}{2}} \sin u \cdot y_1 \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} v\right). \end{cases}$$

Da sowohl hier, als auch in dem Folgenden bei allen algebraischen Ausdrücken und Functionen stets nur natürliche Logarithmen gemeint sind, so muss bei numerischen Berechnungen der Brigg. Log. noch mit 2,3025851 multiplicirt werden, um das richtige Resultat zu erhalten. Brigg. Log dieser Zahl $= 0,3622157$.

V.

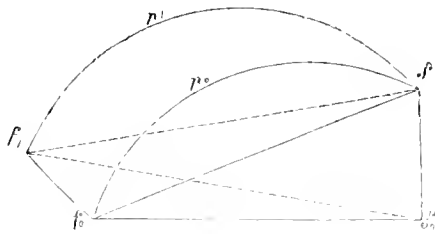
Berechnung der Attraction eines Berges, wenn der attrahirte Punkt auf einer beliebigen Stelle seiner Oberfläche gelegen ist, und bei der Voraussetzung, dass der Berg eine arrondirte Form habe.

Fig. IV.



Es sei $SS_0f_0p_0$ (Fig. IV) ein Theil eines Kreis-segments, der grösser oder kleiner sein kann, als die Hälfte desselben: SS_0 sei senkrecht auf den Theil S_0f_0 seiner Sehne. Zeigt nun SS_0S_1 die Tangente des Kreisbogens in S an, so wird der Winkel $S_0SS_1 \geq 90^\circ$, je nachdem $SS_0f_0p_0$ grösser oder kleiner als die Hälfte des Segmentes ist.

Fig. V.



Wir wollen für die Folge den Winkel S_0SS_1 mit v , und den Winkel S_0Sf_0 mit v' bezeichnen, so dass $(v - v')$ einen Winkel vorstellt, welcher der Hälfte des Kreisbogens Sp_0f_0 entspricht:

Dreht man nun diesen Theil des Segmentes um die Gerade SS_0 , so entsteht ein Körper $f_0p_0SS_0f_1p_1$ (Fig. V.), der als Ausschnitt eines Berges betrachtet, und dessen Attraction, die er auf den in S angenommenen Observationsort ausübt, berechnet werden soll. Ist SS_0 parallel zur Richtung der Normale der Erdoberfläche in S , so wird, nach dem hier allgemein geltenden Coordinaten-Systeme, SS_0 mit der Achse der z zusammenfallen, und $S_0f_0f_1$ parallel zur Ebene der $x y$ sein.

Führt man Polar-Coordinationen ein, indem man setzt:

$$\begin{aligned} x &= r \sin v \cos u, \\ y &= r \sin v \sin u, \\ z &= r \cos v; \end{aligned}$$

so zeigt r den Radius an, der den als Nullpunkt angenommenen Observationsort S mit einem Elemente p des in Rede stehenden attrahirenden Körpers verbindet; v ist der Winkel, den der Radius mit der Achse der z , und u der Winkel, den die durch r gelegte senkrechte Ebene mit der Meridianebene von S , mithin mit der Achse der x bildet; wonach also u ein Azimuth vorstellt. In welchem Sinne diese Winkel zu zählen sind, ergibt sich aus der positiven und negativen Richtung der Achsen.

Der kubische Inhalt oder die Masse des Elementes p wird demnach sein:

$$r^2 du \cdot \sin v \cdot dv \cdot dr$$

und die auf S in der Richtung der beiden horizontalen Achsen ausgeübte Attraction, wenn solche analog mit X und Y bezeichnet wird:

$$X = \iiint \frac{xr^2 du \cdot \sin v \cdot dr \cdot dr}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

$$Y = \iiint \frac{yr^2 du \cdot \sin v \cdot dr \cdot dr}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

wenn Polar-Coordinationen eingeführt werden:

$$X = \iiint \cos u \cdot du \cdot \sin^2 v \cdot dv \cdot dr$$

$$Y = \iiint \sin u \cdot du \cdot \sin^2 v \cdot dv \cdot dr$$

und wenn die Integration nach r in den Grenzen von $r = 0$ bis $r = r_i$, wo nämlich der Radius eine der Flächen, die den Körper begrenzen, trifft, vorgenommen wird, während man v und u als constant betrachtet:

$$15) \quad \begin{cases} X = \iint r_i \cos u \cdot du \cdot \sin^2 v \cdot dv, \\ Y = \iint r_i \sin u \cdot du \cdot \sin^2 v \cdot dv. \end{cases}$$

Bei der ferneren Integration nach v , wo u als constant betrachtet wird, muss offenbar r_i durch v ausgedrückt werden. Da jedoch r_i in dem Falle, in welchem der Radius die ebene Grundfläche in f trifft (Fig. IV) eine andere Function von v ist, als wenn er die Kugeloberfläche in p_0 trifft; so muss sowohl die Attraction des Kegelausschnittes $SS_0f_0f_i$ (Fig. V) als auch die des überbliebenen von der Kugeloberfläche begrenzten Körpers $Sf_0p_0f_iP_i$ jede für sich abgesehen berechnet werden. Für den von der Kugeloberfläche abgegrenzten Körper ist, wenn (Fig. IV) der Winkel $S_0Sp_0 = v$ gesetzt wird,

$$16) \quad \begin{aligned} Sp_0 &= r_i = 2a \sin(v'' - v), \\ r_i &= 2a (\sin v'' \cos v - \cos v'' \sin v), \end{aligned}$$

wo a den Halbmesser des Kreisbogens Sp_0f_0 anzeigt. Substituirt man diesen Werth in die Gleichungen 15), bezeichnet die in der Richtung der analogen horizontalen Achsen wirkende Attraction dieses Körpers mit X_i und Y_i und nimmt die Integration in den Grenzen von $v = v$ bis $v = v''$ vor; so erhält man:

$$17) \quad \begin{cases} X_i = \int 2a \left\{ \sin v'' \left(\frac{\sin^3 v''}{3} - \frac{\sin^3 v}{3} \right) + \cos v'' \left[\frac{\cos^3 v}{3} - \frac{\cos^3 v''}{3} - (\cos v - \cos v'') \right] \right\} \cos u \cdot du, \\ Y_i = \int 2a \left\{ \sin v'' \left(\frac{\sin^3 v''}{3} - \frac{\sin^3 v}{3} \right) + \cos v'' \left[\frac{\cos^3 v}{3} - \frac{\cos^3 v''}{3} - (\cos v - \cos v'') \right] \right\} \sin u \cdot du. \end{cases}$$

Für den Kegelausschnitt ist (Fig. IV) $r_i = Sf$ und setzt man $SS_0 = h$, so ist:

$$18) \quad r_i = \frac{h}{\cos v},$$

indem der Winkel S_0Sf mit v bezeichnet wird. Substituirt man diesen Werth für v , in die Gleichungen 15), bezeichnet die in denselben Richtungen wie beim vorigen Körper wirkende Attraction mit X'' und Y'' und nimmt die Integration in den Grenzen von $v = 0$ bis $v = v$, vor, so erhält man:

$$19) \quad \begin{aligned} X'' &= \int h \left\{ \log \operatorname{tang} \left(45^\circ + \frac{1}{2} v \right) - \sin v \right\} \cos u \cdot du, \\ Y'' &= \int h \left\{ \log \operatorname{tang} \left(45^\circ + \frac{1}{2} v \right) - \sin v \right\} \sin u \cdot du. \end{aligned}$$

Die Ausdrücke 17) und 19) geben die Attraction nur bis auf den Fuss des Berges. Da jedoch die Unterlage desselben vom Fusse an bis zu der angenommenen Normalfläche ebenfalls eine Attraction auf den Observationsort ausübt; so wird man bei der Berechnung dieser letzteren am besten zum Ziele gelangen, wenn man sich durch die Seitenflächen des Bergausschnittes $SS_0f_0p_0$ und $SS_0f_1p_1$ (Fig. V) zwei Ebenen und durch die Punkte f_0 und f_1 eine Cylinderfläche so gelegt denkt, dass die Achse der letzteren mit SS_0 zusammenfällt. Hierdurch entsteht ein Körper $S_0f_0f_1\varphi_0\varphi_1\sigma$ (Fig. VI), der, von diesen drei Flächen, dann von der angenommenen Normale $\sigma\varphi_0\varphi_1$ und der Grundfläche $S_0f_0f_1$ des Bergausschnittes begrenzt, offenbar ein Cylinderausschnitt ist, und die Unterlage des Bergausschnittes bildet, dessen Attraction berechnet werden soll.

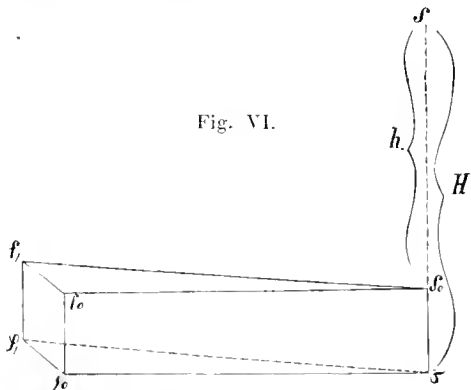


Fig. VI.

Ist S wieder der Observationsort, so fällt $SS_0\sigma$ mit der Achse der z zusammen, und SS_0 ist $= h$, wo h den vorigen Werth hat, hingegen H die Höhe von S über der Normalfläche anzeigt.

Nimmt man einen Radius ε an, der senkrecht auf $SS_0\sigma$ um diese Verticale, dem Azimuth u entsprechend sich bewegt, so hat man nach unserem Coordinatensysteme:

$$x = \varepsilon \cos u \quad , \quad y = \varepsilon \sin u.$$

Ein unendlich kleines Volumenelement ist dann:

$$\varepsilon \, du \cdot d\varepsilon \cdot dz;$$

mithin die Attraction des Cylinderausschnittes in den entsprechenden Richtungen, wenn selbe den Achsen analog mit X''' und Y''' bezeichnet wird:

$$\begin{aligned} X''' &= \iiint \frac{x \cdot \varepsilon \, du \cdot d\varepsilon \cdot dz}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}, \\ Y''' &= \iiint \frac{y \cdot \varepsilon \, du \cdot d\varepsilon \cdot dz}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}, \end{aligned}$$

und wenn für x und y die oberen Werthe substituirt werden:

$$20) \quad \begin{cases} X''' = \iiint \frac{\cos u \cdot du \cdot dz \cdot \varepsilon^2 \, d\varepsilon}{(\varepsilon^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}, \\ Y''' = \iiint \frac{\sin u \cdot du \cdot dz \cdot \varepsilon^2 \, d\varepsilon}{(\varepsilon^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}. \end{cases}$$

Integriert man diese Ausdrücke nach z in den Grenzen von $z = h$ bis $z = H$, während ε und u als constant betrachtet werden, so erhält man:

$$X_{...} = \iint \frac{H \cos u \cdot du \cdot d\varepsilon}{\sqrt{\varepsilon^2 + H^2}} - \iint \frac{h \cos u \cdot du \cdot d\varepsilon}{\sqrt{\varepsilon^2 + h^2}},$$

$$Y_{...} = \iint \frac{H \sin u \cdot du \cdot d\varepsilon}{\sqrt{\varepsilon^2 + H^2}} - \iint \frac{h \sin u \cdot du \cdot d\varepsilon}{\sqrt{\varepsilon^2 + h^2}}.$$

Um den Werth des fernerem Integrals nach ε in den Grenzen von $\varepsilon = 0$ bis $\varepsilon = e$, während u als constant betrachtet wird, zu erhalten, setze man rechts für das erste Glied $\frac{\varepsilon}{H} = \tan V$, mithin $d\varepsilon = \frac{HdV}{\cos^2 V}$ und für das zweite Glied $\frac{\varepsilon}{h} = \tan v$, mithin $d\varepsilon = \frac{hdv}{\cos^2 v}$. Ist dann, wenn $\varepsilon = e$ wird, $\frac{e}{H} = \tan V'$ und $\frac{e}{h} = \tan v'$, so ist, da für $e = 0$ auch $V = v = 0$ wird, das Integral des ersten Gliedes in den Grenzen von $V = 0$ bis $V = V'$ und das des zweiten Gliedes in den Grenzen von $v = 0$ bis $v = v'$, zu nehmen, und man hat:

$$21) \quad \begin{cases} X_{...} = \int H \cdot \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} V' \right) \cos u \cdot du - \int h \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \cos u \cdot du, \\ Y_{...} = \int H \cdot \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} V' \right) \sin u \cdot du - \int h \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \sin u \cdot du; \end{cases}$$

e ist hier offenbar $= S_0 f_0 = S_0 f'$ (siehe Fig. V und VI).

Bei der nun folgenden Integration der Gleichungen 17), 19), 21), nach u ist zu berücksichtigen, dass die sämtlichen daselbst vorkommenden Grössen als unabhängig von u zu betrachten sind. Bedenkt man ferner, dass in den Grenzen von $u = u_1$ bis $u = u_2$,

$$\int \cos u \, du = 2 \cos \frac{1}{2} (u_2 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_2 - u_1)$$

$$\int \sin u \, du = 2 \sin \frac{1}{2} (u_2 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_2 - u_1)$$

ist, und substituirt überdies in 17) für a den aus 16) und 18) sich ergebenden Werth $\frac{h}{2 \cos v' \sin (v_2 - v_1)}$, wenn daselbst $v = v'$ gesetzt wird; so erhält man bei der Zusammenziehung von je drei Gleichungen, so dass

$$X_1 + X_{...} + X_{...} = X_4,$$

$$Y_1 + Y_{...} + Y_{...} = Y_4$$

genommen wird:

$$22) \quad \begin{cases} X_4 = 2 \cos \frac{1}{2} (u_2 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_2 - u_1) \left\{ h \left[\sin v_2 M + \cos v_2 \left(N - \frac{\sin \frac{1}{2} (v_2 + v_1)}{\cos v_1 \cos \frac{1}{2} (v_2 - v_1)} \right) - \sin v_1 \right] + \right. \\ \left. + H \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} V' \right) \right\} \\ Y_4 = 2 \sin \frac{1}{2} (u_2 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_2 - u_1) \left\{ h \left[\sin v_2 M + \cos v_2 \left(N - \frac{\sin \frac{1}{2} (v_2 + v_1)}{\cos v_1 \cos \frac{1}{2} (v_2 - v_1)} \right) - \sin v_1 \right] + \right. \\ \left. + H \log \tan \left(45^\circ + \frac{1}{2} V' \right) \right\} \end{cases}$$

wo der Kürze halber

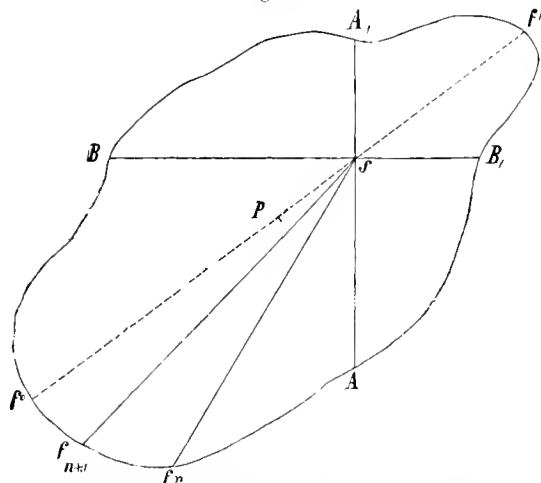
$$M = \frac{1}{3} \cdot \frac{[3 \sin^2 \frac{1}{2}(v_u + v_i) \cos^2 \frac{1}{2}(v_u - v_i) + \cos^2 \frac{1}{2}(v_u + v_i) \sin^2 \frac{1}{2}(v_u - v_i)] \cos \frac{1}{2}(v_u + v_i)}{\cos v_i \cos \frac{1}{2}(v_u - v_i)}$$

$$N = \frac{1}{3} \cdot \frac{[3 \cos^2 \frac{1}{2}(v_u + v_i) \cos^2 \frac{1}{2}(v_u - v_i) + \sin^2 \frac{1}{2}(v_u + v_i) \sin^2 \frac{1}{2}(v_u - v_i)] \sin \frac{1}{2}(v_u + v_i)}{\cos v_i \cos \frac{1}{2}(v_u - v_i)}$$

gesetzt wurde.

X_4 und Y_4 sind daher die Werthe der von dem ganzen bis auf die Normalfläche reichenden Bergausschnitte in der Richtung der analogen Achsen ausgeübten Attraction.

Fig. VII.



Es sei nun ferner (Fig. VII) $Af_n, f_{n+1}, f' B A, f' B,$ die Projection des Bergumfanges am Fusse desselben auf die angenommene Normalfläche; S sei die Projection des Observationsortes, $AS A,$ und $BS B,$ die der Achsen der x und y nach dem hier allgemein geltigen Coordinatensysteme.

Stellt nun $f_n, S f_{n+1}$ die Projection eines Bergausschnittes vor, so ist natürlich:

$$u_n = A S f_{n+1},$$

$$u_i = A S f_n,$$

$$e = \frac{S f_n + S f_{n+1}}{2};$$

zeigt ferner m_0 die Höhe der angenommenen Normalfläche über der Meeresfläche an, und sind m, m_n, m_{n+1} die dem Observationsorte S dann den Fusspunkten f_n, f_{n+1} entsprechenden Höhen über der Meeresfläche, so hat man:

$$H = m - m_0$$

$$h = m - \frac{m_n + m_{n+1}}{2}.$$

Daraus erhält man, wie schon oben angeführt wurde, die Werthe von Γ_i und v_i , indem man setzt:

23) $\text{tang } \Gamma_i = \frac{e}{H}$ und

$$\text{tang } v_i = \frac{e}{h}.$$

Denkt man sich eine die krumme Oberfläche des Berges in dem Observationsorte S tangirende Ebene, und legt durch denselben eine auf die angenommene Normalfläche senkrechte Ebene, deren Azimuth von der Achse der x , mithin von A an, gezählt = u ist, so wird der Schnitt dieser beiden Ebenen offenbar eine Tangente der krummen Oberfläche des Berges sein, und das Gefälle o der tangirenden Ebene in der dem Azimuth u entsprechenden Richtung anzeigen, wornach also o derjenige Winkel ist, den die betreffende Tangente mit der Normalfläche bildet.

Bezeichnet man die Werthe von o und u , wenn o die grösste Steigung, also den grössten positiven Werth erlangt, mit O und U , so ergibt sich nach einer einfachen Herleitung:

$$\text{tang } o = \cos (u - U) \text{ tang } O,$$

wo σ positiv oder negativ ausfällt, je nachdem das Gefälle eine Steigung oder Senkung in sich begreift.

Für den Bergausschnitt $f_n S f_{n+1}$ erhält man, wenn anstatt u der Werth $\frac{1}{2}(u_i + u_n)$ gesetzt wird:

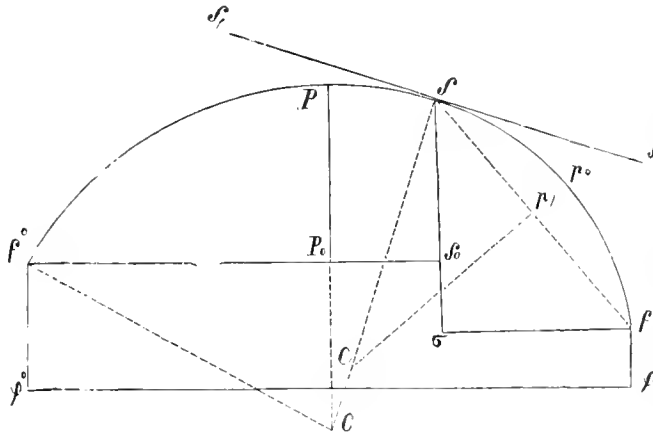
$$24) \quad \text{tang } \sigma = \cos \left(\frac{1}{2}(u_i + u_n) - U \right) \text{ tang } O,$$

und

$$25) \quad v_n = 90 + \sigma.$$

Es fehlen daher nur noch die Werthe von O und U , um die numerische Berechnung der Formeln 22) vornehmen zu können. Zur Bestimmung dieser beiden Grössen wird hier blos die Kenntniss der horizontalen Lage des höchsten Punktes P der Bergoberfläche (Fig VII) und des auf derselben befindlichen Observationsortes S nebst seiner Höhe vorausgesetzt, und angenommen, dass die grösste Steigung in der Richtung vom letzteren auf den ersteren stattfindet. Führt man daher durch diese zwei Punkte mittelst einer auf die Normalfläche senkrechten Ebene den Schnitt $f^0 P S f'$, so ist das der grössten Steigung entsprechende Azimuth $U = \angle A S P = \angle A S f^0$.

Fig. VIII.



Das durch den eben erwähnten Schnitt entstehende Profil des Berges ist in (Fig. VIII) dargestellt. $\varphi^0 \varphi'$ ist der Schnitt der senkrechten Ebene mit der Normalfläche; f^0 und f' sind dieselben Fusspunkte wie in (Fig. VII); $f^0 P_0 S_0$ und $f' \sigma$ sind parallel zu $\varphi^0 \varphi'$; $P P_0$ und $S S_0 \sigma$ sind senkrecht darauf, mithin auch senkrecht auf $f^0 P_0 S_0$ und $f' \sigma$; $\varphi^0 f^0 P_0 S_0 \sigma f' \varphi'$ ist das Profil der früher erwähnten Unterlage des Berges; endlich stellen die Kreisbögen $f^0 P S$ und $S P_0 f'$ den Schnitt vor, den die

verticale Ebene mit der krummen Oberfläche des Berges bildet. Ist das Centrum von $f^0 P S$ in C , so ist das Centrum von $S P_0 f'$ in dem Schnitte C , den der aus der Mitte p , der Chorde $S P_0 f'$ errichtete Perpendikel p, C , mit dem Radius $C C, S$ bildet. Eine durch S senkrecht auf $S C, C'$ gezogene Gerade $S, S S_0$ tangirt beide Kreisbögen in diesem ihren gemeinschaftlichen Punkte. Werden $S, S S_0$ und $\varphi^0 \varphi'$ so weit verlängert, bis sie sich schneiden, so ist der von ihnen eingeschlossene Winkel $= O$, mithin

$$O = \angle P C S.$$

Setzt man nun $f^0 P_0 = L$, $S_0 P_0 = l$, Werthe, welche in Folge der bekannten Lage von S und P ebenfalls als bekannt vorausgesetzt werden können; ferner die Höhe von S über der Horizontalen $f^0 P_0 S_0$ nämlich $S S_0 = \gamma$; endlich $P C f^0 = w$ und den Halbmesser $C f^0 = C P = C S = a$; so erhält man:

$$a \cos O - a \cos w = \gamma$$

$$a \sin w = L$$

$$a \sin O = l$$

und durch ein entsprechendes Verfahren mit diesen Gleichungen auch:

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(w-O) = \frac{\gamma}{L+t},$$

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(w+O) = \frac{\gamma}{L-t}.$$

Da nun

$$O = \frac{1}{2}(w+O) - \frac{1}{2}(w-O)$$

ist, so ist nebst dem schon bekannten Werthe von U auch O bekannt, so dass es keinem Anstande unterliegt, endlich auch die Werthe von o und $v_{\prime\prime}$ nach 24) und 25) zu bestimmen. Um die Attraction des ganzen Berges zu erhalten, theilt man (Fig. VII) mittelst durch S unter gleichen Winkeln, senkrecht auf die Normalfläche gelegten Ebenen den Berg in der ganzen Peripherie, von A angefangen, in die nöthige Anzahl gleicher Ausschnitte. Die Summe der Attraction dieser letzteren gibt dann die Attraction des Berges selbst.

24 bis 36 solcher Ausschnitte werden hinreichend sein.

Sollte sich der Fall ereignen, dass für einen oder mehrere Ausschnitte $v_{\prime\prime} < v$, zum Vorschein kommt, so ist das ein Zeichen, dass die krumme Oberfläche solcher Ausschnitte als concav zu betrachten sei. Die Formeln 22) geben auch für diesen Fall richtige Werthe.

Befindet sich der Observationsort auf der höchsten Stelle des Berges, so fällt S mit P zusammen (Fig. VIII), wo dann offenbar $P_0 S_0 = l = 0$ ist, und nach den zuletzt angeführten Gleichungen ergibt sich dann:

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(w-O) = \frac{\gamma}{L},$$

und

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(w+O) = \frac{\gamma}{L},$$

mithin

$$\frac{1}{2}(w+O) = \frac{1}{2}(w-O)$$

und

$$O = 0,$$

womit man aus 24) und 25)

$$o = 0$$

$$v_{\prime\prime} = 90^\circ$$

erhält.

Setzt man diesen Werth von $v_{\prime\prime}$ in die Gleichungen 22) und bedenkt, dass

$$\cos v_{\prime} = \sin(90 + v_{\prime}) = 2 \sin\left(45^\circ + \frac{1}{2}v_{\prime}\right) \cos\left(45^\circ + \frac{1}{2}v_{\prime}\right)$$

und

$$-\sin v_{\prime} = \cos(90 + v_{\prime}) = \cos^2\left(45^\circ + \frac{1}{2}v_{\prime}\right) - \sin^2\left(45^\circ + \frac{1}{2}v_{\prime}\right)$$

ist; so erhält man schliesslich:

$$26) \left\{ \begin{array}{l} X_1 = 2 \cos \frac{1}{2}(u'' + u') \sin \frac{1}{2}(u'' - u') \left\{ II. \log \operatorname{tang} \left(45^\circ + \frac{1}{2} V' \right) - h \left[\frac{1}{2} - \frac{3}{2} \cos^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \right] + \right. \\ \left. + \frac{h}{6} \cos^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \cot g^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \right\} \\ Y_1 = 2 \sin \frac{1}{2}(u'' + u') \sin \frac{1}{2}(u'' - u') \left\{ II. \log \operatorname{tang} \left(45^\circ + \frac{1}{2} V' \right) - h \left[\frac{1}{2} - \frac{3}{2} \cos^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \right] + \right. \\ \left. + \frac{h}{6} \cos^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \cot g^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \right\} \end{array} \right.$$

als diejenigen Gleichungen, welche dem Falle, wenn sich der Observationsort auf der höchsten Stelle des Berges befindet, entsprechen.

Die Gleichung $\frac{e}{h} = \operatorname{tang} v'$ wird für v' einen Werth geben, der selten unter 70° ist; demnach wird das Glied $\frac{h}{6} \cos^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right) \cot g^2 \left(45^\circ + \frac{1}{2} v' \right)$ einen so geringen Werth erhalten, dass es bei der hier nöthigen Genauigkeit in den meisten Fällen wird weggelassen werden können, wodurch diese Formeln zur Berechnung eine bequeme Form erhalten.

VI.

Berechnung der Attraction für die nächste Umgebung eines Observationsortes, wenn diese so unregelmässig ist, dass man die obere Fläche derselben keinem Gesetze unterwerfen kann.

In einem solchen Falle wird es am zweckmässigsten sein, zuerst auf ähnliche Art, wie es bei der Unterlage eines Berges im vorigen Artikel geschehen ist, das Terrain in der ganzen Peripherie mittelst durch den Observationsort unter gleichen Winkeln senkrecht auf die Normalfläche gelegten Ebenen in die entsprechende Anzahl Theile zu theilen, und dann diese Ebenen mit concentrischen Cylinderflächen von verschiedenen Halbmessern in der Art zu schneiden, dass ihre gemeinschaftliche Achse mit dem gemeinschaftlichen Schnitte der verticalen Ebenen zusammenfällt.

Schätzt man hierauf die Höhen der sich so ergebenden Untertheilungen in der Art ab, dass man ihre oberen Flächen als horizontale Ebenen betrachten kann, so werden diese Untertheilungen hohle Cylinder- oder eigentlich Röhrenausschnitte bilden, deren Attraction nun zu berechnen sein wird.

Es ist augenscheinlich, dass man zu diesem Zwecke nur die Ausdrücke 20) des vorigen Artikels in den entsprechenden Grenzen zu integriren braucht.

Nehmen wir zur Vereinfachung noch an, dass der Observationsort im Niveau entweder der oberen oder der unteren horizontalen Fläche der Untertheilung sich befinde, so ist im ersten Falle das Integrale nach z in den Grenzen von $z = 0$ bis $z = h$, und im zweiten Falle in den Grenzen von $z = -h$ bis $z = 0$ zu nehmen, wenn h die Höhe der Untertheilung anzeigt. In beiden Fällen erhält man jedoch, wenn mit X und Y die horizontale Attraction in der Richtung der analogen Achsen bezeichnet wird:

$$X = \iint \frac{h \cos u \cdot du \cdot dz}{\sqrt{\varepsilon^2 + h^2}},$$

$$Y = \iint \frac{h \sin u \cdot du \cdot dz}{\sqrt{\varepsilon^2 + h^2}}.$$

Die fernere Integration nach ε muss selbstverständlich, wenn ε_0 und ε_1 die Halbmesser der einschliessenden und eingeschlossenen Cylinderfläche anzeigen, in den Grenzen von $\varepsilon = \varepsilon_1$ bis $\varepsilon = \varepsilon_0$ genommen werden, und setzt man hier $\frac{\varepsilon}{h} = \tan w$, mithin $d\varepsilon = \frac{hdw}{\cos^2 w}$, so wird das Integrale nach w , wenn $\frac{\varepsilon_1}{h} = \tan w_1$ und $\frac{\varepsilon_0}{h} = \tan w_0$ gesetzt wird, in den Grenzen von $w = w_1$ bis $w = w_0$ genommen werden müssen. Thut man dies, und integrirt ferner nach u in den Grenzen von $u = u_1$ bis $u = u_0$, so erhält man schliesslich, da hier alle drei Veränderliche von einander unabhängig sind:

$$27) \quad \begin{cases} X = 2 \cos \frac{1}{2} (u_0 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_0 - u_1) h \log \frac{\tan(45^\circ + \frac{1}{2} w_0)}{\tan(45^\circ + \frac{1}{2} w_1)}, \\ Y = 2 \sin \frac{1}{2} (u_0 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_0 - u_1) h \log \frac{\tan(45^\circ + \frac{1}{2} w_0)}{\tan(45^\circ + \frac{1}{2} w_1)}. \end{cases}$$

Durch eine zweckmässige Zusammenstellung dieser zwei Fälle wird man sich in jedem anderen Falle behelfen können; denn betrachtet man bei gleichen Querschnittsflächen X und Y als Functionen von h , z. B. als $F(h)$ und $f(h)$, so erhält man, wenn der attrahirte Ort zwischen dem Niveau der oberen und unteren Horizontalfläche, und zwar von dem der ersteren um h_1 und von dem der letzteren um h_0 entfernt gelegen ist, die auf ihn ausgeübte Attraction:

$$X = F(h_1) + F(h_0)$$

und

$$Y = f(h_1) + f(h_0);$$

und wenn er oberhalb der oberen oder unterhalb der unteren Niveaufläche um h_0 entfernt gelegen ist, und die Höhe der Untertheilung $= h_1$ ist, so hat man:

$$X = F(h_1 + h_0) - F(h_0)$$

und

$$Y = f(h_1 + h_0) - f(h_0).$$

• Wenn die Entfernung des attrahirten Ortes von einer der beiden Niveauflächen gegenüber ε_1 und ε_0 als sehr klein angesehen werden kann, so wird es hinreichend sein, den einen oder den andern der beiden den Formeln 27) entsprechenden Fälle anzunehmen.

VII.

Die bis jetzt dargestellte Berechnung der Attraction der verschiedenen Untertheilungen hat, wie schon am Schlusse des Artikels II gesagt wurde, nur in soferne Giltigkeit, als man die angenommene kugelförmige Normaloberfläche als eine Ebene betrachten kann. Überschreitet die Entfernung der attrahirenden Untertheilung von dem attrahirten Orte die dort angegebene Grenze, so muss die Krümmung der Erdoberfläche berücksichtigt werden. Es wird hier am zweckmässigsten sein, Meridiane und Parallelkreise zu Abgrenzungen der Grundfläche der attrahirenden Untertheilungen anzunehmen, weil hiezu die Karten, auf welchen diese Linien schon ersichtlich sind, benützt werden können.

Die eine Untertheilung abgrenzenden Seitenflächen sind dann durch die Meridiane gelegte Ebenen und den Parallelkreisen entsprechende Kegeloberflächen, deren Spitzen mit dem Mittelpunkte der Kugel concentrisch zusammenfallen.

Nimmt man vorläufig ein rechtwinkeliges Coordinatensystem an, dessen Nullpunkt im Mittelpunkte der Erde ist, dessen Achse der x mit dem Schnitte, welchen die Meridianebene des Observationsortes mit der Äquatorebene bildet, und die Achse der y mit der letzteren zusammenfällt; so ist die Erdachse zugleich die Achse der z . Zeigt nun r die Entfernung irgend eines Volumenelementes p der attrahirenden Untertheilung vom Mittelpunkte der Erde an, ist b die Breite und t die Länge desselben, wo die erstere vom Äquator gegen Norden, die letztere vom Meridiane des Observationsortes gegen Westen positiv, entgegengesetzt negativ gezählt wird; so sind die Coordinaten von p , die Erde als eine Kugel betrachtet:

$$\begin{aligned}x_1 &= r \cos b \cos t, \\y_1 &= r \cos b \sin t, \\z_1 &= r \sin b,\end{aligned}$$

wo x_1 nach der Seite des Observationsortes, y_1 gegen Westen und z_1 gegen den Nordpol positiv, entgegengesetzt negativ gezählt werden. Bezeichnet man die Breite des Observationsortes mit B , seine Entfernung vom Mittelpunkte der Erde mit e , so sind die Coordinaten desselben, da für ihn $t = 0$ ist:

$$\begin{aligned}x_1 &= e \cos B, \\y_1 &= 0, \\z_1 &= e \sin B;\end{aligned}$$

mithin sind die Coordinaten des Elementes p , wenn der Observationsort als Nullpunkt angenommen, und für x_1, y_1, z_1 dann x_1, y_1, z_1 die oberen Werthe substituirt werden:

$$\begin{aligned}\xi &= r \cos b \cos t - e \cos B, \\\eta &= r \cos b \sin t, \\\zeta &= r \sin b - e \sin B.\end{aligned}$$

Da nun der kubische Inhalt eines Elementes p

$$= r^2 \cos b \cdot dr \cdot db \cdot dt$$

ist, so erhält man, wenn die von der Untertheilung auf den Observationsort ausgeübte Attraction den drei Achsenrichtungen dieses Systems analog mit X' , Y' , und Z' bezeichnet, und wenn für ξ, η, ζ , die oberen Werthe gesetzt werden:

$$28) \quad \begin{cases} X' = \iiint \frac{(r \cos b \cos t - e \cos B) r^2 \cos b \cdot dr \cdot db \cdot dt}{\{r^2 - 2re (\cos b \cdot \cos t \cdot \cos B + \sin b \cdot \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}}, \\ Y' = \iiint \frac{r^3 \cos^2 b \sin t \cdot dr \cdot db \cdot dt}{\{r^2 - 2re (\cos b \cdot \cos t \cdot \cos B + \sin b \cdot \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}}, \\ Z' = \iiint \frac{(r \sin b - e \sin B) r^2 \cos b \cdot dr \cdot db \cdot dt}{\{r^2 - 2re (\cos b \cdot \cos t \cdot \cos B + \sin b \cdot \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}}, \end{cases}$$

welche Ausdrücke man nach den von einander unabhängigen Veränderlichen: r , b , und t in den entsprechenden Grenzen zu integriren hat. Sind die Werthe dieser Grössen enthalten in den Grenzen:

$$\begin{aligned} & \text{von } r = r_i \text{ bis } r = r_u, \\ & \quad \text{„ } b = b_i \text{ „ } b = b_u, \\ & \quad \text{„ } t = t_i \text{ „ } t = t_u, \end{aligned}$$

und setzt man der Kürze halber

$$\begin{aligned} r_0 &= \frac{r_i + r_u}{2}, \\ b_0 &= \frac{b_i + b_u}{2}, \\ t_0 &= \frac{t_i + t_u}{2}; \end{aligned}$$

so kann man drei Veränderliche ρ , β und τ in der Art einführen, dass

$$\begin{aligned} r_0 + \rho &= r, \\ b_0 + \beta &= b, \\ t_0 + \tau &= t \end{aligned}$$

wird, wo dann offenbar ρ , β und τ als Functionen von r , b und t zu betrachten sind, indem r_0 , b_0 und t_0 constante Werthe haben. Setzt man in diese Gleichungen einmal die Grenzwerte r_i , b_i , t_i , das andere Mal die Grenzwerte r_u , b_u , t_u , so ergibt sich, dass die Werthe von ρ , β und τ in den Grenzen

$$\begin{aligned} & \text{von } \rho = -\frac{r_u - r_i}{2} \text{ bis } \rho = \frac{r_u - r_i}{2} \\ & \quad \text{„ } \beta = -\frac{b_u - b_i}{2} \text{ „ } \beta = \frac{b_u - b_i}{2} \\ & \quad \text{„ } \tau = -\frac{t_u - t_i}{2} \text{ „ } \tau = \frac{t_u - t_i}{2} \end{aligned}$$

enthalten sind.

Aus dem eben Gesagten wird man leicht ersehen, dass in jeder attrahirenden Untertheilung je acht Elemente vorkommen, deren Polar-Coordinationen sich nur durch das Vorzeichen von ρ , β und τ unterscheiden, was folgende Combinationen gibt:

$$\begin{array}{lll} r_0 + \rho, & b_0 + \beta, & t_0 + \tau; \\ r_0 + \rho, & b_0 - \beta, & t_0 + \tau; \\ r_0 - \rho, & b_0 + \beta, & t_0 + \tau; \\ r_0 - \rho, & b_0 - \beta, & t_0 + \tau; \\ r_0 + \rho, & b_0 + \beta, & t_0 - \tau; \\ r_0 + \rho, & b_0 - \beta, & t_0 - \tau; \\ r_0 - \rho, & b_0 + \beta, & t_0 - \tau; \\ r_0 - \rho, & b_0 - \beta, & t_0 - \tau. \end{array}$$

Setzt man

$$X' = \iiint \varphi \cdot dr \cdot db \cdot dt.$$

so ist mit Rücksicht auf die erste Gleichung 28)

$$\varphi = \frac{(r \cos b \cos t - e \cos B) r^2 \cos b}{\{r^2 - 2re (\cos b \cos t \cos B + \sin B \sin b) + e^2\}^{\frac{3}{2}}},$$

und wenn für r , b und t die Werthe $r_0 + \rho$, $b_0 + \beta$ und $t_0 + \tau$ substituirt werden, so ist φ als eine Function von ρ , β und τ zu betrachten.

Nimmt man die Differential-Quotienten für die Werthe $\rho = 0$, $\beta = 0$ und $\tau = 0$, so erhält man, da für diese Werthe

$$\varphi = \frac{(r_0 \cos b_0 \cos t_0 - e \cos B) r_0^2 \cos b_0}{\{r_0^2 - 2r_0 e (\cos b_0 \cos t_0 \cos B + \sin b_0 \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}}$$

wird:

$$\begin{aligned} \varphi = & \frac{(r_0 \cos b_0 \cos t_0 - e \cos B) r_0^2 \cos b_0}{\{r_0^2 - 2r_0 e (\cos b_0 \cos t_0 \cos B + \sin b_0 \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}} + \frac{d\varphi}{d\rho} \cdot \rho + \frac{d\varphi}{d\beta} \cdot \beta + \frac{d\varphi}{d\tau} \cdot \tau + \frac{d^2\varphi}{d\rho^2} \cdot \frac{\rho^2}{2} + \\ & + \frac{d^2\varphi}{d\beta^2} \cdot \frac{\beta^2}{2} + \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} \cdot \frac{\tau^2}{2} + \frac{d^2\varphi}{d\rho d\beta} \cdot \rho\beta + \frac{d^2\varphi}{d\rho d\tau} \cdot \rho\tau + \frac{d^2\varphi}{d\beta d\tau} \cdot \beta\tau \text{ u. s. f.} \end{aligned}$$

Substituirt man diesen Werth in die letzte Gleichung für X' und nimmt für jeden der einzelnen Werthe der Attraction der je acht oben angeführten Elemente das arithmetische Mittel aus allen Acht, so werden sich alle Glieder, welche ungerade Potenzen von ρ , β und τ enthalten, heben, ohne den Werth des Integrals zu ändern, und man erhält auf diese Art:

$$\begin{aligned} X' = \iiint & \left\{ \frac{(r_0 \cos b_0 \cos t_0 - e \cos B) r_0^2 \cos b_0}{\{r_0^2 - 2r_0 e (\cos b_0 \cos t_0 \cos B + \sin b_0 \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}} + \frac{d^2\varphi}{d\rho^2} \cdot \frac{\rho^2}{2} + \frac{d^2\varphi}{d\beta^2} \cdot \frac{\beta^2}{2} + \frac{d^2\varphi}{d\tau^2} \cdot \frac{\tau^2}{2} + \right. \\ & \left. + \text{u. s. f.} \right\} dr \cdot db \cdot dt. \end{aligned}$$

Bezeichnet m denjenigen Punkt, dessen Lage durch die Polar-Coordinationen r_0 , b_0 und t_0 angegeben wird, so kann man m als den mittlern Punkt der attrahirenden Untertheilung betrachten, dessen Entfernung vom Observationsorte

$$= \sqrt{r_0^2 - 2r_0 e (\cos b_0 \cos t_0 \cos B + \sin b_0 \sin B) + e^2}$$

ist.

Gibt man aber der attrahirenden Untertheilung nur eine solche Ausdehnung, dass ρ , $r_0\beta$ und $r_0\tau$ gegenüber dieser Entfernung als klein betrachtet werden können, so werden die Glieder von ρ^2 , β^2 und τ^2 einen so geringen Werth haben, dass man sie bei dem hier nöthigen Grade der Genauigkeit vernachlässigen kann. Demnach erhält man sehr nahe, wenn die Integration des letzten Ausdruckes für X' nach den von einander unabhängigen Veränderlichen r , b und t in den oberen Grenzen nach einander vorgenommen wird:

$$X' = \frac{(r_0 \cos b_0 \cos t_0 - e \cos B) r_0^2 \cos b_0 (r_0 - r) (b_0 - b) (t_0 - t)}{\{r_0^2 - 2r_0 e (\cos b_0 \cos t_0 \cos B + \sin b_0 \sin B) + e^2\}^{\frac{3}{2}}}$$

Setzt man:

$$P = r_0^2 \cos b_0 (r_u - r_i) (b_u - b_i) (t_u - t_i)$$

und

$$r_u - r_i = h,$$

wo h die Höhe der attrahirenden Untertheilung über der angenommenen Normalfläche anzeigt,

so hat man auch, da $b_0 = \frac{b_u + b_i}{2}$ ist:

$$P = r_0^2 h \cos \frac{(b_u + b_i)}{2} (b_u - b_i) (t_u - t_i).$$

Der kubische Inhalt eines Volumenelementes ist, wie schon oben gesagt $r^2 \cos b \cdot dr \cdot db \cdot dt$.

Nach vorgenommener Integration ergibt sich der kubische Inhalt der attrahirenden Untertheilungen.

$$= \frac{2}{3} (r_u^3 - r_i^3) \cos \frac{1}{2} (b_u + b_i) \sin \frac{1}{2} (b_u - b_i) (t_u - t_i).$$

Es ist aber $r_u = \frac{r_u + r_i}{2} + \frac{r_u - r_i}{2}$ und $r_i = \frac{r_u + r_i}{2} - \frac{r_u - r_i}{2}$, oder $r_u = r_0 + \frac{h}{2}$ und $r_i = r_0 - \frac{h}{2}$.

Substituirt man diese Werthe in den letzten Ausdruck bei Vernachlässigung der höheren Potenzen von h in dem Factor $(r_u^3 - r_i^3)$ und erlaubt sich anstatt des Sinus des spitzen Winkels $\frac{1}{2} (b_u - b_i)$ den Bogen selbst zu nehmen, so erhält man:

$$r_0^2 h \cos \frac{1}{2} (b_u + b_i) (b_u - b_i) (t_u - t_i),$$

woraus zu sehen ist, dass P dem kubischen Inhalte der attrahirenden Untertheilung sehr nahe kommt.

Bezeichnet man nun, den Observationsort als Nullpunkt betrachtend, die Coordinaten des mittleren Punktes m in diesem Systeme mit ξ_0, η_0, ζ_0 , so hat man mit Rückblick auf die Gleichungen für ξ, η und ζ :

$$\begin{aligned} \xi_0 &= r_0 \cos b_0 \cos t_0 - e \cos B, \\ \eta_0 &= r_0 \cos b_0 \sin t_0, \\ \zeta_0 &= r_0 \sin b_0 - e \sin B; \end{aligned}$$

und in Bezug auf die letzte Gleichung für X' :

$$X' = \frac{\xi_0 P}{(\xi_0^2 + \eta_0^2 + \zeta_0^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

und auf dieselbe Art erhält man auch:

$$Y' = \frac{\eta_0 P}{(\xi_0^2 + \eta_0^2 + \zeta_0^2)^{\frac{3}{2}}}; \quad Z' = \frac{\zeta_0 P}{(\xi_0^2 + \eta_0^2 + \zeta_0^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Aus diesen letzten Gleichungen geht aber hervor, dass bei den hier gemachten Voraussetzungen die Attraction einer Untertheilung so angenommen werden kann, als wenn die Masse P in ihrem mittleren Punkte m concentrirt wäre, was auch für jedes andere Coordinatensystem giltig ist.

Wendet man diese Annahme bei dem gleich Anfangs (Artikel I) aufgestellten unseren Zwecken entsprechenden Coordinatensysteme an; bezeichnet den von den Radien des Observationsortes und des mittleren Punktes m eingeschlossenen Winkel mit v und das auf ersterem gemessene Azimuth des v entsprechenden grössten Kreisbogens mit u , und erlaubt sich endlich $e = r_0 = a$ zu setzen, wo a den im Artikel II angegebenen Werth hat, so erhält man, wenn der Observationsort als Nullpunkt angenommen wird:

$$\begin{aligned}x &= a \sin v \cos u, \\y &= a \sin v \sin u, \\z &= a (1 - \cos v),\end{aligned}$$

und die horizontale von der gedachten Untertheilung auf den Observationsort ausgeübte Attraction ist dann, wenn sie den Achsen analog mit X und Y bezeichnet, und wenn für x , y und z unter Einem die eben angegebenen Werthe substituirt werden:

$$29) \quad \begin{cases} X = \frac{\cos u \cdot \cos \frac{1}{2} v P}{(2a \sin \frac{1}{2} v)^2}, \\ Y = \frac{\sin u \cdot \cos \frac{1}{2} v P}{(2a \sin \frac{1}{2} v)^2}. \end{cases}$$

welche Resultate man auch durch Transformation aus dem vorigen in dieses Coordinatensystem erhält, wenn man sich ebenfalls erlaubt $e = r_0 = a$ zu setzen.

Zieht man nur den positiven Werth von $t_0 = \frac{t_u + t_l}{2}$ in Betrachtung, so kann man $(90 - b_0) = (90 - \frac{1}{2}(b_u + b_l))$, $(90 - B)$ und t_0 als drei bekannte Elemente eines sphärischen Dreieckes ansehen, wovon $(90 - b_0)$ dann $(90 - B)$ zwei Seiten, N und M die denselben gegenüber liegenden, und t_0 den von ihnen eingeschlossenen Winkel vorstellen. Mit Hilfe der Nepper'schen Analogien hat man dann:

$$\begin{aligned}\operatorname{tang} \frac{1}{2} (M + N) &= \frac{\cos \frac{1}{2} (b_0 - B)}{\sin \frac{1}{2} (b_0 + B)} \operatorname{cotg} \frac{1}{2} t_0, \\ \operatorname{tang} \frac{1}{2} (M - N) &= \frac{\sin \frac{1}{2} (b_0 - B)}{\cos \frac{1}{2} (b_0 + B)} \operatorname{cotg} \frac{1}{2} t_0,\end{aligned}$$

und

$$u = 180 \mp N,$$

wo das obere oder untere Zeichen zu nehmen ist, je nachdem t_0 westlich oder östlich von dem Meridiane des Observationsortes fällt.

Ferner erhält man:

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2} r = \frac{\cos \frac{1}{2} (M + N)}{\cos \frac{1}{2} (M - N)} \operatorname{cotg} \frac{1}{2} (b_0 + B).$$

Da nun $P = a^2 h \cos \left(\frac{b_u + b_l}{2} \right) (b_u - b_l) (t_u - t_l)$ ist, so hat es keinen Anstand mehr die Attraction nach 29) zu berechnen.

Entspricht nun die durch die Formeln 29) ausgedrückte Attraction dem Observationsorte S , so erhält man nach denselben Formeln, die auf einen andern Ort S_1 ausgeübte Attraction, wenn anstatt v und u die diesem Orte entsprechenden Werthe v_1 und u_1 gesetzt werden. P behält, da die attrahirende Untertheilung dieselbe ist, seinen Werth.

Bezeichnet man die Werthe der auf S_1 ausgeübten Attraction mit X_1 und Y_1 , so erhält man leicht, wenn $(v + \Delta v)$ und $(u + \Delta u)$ für v , und u , gesetzt, und unter der Annahme, dass Δv und Δu nur kleine Werthe haben, die Entwicklung bloß auf die erste Potenz dieser Grössen vorgenommen, und hierauf die ursprünglichen Gleichungen abgezogen werden:

$$\begin{aligned} X_1 - X &= - Y \Delta u - X \left(1 + \cos^2 \frac{1}{2} v \right) \frac{\Delta v}{\sin v}, \\ Y_1 - Y &= X \Delta u - Y \left(1 + \cos^2 \frac{1}{2} v \right) \frac{\Delta v}{\sin v}. \end{aligned}$$

Zur Beurtheilung dieser Unterschiede dürfte es jedoch zweckmässiger sein Δv und Δu durch die Differenzen der Breite und Länge von S und S_1 auszudrücken.

Wenn man wieder die vorige Bezeichnung für die Elemente beibehält, so bekommt man:

$$\begin{aligned} X_1 - X &= Y \left(\cos v \sin u \frac{\Delta B}{\sin v} + \cos b_0 \cos P \frac{\Delta t_0}{\sin v} \right) - X \left(1 + \cos^2 \frac{1}{2} v \right) \left(\cos u \frac{\Delta B}{\sin v} - \sin u \cos B \frac{\Delta t_0}{\sin v} \right), \\ Y_1 - Y &= - X \left(\cos v \sin u \frac{\Delta B}{\sin v} + \cos b_0 \cos P \frac{\Delta t_0}{\sin v} \right) - Y \left(1 + \cos^2 \frac{1}{2} v \right) \left(\cos u \frac{\Delta B}{\sin v} - \sin u \cos B \frac{\Delta t_0}{\sin v} \right). \end{aligned}$$

wo P den vom Meridian des mittleren Punktes m und von dem v entsprechenden grössten Kreisbogen eingeschlossenen Winkel, ΔB und Δt_0 die Unterschiede anzeigen, die man erhält, wenn von der Breite und Länge des Ortes S_1 die Breite und Länge des Ortes S abgezogen werden.

Aus diesen Ausdrücken ist zu ersehen, dass, wenn $\frac{\Delta B}{\sin v}$ und $\frac{\Delta t_0}{\sin v}$ sehr kleine Grössen sind, auch $(X_1 - X)$ und $(Y_1 - Y)$ sehr klein werden. Demnach wird man, wie schon im Artikel III gezeigt wurde, von derjenigen Grenze angefangen, von welcher diese Grössen vernachlässigt werden können, die Attraction nur für den als Hauptort angenommenen Observationsort zu berechnen nöthig haben.

VIII.

Betrachtet man den Observationsort oder seine Projection auf die Normalfläche als Polpunkt, zieht durch denselben grösste Kreise, und auf die gemeinschaftliche Achse derselben senkrechte Kreise, so kann man die ersteren als Meridiane, die letzteren als Parallelkreise ansehen. Begrenzt man dann die Untertheilungen mit ähnlichen Seitenflächen wie im vorigen Artikel und behält dieselbe Bezeichnung für die Elemente, so hat man, wenn der Nullpunkt im Observationsorte angenommen wird:

$$\begin{aligned} x &= r \sin v \cos u \\ y &= r \sin v \sin u \\ z &= e - r \cos v \end{aligned}$$

und für den kubischen Inhalt eines Volumenelementes

$$p = r^2 dr \sin v dv du.$$

Daher hat man für die horizontale Attraction in der Richtung der analogen Achsen:

$$X = \iiint \frac{x r^2 \cdot dr \cdot \sin v \cdot dv \cdot du}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

$$Y = \iiint \frac{y r^2 \cdot dr \cdot \sin v \cdot dv \cdot du}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}},$$

und wenn für x, y, z die oberen Werthe substituirt werden:

$$30) \quad \left\{ \begin{aligned} X &= \iiint \frac{r^3 \cdot dr \cdot \sin^2 v \cdot dv \cdot \cos u \cdot du}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{3}{2}}}, \\ Y &= \iiint \frac{r^3 \cdot dr \cdot \sin^2 v \cdot dv \cdot \sin u \cdot du}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{3}{2}}}. \end{aligned} \right.$$

Betrachtet man nur r als veränderlich, v und u hingegen als constant, setzt

$$\int \frac{r^3 \cdot dr}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{3}{2}}} = \varphi(r)$$

und bezeichnet die Differenzialquotienten nach einander mit $\varphi_1(r), \varphi_2(r), \varphi_3(r) \dots$ so ist:

$$\varphi_1(r) = \frac{r^3}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$$\varphi_2(r) = \frac{3r^2 e (e - r \cos v)}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{5}{2}}}$$

$$\varphi_3(r) = \frac{6re^4 \cos v - 9r^2 e^2 + 3r^3 e^2 \cos^2 v - 6r^2 e^3 \cos v + 6r^4 e}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{7}{2}}}$$

u. s. f.

Nimmt man wieder $r_i = r_0 - \frac{h}{2}$ und $r_{ii} = r_0 + \frac{h}{2}$, wo h die Höhe der Untertheilung über der angenommenen Normalfläche anzeigt, so erhält man, wenn in $\varphi(r)$ für r einmal der Werth $r_i = r_0 - \frac{h}{2}$ das andere Mal der Werth $r_{ii} = r_0 + \frac{h}{2}$ gesetzt wird:

$$\varphi(r_i) = \varphi(r_0) - \varphi_1(r_0) \frac{h}{2} + \varphi_2(r_0) \frac{h^2}{8} - \varphi_3(r_0) \frac{h^3}{48} + \dots$$

$$\varphi(r_{ii}) = \varphi(r_0) + \varphi_1(r_0) \frac{h}{2} + \varphi_2(r_0) \frac{h^2}{8} + \varphi_3(r_0) \frac{h^3}{48} + \dots$$

und durch Subtraction der ersten Gleichung von der zweiten

$$\int_{r_i}^{r_{ii}} \frac{r^3 \cdot dr}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{3}{2}}} = \varphi_1(r_0) h + \varphi_3(r_0) \frac{h^3}{24} + \dots$$

Setzt man in $\varphi_1(r), \varphi_2(r) \dots$ anstatt r den Werth r_0 und erlaubt sich $e = r_0 = a$ anzunehmen, wo a den Halbmesser der Erdkugel anzeigt, so ergibt sich:

$$\int_{r_0}^{r''} \frac{r^3 \cdot dr}{(r^2 - 2re \cos v + e^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{h}{8 \sin^3 \frac{1}{2} v} \left\{ 1 - \frac{1}{32} \cdot \frac{\cos^2 \frac{1}{2} v h^2}{a^2 \sin^2 \frac{1}{2} v} + \dots \right\}$$

und wenn der kleinste Werth von v so angenommen wird, dass man $\frac{h}{a \sin \frac{1}{2} v}$ als eine kleine Grösse betrachten kann, so beschränkt sich der zweite Theil der Gleichung bloß auf $\frac{h}{8 \sin^3 \frac{1}{2} v}$ und man hat mit Rückblick auf die Gleichungen 30):

$$X = \iint \frac{1}{2} h \cos u \cdot du \left(\frac{dr}{\sin \frac{1}{2} v} - \sin \frac{1}{2} v \cdot dv \right),$$

$$Y = \iint \frac{1}{2} h \sin u \cdot du \left(\frac{dr}{\sin \frac{1}{2} v} - \sin \frac{1}{2} v \cdot dv \right).$$

Integrirt man diese Gleichungen nach den von einander unabhängigen v und u in den entsprechenden Grenzen von $v = v_1$ bis $v = v_2$, dann von $u = u_1$ bis $u = u_2$, so erhält man endlich die Attraction:

$$31) \begin{cases} X = 2h \cos \frac{1}{2} (u_2 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_2 - u_1) \left\{ \log \frac{\tan \frac{1}{4} v_2}{\tan \frac{1}{4} v_1} - 2 \sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1) \sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1) \right\}, \\ Y = 2h \sin \frac{1}{2} (u_2 + u_1) \sin \frac{1}{2} (u_2 - u_1) \left\{ \log \frac{\tan \frac{1}{4} v_2}{\tan \frac{1}{4} v_1} - 2 \sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1) \sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1) \right\}, \end{cases}$$

welche Ausdrücke bezüglich der Grösse der Untertheilung unbeschränkt sind, wenn sonst die Bedingung erfüllt wird, dass für den kleinsten Werth von v , $\frac{h}{a \sin \frac{1}{2} v}$ eine kleine Grösse ist.

Man kann sie aber noch auf eine bequemere Form bringen, wenn $\frac{\sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1)}{\sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1)}$ nur einen kleinen Werth hat; denn es ist auch:

$$\log \frac{\tan \frac{1}{4} v_2}{\tan \frac{1}{4} v_1} - 2 \sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1) \sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1) = 2 \frac{\sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1)}{\sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1)} \cos^2 \frac{1}{4} (v_2 + v_1) + \frac{2}{3} \left(\frac{\sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1)}{\sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1)} \right)^3 + \frac{2}{5} \left(\frac{\sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1)}{\sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1)} \right)^5 + \dots$$

Vernachlässigt man die höheren Potenzen von $\frac{\sin \frac{1}{4} (v_2 - v_1)}{\sin \frac{1}{4} (v_2 + v_1)}$ und setzt diese Grösse selbst $= \sin \frac{1}{2} C$, oder was dasselbe ist,

$$\frac{\tan \frac{1}{4} v_2 - \tan \frac{1}{4} v_1}{\tan \frac{1}{4} v_2 + \tan \frac{1}{4} v_1} = \sin \frac{1}{2} C,$$

wo C eine willkürliche jedoch nur mit dem Werthe von einigen Graden angenommene Grösse ist, so ergibt sich:

$$\operatorname{tang} \frac{1}{4} v_n = \operatorname{tang} \frac{1}{4} v, \operatorname{tang}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right).$$

Demnach erhält man auch, wenn für eine gewisse Stelle $v_n = V$ gesetzt wird, für die auf einander folgenden nächst grösseren v :

$$\begin{aligned} \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_{n+1} &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} V \operatorname{tang}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_{n+2} &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_{n+1} \operatorname{tang}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ &\vdots \\ &\vdots \end{aligned}$$

und für die nächst kleineren v :

$$\begin{aligned} \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_{n-1} &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} V \operatorname{cotg}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_{n-2} &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_{n-1} \operatorname{cotg}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ &\vdots \\ &\vdots \end{aligned}$$

Mit Bezug auf 31) erhalten wir nun näherungsweise nach dem eben Angeführten leicht:

$$32) \quad \begin{cases} X = 4h \cos \frac{1}{2} (u_n + u) \sin \frac{1}{2} (u_n - u) \sin \frac{1}{2} C \cos^2 \frac{1}{4} (r_{s+1} + r_s), \\ Y = 4h \sin \frac{1}{2} (u_n + u) \sin \frac{1}{2} (u_n - u) \sin \frac{1}{2} C \cos^2 \frac{1}{4} (r_{s+1} + r_s), \end{cases}$$

wo s den betreffenden Index anzeigt.

Setzt man überdies $(u_n - u) = C$, wo C wegen der bequemen Eintheilung der Peripherie des Ortes auch noch so angenommen werden muss, dass, wenn es in Graden gegeben ist, der Quotient $\frac{360}{C}$ eine möglichst theilbare Zahl sei, so hat man:

$$33) \quad \begin{cases} X = 4h \cos \frac{1}{2} (u_n + u) \sin^2 \frac{1}{2} C \cos^2 \frac{1}{4} (r_{s+1} + r_s), \\ Y = 4h \sin \frac{1}{2} (u_n + u) \sin^2 \frac{1}{2} C \cos^2 \frac{1}{4} (r_{s+1} + r_s). \end{cases}$$

Bei der Anwendung der in diesem Artikel abgeleiteten Formeln, so wie auch bei den Formeln 27) im Artikel VI, wird es am besten sein, sich eine Karte nach dem Principe der stereographischen Projection zu entwerfen, wobei die Ebene, auf welche die Projectionen gefällt werden, die Erdkugel am Observationsorte tangirt. Man hat dann, wenn die mit $V, v_{n+1}, v_{n+2} \dots v_{n-1}, v_{n-2} \dots$ correspondirenden Halbmesser der Cylinderflächen dem Artikel VI analog mit $\varepsilon, \varepsilon_{n+1}, \varepsilon_{n+2} \dots \varepsilon_{n-1}, \varepsilon_{n-2} \dots$ bezeichnet werden:

$$\begin{aligned} \epsilon &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} V, \\ \epsilon_{n+1} &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_{n+1}, \text{ u. s. f.} \\ \epsilon_{n-1} &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_{n-1}, \\ \epsilon_{n-2} &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_{n-2}, \text{ u. s. f.} \end{aligned}$$

und selbst bei der Voraussetzung, dass diese Grössen gegenüber h als sehr gross anzusehen sind, können die v dennoch nur einen so grossen Werth haben, dass man sich erlauben darf:

$$\begin{aligned} 2 \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_s &= \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_s, \\ 4a \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_s &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_s, \end{aligned}$$

mithin

$$4a \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_s = \epsilon_s$$

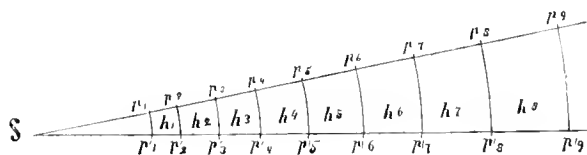
zu setzen; woraus dann folgt:

$$\begin{aligned} \epsilon_{n+1} &= \epsilon \cdot \operatorname{tang}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ \epsilon_{n+2} &= \epsilon_{n+1} \operatorname{tang}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ &\vdots \\ \epsilon_{n-1} &= \epsilon \cdot \operatorname{cotg}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ \epsilon_{n-2} &= \epsilon_{n-1} \operatorname{cotg}^2 \left(45^\circ + \frac{1}{4} C \right), \\ &\vdots \end{aligned}$$

Doch wollen wir das Gesagte für die praktische Anwendung noch klarer machen.

Es seien Fig. IX, Sp_9 und Sp'_9 , wo S den Observationsort anzeigt, zwei geradlinige, auf einer nach dem angeführten Principe entworfenen Karte gezogene Radien, die dadurch entstanden sind, dass man die Peripherie des Observationsortes z. B. in 60 gleiche Theile getheilt, mithin $C = 6^\circ$ angenommen hat. Sind nun u_m und u_{m+1} die Azimuthe dieser beiden Radien, so ist $u_{m+1} - u_m = C = 6^\circ$.

Fig. IX.



Nimmt man nun nach Umständen für $Sp_5 = Sp'_5$ den Werth ϵ an, wo dann nach demselben Massstabe des Kartenentwurfes diese Grösse ϵ abzunehmen, und mit ihr als Halbmesser der Kreis $p_5 p'_5$ — bei wirklichen Berechnungen natürlich in der ganzen Peripherie — zu ziehen ist; so erhält man nach dem oben Gesagten den Werth von V aus der Gleichung:

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2} V = \frac{\epsilon}{2a},$$

und wenn die den $Sp_1, Sp_2, Sp_3 \dots$ entsprechenden Bögen mit $v_1, v_2, v_3 \dots$ bezeichnet, und berücksichtigt wird, dass $\frac{C}{4} = \frac{6}{4} = 1^\circ 30'$ ist:

$$\begin{aligned} \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_6 &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} V \operatorname{tang}^2 (46^\circ 30'), \\ \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_7 &= \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_6 \operatorname{tang}^2 (46^\circ 30'), \\ &\vdots \\ \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_4 &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} V \operatorname{cotg}^2 (46^\circ 30'), \\ &\vdots \\ \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_1 &= \operatorname{tang} \frac{1}{4} v_2 \operatorname{cotg}^2 (46^\circ 30'). \end{aligned}$$

Hat man auf diese Art die Werthe der v berechnet, werden dann von S aus mit $2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_1, 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_2$, u. s. w. als Halbmesser nach einander — natürlich wieder in der ganzen Peripherie — die Kreise $p_1 p'_1, p_2 p'_2, p_3 p'_3$ u. s. w. beschrieben, und sind h_1, h_2, h_3 , u. s. w. die ausgemittelten Höhen der von solchen Kreisen und den Radien Sp_3 und Sp'_3 eingeschlossenen Untertheilungen; so erhält man nach 33) die horizontale Attraction aller, da $\frac{1}{2} C = 3^\circ$ ist:

$$\begin{aligned} X &= 4 \cos \frac{1}{2} (u_{m+1} + u_m) \sin^2 3^\circ \left\{ h_1 \cos^2 \frac{1}{4} (v_1 + v_2) + h_2 \cos^2 \frac{1}{4} (v_2 + v_3) + h_3 \cos^2 \frac{1}{4} (v_3 + v_4) + \dots \right\}, \\ Y &= 4 \sin \frac{1}{2} (u_{m+1} + u_m) \sin^2 3^\circ \left\{ h_1 \cos^2 \frac{1}{4} (v_1 + v_2) + h_2 \cos^2 \frac{1}{4} (v_2 + v_3) + h_3 \cos^2 \frac{1}{4} (v_3 + v_4) + \dots \right\}. \end{aligned}$$

Übersteigt der grösste Werth der v , je nach dem Grade der nöthigen Genauigkeit, nicht eine gewisse Grenze, z. B. 2° , so kann man die zur Beschreibung der Kreise nöthigen Halbmesser $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ u. s. w. unmittelbar nach

$$\begin{aligned} \varepsilon_6 &= \varepsilon \operatorname{tang}^2 (46^\circ 30'), \\ \varepsilon_7 &= \varepsilon_6 \operatorname{tang}^2 (46^\circ 30'), \\ &\vdots \\ \varepsilon_1 &= \varepsilon \operatorname{cotg}^2 (46^\circ 30'), \\ &\vdots \\ \varepsilon_1 &= \varepsilon_2 \operatorname{cotg}^2 (46^\circ 30'), \end{aligned}$$

berechnen und man erhält dann, wenn man sich erlaubt 1 für $\cos^2 \frac{1}{4} (v_1 + v_2), \cos^2 \frac{1}{4} (v_2 + v_3)$ u. s. w. anzunehmen:

$$\begin{aligned} X &= 4 \cos \frac{1}{2} (u_{m+1} + u_m) \sin^2 3^\circ \left\{ h_1 + h_2 + h_3 + \dots \right\}, \\ Y &= 4 \sin \frac{1}{2} (u_{m+1} + u_m) \sin^2 3^\circ \left\{ h_1 + h_2 + h_3 + \dots \right\}. \end{aligned}$$

wodurch die Formeln sehr vereinfacht werden.

Auf dieselbe Art verfährt man dann mit allen von je zwei Radien eingeschlossenen Untertheilungen.

Selbstverständlich muss der Halbmesser des kleinsten Kreises, so wie auch der folgenden Kreise immer noch einen solchen Werth haben, dass ihm gegenüber die Höhen der betreffenden Untertheilungen, und die Höhe des Observationsortes selbst, als gering betrachtet werden können, weil sonst die hier in Anwendung gebrachten Formeln nicht hinreichende Genauigkeit gewähren; mithin die Attraction des innerhalb des kleinsten Kreises befindlichen Terrains nach Artikel VI berechnet werden müsste.

Überhaupt aber kommen die Formeln 31) 32) 33) zur Fortsetzung der Attractionsberechnung nach den Formeln 27) Artikel VI in Anwendung, sobald wegen zu grosser Ausdehnung des attrahirenden Terrains die Erdoberfläche nicht mehr als eine Ebene betrachtet werden kann.

Wenn Untertheilungen unter der angenommenen Normalfläche vorkommen, wie es in diesem, dann in den Artikeln III, VI und VII der Fall sein kann; so betrachte man vorläufig die untere Fläche derselben als Normalfläche, middle die betreffenden Höhen darnach aus, und berechne die Attraction für die Dichtigkeit = 1 auf die gewöhnliche Art, und wie dann weiter damit zu verfahren, ist im Artikel II gezeigt worden.

Um hier noch die Grösse der durch die Attraction eines ausgedehnten Terrains bewirkten Ablenkung der Lothlinie anschaulicher darzustellen, nehmen wir an, dass eine durch den Observationsort von Ost nach West gelegte senkrechte Ebene die Scheidung zwischen Land und Meer bilde, so zwar, dass die südlich gelegene Hemisphäre Land, und die nördliche blos Meer enthalte. Das Land erhebe sich durchgehends hundert Wiener Klafter über den Observationsort, und die Tiefe des Meeres vom Observationsorte an bis auf den Grund desselben sei durchgängig ebenfalls hundert Wiener Klafter.

Nimmt man nun die Scheidungslinie als grössten Kreis einerseits, und die den Werthen der v in der nachstehenden Tabelle entsprechenden Parallelkreise im früher erwähnten Sinne andererseits, als Abgrenzungen der Grundflächen attrahirender Untertheilungen an; so zeigen die nebenbei stehenden Zahlen der Tabelle die je zwei solchen Untertheilungen des Landes und Meeres entsprechenden Ablenkungen.

Man hat hier nämlich für die Landuntertheilungen $u_{,,} = + 90^{\circ}$, $u_{,} = - 90^{\circ}$; für die Meeresuntertheilungen $u_{,} = + 90^{\circ}$, $u_{,,} = 270^{\circ}$, und da 1000 Klafter als Einheit gelten, $h = 0,1$. Ferner wurde nach Artikel II $D = 2,7593$, $\rho = 2,75$ und die Dichtigkeit des Meerwassers = 1,026 angenommen.

Der erste Posten wurde, da der Observationsort im Niveau der unteren Fläche der Landuntertheilung und im Niveau der oberen Fläche der Meeresuntertheilung gelegen ist, nach 27) Artikel VI berechnet, wofür sich

$$\begin{aligned}\varepsilon_{,} &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_{,} = 2a \operatorname{tang} 0 = 0, \\ \varepsilon_{,,} &= 2a \operatorname{tang} \frac{1}{2} v_{,,} = 2a \operatorname{tang} \frac{1^{\circ}}{2} = 58,5929,\end{aligned}$$

mithin

$$\begin{aligned}\operatorname{tang} w_{,} &= \frac{0}{0,1} = 0 \\ \operatorname{tang} w_{,,} &= \frac{58,5929}{0,1}\end{aligned}$$

ergab.

Die anderen Posten sind nach 31) berechnet.

von v_1	bis v_2	Ablenkung in Secunden
0°	1°	17,447
1	20	7,365
20	60	2,470
60	100	0,817
100	140	0,261
140	180	0,035
S u m m e . .		28,395

IX.

Sollen astronomische Polhöhenbestimmungen mit terrestrisch abgeleiteten Daten verglichen werden, so scheinen uns bei der Behandlung dieser Aufgabe folgende Betrachtungen nothwendig.

Nach 11) Artikel II kann die durch die Attraction in der Richtung der x verursachte Ablenkung von der Normale der regelmässigen Erdoberfläche, in Bogensekunden ausgedrückt, im Allgemeinen durch

$$\frac{M}{E \sin 1''} = PD\rho + pD$$

dargestellt werden, wo P und p sich aus der für die Dichtigkeit = 1 berechneten Attraction ergeben. Wenn nun φ eine astronomisch bestimmte Polhöhe und v eine Correction in dem Sinne anzeigt, dass $(\varphi + v)$ der von der Attraction befreite Werth ist; so hat man nach 1) Artikel I:

$$\varphi + v = \varphi - PD\rho - pD,$$

mithin

$$v + PD\rho + pD = 0.$$

Nehmen wir nun an, dass der betreffende Observationsort einer Gruppe ziemlich nahegelegener Punkte angehöre, und setzen wir:

$$P = P' + P'' \quad ; \quad p = p' + p'',$$

wo P' und p' die geltenden Werthe bis zu der im Artikel III und VII erwähnten Grenze, über welche hinaus die auf alle Punkte der Gruppe noch ausgeübte Attraction als gleich betrachtet werden kann; P'' und p'' hingegen die Werthe jenseits derselben anzeigen; so erhalten wir:

$$v + P'D\rho + p'D + P''D\rho + p''D = 0,$$

und wenn der Kürze halber

$$P''D\rho + p''D = J$$

gesetzt wird:

$$v + P'D\rho + p'D + J = 0,$$

wo J für alle Observationsorte der Gruppe denselben Werth hat.

Es ist klar, dass zwei und auch mehrere Observationsorte so nahe an einander gelegen sein können, dass die terrestrisch berechneten Unterschiede zwischen den Polhöhen derselben durch eine Änderung der Erddimensionen, der betreffenden Seiten und der Azimuthe — innerhalb der möglichen Grenzen — in einem so geringen Masse beeinflusst werden, dass man dieselben als fehlerfrei betrachten kann.

Bezeichnet man nun die Observationsorte nach einander mit $S_1, S_2, \dots, S_n, S_{n+1}, \dots$, dann die terrestrischen Polhöhenunterschiede oder Amplituden zwischen S_1 und S_n, S_2 und S_n, \dots, S_{n-1} und S_n, S_n und S_{n+1}, \dots mit $[S_n - S_1], [S_n - S_2], \dots, [S_n - S_{n-1}], [S_{n+1} - S_n], \dots$ und fügt den andern Grössen den Index des bezüglichen Observationsortes bei; so erhält man, wenn die hier angeführten Umstände vorhanden sind, nachstehende Gleichungen:

$$\begin{aligned} \varphi_1 + r_1 &= \varphi_n + r_n - [S_n - S_1]. \\ \varphi_2 + r_2 &= \varphi_n + r_n - [S_n - S_2]. \\ &\vdots \\ \varphi_{n+1} + r_{n+1} &= \varphi_n + r_n + [S_{n+1} - S_n]. \end{aligned}$$

ferner

$$\begin{aligned} r_1 + P'_1 D\rho + p'_1 D + J &= 0 \\ r_2 + P'_2 D\rho + p'_2 D + J &= 0 \\ &\vdots \\ r_n + P'_n D\rho + p'_n D + J &= 0 \\ r_{n+1} + P'_{n+1} D\rho + p'_{n+1} D + J &= 0 \\ &\vdots \end{aligned}$$

Ist die Anzahl der Observationsorte = N , so ist die Anzahl der ersteren Gleichungen: = $(N-1)$ und die der letzteren = N ; mithin zusammen = $(2N-1)$ Gleichungen. Da nun die Anzahl der v ebenfalls = N ist, so hat man, wenn auch $D\rho$ und D als unbekannt angenommen werden, wie es schon im Artikel II angedeutet wurde, $(N+2)$ Unbekannte mit $(2N-1)$ Gleichungen. Es werden daher, wenn $N > 3$ ist, mehr Gleichungen als Unbekannte vorhanden sein, die dann nach der Methode der kleinsten Quadrate aufzulösen sind, wobei die ersteren Gleichungen selbstverständlich als Bedingungsgleichungen zu betrachten, mithin strenge zu erfüllen sind.

Treten aber die hier gemachten Voraussetzungen nicht ein, und sind die Observationsorte in der Richtung von Süd nach Nord so weit von einander gelegen, dass eine Änderung in den Erddimensionen auch eine fühlbare Änderung in den Amplituden der Meridianbögen verursacht; so bedarf es in diesem Falle nur der Erwägung, dass die genannten Amplituden Functionen der Erddimensionen sind. Bezeichnet man daher die halbe Aehse des Äquators mit a , die Abplattung mit η , und zeigen Δa und $\Delta \eta$ die Änderungen dieser Grössen an; so braucht man nur anstatt $[S_n - S_1], [S_n - S_2]$ u. s. w. nach einander

$$\begin{aligned} [S_n - S_1] + \frac{d[S_n - S_1]}{da} \cdot \Delta a + \frac{d[S_n - S_1]}{d\eta} \cdot \Delta \eta, \\ [S_n - S_2] + \frac{d[S_n - S_2]}{da} \cdot \Delta a + \frac{d[S_n - S_2]}{d\eta} \cdot \Delta \eta, \text{ u. s. w.} \end{aligned}$$

zu setzen, wo a und η dieselben Werthe haben, mit welchen die Amplituden berechnet worden.

Man sieht, dass man auf diese Art selbst in den Stand gesetzt wird, auf die Dimensionen der Erde zu schliessen; natürlich muss aber, wenn in dieser Hinsicht ein Erfolg verbürgt sein soll, sowohl die Anlage als auch die Anzahl der Observationsorte eine angemessene, und die Berechnung der Attraction in der entsprechenden Ausdehnung durchgeführt, d. h. vollständig sein, damit dann die Grösse J wegfalle.

Ist J , dessen Werth nicht von der Auflösung der Gleichungen, sondern, wie eben bemerkt, nur von der Berechnung der Attraction abhängt, noch nicht bekannt, wie es weiter oben auch wirklich vorausgesetzt wird — so drücke man mit Hilfe der Bedingungsgleichungen alle in denselben vorkommenden v allenfalls durch v_n aus, und setze hierauf $v_n = v - J$, damit J aus der Rechnung verschwinde. Die Werthe von $D\rho$ und D , mithin auch von ρ werden dann unmittelbar, dagegen jene von v_1, v_2, v_3 u. s. w. erst dann vollständig erhalten werden, wenn J berechnet ist.

Mit Rückblick auf den Werth von D , nach Artikel II geht aber hervor, dass selbst bei dem unbekanntem Werthe von J , sowohl die mittlere Dichtigkeit der zunächst der Erdoberfläche gelegenen Erdschichten oder der Erdrinde, als auch die mittlere Dichtigkeit der Erde berechnet werden kann. Insbesondere eignet sich das angegebene Verfahren zu diesem Zwecke dann, wenn in der Nähe der Observationsorte bedeutende Gewässer (ein grosser See oder ein Meer) vorkommen, welche die geeignete Lage haben, widrigens der Coëfficient von D entweder $= 0$ oder sehr klein wird, so dass sich auf den Werth dieser Grösse nicht schliessen lässt.

Sind ausser den Polhöhen noch vergleichbare sowohl terrestrisch hergeleitete als auch astronomisch bestimmte Werthe von Azimuthen und Längenunterschieden vorhanden, so werden natürlich in beiden früher erwähnten Fällen neue Bedingungen zuwachsen, die wir aber dermalen näher zu besprechen nicht die Absicht haben.

Rücksichtlich der öfter erwähnten Grenze für die Attractionsberechnung einer Gruppe nicht zu weit von einander entfernter Observationsorte muss noch des Vortheils gedacht werden, den man erzielt, wenn diese Grenze so arrondirt wird, dass sie in Bezug auf zwei durch den als Hauptort angenommenen Observationsort senkrecht auf einander gelegte Achsen eine symmetrische Figur bilde.

Denn, da die, von einem in allen Theilen als gleich dicht angenommenen durch zwei parallele Normalflächen und den symmetrischen Umfang eingeschlossenen Körper, auf den innerhalb befindlichen Hauptort ausgeübte Attraction in jeder beliebigen horizontalen Richtung sich vollkommen hebt, oder $= 0$ ist, so wird auch die für den Hauptort berechnete horizontale Attraction von der Wahl der Normalfläche unabhängig. Es bedarf daher auch, wenn die Hauptorte von mehreren Gruppen mit einander in Verbindung gebracht werden, die für sie bereits berechnete horizontale Attraction keiner ferneren Reduction mehr auf eine gemeinschaftliche Normalfläche.

Wie schon aus der Einleitung hervorgeht, wurden bei den hier angegebenen Attractionsberechnungen nur die sichtbaren, d. h. nur die auf der Oberfläche der Erde vorkommenden Unregelmässigkeiten berücksichtigt, weil unserer Meinung nach diese in den meisten Fällen ausreichen dürften, die Abweichung der Lothlinie mit zureichender Schärfe zu erklären, und weil wir erst bei einer allenfalls stattfindenden Disharmonie der erzielten Resultate — wenn sonst die ganze Operation als richtig vorausgesetzt werden kann — auf das Vorhandensein von Unregelmässigkeiten unterhalb der Erdoberfläche mit Grund schliessen können, deren Erklärung dann allerdings Hypothesen überlassen bleiben mag.

X.

Wir wollen noch eine praktische Anwendung über das hier Vorgetragene anreihen, nachdem die löbliche Direction des k. k. militärisch-geographischen Institutes, auf deren Veranlassung die folgenden astronomischen Bestimmungen bei Innsbruck und Klagenfurt vorgenommen wurden, nicht nur ihre Zustimmung zur Benützung derselben ertheilt, sondern im Interesse des Fortschrittes auch die Veröffentlichung der angewendeten Attractionsberechnung als wünschenswerth erkannt hat.

Bei der neuen trigonometrischen Vermessung Tirols im Jahre 1851 diente der Lanserkopf südlich von Innsbruck als astronomische Beobachtungsstation, und die daselbst mit aller Sorgfalt und Schärfe mit verschiedenen Instrumenten bestimmte Polhöhe ergab auf die Kuppel der Jesuitenkirche zu Innsbruck mittelst des berechneten Breitenunterschiedes übertragen für letztere 47° 16' 20",85.

Für denselben Ort war aber früher gefunden und zwar nach:

Pater Zellinger's Beobachtungen	47 16 12,60
Fallon's Beobachtungen	47 16 7,77
Ältere trigonom. Vermessung	47 16 11,01
Abgeleitet von München	47 16 6,60
Abgeleitet von Bern ¹⁾	47 16 8,50

Das vom Lanserkopf übertragene Resultat war daher jedenfalls zu gross, und konnte nur dem Einflusse der näheren südlichen Gebirgsmassen auf diese Beobachtungsstation zugeschrieben werden.

Die Direction des milit.-geographischen Institutes fand sich deshalb veranlasst eine neue Breitenbestimmung in der Ebene von Innsbruck vornehmen zu lassen, und übertrug mir die Ausführung derselben im Sommer 1857, wobei jedoch die möglichste Sicherstellung des Resultates bezüglich der Attractionseinflüsse im Auge zu behalten war.

Ich wählte zur astronomischen Beobachtungsstation einen Punkt östlich von Innsbruck und dem Dorfe Pradl, fast in der Mitte der ziemlich symmetrisch vom Gebirgsrande umgrenzten Thalebene, welche in der Richtung von Süd nach Nord eine Ausdehnung von ungefähr 1460 Klafter hat.

Ausser dieser Hauptbeobachtungsstation wählte ich noch fast im Meridiane derselben zwei weitere Observationsorte, welche so wie der Hauptort mit dem trigonometrischen Netze gut und sicher verbunden waren.

Zwischen Lanserkopf und meinem nördlichen Punkte beträgt die Entfernung nahe 2000 Klafter.

Weiter ist noch zu bemerken, dass die Messungen auf dem Lanserkopf im Jahre 1851 zwar von einem andern Beobachter, allein mit denselben Instrumenten und nach denselben Methoden vorgenommen, und hiezu fast alle dieselben Sterne benützt wurden, wie von mir im Jahre 1857, und dass die nachfolgenden Bestimmungen mit Hilfe der Ephemeriden „Connaissance des temps“ gewonnen wurden, die an Ort und Stelle zur Hand waren, wo gleich die Berechnung besorgt wurde.

¹⁾ Die abgeleiteten Resultate von München und Bern wurden durch die bewirkte Verbindung der Triangulationen in Tirol und Vorarlberg im Jahre 1852 und 1853 gewonnen.

Die vier Observationsorte sollen nun, wie sie von Süd gegen Nord auf einander folgen, in nachstehender Weise bezeichnet werden:

- S_1 Lanserkopf, Berg,
 S_2 Pradl, südlicher Meridianstand,
 S_3 Pradl, Hauptort,
 S_4 Pradl, nördlicher Meridianstand.

Die auf denselben astronomisch bestimmten Polhöhen sind, wenn sie in derselben Ordnung angeführt werden:

	Beobachtungen:
$\varphi_1 = 47^\circ 14' 56'' 90.$	510,
$\varphi_2 = 47.15. 36,60.$	180,
$\varphi_3 = 47.16. 9,24.$	320,
$\varphi_4 = 47.16. 35,99,$	170.

Terrestrisch wurden berechnet die Amplituden der Meridianbögen zwischen:

$$\begin{aligned} S_1 \text{ und } S_3 &= 81'' 92 \\ S_2 \text{ „ } S_3 &= 38,41 \\ S_3 \text{ „ } S_4 &= 32,55 \end{aligned}$$

die aus dem schon früher erwähnten Grunde als fehlerfrei betrachtet werden können. Nach dem im vorigen Artikel Gesagten erhalten wir daher:

$$\begin{aligned} \varphi_1 + v_1 &= \varphi_3 + v_3 - 81'' 92, \\ \varphi_2 + v_2 &= \varphi_3 + v_3 - 38,41, \\ \varphi_4 + v_4 &= \varphi_3 + v_3 + 32,55, \end{aligned}$$

oder

$$A) \quad \left\{ \begin{aligned} v_1 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_1 - 81'' 92, \\ v_2 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_2 - 38,41, \\ v_4 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_4 + 32,55, \end{aligned} \right.$$

welche letztere die Bedingungsgleichungen bilden und streng erfüllt werden müssen.

Hiezu kommen — da hier die Attraction nur bis zu der öfter erwähnten Grenze berechnet wurde:

$$B) \quad \left\{ \begin{aligned} v_1 + P'_1 x + p'_1 y + J &= 0. \text{ Gewicht } 510, \\ v_2 + P'_2 x + p'_2 y + J &= 0, \quad \text{„} \quad 180, \\ v_3 + P'_3 x + p'_3 y + J &= 0, \quad \text{„} \quad 320, \\ v_4 + P'_4 x + p'_4 y + J &= 0, \quad \text{„} \quad 170, \end{aligned} \right.$$

wo x und y anstatt $D\rho$ und D gesetzt wurde, und wo die Summe der mit ihren Gewichten multiplicirten Quadrate der linken Seiten ein Minimum werden muss.

Aus der für die Dichtigkeit = 1 berechneten Attraction in der Richtung der x ergab sich:

$$C) \quad \left\{ \begin{aligned} \text{Auf } S_1 \dots P'_1 &= 1,74994, p'_1 = 0, \\ \text{„ } S_2 \dots P'_2 &= 1,25466, p'_2 = 0, \\ \text{„ } S_3 \dots P'_3 &= 0,37034, p'_3 = 0, \\ \text{„ } S_4 \dots P'_4 &= -0,06208, p'_4 = 0, \end{aligned} \right.$$

wo die p' , da keine Gewässer vorhanden, gleich Null sind, mithin y aus der Rechnung verschwindet.

Es bleiben uns hier sieben Gleichungen mit fünf Unbekannten.

Substituirt man nun in die $B)$ für v_1, v_2 und v_4 die Werthe aus den $A)$, und in die so erhaltenen Gleichungen für $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ und φ_4 die früher angeführten, dann für P'_1, P'_2, P'_3 und P'_4 die in $C)$ gegebenen numerischen Werthe, so erhält man, wenn zugleich $v = v_3 + J$ gesetzt wird, nachstehende numerische Gleichungen:

$$D) \quad \begin{cases} v + 1,74994 x - 9,58 = 0, & \text{Gewicht 510} \\ v + 1,25466 x - 5,77 = 0, & \text{„ 180} \\ v + 0,37034 x = 0, & \text{„ 320} \\ v - 0,62508 x + 5,80 = 0, & \text{„ 170,} \end{cases}$$

woraus wir, wenn die Bedingung des Minimums erfüllt werden soll, erhalten:

$$E) \quad \begin{cases} 1180,00 v + 1130,55 x - 4938,40 = 0 \\ 1130,55 v + 1955,43 x - 10469,28 = 0. \end{cases}$$

Die wahrscheinlichsten Werthe ergeben sich nun, und zwar aus diesen Gleichungen selbst:

$$\begin{aligned} v &= - 2,12 \text{ mit dem wahrscheinlichen Fehler } \pm 0,215, \\ x &= + 6,58 \text{ „ „ „ „ } \pm 0,167, \end{aligned}$$

dann mit Benützung der $A)$, wenn die numerischen Werthe für $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ und φ_4 substituirt werden, und wenn man berücksichtigt, dass

$$v_3 = v - J = - 2,12 - J$$

ist:

$$\begin{aligned} v_1 &= - 11,70 - J, \pm 0,215 \\ v_2 &= - 7,89 - J, \pm 0,215 \\ v_3 &= - 2,12 - J, \pm 0,215 \\ v_4 &= + 3,68 - J, \pm 0,215. \end{aligned}$$

Endlich erhält man, wenn diese Werthe zu den entsprechenden φ hinzugehan werden, die wahrscheinlichsten Werthe der Polhöhen auf:

$$\left. \begin{aligned} S_1 \cdot \cdot \cdot \varphi_1 + v_1 &= 47^\circ 14' 45'' 20 - J \\ S_2 \cdot \cdot \cdot \varphi_2 + v_2 &= 47 \ 15 \ 28,71 - J \\ S_3 \cdot \cdot \cdot \varphi_3 + v_3 &= 47 \ 16 \ 7,12 - J \\ S_4 \cdot \cdot \cdot \varphi_4 + v_4 &= 47 \ 16 \ 39,67 - J \end{aligned} \right\} \pm 0,215$$

Nachdem die numerisch berechneten Werthe von $P'_1 x, P'_2 x, P'_3 x$ und $P'_4 x$ die Ablenkung der Lothlinie für die unmittelbar gemessenen Polhöhen $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ geben, so kann man sich, wenn man die unmittelbar gemessenen, dann die von der Attraction befreiten Polhöhen in der Reihenfolge, wie die Combinationen zu zweien gebildet werden, von einander abzieht,

dann zu den schon angegebenen terrestrischen Amplituden die noch fehlenden aus diesen selbst bildet, die nachstehende Übersicht verschaffen:

Zwischen den Orten	Amplituden			Differenzen	
	Astronomische		Terrestrische	ohne	mit
	ohne	mit		Berücksichtigung der Attraction	
	Berücksichtigung der Attraction				
S_2 und S_1	0' 39",70	0' 42",96	0' 43",51	+ 3",81	+ 0",55
S_3 „ S_1	1 12,34	1 21,41	1 21,92	+ 9,58	+ 0,51
S_4 „ S_1	1 39,09	1 54,71	1 54,47	+ 15,38	— 0,24
S_3 „ S_2	0 32,64	0 38,45	0 38,41	+ 5,77	— 0,04
S_4 „ S_2	0 59,39	1 11,75	1 10,96	+ 11,57	— 0,79
S_4 „ S_3	0 26,75	0 33,30	0 32,55	+ 5,80	— 0,75

woraus man zur Genüge den Werth der Attractionsberechnung bei Bestimmungen von Polhöhen würdigen und zugleich entnehmen kann, wie wichtig es sei, dieselbe bei Gradmessungen zu berücksichtigen.

Obwohl nun der vorliegende Fall den Bedingungen des Artikels IX nicht besonders entspricht, so wollen wir es doch versuchen, daraus noch die mittlere Dichtigkeit der Erde zu berechnen. Aus der Gleichung $D\rho = x$ erhält man nämlich, wenn für D der Werth nach Artikel II gesetzt, und für π und a die dort angegebenen Zahlen werthe substituirt und $\rho = 2,75$ angenommen wird:

$$\Delta = 40,338 \cdot \frac{1}{x}.$$

Mithin ist, wenn man die wahrscheinlichen Fehler von Δ und x mit Δ_1 und x_1 bezeichnet:

$$\pm \Delta_1 = \pm 40,338 \cdot \frac{x_1}{x^2},$$

und wenn man für x und x_1 die oben erhaltenen Werthe 6,58 und $\pm 0,167$ setzt, so hat man für die mittlere Dichtigkeit der Erde:

$$\Delta = 6,1311 \text{ mit dem wahrscheinlichen Fehler } \pm 0,1557.$$

Im Jahre 1859 erhielt ich den Auftrag eine astronomische Bestimmung der Polhöhe und eines Azimuthes in der Nähe von Klagenfurt vorzunehmen, so dass die erzielten Resultate möglichst von jedem Attractionseinflusse befreit sein sollten.

Der Vorgang war ein ähnlicher wie in Tirol, nur dass ausser dem gewählten Hauptobservationsorte bei St. Peter östlich von Klagenfurt noch auf fünf anderen, demselben Meridiane sehr nahe gelegenen Orten die Polhöhe astronomisch bestimmt wurde, wovon der nördlichste von dem südlichsten sehr nahe 1700 Wr. Klafter entfernt war.

Bezeichnet man diese Observationsorte von Süden angefangen mit $S_1, S_2 \dots S_6$, wo S_3 den Hauptort St. Peter anzeigt, so sind die Bestimmungen:

	Anzahl Beobachtungen
auf S_1 . . . $\varphi_1 = 46^\circ 36' 43'' 72$,	160
„ S_2 . . . $\varphi_2 = 46 37 4,80$,	100
„ S_3 . . . $\varphi_3 = 46 37 24,13$,	320
„ S_4 . . . $\varphi_4 = 46 37 44,27$,	130
„ S_5 . . . $\varphi_5 = 46 38 3,85$,	200
„ S_6 . . . $\varphi_6 = 46 38 23,39$,	110.

Die berechneten terrestrischen Amplituden der Meridianbögen waren zwischen den Punkten

$$\begin{aligned}
 S_1 \text{ und } S_3 &= 43,02, \\
 S_2 \text{ „ } S_3 &= 20,61, \\
 S_3 \text{ „ } S_4 &= 19,98, \\
 S_3 \text{ „ } S_5 &= 40,24, \\
 S_3 \text{ „ } S_6 &= 60,72,
 \end{aligned}$$

welche wir aus demselben Grunde wie bei dem vorigen Beispiele als fehlerfrei betrachten können. Demnach erhalten wir:

$$\begin{aligned}
 \varphi_1 + v_1 &= \varphi_3 + v_3 - 43,02, \\
 \varphi_2 + v_2 &= \varphi_3 + v_3 - 20,61, \\
 \varphi_4 + v_4 &= \varphi_3 + v_3 + 19,98, \\
 \varphi_5 + v_5 &= \varphi_3 + v_3 + 40,24, \\
 \varphi_6 + v_6 &= \varphi_3 + v_3 + 60,72.
 \end{aligned}$$

und wenn wir die Gleichungen dem vorigen Beispiele analog bezeichnen:

$$A_1) \quad \left\{ \begin{aligned}
 v_1 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_1 - 43,02, \\
 v_2 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_2 - 20,61, \\
 v_4 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_4 + 19,98, \\
 v_5 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_5 + 40,24, \\
 v_6 &= v_3 + \varphi_3 - \varphi_6 + 60,72.
 \end{aligned} \right.$$

Da auch hier die Attraction nur bis zu einer gewissen Grenze berechnet wurde, so haben wir:

$$B_1) \quad \left\{ \begin{aligned}
 v_1 + P'_1 x + p'_1 y + J &= 0, & \text{Gewicht} & 160, \\
 v_2 + P'_2 x + p'_2 y + J &= 0, & & 100, \\
 v_3 + P'_3 x + p'_3 y + J &= 0, & & 320, \\
 v_4 + P'_4 x + p'_4 y + J &= 0, & & 130, \\
 v_5 + P'_5 x + p'_5 y + J &= 0, & & 200, \\
 v_6 + P'_6 x + p'_6 y + J &= 0, & & 110.
 \end{aligned} \right.$$

Die Berechnung der Attraction für die Dichtigkeit = 1 ergab:

$$C_1) \quad \left\{ \begin{array}{ll} \text{Auf } S_1 \dots P'_1 = + 0,52621, & p'_1 = 0, \\ \text{„ } S_2 \dots P'_2 = + 0,37890, & p'_2 = 0, \\ \text{„ } S_3 \dots P'_3 = + 0,26559, & p'_3 = 0, \\ \text{„ } S_4 \dots P'_4 = + 0,15856, & p'_4 = 0, \\ \text{„ } S_5 \dots P'_5 = + 0,05428, & p'_5 = 0, \\ \text{„ } S_6 \dots P'_6 = - 0,05500, & p'_6 = 0, \end{array} \right.$$

und da y aus demselben Grunde wie im vorigen Beispiele wegfällt, so haben wir 11 Gleichungen mit 7 Unbekannten, woraus man erhält:

$$D_1) \quad \left\{ \begin{array}{ll} v + 0,52621 x - 2,61 = 0, & \overbrace{160}^{\text{Gewicht}} \\ v + 0,37890 x - 1,28 = 0, & 100 \\ v + 0,26559 x + 0,00 = 0, & 320 \\ v + 0,15856 x - 0,16 = 0, & 130 \\ v + 0,05428 x + 0,52 = 0, & 200 \\ v - 0,05500 x + 1,46 = 0, & 110 \end{array} \right.$$

$$E_1) \quad \left\{ \begin{array}{l} 1020 v + 232,491 x - 301,8 = 0, \\ 232,491 v + 85,423 x - 274,73 = 0. \end{array} \right.$$

Die wahrscheinlichsten Werthe ergeben sich, und zwar aus diesen Gleichungen:

$$\begin{array}{ll} v = - 1",15 & , \quad \overbrace{\pm 0,210}^{\text{wahrscheinliche Fehler}} \\ x = + 6,3501 & , \quad \pm 0,726, \end{array}$$

dann aus den $A_1)$, wenn wieder berücksichtigt wird, dass $v_3 = v - J$ ist:

$$\left. \begin{array}{l} v_1 = - 3,76 - J, \\ v_2 = - 2,43 - J, \\ v_3 = - 1,15 - J, \end{array} \right\} \pm 0,210; \quad \left. \begin{array}{l} v_4 = - 1,31 - J, \\ v_5 = - 0,63 - J, \\ v_6 = + 0,31 - J, \end{array} \right\} \pm 0,210.$$

endlich, wenn diese sechs Grössen zu den entsprechenden hinzugethan werden¹⁾

$$\left. \begin{array}{l} \text{Polhöhe auf } S_1 \dots \varphi_1 + v_1 = 46^\circ 36' 39",96 - J \\ \text{„ } S_2 \dots \varphi_2 + v_2 = 46 \quad 37 \quad 2,37 - J \\ \text{„ } S_3 \dots \varphi_3 + v_3 = 46 \quad 37 \quad 22,98 - J \\ \text{„ } S_4 \dots \varphi_4 + v_4 = 46 \quad 37 \quad 42,96 - J \\ \text{„ } S_5 \dots \varphi_5 + v_5 = 46 \quad 38 \quad 3,22 - J \\ \text{„ } S_6 \dots \varphi_6 + v_6 = 46 \quad 38 \quad 23,70 - J \end{array} \right\} \pm 0,210.$$

¹⁾ Die hier gewonnenen Resultate sind von den für das k. k. militär.-geographische Institut auf einem andern Wege berechneten etwas verschieden, jedoch durchaus ohne Erheblichkeit.

Nach dieser Aufgabe stellt sich folgende Übersicht heraus:

Zwischen den Orten	Amplituden			Differenzen	
	ohne	mit	Terrestrische	ohne	mit
	Berücksichtigung der Attraction			Berücksichtigung der Attraction	
S_2 und S_1	0' 21",08	0' 22",01	0' 22,41	+ 1,33	+ 0,40
S_3 „ S_1	0 40,41	0 42,06	0 43,02	+ 2,61	+ 0,96
S_4 „ S_1	1 0,55	1 2,88	1 3,00	+ 2,45	+ 0,12
S_5 „ S_1	1 20,13	1 23,13	1 23,26	+ 3,13	+ 0,13
S_6 „ S_1	1 39,67	1 43,36	1 43,74	+ 4,07	+ 0,38
S_3 „ S_2	0 19,33	0 20,05	0 20,61	+ 1,28	+ 0,56
S_4 „ S_2	0 39,47	0 40,87	0 40,59	+ 1,12	- 0,28
S_5 „ S_2	0 59,05	1 1,12	1 0,85	+ 1,80	- 0,27
S_6 „ S_2	1 18,59	1 21,35	1 21,33	+ 2,74	- 0,02
S_4 „ S_3	0 20,14	0 20,82	0 19,98	- 0,16	- 0,84
S_5 „ S_3	0 39,72	0 41,07	0 40,24	+ 0,52	- 0,83
S_6 „ S_3	0 59,26	1 1,30	1 0,72	+ 1,46	- 0,58
S_5 „ S_4	0 19,58	0 20,25	0 20,26	+ 0,68	+ 0,01
S_6 „ S_4	0 39,12	0 40,48	0 40,74	+ 1,62	+ 0,26
S_6 „ S_5	0 19,54	0 20,23	0 20,48	+ 0,94	+ 0,25

Man sieht also auch hier, dass die Attraction die Messung bedeutend beeinflusste. Setzt man in den Formeln der früheren Aufgabe:

$$\Delta = 40,338 \cdot \frac{1}{x}$$

und

$$\pm \Delta_1 = \pm 40,338 \cdot \frac{x_1}{x^3}$$

die hier erhaltenen Werthe für x und x_1 , nämlich $+ 6,3501$ und $\pm 0,726$, so ergibt sich die mittlere Dichtigkeit der Erde:

$$\Delta = 6,352 \text{ mit dem wahrscheinlichen Fehler } \pm 0,726,$$

wenn die mittlere Dichtigkeit der Erdrinde so wie früher mit 2,75 angenommen wird.

Das Resultat der mittleren Dichte der Erde ist in beiden Aufgaben ein grösseres, als es sonst (5,44 bis 5,68) angegeben wird; allein dafür auch ein von der angenommenen mittleren Dichte der Erdrinde Abhängiges, da in beiden Fällen nicht die Bedingungen vorhanden waren, deshalb eigene Bestimmungen zu machen.

Um endlich den Vorgang bei der Berechnung der Attraction anschaulicher zu machen, sind hier vier Karten beigeschlossen, auf welchen in Bezug auf die Observationsorte bei Innsbruck in Tirol die attrahirenden Untertheilungen dargestellt sind, die übrigens in den wegen ihres zu grossen Umfanges nicht beigeschlossenen Berechnungsprotokollen unter der Bezeichnung „Figur“ erscheinen.

Sie sind in sechs Partien oder Abtheilungen abgetheilt, die mit stehenden römischen Ziffern bezeichnet sind.

Der Nullpunkt des rechtwinkligen Coordinatensystems wurde in Lanserkopf angenommen, die Achsen desselben sind parallel zum Meridian von Lanserkopf und senkrecht darauf. Die Normalfläche wurde 295 österr. Klafter über der Meeresfläche, die drei Observationsorte

bei Pradl wurden in einer 304 österr. Klafter über dem Niveau des Meeres erhöhten Ebene und Lanserkopf 490 österr. Klafter über demselben angenommen.

Im ersten Blatte sind die Untertheilungen blos von der V. und VI. Abtheilung ersichtlich; allein, um die Untertheilungen der ersten vier Abtheilungen ersichtlich zu machen, mussten diese in grösserem Massstabe auf den folgenden drei Blättern gezeichnet werden. Zur Berechnung der auf die vier genannten Orte von der nächsten Umgebung ausgeübten Attraction ist die Eintheilung derselben in Untertheilungen nach der am Schlusse des Artikels III gegebenen Andeutung vorgenommen worden, daher die I^o Abtheilung für jeden Ort eine andere Eintheilung hat, wie es in Blatt II auch ersichtlich. Für Lanserkopf, auf der höchsten Stelle des gleichnamigen Kogels, wurde dieser in 24 Ausschnitte getheilt, die mit *a, b, c, . . .* bis *y* und das Ganze mit Fig. 44 (für das Berechnungsprotokoll) bezeichnet wurde. Die Berechnung der Attraction geschah hier nach 26) Artikel V.

Um die anderen drei Punkte bei Pradl wurden Untertheilungen von symmetrischem Umfange (rechtwinkelige Parallelogramme) gebildet, und ihre obere Fläche als eben angenommen, so dass also die horizontale Attraction für dieselben = 0 ist. Das übrige Terrain der ersten, so wie das der anderen Abtheilungen wurde, ausgenommen im Anstosse mit dem Fussumfange des Lanserkopfes, in Untertheilungen von symmetrischem Umfange getheilt, und ihre horizontale Attraction nach 13) Artikel III berechnet. Die Abgrenzungen aller dieser symmetrischen Untertheilungen, so wie auch die der Abtheilungen selbst, sind zu den Coordinatenachsen parallel; die ersten bilden überdies, wie es gleich auffällt, je nach dem Grade der erforderlichen Genauigkeit Quadrate, welche 1000, 2000 bis 4000 österr. Klafter, also nach der angenommenen Einheit 1, 2 bis 4 zur Seite haben.

In der nordwestlichen Ecke derselben ist ihre Numerirung, die in jeder Abtheilung mit 1 anfängt, mit stehenden arabischen Ziffern, und in der Mitte der kubische Inhalt, wie er sich aus der Ausmittelung der Höhen über der angenommenen Normalfläche ergab, mit liegenden arabischen Ziffern eingeschrieben.

Die erste Abtheilung bildet ein rechtwinkeliges Parallelogramm, das in Bezug auf einen gedachten, 1000 österr. Klafter nördlich vom Lanserkopf im Meridiane desselben angenommenen Punkt symmetrisch ist, die folgenden vier sind rahmenförmig, so dass deren innerer Umfang sowohl, als auch der äussere in Bezug auf den gedachten Punkt ebenfalls symmetrisch ist; die sechste Abtheilung besteht aus vier in der Richtung der vier Weltgegenden symmetrisch sich anschliessenden Gruppen von Untertheilungen. Von dem gedachten Punkte sind die äussersten Umfangslinien des ganzen berechneten Terrains in der Richtung der vier Weltgegenden 10 Meilen = 40000 österr. Klafter entfernt, mithin so weit, dass man diesen symmetrischen Umfang als die Grenze ansehen kann, über welche hinaus die auf die vier verschiedenen Punkte, oder wenn man den gedachten Punkt dazu nimmt die auf alle fünf noch weiter ausgeübte Attraction als gleich betrachtet werden kann.

Zum Entwerfe der beiliegenden Blätter so wie zur Ausmittelung der Höhen der Untertheilungen wurden die Specialkarten von Tirol und Oberösterreich sammt Salzburg des k. k. Generalstabes, dann wegen der auf Baiern fallenden Fläche die Karte der österreichischen Monarchie von Oberstlieutenant Scheda nebst den Elaboraten des k. k. Katasters benützt, welche letztere besonders reichhaltige Höhendaten lieferten. Die punktirten Linien zeigen die Scheidung der Blätter der Generalstabskarte an, und in den nordwestlichen Ecken sind ihre Numern mit grösseren stehenden arabischen Ziffern eingeschrieben.

Bei Klagenfurt war die Eintheilung des Terrains in Untertheilungen eine ähnliche, und es wurden darnach auch die Blätter mit Benützung der Generalstabskarten entworfen. Jedoch erstreckt sich die Attractionsberechnung von St. Peter nördlich und südlich nur auf $6\frac{3}{4}$, östlich und westlich auf $4\frac{1}{2}$ österr. Meilen.

Die vorliegende Abhandlung und ihre Anwendung auf die zwei angeführten Beispiele dürfte jedenfalls die Eingangs erwähnte Ansicht genügend begründen, dass eine Gradmessung ohne Berücksichtigung der von den Unregelmässigkeiten der Erdoberfläche hervorgebrachten Ablenkung der Schwere nur unvollständig sein könne, und dass da, wo die messbaren Unregelmässigkeiten berücksichtigt werden, ein der Wahrheit weit genäherteres Resultat zu erwarten stehe, als im entgegengesetzten Falle. Wir glauben hierbei überhaupt jenem Theile der interessanten Denkschrift zur Begründung einer mitteleuropäischen Gradmessung vom Herrn Generallieutenant Baeyer entgegengekommen zu sein, in welchem gesagt wird, dass eine künftige Gradmessung es hauptsächlich nur mit den Abweichungen zu thun haben und bei ihrer Anlage Gegenden und Terrainverhältnisse aufsuchen müssen wird, die man sonst gerne vermied.

Ist es uns aber gestattet, unsere Betrachtungen etwas weiter auszudehnen, so übergehen wir auf Seite 100 dieser Denkschrift, wo es heisst: „Aus den astronomischen Bestimmungen der Sternwarten oder sonstiger Stationsorte sind die wahrscheinlichen Fehler der Polhöhen und die wahrscheinlichen Fehler der Azimuthe bekannt; es lässt sich daher untersuchen in wie weit durch Einführung dieser Fehler die Differenzen der Abplattung zum Verschwinden gebracht werden können. Und in so weit, wie dies angeht, sind diese Differenzen Beobachtungsfehlern beizumessen. Für alle Punkte aber, wo noch ein erheblicher Rest übrig bleibt, wird derselbe einer Ablenkung der Lothlinie zuzuschreiben sein. Diese Punkte werden nun ausgeschlossen und die übrigen zu einem Polygone vereinigt, welches so auszugleichen ist, dass es einem einzigen Sphäroid entspricht“.

Abgesehen davon, dass durch dieses Ausschliessen eine beträchtliche Anzahl von Punkten dem beabsichtigten Zwecke entzogen wird, ist auch die Sicherheit des Schlusses in Bezug auf das entsprechende Sphäroid eine verhältnissmässig um so geringere. Das Ausschliessen von Punkten, wo noch ein erheblicher Rest übrig bleibt, würde uns daher erst dann gerechtfertigt erscheinen, wenn früher alle astronomischen Bestimmungen von der Ablenkung in Folge messbarer Unregelmässigkeiten befreit sind; denn nur so wird eine Gradmessung, gegenüber den bereits geschehenen, mit Recht als ein Fortschritt in der wissenschaftlichen Untersuchung unseres Erdballes angesehen werden können. Eine strenge Berechnung der Attraction und in der gehörigen Ausdehnung durchgeführt, dürfte schon allein zur Hebung der Disharmonie zwischen astronomischen und terrestrischen Bestimmungen in den meisten Fällen um so mehr hinreichend sein, als dies oft durch blosser allgemeine Abschätzungen theilweise erfüllt wird. Denn, wenn man voraussetzt, dass die Orte, auf welchen astronomische Bestimmungen vorgenommen werden, nahe in demselben Meridiane gelegen sind; so werden — ausser wenn noch besonders grell hervortretende Unregelmässigkeiten einwirken — auf einer Insel, oder wenn die Observationsorte sich über einen Berg ziehen, die astronomischen Amplituden immer grösser; und wenn die Observationsorte in einem nördlich und südlich vom Gebirge begrenzten Thale,

oder zu beiden Seiten eines bedeutenden Gewässers gelegen sind, immer kleiner sich herausstellen, als die terrestrischen Amplituden.

Da nun die Excentricität, mithin auch die Abplattung der Erde mit wachsenden Amplituden der Meridianbögen zu- oder abnimmt, je nachdem $\sin \varphi < \sqrt{\frac{2}{3(1 - \frac{4}{3}\varepsilon^2 + \varepsilon^4)}}$ ist, wo φ die Polhöhe anzeigt; so ist die Seite 73 der genannten Denkschrift angeführte Bemerkung, dass die astronomischen Polhöhenbestimmungen für England eine grössere specielle Abplattung ergeben, hiemit schon gerechtfertigt.

Eben so ist es erklärlich, dass in unseren beiden Beispielen die astronomischen Amplituden, bis auf eine, durchgehends kleiner sind, als die terrestrischen, indem in beiden Fällen die Observationsorte in von Ost gegen West sich hinziehenden Thälern gelegen sind.

Die in beiden Aufgaben durchgeführte Berechnung des Verhältnisses der mittleren Dichtigkeit der Erde zur mittleren Dichtigkeit der Erdrinde, oder wie wir die Letztere = 2.75 annahmen, die Berechnung der Ersteren, dürfte jedenfalls als eine im hohen Grade befriedigende Beantwortung einer jener Fragen erscheinen, die nach § 8 der Denkschrift künftigen Gradmessungen vorbehalten bleiben. Nur wäre noch zu wünschen, dass bei der im Zuge befindlichen mitteleuropäischen Gradmessung an einer, den im Artikel IX angezeigten Bedingungen entsprechenden Örtlichkeit ähnliche Bestimmungen vorgenommen würden, um daraus auf die mittlere Dichtigkeit der Erde und ihrer Oberfläche mit um so grösserer Sicherheit schliessen zu können, und Daten zu gewinnen, die dann auch als Grundlage zu ferneren Berechnungen der Ablenkung dienen könnten. Unserer Ansicht nach dürfte sich in Österreich die Südspitze Istriens unterhalb Pola, in Italien die Gegend von Genua, und in Frankreich die Gegend von Marseille besonders dazu eignen.

Bei der Lösung unserer beiden Aufgaben haben wir nicht die geringste Veranlassung gefunden, zu unterirdischen oder sonst unerklärlichen Unregelmässigkeiten Zuflucht zu nehmen, um die astronomischen Bestimmungen mit den terrestrischen in Einklang zu bringen. Zur Beantwortung der Frage, in wie weit dieses auch bei entfernteren unter verschiedenen Meridianen gelegenen Observationsorten stattfindet, ist bereits eine ausgedehnte Berechnung der auf Pradl bei Innsbruck, Wien und Fiume ausgeübten Attraction in Angriff genommen, um nach Durchführung derselben den Vergleich der astronomischen mit den terrestrisch hergeleiteten Polhöhenunterschieden dieser Orte herstellen zu können, wozu wir die Daten ebenfalls durch die Güte der Direction des k. k. militärisch-geographischen Institutes zu erhalten hoffen.

Die Ergebnisse dieses Unternehmens der k. k. Akademie und damit der Öffentlichkeit vorzulegen, ist daher einem späteren Zeitpunkte vorbehalten.

Seitenabstände der Luft

		I												II											
		III						IV						V						VI					
		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72	
		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84	
		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96	
		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108	
		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120	
		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132	
		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144	
		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156	
		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168	
		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180	
		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192	
		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204	
		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216	
		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228	
		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240	
		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252	
		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264	
		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276	
		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288	
		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300	
		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312	
		313		314		315		316		317		318		319		320		321		322		323		324	
		325		326		327		328		329		330		331		332		333		334		335		336	
		337		338		339		340		341		342		343		344		345		346		347		348	
		349		350		351		352		353		354		355		356		357		358		359		360	
		361		362		363		364		365		366		367		368		369		370		371		372	
		373		374		375		376		377		378		379		380		381		382		383		384	
		385		386		387		388		389		390		391		392		393		394		395		396	
		397		398		399		400		401		402		403		404		405		406		407		408	
		409		410		411		412		413		414		415		416		417		418		419		420	
		421		422		423		424		425		426		427		428		429		430		431		432	
		433		434		435		436		437		438		439		440		441		442		443		444	
		445		446		447		448		449		450		451		452		453		454		455		456	
		457		458		459		460		461		462		463		464		465		466		467		468	
		469		470		471		472		473		474		475		476		477		478		479		480	
		481		482		483		484		485		486		487		488		489		490		491		492	
		493		494		495		496		497		498		499		500		501		502		503		504	
		505		506		507		508		509		510		511		512		513		514		515		516	
		517		518		519		520		521		522		523		524		525		526		527		528	
		529		530		531		532		533		534		535		536		537		538		539		540	
		541		542		543		544		545		546		547		548		549		550		551		552	
		553		554		555		556		557		558		559		560		561		562		563		564	
		565		566		567		568		569		570		571		572		573		574		575		576	
		577		578		579		580		581		582		583		584		585		586		587		588	
		589		590		591		592		593		594		595		596		597		598		599		600	

BAYERN



TIROL

SALZBURG

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

oder zu beiden Seiten eines bedeutenden, als die terrestrischen Ampli

Da nun die Excentricität, mithin

der Meridianbögen zu- oder abnimmt

Polhöhe anzeigt; so ist die Seite 73 die astronomischen Polhöhenbestimmungen ergeben, hiemit schon gerechtfertigt

Eben so ist es erklärlich, dass die Beobachtungen, bis auf eine, durchgehends kleine die Observationsorte in von Ost gegen

Die in beiden Aufgaben durchgeführte Dichtigkeit der Erde zur mittleren Dichtigkeit der Erde angenommen, die Berechnung der Erdablenkung eine Beantwortung einer jener Fragen vorbehalten bleibt. Die Gradmessungen vorbehalten bleiben findlichen mitteleuropäischen Gradmessungen entsprechenden Örtlichkeiten auf die mittlere Dichtigkeit der Erde schliessen zu können, und Daten der Berechnungen der Ablenkung dienen die Südspitze Istriens unterhalb Po in der Gegend von Marseille besonders die

Bei der Lösung unserer beiden Aufgaben gefunden, zu unterirdischen oder sonst um die astronomischen Bestimmungen die Beantwortung der Frage, in wie weit die meridianen gelegenen Observationsorte auf Pradl bei Innsbruck, Wien und nach Durchführung derselben den beobachteten Polhöhenunterschieden die durch die Güte der Direction des k.

Die Ergebnisse dieses Unternehmens vorzulegen, ist daher einem späteren

I^{te} ABTHEILUNG.

LANSEKOPF

1	2	3	4
0 0 8 9	0 0 6 3	0 0 0 0	0 0 4 0
5	6	7	8
0 0 4 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 2 2
9	10	11	12
0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2
13	14	15	16
0 0 0 3	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0
17	18	19	20
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
21	22	23	24
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
25	26	27	28
0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
29	30	31	32
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
33	34	35	36
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
37	38	39	40
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
41	42	43	44
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
45	46	47	48
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
49	50	51	52
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
53	54	55	56
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
57	58	59	60
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
61	62	63	64
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
65	66	67	68
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
69	70	71	72
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
73	74	75	76
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0

SÜDLICHER MERID:STAND

1	2	3	4
0 0 8 9	0 0 6 3	0 0 0 0	0 0 4 0
5	6	7	8
0 0 4 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 2 2
9	10	11	12
0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2
13	14	15	16
0 0 0 3	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0
17	18	19	20
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
21	22	23	24
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
25	26	27	28
0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
29	30	31	32
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
33	34	35	36
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
37	38	39	40
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
41	42	43	44
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
45	46	47	48
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
49	50	51	52
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
53	54	55	56
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
57	58	59	60
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
61	62	63	64
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
65	66	67	68
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
69	70	71	72
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
73	74	75	76
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0

PRADL

1	2	3	4
0 0 8 9	0 0 6 3	0 0 0 0	0 0 4 0
5	6	7	8
0 0 4 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 2 2
9	10	11	12
0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2
13	14	15	16
0 0 0 3	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0
17	18	19	20
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
21	22	23	24
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
25	26	27	28
0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
29	30	31	32
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
33	34	35	36
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
37	38	39	40
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
41	42	43	44
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
45	46	47	48
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
49	50	51	52
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
53	54	55	56
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
57	58	59	60
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
61	62	63	64
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
65	66	67	68
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
69	70	71	72
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
73	74	75	76
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0

NÖRDLICHER MERID:STAND

1	2	3	4
0 0 8 9	0 0 6 3	0 0 0 0	0 0 4 0
5	6	7	8
0 0 4 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 2 2
9	10	11	12
0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2	0 0 0 2
13	14	15	16
0 0 0 3	0 0 0 2	0 0 0 0	0 0 0 0
17	18	19	20
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
21	22	23	24
0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5	0 0 0 0 5
25	26	27	28
0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0
29	30	31	32
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
33	34	35	36
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
37	38	39	40
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
41	42	43	44
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
45	46	47	48
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
49	50	51	52
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
53	54	55	56
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
57	58	59	60
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
61	62	63	64
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
65	66	67	68
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
69	70	71	72
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
73	74	75	76
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0



II & III^{te} - ABTHEILUNG.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
0 5 6 3	0 4 5 0	0 4 1 0	0 3 5 0	0 3 0 0	0 2 5 0	0 2 0 0	0 1 1 0	0 0 9 0	0 0 5 0	0 0 5 5	0 5 9 5						
15	16	15	16	17	16	19	20	21	22	25	24						
0 6 0 0	0 4 5 0	0 7 1 0	0 9 0 0	0 8 7 5	0 8 5 0	0 8 3 0	0 8 0 0	0 7 5 0	1 0 1 0	0 8 7 0	0 7 1 0						
25	26	25	28	29	50	51	52	55	54	55	50						
0 5 5 0	0 7 2 2	0 4 9 0	0 6 2 8	0 8 2 0	0 6 5 0	0 0 2 5	0 9 0 0	0 9 2 0	0 9 6 0	0 8 9 0	0 5 5 0						
35	38	59	40	41	42	45	44	45	46	47	48						
0 3 0 0	0 6 0 0	0 5 5 0	0 0 7 0	0 7 5 0	0 7 5 0	0 3 0 0	0 2 7 0	0 3 9 0	0 7 2 0	0 5 1 0	0 4 0 0						
49	50	51	52	1	2	5	4	5	6	7	8	55	54	55	50		
0 6 2 6	0 8 5 0	0 9 2 0	0 8 9 5	0 2 5 0	0 2 0 0	0 2 5 0	0 2 0 0	0 1 2 0	0 1 9 5	0 1 1 8	0 1 1 0	0 5 0 0	0 2 1 0	0 1 8 0	0 1 1 0		
55	58	59	60	17	18	11	12	15	14	15	16	19	20	61	62	65	64
0 4 2 0	0 6 4 0	0 4 5 0	0 4 0 0	0 1 2 0	0 1 5 7	0 1 2 2	0 1 6 1	0 1 3 7	0 1 2 7	0 1 0 0	0 0 9 0	0 0 6 1	0 0 8 0	0 0 5 0	0 0 4 6	0 0 5 0	0 0 2 5
65	66	67	68	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	69	70	71	72
0 2 0 0	0 5 5 0	0 4 5 0	0 1 0 0	0 0 9 0	0 0 1 0	0 0 4 5	0 0 0 5	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 5 0	0 0 0 5	0 1 5 5	0 2 0 0
75	74	75	76	53	54	57	58	55	56	57	58	59	60	77	78	79	80
0 0 9 0	0 0 2 0	0 0 2 5	0 0 2 0	0 0 0 0	0 0 0 5	0 0 0 0	0 0 0 5	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 2 5	0 1 0 5	0 2 4 6	0 4 0 8
81	82	85	84	41	42	43	46	47	48	45	44	45	46	85	86	87	88
0 1 8 0	0 1 0 0	0 2 0 0	0 7 5 0	0 0 5 5	0 0 5 0	0 0 5 5	0 0 5 0	0 0 2 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 4 2 5	0 4 6 5	0 5 7 8	0 5 2 0
89	90	91	92	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	95	94	95	96
0 2 8 6	0 5 0 0	0 3 6 0	0 7 0 0	0 0 5 7	0 0 5 5	0 0 5 8	0 0 4 1	0 0 5 2	0 0 0 0	0 1 5 0	0 1 0 0	0 0 6 7	0 7 9 5	0 3 9 5	0 3 9 5	0 2 0 5	
97	98	99	100	101	102	103	104	105	104	103	102	101	100	100	100	107	108
0 6 5 0	0 6 2 0	0 7 2 0	0 7 5 0	0 7 5 0	0 2 0 0	0 4 4 5	0 3 7 0	0 4 0 0	0 3 7 0	0 4 0 0	0 3 8 0	0 4 0 0	0 4 0 0	1 0 9 5	1 1 1 7	1 0 0 0	
109	110	111	112	115	114	115	116	117	116	117	118	119	120	118	119	120	120
0 6 5 0	0 9 0 8	0 9 2 0	0 7 1 5	0 7 1 5	0 1 2 0	0 2 7 0	0 3 5 9	0 3 0 0	1 0 0 0	0 3 0 0	1 0 0 0	1 0 6 5	1 0 5 0				
121	122	125	124	125	126	127	128	129	150	151	152	151	152				
0 3 5 0	0 9 0 0	0 3 8 0	0 5 8 0	0 2 5 5	0 9 5 0	0 4 0 0	0 4 6 0	0 5 8 0	0 9 8 0	1 0 8 0	1 0 9 0						
135	134	135	136	137	138	139	140	141	142	145	144						
0 9 1 0	0 8 5 0	0 7 0 0	0 1 2 0	0 4 2 0	0 5 0 0	0 6 5 0	0 2 5 0	0 6 0 0	0 9 1 0	0 9 1 3	0 3 9 0						

97 5
8

Generalstab Karte

Nordliche
 Wauff
 Südliche
 Stationen



Generalstab Karte
185

90°4

N^{te} ABTHEILUNG.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1700	1500	1150	2100	1850	0090	0960	1020	0990	2250	2110	2550	2650	1940	2000	2050
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1000	0750	1280	1640	1240	1020	1500	1900	0000	2740	2570	2050	2850	1800	1950	1040
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1980	2100	1680	2600	0960	1950	2040	2400	2000	1660	2504	2820	2150	2100	2560	2660
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
5680	5160	2050	1070	1240	1010	5110	5050	2050	2895	2070	2950	2400	1250	1890	1740
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
4050	3880	2580	1950	1000	2570	3045	3050	5650	3050	5250	5005	5270	2050	0400	0200
81	82	83	84	85	III II Nordlicher Stand Stall Südlicher Stand Säulenkopf						86	87	88	89	90
5000	2754	1920	2070	2050							96	97	98	99	100
1620	2250	1640	0950	2850							1128	0420	0550	1896	1450
101	102	103	104	105							106	107	108	109	110
0480	0590	0500	1200	1420	0160	0180	1020	1750	1700						
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120						
2000	5141	2520	0980	0100	0700	1550	1050	5020	5150						
121	122	123	124	125	TIRDL						126	127	128	129	130
5400	5560	5180	2880	0698							2550	2800	2370	2800	5020
131	132	133	134	135							136	137	138	139	140
5610	5240	1350	0650	1500							5500	5100	2850	2090	5550
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150						
5754	5579	2000	5158	2840	5600	5750	2770	2552	1020						
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166
5650	5550	2880	0510	5220	2552	1950	2780	1108	1670	2650	5580	4590	5870	4080	2570
167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
4050	4290	4050	5000	5780	2680	2890	1660	0064	2170	5290	2880	4580	4250	2090	1120
183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
5670	4000	4170	5840	1970	5400	5100	1120	2000	1900	2370	4550	5590	2860	2950	5880
199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214
4120	4570	5080	5590	5810	4050	5080	5800	2156	3052	5150	5800	4000	5690	4150	5780
215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
4000	4090	5120	5910	4070	5160	5890	5120	2170	2600	5410	5750	5050	4220	4520	4850

90°4

91°8



ÜBER

EINE NEUE EPICRATES-ART

AUS COLUMBIEN.

VON

Dr. FRANZ STEINDACHNER,
ASSISTENTEN AM KAIS. KÖN. ZOOLOGISCHEN MUSEUM

(Mit 4 Tafel.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATH.-NATURW. CLASSE AM 16. APRIL 1865.

Epicrates versicolor n. sp.

Forcolae labiales parum evolutae; 3 series transversales scutorum frontaliū anteriorum post scuta fronto-nasalia; scutum frenale permagnum; scuta postfrontalia scutis supraorbitalibus posterioribus duplo longiora; squamae seriei medianae dorsi illis serierum confinium haud majores.

Beschreibung.

Der Kopf ist von dem Rumpfe ziemlich deutlich geschieden und hat eine birnförmige Gestalt. Die Schnauze fällt gegen den vorderen Mundrand zu ziemlich steil ab und bildet daselbst eine schief nach unten und hinten geneigte, ausgehöhlte Fläche. Die Seiten des Kopfes sind unmittelbar vor den Augen eingedrückt und zunächst hinter dem Mundwinkel bedeutend angeschwollen. Die Kopflänge beträgt an dem im kaiserlichen Museum befindlichen Exemplare beiläufig $\frac{1}{27}$ der Totallänge, die Kopfbreite nahezu die Hälfte der Kopflänge; die Schwanzlänge ist mit Hinzurechnung der schon während des Lebens verloren gegangenen Schwanzspitze $7\frac{1}{2}$ Mal in der Totallänge des Körpers enthalten, welcher 4 Fuss $3\frac{1}{2}$ Zoll misst. Im Oberkiefer stehen 14 (bei *Epicrates striatus* m. = *Homalochilus striatus* Fischer 20), im Unterkiefer 17, am Gaumenbeine 4 Zähne von bedeutender Länge zu jeder Seite des Mundes. Auf die Gaumenzähne folgt endlich eine lange Reihe kleiner Pterygoidzähne.

Das Rostralschild ist fünfseitig, der untere Rand desselben schwach eingebuchtet und länger als jede der vier übrigen Seiten; die beiden seitlichen Ränder sind kurz und gleichen

bezüglich ihrer Länge nur $\frac{2}{3}$ der oberen Ränder, die unter einem stumpfen Winkel zusammenstreffen und an das vordere Nasenschild so wie an das Internasale grenzen.

Das seitlich gestellte Nasenloch ist von vier Schildern umgeben und zwar nach oben von dem grossen Internasale, nach hinten von zwei kleineren Schildern, die eine unregelmässige Gestalt haben, und nach vorne von dem kleinen, viereckigen, vorderen Nasenschildchen.

Die Augen sind im Verhältniss zu den übrigen Epicrates-Arten von nicht unbedeutender Grösse, und von einem unvollständigen Schuppenringe umgeben, indem das achte bis zehnte oder achte und neunte Oberlippenschild fast den ganzen unteren Augenrand bilden. Nach oben ist das Auge von einem grossen fünfseitigen und einem viel kleineren rhombenförmigen Schilde begrenzt. Hinter dem Auge liegen fünf kleine, unter sich fast gleich grosse Schildchen, von denen das untere zum Theile den unteren Augenrand bilden hilft und auf dem neunten und zehnten oder zehnten und elften Oberlippenschild liegt. Ersteres ist bei dem zur Beschreibung benützten Exemplare an der rechten Kopfseite der Fall, indem daselbst das achte und neunte Oberlippenschild nicht vollständig von einander gesondert sind, daher eigentlich nur als ein Schild und zwar als achttes, betrachtet werden müssen.

Fast den ganzen vorderen Augenrand bildet ein grosses ungleichseitiges, viereckiges Schild, unter welchem ein schmales, in die Länge gezogenes Schildchen liegt, das mit seinem hinteren Rande zum Theile das Auge nach unten begrenzt und mit seinem unteren Rande auf dem siebenten und achten Oberlippenschild ruht.

An das grosse vordere Augenrandschild grenzt nach vorne das umfangreiche Frenalschild, welches halb so hoch als lang ist; unterhalb demselben liegt unmittelbar das zweite bis fünfte Oberlippenschild. Von dem sechsten Schilde der Oberlippe wird das Frenalschild durch ein kleines, äusserst schmales Schüppchen geschieden, welches unmittelbar vor dem unteren Vorderaugenrand-Schild liegt, dessen Fortsetzung es gleichsam zu bilden scheint.

An der Oberseite des Kopfes liegen 6 grössere Schildreihen; die vorderste derselben bildet das paarige Internasale, welches einem Dreiecke mit abgerundeten oder abgeschnittenen Winkelspitzen gleicht. Hinter dem Internasale liegt in zweiter Reihe das viel grössere, gleichfalls paarige Frontonasale von rhombenförmiger Gestalt, dessen nach aussen gekehrter spitziger Winkel abgestumpft ist.

Auf das Frontonasale folgen drei Reihen kleinerer Schilder, die zusammengenommen nach ihrer Lage den vorderen Stirnbeinschildern der übrigen Schlangen entsprechen. In der ersten dieser Reihen liegen vier Schilder, von denen die beiden mittleren eine keilförmige Gestalt besitzen und grösser als die seitlichen Schilder derselben Reihe sind; von letzteren ist das der rechten Seite an dem zur Beschreibung benützten Exemplare in zwei discrete Stücke getheilt.

Hinter diesen seitlichen Schildern und oberhalb des grossen Frenale, so wie des oberen Vorderaugenrand-Schildes liegt zu jeder Seite des Kopfes noch ein kleines fünfseitiges Schildchen, das sich füglich weder der ersten noch der zweiten Reihe der vorderen Stirnbeinschilder anschliessen lässt, da es inmitten zwischen den äusseren Enden dieser beiden Reihen liegt.

Auf die erste Reihe der vorderen Stirnbeinschilder folgen fünf kleinere Schildchen in zweiter Reihe, die zusammen einen Halbkreis bilden; die drei mittleren sind von ziemlich gleicher Grösse und fünfeckiger Gestalt, die beiden äusseren haben einen geringeren Umfang als letztere, sind langgestreckt und stossen an den vorderen Rand des kleinen oder vorderen Supraorbitalschildes.

Die letzte, dritte Reihe der vorderen Stirnbeinschilder oder die fünfte Schildreihe der Oberseite des Kopfes wird von vier Schildern zusammengesetzt, die unter sich von nicht ganz gleicher Grösse und unregelmässiger Gestalt sind. Die beiden äusseren Schilder dieser Reihe stossen mit ihrem Aussenrande an den Innenrand des vorderen kleinen Supraorbitalschildes.

Zwischen den grossen, hinteren Oberaugenrandschildern endlich liegen, die ganze Stirnbreite einnehmend, in sechster Reihe zwei lange und ziemlich breite Schilder, die dem hinteren unpaarigen Stirnbeinschilder und dem paarigen Parietalschilder der meisten übrigen Schlangen entsprechen und nach hinten weit über den hinteren Rand des fast nur halb so grossen hinteren Supraorbitalschildes hinausreichen.

An die ganze hintere Hälfte des Seitenrandes jeder dieser beiden grössten Kopfschilder der sechsten Reihe legt sich ein längliches schmales Temporalschild an. Die übrigen Schilder des Hinterhauptes sind von unregelmässiger Gestalt und Anordnung, und erreichen mit einigen wenigen Ausnahmen keine besondere Grösse, übertreffen aber im Ganzen an Umfang die darauffolgenden Halsschilder.

Der Mundrand ist zweimal wellenförmig ein- und ausgeschnitten, die Mundspalte lang Hinter dem Rostralschilder, welches allein den vorderen schmalen Mundrand bildet, liegen zu jeder Seite des Mundes 16 Oberlippenschilder von viereckiger Gestalt. An der rechten Seite des Mundes sind übrigens das achte und neunte Oberlippenschild nur durch eine Querfurche zum Theile, und zwar in der unteren Hälfte ihrer Höhe, von einander getrennt, daher auf dieser Seite des Kopfes eigentlich nur zwei Oberlippenschilder, wie schon früher erwähnt, den unteren Augenrand, und 15 den oberen Mundrand bilden.

Von sämmtlichen Supralabialschildern sind das erste, sechste und siebente kleiner, das zweite und dreizehnte höher, die vier letzten endlich breiter als die übrigen.

An den mittleren fünf bis sechs Oberlippenschildern bemerkt man kleinere oder grössere, stets aber sehr flache Grübchen; an den übrigen lassen sich keine oder nur äusserst schwache Spuren derselben nachweisen.

Den unteren Mundrand bilden an der rechten Kopfseite 18, an der linken 20 Unterlippenschilder, zwischen welchen das unpaarige Mentalschild von der Gestalt eines gleichseitigen Dreieckes liegt. Das vorderste Sublabialschild ist länger als jedes der übrigen, die nächsten drei sind unter sich gleichlang und nur etwas kürzer als das erste Unterlippenschild; die nächstfolgenden bis zum siebenten oder achten Schilde nehmen stufenweise, im Ganzen nur unbedeutend an Länge ab, doch bleiben sie sich an Breite gleich. Vom achten oder neunten Schilde angefangen bemerkt man sodann bis zwölften eine Zunahme in die Breite ohne Längenabnahme; die letzten acht nehmen endlich an Länge und Breite ab und sind zugleich stärker nach hinten und unten geneigt als alle vorangehenden Sublabialschilder.

In ähnlicher Weise, doch in etwas grösserer Anzahl als bei den Oberlippenschildern, sind auch bei den Schildern der Unterlippe die Lippengrübchen nur bei den mittleren Gliedern, und zwar vornehmlich an dem neunten und zehnten Paare, deutlicher entwickelt als an den ersteren oder letzteren, woselbst sie nur als runde, ebene Stellen inmitten einer convexen Fläche angedeutet sind oder gänzlich fehlen.

Die lange und ziemlich tiefe Kehlfurche grenzt nach vorne an den unteren Winkel des dreieckigen Mentalschildes, an den Seiten an 7 Schilderpaare, von denen das vorderste das lange erste Unterlippenschild ist. Das hintere Ende dieser Furche endlich ist von einem

unpaarigen kleinen Schüppchen begrenzt und liegt viel näher dem letzten Oberlippenschilder als dem gewölbten Theile des Rostralschildes.

Zunächst hinter dem Kopfe stehen die Leibsuschuppen in 45 Längenreihen und nehmen von der Mittellinie des Rückens angefangen bis zu den Bauchschildern an Grösse allmählich zu; gegen die Mitte der Leibeslänge, wo man 58 Längsschuppenreihen zählt, findet aber nach zahlreichen Übergangsstufen das entgegengesetzte Grössenverhältniss statt, mit alleiniger Ausnahme der zu jeder Seite der Bauchschilder liegenden Längsschuppenreihe, die auch hier nicht von den Rückenschuppen an Umfang übertroffen werden. Gegen den Schwanz zu gleichen sich endlich diese verschiedenen Grössenverhältnisse der Schuppen des Rückens und der Körperseiten allmählich aus, so dass zuletzt alle diese Schuppen unter sich von gleicher Grösse sind.

Die grösste Breite der Bauchschilder erreicht nicht ganz die halbe Kopflänge. Das Analschild ist ungetheilt, die Analspalte nach hinten mit 17 sehr kleinen Schuppen eingefasst, die in einem Halbkreise angeordnet liegen.

Das erste Subcaudalschild ist getheilt, die übrigen ungetheilt. Der Schwanz nimmt zunächst seinem Ursprunge ziemlich rasch an Umfang ab, verschmälert sich aber in seinem weiteren Verlaufe nur mehr in sehr geringem Maasse. Wie das halbkugelförmig abgerundete, dicke Schwanzende verrüth, verlor das zur Beschreibung benützte Exemplar schon während seines Lebens und zwar lange vor seinem Tode die jedenfalls sehr dünne Schwanzspitze; es lässt sich daher die ursprüngliche Anzahl der Subcaudalschilder nicht mehr mit Genauigkeit angeben. Wahrscheinlich waren derer im Ganzen 60—64 vorhanden, von denen noch 54 erhalten sind.

Die Zahl sämmtlicher Ventralschilder beträgt 288.

Die Oberseite des Kopfes ist rostbraun, die Unterseite schmutziggelb. Vom Auge erstreckt sich bis zum Mundwinkel ein schmaler, bläulichschwarzer Streif, der sich jenseits des Auges noch auf das untere Präorbitalchild fortsetzt. Oberhalb dieses Streifes, und zwar an der Grenze der Oberseite und der Seitentheile des Kopfes läuft ein zweiter schwärzlicher Längsstreif mit ersterem fast parallel und von gleicher Länge, und verliert sich noch vor dem hinteren Kopfe. Die Grundfarbe des Rückens ist gleich der des Kopfes rostbraun, doch etwas heller als am letzteren; gegen die Seiten des Körpers kommt ein Stich ins Gelbliche noch hinzu. Die Bauchseite ist von gelber Farbe, und zwar schmutziggelb gegen die Basis, hellgelb gegen den freien Rand der Ventralschilder zu.

Die Oberseite des Körpers zieren Vierecke von dunkelbrauner Farbe, die gegen den Rand derselben fast ins Schwarze übergeht. In dem vorderen Drittheil der Körperlänge sind diese Vierecke noch nicht vollkommen geschieden; sie hängen vielmehr zum grösseren oder kleineren Theile unter einander zusammen und sind zunächst dem Halse nur durch einen kleineren rundlichen Fleck, weiter nach hinten aber durch einen etwas grösseren, länglichen, hellrostbraunen Streif mit schwärzlicher Umsäumung von einander getrennt, bis endlich die Theilung eine vollständige wird.

Die Seiten des Körpers zeigen eine netzförmige Zeichnung und es wechseln daselbst schwärzlich eingefasste dunkelbraune Rauten, Ovale, Ringe und Streifen mit einander ab.

Die breiten, aber sehr schmalen Bauchschilder sind zu jeder Seite mit einer Reihe schwarzblauer, quergestellter Flecken geziert, die gegen den Schwanz zu allmählich an Umfang derart zunehmen, dass sie zuletzt an den hintersten Schwanzschildern die gelbliche Grundfarbe fast

ganz verdrängen. Sämmtliche dunkelbraun oder schwärzlich gefärbte Schuppen des Körpers besitzen einen praehtvollen Metallglanz und spielen bald ins Violette oder Bläuliche, bald ins schönste Stahlgrün.

Als die nächstverwandte Form von *Epicrates versicolor*, von der das Wiener Museum leider nur ein einziges, aber vortrefflich erhaltenes Exemplar aus Columbien besitzt, ist *Epic. striatus mihi* = *Homalochilus striatus* Fischer (neue Schlangen des Hamburgischen naturhistorischen Museums, Hamburg 1856) zu betrachten.

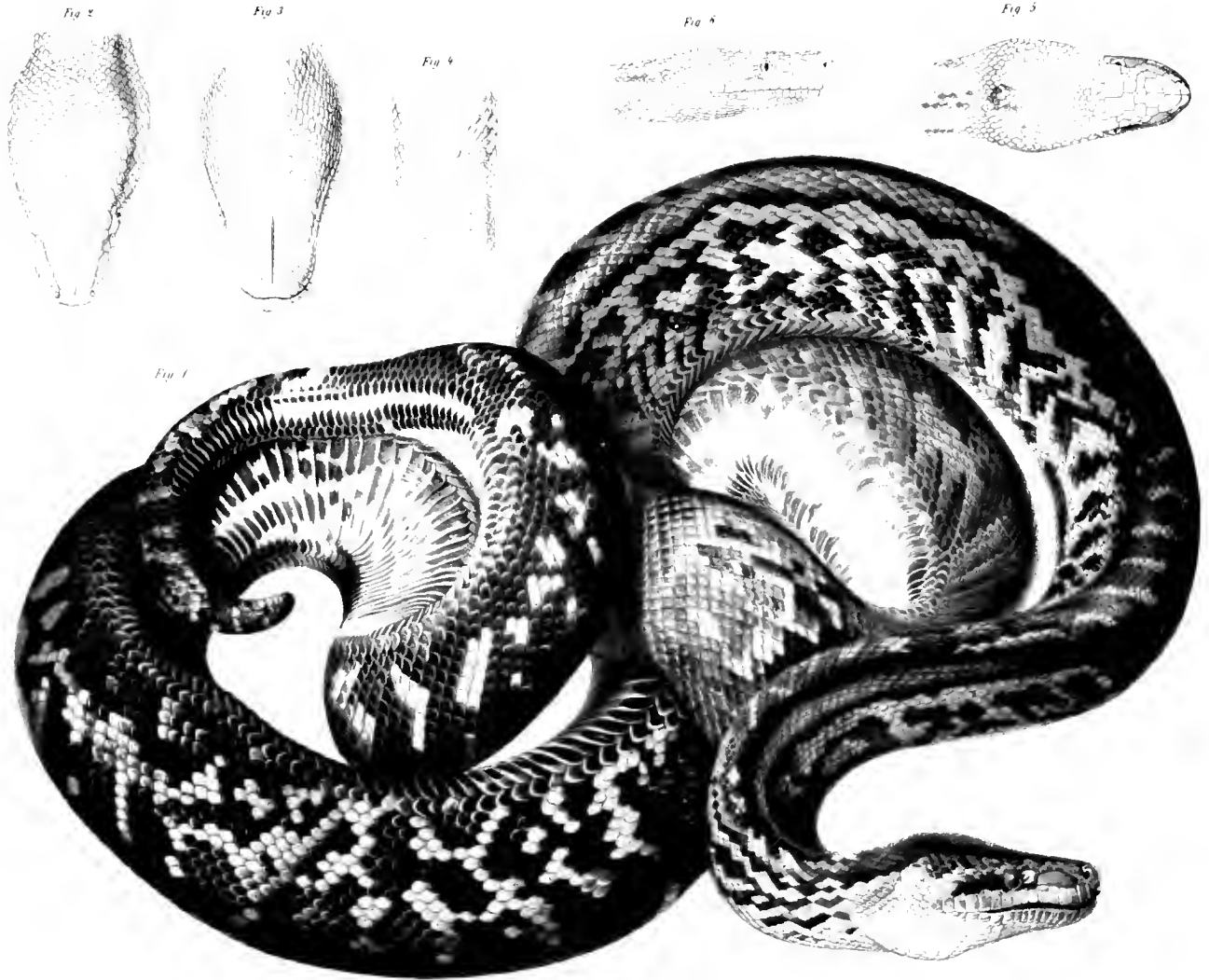
Die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten sind bei Vergleichung der Kopfzeichnungen Figur 1 und 2 mit 5 und 6 der beigegeführten Tafel leicht ersichtlich und liegen, von minder bedeutenden Abweichungen abgesehen, in der verschiedenen Zahl und Grösse der Oberlippenschilder, so wie der Zähne, in der Stellung der Augen (oberhalb des siebenten und achten Oberlippenschildes bei *Epic. striatus* und oberhalb des achten und neunten oder achten und zehnten bei *Epic. versicolor*), in der verschiedenen Längenausdehnung der beiden zwischen den hinteren Oberaugenrandschildern gelegenen Kopfschildern (die bei *Epic. versicolor* weit über den hinteren Rand der genannten Supraocularschilder hinausreichen, während bei *Epic. striatus* der hintere Rand dieser Schilder, so wie der hinteren Stirnbeinschilder, in einer und derselben quergestellten Linie zu stehen kommt), und endlich in der Einfassung der Nasenöffnung durch vier Schilder bei *Epic. versicolor*, während bei *Epic. striatus* nur drei Schilder die Nasengrube begrenzen¹⁾.

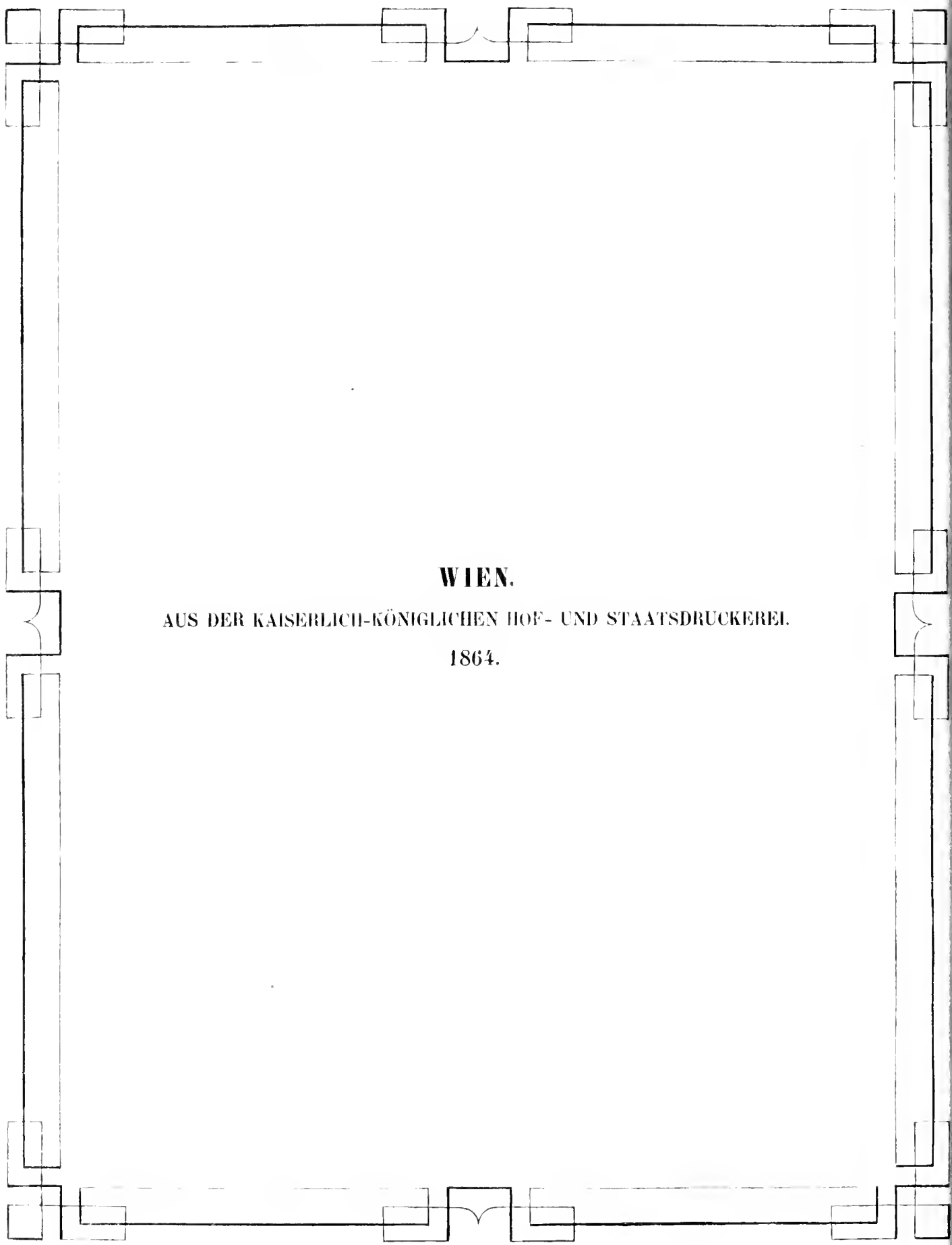
ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Figur 1. *Epicrates versicolor*, in natürlicher Grösse.

- „ 2. Oberseite des Kopfes.
- „ 3. Unterseite desselben.
- „ 4. Analgrube mit den zunächst liegenden Bauch- und Subcaudalschildern.
- „ 5. Oberseite des Kopfes von *Epic. striatus*, und
- „ 6. Seitenansicht des Kopfes derselben Art nach Fischer's Originalzeichnungen in den Hamburger Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, III. Band.

¹⁾ Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Arten der Boaciden in der Gestalt und Zahl der Kopfschilder so wie der Schuppen sehr bedeutend variiren, und ich halte es daher nicht für unmöglich, dass man auch Übergänge zwischen *Epicrates versicolor* m. aus Columbien und *Epicr. striatus spec.* Fischer von den Antillen auffinden dürfte, welche die Vereinigung dieser beiden Arten zu einer einzigen nothwendig machen würde. Jedenfalls dürfte die getreue, vollständige Beschreibung und Abbildung von *Epic. versicolor* die Lösung dieser meiner Vermuthung erleichtern und daher in keinem Falle überflüssig sein. Das Geschlecht *Homalochilus* Fischer kann von *Epicrates* Wagler unmöglich getrennt werden, da *Homalochilus striatus* die einzige Art, auf welche Fischer das Geschlecht *Homalochilus* begründet, Lippengruben besitzt, und die grössere oder geringere Entwicklung und Tiefe dieser Gruben für sich allein die Aufstellung einer eigenen Gattung nicht rechtfertigt.

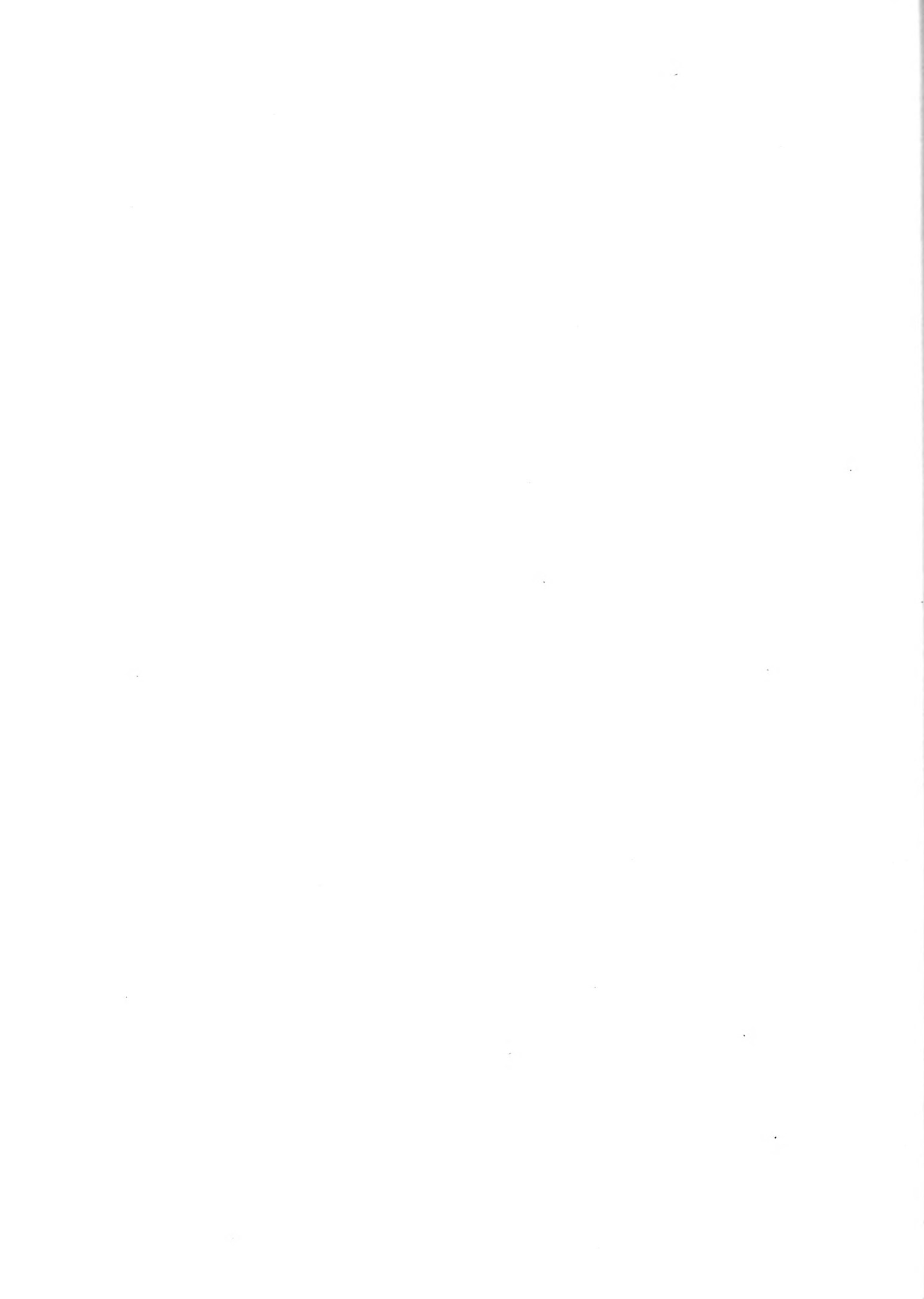




WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1864.





3 2044 093 282 291

