

Sitzungsberichte

der

physikalisch - medizinischen Societät

zu

ERLANGEN.



18. Heft.

1. Oktober 1885 bis 1. Oktober 1886.



Erlangen 1886.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Geschäftliche Mittheilungen:	
Sitzungen	V
Stand der Mitglieder	V
A. Ordentliche Mitglieder	V
B. Ehrenmitglieder	VII
C. Correspondirende Mitglieder	VIII
Vorstand	XI
Tauschverkehr	XII
Eingegangene Druckschriften:	
A. Von Gesellschaften	XIII
B. Von Ehren- und corresp. Mitgliedern	XXI
C. Ausserdem eingegangen	XXI
Sitzungsberichte:	
v. Kowalewski, Ueber Furchung und Keimblätteranlage der Teleostier	1
Fischer und Penzoldt, Ueber die Empfindlichkeit des Geruchssinnes	7
Noether, Ueber die totalen algebraischen Differentialaus- drücke erster Gattung	11
„ Ueber die algebraischen Differentialausdrücke mit einer Variablen	18
Schleiermacher, Ueber Thetafunctionen mit zwei Variablen	22
Selenka, Metallmodelle nach mikroskopischen Präparaten	26
Zweifel, Ueber Thonzellen-Filtration der Impflymphe	29
v. Kowalewski, Die Gastrulation und die sogen. Allantois bei den Teleostiern	31
v. Braunnühl, Note über p-reihige Charakteristiken, die aus Dritteln ganzer Zahlen gebildet sind, und das Additionstheorem der zugehörigen Thetafunctionen	37
Kappel, Ueber die Bildung von Nitriten	45
Hermann, Ueber eine menschliche Doppelmissbildung	49
Dietrich, Die Palpation der Lymphdrüsen	52

— IV —

Fleischer, Ueber Urämie	78
Gordan, Ueber Gleichungen fünften Grades	81
Gerlach, Ueber die Lebensfähigkeit des embryonalen Herzens von Warmblütern	84
„ Zur Bildungsgeschichte der vorderen Verdoppelung	92
Kiesselbach, Ueber Ohrenklingen	94
Gerlach, Ein Embryoskop	97
Auszug aus den Sitzungsprotokollen	99
Witterungsbericht von Erlangen für das Jahr 1885, von Sajfert	101

Geschäftliche Mittheilungen.

Sitzungen.

Die physikalisch-medicinische Societät hielt vom 1. November 1885 bis 1. August 1886 sieben ordentliche Sitzungen ab, deren wissenschaftliches Material in den folgenden Sitzungsberichten (vgl. insbesondere den Protokollauszug am Schlusse des Heftes) vorgelegt wird.

Stand der Mitglieder.

Die Gesellschaft zählt zur Zeit 45 ordentliche, 36 Ehren- und 87 correspondirende Mitglieder.

In der folgenden Liste stehen die Abkürzungen: O.M. für ordentliches, C.M. für correspondirendes, E.M. für Ehrenmitglied. Die Jahreszahlen beziehen sich auf die Zeit der Ernennung.

A. Ordentliche Mitglieder.

Die Herren:

Ammon, Dr., prakt. Arzt in Forchheim, 1884.

Bacharach J. Dr., kgl. Reallehrer, 1880.

Besold Ed., Buchhändler, 1875.

Böttiger Aug., Apotheker, 1863.

Brommer, Apotheker, 1885.

Büttner G., kgl. Reallehrer, 1880.

- Curtius, Dr., Privatdocent, 1886.
Doederlein, Dr., Assistenzarzt, 1884.
Eheberg C. Th. Dr., Professor, 1883.
Eversbusch, Dr., Professor, 1886.
Fisch C. Dr., Privatdocent, 1881.
Fischer O. Dr., Professor, 1885.
Flasch Ad. Dr., Professor, 1883.
Fleischer Rich. Dr., Professor, 1877.
Fleischmann, Dr., Assistent, 1886.
Gerlach Jos. v. Dr., Professor, 1850.
Gerlach Leo Dr., Professor, 1874.
Gordan Paul Dr., Professor, 1874.
Graser Ernst Dr., Privatdocent, 1884.
Hagen Fr. W. Dr., Hofrath, C.M. 1840, O.M. 1846.
Hauser G. Dr., Privatdocent, 1881.
Heineke Walt. Dr., Professor, 1867.
Hermann Friedr. Dr., Assistent, 1884.
Hetzl Wilh. Dr., prakt. Arzt, 1862.
Hilger Alb. Dr., Professor, 1872.
Jahreis, Dr., Assistenzarzt, 1886.
Jordan Herm., Redacteur, 1883.
Kappel S. Dr., kgl. Reallehrer, 1880.
Krecke A. Dr., Assistenzarzt, 1886.
Kiesselbach Wilh. Dr., Privatdocent und Oberarzt, 1877.
Koeberlin, Dr., Assistenzarzt, 1885.
Maurer Aug. Dr., kgl. Bezirksarzt, 1862.
Mayrhofer Jos. Dr., Assistent, 1884.
Noether Max Dr., Professor, 1875.
Penzoldt Franz Dr., Professor, 1874.
Reess Max Dr., Professor, 1872.
Röhring, Dr., Stabsarzt, 1886.
Rosenthal Is. Dr., Professor, 1872.
Rückert, Dr., Assistenzarzt, 1885.
Schöpp, Dr., prakt. Arzt in Herzogenaurach, 1883.
Selenka Em. Dr., Professor, 1874.
Strümpell A. Dr., Professor, 1886.
Ulrich H. Dr., Oberarzt, 1874.
Zenker F. Alb. Dr., Professor, 1863.
Zweifel Paul Dr., Professor, 1876.

Seit der Veröffentlichung des Mitgliederverzeichnisses für 1884/5 sind neu beigetreten die Herren:

Curtius, Eversbusch, Fleischmann, Jahreis, v. Kowalewski, Krecke, Röhring, Scheiding, Strümpell;

durch Wegzug ausgeschieden die Herren:

Bischoff, Filehne, Greder, v. Kowalewsky, Lommel, Rosenmeyer, Sattler, Scheiding, Tafel.

Durch den Tod verlor die Gesellschaft das ordentliche Mitglied:
Herrn Professor Dr. Pfaff.

B. Ehrenmitglieder.

Die Herren:

de Bary A., Professor der Botanik, Strassburg i/E., C.M. 1859,
E.M. 1878.

Baeyer Ad. v., Professor der Chemie, München, 1883.

Brioschi Fr., Direktor d. Polytechnikum, Mailand, C.M. 1877,
E.M. 1878.

Brücke E. v., Professor der Physiologie, Wien, C.M. 1850,
E.M. 1883.

Bunsen Rob., Professor der Chemie, Heidelberg, C.M. 1845,
E.M. 1883.

Charcot J. M., Professor der Medicin, Paris, 1878.

Clausius Rud., Professor der Physik, Bonn, C.M. 1859, E.M.
1883.

Donders C. F., Professor der Physiologie, Utrecht, 1183.

Dubois-Reymond E., Professor d. Physiologie, Berlin, C.M.
1859, E.M. 1878.

Ehlers E., Professor d. Zoologie, Göttingen, O.M. 1869, E.M.
1874.

Fleischmann F. L., Medicinalrath, Dillingen, O.M. 1883, C.M.
1845, E.M. 1883.

Gegenbaur C., Professor der Anatomie, Heidelberg, 1883.

Helmholtz H. v., Professor der Physik, Berlin, C.M. 1859,
E.M. 1878.

Hermite Ch., Professor der Mathematik, Paris, 1883.

Hoffmann A. W., Professor der Chemie, Berlin, C.M. 1859,
E.M. 1878.

Kirchhoff G., Professor der Physik, Berlin, 1878.

- Klein F., Professor der Mathematik, Göttingen, O.M. 1872, E.M. 1875.
- Kölliker A. v., Professor der Anatomie, Würzburg, C.M. 1851, E.M. 1883.
- Kussmaul Aug., Professor der Medicin, Strassburg i/E., O.M. 1859, C.M. 1863, E.M. 1883.
- Leube W., Professor der Medicin, Würzburg, O.M. 1868, E.M. 1886.
- Lister Jos., Professor der Chirurgie, London, 1883.
- Lommel E., Professor der Physik, München, O.M. 1869, E.M. 1886.
- Ludwig C., Professor der Physiologie, Leipzig, C.M. 1855, E.M. 1883.
- Marey E. J., Professor der Physiologie, Paris, 1878.
- Pettenkofer M. v., Professor der Hygiene, München, C.M. 1851, E.M. 1883.
- Ried F., Professor der Chirurgie, Jena, O.M. 1839—1846, E.M. 1858.
- Sandberger F., Professor der Mineralogie, Würzburg, 1878.
- Schröder C., Professor der Geburtshülfe, Berlin, O.M. 1869, C.M. 1876, E.M. 1883.
- Spencer-Wells Sir T., Professor der Chirurgie, London, 1883.
- Thiersch C., Professor der Chirurgie, Leipzig, O.M. 1854, C.M. 1867, E.M. 1883.
- Thomson Sir W., Professor der Physik, Glasgow, 1878.
- Virchow R., Professor der path. Anatomie, Berlin, C.M. 1851, E.M. 1858.
- Voit C. v., Professor der Physiologie, München, C.M. 1863, E.M. 1883.
- Vulpian, Professor der Physiologie, Paris, 1878.
- Weber W., Professor der Physik, Göttingen, 1858.
- Ziemssen H. v., Professor der Medicin, München, O.M. 1863, E.M. 1878.

Die Gesellschaft verlor durch Tod ihre Ehrenmitglieder Herrn Beetz und J. V. von Scheffel.

C. Correspondirende Mitglieder.

Die Herren:

- Arlt F. v., Professor der Augenheilkunde, Wien, 1851.

- Artha J. Hasner v., Professor der Augenheilkunde, Prag, 1851.
Bamberger H. v., Professor der Medicin, Wien, 1855.
Bäumler Ch., Professor der Medicin, Freiburg i/Br., O.M. 1872,
C.M. 1874.
Berthelot, Professor der Chemie, Paris, 1860.
Boström E., Professor der pathol. Anatomie, Giessen, O.M.
1879, C.M. 1881.
Brock J., Privatdocent der Zoologie, Göttingen, O.M. 1876,
C.M. 1881.
Buchner L. A., Professor der Pharmacie, München, 1853.
Burmeister, Professor, Buenos-Ayres, 1871.
Claus A., Professor der Chemie, Freiburg i/Br., 1870.
Cohn F., Professor der Botanik, Breslau, 1861.
Credé K. S. F., Professor der Geburtshülfe, Leipzig, 1855.
Darreste Camille, Professor, Paris, 1886.
Delffs W., Prof. der med. Chemie, Heidelberg, 1846.
Delpino Fed., Professor der Botanik, Genua, 1875.
Duncan Dr. Math., Professor der Gynaekol., London, 1883.
Ernst A., Direktor des bot. Gartens, Caracas, 1875.
Fick A., Professor der Physiologie, Würzburg, 1860.
Filehne W., Professor der Pharmakologie, Breslau, O.M. 1874,
C.M. 1886.
Fischer Emil, Professor der Chemie, Würzburg, O.M. 1882,
C.M. 1886.
Foster Dr. B., Professor der Medicin, Birmingham, 1866.
Fresenius C. R., Professor der Chemie, Wiesbaden, 1857.
Geigel A., Professor der Medicin, Würzburg, 1883.
Geinitz H. B., Professor der Geologie, Dresden, 1861.
Gerhardt C. J., Professor der Medicin, Berlin, 1883.
Gerichten Dr. E. v., Höchst. O.M. 1873, C.M. 1883.
Günther S., Professor, München, O.M. 1873, C.M. 1874.
Gurlt E., Professor der Chirurgie, Berlin, 1854.
Hansen A., Assistent der Botanik, Würzburg, O.M. 1879, C.M.
1882.
Hasse E., Professor der Medicin, Göttingen, 1844.
Heller A., Professor der Medicin, Kiel, O.M. 1869, C.M. 1872.
Hoyer H., Professor der Histologie und Entwicklungsgesch.,
Warschau, C.M. 1884.
Hubrecht A., Professor der Zoologie, Utrecht, O.M. 1874, C.M.
1875.

- Hyrtl, Professor der Anatomie, Wien, 1839.
Jenzsch, Bergrath, Gotha, 1859.
Immermann H., Professor der Medicin, Basel, O.M. 1866,
C.M. 1871.
Karrer F., Direktor der Irrenanstalt Klingenmünster, O.M. 1872,
C.M. 1883.
Kekulé A., Professor der Chemie, Bonn, 1859.
Kjerulf Th., Professor der Mineralogie und Geologie, Chri-
stiania, 1882.
Knorr L., Privatdocent der Chemie, Würzburg, O.M. 1883, C.M.
1886.
Koch R., Geh. Regierungsrath, Professor, Berlin, 1883.
Kohlrausch F., Professor der Physik, Würzburg, 1883.
Kopp H., Professor der Chemie, Heidelberg, 1859.
Krause W., Professor der Anatomie, Göttingen, 1861.
Kühne W., Professor der Physiologie, Heidelberg, 1886.
Langer C., Professor der Anatomie, Wien, 1850.
Lieben A., Professor der Chemie, Wien, 1870.
Liebermeister C. v., Professor der Medicin, Tübingen, 1866.
Limpricht H., Professor der Chemie, Greifswald, 1856.
Lüroth J., Professor der Mathematik, Freiburg i/Br., 1883.
Meissner G., Professor der Physiologie, Göttingen, 1860.
Meyer V., Professor der Chemie, Göttingen, 1883.
Michel J., Professor der Augenheilkunde, Würzburg, O.M. 1873,
C.M. 1878.
Müller Baron F. v., Direktor des bot. Gartens, Melbourne, 1860.
Müller W., Professor der path. Anatomie, Jena, O.M. 1856,
C.M. 1861.
Nasse H., Professor der Physiologie, Marburg, 1851.
Oudemans, Professor der Botanik, Amsterdam, 1861.
Prym F., Professor der Mathematik, Würzburg, 1883.
Quenstedt F. v., Professor der Mineralogie, Tübingen, 1859.
Reusch F. v., Professor der Physik, Tübingen, 1883.
Richthofen F. Freih. v., Professor der Geographie, Leipzig,
1883.
Rindfleisch G. F., Professor der path. Anatomie, Würzburg,
1883.
Roscoe Sir Henry E., Professor der Chemie, Manchester, 1861.
Rühle H., Professor der Medicin, Bonn, 1866.
Sachs J. v., Professor der Botanik, Würzburg, 1883.

- Saporta Marquis G. de, Aix, 1883.
Sattler H., Professor der Augenheilkunde, Prag, O.M. 1876,
C.M. 1886.
Scanzoni v. Lichtenfels F. W., Professor der Geburtshülfe,
Würzburg, 1851.
Schomburgk R., Direktor des bot. Gartens, Adelaide, 1875.
Schwalbe G., Professor der Anatomie, Strassburg i/E., 1886.
Schweinfurth Dr. G., Kairo, 1865.
Semper C., Professor der Zoologie, Würzburg, 1883.
Sonderegger Dr., St. Gallen, 1883.
Steiner J., Professor der Physiologie, Heidelberg, O.M. 1876,
C.M. 1879.
Strassburger E., Professor der Botanik, Bonn, 1883.
Suringar G., Professor der Botanik, Leyden, 1865.
Tröltsch A. F. v., Professor der Ohrenheilkunde, Würzburg,
1863.
Volhard J., Professor der Chemie, Halle, O.M. 1879, C.M. 1882.
Weyl Th. Dr., Berlin, O.M. 1879, C.M. 1883.
Wiedemann G., Professor der Physik, Leipzig, 1864.
Wierrer Dr., Bamberg, 1849.
Wigand A., Professor der Botanik, Marburg, 1861.
Will H., Professor der Chemie, Giessen, 1859.
Wislicenus J., Professor der Chemie, Leipzig, 1864.
Zech P. v., Professor der Physik, Stuttgart, 1883.
Zittel C. A., Professor der Palaeontologie, München, 1883.
Zöller R. Ph., Professor der Agriculturchemie, Wien, O.M.
1865, C.M. 1872.

Die Gesellschaft verlor durch Tod die C.M., Herren:
v. Gudden und Haeser.

Vorstand.

Der bis Mai 1887 gewählte Vorstand besteht aus den Herren:

- Prof. Dr. Selenka, I. Director.
- „ „ Zweifel, II. Director.
- „ „ Penzoldt, I. Secretär.
- „ „ L. Gerlach, II. Secretär.

Apotheker Böttiger, Cassier.

Tauschverkehr.

Zu den Gesellschaften, mit welchen die Societät in Tauschverkehr steht, sind im Laufe des Jahres hinzugetreten:

Baltimore, John Hopkins University.

Wien, Naturhistorisches Hofmuseum.

Zusendungen für die Gesellschaft wolle man an den I. Secretär richten, welcher, sofern nicht **besondere Empfangsanzeige verlangt** wird, für eingegangene Schriften **nur** in dem folgenden Verzeichnisse dankt.

Verzeichniss der vom 1. October 1885 bis 1. November 1886 eingegangenen Druckschriften.

A. Von den Gesellschaften, mit denen die Erlanger Societät im
Tauschverkehr steht.

Adelaide, Botanischer Garten, Director Herr R. Schomburgk:
Rep. 1885.

Augsburg, Naturhistorischer Verein:
Ber. 1885.
Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht:
XXIX 36–52. XXX 1–43.

Aussig, Naturwissenschaftl. Verein:

Baltimore, John Hopkins University:
Americ. chemic. Journ. VII 1, 4–6. VIII 1–4.
Biolog. Laborat. III 3–7.

Basel, Naturforschende Gesellschaft:
Verhandl. VII 3.

Batavia, K. Natuurk. Vereenig. in Nederl-Indië:
Catalog d. Biblioth.
Tijdschrift XLIV u. XLV.

Berlin, K. Akademie der Wissenschaften:
Math.-naturw. Mitth. 1885. 7–10. 1886. 1–7.

„ Botanischer Verein f. d. Provinz Brandenburg:

„ Deutsche chemische Gesellschaft:
Berichte XVIII, 14–19. XIX, 1–14.

„ Gesellschaft naturforschender Freunde:
Sitzungsberichte 1885.

„ Medicinische Gesellschaft:
Verhandlungen XVI.

„ Physikalische Gesellschaft:

„ Physiologische Gesellschaft:
Verhandlungen 1884/85, 17–18. Reg. 1885/86, 1–18. Reg.

„ Polytechnische Gesellschaft:
Verhandl. Reg. zu Jahrg. 46. Jahrg. 47, 1–11, 13–17, Reg.
Jahrg. 48, 1.

- Berlin,** Verein für innere Medicin:
Verhandlungen Jahrg. V.
„ Deutsche Medizinalzeitung:
Jahrgang VI, 70—104. VII, 1—88.
- Bern,** Naturforschende Gesellschaft:
Mitth. 1871—1879. 1885, 1, 2, 3.
- Bistritz,** Gewerbeschule:
Jahresbericht XI u. XII.
- Bonn,** Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande u. Westph.:
Verhandlungen XLII, 2. XLIII, 1.
- Bordeaux,** Société Linnéenne:
Act. XXXVIII, 4. Sér. 8.
„ Société des Sciences phys. et natur.:
Mém. 3. Sér. II.
Rapport sur les orages 1883.
„ „ „ „ 1884.
- Boston,** (Mass.) American Academy of Arts and Sciences:
Proceed. Vol. XX, XXI (N. F. XII, XIII 1).
„ Society of Natural History:
Proceed. Vol. XXII, 4. XXIII, 1.
- Braunschweig,** Verein für Naturwissenschaft:
- Bremen,** Naturwissenschaftl. Verein:
Abhandl. IX, 3.
- Breslau,** Schlesische Gesellschaft f. vaterländ. Cultur:
Jahresbericht 62 u. 63.
- Brünn,** Naturforschender Verein:
Verhandl. XXIII, 1, 2. Ber. d. meteorol. Commission 1883.
- Bruxelles,** Académie Royale des Sciences:
Mém. des Membres.
Bull. T. 6, 7, 8.
„ Société entomologique de Belgique:
Compt. rend. 1885. April, Sept., Octob. 1886. Jan.
„ Académie Royale de médecine:
Bull. XVIII, 11. XIX, 8—13. XX, 1—7. 7 Suppl. 8.
„ Société Royale de Botanique:
Bull. XXIV, 2. XXI, 1.
- Buenos-Aires,** Museo publico:
- Cambridge,** (Mass.) Museum of comparative Zoölogy:
Ann. Rep. 1884/85.
Bull. XII, 2—5.
Mém. X, 2, 4. XIV, 1. Part. 1.
- Cassel,** Verein für Naturkunde:
Festschrift.

- Chemnitz**, Naturwissenschaftliche Gesellschaft:
- Cherbourg**, Société nationale des Sciences naturelles:
Mém. XXIV.
- Christiania**, K. Universität:
- Chur**, Naturforschende Gesellschaft Graubündens:
XXVIII. Jahresbericht.
- Córdoba**, Academia nacional de Ciencias:
Bol. VIII, 2, 3.
Acta V, 2.
- Danzig**, Naturforschende Gesellschaft:
Schriften. N. F. VI, 3.
- Dorpat**, Naturforschende Gesellschaft:
Sitzungsberichte VII, 2.
Archiv f. Naturkunde 1. Ser. I, II, III, 2-4. IV, V, 1. VI,
1, 2, 4. VII, 2, 3, 4. VIII, 4. IX, 3. 2. Ser. I-IV, VI,
VII, 1, 2. X, 2.
- Dresden**, Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde:
Jahresbericht 1884/85 u. 1885/86.
„ Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis:
Sitzungsberichte 1885 u. 1886.
- Dublin**, Royal Society:
Proceed. Vol. III. März, April, Oct., Nov. IV, 7, 8, 9. V, 1, 2
- Dürkheim**, Pollichia:
- Edinburgh**, Royal Society:
„ Botanical Society:
Transact. XV, 2. XVI, 2.
„ R. Botanical Garden:
- Elberfeld**, Naturwissensch. Verein:
- Emden**, Naturforschende Gesellschaft:
70. Jahresbericht 1884/85.
- Firenze**, Istituto di Studi sup. prat. e di perf.:
Nuovo giornale botanico ital. XVII, 4. XVIII. 1, 2, 3.
„ Biblioteca nazionale centrale:
Bolletino 1886. 9-20.
- Frankfurt a/M.**, Aerztlicher Verein:
Jahresbericht XXVIII. Stat. Mittheil. 1885.
„ Physikalischer Verein:

- Frankfurt a/M.,** Senkenbergische Gesellschaft:
Bericht 1885.
Abhandlungen XIV, 1.
Kobelt, Reiseerinnerungen aus Algerien u. Tunis.
- Frankfurt a/O.,** Naturwissensch. Verein:
Mittheilungen III, 7—12. IV, 1—5.
- Frauenfeld,** (Thurgau) Naturforschende Gesellschaft:
Mittheilungen VII.
- Freiburg i/Br.,** Naturforschende Gesellschaft:
Bericht VIII, 3.
- Fulda,** Verein für Naturkunde:
- St. Gallen,** Naturforschende Gesellschaft:
Bericht 1883/84.
- Genf,** Soc. de Phys. et d'Histoire Nat.:
C. R. 1885.
- Genova,** R. Università:
„ Museo civio di Storia Naturale:
2. Ser. I, II.
- Gent,** Natuurwetensch. Genootschap:
Natura III, 8—10.
- Glessen,** Oberhessische Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde:
Bericht XXIV.
- Görlitz,** Naturforschende Gesellschaft:
- Göttingen,** K. Gesellschaft der Wissenschaften:
- Graz,** Naturwissensch. Verein f. Steiermark:
Mittheil. XXI, XXII.
„ Verein der Aerzte in Steiermark:
Mittheil. XXI, XXII.
- Greifswald,** Naturw. Verein f. Neuvorpommern und Rügen:
Mittheil. XVII.
- Haarlem,** Société Hollandaise des Sciences:
Archiv XX, 1—5. XXI, 1.
Liste alphabétique de la correspondance de Christian Huygens.
„ Museum Teyler:
Arch. Ser. II, vol. II, 2.
- Halle a/S.,** Naturforschende Gesellschaft:
Bericht 1884.
„ Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissensch.:
Bd. 58 (N. F. IV) 4—6. Bd. 59 (V) 1—3.
„ K. Leopold. Carol. Academie:
XXI, 15—24. XXII, 1—18.

- Hamburg**, Naturwissensch. Verein:
„ Verein für Naturwissenschaftl. Unterhaltung:
- Hanau**, Wetterauische Gesellschaft:
Bericht 1883 - 1885.
- Hannover**, Naturhistorische Gesellschaft:
33. Jahresbericht.
- Heidelberg**, Naturhistorisch-medicinischer Verein:
Verhandlungen III, 5.
Jubiläumsschrift.
- Helsingfors**, Sällskap pro fauna et flora fennica:
„ Finnische Gesellsch. d. Wissensch.:
Acta XIV.
Övers. XXVI.
Bidrag 39 42.
- Innsbruck**, Naturwissenschaftlich-medicin. Verein:
Bericht XV.
- Jena**, Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaft:
Sitzungsberichte 1884.
„ Jenaische Zeitschrift f. Naturw.:
XIX. suppl. 1-3. XX. suppl. 1.
- Karlsruhe**, Naturwissenschaftlicher Verein:
- Kiel**, Naturw. Verein f. Schleswig-Holstein:
VI, 1. 2.
- Kopenhagen**, K. Gesellschaft der Wissenschaften:
Oversigt 1885, 2, 3. 1886, 1.
„ Naturhistorisk Forening:
- Königsberg**, Physikalisch-ökonom. Gesellschaft:
Jahrgang XXVI.
- Löndshut**, Botanischer Verein:
Bericht IX, 1881-1885.
- Lausanne**, Société Vaudois des sciences naturelles:
Bull. XXI, 92. 93. XXII, 91.
- Leipzig**, K. Sächsische Gesellsch. der Wissenschaften:
Bericht 1885. III. 1886, I-IV.
„ Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft:
Preisschriften IX.
„ Medicinische Gesellschaft:
„ Naturforschende Gesellschaft:
Sitzungsberichte XI, XII.

- Leipzig,** Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde:
III, 9–12, IV, 1–10.
- Liège,** Société royale des Sciences:
Mém. 2 Sér. XI.
- London,** Royal Society:
Proceed XXXVIII. 235–238. XXXIX, 239–242. XL, 243–246
- „
Mathematical Society:
Proc. 245–249.
- „
Nature:
827–887.
- Lüneburg,** Naturwissenschaftlicher Verein:
- Luxembourg,** Institut royal grand-ducal:
Soc. Botan. XI.
- Lyon,** Société botanique:
- Magdeburg,** Naturwissensch. Verein:
1885.
- Marburg,** Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturw.:
Jahrgang 1884. 1885.
- Melbourne,** Botan. Garten:
- „
Geographical-Society:
Proceed. 1886.
- Merseburg,** Ver. d. Aerzte im Regierungsbez. Merseburg:
- Milano,** R. Istituto Lombardo:
Rendicont. Ser. 2. XVII.
- „
Società Ital. di Scienze naturali:
atti XXVIII, 1–4.
- Milwaukee,** (U. S. A.) Naturhistorischer Verein:
- Moskau,** Société imp. des Naturalistes:
Bull. 1883, 3. 1884, 4. 1885, 1–4. 1886, 1.
- Münster i/W.,** Westph. Provinzialver. f. Wissensch. u. Kunst:
Jahresbericht 1884.
- Napoli,** Zoologische Station:
Mitth. VI, 3, 4.
- Neuchâtel,** Société des sciences naturelles:
- Nürnberg,** Germanisches Museum:
- „
Naturhistorische Gesellschaft:
Jahresbericht 1885.
- Odessa,** Neurussische Naturforscher-Gesellschaft:
I–VI. X, 2. XI, 1.
J. Widhalm, die fossilen Vogel-Knochen etc.

- Offenbach**, Verein f. Naturkunde:
- Palermo**, *Gazetta chimica Italiana*:
XV, 6—10. XVI, 1—5, 7.
- Paris**, Société Linnéenne:
- „ Société Zoologique de France:
X, 1—6. XI 1—4.
- „ Société de Biologie:
C. r. et mém. 8 Sér. I, 32, 33. II, 1. III, 1—4, 6—26, 28—37.
- „ Prof. Lanéssan:
- Passau**, Naturwissensch. Verein:
XII. Bericht 1883—1885.
- Peoria**, (U. S. A.) Illinois State Laborat. of Natural Hist.:
Bull. II.
- St. Petersburg**, Acad. imp. des Sciences:
T. XVI, 1, 2.
- „ K. botan. Garten:
Acta IX, 2.
Catalogus Systematicus d. k. botan. Gartens.
- „ Naturforscher-Gesellschaft:
- Philadelphia**, Academy of Natural Sciences:
Proceed. 1885, 2, 3.
- „ Amer. medic. assoc.:
- Pisa**, Scuola normale super:
- Prag**, K. böhm. Gesellschaft d. Wissensch.:
Sitzungsberichte 1882—1884.
Jahresber. 1882—1885.
Abhandl. d. mathem.-naturw. Classe. 6. Folge XII 1883/84.
Bericht über die mathem. u. naturw. Publicationen 1, 2.
Generalregister.
Mitgliederverzeichniss.
K a l o u s e k, Geschichte d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1, 2.
- Regensburg**, Zoologisch-mineralogischer Verein:
- „ Naturwissensch. Verein:
Correspondenzbl. Jahrg. 39.
- Riga**, Naturforscher-Verein:
Correspondenzblatt XXVIII

- Rom,** R. Accademia dei Lincei:
Atti I, 19--28. II, 1--14.
„ Commissione speciale d'igiene:
- Salem,** (U. S. A.) Essex Institute:
„ Peabody Académie des Sciences:
Annual Reports 18.
Mem. II.
- Sondershausen,** Irmischia:
Correspondenzblätter V, 7--12. VI, 1--4.
- Stockholm,** K. Academie der Wissenschaften:
- Stuttgart,** Verein f. vaterländ. Naturkunde:
Jahresheft 42.
- Thorn,** Copernicus-Verein f. Wiss. u. Kunst:
- Toulouse,** Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres:
Mém. VI, 1, 2. VII, 1, 2.
- Triest,** Societá Adriatica di Scienze naturale:
Bollet. IX, 1, 2.
„ Museo civico:
- Utrecht,** Provincial Genootschap v. Kunsten en Wetensch:
Aanteekingen 1884--1885.
Verslag 1885.
Hubrecht, Proeve eener ontwikkelingsgesch. van Lineus
obscurus, Barrois.
- Washington,** Marine-Hospital:
„ Smithsonian Institution:
Ann. Rep. 1883.
„ Americ. med. association:
- Wien,** K. Akademie der Wissenschaften:
Sitzungsber. der math.-naturw. Klasse. II. Abtheil. 90, 1--5.
91, 1--3. III. Abth. 89, 3--5. 90, 1--5. 91, 1, 2. Reg. zu
86--90.
„ K. k. naturhistor. Hofmuseum:
Annalen Jahresb. 1885. I, 2, 3.
„ K. k. geologische Reichsanstalt:
Verh. 1885, 10--12. 1886, 1--5.
Jahrb. XXXV, 4. XXXVI, 1.
„ K. k. zoolog. botanische Gesellschaft:
Verhandl. XXXV, 1, 2. XXXVI, 1, 2.

- Wien**, Naturwissensch. Verein a. d. techn. Hochschule:
Wiesbaden, Nassauischer Ver. f. Naturkunde:
Jahrbücher XXXVIII. XXXIX.
Würzburg, Physikalisch-medizinische Gesellschaft:
Sitzungsberichte 1885.
Verhandl. XIX.
Zwickau, Verein für Naturkunde:
Jahresber. 1884 1885.
Zürich, Naturforschende Gesellschaft:

B. Von Ehren-, correspondirenden und ordentlichen Mitgliedern:

- Donders u. Engelmann** Onderzoekingen III. 10.
v. Gudden, Ueber die Frage der Localisation der Function der Grosshirnrinde. S.-A.
Hermite, Sur quelques applications des fonctions elliptiques. Paris 1885.
Klein, Ueber Configurationen, welche der Kummerschen Fläche zugleich eingeschrieben und umgeschrieben sind. S.-A.
Ueber hyperelliptische Sigmafunctionen. S.-A.
Prym, Neue Theorie der ultraelliptischen Functionen. Berlin 1885.

C. Ausserdem eingegangen:

- E Blanchard**, Du Système nerveux chez les Invertébrés.
La Dissemination des espèces végétales etc.
Les preuves de l'effondrement d'un continent austral etc.
Les preuves de la formation récente de la Méditerranée.
H. B. Geinitz, Zur Dyas in Hessen. S.-A.
Jaworski, Ueber Wirkung, therapeut. Werth und Gebrauch des neuen Karlsbader Quellsalzes. Wien 1886.
Kornhuber u. Heimert, Erechthites hieracifolia. Wien 1885.
F. v. Müller and W. Woolls, The Plants of New South Wales. Sydney 1895.
Ad. Wasseige, De l'Exercice de la médecine par les femmes. Disc. inaug.
Liège 1886.
Accouchement prématuré artificiel etc.
Grossesse extra-utérine abdominale etc.

-
- Genova**, R. Accademia medica. Bolletino II, 1—3.
Liège, Extrait des Annales de la Société médico-chirurgicale 1885.
München, Bericht der Centralcommission für Laudesk.

Nürnberg, Med. Gesellschaft und Poliklinik. Jahrb. 1885.

Pest, Vergangenheit u. Gegenwart der naturw. Gesellsch.

Rom, Biblioteca nazionale centr. Vittorio Emanuele. Bolletino delle Opere moderne straniere 1886. 1 · 4.

Santiago, Verhandl. des deutschen wissenschaftl. Vereines. 3. Heft. 1886.

Sydney, Supplement to the Australian Museum. Report for 1885.

Toscana, Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Vol. V. 2 Hefte.

Washington, Annual Report of the Comptroller of the Currency 1885.

Index-Catalogue of the Library of the Surgeon-General's Office. Vol. I—VI.

(Sämmtliche Berichte genau nach den Manuscripten der Vortragenden.)

Ueber Furchung und Keimblätteranlage der Teleostier.

Von

Dr. Mieczyslaw von Kowalewski,

Privatassistent am Zoologischen Institut in Erlangen.

(Vorgelegt von Herrn Selenka in der Sitzung vom 15. Dec. 1885.)

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf das Ei und den Furchungsprocess von *Carassius auratus* L. (Goldfisch und Teleskopfisch) und *Polyacanthus viridiauratus* Lac. (Macropode), auf die Keimblätteranlage von *Gobius* sp. und *Carassius auratus* L.

An den frischen Teleskopeneiern wurde festgestellt, dass die Abhebung der Eihülle vom Eie, so wie die Concentration des Protoplasmas aus dem Bereiche des Dotters gegen den Keimpol von der Befruchtung s. str. unabhängig ist; ferner, dass die scharfe oberflächliche Abgrenzung der Keimscheibe vom übrigen Eitheile erst gegen das Ende der Viertheilung zum Vorschein kommt. Die eben genannte Concentration geschieht aus dem Innern des Eies in Gestalt von mit einander anastomisirenden Zügen oder Strängen, von dessen Oberfläche in ganzer Schicht.

Im Gegensatz zu allen anderen bis jetzt in dieser Hinsicht untersuchten Fischen, wo dieses Ansammeln des Protoplasmas in der Keimscheibe noch vor dem Beginn der Furchung (*Gobius*, *Perca*, *Gadus* etc.; Kupffer, Oellacher u. A.) sein Ende nimmt, dauert dasselbe beim *Carassius* bis gegen das Ende der Furchung. Die hintere Hälfte des Eies wird hier schon sehr früh fast vollständig vom Protoplasma frei; dicht unterhalb der Keimscheibe bleibt aber noch lange ein reiches, protoplasmatisches Netzwerk

bestehen. Demgemäss verläuft auch, wie wir dann sehen werden, die Furchung (im Innern des Eies) bei dieser Fischart etwas abweichend von derjenigen, wie sie bei allen anderen Teleostiern beschrieben wurde.

Die Keimscheibe besitzt vor dem Auftritt der ersten Furchungsebene kaum mehr als die Hälfte der ganzen Protoplasmaquantität des Eies, — und —, da sie hauptsächlich, vielleicht sogar ausschliesslich ektodermale Elemente bildet, nenne ich sie *Ektoblast*; den übrigen Protoplasmatheil bezeichne ich wieder, — seiner Bestimmung (künftige Füllungsmasse, *His*) entsprechend als *Entoblast*. In dem letzteren unterscheide ich das unterhalb des Ektoblastes gelegene Protoplasmanetzwerk — als *Entoblastgerüst*, und den oberflächlichen Ueberzug (= Rindenschicht, *His*) — als *Entoblastrinde*.

Zur Zeit der Achttheilung ist das ganze Ektoblast schon in Zellen zerlegt, deren Basis jedoch in Verbindung mit dem Entoblast bleiben, und zwar mit dem zu der Zeit schon etwas dichter gewordenen, oberen Theile desselben, welches der oberen Hälfte der ganzen unteren, noch nicht gefurchten Lage eines Lachskeimes (mit 8—12 Zellen, *His*) entspricht. — Die Abtrennung dieser Ektoblastproducte geschieht nicht in der Weise und zu der Zeit, wie beim Lachs (*His*); dieselbe beginnt hier gegen das Stadium mit 32 Zellen, sobald nämlich die erwähnte entoblastische Lage durch den Zufluss des Protoplasma's von unten mächtiger geworden, und durch das Weitergreifen der oberen (senkrechten) Zellensepta nach unten auch in Theile zerlegt wird. Diese unteren Zellen zeigen dann — nach der Abtrennung der ektoblastischen Zellen — sehr deutlich strangartige Anordnung ihres Protoplasmas: ein Beweis des Zuflusses desselben; ihre Kerne stammen von den ersten 16 Kernen.

Indem jetzt die Ektoblastzellen sich weiter theilen und gegen das Ende der Furchung in die Deckschicht und das sensorielle Blatt zerfallen, trennen sich die ersten Entoblastzellen vom übrigen Entoblast.

Hier sind aber folgende Momente zu berücksichtigen:

1^o. Die genannte Abtrennung geschieht nicht nach Zeit und Ort gleichmässig;

2^o. Mit der Abtrennung dieser Elemente kommt es, in Folge des fortwährenden Zuflusses des Protoplasmas aus den weiteren Entoblastportionen, zur Bildung neuer Zellen;

3°. Die letztgenannte Bildung geht anfangs am Rande des Blastoderms schneller vor sich, als in der Mitte;

4°. Gegen das Ende der Furchung sieht man nicht mehr die Abtrennung der neuentstandenen Entoblastzellen am Rande des Blastoderms, sondern mehr gegen die Mitte hin,

5°. Die Kerne aller neuentstandenen Entoblastzellen stammen von den Kernen der schon existirenden oberen Zellen.

Bevor eine Zelle aus dem Entoblast (in späteren Furchungsstadien!) abgefurcht (nachgefurcht, Goette) wird, hat sich ihr Kern 2—3 Mal getheilt, und so kommt es zur Bildung einer ganzen Lage gelappter und strahliger, im Dotter unter der Basis des Blastoderms gelegenen Zellen;

6°. Bald nach dem Auftreten dieser continuirlichen entoblastischen Zellenlage hört die Nachfurchung auf, und auf diesen Zeitpunkt verlege ich das Ende des Furchungsprozesses, welches durch folgende Momente charakterisirt wird:

1°. Durch das Aufhören der weiteren Abfurchung der Entoblastzellen,

2°. Durch das Aufhören des Zuflusses von Protoplasma aus dem Bereiche des Dotters. Das zuletzt zugeflossene, noch restirende Protoplasma wird zu einer, relativ dünnen, von Dotter ledigen, continuirlichen Protoplasmaschicht, ohne jede Spuren von Zellbegrenzungen, unter dem Blastoderm concentrirt. Dieselbe bildet ein Continuum mit der Entoblastrinde und von dieser Zeit an nenne ich beide zusammen „intermediäre Schicht“. Der ganze Dotter aber wird (fast) frei vom Protoplasma;

3°. Durch das Aufhören der indirekten Theilung in den Kernen dieser (intermediären) Schicht; die weitere Vermehrung derselben geschieht vielmehr durch die gewöhnliche Fragmentation

4°. Durch den Beginn des Heranwachsens dieser Kerne zu riesigen Dimensionen und den darauffolgenden vollständigen Zerfall dieser Kerne. Weder von freier Kernbildung, wie sie z. B. Kupffer, van Bambeke, van Beneden und Kleig bei Knochenfischen annehmen, noch von nachträglicher Entstehung von Zellgrenzen in der intermediären Schicht kann die Rede sein!

Gemäss dem oben mitgetheilten ist die intermediäre Schicht ein provisorisches Organ und geht allmählig zu Grunde.

Weder Hypoblast (wie das Kupffer, van Bambeke, Brook u. A. behaupten) noch Blut (wie es Hoffmann (in unklarer Weise) und Ryder angeben) bildet sich aus diesem. Schon die Fragmentation der Kerne und ihr Zerfallen deuten darauf hin, dass die intermediäre Schicht zu Grunde gehen wird. So haben auch Strasburger für pflanzliche (Tapetenzellen der Antherenfächer), und Blochmann für thierische (Chorion der Scorpionen) proviso-rische Organe die Fragmentation als einen Process kennen gelehrt, welcher das Zugrundegehen der Organe einleitet.

Beim *Polyacanthus viridiauratus* verläuft der Furchungsprocess etwas anders, wie beim *Carassius*. Die Concentration des Protoplasmas in der Keimscheibe muss bei jenem wohl schon mit dem Beginn der Furchung enden, da in dem jungen 2-3-schichtigen Blastoderm kein Protoplasmagerüst im Dotter gefunden wurde. Die intermediäre Schicht entsteht hier aus einer kleinen Portion Protoplasma, welche am Rande der Keimscheibe in dicker Schicht oberflächlich auf dem Dotter und in ganz dünner Lage unterhalb der Keimscheibe sich befindet. Die Kerne der intermediären Schicht stammen von denen der sich zuletzt abfurchenden Randzellen des Blastoderms. Das Dickwerden dieser Schicht (unterhalb des Blastoderms) und gleichzeitig die Vermehrung ihrer Kerne schreitet vom Rande der Blastodermbasis gegen ihre Mitte hin, also ähnlich, wie das auch Agassiz und Whitman beim *Ctenolabrus* beschrieben. —

Die Differenzirung des vorderen und hinteren Randes des Embryo erkennen Agassiz und Whitman und v. Beneden erst im Stadium mit 16 Zellen. Ich habe sie schon im Viertheilungsstadium unterscheiden können und glaube dass dieselbe sogar in der jungen (nicht gefurchten) Keimscheibe schon angedeutet ist: die Zeichnungen Oellachers (Forelle) bestätigen meine Ansicht. Jedenfalls ist schon von der Viertheilung an der hintere Rand durch höhere und äusserlich gegen den übrigen Theil des Eies sich deutlich absetzende Zellen unterschieden von dem vorderen. Diese Verhältnisse bleiben bis zum Beginn der Umwachsung des Eies bestehen.

Irgend eine Furchungshöhle im Blastoderm (wie Lereboullet, v. Bambeke, Ryder etc. beschreiben) habe ich nicht gesehen, ebensowenig die Keimhöhle der Autoren. Die Möglichkeit der Existenz der ersten verneine ich nicht bei anderen Knochenfischen; die letzte erscheint mir, wenigstens in der Mehrzahl der

Fälle, ein Kunstprodukt und eine Folge der durch Reagentien bewirkten Zusammenziehung der intermediären Schicht. Eine unter dem Keime gelegene Höhle beim *Gobius* werde ich in der ausführlichen Mittheilung besprechen, welche binnen kurzem in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie erscheinen wird.

Das junge Blastoderm wächst am Rande anfangs allseitig auf Kosten der sich immer neu abschnürenden Entoblastzellen; am Hinterrande sogar wahrscheinlich schneller.

Nach dem Aufhören dieses Abschnürungsprocesses, also nach dem Ende der Furchung, bleibt der Hinterrand immer an derselben Stelle unverrückt. Das Blastoderm ist anfangs in der Mitte nahe dem Hinterrande sehr dick, dann findet die Verschiebung der unteren Zellenmasse (Entoblastderivate — Füllungsmasse, His) nach den Seiten statt; in Folge dessen verdünnt sich das Blastoderm in den mittleren Regionen und rückt auf der Oberfläche des Dotters weiter fort. Am hinteren Rande findet in Folge dieser Zellenverschiebung nicht das Weiterrücken des Randes, sondern eine Art Ausbauchung desselben nach aussen statt. — Die untere äussere Hälfte dieses ausgebauchten Randes legt sich dann an die intermediäre Schicht. Zu dieser Zeit sind die Deckschichtzellen am Rande, besonders hinten, nicht abgeplattet, sondern rund und indifferent.

Die Umwachsung des Dotters findet von der Zeit ab nach dem von Oellacher (*Forelle*) beigegebenen bekannten Schema statt.

Bald nach der Verdünnung des Blastoderms und nach dem Beginn der Umwachsung schlägt sich der Blastodermrand (ohne Betheiligung der Deckschicht) um (invaginatio). Am hinteren Rande tritt dieser Umschlag in Folge seiner Unbeweglichkeit (worauf auch die Form des Randes der intermediären Schicht hinweist) früher auf, allerdings aber weniger markirt wie bald darauf am vorderen beweglichen Rande. Dieser Vorgang ist besonders schön bei *Gobius* sp. zu sehen, aber auch bei den andern ist er zu erkennen. Der umgeschlagene Blastodermtheil ist das **Mesoderm**.

Das Entoderm entwickelt sich von den wenigen entoblastischen Blastodermzellen, die am hinteren (unbeweglichen) Rande

in der Ecke zwischen der intermediären Schicht und der Deckschicht liegen und ausserhalb des Umschlagbezirkes sich befinden, wie das am besten freilich aus Abbildungen ersichtlich ist. Das Entoderm ist anfangs ein ganz solider, im Querschnitt etwa dreieckiger, mit seiner Basis auf der intermediären Schicht ruhender und gegen die Kopfregion sich verjüngender Strang.

Die Stelle der Entodermbildung fasse ich (mit Rückert — bei Selachiern) als den Haupttheil des Blastoporus auf, den übrigen Umschlagsrand als einen in Folge des Nahrungsdotters stark modificirten Theil desselben.

Ueber die Empfindlichkeit des Geruchssinnes.

Von

Emil Fischer und Franz Penzoldt.

(Vorgelegt am 11. Januar 1884.)

Zuverlässige Bestimmungen der Gewichtsmengen riechender Substanzen, welche nöthig sind, um Geruchsempfindung hervorzurufen, sind unsers Wissens nur von Valentin¹⁾ ausgeführt worden. Derselbe fand mittelst einer ziemlich umständlichen Methode, dass ein Luftstrom, der im Cubikcentimeter $\frac{1}{30,000}$ mgr. Brom, oder $\frac{1}{500,000}$ mgr. Schwefelwasserstoff, oder $\frac{1}{2,000,000}$ mgr. Rosenöl enthielt, noch deutlich den Geruch dieser Stoffe erkennen liess.

Da er die Luftmenge, welche die Geruchspicipirenden Abschnitte der Nasenhöhle passiren muss, um eine Empfindung hervorzurufen, auf 50 - 100 Cubikcentimeter schätzte, so berechnet er die durch den Geruch erkennbaren Mengen auf $\frac{1}{600}$ mgr. für Brom, $\frac{1}{5000}$ mgr. für Schwefelwasserstoff, und $\frac{1}{20,000}$ mgr. für Rosenöl.

Gelegentlich einer zu anderen Zwecken unternommenen Untersuchung über den Geruchssinn, welche bald durch äussere Umstände unterbrochen wurde, haben wir ähnliche Versuche mit anderen stärker riechenden Stoffen angestellt und sind dabei zu sehr viel kleineren Werthen gelangt.

Die von uns benutzte Methode war folgende: Als Versuchsraum diente ein leerer Saal von 230 Cubikmeter Inhalt mit getünchten Wänden und Steinboden. Von der zu untersuchenden Substanz wurde 1 gr. genau abgewogen, in 1 Liter reinem Alkohol gelöst und von dieser Lösung 5 cc. abermals mit Alkohol in bestimmten Verhältniss verdünnt. Von der letzten Mischung wurden 1—3 cc. in eine kleine Flasche abgemessen, welche ähn-

¹⁾ Valentin, Lehrb. d. Physiol. 1848 II. 2. S. 279 ff.

lich den Waschapparaten für Gase einen doppelt durchbohrten mit 2 gebogenen Glasröhren versehenen Kork trug.

Das Abwägen, Verdünnen und Abmessen der riechenden Substanz, sowie das Reinigen der äusseren Wände der Flasche geschah durch eine beim Versuch selbst nicht beteiligte Person im chemischen Laboratorium weit entfernt von dem benutzten Saale.

Für den Versuch selbst wurde der Inhalt der Flasche von dem Einen von uns (F.) in dem allseitig geschlossenen Saale mit einem kleinen Handgebläse nach allen Richtungen verdampft, was 5–10 Minuten dauerte und hierauf die Luft des Raumes mit einer grossen Fahne etwa 10 Minuten lang sehr sorgfältig gemischt.

Auf ein gegebenes Zeichen trat der Andere (P.) ein, um den Geruch zu prüfen.

Wir versäumten übrigens nicht, das Resultat durch eine unbefangene, gebildete dritte Person controlliren zu lassen.

In der angegebenen Weise wurden nach einer orientirenden Auswahl unter verschiedenen Riechstoffen das Mercaptan und Chlorphenol genauer geprüft.

Mercaptan.

1. Versuch. 2 mgr. Mercaptan verdampft:

Ueberall äusserst starker anhaltender Gestank, welcher selbst durch Oeffnen von 4 Fenstern und 2 Thüren und Herstellung eines lebhaften Luftzugs nicht beseitigt wurde und noch $\frac{1}{2}$ Stunde später, nachdem die Fenster wieder geschlossen waren, recht deutlich war.

Bei einer Verdünnung von 2 mgr. Mercaptan in 230 Cubm. kommt auf den Ccm. Luft $\frac{1}{115,000,000}$ mgr., was ungefähr einem Volumsverhältniss von Mercaptan zur Luft = 1 : 300,000,000 entspricht.

Das eclatante Resultat dieses Versuchs bewog uns mit der zu prüfenden Quantität rasch herunter zugehen.

2. Versuch. 0,01 mgr. Mercaptan verdampft.

P. hatte schwache, aber deutliche Geruchsempfindung, ebenso die controllirende Person, während F., wahrscheinlich durch die Gewöhnung an den Geruch während des Verdampfens und Mischens unempfindlich gemacht, nichts wahrnahm.

Es war somit wohl die Grenze erreicht.

Verdünnung in 1 ccm. Luft $\frac{1}{2,300,000,000}$ mgr. Mercaptan.

Volumsverhältniss von Mercaptan zur Luft abgerundet:
1 : 60,000,000,000.

Chlorphenol.

3. Versuch. 1 Mgr. Chlorphenol verdampft.

Der Geruch war für P., sowie die controllirende Person unzweifelhaft sehr deutlich.

Verdünnung: 1 ccm. Luft enthielt $\frac{1}{230,000,000}$ mgr. Chlorphenol.

Volumverhältniss von Chlorphenol zur Luft = 1 : 1,320,000,000.

Um aus diesen Zahlen die absolute durch die Nase noch wahrnehmbare Gewichtsmenge jener Stoffe zu berechnen, war es nöthig die Luftmenge zu bestimmen, welche die Nase resp. die regio olfactoria während einer Geruchsempfindung passiren muss.

Am günstigsten für das Riechen sind die Bedingungen beim Schnüffeln d. h. bei kurzen Inspirationen durch die Nase, bei welchen durch eine Verengerung der Naseneingänge eine starke wirbelförmige Bewegung der einströmenden Luft hervorgerufen wird.

Dieses Schnüffeln konnte nun P. in der gleichen Weise wie es bei den oben geschilderten Versuchen geschehen, nach einer tiefen Expiration 20 mal wiederholen, bis sich seine Lungen mit Luft gefüllt d. h. 5000 Ccm. eingeathmet hatten. Es passirten also beim einmaligen Schnüffeln ungefähr 250 Ccm. die gesammte Nasenhöhle.

Nach den Angaben über die Ausbreitung des Riechnerven (Henle)¹⁾ kann man den Cubikinhalte des der Regio olfactoria entsprechenden Theils des Cavum nasi im Verhältniss zum übrigen Hohlraum gut gerechnet höchstens wie 1 : 5 taxiren. Wir kamen auf diese Weise darauf, dass 50 Ccm. Luft zu einer Geruchsperception nothwendig sind, also etwa zu demselben Resultat wie Valentin. Bedenkt man aber, dass auf dem directesten Wege in den weiten unteren Nasengängen wahrscheinlich im Verhältniss viel mehr Luft nach den Lungen strömt, als auf dem Umwege durch die enge Regio olfactoria, so erscheint selbst die Quantität von 50 Ccm. als zu hoch. Legen wir aber diese Zahl, um a fortiori zu beweisen, unserer Berechnung zu Grunde, so ergibt sich, dass für eine Geruchswahrnehmung ausreichen:

1) Henle, Handbuch d. Anatomie 1873 II. S. 855. 861.

$$\frac{1}{4,600,000} \text{ mgr. Chlorphenol}$$

$$\frac{1}{460,000,000} \text{ mgr. Mercaptan.}$$

Das Mercaptan ist also im Stande in ausserordentlich viel kleineren Mengen, als es irgend eine der von Valentin geprüften chemischen Substanzen gethan hat, den Riechnerven zu erregen.

Es scheint uns nicht überflüssig diese Zahl zu vergleichen mit den Gewichtsmengen mancher Metalle, welche durch die schärfste aller chemischen Methoden, die Spectralanalyse, erkannt werden können. Kirchhoff und Bunsen¹⁾ fanden, dass nach dem Verpuffen von 3 mgr. chlorsaurem Natron in einem Zimmer von 60 Cbm. Inhalt die Natriumlinie 10 Minuten lang sichtbar war. Da während der Beobachtungszeit etwa 50 cc. Luft die Flamme passirten, so schätzen sie die für das Auge leicht erkennbaren Mengen des Natronsalzes auf weniger als $\frac{1}{300.000}$

mgr.²⁾, was $\frac{1}{1.400.000}$ mgr. Natrium entsprechen würde. Bei unserem Versuche war der Mercaptangehalt der Luft (0,01 mgr. auf 230 Cm.) ungefähr 250 mal geringer als der Natriumgehalt bei dem Versuche von K. u. B.

Diese ausserordentliche Empfindlichkeit der Nase gegen Mercaptan legt den Gedanken nahe, dasselbe zu benutzen bei Versuchen über Luftströmungen, Diffusion von Gasen, bei der Prüfung von Ventilationsvorrichtungen oder bei geologischen und bergmännischen Studien über Spalten, Gänge und Wasserläufe im Gebirge.

Der Preis des Präparates (100 gr. 27 Mark), welches bis jetzt nur als Curiosum in den chemischen Sammlungen figurirte, würde sich bei grösserem Bedarf sehr erheblich vermindern und in den meisten Fällen wird auch eine kleine Quantität für den Versuch genügen; denn 1 gr. des Stoffes reicht aus, um zum Mindesten 500,000 Cbm. Luft so stark zu inficiren, dass selbst eine wenig scharfe und ganz ungeübte Nase den Geruch erkennen muss.

1) Poggendorff's Annalen. Band 110, S. 168.

2) In der Abhandlung ist irrthümlich wohl in Folge eines Druckfehlers

$\frac{1}{3.000.000}$ mgr. angegeben.

Ueber die totalen algebraischen Differentialausdrücke erster Gattung.

Von

M. Noether.

(Vorgelegt am 15. Februar 1886).

Herr E. Picard hat vor Kurzem für algebraische Flächen

$$f(x, y, z) = 0$$

ein neues Forschungsgebiet betreten¹⁾, indem er Integrale von zugehörigen totalen Differentialen, der Form

$$P dx + Q dy,$$

wo P und Q rationale Functionen von x, y, z sind, der Untersuchung unterwarf. Er hat sich dabei mit den Bedingungen der Integrabilität dieses Ausdrucks und der Endlichkeit des Integrals für alle Punkte der Fläche beschäftigt, Bedingungen, die nur für gewisse spezielle Flächenklassen $f = 0$ zu erfüllen sind. Zugleich hat er interessante Anwendungen gemacht, insbesondere auf die Flächen, deren Coordinaten sich eindeutig, und — bis auf Periodenvielfache — eindeutig unkehrbar, durch 4-fach periodische Functionen zweier Parameter darstellen lassen.

Wegen der Wichtigkeit, welche diese Betrachtungen gewinnen können, erscheint es wünschenswerth, die Untersuchungsmethoden selbst zu variiren. Ich werde im Folgenden an Stelle der von Herrn Picard benutzten Reihenentwicklungen rationale Transformationen der Fläche $f = 0$ und des Differentialausdrucks setzen. Hierdurch wird die Behandlung und die Uebersicht vereinfacht, indem es gelingt, die Untersuchung zum Theil

1) In Compt. R. de l'Acad. des sc. de Paris, 1884 Dez. 1, Dez. 29 und in seiner Abhandlung „Sur les intégrales de différentielles totales algébriques de première espèce“, Liouville's Journal, Sér. IV, t. I (1885). Einige weitere Noten in den C. R. beziehen sich auf Integrale 2. Gattung.

auf bekannte Resultate zurückzuführen. Auch gewinnt die neue Theorie hierdurch an Allgemeinheit und Praecision.

1.) Der allenthalben endliche Differentialausdruck für eine Fläche m^{ter} Ordnung, $f(x, y, z) = 0$, sei

$$du = \frac{Bdx - Ady}{\frac{df}{dz}} = \frac{Cdy - Bdz}{\frac{df}{dx}} = \frac{Adz - Cdx}{\frac{df}{dy}},$$

wo, vermöge $f(x, y, z) = 0$:

$$(1) \dots \quad A \frac{df}{dx} + B \frac{df}{dy} + C \frac{df}{dz} = 0,$$

so werden A, B, C von der Form:

$$A = -xD_1 + A_1, \quad B = -yD_1 + B_1, \quad C = -zD_1 + C_1,$$

wo A_1, B_1, C_1, D_1 ganze, nicht homogene, Functionen $(m-3)^{\text{ter}}$ Ordnung von x, y, z sind. Die Bedingung der Integrabilität bestimmt nur den Factor von f auf der rechten Seite von (1) vollständig, und zwar wird

$$(2) \dots \quad A \frac{df}{dx} + B \frac{df}{dy} + C \frac{df}{dz} \equiv f \cdot \left(\frac{dA}{dx} + \frac{dB}{dy} + \frac{dC}{dz} \right).$$

2. Unter Einführung von homogenen Variablen mittels

$$x = \frac{x_1}{x_4}, \quad y = \frac{x_2}{x_4}, \quad z = \frac{x_3}{x_4}$$

werde die Fläche geschrieben:

$$f \equiv f(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0,$$

und entsprechend $\frac{df}{dx_i}$ durch f_i ; A_1, B_1, C_1, D_1 durch A_1, A_2, A_3, A_4 ersetzt.

Dann wird aus (1):

$$(3) \dots \quad \sum_1^4 A_i f_i = 0, \quad \text{vermöge } f = 0.$$

Da

$$\sum f_i A_i = 0, \quad \sum f_i x_i = 0, \quad \sum f_i dx_i = 0,$$

so wird unser Differentialausdruck zu

$$du = \frac{\sum k_i A_i x_i dx_i}{\sum k_i f_i},$$

wo die k_i ganz willkürliche Grössen sind, von denen du unabhängig ist und durch deren besondere Annahme sich die ver-

1) Vgl. die genannte, Abhandlung von Picard, I, Nr 1-3.

schiedenen für die möglichen Formen ergeben würden. Aus (2) wird

$$(4) \dots \sum_1^4 A_1 f_1 \equiv f \cdot \sum_1^4 \frac{dA_1}{dx_1}.$$

Diese Identität ist dadurch zu befriedigen, dass man vier ganze homogene Functionen $(m-3)^{\text{ter}}$ Ordnung, Φ_1, \dots, Φ_4 sucht, welche den Bedingungen

$$(4') \dots \sum \Phi_1 f_1 \equiv 0,$$

$$(4'') \dots \sum \frac{d\Phi_1}{dx_1} \equiv 0$$

genügen, und, unter Annahme einer ganz beliebigen ganzen Function χ , der $(m-4)^{\text{ten}}$ Dimension in den x , setzt:

$$\Phi_1 + x_1 \chi = A_1.$$

In den folgenden Betrachtungen jedoch, in denen immer $f = 0$ sei, wird nur (3) benutzt, also von der Integrabilitätsbedingung (4'') gar kein Gebrauch gemacht.

3. Vermöge

$$x_i = \psi_i(y), \quad (i = 1, \dots, 4),$$

wo die $\psi_i(y)$ homogene rationale ganze Functionen 1^{ten} Grades von neuen Variablen $y_1 \dots y_4$ seien, erhalte man

$$f(x_1 \dots x_4) \equiv M \cdot F(y, \dots, y_4),$$

wo $F(y_1 \dots y_4) \equiv F(y) = 0$ die transformirte Fläche sei, für

welche $\frac{dF}{dy_h} = F_h$ gesetzt werde.

Wir setzen ferner:

$$\sum \pm \frac{dx_1}{dy_1} \frac{dx_2}{dy_2} \frac{dx_3}{dy_3} \frac{dx_4}{dy_4} = A,$$

$$k_i = \sum_h^4 c_h \frac{dx_i}{dy_h},$$

$$A \cdot A_1 = r \sum_h B_h \frac{dx_1}{dy_h},$$

so werden die B_h ganze Functionen der y , für welche

$$\sum B_h F_h = 0$$

ist; und es wird

$\sum_i k_i f_i = M \sum_h c_h F_h$, $\sum \pm k_1 A_2 x_3 dx_4 = \sum \pm c_1 B_2 y_3 dy_4$,
vermöge $F = 0$. Man hat dann für unser Differential:

$$du = \frac{\sum \pm c_1 B_2 y_3 dy_4}{M \cdot \sum_h c_h F_h} = \frac{\sum \pm c_1 C_2 y_3 dy_4}{\sum_h c_h F_h},$$

wenn u allenthalben endlich angenommen war; nämlich

$$B_i y_k - B_k y_i = M.(C_i y_k - C_k y_i) + L_{i,k} \cdot F,$$

wo die C_i und $L_{i,k}$ ganze Functionen der y werden und wo sich die C_i zu $F(y)$ verhalten, wie die A_i zu $f(x)$.

4. Aus dieser Transformation erschliesst man die Bedingungen für die Endlichkeit des Integrals u . Man kann die Transformation als eine nicht spezielle ansehen, durch welche die vielfachen Elemente von $F = 0$, in welchen alle ψ_i einfach verschwinden sollen, in einfache, nicht spezielle Elemente von $f = 0$ übergehen; Elemente, in welchen u nicht unendlich oder unbestimmt wird. Das aus der Transformation folgende Verhalten von $C_i y_k - C_k y_i$ in den vielfachen Elementen von $F = 0$ genügt also für die Endlichkeit von u .

Aus Nr. 3 folgt, dass die B_i eine j -fache Curve C von $F = 0$ zur $(m-2)$ -fachen Curve haben; dass insbesondere ein Punkt von C mit den Coordinaten $y_1 = y_2 = y_3 = 0$ für B_1, B_2, B_3 zum $(m-1)$ -fachen Punkt wird. Da M in C eine $(m-j)$ -fache Curve hat, so folgt: dass C für $C_i y_k - C_k y_i$ eine $(j-1)$ -fache Curve wird. Während die C_i im Allgemeinen C nur zur $(j-2)$ -fachen Curve haben, wird ein Punkt von C , für den $y_1 = y_2 = y_3 = 0$, für C_1, C_2, C_3 zum $(j-1)$ -fachen Punkt.

An den Stellen von C , wo mehrere der j Tangentenebenen zusammenfallen, tritt keine weitere Bedingung ein. Dieser im Allgemeinen immer eine endliche Zahl von Malen eintretende Fall kann nicht — wie es Herr Picard thut und wie es auch die Reihenbehandlung nicht erfordert — ausgeschlossen werden. Da den j Blättern an einer Stelle von C im Allgemeinen verschiedene Punkte von f entsprechen, werden auch die j Werthe von u daselbst im Allgemeinen verschieden.

Sei ferner P ein isolirter j -facher Punkt von F , mit den Coordinaten $y_1 = y_2 = y_3 = 0$. Für B_1, B_2, B_3 wird P ein $(m-2)$ -facher, für B_4 ein $(m-3)$ -facher Punkt; für $B_1 y_2 - B_2 y_1, B_1 y_3 - B_3 y_1, B_2 y_3 - B_3 y_2$ ein m -facher Punkt. Hieraus folgt:

P wird für C_i zum $(j-3)$ -fachen, für C_1, C_2, C_3 zum $(j-2)$ -fachen Punkt, wobei die Glieder $(j-2)^{\text{ter}}$ Dimension in y_1, y_2, y_3 für diese drei Ausdrücke bez. von der Form

$$y_1 \varphi_{j-3}, y_2 \varphi_{j-3}, y_3 \varphi_{j-3} \quad (\text{oder } = 0 \text{ für } j = 2)$$

werden, wo φ_{j-3} homogen von der $(j-3)^{\text{ten}}$ Dimension in y_1, y_2, y_3 . Genau so, wie C_1, C_2, C_3 verhalten sich also auch

$$C_1 y_4 - C_4 y_1, C_2 y_4 - C_4 y_2, C_3 y_4 - C_4 y_3^1),$$

während

$$C_1 y_2 - C_2 y_1, C_1 y_3 - C_3 y_1, C_2 y_3 - C_3 y_2$$

in P einen j-fachen Punkt haben.

Dies ist für die Endlichkeit von u hinreichend, wenn der Tangentenkegel von F in P keine Singularität hat; für die singulären Fälle ergibt die Transformation ebenfalls das Verhalten der C_i .

5. 2) Hat man für eine Fläche $f = 0$ zwei Differentialausdrücke erster Gattung:

$$(5) \dots \left\{ \begin{array}{l} du = \frac{Bdx - A dy}{\frac{df}{dz}} = \frac{\sum \pm k_1 A_2 x_3 dx_4}{\sum_i k_i f_i}, \\ dv = \frac{B'dx - A'dy}{\frac{df}{dz}} = \frac{\sum \pm k_1 A_2' x_3 dx_4}{\sum_i k_i f_i}, \end{array} \right.$$

so heißen dieselben von einander unabhängig, wenn $AB' - A'B$, d. h. wenn die Unterdeterminanten von $\sum \pm k_1 A_2 A_3' x_4$ nach den k_i genommen, nicht für alle Punkte von $f = 0$ verschwinden. Es wird dann

$$(6) \dots \frac{AB' - A'B}{\frac{df}{dz}} = \frac{\sum \pm k_1 A_2 A_3' x_4}{\sum_i k_i f_i} = Q,$$

wo Q eine ganze Function ($m-4$)ter Ordnung der Coordinaten wird, welche, = 0 gesetzt, eine zu fadjungirte Fläche ($m-4$)ter Ordnung vorstellt, die ausserdem noch durch die Doppelpunkte von $f = 0$ geht.

Wenn eine Fläche $f(x, y, z) = 0$ die Eigenschaft hat, dass sich ihre Coordinaten x, y, z als eindeutige, 4-fach periodische Functionen zweier Parameter u, v , ausdrücken lassen, und so, dass umgekehrt jedem Punkt x, y, z der Fläche nur ein Werthsystem u, v — bis auf Periodenvielfache — entspricht; so werden u, v unabhängige Integrale 1ter Gattung von totalen auf $f = 0$ bezüglichen Differentialen; und es existirt kein drittes solches Integral, das nicht eine lineare Function von u, v wäre. Die Fläche $f = 0$ hat dann das Flächengeschlecht 1.

6. Man kann umgekehrt zeigen³⁾:

1) l. c. I. Nr. 5-7; II, Nr. 1.

2) l. c. II, Nr. 3, 4; III, Nr. 1, 3.

3) Dies ist die Praecisirung des Satzes von Picard, III, Nr. 11-12.

Wenn eine Fläche $f = 0$ das Flächengeschlecht 1 hat, und wenn zwei unabhängige Integrale 1. Gattung, u und v , von totalen zu $f = 0$ gehörigen Differentialausdrücken existiren, so sind die Coordinaten der Fläche eindeutige Functionen von u und v (und dann auch wie vorher in Nr. 5 angegeben darstellbar).

Den Gleichungen (5) zufolge könnte, wenn man x und y als Functionen von u und v betrachtet, eine Störung der Monodromie nur da eintreten, wo $AB' - A'B = 0$, also, nach (6), $Q = 0$ wird. Dass dieses in den vielfachen Elementen von $f = 0$ nicht geschieht, ergibt die Transformation, Nr. 3, wieder unmittelbar. Aber einen analogen Schluss kann man auch für die einfachen Curven $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots$ von $f = 0$ machen, in welchen $Q = 0$ wird. Denn da das Geschlecht der Fläche $= 1$ sein soll, ist Q die einzige existirende, zu f adjungirte Fläche $(m-4)^{\text{ter}}$ Ordnung; die Curven Γ_i sind also diejenigen einfachen Curven von f , durch welche die Flächen $(m-4)^{\text{ter}}$ Ordnung schon vermöge der Bedingung, zu f adjungirt zu sein, noch hindurchgehen. Diese Curven aber habe ich bereits früher betrachtet und „ausgezeichnete“ Curven von f genannt¹⁾: es sind diejenigen Curven, welchen man bei einer rational-eindeutigen Transformation von f in eine Fläche F nur einfache Punkte von F , als Fundamentalpunkte der Transformation, entsprechen lassen kann; und umgekehrt, jede solche Transformation, welche eine endliche Anzahl einfacher, beliebig gelegener Punkte von F als Fundamentalpunkte nimmt, führt zu ebensovielen Curven jener Art Γ_i auf f . Diese Curven Γ_i können also in beliebiger endlicher Zahl auf f existiren; aber Γ_i wird, wenn die Transformationsflächen $\psi(y)$ den entsprechenden Fundamentalpunkt P_i von $F(y)$ zum q_i -fachen, Punkt haben, eine rationale Curve q_i^{ter} Ordnung von $f = 0$ ²⁾.

Auch dieser Fall, in welchem einem Werthsystem $(u_i v_i)$ die einfach unendlich vielen Punkte von Γ_i auf $f = 0$ entsprechen, ist also vermöge rationaler Transformation von $f = 0$ auf das Verhalten an einer nicht singulären Stelle zurückgeführt.

Es ist dann von selbst ausgeschlossen, dass die Fläche $f = 0$

1) In meiner Abhandlung: „Ueber das eindeutige Entsprechen algebraischer Gebilde. 2. Aufsatz.“ Mathem. Ann. VIII, 1874.

2) S. meinen Aufsatz: „Zur Theorie des eindeutigen Entsprechens algebraischer Gebilde von beliebig vielen Dimensionen,“ Math. Ann. II, 1869.

noch einen isolirten Doppelpunkt habe; denn der rationalen Transformation zufolge würde Q durch diesen Punkt nicht hindurchgehen. Dagegen könnten sich die Singularitäten von $f = 0$ natürlich auch noch häufen: so könnte die Curve I_1 selbst wieder eine j -fache Curve ($j > 1$) von f werden, welche Q dann ebenfalls zur j -fachen Curve hat, wobei I_1 immer noch rational werden muss. Alle diese Modificationen ergeben sich aber leicht aus unserer Transformation.

Ueber die algebraischen Differentialausdrücke mit einer Variablen.

4. Note 1).

Von

M. Noether.

(Vorgelegt am 15. Februar 1886.)

Da ich die Ausführungen der Noten 1 und 2 bisher nicht veröffentlicht habe, so will ich wenigstens die am Schluss der 2. Note erwähnte Weiterentwicklung der Formeln auf den Fall, dass die betrachteten algebraischen Functionen und die „Ausdrücke“ $(m-3)^{\text{ter}}$ Dimension auch in höherer Ordnung unendlich werden, hier kurz mittheilen. Es handelt sich dabei eigentlich nur um den formalen Prozess, welcher bei unserer durchweg homogenen Behandlung aller Beziehungen, ohne Auszeichnung einer Variablen, an Stelle des Differentiationsprozesses zu setzen ist.

In der Bezeichnung schliesse ich an die 2. Note an, ersetze jedoch die Benennung „Ausdruck $(m-3)^{\text{ter}}$ Dimension“ für den rationalen gebrochenen zu f adjungirten Ausdruck $(m-3)^{\text{ter}}$ Dimension in x_1, x_2, x_3 , wo $f(x) = 0$, durch die prägnantere „algebraische Form in x “. Die Quotienten dieser zu f gehörigen „Formen“ sind die zu f gehörigen algebraischen „Functionen“.

In Note 2 ist für eine algebraische Function $F(\xi)$, wo $f(\xi) = 0$, der Differentiationsprozess D definiert durch

$$D_{\xi} F(\xi) = \frac{dF(\xi)}{d\omega_{\xi}} = \frac{dF(\xi)}{(c\xi d\xi)} \cdot f_c(\xi).$$

Für eine algebraische Form $\mathcal{D}(\xi)$ definire ich einen analogen Prozess \mathcal{A}_{ξ} durch

1) Für die drei ersten Noten vgl. Heft 16, 1884 dieser Berichte, pag. 18, pag. 23 und p. 84.

$$A_{\xi} \Phi(\xi) = D_{\xi} \left[\frac{(c\eta\xi)^2}{f_c(\xi)} \Phi(\xi) \right],$$

mit willkürlichen η und c . Ferner schreibe ich $\Phi(\xi) \equiv \Phi^{(0)}(\xi)$ und

$$A_{\xi} \Phi^{(1)}(\xi) = \Phi^{(1+1)}(\xi),$$

wo die $\Phi^{(1)}(\xi)$, $\Phi^{(2)}(\xi)$, . . . ebenfalls algebraische zu f gehörige Formen werden.

So erhält man aus der Form 3^{ter} Gattung in ξ :

$$P_{xy}(\xi) \equiv P_{xy}^{(0)}(\xi)$$

durch $(\alpha - 1)$ malige Anwendung des A_{ξ} -Prozesses eine neue Form von ξ :

$$P_{xy}^{(\alpha-1)}(\xi),$$

welche, als Function von x betrachtet, eine algebraische Function von x darstellt, die in $x = \xi$ zu x^{α} und sonst nur in $x = a_1, a_2, \dots, a_p$ je zu x^1 wird, in $x = y$ zu 0 .

Aus der Form 2. Gattung in ξ und in x

$$D_{\xi} P_{\xi y}(x) = A_{\xi}^{(1)}(x)$$

erhält man durch den A_{ξ} -Prozess die Form in ξ und in x ,

$$A_{\xi}^{(\alpha)}(x),$$

welche, als Form in x aufgefasst, die Normalform 2^{ter} Gattung, α ^{ter} Ordnung wird, nämlich nur in $x = \xi$, und zwar in $(\alpha + 1)$ ^{ter} Ordnung, zu ∞ wird.

Ferner bilde ich noch $\varphi_k^{(\alpha-1)}(\xi)$ aus $\varphi_k(\xi) \equiv \varphi_k^{(0)}(\xi)$; und $E_k^{\alpha-1}(\xi)$ aus $E_k(\xi) \equiv E_k^0(\xi)$.

Als elementare Vergleichsausdrücke in der Nähe von $x = \xi$ nehme ich:

die algebraischen Functionen von x :

$$\frac{(c\eta x)^{\alpha}}{(c\xi x)^{\alpha}}, \quad (\alpha = 1, 2, \dots)$$

und die algebraischen Formen in x :

$$D_x \frac{(c\eta x)^{\alpha}}{(c\xi x)^{\alpha}}, \quad (\alpha = 1, 2, \dots).$$

Es verhalten sich in der Nähe von $x = \xi$:

$$P_{xy}^{(\alpha-1)}(\xi) \text{ wie } (\alpha-1)! f_c(\xi) (c\eta\xi)^{\alpha-2} \cdot \frac{(c\eta x)^{\alpha}}{(c\xi x)^{\alpha}},$$

$$A_{\xi}^{(\alpha)}(x) \text{ wie } -\alpha! f_c(\xi) f_c(x) \cdot \frac{(c\eta\xi)^{\alpha-1} (c\eta x)^{\alpha-1}}{(c\xi x)^{\alpha+1}} =$$

$$(\alpha-1)! f_c(\xi) (c\eta\xi)^{\alpha-2} \cdot D_x \frac{(c\eta x)^{\alpha}}{(c\xi x)^{\alpha}}$$

Hat man eine algebraische Form $\frac{M(x)}{N(x)}$ nach Note 1 in der Nähe jedes Unstetigkeitspunktes $x = \xi_h$ in eine Summe von Gliedern der Art

$$D_x \frac{(c\eta x)^i}{(c\xi_h x)^i} \quad (i = 1, 2, \dots)$$

und in ein Glied der Art $\frac{f_c(x)}{(c\xi x)(c\xi_h x)}$

entwickelt, so ergibt das eben bezeichnete Verhalten auch die Coefficienten für die Entwicklung nach den Normalformen 2^{ter} Gattung, $A_{\xi_h}^{(i)}(x)$ und der Form 3^{ter} Gattung $P_{\xi_h \zeta}(x)$; wozudann noch p Glieder mit Formen 1^{ter} Gattung kommen, wie in Nr. 8 der Note 2.

Nun folgt aus der Formel für Vertauschung von Argument und Parameter, Nr. 6, Note 2, durch den wiederholten \mathcal{A}_{ξ} -Prozess:

$$(A) \dots A_{\xi}^{(\alpha)}(x) = D_x [P_{xy}^{(\alpha-1)}(\xi)] + \sum_{k=1}^p \left\{ \varphi_k^{(\alpha-1)}(\xi) \cdot E_k(x) - E_k^{(\alpha-1)}(\xi) \cdot \varphi_k(x) \right\};$$

was die weitere Reduction von $\frac{M(x)}{N(x)}$ auf Formen 3^{ter} Gattung, die 2p Formen $E_k(x)$ und $\varphi_k(x)$ und das D_x einer algebraischen Function von x liefert.

Ferner hat man für eine algebraische Function $\frac{\chi(x)}{\psi(x)}$, welche in ξ_h zu x^{α_h} wird ($h = 1, 2, \dots, s$), in y zu 0 :

$$\frac{\chi(x)}{\psi(x)} = \sum_{h=1}^s \sum_{i=0}^{\alpha_h-1} c_{h,i} P_{xy}^{(i)}(\xi_h),$$

wo zwischen den Constanten $c_{h,i}$ die p Relationen bestehen:

$$\sum_{h=1}^s \sum_{i=0}^{\alpha_h-1} c_{h,i} \varphi_k^{(i)}(\xi) = 0 \quad (k = 1, 2, \dots, p).$$

Zur Bestimmung der Coefficienten $c_{h,i}$ muss nur zuvor die Entwicklung von $\frac{\chi(x)}{\psi(x)}$ in der Nähe von $x = \xi_h$ nach den Func-

tionen $\frac{(c\eta x)^i}{(c\xi_h x)^i}$ ($i = 1, 2, \dots, \alpha_h$) ausgeführt sein, was wie in Note 1 allgemein geschehen kann.

Macht man dann auf beide Seiten den D_x - Prozess, so ergibt sich mittels (A) für

$$D_x \frac{\chi(x)}{\psi(x)}$$

die Darstellung durch die Normalformen 2. und 1. Gattung in x , $A_{\xi_h}^{(1)}(x)$ und $g_k(x)$.

Ueber Thetafunctionen mit zwei Variabeln.

Von Dr. L. Schleiermacher in Nürnberg.

(Vorgelegt am 15. Februar 1886 von M. Noether).

In den Comptes rendus von 1881 hat Herr Picard¹⁾ gezeigt, dass denjenigen Flächen, deren Coordinaten sich durch Abel'sche Functionen vom Geschlecht $p = 2$ ausdrücken lassen, höchstens das Flächengeschlecht 1 — in dem von Herrn Noether²⁾ definierten Sinne — zukommen kann.

Dieser Satz legt die Frage nahe:

Können die zwischen den 16 \mathcal{J} -Functionen mit 2 Variabeln bestehenden Identitäten derartig aufgelöst werden, dass sämtliche \mathcal{J} -Quotienten rationale Functionen von 3 Parametern werden, welche noch durch eine algebraische Gleichung verbunden sind? Dass dies in der That möglich ist, sollen die folgenden Ueberlegungen darthun.

In der Rosenhain'schen Auflösung der \mathcal{J} -Identitäten erscheinen die \mathcal{J} -Quotienten als vierwerthige algebraische Functionen zweier Parameter x_1 und x_2 , welche symmetrisch auftreten. Diese Parameter sind einerseits Wurzeln einer quadratischen Gleichung mit rationalen Functionen der \mathcal{J} als Coefficienten: andererseits erscheinen x_1 und x_2 als obere Grenzen in den beiden Integralsummen, welche die Variablen u und v der \mathcal{J} bilden.

Lässt man x_1 und x_2 zusammenfallen, so werden die \mathcal{J} -Quotienten gleich zweiwerthigen algebraischen Functionen eines Parameters x , und zwar sind diese rational in x und einer zweiwerthigen Irrationalität s_x . Sind nämlich $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta$ die 6 ungeraden Charakteristiken in beliebiger Reihenfolge, so erhält man Formeln von folgendem Typus:

$$(1) \varrho^{\mathcal{J}_\alpha}(u, v) = c_\alpha (x - a_\alpha)$$

1) t. XCII, 26; 27. Juni 1881.

2) Mathematische Annalen, Bd. 2.

$$(2) \varrho \vartheta_{\alpha\beta\gamma}(u, v) = c_{\alpha\beta\gamma} \left(\frac{1}{x-a_\alpha} + \frac{1}{x-a_\beta} + \frac{1}{x-a_\gamma} - \frac{1}{x-a_\delta} - \frac{1}{x-a_\varepsilon} - \frac{1}{x-a_\zeta} \right) w_x,$$

wo ϱ ein Proportionalitätsfactor, $c_\alpha, c_{\alpha\beta\gamma}, a_\alpha, \dots, a_\zeta$ Constanten und: $w_x = \sqrt{(x-a_\alpha)(x-a_\beta)(x-a_\gamma)(x-a_\delta)(x-a_\varepsilon)(x-a_\zeta)}$.

Durch die Specialisierung $x_1 = x_2$ sind aber auch die Variablen u und v abhängig geworden: es muss die Discriminante der quadratischen Gleichung für x_1, x_2 verschwinden.

Diese Discriminante, eine ganze homogene Function 4. Grades der ϑ -Functionen, welche in 4 lineare Factoren zerfällt, ist gleich dem Producte der 16 ϑ -Functionen mit den Variablen $\frac{1}{2}u, \frac{1}{2}v$ (bis auf einen Zahlenfactor).

Zum Beweise dienen folgende Identitäten, welche sich aus der von Herrn Prym¹⁾ mitgetheilten und bewiesenen Riemann'schen ϑ -Formel ergeben:

$$(3) \alpha_{\beta\gamma} \vartheta_\alpha(2u) + \beta_{\gamma\alpha} \vartheta_\beta(2u) + \gamma_{\alpha\beta} \vartheta_\gamma(2u) = 4 \vartheta_\delta(u) \vartheta_\varepsilon(u) \vartheta_\zeta(u) \vartheta_{\delta\varepsilon\zeta}(u),$$

$$(4) \alpha_{\beta\gamma} \vartheta_\alpha(2u) - \beta_{\gamma\alpha} \vartheta_\beta(2u) - \gamma_{\alpha\beta} \vartheta_\gamma(2u) = 4 (-1)^{\beta\gamma} \alpha' \vartheta_\alpha(u) \vartheta_{\alpha\delta\varepsilon}(u) \vartheta_{\alpha\varepsilon\zeta}(u) \vartheta_{\alpha\zeta\delta}(u).$$

Hierin bedeutet:

$$\alpha_{\beta\gamma} = (-1)^{\beta\gamma} \cdot \alpha' \vartheta_{\alpha\delta\varepsilon}(0) \vartheta_{\alpha\varepsilon\zeta}(0) \vartheta_{\alpha\zeta\delta}(0)$$

und für die Vorzeichenexponenten sind die Bezeichnungen des Herrn Krazer²⁾ eingehalten worden.

Man gelangt nun von den ϑ -Functionen (1) und (2) mit speciellen Variablen zu solchen mit allgemeinen, indem man wie Herr Schottky³⁾ das Additionstheorem benützt.

Gehören zu den speciellen Variablen u, v und u', v' bez. die Parameter x, s_x und y, s_y , so sind $u + u', v + v'$ zwei unabhängige Variable und die Quotienten der Functionen:

$$\vartheta_\omega(u + u', v + v')$$

1) F. Prym, kurze Ableitung der Riemann'schen Thetaformel. Crelle Bd. 93.

2) Theorie der zweifach unendlichen Thetareihen etc. Leipzig, Teubner 1882.

3) Abriss einer Theorie der Abel'schen Functionen von 3 Variablen. Leipzig, Teubner 1830.

sind rationale und symmetrische Functionen der Quotienten

$$\mathcal{J}_\omega(u, v), \mathcal{J}_\omega(u', v'),$$

folglich werden sie rational und symmetrisch in den Parameterpaaren x, s_x und y, s_y .

Dieses Resultat ordnet sich der von Clebsch-Gordan ausgesprochenen Erweiterung des Hermite'schen Satzes¹⁾ unter, wonach jeder vollständige \mathcal{J} -Quotient — und mit solchen hat man es hier zu thun, wie die Identitäten (3), (4) und (5) zeigen — eine rationale und symmetrische Function der p Punkte ist, welche die oberen Grenzen der als Argumente eingeführten Integralsummen bilden.

Aus dieser Darstellung der allgemeinen \mathcal{J} -Quotienten können diese aber auf mannigfache Weise rational durch drei Parameter ausgedrückt werden, indem man als solche symmetrische Functionen von x und y und beispielsweise die Summe $s_x + s_y$ einführt. Zwischen diesen Parametern p, q, s besteht dann eine algebraische Gleichung

$$f(p, q, s) = 0,$$

welche sich als Gleichung einer Fläche deuten lässt, die im allgemeinen zu den oben erwähnten gehört und durch deren Coordinaten somit die jeder anderen derselben Eigenschaft rational ausgedrückt sind.

Will man die Darstellung der \mathcal{J} -Quotienten direct aus den \mathcal{J} -Identitäten ableiten, so bietet hierzu die oben mitgetheilte Eigenschaft der Discriminante die geeignete Handhabe. Das Verschwinden der Discriminante ist aequivalent mit dem Verschwinden von einer beliebigen der 16 \mathcal{J} -Functionen mit den Variablen $\frac{1}{2} u, \frac{1}{2} v$. Es zeigt sich, dass in diesem Falle nicht nur, wie die Identitäten (3) und (4) unmittelbar lehren, homogene lineare Relationen zwischen je drei ungeraden \mathcal{J} bestehen, sondern auch ebensolche zwischen den 4 geraden \mathcal{J} einer Göpel'schen Relation; denn die Riemann'sche \mathcal{J} -Formel liefert weiter die Identitäten:

$$\Theta_{\alpha\beta\gamma} + \Theta_{\alpha\beta\epsilon} + \Theta_{\alpha\zeta\gamma} + \Theta_{\alpha\zeta\epsilon} = 4C \cdot \mathcal{J}_{\alpha\beta\gamma}(u) \mathcal{J}_{\alpha\beta\epsilon}(u) \mathcal{J}_{\alpha\zeta\gamma}(u) \mathcal{J}_{\alpha\zeta\epsilon}(u)$$

$$(5) \Theta_{\alpha\beta\gamma} - \Theta_{\alpha\beta\epsilon} - \Theta_{\alpha\zeta\gamma} + \Theta_{\alpha\zeta\epsilon} = 4C \cdot (-1)^{\zeta\gamma.\epsilon' + \epsilon\beta.\zeta'} \mathcal{J}_\alpha(u) \mathcal{J}_\gamma(u) \mathcal{J}_{\alpha\gamma\epsilon}(u) \mathcal{J}_{\alpha\delta\epsilon}(u),$$

1) Theorie der Abel'schen Functionen von A. Clebsch und P. Gordan §. 66.

in welchen: $C^{-1} = \mathcal{J}_{\alpha\beta\gamma}(0) \mathcal{J}_{\alpha\beta\epsilon}(0) \mathcal{J}_{\alpha\zeta\gamma}(0) \mathcal{J}_{\alpha\zeta\epsilon}(0)$ u. $\Theta_{\alpha\beta\gamma} = \frac{\mathcal{J}_{\alpha\beta\gamma}(2u)}{\mathcal{J}_{\alpha\beta\gamma}(0)}$

bedeutet.

Um durch einen speciellen \mathcal{J} Quotienten alle übrigen auszudrücken, bedarf es nur mehr der Auflösung einer einzigen quadratischen Gleichung.

Alle diese Entwicklungen setzen die 6 ungeraden Charakteristiken als gleich berechtigt voraus: beiläufig ergeben sich dann auch die \mathcal{J} -Variablen als hyperelliptische Integrale in einer für alle 6 Charakteristiken in gleicher Weise geltigen Gestalt.

Metallmodelle nach mikroskopischen Präparaten.

Von

Emil Selenka.

(Vorgelegt am 15. Februar 1886.)

Metall-Modelle nach Schnitt-Serien mikroskopischer Präparate lassen sich in folgender Weise ohne grosse Mühe herstellen.

Ich wähle ein Beispiel; es solle die Gestalt des Gehirns von einem Wirbelthier-Embryo plastisch dargestellt werden.

Man zeichne nach den Präparaten die Umrisslinie des Kopfes, ferner die äussere und die innere Begrenzungslinie des Gehirns (also hier drei Liniensysteme in einander) mittels einer Camera lucida auf Papier. Je nach der Dicke der einzelnen Schnitte wählt man jeden zweiten, oder jeden dritten oder vierten Schnitt, numerirt die Zeichnungen und lässt dieselben von einem Buchbinder auf Pappdeckel von erforderlicher Dicke aufkleben, letzteren auf der Kehrseite mit Leim bestreichen und sodann die äusseren Umrisse, sowie die, die Gehirnwand darstellenden Flächen der einzelnen Figuren sorgfältig ausschneiden. Selbstverständlich müssen hie und da ganz schmale Verbindungsstreifen in der Hirnpartie stehen bleiben, weil sonst die inneren, das Lumen des Hirns darstellenden Pappstückchen herausfallen würden. Damit die, aus der Stärke der Vergrösserung und aus der Dicke und Zahl der Schnitte leicht zu berechnende nöthige Stärke der Pappe gewählt werde, notire ich gewöhnlich, dass z. B. 16 auf einandergelegte Pappstückchen die Dicke von 13 Millimetern haben sollen oder dergleichen, eine Aufgabe, welcher jeder Buchbinder leicht gerecht werden kann. Es ist eine geringe Mühe, diese einzelnen Pappscheibchen in gehöriger, vorher durch eine Profilzeichnung festgestellten Weise, durch Befeuchten der geleimten Flächen selber auf einander zu kleben und so ein anschauliches Bild von der Gestalt des Kopfes zu gewinnen.

Nachdem nun die etwa an der Aussenseite des Modells befindlichen Lücken oder Fugen mit ein wenig Gyps verkittet sind, wendet man den hinteren, in vorliegendem Falle eine ringförmige Oeffnung zeigenden Theil des Kopfmodells nach oben und giesst in diese Oeffnung ein leichtflüssiges Metall. Ich empfehle hiezu in erster Linie Wood's Metall (2 Theile Cadmium, 1 Blei, 4 Zinn), welches schon bei 65° C. flüssig wird, jedoch auf etwa 75° C. erhitzt werden möge. Sobald das Metall fest geworden, was in kürzester Frist geschehen, wirft man das ganze Modell auf einige Stunden in lauwarmes Wasser; die erweichte Pappmasse lässt sich dann leicht abschneiden. Um auch die Innenfläche des Gehirnmodells zu erkennen, sägt man mit einer gewöhnlichen feinen Laubsäge das Metallmodell mit-samt dem Pappkern der Länge nach in zwei Hälften und entfernt den letzteren ebenfalls.

Solche Metallmodelle erscheinen zwar auf ihren Flächen nicht glatt, sondern mit Querriefen versehen: den Abdrücken der Pappscheiben-Kanten; dem Gesamtbilde thut dies jedoch keinen Eintrag. Uebrigens lassen sich sowohl Unebenheiten als auch die Löcher, welche von den obenerwähnten schmalen Verbindungsbrücken der einzelnen Papp-Partien herrühren, durch Betupfen mit einem Stäbchen aus Wood's Metall, dessen Spitze in der Gasflamme flüssig gemacht wird, ausfüllen; ebenso kann man die Oberflächen mit einer erhitzten Nadel oder Messerscheide leicht abglätten.

Auf diese Weise habe ich sehr instructive Modelle von verschiedenen Entwicklungsphasen des Gehirns, ferner des Gehörorgans nebst Ductus endolymphaticus und Tuba Eustachii, der Nasenhöhlen nebst Jacobson'schem Organ und Stenson'schen Gängen, aufs Leichteste herstellen können; der zeitraubende mühselige Theil der Arbeit, nämlich das Ausschneiden der einzelnen Pappstückchen, fällt dem Buchbinder anheim.

Bei der Herstellung complicirter Räume hat man darauf zu achten, dass dünnere Kanäle oder gewundene Gänge mit den benachbarten grösseren Räumen in guter Verbindung bleiben; auch solche Höhlen, deren blindes Ende beim Eingiessen des Metalls nach oben gekehrt werden würde, müssen an eben diesen Stellen mit Nachbarräumen durch schmale Kanäle in Communication stehen, damit die Luft dem einfließenden Metalle

weichen könne. Beim Zusammenkleben der Pappscheiben kann man solche „Windpfeifen“ an den erforderlichen Stellen durch Herausschneiden eines ganz schmalen Pappstreifchens mittels eines Messers beliebig herstellen; am Metallmodell sind diese Verbindungsbrücken durch Berühren mit einer heissen Nadel sofort aufs Leichteste zu entfernen. Abgebrochene Stücke werden nach momentanem Erhitzen der Bruchstellen in der Flamme ohne Mühe wieder fest an einander gelöthet.

Vor der von His bereits vor 18 Jahren empfohlenen Re-constructionsmethode dürfte die hier besprochene in vielen Fällen doch dies voraushaben, dass sie die Herstellung von dauerhaften plastischen Modellen auf rein mechanischem Wege ermöglicht, und einen grossen Theil der Arbeit der Hand des Papparbeiters überlässt.

Ueber Thonzellen-Filtration der Lymphlymphe.

Von

P. Zweifel.

(Vorgelegt am 11. Januar 1886.)

Wenn schwangere Frauen von Infections-Krankheiten befallen werden, so ist es bekannt, dass auch die Frucht der Ansteckung nicht entgeht. Es existirt zwar zwischen den einzelnen Krankheiten ein gewaltiger Unterschied. Während die Variola das Kind fast nie verschont, können die Früchte bei mancher andern Krankheit verschont bleiben.

Es ist beim Typhus nichts von Uebertragung bekannt, was allerdings an andern Verhältnissen liegen kann; aber auch von Masern, Scharlach, so ansteckungsfähig dieselben im Uebrigen sind, haben wir keine Beispiele der Uebertragung. Es eignen sich freilich sämtliche letztgenannten Krankheiten nicht zum Vergleich mit Variola, weil sie zunächst Kinderkrankheiten sind und eine einmalige Durchseuchung fast sicher immun macht; zweitens aber, weil die Foetus recht gut intra-uterin die ganze Krankheit durchmachen, dabei aber weiter wachsen und ohne eine Spur der überstandenen Krankheit geboren werden könnten.

Dagegen besteht eine Krankheit, welche die besondere Stellung der Variola kennzeichnet: der Milzbrand. Hier impfte schon Davaine Mutterthiere, ohne dass die Jungen von der Ansteckung befallen wurden. Gleiche Resultate veröffentlichte Bollinger.

Noch vor einigen Jahren schien das mit den experimentellen Erfahrungen vom Uebergang fester, flüssiger und gasförmiger Körper vom mütterlichen auf den kindlichen Organismus gut überein zu stimmen. Flüssige und gasförmige wurden beim Foetus sicher nachgewiesen, bei festen gelang es nicht. Das hat sich in den letzten Jahren in jeder Beziehung geändert, feste Stoffe, aber auch Recurrens-Spirillen und sogar Milzbrandbaccillen sind in den Jungen der inficirten Mutterthiere aufgefunden worden.

Jedenfalls bleibt aber auch heute noch der Unterschied aufrecht, dass das Pocken-Contagium sich ausserordentlich rasch die andern Infectionsstoffe sich langsamer auf die Jungen fort-pflanzen.

Vor 3 Jahren, als sich noch unter dem Eindruck der damals bekannten experimentellen Arbeiten stand, legte ich mir die Verschiedenheit so zurecht, dass das Pockengift ein lösliches, die andern Krankheitsgifte aber an Zellen gebunden seien. Um den Versuch darauf zu machen, filtrirte ich in Nachahmung der von F. W. Zahn eingeführten Thonzellenfiltration Lymphe durch porösen Thon und impfte mit dem Filtrat. Der Erfolg war positiv, die geimpften Neugeborenen bekamen schöne Impfpusteln.

Von der Fortsetzung der Versuche wurde ich durch einen Kritiker abgeschreckt, der nach einem bestimmten Citat behauptete, dass die Spaltpilze den porösen Thon ebenfalls durchwandern könnten. Für die theoretische Forschung hatte demnach die Fortsetzung der Versuche keinen Zweck mehr.

Im letzten Jahr kamen mir jedoch 3 Abhandlungen zur Kenntniss, die den Thonzellen ganz bestimmt die Eigenschaft zusprechen, die organisirten Keime zurückzuhalten. Es waren dies die Publicationen von Chamberland ¹⁾, der Wasser auf diese Weise filtrirte und bacterienrein machte, und 2 Experimentalarbeiten, welche die sehr geehrten Mitglieder unserer Gesellschaft, die Herren Coll. Leube und Sattler hier vortragen haben. Beide konnten durch Filtration reine sterilisirte und unzersetzt bleibende Lösungen herstellen.

Durch diese Erfahrungen gewannen meine früheren Versuche wieder Interesse. Wenn auch mit solchen Versuchen die Frage nach der Natur des Pockengiftes schwerlich entschieden werden kann, gewinnt die Methode doch practischen Werth, als von ihr zu erwarten steht, dass man die Impflymphe in einfacher Weise von andern Infectionsträgern reinigen und damit den Anfechtungen der Impfgegner auch auf andere Weise als durch Animalisirung der Lymphe den Schein von Berechtigung für ihren Kampf entziehen kann. Weitere Untersuchungen sollen baldmöglichst folgen.

1) Chamberland, Sur un filtre donnant de l'eau puré Comptes rendus. T. 90. p 247. Ref. Virchow-Hirsch, Jahrb. pro 1884. Bd I. p. 496.

Die Gastrulation und die sogen. Allantois bei den Teleostiern.

Von

Dr. Miecz. von Kowalewski,

Privatassistent am zoologischen Institute zu Erlangen.

(Mit Tafel I).

(Vorgelegt am 7. Juni 1886.)

Die nachstehende Mittheilung soll eine Ergänzung zu meiner vor kurzem veröffentlichten Arbeit: „Ueber die ersten Entwicklungsprocesse der Knochenfische¹⁾“ bringen, und hauptsächlich zu deren letztem Capitel, welches die Entstehung des Entoderms und die Gastrulation bei diesen Thieren bespricht. Ich gebe hier die Resultate meiner weiteren, am Goldfischeie angestellten Untersuchung, welche mir erlauben, meine frühere Angaben betreffs dieser Fragen zu vervollständigen, und zu gleicher Zeit, einige darüber geäußerte Ansichten zu modificiren.

Die von mir in der eben genannten Arbeit als Entoderm beschriebene Anlage stellt nicht, wie ich es zuvor vermuthete, das ganze Entoderm, sondern bloss einen kleinen hinteren Theil desselben dar, aus welchem die sogen. Allantois oder Kupfersche Blase entsteht. Dieser, am hinteren Embryonalrande gelegene, von der Peripherie des Eies zwischen die intermediäre Schicht und den übrigen Keim in Gestalt eines keilförmigen Stranges sich hineinschiebende Entodermteil erlaubt uns, wie ich mich jetzt überzeuge, schon früh seine Bestimmung und Bedeutung zu erkennen. Die radiäre Anordnung seiner der intermediären Schicht anliegenden Zellen um eine kleine der Deckschicht zugewendete Aushöhlung (Fig. 1. E'), wie ich es schon früher²⁾ bei *Gobius* beobachtet habe, ohne damals darauf aufmerksam zu machen, ist nicht ohne Bedeutung. Im Gegentheil, dieselbe lässt uns aus dem weiteren Verhalten des gleichen Ge-

1) Zeitschr. f. wiss. Zoolog., Bd. XLIII 1886.

2) *Loc. cit.*, Taf. XVII. Fig. 18.

bildes beim Goldfisch erkennen, dass wir es hier mit der eben in Entstehung begriffenen Kupffer'schen Blase zu thun haben, also dem Organ, das der Ansicht vieler Autoren nach, wie Kupffer¹⁾, Henneguy²⁾, Ziegler³⁾, Cunningham⁴⁾ u. A., dem Gastruladarm, resp. seinem vordersten Abschnitte, der zum Canalis neurentericus wird, entsprechen soll. In dem eben erwähnten Bilde von *Gobius* (Fig. 1) bin ich geneigt den ersten Moment der Gastrulation, in der hier, der Deckschicht zugewendeten, von radiär angeordneten Zellen (meistens) umgebenen Aushöhlung (Fig. 1. G.) den zuerst zum Vorschein kommenden Theil des Gastruladarmes resp. nur den Blastoporus zu sehen⁵⁾. Die der intermediären Schicht anliegenden Zellen dieser Anlage stellen uns die künftige untere resp. ventrale und vordere Wand der sich daraus entwickelnden Kupffer'schen Blase vor (vergl. Fig. 1 und Fig. 2), indem sich diese letztere im Laufe der Entwicklung von der Oberfläche des Eies entfernt und mehr nach innen und vorne rückt. Diese Entwicklung geht, wie ich sie am Goldfischeie verfolgt habe, folgendermassen vor sich: Eine noch nicht weit von der Oberfläche des Eies entfernte Kupffer'sche Blase stellt uns ein etwa ovales Gebilde dar, dessen Zellen um eine kurze, in der Längsaxe des Embryos gelegene Linie radiär angeordnet sind, eine Linie, welche das zukünftige Lumen der Blase repräsentirt. Die untere einschichtige der intermediären Schichte anliegende Zellwand dieses Gebildes setzt sich weiter nach aussen, gegen die Peripherie des Dotterloches in eine vollständig gleiche aus etwa 3—4 Zellen bestehende, der intermediären Schicht ebenfalls anliegende und mit ihrem Ende die Deckschicht berührende Lage fort, so dass die innere Grenze

1) Kupffer, Die Entstehung der Allantois und die Gastrula der Wirbeltiere. Zoolog. Anzeiger II, 1879.

2) Henneguy, On some Facts to the first Pheromena of the Development of the Osseous Fishes. The Annals a. Magazine of natural history, Vol. VI, V. series, 1880.

3) Ziegler, Die embryonale Entwicklung von *Salmo salar*. Inaug. Dissert. Freiburg i. B. 1882.

4) Cunningham, The significans of Kupffer's vesicle etc., Quart. Journ. of Mierosc. Science, 1885, January.

5) Dem entsprechend werden die ersten Entodermzellen nicht auf der Oberfläche des hinteren Embryorandes im Morulastadium zu suchen, wie ich es zuvor geglaubt habe (loc. cit, s 476), sondern an dessen Basis.

dieser Lage mit dem zur Zeit noch als Linie angedeuteten Lumen der Blase selbst eine ununterbrochene, gegen das künftige hintere Ende der Chorda concave Linie bildet. Die diese Linie umgebenden Zellen, sowohl ihrer Anordnung, als auch ihrem Aussehen nach, unterscheiden sich von den übrigen Zellen des Keimes sehr deutlich; infolge dessen betrachte ich diesen die Kupffer'sche Blase mit der Peripherie des Eies verbindenden (von der Deckschicht doch zugedeckten) Zellenstrang, als den Rest eines Canals und zwar des Canalis neurentericus. Während die Blase weiter nach innen rückt und ein deutliches Lumen bekommt (Fig. 2) verwischt sich die Anordnung der Zellen dieses Stranges, die uns denselben zuvor als einen Canal zu betrachten erlaubte, vollständig. Die weitere Entwicklung der Kupffer'schen Blase, die beim Goldfisch eine ansehnliche Grösse erreicht, bietet uns nichts besonderes dar. — Die Blase bleibt immer von einer deutlich zelligen Wand umgeben, wie es schon Kupffer¹⁾ längst nachgewiesen hat. Die Angaben von Cunningham²⁾ und Agassiz und Whitman³⁾, dass zuerst nur die dorsale Wand dieses Organs eine solche Struktur besitzt, bestätigen sich am Goldfische nicht. Noch weniger kann ich am Goldfische die Angaben der beiden letztgenannten Autoren, so wie die von Kingsley und Conn⁴⁾ betreffs der Entstehung der Blase bestätigen, nach denen diese durch Zusammenfliessen „of a cluster of granules (globules)“ entstehen solle. In dieser Hinsicht schliesse ich mich am meisten der Darstellung Kupffers⁵⁾ an, die dieser Forscher auf Grund seiner Untersuchungen am Hechteie vor 7 Jahren veröffentlicht hat. Ein Unterschied zeigt sich hier dadurch, dass die Höhle der Blase beim Hecht direct mit der Aussenwelt communicirt (vom „Prostoma“ bei *Osmerus eperlanus* giebt K. in einer späteren Arbeit⁶⁾ ganz deutlich diess an), während die

1) Kupffer, Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Arch. f. mikr. Anal. Bd II 1866.

2) Loc. cit.

3) Agassiz and Whitman, On the development of some pelagic fish eggs. Proceed. of the Americ. Acad. of Arts a. Sciences. Vol. XX 1884.

4) Citirt nach Agassiz and Whitman, loc. cit.

5) Kupffer, Die Entstehung der Allantois etc. Zoolog. Anz. II. 1879. s. 596.

6) Kupffer, Die Gastrulation an den meroblastischen Eiern der Wirbelthiere und die Bedeutung des Primitivstreifs. Arch. f. Anat u Entwickl., 1882–1884.

Oeffnung des Gastruladarmes bei *Gobius* durch die Deckschicht zugedeckt ist. Was die canalartige Communication der schon angelegten Blase mit der Aussenwelt resp. der Medullarrinne betrifft, so stimmen meine Beobachtungen am Goldfische nicht mit denen von Kupffer¹⁾, Agassiz und Whitman²⁾, Henneguy³⁾, an anderen Objecten überein, da ich diese Communication bloss zur Zeit, als die Blase noch kein Lumen besitzt, sehe, während die eben genannten Autoren von deren Existenz bei einer viel weiter entwickelten Blase sprechen.

Das weitere Schicksal der Kupfferschen Blase ist folgendes: die ventrale hintere Wand derselben, sowohl infolge der weiteren Vermehrung der darunter gelegenen Zellen, als auch infolge des durch den sich immer mehr absetzenden Schwanz ausgeübten Druckes, wird allmählig in das Innere der Blase hineingeschoben bis der Hohlraum derselben vollständig verdrängt ist.

Ob das Lumen des postanaln Darmes sich wieder an der Stelle bildet, wo einmal das Lumen der in der Rede stehenden Blase lag, kann ich nicht bestimmt sagen, aber es ist mir sehr wahrscheinlich. Von Anfang an stösst die Blase nach vorne an einen soliden Zellenstrang, der in der Axe des Embryos liegt, von beiden Seiten vom Mesoderm begrenzt ist und dann der Chorda und dem Darne den Ursprung gibt. Diesen Strang, obwohl er sich uns als ein axialer Theil des Mesoderms darstellt, möchte ich für entodermal halten: seine Beziehung zur genannten Blase ist sehr nahe. Der vorwiegend grössere obere Theil dieses Stranges differenzirt sich nachträglich zur Chorda, während die unteren 1—2 Zellenlagen desselben den Darm liefern. Diese Differenzirung beginnt zuerst im Rumpfe des Embryos und von da ab schreitet sie nach hinten und vorne weiter fort. Wenn man die Schnitte (Querschnitte) eines Embryos mit einer ganz entwickelten Kupffer'schen Blase untersucht, so ergibt sich, dass die Zellwand dieser letzteren in die Zellwand des genannten Stranges unmittelbar nach vorne übergeht, wenn man sich hier die central gelegene, von oben nach unten verlaufende gerade

1) loc. cit., s. 596.

2) loc. cit.

3) loc. cit., Henneguy hat bei *Perca* nur eine über der Blase oberflächlich gelegene Oeffnung gesehen. Einen Canal dazwischen vermochte er nicht zu finden.

Linie als Lumen vorstellt. Ein wenig weiter nach vorne tritt schon die Grenze zwischen den Anlagen der Chorda und des Darmes hervor, und man sieht, dass die Zellen dieses letzteren um einen centralen Punkt auch radiär angeordnet erscheinen. Es kommt also dazu, dass die untere Wand der Blase eine unmittelbare Verlängerung der unteren Zellenlage des Entodermstranges, resp. des zur Zeit noch soliden Darmes darstellt¹⁾. Der Darm ist zu dieser Zeit ein im Querschnitte trapezoidales Gebilde, dessen breitere Seite (Basis) auf der intermediären Schicht ruht. Später wird er aber durch das zwischen denselben und die Chorda von beiden Seiten hereinwachsende Mesoderm ganz platt gedrückt, so dass er dann nur als ein solides, aus 2 Zellenlagen bestehendes Band erscheint. Das definitive Lumen des Darmes entsteht erst nachträglich und zwar zuerst im vorderen Körpertheile und von da ab bildet es sich nach hinten zu.

Zum Schluss füge ich noch folgende Bemerkung zu. Die in Entstehung begriffene Kupffer'sche Blase, wie ich sie bei *Gobius* sehe (Fig. 1) betrachte ich als Gastruladarm (resp. Blastoporus) und zwar nicht als den ganzen Darm, sondern bloss als einen kleinen, doch wichtigsten Theil desselben, von welchem nach vorne eine nimmer hohle, sondern solide Verlängerung (desselben) abgeht, die der Chorda und dem definitiven Darms den Ursprung gibt. Den ganzen übrigen, infolge der ungeheuer grossen Masse von Dotter nicht mehr zur embolischen Einstülpung kommenden Theil dieses Darmes wird die ganze Oberfläche des durch den Keim nicht bedeckten Dotters darstellen, von welcher die beiden ebenfalls nimmer hohlen, sondern soliden Coelomsäcke hineinwachsen. Dieselben entwickeln sich selbstverständlich zuerst und am mächtigsten am Haupttheile des Gastruladarmes, resp. an der Kupffer'schen Blase.

Ich hoffe späterhin eine ausführlichere mit Abbildungen versehene Mittheilung, mit vollständigerer Berücksichtigung der Angaben anderer Autoren über die hier erwähnten Fragen, in der Zeitschr. f. wiss. Zoologie zu veröffentlichen.

1) Ich erlaube mir hier die Vermuthung auszusprechen, dass diese eben, mit einem zur Linie reducirten Lumen versehene Darmanlage der canalartigen Verlängerung der Blase entspricht, welche Kupffer (Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Arch. f. mikr. Anat. Bd. II 1886) vor Jahren bei *Gasterosteus* beobachtet hat.

Tafelerklärung.

- D. Deckschicht. {
S. Sensorielles Blatt. { Ektoderm.
E'. {
E''. { Die beiden von mir unterschiedenen Entodermtheile.
G. Gastruladarm = Kupffer'sche Blase.
I. Intermediäre Schicht.
N. Kern.

Fig. 1. *Gobius* sp.

Längsschnitt durch den hinteren Blastodermrand.

Fig. 2. *Carassius auratus* L.

Eben solcher Schnitt.

Note über p-reihige Charakteristiken, die aus Dritteln ganzer Zahlen gebildet sind, und das Additionstheorem der zugehörigen Thetafunktionen.

Von Privatdocent Dr. A. v. Braunmühl in München.

(Vorgelegt von M. Noether.)

An eine briefliche Mitteilung Herrn Professor Noether's anknüpfend, welcher ich die im Folgenden verwendete Bezeichnungsweise der \mathcal{J} -Charakteristiken entnehme¹⁾, theile ich einige Resultate mit, die ich in letzter Zeit bei Betrachtung von Drittelcharakteristiken von beliebigem Geschlechte p gewann und die mir von Wichtigkeit zu sein scheinen.

Es werden 3^{2p} Zahlencomplexe betrachtet, welche in der Form

$$(\alpha) = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \dots & \alpha_p \\ \alpha_1^1 & \alpha_2^1 & \dots & \alpha_p^1 \end{pmatrix}$$

enthalten sind, wenn man den α die Werte des vollständigen Restsystems mod. 3 zuweist. Ein solcher Complex ist eine p-reihige Charakteristik.

Zwei Charakteristiken (α) und (β) heissen congruent mod. 3, wenn

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 &\equiv \beta_1, \alpha_2 \equiv \beta_2, \dots, \alpha_p \equiv \beta_p \\ \alpha_1^1 &\equiv \beta_1^1, \alpha_2^1 \equiv \beta_2^1, \dots, \alpha_p^1 \equiv \beta_p^1 \end{aligned} \right\} \text{ mod. 3 ist.}$$

$(\alpha) + (\beta) = \begin{pmatrix} \alpha_1 + \beta_1, \alpha_2 + \beta_2, \dots, \alpha_p + \beta_p \\ \alpha_1^1 + \beta_1^1, \alpha_2^1 + \beta_2^1, \dots, \alpha_p^1 + \beta_p^1 \end{pmatrix}$ ist die Summe der Charakteristiken (α) und (β) und wird nach Herrn Noether kurz mit $(\alpha\beta)$ bezeichnet.

Daraus folgt:

$$2(\alpha) = (2\alpha) = (\alpha^2) \equiv \begin{pmatrix} -\alpha_1, -\alpha_2, \dots, -\alpha_p \\ -\alpha_1^1, -\alpha_2^1, \dots, -\alpha_p^1 \end{pmatrix} \text{ nach dem mod. 3.}$$

1) Vgl. die Anmerkung am Schlusse.

Demnach ist

$$(\alpha) - (\beta) = (\alpha\beta^2).$$

Daraus folgt, dass sich die $3^{2p}-1$ Charakteristiken, die ausser (o) existiren, in 2 Hälften teilen, deren einzelne Charakteristiken derart paarweise zusammengehören, dass die Glieder eines Paares sich nur durch das Zeichen unterscheiden.

Z. B. (α) und (α^2) .

Fasst man je 2 solche Charakteristiken unter ein Zeichen zusammen, indem man schreibt:

$$[\alpha] = \left(\begin{array}{c} \pm \alpha_1, \pm \alpha_2, \dots \pm \alpha_p \\ \pm \alpha_1^1, \pm \alpha_2^1, \dots \pm \alpha_p^1 \end{array} \right),$$

so hat man, was Herr Noether eine Gruppencharakteristik nennt.

Somit gibt es 3^{2p} Charakteristiken und $\frac{3^{2p}-1}{2}$ Gruppencharakteristiken.

Ein System von Charakteristiken mag¹⁾ unabhängig heissen, wenn nicht die Summe irgend einer Anzahl derselben congruent mit Null nach dem Modul 3 ist, und mag wesentlich unabhängig heissen, wenn nicht die Summe von irgend 3r derselben $\equiv 0 \pmod{3}$ ist. Dann ergeben sich drei Sätze, die für das Folgende die Grundlage bilden:

- I. Die Combinationen (Summen von irgend einer Anzahl von Charakteristiken) von λ unabhängigen Charakteristiken sind 3^λ verschiedene Charakteristiken.
- II. Die wesentlichen Combinationen (Summen von irgend einer mod. 3 mit 1 congruenten Anzahl von Charakteristiken) von λ wesentlich unabhängigen Charakteristiken liefern $3^{\lambda-1}$ Charakteristiken.
- III. Somit gibt es unter den 3^{2p} Charakteristiken höchstens $2p$ unabhängige und höchstens $2p + 1$ wesentlich unabhängige.

Die 3^{2p} Charakteristiken kann man sich durch eine Gruppe von 3^{2p} Additionen entstanden denken, welche auf die Charak-

1) Analog einer Bezeichnungsweise von Herrn Frobenius, Journal für Mathematik Bd. 89

zu, welche durch Hinzunahme von $2p-1$ verschiedenen Charakteristiken (β) und ihren Combinationen zu (α) gebildet werden. Jedem solchen Complexe von 3^{2p-1} Dreiersystemen gehört dann eine Gruppencharakteristik [α] zu, indem die von (o) verschiedenen Combinationen zu $3r$ der Charakteristiken eines solchen Dreiersystems (α) oder ($-\alpha$) geben.

Daraus oder nach Formel VI folgt dann die Gesamtzahl der Dreiersysteme zu

$$\frac{3^{2p-1} \cdot (3^{2p} - 1)}{2}$$

Für den Fall $p = 2$ schliessen wir aus dem gesagten sofort auf die Anordnung der Gruppencharakteristiken.

Zu jeder der 40 in diesem Falle vorhandenen Gruppencharakteristiken gehören 27 Dreiersysteme, diese enthalten eine Gruppe und 26 Dreiersysteme, deren Charakteristiken paarweise entgegengesetzt sind. Fasst man je zwei Dreiersysteme eines Paares in der Weise zusammen, dass man statt der Charakteristiken derselben Gruppencharakteristiken einführt, indem man etwa statt der Systeme

$$\begin{cases} (\beta), (\beta\alpha), (\beta\alpha^2) \\ (\beta^2), (\beta^2\alpha), (\beta^2\alpha^2) \end{cases}$$

das einzige System:

$$[\beta], [\beta\alpha], [\beta\alpha^2]$$

schreibt, so erkennt man

VII. dass der Gruppencharakteristik [α] weitere 13 Tripel von Gruppencharakteristiken zugehören.

Diese 13 Tripel scheiden sich aber wieder in 2 Systeme von je 9 und 4 Tripel verschiedenen Charakters. Bezeichnet man nämlich mit $\alpha | \beta$ den Ausdruck:

$\alpha_1\beta'_1 - \alpha'_1\beta_1 + \alpha_2\beta'_2 - \alpha'_2\beta_2 + \dots + \alpha_p\beta'_p - \alpha'_p\beta_p$,
gebildet aus den beiden Charakteristiken [α] und [β], und setzt $p = 2$, so leisten die Charakteristiken je einer der erwähnten 9 Tripel der Bedingung

$$\alpha | \beta \equiv \pm 1,$$

die Charakteristiken der 4 Tripel der Bedingung

$$\alpha | \beta \equiv 0$$

Genüge¹⁾.

1) Diese Teilung der Tripel von Gruppencharakteristiken in 9 und 4 und ihre Definition durch obige Bedingungen entspricht genau der Gruppierung

Von grösster Wichtigkeit ist die Untergruppe 3^pten Grades. Dieselbe entspricht genau der bei Halber-Charakteristiken auftretenden Göpel'schen Gruppe 2^pten Grades. Ich benütze sie zunächst zur Aufstellung des Additionstheorems der \mathcal{J} -Funktionen von beliebigem Geschlechte, die sich um Drittel-Charakteristiken unterscheiden.

Es sei

$$\mathcal{J}(\varrho)(u_1 | \dots | u_p) = \mathcal{J}\left(\begin{matrix} \varrho_1, \varrho_2 \dots \varrho_p \\ \varrho'_1, \varrho'_2 \dots \varrho'_p \end{matrix}\right)(u_1 | \dots | u_p)$$

eine beliebige \mathcal{J} -Funktion, die auf bekannte Weise durch eine convergente Reihe defnirt wird, die Charakteristik sei mod. 3 genommen, dann gibt es bekanntlich 3^p unabhängige \mathcal{J} -Funktionen dritten Grades. Zwischen 3^p + 1 besteht somit eine Gleichung von folgender Form:

$$c \cdot \mathcal{J}(\varrho_1)(u-v_1)\mathcal{J}(\varrho_1)(u-v_2)\mathcal{J}(\varrho_1)(u-v_3) = \sum_{\alpha=0}^{\alpha=3^p-1} c_\alpha \mathcal{J}(\varrho_1 \mu_\alpha)(u-b_1)(u-b_2)(u-b_3),$$

wobei $v^{(1)}_1 + v^{(1)}_2 + v^{(1)}_3 = b^{(1)}_1 + b^{(1)}_2 + b^{(1)}_3 = w_1; \dots$

$$v^{(p)}_1 + v^{(p)}_2 + v^{(p)}_3 = b^{(p)}_1 + b^{(p)}_2 + b^{(p)}_3 = w_p$$

zu setzen ist, und w auch = 0 genommen werden kann. Bezüglich der Schreibweise ist zu bemerken, dass statt der p Argumente $u_1 - v^{(1)}_1, u_2 - v^{(2)}_1, \dots, u_p - v^{(p)}_1$ nur das eine $(u - v_1)$ geschrieben wurde, während das Produkt rechter Hand die Bedeutung:

$$\mathcal{J}(\varrho_1 \mu_\alpha)(u-b_1)\mathcal{J}(\varrho_1 \mu_\alpha)(u-b_2)\mathcal{J}(\varrho_1 \mu_\alpha)(u-b_3)$$

hat.

Die von $\alpha = 0$ bis $\alpha = 3^p - 1$ laufende Summation erstreckt sich über die Charakteristiken eines Systems von 3^p Charakteristiken, wie es sich in dem pag. 39 angegebenen Schema gebildet findet. Setzt man noch

$$e^{\frac{-2i\pi}{3}} = \tau,$$

führt zur Bestimmung der Constanten c_α statt $u: a + (\mu_\beta)$ ein, multipliziert die so erhaltene Gleichung mit $\tau^{\mu_\beta} | \zeta$, wo (ζ) irgend eine der 3^{2p} Charakteristiken bedeutet und summirt die entstan-

der Lösungen des Dreiteilungsproblems, wie sie A. Clebsch in den Abhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Bd 14 angibt.

denen Gleichungen, indem man β von 0 bis 3^p-1 laufen lässt, so findet man die Gleichung:

$$c \sum_{\beta=0}^{\beta=3^p-1} \tau^{\mu\beta} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \beta)(a-v_1)(a-v_2)(a-v_3) =$$

$$\sum_{\beta=0}^{\beta=3^p-1} \sum_{\alpha=0}^{\alpha=3^p-1} c_{\alpha} \tau^{\mu\beta} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu_{\alpha} \mu \beta)(a-b_1)(a-b_2)(a-b_3)$$

Setzt man zur Trennung der Indices auf der rechten Seite $\mu_{\beta} = \mu_{\alpha}^2 \mu_{\gamma}$, wo γ die nämlichen Werte wie α und β durchläuft, so dass μ_{γ} die Charakteristiken derselben Gruppe darstellt, so bekommt man nach einigen Zwischenüberlegungen leicht:

$$\sum_{\beta=0}^{\beta=3^p-1} c_{\beta} \tau^{\mu\beta^2} | \xi = c \cdot \frac{\sum_{\beta} \tau^{\mu\beta} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \beta)(a-v_1)(a-v_2)(a-v_3)}{\sum_{\gamma} \tau^{\mu\gamma} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \gamma)(a-b_1)(a-b_2)(a-b_3)}$$

Aus dieser Gleichung folgt nun die Bestimmung der einzelnen Constanten c_{β} . Ist etwa der Coëffizient c_{ϵ} zu bestimmen, so hat man die Gleichung mit $\tau^{\mu\epsilon} | \xi$ zu multiplizieren und für ζ alle 3^{2p} Charakteristiken einzusetzen, dann lässt sich durch genauere Betrachtung des auf pag. 39 gegebenen Schemas zeigen ¹⁾, dass bei Summation der gewonnenen 3^{2p} -Gleichungen c_{ϵ} den Faktor 3^p erhält, während die übrigen Coëffizienten c verschwinden, und die Gliederzahl der rechter Hand erscheinenden Summe nur mehr 3^p beträgt, so dass man erhält:

$$3^p c_{\epsilon} = c \cdot \sum_{\zeta} \tau^{\mu\epsilon} | \xi \cdot \frac{\sum_{\beta} \tau^{\mu\beta} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \beta)(a-v_1)(a-v_2)(a-v_3)}{\sum_{\gamma} \tau^{\mu\gamma} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \gamma)(a-b_1)(a-b_2)(a-b_3)}$$

Führt man diesen Wert in die Gleichung pag. 41 ein, so bekommt man die gewollte Fundamentalformel in der Gestalt VIII:

$$3^p \cdot \sum_{\zeta} \sum_{\gamma} \tau^{\mu\gamma} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \gamma)(a-b_1)(a-b_2)(a-b_3) \cdot \mathcal{G}(\varrho_1)(u-v_1)(u-v_2)(u-v_3) =$$

$$\sum_{\zeta} \sum_{\alpha, \beta} \tau^{\mu\alpha\mu\beta} | \xi \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \beta)(a-v_1)(a-v_2)(a-v_3) \cdot \mathcal{G}(\varrho_1 \mu \alpha)(u-b_1)(u-b_2)(u-b_3).$$

1) Man wird hierbei die Gruppe der (μ) so wählen, dass $\mu_{\alpha} \mu_{\beta} \equiv 0$, wo α und β alle Werte von 1 bis p durchlaufen.

Die vielfachen Folgerungen, die sich aus dieser Formel ziehen lassen, behalte ich einer spätern Arbeit vor.

Auch aus dieser Gruppe 3^{ten} Grades ziehe ich im Falle $p = 2$ eine für die Anordnung der Gruppencharakteristiken wichtige Folgerung, die ich noch kurz erwähnen will:

Für $p = 2$ treten 130 Neunergruppen auf. Diese trennen sich in 40 und 90, je nachdem die zu ihrer Bildung notwendigen 2 Charakteristiken (ρ) , (σ) die Bedingung

$$\rho \mid \sigma \equiv 0 \text{ oder } \rho \mid \sigma \equiv \pm 1 \pmod{3}$$

erfüllen. Die letzteren Gruppen sind identisch mit den 90 Neunergruppen C. Jordan's (Traité des substitutions pag. 366). Da aber in jeder Neunergruppe ausser der Identität je 2 Charakteristiken einander entgegengesetzt gleich sind, so kann man sie durch ein Quadrupel von Gruppencharakteristiken ersetzen, und diese Quadrupel sind dann identisch mit den von Clebsch beim Dreiteilungsproblem betrachteten¹⁾.

München am 22. Juni 1886.

1) Anmerkung. An das erste Citat dieser Note anschliessend, erlaube ich mir hier meine Bezeichnungsweise eingehender zu entwickeln.

Nimmt man unter den 3^{2p} gleichberechtigten „eigentlichen“ Charakteristiken (α) , (β) , . . . (unter denen (o) in nicht ausgezeichnete Weise vorkömmt) eine beliebige, (α) , heraus, so gruppieren sich die übrigen vermöge der Relation

$$(\alpha) + (\beta) + (\gamma) \equiv 0, \text{ oder } (\alpha\beta\gamma) = 0,$$

so in Paare, dass die Elemente (β) und (γ) eines Paares gleiche Beziehung zu (α) haben. Für diese Beziehung von (β) zu (α) führe ich ein Zeichen $[\alpha - \beta] = [\alpha\beta^2]$ ein, das ich „Gruppencharakteristik“ nenne. Wegen

$$[\alpha\beta^2] = [\alpha\gamma^2], (\gamma) = (\alpha^2\beta^2)$$

hat man

$$[\alpha\beta^2] = [\beta\alpha^2],$$

so dass es

$$\frac{3^{2p} - 1}{2}$$

solcher gibt, die alle unter sich gleichberechtigt und von $[o]$ verschieden sind.

Um aus den eigentlichen Charakteristiken wieder solche zu erhalten, ohne (o) auszuzeichnen, kann man nur die in Satz II der Note des H. v. Braunnühl als wesentliche bezeichneten Combinationen darauf anwenden, während Combinationen zu 3r von eigentlichen zu Gruppencharakteristiken führen. Auf die letzteren dagegen kann man alle Combinationen anwenden. Bei dieser Auffassung gilt dann Satz I für die Gruppen-, II für die eigentlichen

Charakteristiken, so dass es $2p$ unabhängige der ersteren Art, $2p + 1$ unabhängige der zweiten Art gibt.

Jede Horizontallinie des Schema's von pag. 39 erscheint nun unabhängig definiert: als die Gesamtheit der wesentlichen Combinationen von $p + 1$ von einander wesentlich unabhängigen eigentlichen Charakteristiken; und das neue Schema ergibt sich aus dem dortigen, indem man mit Hülfe einer weiteren Charakteristik (μ) jede Grösse (x) durch diejenige Grösse (x), ($x\mu$) oder ($x\mu^2$) ersetzt, welche eine wesentliche Combination ist.

An Stelle des vor Satz VII von Herrn v. Braunmühl gemachten Ueberganges von den Tripeln eigentlicher zu den Tripeln von Gruppencharakteristiken vermitteln dann diese letzteren Tripel den additiven Uebergang von irgend einem der [α] zugeordneten Tripel eigentlicher Charakteristiken zu einem zweiten solchen. —

Die so erhaltenen Beziehungen sind bei den linearen unimodularen Transformationen der Perioden invariant.

Erlangen.

M. Noether.

Ueber die Bildung von Nitriten.

Von

Dr. S. Kappel.

Vorgelegt am 15. Februar 1886.

Nachstehende Versuche bilden die Fortsetzung meiner Publikationen vom 6. März 1882.

In denselben theilte ich eine grössere Reihe von Versuchen mit, wobei einerseits die Bildungen von salpetriger Säure und Salpetersäure, andererseits das Auftreten von Ozon und Wasserstoffhyperoxyd konstatirt werden konnten.

Es erwies sich nämlich, dass Kupfer, Eisen und Zink in Berührung mit wässrigem Ammoniak beim Hindurchleiten von gereinigter Luft Nitrifikationen bedingen, während Kupfer in Berührung mit wässrigen Alkalien unter denselben Cautelen Bildungen von Ozon und Wasserstoffhyperoxyd hervorrief.

Um meine, schon damals ausgesprochene Vermuthung, dass auch andere Metalle ähnliche Bildungen hervorrufen könnten, zu begründen, stellte ich in diesem Jahre die Versuche mit Magnesium, Aluminium und Zinn an. Dies geschah in der Weise, dass die genannten Metalle sowohl in Berührung mit Alkalien, als auch mit Ammon, in zwei mit einander verbundenen Kolben der Reihe nach mehrere Wochen der Einwirkung eines gereinigten und getrockneten Luftstromes ausgesetzt wurden. Ein Aspirator saugte nämlich atmosphärische Luft, welche zwei Waschflaschen, wovon die eine Salzsäure, die andere Kalilauge enthielt und darauf ein Chlorcalciumrohr passirte, durch die zwei Kolben. Da in der Kälte keine Reaktion eintrat, so wurden beide Kolben gelinde erwärmt.

I. Verhalten des Magnesiums.

In Berührung mit Kalilauge wurde das Magnesium nur allmählich und schwach angegriffen. Es fanden Abscheidungen von Magnesiumhydroxyd und Magnesiumnitrit statt, während das

Filtrat auf salpetrige Säure reagirte. Nachdem der Kolbeninhalt erst mit Essigsäure und dann mit Schwefelsäure der Destillation unterworfen wurde, konnten im Destillate geringe Mengen von salpetriger Säure, Ozon und Wasserstoffhyperoxyd nachgewiesen werden.

Heftiger war die Einwirkung des Magnesiums in Berührung mit der ammoniakalischen Lösung. Es wurden sehr bald Magnesiumhydroxyd, Magnesiumnitrit und geringe Mengen von Kieselsäure abgeschieden. Letztere Verbindung ist das Oxydationsprodukt des im Magnesium enthaltenen Siliciums. Die ammoniakalische Lösung reagirte ziemlich stark auf salpetrige Säure.

Nach dem Verschwinden des freien Ammoniaks konnten in dem Filtrate des Kolbeninhaltes Ammoniak durch eine Sublimatlösung unter Zusatz von Alkali, salpetrige Säure und Magnesia nachgewiesen werden.

Merkwürdig ist ferner die Thatsache, dass der angewandte Magnesiumdraht sich mit einer schwarzen, ablösbaren Kruste überzog, welche durch verdünnte Schwefelsäure sich leicht unter Deplaciren von Wasserstoff löste und demzufolge Magnesiumsuboxyd war. Das Auftreten dieses niedern Oxydes spricht für die Bildung eines reducirenden Agens, wie Wasserstoffhyperoxyd, welches eine derartige Erscheinung hervorbringen konnte. Von Hydroxylamin konnte die Reduktion des Magnesiumoxydes nicht herrühren, indem die Fehling'sche Lösung ohne Einwirkung auf den Kolbeninhalt war.

II. Verhalten des Aluminiums.

Während Magnesium nur in der Wärme in alkalischer und ammoniakalischer Lösung Reaktionen bewirkte, fand bei Anwendung von Aluminium schon in der Kälte die Bildung von Nitriten statt. Die kalinische Flüssigkeit reagirte auf Zusatz von Jodkaliumstärke und Essigsäure sofort auf salpetrige Säure, während in der ammoniakalischen nur Spuren, und zwar nach längerem Stehen nachzuweisen waren.

Bei Anwendung von Wärme konnte ein umgekehrtes Verhalten wahrgenommen werden.

In der ammoniakalischen Lösung nahm die Nitritbildung successive zu, während sie in der kalinischen abnahm. (Wirkung des nascirenden Wasserstoffs).

In ersterer, wo das Aluminium wenig angegriffen wurde,

schied sich eine geringe Menge von Aluminiumhydroxyd ab, in letzterer dagegen, wo ein grosser Theil der Thonerde zu einem Aluminat verwandelt wurde, setzte sich viel Aluminiumhydroxyd ab. Ausserdem überzog sich in der alkalischen Flüssigkeit das Aluminium mit einem schwarzen Körper, der theils aus Eisenoxydul, theils aus Eisenoxyduloxyd bestand.

Die Bildung dieser Körper ist dem Eisengehalte des Aluminiums zuzuschreiben.

Erwähnenswerth ist ferner, dass in dem kalinischen Filtrate, nach Beseitigung der salpetrigen Säure auch Salpetersäure, und zwar durch Jodkaliumstärke, Säure und Zusatz von Zinkstaub nachgewiesen werden konnte. Auch ein direkter Nachweis von Wasserstoffhyperoxyd in der üblichen Weise mit Chromsäure und Aether war leicht möglich.

Die Einwirkung des Aluminiums schien im Ganzen der des Magnesiums nachzustehen, was vielleicht später anzustellende quantitative Bestimmungen noch bestätigen werden.

III. Verhalten des Zinns.

Das Zinn kam als Stanniol in Anwendung. Die Einwirkung war eine langsame und ging bei gelinder Wärme vor sich.

Proben der ammoniakalischen sowie der kalinischen Flüssigkeit reagirten, selbst nach längerem Stehen auf Jodkaliumstärkelösung nicht. (Abwesenheit der salpetrigen Säure) Auf Zusatz von Zinkstaub entstand in beiden Proben durch nascirenden Wasserstoff eine Bläuung, und zwar blieb die ammoniakalische Flüssigkeit blau, während die kalinische beim Schütteln sich stets entfärbte. Nach einigem Stehen trat wieder eine Bläuung an der Oberfläche ein, welche sich nach dem Innern fortsetzte.

In der ammoniakalischen Lösung wurde das Zinn wenig angegriffen, wohl aber in der kalinischen, wo unter Abscheiden von Zinnsäure ein Stannat des Ammoniums auftrat. Später bildete sich auch ein schwarzes Pulver. (Zinnoxidul).

Bemerkenswerth ist, dass in der alkalischen Flüssigkeit während des Hindurchleitens von Luft bei Steigerung der Hitze Detonationen entstanden, welche wahrscheinlich von der Zerlegung des sich bildenden Wasserstoffhyperoxydes herrührten. Auch wurde Jodkaliumstärkepapier in der Atmosphäre des Kolbens gleichzeitig gebläut. Es gelang auch der direkte Nachweis

des Wasserstoffhyperoxydes dadurch, dass ein Theil der Flüssigkeit mit Schwefelsäure präcipitirt und das Filtrat dann mit Chromsäure und Aether behandelt wurde.

Aus diesen Beobachtungen und Thatsachen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- 1) Da Magnesium und Aluminium Nitrificationen bedingen, so dürften die edlen Metalle, wie Quecksilber etc. ein gleiches Verhalten zeigen.
- 2) Ist Ozon im status nascendi im Stande den Luftstickstoff in salpetrige Säure und Salpetersäure, sowie das Wasser theilweise in Wasserstoffhyperoxyd zu verwandeln.
- 3) Ist die Annahme berechtigt, dass die meisten Metalle in Berührung mit den Hydrobasen und Luft Nitrit- und Nitratbildungen verursachen können.
- 4) Können unter geeigneten Umständen neben salpetriger Säure und Salpetersäure sowohl in einer ammoniakalischen, als auch in einer alkalischen Flüssigkeit durch Metalle auch gleichzeitig Ozon und Wasserstoffhyperoxyd gebildet werden.

Der direkte Nachweis der Ozonbildung dürfte noch später geliefert werden.

Ueber eine menschliche Doppelmissbildung.

Von

Dr. F. Hermann,

Assistent des anatom. Instituts.

(Vorgelegt am 19. Juli 1886.)

Der Liebenswürdigkeit zweier Nürnberger Aerzte, der Herrn Dr. Ohlmüller und Dr. Buchner, verdanke ich die Gelegenheit, für das hiesige anatomische Institut eine Doppelmissbildung erwerben zu können, die ich bei ihrer Seltenheit nicht unerwähnt lassen möchte.

Es handelt sich dabei um eine *Duplicitas anterior* unter der Form des *Ischiopagus tetrapus*. Das Wesen dieser Missbildung besteht bekanntlich darin, dass die beiden Becken zu einem gemeinsamen Ring verschmolzen sind und lässt sich das Zustandekommen dieser Bildung am besten so versinnbildlichen, dass man die Becken zweier getrennter Früchte an ihrer Symphyse öffnet, die vorderen Beckenteile auseinander zieht und in diesem Zustande die beiden Becken an einander stösst und so verwachsen lässt, dass das linke Schambein des Individuums A mit dem rechten des Individuums B verbunden ist, und umgekehrt. Auf diese Weise kommt es zur Bildung eines gemeinschaftlichen Beckenringes, an dem sich eine ventrale und eine dorsale Symphyse unterscheiden lässt, während die beiden Sakralteile nach links und rechts gewandt sind. Die daraus resultirende gemeinsame Beckenhöhle steht mit einer in ihrem unteren Teile gemeinschaftlichen Bauchhöhle in Verbindung, von deren ventraler Fläche der Nabelstrang ausgeht; nach oben zu haben sich beide Individuen vollkommen selbstständig entwickelt und sind ihre Längsachsen so gerichtet, dass sie entweder einen stumpfen Winkel bilden oder in ausgebildeten Formen in einer geraden Linie liegen. Auch in dem vorliegenden Falle handelt es sich um die erwähnte Ringbildung des Beckens; dagegen findet sich zum Unterschied von dem gewöhnlichen *Ischiopagus* auch eine Verbindung der beiden Brustkörbe mit

einander. Das Substrat derselben ist in einer theils knorpeligen, theils fibrösen satteförmigen Verbindungsbrücke gegeben, welche die beiden Processus xiphoidei untereinander vereinigt.

Diese Art der Doppelmisbildung scheint, soweit mir die einschlägige Literatur bekannt ist, noch nicht beobachtet zu sein und möchte ich für die Form den Namen *Ischioxiphopagus tetrapus* vorschlagen.

Bei der äusseren Betrachtung ist es vor allem die Anlagend, welche die Aufmerksamkeit auf sich lenkt. Man findet nämlich 2 Hodensäcke, deren jeder aus 2 noch deutlich abgrenzbaren Hälften besteht und zwischen den beiden Scrota liegt ein einziger, wohlausgebildeter Penis. Derselbe ist mit einem *Orificium cutaneum* versehen, eine eingeführte Sonde gelangt auch in eine ziemlich weite Harnröhre, die jedoch schon nach ganz kurzem Verlaufe, schon nach 5 mm., blind endigt. An der Unterseite des Penis, nahe seiner Wurzel, zeigt sich, versteckt unter einer Hautfalte, eine ziemlich enge Oeffnung, der gemeinschaftliche Anus.

Die anatomische Betrachtung der Brusteingeweide ergibt vollkommen normale Verhältnisse. Entsprechend dem Umstande, dass bei der uns vorliegenden Missbildung nicht nur die beiden Becken zu einem Ringe vereinigt sind, sondern auch die beiden *Proc. xiphoidei* miteinander in Verbindung stehen, haben wir eine vollkommen einheitliche Bauchhöhle vor uns. Dieselbe enthält, im allgemeinen in normaler Lage, getrennt angelegte Unterleibsorgane und sind es namentlich Magen, Milz, Nieren und Dünndarm, an denen sich absolut nichts abnormes nachweisen lässt. Auch die Leber ist doppelt vorhanden, es geht aber von dem linken Lappen der einen Seite, theilweise von dessen Spitze überlagert, eine aus Lebersubstanz bestehende, ca. 2 cm. breite, ca. 4 cm. lange, 0,5 cm. in der Dicke haltende Verbindungsbrücke zu dem rechten Leberlappen des anderen Individiums herüber. Zu den beiden Lebern führt von dem gemeinsamen Nabel aus je eine *Vena umbilicalis*.

Was den Dünndarm betrifft, so ist derselbe, wie gesagt, normal gelagert, die untersten Schlingen beider Dünndarmpakete streben nach der Medianlinie der Missbildung zu, um sich hier unter Bildung eines c. 1 cm. langen Divertikels, das sich wohl unschwer als der Rest der *Ductus omphalo-mesentericus* deuten lässt, zu einer gemeinsamen unteren Ileumschlinge zu vereinigen,

welche in den Coecalteil des gemeinschaftlichen Enddarmes einmündet. Letzter verläuft, durch eine Peritonealduplicatur an die dorsale Bauchwand angeheftet, in vielfachen Windungen in der Medianlinie nach abwärts, um an der beschriebenen Stelle an der Wurzel des Penis auszumünden.

Gehen wir zur Betrachtung des Urogenitalsystems, so zeigt sich, dass zwei Harnblasen vorhanden sind, die aber durch eine schlitzförmige Oeffnung miteinander in Communication treten. In dieselben münden die 4 normal verlaufenden Ureteren ein, so zwar, dass der linke Ureter von Individuum A zusammen mit dem rechten Ureter von B sich in die ventral gelegene, der rechte von A mit dem linken von B in die dorsal gelegene Blase einsenkt. Aus den beiden Harnblasen entwickeln sich paarig vorhandene Harnröhren, welche getrennt in das Rectum einmünden, wohin auch die Vasa deferentia führen; so kommt es zu einer Cloakenbildung, ein Verhältniss, dass sich bei den meisten Fällen von Ischiopagus vorfindet.

Eine ausführlichere Beschreibung dieser interessanten Doppelmissbildung soll den Gegenstand einer demnächst erscheinenden Dissertation bilden.

Prof. Penzoldt spricht über die Ergebnisse der folgenden auf seine Veranlassung angestellten Untersuchungen:

Die Palpation der Lymphdrüsen

von

Dr. med. Dietrich.

(Vorgelegt am 19. Juli 1886.)

I. Theil.

Die Palpation der Lymphdrüsen bei Gesunden.

Wenn in den Lehrbüchern der inneren Medizin bei Abhandlung verschiedener Krankheiten, z. B. der Syphilis, der Scarlatina, der Diphtherie von einer Schwellung von Lymphdrüsen die Rede ist, welche sich durch Palpation feststellen lässt, so findet man höchstens zuweilen eine Bemerkung über den Sitz, höchst selten aber nähere Angaben über die Grösse und Zahl der vergrösserten Drüsen. Und doch wäre gerade in dieser Beziehung eine grössere Genauigkeit nicht ganz überflüssig. Denn es ist eine bekannte Thatsache, dass in den verschiedenen Körperregionen auch physiologisch in vielen Fällen palpable Lymphdrüsen vorhanden sind. Den Praktiker hat nun wohl allmählig die Erfahrung über die Durchschnittsgrösse und Anzahl der in der Norm palpablen Drüsen unterrichtet und giebt ihm daher einen leidlich sicheren Massstab in die Hand, nach welchem er ein pathologisches Verhalten der Lymphdrüsen in Krankheiten beurteilt. Wonach soll aber der Anfänger, welcher in der Regel noch keine genügende Erfahrung in Bezug auf diese Verhältnisse besitzt, in einem gegebenen Falle entscheiden, ob die Lymphdrüsen, welche er fühlt, über das physiologische Maass hinaus vergrössert sind oder nicht? Man sollte meinen, dass man sich in den Lehrbüchern der Diagnostik hierüber orientieren könnte; indessen ist dies nicht der Fall. Weder die Lehrbücher noch überhaupt die medizinische Fachliteratur, wenigstens soweit sie dem Verf. zu Gebote stand, giebt über diese Frage genügenden Aufschluss. Es dürfte daher nicht ohne eine gewisse praktische Bedeutung sein, durch eine grössere Reihe von Untersuchungen Gesunder die Zahl und Grösse der normaler Weise

in den verschiedenen Körperregionen palpablen Lymphdrüsen möglichst genau festzustellen. Auf Anregung seines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. Penzoldt, hat sich Verf. dieser Aufgabe unterzogen. In seinem Unternehmen wurde er durch die Liebenswürdigkeit der Herren Major Hölzl und Realschulrektor Pumplün unterstützt, indem ersterer ihm die vier Kompagnien des hier garnisonierenden Bataillons, letzterer eine grössere Anzahl Schüler zum Zweck der Untersuchungen zur Verfügung stellte. Verf. nimmt hier Gelegenheit den beiden Herren für ihr freundliches Entgegenkommen seinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Im Ganzen wurden nun 439 Gesunde untersucht; das Resultat der Untersuchungen wurde in Form von Tabellen aufgezeichnet. Hierzu mögen mir noch einige erläuternde Vorbemerkungen gestattet sein.

Die Tabellen enthalten neben „Name“ und „Alter“ der untersuchten Individuen eine Spalte für eine „etwa überstandene Krankheit“, da eine solche eventuell nachträglich noch das Verhalten der L. beeinflussen könnte; z. B. von der Syphilis wird bestimmt angegeben, dass noch in dem Latenzstadium verbreitete Drüsenschwellung persistiert. Was die Diphtherie anlangt, von der zur Zeit der Untersuchungen in Erlangen eine ausgedehnte Epidemie herrschte, so ist wohl anzunehmen, dass in der allernächsten Zeit nach Ablauf der Krankheit noch Vergrösserungen der Drüsen fortbestehen können; wie lange dies jedoch möglich ist, darüber fehlen bisher genügende Angaben.

Nothwendiger fast als diese Rubrik dürfte die folgende erscheinen: „ob in der Nähe der Drüsen oder in den Gegenden, aus denen dieselben ihre Lymphgefässe aufnehmen, zur Zeit der Untersuchung Verletzungen bestanden:“ Kleine Wunden jüngeren oder älteren Datums, ulcerirende Stellen, Rhagaden, ekzematöse Partien etc. können einen Einfluss auf das Verhalten der näher und vielleicht auch der ferner gelegenen Lymphdrüsen ausüben. Beobachtet man doch bekanntlich bei Rhagaden an den Händen Schwellung der Kubital-, bei Kopfkexem Schwellung der Occipitaldrüsen.

Bei den Untersuchungen wurden berücksichtigt:

- 1) Die Occipitaldrüsen,
- 2) die Cervikal- und Supraclavikulardrüsen, der Kürze wegen fernerhin nur „Halsdrüsen“ genannt.

NB. Die Submaxillardrüsen wurden nicht beachtet.

- 3) Die Axillardrüsen,
- 4) die Kubitaldrüsen,
- 5) die Inguinal- und Femoraldrüsen, der Abkürzung halber nur als „Inguinaldrüsen“ bezeichnet.

Es ist alsdann aufgezeichnet worden:

- 1) Ob überhaupt palpable Lymphdrüsen vorhanden waren, und welche.
- 2) Ob sie einerseits oder beiderseits zu fühlen waren.
- 3) Ihre Anzahl.
- 4) Ihre Grösse.

Es erfordert nun einige Uebung, um ein sicheres Untersuchungsergebnis zu gewinnen. Denn es ist in der That nicht ganz leicht, in jedem Falle, in welchem kleine, aber palpable Lymphdrüsen vorhanden sind, dieselben zu konstatieren und ihre Anzahl und faktische Grösse richtig zu bestimmen; man darf auch nicht in den entgegengesetzten Fehler verfallen und Drüsen zu fühlen glauben, während in Wirklichkeit solche nicht da sind. Beide Fehler hofft Verf. nach Möglichkeit vermieden zu haben, indem er wenigstens im Anfang bei seinen Beobachtungen durch Herrn Prof. Penzoldt und die Herren Assistenzärzte Dr. Krecke und Dr. Scheiding unterstützt und kontrolliert wurde. Erst als die Resultate der Untersuchungen des Verf. mit denen der vorgenannten Herren in einer Anzahl von Fällen übereinstimmten und er so die Technik der Untersuchung zu beherrschen glaubte, hat er seine eigenen Untersuchungen als massgebend angenommen.

Wenden wir uns nach diesen einleitenden Worten der Sache selbst zu!

I.

Stellen wir zunächst ganz im Allgemeinen die Anzahl der Individuen fest, die überhaupt mindestens in einer der genannten Gegenden palpable L. zeigten, so ergibt sich, dass von 439 Ind. im Ganzen 435 solche erkennen liessen, also 99 $\frac{0}{100}$.

Falls es gestattet ist, das aus 439 Untersuchungen Gesunder gewonnene Resultat auf Gesunde überhaupt zu übertragen, so haben wir aus dieser Berechnung folgendes erste grundlegende Ergebniss erzielt:

Fast alle gesunden Menschen besitzen an irgend einer Körperregion palpable Lymphdrüsen.

A. Weiterhin ist es unsere Aufgabe zu eruiren, bei wievielen von den 439 resp. 435 Ind. sich palpable Occipitaldrüsen, Halsdrüsen etc. auffinden liessen.

Die Berechnung ergibt:

A. Von 439 Ind. hatten:

Occipitaldrüsen	10 I.	=	2,2 %
Halsdrüsen	349 I.	=	79,4 "
Axillardrüsen	316 I.	=	72,4 "
Kubitaldrüsen	363 I.	=	82,6 "
Inguinaldrüsen	408 I.	=	92,9 "

Aus diesem Resultat können wir folgenden allgemeinen Satz ableiten:

Von allen Körperregionen, in denen sich überhaupt der Palpation leicht zugängliche Lymphdrüsen befinden, ist die Inguinalgegend diejenige, in der sich palpable L. am häufigsten, die Occipitalgegend diejenige, in welcher sich fühlbare L. in den seltensten Fällen nachweisen lassen.

Im einzelnen verhalten sich vorstehende Regionen wie folgt:

Occipitaldrüsen	finden sich bei c.	$\frac{1}{50}$	aller Gesunden,
Axillardrüsen	" " "	c. $\frac{3}{4}$	" "
Halsdrüsen	" " "	c. $\frac{4}{5}$	" "
Kubitaldrüsen	" " "	c. $\frac{4}{5}$	" "
Inguinaldrüsen	" " "	c. $\frac{9}{10}$	" "

B. Von den bekannten 439 Individuen zeigten nun 121 begleitende Hautaffektionen, welche das Verhalten der L. etwa beeinflussen konnten, in der Mehrzahl der Fälle kleine Verletzungen. Dieselben hatten ihren Sitz an den oberen Extremitäten, meist an den Händen. Dass keine solche Wunden an den unteren Extremitäten notirt sind, rührt daher, dass es in vielen Fällen aus äusseren Gründen unmöglich war auch die Füsse auf kleine Verletzungen zu untersuchen. Es restiren demnach unseren Untersuchungen gemäss 318 Individuen ohne begleitende Hautaffektionen. Wenn letztere überhaupt einen Einfluss auf Grösse und Zahl der palpablen L. hatten, so ist anzunehmen, dass sie bei ihrem Sitz an den oberen Extremitäten denselben hauptsächlich nur auf die Kubital- und Axillardrüsen geltend machen werden. Durch eine Gegenüberstellung der Procentsätze

palpabler L., welche aus der Gesamtzahl der untersuchten Gesunden gewonnen sind, mit denen aus den 318 ohne Verletzungen der oberen Extremitäten abgeleiteten, wird sich dann entnehmen lassen, ob wirklich eine solche Abhängigkeit der Fühlbarkeit der Kubital- und Axillardrüsen besteht.

Es haben nach der Berechnung:

B. Von den 318 I.:

Occipitaldrüsen 7 I. = 2,2 %

Halsdrüsen 263 I. = 82,7 "

Axillardrüsen 250 I. = 78,6 "

Kubitaldrüsen 251 I. = 78,9 "

Inguinaldrüsen 298 I. = 93,7 "

C. Bevor wir einen Vergleich ziehen zwischen der Zusammenstellung A. und B., wollen wir noch einem anderen schon eingangs erwähnten, das normale Verhalten der fühlbaren Drüsen möglicherweise beeinträchtigenden Momente Rechnung tragen. Von den 318 I. ohne begleitende Hautaffektionen waren nämlich nach ihrer Angabe 98 I. schon früher krank gewesen, so dass 220 Gesunde übrig bleiben, die weder begleitende Hautaffektionen bei der Untersuchung hatten, noch einige Zeit vorher eine Krankheit überstanden. Da nun, wie oben erwähnt, eine vielleicht erst vor Kurzem abgelaufene Krankheit das Verhalten der L. event. beeinflussen könnte, so wollen wir das procentische Verhältniss auch für die 220 I. feststellen. Sollte sich bei der Zusammenstellung aus den drei Zahlen 439, 318 und 220 ungefähr das gleiche Verhältniss ergeben, so können wir annehmen, dass die als eventuell störend angesehenen Momente das Resultat nicht wesentlich beeinflussen und dürfen für die weiteren Berechnungen dann stets die Gesamtzahl 439 zu Grunde legen.

Die Rechnung ergibt:

C. Von den 220 Individuen hatten:

Occipitaldrüsen 3 I. = 1,3 %

Halsdrüsen 181 I. = 82,2 "

Axillardrüsen 155 I. = 70,4 "

Kubitaldrüsen 178 I. = 80,9 "

Inguinaldrüsen 306 I. = 93,6 "

Stellen wir jetzt die 3 Zusammenstellungen unter A, B und C. in Parallele, so zeigt sich in der That, dass ein wesentlicher Unterschied in den Procentverhältnissen der palpablen Lymphdrüsen nicht besteht, sei es nun, dass man sämmtliche unter-

suchte Gesunde zu Grunde legt, sei es, dass man diejenigen, welche Hautläsionen an den oberen Extremitäten hatten, ausnimmt, sei es, dass man endlich auch diejenigen, welche kürzlich Krankheiten überstanden hatten, ausscheidet.

Im Einzelnen betrachtet zeigen Occipital- und Inguinaldrüsen sogar in allen drei Berechnungen eine fast vollkommene Uebereinstimmung. Geschwollene Halsdrüsen findet man sogar unter den ausgewählten Individuen relativ häufiger als in der Gesamtzahl. Das Gleiche gilt in noch höherem Maasse bezüglich der Axillardrüsen von den 318 Personen nach Ausscheidung derjenigen, welche an den oberen Extremitäten Hautverletzungen hatten: von diesen Ausgewählten zeigten um c. 6% mehr geschwellte Achseldrüsen, als von der Gesamtsumme 439. Dies beweist für die Axillardrüsen wenigstens mit Sicherheit, dass die Verletzungen an der Haut der Hände und Arme ohne jeden Einfluss waren. Aber auch für die Kubitaldrüsen ist die Differenz, um welche der Procentsatz der Ausgewählten geringer ist, als der der Gesamtzahl, so minimal, dass wir sie für die späteren Berechnungen gewiss ausser Acht lassen dürfen.

Die aus den Zusammenstellungen unter B. und C. zu ziehenden Schlüsse sind demnach im Allgemeinen identisch mit den aus der Rubrik A. gefolgerten Sätzen, resp. es kommen geringe Abweichungen, die sich für B. und C. im Einzelnen ergeben, nicht in Betracht.

II.

Von theoretischem Interesse, wenn auch ohne besonderen praktischen Werth dürfte es sein festzustellen, wie viele Ind. nur einerseits und wie viele beiderseits fühlbare Drüsen in den verschiedenen Regionen haben.

Es ergibt sich hier Folgendes. Es hatten:

Occipitaldrüsen einerseits	9 I.,	beiderseits	1 I.
Halsdrüsen	150 I.,	„	199 I.
Axillardrüsen	167 I.,	„	149 I.
Kubitaldrüsen	139 I.,	„	224 I.
Inguinaldrüsen	54 I.,	„	354 I.

Das heisst also: Inguinal-, Kubital- und Halsdrüsen sind in der Mehrzahl der Fälle beiderseits vorhanden und zwar:

Inguinaldrüsen im Verhältniss von	6 : 1
Kubitaldrüsen	„ „ „ fast 2 : 1

Halsdrüsen im Verhältniss von 4 : 3.

Axillardrüsen sind ungefähr zu gleichen Theilen (1 : 1) bald beiderseits, bald einerseits zu fühlen, die Occipitaldrüsen dagegen in den bei weitem meisten Fällen einerseits und zwar im Verhältniss von 9 : 1.

III.

Sehen wir nun weiter zu, wie sich die gefundenen Procentsätze auf die verschiedenen Lebensalter vertheilen. Wir bringen zu dem Zwecke sämtliche Untersuchte in 3 Abtheilungen:

- 1) Diejenigen Individ., welche bis 12 Jahre alt sind („erste Altersstufe“).
- 2) Diejenigen I., die 13 bis 20 Jahre alt sind („zweite Altersstufe“).
- 3) Diejenigen I., die 21 Jahre und älter sind („dritte Altersstufe“).

Von den untersuchten 439 I. resp. von den 435 I. mit palpablen L. gehörten 55 der 1. Altersstufe an.

Von diesen hatten fühlbare:

Occipitaldrüsen	3 =	5,4 %
Halsdrüsen	55 =	100,0 „
Axillardrüsen	51 =	92,7 „
Kubitaldrüsen	53 =	96,3 „
Inguinaldrüsen	55 =	100,0 „

Zur 2. Altersstufe zählten 94 I. Von diesen hatten palpable:

Occipitaldrüsen	5 =	5,3 %
Halsdrüsen	77 =	81,9 „
Achseldrüsen	65 =	69,1 „
Kubitaldrüsen	73 =	77,4 „
Inguinaldrüsen	86 =	91,4 „

Von der 3. Altersstufe waren vorhanden 290 Indiv. Unter ihnen zeigten fühlbare:

Occipitaldrüsen	2 =	0,68%
Halsdrüsen	217 =	74,7 „
Axillardrüsen	200 =	68,9 „
Kubitaldrüsen	237 =	81,7 „
Inguinaldrüsen	267 =	92,0 „

Der Uebersichtlichkeit wegen seien die Procentsätze, wie sie sich für die einzelnen Drüsengruppen in den verschiedenen

Altersstufen ergeben, noch besonders tabellarisch zusammengestellt.

Tab. I.

	Occipital- drüsen	Hals- drüsen	Axillar- drüsen	Kubital- drüsen	Inguinal- drüsen
1. Altersstufe	5,4 ‰	100 ‰	92,7 ‰	96,3 ‰	100 ‰
2. „	5,3 ‰	81,9 ‰	69,1 ‰	77,4 ‰	91,4 ‰
3. „	0,68 ‰	74,7 ‰	68,9 ‰	81,7 ‰	92,0 ‰

Hieran lassen sich folgende Erörterungen knüpfen:

Der Unterschied im Procentsatz der palpablen L. ist ein wesentlicher nur zwischen den Individuen der 1. Altersstufe einerseits und der 2. und 3. Altersstufe andererseits; während die Procentsätze für die Ind. der 2. und 3. Altersklasse sich nicht wesentlich unterscheiden. Wenigstens gilt dies in Bezug auf Inguinal-, Axillar- und auch Kubitaldrüsen; bei den Occipital- und Halsdrüsen nahm der Procentsatz von der 2. bis 3. Altersklasse noch deutlich um etwas ab. Bei den Inguinal- und namentlich bei den Kubitaldr. zeigt die 3. Altersstufe im Vergleich zur 2. wieder ein kleines Ansteigen des Procentsatzes, welches aber freilich so gering ist, dass man darauf keinen Werth zu legen braucht. Es scheint daher, dass man in Bezug auf den Procentsatz der palpablen Lymphdr. in den verschiedenen Lebensaltern die Unterscheidung der 2. und 3. Altersstufe fallen lassen darf und nur die Kinder bis zum 12. Lebensjahre von den Individuen, welche 13 Jahre und älter sind, auseinander zu halten braucht. Alsdann käme man zu dem Gesamtergebnis:

Kinder zeigen häufiger palpable Lymphdrüsen als Erwachsene.

IV.

Die bisherigen Zusammenstellungen bedürfen noch zweier Ergänzungen, deren erste sich auf die durchschnittliche Zahl der fühlbaren Drüsen bezieht.

Schon anatomisch ist die Anzahl der Lymphdr., wie bekannt, nach den verschiedenen Gegenden eine sehr verschiedene; in der einen finden sich eben überhaupt mehr Drüsen als in der anderen. Sehen wir zu, welches Resultat die Palpation der L. lie-

fert. Die Berechnung führen wir zunächst für die 439 resp. 435 Indiv. aus. Wir erhalten:

10 I. mit Occipitaldrüsen hatten zusammen 11 Occipitaldrüsen, durchschnittlich also 1,1 oder c. 1 Occipitaldrüse.

349 I. mit Halsdrüsen hatten zusammen 1139 Drüsen, durchschnittlich also 3,2 oder c. 3 Halsdrüsen.

316 I. mit Axillardrüsen hatten zusammen 696 Axillardrüsen, durchschnittlich also 2,2 oder c. 2 Axillardrüsen.

363 I. mit Kubitaldrüsen hatten zusammen 669 Kubitaldrüsen, durchschnittlich also 1,8 oder c. 2 Kubitaldrüsen.

408 I. mit Inguinaldrüsen hatten zusammen 2918 Inguinaldrüsen, durchschnittlich also 7,1 oder c. 7 Inguinaldrüsen.

Aus diesen Berechnungen folgt, wie erwartet werden konnte:

Die durchschnittliche Anzahl der in den verschiedenen Körperregionen palpablen Lymphdrüsen ist an den Stellen am grössten, wo überhaupt die meisten L. liegen. Die bei weitem grösste Durchschnittszahl fühlbarer Drüsen findet sich in der Inguinalgegend. Daran schliessen sich in absteigender Reihenfolge an: die Halsgegend, die Achselgegend, die Kubitalgegend, die Occipitalgegend.

Berechnen wir ferner die durchschnittliche Zahl für die drei Altersstufen, so ergibt sich:

1) Von der 1. Altersstufe mit 55 Individuen hatten:

Occipitaldrüsen im Ganzen 3 I. Diese besaßen zusammen 4 Occipitaldrüsen, durchschnittlich also 1,3 oder 1–2 Occipitaldrüsen.

Halsdrüsen sämtliche 55 I. Diese hatten im Ganzen 405 Halsdrüsen, durchschnittlich also 7,7 oder 7–8 Halsdrüsen.

Axillardrüsen 51 I., die zusammen 185 Axillardrüsen aufweisen, durchschnittlich also 3,6 oder 3–4 Axillardrüsen.

Kubitaldrüsen 53 I. Diese zeigten zusammen 114 Kubitaldrüsen, durchschnittlich also 2,1 oder c. 2 Kubitaldrüsen.

Inguinaldrüsen sämtliche 55 I. Sie hatten im Ganzen 479 Inguinaldrüsen, durchschnittlich also 8,7 oder 8–9 Inguinaldrüsen.

2) Von der 2. Altersstufe mit 94 Individuen hatten:

Occipitaldrüsen 5 I., welche zusammen 5 Occipitaldrüsen aufwiesen, durchschnittlich also 1 Occipitaldrüse.

Halsdrüsen 77 I. mit zusammen 241 Halsdrüsen, durchschnittlich waren also vorhanden 3,1 oder c. 3 Halsdrüsen.

Axillardrüsen 65 I. Diese zeigten zusammen 152 Axillardrüsen, durchschnittlich also 2,3 oder 2—3 Axillardrüsen.

Kubitaldrüsen 73 I. Diese hatten im Ganzen 133 Kubitaldrüsen, durchschnittlich demnach 1,8 oder c. 2 Kubitaldrüsen.

Inguinaldrüsen 86 I., die im Ganzen 551 Inguinaldrüsen aufwiesen, durchschnittlich also 6,4 oder 6—7 Inguinaldrüsen.

3) 3. Altersstufe umfasst 290 Individuen. Von diesen hatten:

Occipitaldrüsen 2 I. mit zusammen 2 Occipitaldrüsen, durchschnittlich also 1 Occipitaldrüse.

Halsdrüsen 217 I. Diese hatten im Ganzen 495 Halsdrüsen, durchschnittlich also 2,2 oder c. 2 Halsdrüsen.

Axillardrüsen 200 I., welche zusammen zeigten 353 Axillardrüsen, durchschnittlich also 1,7 oder c. 1—2 Axillardrüsen.

Kubitaldrüsen 237 I. Diese wiesen im Ganzen auf 424 Kubitaldrüsen, durchschnittlich also 1,7 oder c. 1—2 Kubitaldrüsen.

Inguinaldrüsen 267 I. mit 1883 Inguinaldrüsen, durchschnittlich demnach 7,0 oder 7 Inguinaldrüsen.

Vorstehendes lässt sich tabellarisch folgendermassen zusammenfassen:

Tab. II.

	Occipital- drüsen	Hals- drüsen	Axillar- drüsen	Kubital- drüsen	Inguinal- drüsen
1. Altersstufe	1—2	7—8	3 4	2	8—9
2. „	1	3	2	2	6—7
3. „	1	2—3	1—2	1—2	7

Aus dieser Tabelle kann man den allgemeinen Schluss ziehen:

Die Anzahl der palpablen Lymphdrüsen nimmt im Allgemeinen mit dem zunehmenden Alter ab.

Am auffälligsten ist die Verminderung der Zahl der fühlbaren Drüsen mit zunehmendem Alter bei den Halsdrüsen: Während die erste Altersstufe durchschnittlich 7—8 Halsdrüsen besitzt, sinkt schon bei der 2. Altersklasse ihre Zahl auf 3, bei der 3. sogar auf 2—3 herab. Auch in den übrigen Regionen ist diese Abnahme durchweg zu konstatiren, mit Ausnahme der Occipital- und Kubitaldrüsen, wo das Verhältniss dasselbe in der 2. u. 3. Altersklasse bleibt.

V.

Um ein genaues Bild von dem Verhalten der Lymphdrüsen bei Gesunden zu erhalten, bleibt noch übrig, die durchschnittliche Grösse der fühlbaren Drüsen zu konstatiren.

Führen wir die Berechnung zunächst wieder im Allgemeinen für 439 Individuen aus. Die Rechnung ergiebt:

Occipitaldrüsen hatten im Ganzen 10 Ind. und zwar waren diese:

linsengross bei	6	} Durchschnittsgrösse demnach c. linsen- bis erbsengross.
erbsengross bei	3	
erbsen- bis bohngross bei	1	

Halsdrüsen besaßen zusammen 349 I. Diese Drüsen waren:

linsengross bei	58	} Demnach meist erbsen- gross.
linsen- bis erbsengross bei	62	
erbsengross bei	123	
erbsen- bis bohngross bei	89	
bohngross bei	13	
bohnen- bis haselnussgross bei	3	
haselnussgross bei	1	

Axillardrüsen waren zu fühlen bei 316 I., und zwar waren dieselben:

linsengross bei	5	} Demnach meist erbsen- bis bohngross.
linsen- bis erbsengross bei	5	
erbsengross bei	60	
erbsen- bis bohngross bei	135	
bohngross bei	93	
bohnen- bis haselnussgross bei	7	
haselnussgross bei	8	
walnussgross bei	3	

Kubitaldrüsen hatten im Ganzen 363 I. Das Volumen dieser Drüsen war:

linsengross bei	58	} Demnach meist erbsen- gross.
linsen- bis erbsengross bei	51	
erbsengross bei	110	
erbsen- bis bohngross bei	94	
bohngross bei	42	
bohnen- bis haselnussgross bei	7	
über walnussgross bei	1	

Inguinaldrüsen besassen 408 I. Dieselben waren :

linsengross bei	3	} Durchschnittsgrösse demnach annähernd bohnengross.
linsen- bis erbsengross bei	1	
erbsengross bei	21	
erbsen- bis bohngross bei	186	
bohngross bei	163	
bohnen- bis haselnussgross bei	28	
haselnussgross bei	5	
walnussgross bei	1	

Hieraus ergibt sich der allgemeine Satz:

Die palpablen Lymphdrüsen sind normaler Weise durchschnittlich linsen- bis bohngross.

Stellen wir schliesslich dieselbe Berechnung auch für die 3 Altersstufen an.

1. Altersstufe mit 55 I. Von diesen hatten:

Occipitaldrüsen 3 I. und zwar waren diese:

linsengross bei	1	} Demnach meist linsen- bis erbsengross.
linsen- bis erbsengross bei	2	

Halsdrüsen 55 I. Dieselben waren:

linsengross bei	6	} Durchschnittsgrösse also c. erbsengross.
linsen- bis erbsengross bei	15	
erbsengross bei	14	
erbsen- bis bohngross bei	19	
bohnen- bis haselnussgross bei	1	

Axillardrüsen 51 I. Das Volumen der Drüsen war:

linsengross bei	4	} Demnach meist erbsen- bis bohngross.
linsen- bis erbsengross bei	5	
erbsengross bei	14	
erbsen- bis bohngross bei	23	
bohngross bei	5	

Kubitaldrüsen 53 I. und zwar waren diese Drüsen:

linsengross bei	11	} Demnach durchschnittlich annähernd erbsen- gross.
linsen- bis erbsengross bei	13	
erbsengross bei	15	
erbsen- bis bohngross bei	10	
bohngross bei	4	

Inguinaldrüsen 55 I. Dieselben waren:

linsengross bei	3	} Demnach meist erbsen- bis bohngross.
linsen- bis erbsengross	1	
erbsengross bei	7	
erbsen- bis bohngross	34	
bohngross	9	
bohnen- bis haselnussgros	1	

2. Altersstufe umfasst 94 I. Von diesen besaßen:

Occipitaldrüsen 5 I. und zwar waren diese:

linsengross bei	4	} Durchschnittsgr. demnach c. linsengross.
erbsen- bis bohngross	1	

Halsdrüsen 77 I. Das Volumen der Drüsen war:

linsengross bei	13	} Demnach annähernd erbsengross.
linsen- bis erbsengross bei	20	
erbsengross bei	23	
erbsen- bis bohngross bei	18	
bohngross bei	3	

Axillardrüsen 65 I. und zwar waren diese:

linsengross bei	1	} Demnach meist erbsen- bis bohngross.
erbsengross bei	13	
erbsen- bis bohngross bei	28	
bohngross bei	20	
bohnen- bis haselnussgros bei	1	
haselnussgros bei	2	

Kubitaldrüsen 73 I. Die Drüsen waren:

linsengross bei	9	} Demnach meist erbsen- gros.
linsen- bis erbsengross bei	11	
erbsengross bei	24	
erbsen- bis bohngross bei	20	
bohngross bei	9	

Inguinaldrüsen 86 I. und zwar waren dieselben:

erbsengross bei	5	} Durchschnittsgrösse dem- nach annähernd bohnen- gros.
erbsen- bis bohngross bei	35	
bohngross bei	38	
bohnen- bis haselnussgros bei	6	
haselnussgros bei	2	

3. Altersstufe begreift in sich 290 I. Von diesen hatten:

Occipitaldrüsen 2 I. Ihre Grösse war:

linsengross bei	1	} Durchschnittsgr. demnach linsen- bis erbsengross.
erbsengross bei	1	

Halsdrüsen 217 I. Das Volumen der Drüsen stellte sich:

linsengross bei	39	} Durchschnittsgrösse demnach c. erbsengross.
linsen- bis erbsengross bei	27	
erbsengross bei	86	
erbsen- bis bohngross bei	53	
bohngross bei	11	
haselnussgross bei	1	

Axillardrüsen 200 I. Dieselben waren:

erbsengross bei	34	} Demnach meist erbsen- bis bohngross.
erbsen- bis bohngross bei	85	
bohngross bei	65	
bohnen- bis haselnussgross bei	7	
haselnussgross bei	6	
walnussgross bei	3	

Kubitaldrüsen 237 I. Ihre Grösse variirte zwischen:

linsengross bei	38	} Demnach meist erbsengross.
linsen- bis erbsengross bei	27	
erbsengross bei	70	
erbsen- bis bohngross bei	63	
bohngross bei	32	
bohnen- bis haselnussgross bei	6	
über walnussgross bei	1	

Inguinaldrüsen 267 I. und zwar waren diese:

erbsengross bei	9	} Durchschnittsgrösse demnach annähernd bohngross.
erbsen- bis bohngross	116	
bohngross bei	117	
bohnen- bis haselnussgross bei	21	
haselnussgross bei	3	
walnussgross bei	1	

Stellen wir dieses Resultat noch einmal tabellarisch zusammen:

Tab. III.

	Occipitaldrüsen	Halsdrüsen	Axillardrüsen	Kubitaldrüsen	Inguinaldrüsen
1. Altersstufe	c. linsen- bis erbsengr.	c. erbsengross	c. erbsen- bis bohngross	c. erbsengross	c. erbsen- bis bohngross
2. Altersstufe	do.	c. erbsengross	do.	c. erbsengross	c. bohngross
3. Altersstufe	do.	c. erbsengross	do.	c. erbsengross	c. bohngross

Demnach ist die durchschnittliche Grösse der Occipital-, Hals- und Axillardrüsen in allen 3 Altersstufen fast genau die gleiche. Die Kubital- und Inguinaldrüsen nehmen beim Uebergang von der 1. zur 2. Altersklasse an Volumen um ein Geringes zu. Diese Differenz ist jedoch sehr unbedeutend. Es dürfte daher wohl folgender Satz gerechtfertigt erscheinen:

Die durchschnittliche Grösse der palpablen Lymphdrüsen in den verschiedenen Körperregionen ist bei den verschiedenen Lebensaltern im Grossen und Ganzen die gleiche.

IV.

Resumiren wir nun zum Schluss das Gesamtergebniss soweit es von praktischem Werth sein dürfte, noch einmal:

1. Allgemeine Sätze:

- A. 1) Fast alle gesunden Menschen besitzen in irgend einer Körperregion palpable Lymphdrüsen.
- 2) Von allen Körpergegenden, in denen sich überhaupt palpable Lymphdrüsen nachweisen lassen, ist die Inguinalgegend diejenige, in der sich dieselben am häufigsten, die Occipitalgegend diejenige, in der sich dieselben in den seltensten Fällen finden.
- 3) Die durchschnittliche Anzahl der in den verschiedenen Körperregionen fühlbaren Drüsen ist an den Stellen am grössten, wo überhaupt die meisten Lymphdrüsen liegen.
- 4) Die palpablen Drüsen sind normaler Weise durchschnittlich linsen- bis bohngross.
- B. In Bezug auf die verschiedenen Altersstufen:
- 1) Kinder besitzen in viel höherem Procentsatz palpable Lymphdrüsen als Erwachsene.
- 2) Die durchschnittliche Anzahl der fühlbaren Drüsen nimmt im Allgemeinen mit dem zunehmenden Alter ab.
- 3) Die durchschnittliche Grösse der palpablen Drüsen in den verschiedenen Körperregionen

ist bei den verschiedenen Lebensaltern im Grossen und Ganzen die gleiche.

2. Wie sich diese Verhältnisse im speziellen in Bezug auf die verschiedenen Drüsengruppen gestalten, dürfte am besten und übersichtlichsten tabellarisch dargestellt werden.

Von praktischem Interesse erscheinen nur 2 Zusammenstellungen und zwar:

1) Für die Kinder bis zu 12 Jahren,

2) Für Erwachsene über 21 Jahre.

Für die 2. Altersstufe noch eine besondere Tabelle anzulegen, dürfte bei den verhältnissmässig nur geringen Differenzen zwischen der 2. und 3. Altersstufe in praktischer Beziehung gleichgültig sein.

Tab. IV. (Kinder.)

	Occipitaldrüsen	Halsdrüsen	Axillardrüsen	Kubitaldrüsen	Inguinaldrüsen
Procentsatz	5,4 %	100 %	92,7 %	96,3 %	100 %
Durchschnittliche Anzahl	1—2	7—8	3—4	c. 2	8—9
Durchschnittliche Grösse	c. linsen- b. erbsen- gross	c. erbsen- gross	c. erbsen- bis boh- nengross	c. erbsen- gross	c. erbsen- bis boh- nengross

Tab. V. (Erwachsene.)

	Occipitaldrüsen	Halsdrüsen	Axillardrüsen	Kubitaldrüsen	Inguinaldrüsen
Procentsatz	0,68 %	74,7 %	68,9 %	81,7 %	92,0 %
Durchschnittliche Anzahl	1	2—3	1—2	1—2	7
Durchschnittliche Grösse	linsen- b. erbsen- gross	c. erbsen- gross	c. erbsen- bis boh- nengross	c. erbsen- gross	c. boh- nengross

Ueber den absoluten praktischen Werth dieser Tabellen lässt sich freilich streiten; denn wenn man etwas absolut Massgebendes in dieser Beziehung leisten wollte, so müsste vor allen Dingen das Material ein noch grösseres sein, als dasjenige, welches diesen Tabellen zu Grunde liegt. Ein gewisser relativer

praktischer Werth dürfte aber bei dem sonstigen vollkommenen Fehlen derartiger Arbeiten nach der Meinung des Verf. obigen Zusammenstellungen nicht abzusprechen sein; denn man erhält durch dieselben doch wenigstens ein annähernd richtiges Bild vom physiologischen Verhalten der palpablen Lymphdrüsen, und kann die Tabellen deshalb zu Grunde legen in Fällen, in denen es sich darum handelt, ein pathologisches Verhalten bestimmter palpabler Lymphdrüsen zu konstatiren.

II. Theil.

Die Palpation der Lymphdrüsen bei Kranken (Syphilis, Diphtherie).

Nachdem wir im ersten Theil unserer Arbeit das Verhalten der der Betastung zugänglichen Lymphdrüsen bei Gesunden festzustellen versucht haben, dürfte es nicht uninteressant sein, an der Hand des gewonnenen Resultates vergleichende Untersuchungen bei gewissen Krankheiten anzustellen. Es standen dem Verfasser für seine Beobachtungen die Syphilitischen und Diphtheriekranken der medicinischen Klinik während des Wintersemesters 1885/86, sowie eine Anzahl Kranker der syphilitischen Abtheilung des Nürnberger Stadt-Krankenhauses zur Verfügung.

Für die Ueberlassung der letzteren sage ich Herrn Dr. W. Beckh, Ordinarius am Stadtkrankenhause in Nürnberg, meinen besten Dank.

I.

Wenden wir uns zunächst den Untersuchungen der Syphilitischen zu.

Chronische Lymphdrüsenanschwellung ist bekanntlich in der Regel eins der ersten Anzeichen der Durchseuchung des Organismus mit dem syphilitischen Gifte. Die Schwellung der Drüsen besteht mindestens 4 - 6 Monate, oft aber noch Jahre, zuweilen das ganze Leben hindurch. Hierüber ist man sich ziemlich einig. Wohl aber bestehen zwischen den Autoren darüber

noch Differenzen, ob die Lymphdrüenschwellung in der sekundären Periode immer eine allgemeine ist, oder ob in vielen Fällen nur einzelne Drüsen oder Drüsengruppen vergrössert sind. Gegenüber v. Sigmund, welcher die Allgemeinheit der Drüenschwellung hervorhebt, betont Bäumlcr, dass in einer Anzahl von Fällen sekundärer Syphilis durchaus nicht alle, der Betastung zugänglichen Drüsen vergrössert sind. Speziell die Kubitaldrüsen seien nicht mit der Konstanz vergrössert nachzuweisen, wie es v. Sigmund annimmt. Sehen wir zu, welches Resultat unsere Untersuchungen ergeben.

Es wurden im ganzen 50 Patienten mit florider, sekundärer Syphilis untersucht, eine mässige Zahl, immerhin aber wohl genügend, um einen Beitrag zu dieser Frage zu liefern.

Bestimmen wir nun zunächst die Procentsätze für die verschiedenen Drüsengruppen im allgemeinen.

Von 50 Patienten hatten:

Occipitaldrüsen	4 =	8,0 %
Halsdrüsen	49 =	98,0 %
Axillardrüsen	45 =	90,0 %
Kubitaldrüsen	36 =	72,0 %
Inguinaldrüsen	50 =	100,0 %

Bei einem Vergleiche dieser Tabelle mit der Zusammenstellung des Vorkommens von palpablen Lymphdrüsen bei Gesunden, ergibt sich für die Syphilitischen eine Erhöhung des Procentsatzes für Occipital-, Hals-, Axillar- und Inguinaldrüsen, eine Herabsetzung des Procentsatzes bei den Kubitaldrüsen.

Die durchschnittliche Zahl der Drüsen in den verschiedenen Körperregionen stellt sich in folgender Weise dar:

Occipitaldrüsen. 4 Patienten und zwar 4 Occipitaldrüsen, durchschnittlich also 1 Occipitaldrüse.

Halsdrüsen. 49 Patienten und zwar 202 Halsdrüsen, durchschnittlich also 4,1 oder 4 Halsdrüsen.

Axillardrüsen. 45 Patienten und zwar 119 Axillardrüsen, durchschnittlich also 2,6 oder 2—3 Axillardrüsen.

Kubitaldrüsen. 36 Patienten und zwar 66 Kubitaldrüsen, durchschnittlich demnach 1,7 oder 1—2 Kubitaldrüsen.

Inguinaldrüsen. 50 Patienten und zwar 426 Inguinaldrüsen, durchschnittlich demnach 8,5 oder 8—9 Inguinaldrüsen.

Stellt man dieses Resultat dem Befund beim Normalen gegenüber, so zeigt sich eine Vermehrung der Durchschnittszahl bei

den Hals- und Inguinaldrüsen um 1–2, bei den Axillardrüsen um 1; die durchschnittliche Zahl der Drüsen in den übrigen Regionen ist dieselbe, wie bei Gesunden.

Die Durchschnittsgrösse der Lymphdrüsen anlangend, ergibt sich:

4 Patienten mit Occipitaldrüsen hatten

1 linsengrosse Occipitaldrüse	}	Durchschnittlich: linsen- bis erbsengross.
3 erbsengrosse " "		

49 Patienten mit Halsdrüsen liessen erkennen:

1 linsengrosse	}	Demnach annähernd erbsen- bis bohngross.
2 linsen- bis erbsengrosse		
15 erbsengrosse		
24 erbsen- bis bohngrosse		
7 bohngrosse		

45 Patienten mit Axillardrüsen zeigten:

5 erbsengrosse	}	Durchschnittsgrösse dem- nach c. erbsen- bis bohngross.
22 erbsen- bis bohngrosse		
12 bohngross		
3 bohnen- bis haselnussgross		
2 haselnussgrosse		
1 haselnuss- bis wallnussgrosse		

36 Patienten mit Kubitaldrüsen hatten:

2 linsengrosse	}	Durchschnittlich also c. erbsengross.
6 linsen- bis erbsengrosse		
16 erbsengrosse		
7 erbsen- bis bohngrosse		
5 bohngrosse		

50 Patienten mit Inguinaldrüsen besaßen:

2 erbsengrosse	}	Durchschnittsgrösse annähernd bohnen- bis haselnussgross.
8 erbsen- bis bohngrosse		
11 bohngrosse		
19 bohnen- bis haselnussgrosse		
7 haselnussgrosse		
1 haselnuss- bis wallnussgrosse		
1 wallnussgrosse		

1 über wallnussgrosse

Der Vergleich mit Tabelle 2 des I. Theiles lässt eine Erhö-

ung des Volumens für Hals- und Inguinaldrüsen erkennen, während die Verhältnisse im übrigen dieselben geblieben sind.

Das Gesamtergebnis lehrt die folgende Tabelle:

Tab. VI.

	Occipitaldrüsen	Halsdrüsen	Axillardrüsen	Kubitaldrüsen	Inguinaldrüsen
Procentsatz	8,0 %	98,0 %	90,0 %	72,0 %	100,0 %
Durchschnittszahl	1	c. 4	2 3	1—2	8—9
Durchschnittsgrösse	linsen- bis erbsengross	annähernd erbsen- bis bohnen-gross	c. erbsen- bis boh-nengross	c. erbsen-gross	annähernd boh-nen- bis hasel-nussgross

Es ist also ein Einfluss der Syphilis auf das Verhalten der palpablen Drüsen sicher vorhanden. Derselbe äussert sich darin, dass im Vergleich zu Gesunden der Procentsatz der überhaupt fühlbaren Lymphdrüsen zum grössten Theil erhöht, die durchschnittliche Zahl zum Theil vermehrt und das durchschnittliche Volumen der Lymphdrüsen ebenfalls zum Theil vergrössert ist, wobei noch besonders hervorzuheben ist, dass die Hals- und Inguinaldrüsen in jeder Beziehung eine Veränderung im Sinne der Zunahme erfahren haben.

Wir schliessen uns demnach auf Grund unserer Untersuchungen der Ansicht Bäumlers an, der eine allgemeine Drüsenschwellung als nicht konstant anzusehen geneigt ist.

Was im besonderen die Kubitaldrüsen anlangt, so ist bei den 50 Syphilitischen die Häufigkeit des Schwellens im Vergleich zu den Gesunden auffallender Weise um 9,7% herabgesetzt. Wir sind natürlich weit entfernt auf Grund dieses Befundes bei der geringen Zahl der angestellten Untersuchungen annehmen zu wollen, dass sich bei Syphilis durchschnittlich seltener Kubitaldrüsen finden als bei Gesunden; doch berechtigt uns sowohl dies Ergebnis als auch der Umstand, dass weder die Anzahl noch die Grösse der Kubitaldrüsen bei Syphilitischen bedeutender war als bei Normalen, gewiss zu derselben

Anschauung, welche Bäumler vertritt, dass nämlich die Kubitaldrüsenanschwellung nicht als charakteristisch für allgemeine Syphilis angesehen werden kann.

II.

Wir schliessen hieran noch die Besprechung der Untersuchungen an Diphtherie-Kranken.

Dass die Lymphdrüsen des Halses bei Diphtherie fast immer geschwellt sind, ist eine längst bekannte und als sicher angenommene Thatsache, und wird auch in den Lehrbüchern regelmässig erwähnt. Ob auch die übrigen ferner von den diphtheritischen Lokalprocessen gelegenen Lymphdrüsen der verschiedenen Körpergegenden geschwellt sind, dies durch eine statistische Zusammenstellung einer grösseren Anzahl derartiger Untersuchungen möglichst genau festzustellen, erscheint uns nicht ganz unwichtig. Da nun das ganze W.S. 1885/86 hindurch in Erlangen eine Diphtherie-Epidemie herrschte, so konnten im ganzen 97 Diphtherie-Kranke auf palpable Lymphdrüsen hin untersucht werden.

Unter den 97 Patienten befanden sich 28 Kinder im Alter bis zu 12 Jahren; die übrigen 69 Patienten waren über 12 Jahre alt. Beide Abtheilungen — Kinder und Erwachsene — wollen wir entsprechend dem Resultat, das wir im ersten Theil unserer Arbeit für die verschiedenen Lebensalter gefunden haben, gesondert betrachten.

1. Kinder.

1. Von 28 Kindern hatten:

Occipitaldrüsen	1 =	3,5 %
Halsdrüsen	28 =	100 %
Axillardrüsen	25 =	89,2 %
Kubitaldrüsen	21 =	75,0 %
Inguinaldrüsen	28 =	100 %

Der Vergleich mit Tab. I. des I. Theiles ergibt ein vollkommen gleiches Verhalten in bezug auf Hals- und Inguinaldrüsen, eine Herabsetzung des Procentsatzes um 1,8% für die Axillardrüsen, um 1,9% für die Occipitaldrüsen und um 20,7% für die Kubitaldrüsen.

2) 1 Patient mit Occipitaldrüsen hatte 1 Occipitaldrüse, durchschnittlich also 1 Occipitaldrüse.

28 Patienten mit Halsdrüsen hatten im ganzen 205 Halsdrüsen, durchschnittlich also 7,3 oder 7–8 Halsdrüsen.

25 Patienten mit Axillardrüsen besaßen zusammen 89 Axillardrüsen, durchschnittlich also 3,5 oder 3–4 Axillardrüsen.

21 Patienten mit Kubitaldrüsen zeigten 30 Kubitaldrüsen, durchschnittlich also 1,4 oder 1–2 Kubitaldrüsen.

28 Patienten mit Inguinaldrüsen liessen 232 Inguinaldrüsen nachweisen, durchschnittlich also 8,2 oder c. 8 Inguinaldrüsen.

Der Vergleich mit dem Resultat in der Norm lässt eine im allgemeinen völlige Uebereinstimmung der durchschnittlichen Anzahl bei Hals- und Axillardrüsen erkennen, eine fast verschwindende Herabsetzung der Durchschnittszahl bei den Inguinaldrüsen, eine relativ grössere (um $\frac{1}{2}$) bei den Occipitaldrüsen und eine noch etwas bedeutendere Verminderung (um 1) bei den Kubitaldrüsen

3) 1 Patient mit 1 Occipitaldrüse hatte 1 linsengrosse Occipitaldrüse, durchschnittlich also linsengross.

Von 28 Patienten mit Halsdrüsen besaßen:

7 linsen- bis erbsengross	}	Demnach meist erbsengross.
12 erbsengross		
9 erbsen- bis bohngross		

Von 25 Patienten mit Axillardrüsen zeigten:

15 erbsengross	}	Demnach meist erbsengross.
10 erbsen- bis bohngross		

Von 21 Patienten mit Kubitaldrüsen hatten:

8 linsengross	}	Durchschnittsgrösse demnach c. linsen- bis erbsengross.
7 linsen- bis erbsengross		
5 erbsengross		
1 erbsen- bis bohngross		

Von 28 Patienten mit Inguinaldrüsen liessen erkennen:

4 erbsengross	}	Demnach meist erbsen- bis bohngross.
23 erbsen- bis bohngross		
1 bohngross		

Auch dieses Ergebniss stimmt mit dem im Tab. I. des I. Theils verzeichneten fast vollständig überein.

In Tabellenform stellen sich die Resultate folgendermassen dar:

Tab. VII.

	Occipital- drüsen	Hals- drüsen	Axillar- drüsen	Kubital- drüsen	Inguinal- drüsen
Procentsatz	3,5 0/0	100 0/0	89,2 0/0	75,0 0/0	100 0/0
Durchschnitts- zahl	1	7—8	3—4	1—2	c. 8
Durchschnitts- grösse	linsen- gross	c. erbsen- gross	c. erbsen- gross	c. erbsen- bis lin- sengross	c. erbsen- bis boh- nengross

Demnach zeigen Hals- und Inguinaldrüsen fast genau dasselbe Verhalten, wie bei gesunden Kindern. Eine nur unwesentliche Differenz in Bezug auf den Procentsatz ist bei den Axillardrüsen vorhanden, während die durchschnittliche Zahl und Grösse derselben mit den früher gefundenen Werthen völlig übereinstimmen. Die Kubitaldrüsen dagegen sind bei den Diphtheriekranken Kindern in 20 0/0 der Fälle weniger vorhanden als bei gesunden, und ebenso ist die durchschnittliche Zahl und Grösse dieser Drüsen hier deutlich herabgesetzt. Letzterer Befund ist wohl als ein zufälliger anzusehen und seine Ursache wohl in der im Verhältniss zu dem gesunden Material kleinen Anzahl von kranken Kindern zu suchen. Unter der durch die geringe Zahl der untersuchten Diphtheritiskranken bedingten Einschränkung dürfen wir sagen, dass das Resultat unserer Beobachtungen ist:

Bei 28 Diphtheriekranken Kindern konnte, wenn man von den nicht beachteten Submaxillardrüsen absieht, keine Erhöhung der Procentsätze der Individuen mit palpablen Lymphdrüsen in den verschiedenen Körperregionen, keine Vermehrung der durchschnittlichen Zahl und der durchschnittlichen Grösse der palpablen Drüsen, kurz keine abnorme Lymphdrüsenanschwellung constatirt werden.

2.

Sehen wir weiter zu, wie sich diese Verhältnisse für 69 erwachsene Diphtherie-Patienten gestalten!

1) Occipitaldrüsen hatte kein Patient, also 0 0/0.

Halsdrüsen 57 Patienten = 82,6 0/0

Axillardrüsen	35 Patienten	= 50,7 %
Kubitaldrüsen	50 „	= 72,4 %
Inguinaldrüsen	59 „	= 85,5 %

Der Vergleich mit Tab. II des I. Theiles lässt eine Erhöhung des Procentsatzes für die Halsdrüsen erkennen um 7,9 %, eine Herabsetzung desselben für alle übrigen Drüsengruppen, und zwar um 20 % bei den Axillardrüsen, um 9 % bei den Kubitaldrüsen, um 6,5 % bei den Inguinal- und um 0,68 % bei den Occipitaldrüsen, die hier gar nicht vorhanden waren.

2) 56 Patienten mit Halsdrüsen besaßen zusammen 235 Halsdrüsen, durchschnittlich also 4,1 oder c. 4 Halsdrüsen.

35 Patienten mit Axillardrüsen zeigten im ganzen 89 Axillardrüsen, durchschnittlich also 2,5, oder 2—3 Axillardrüsen.

50 Patienten mit Kubitaldrüsen hatten 80 Kubitaldrüsen, durchschnittlich also 1,6 oder 1—2 Kubitaldrüsen.

59 Patienten mit Inguinaldrüsen besaßen zusammen 408 Inguinaldrüsen, durchschnittlich also 6,9 oder annähernd 7 Inguinaldrüsen.

Vergleichen wir dies Resultat mit dem Ergebnis bei Gesunden, so sehen wir eine Vermehrung der palpablen Lymphdrüsen um 1—2 in der Hals-, um 1 Drüse in der Axillargegend. In bezug auf Kubital- und Inguinaldrüsen unterscheidet sich der Befund nicht wesentlich vom Tab. II des I. Theiles.

3) Von 57 Patienten mit Halsdrüsen hatten:

3 linsen- bis erbsengross	}	Durchschnittsgrösse demnach annähernd erbsen- bis bohngross.
27 erbsengross		
25 erbsen- bis bohngross		
2 bohngross		

Von 35 Patienten mit Axillardrüsen zeigten:

6 erbsengross	}	Demnach meist erbsen- bis bohngross.
16 erbsen- bis bohngross		
13 bohngross		

Von 50 Patienten mit Kubitaldrüsen besaßen:

12 linsengross	}	Demnach meist erbsengross.
3 linsen- bis erbsengross		
23 erbsengross		
8 erbsen- bis bohngross		
4 bohngross		

Von 59 Patienten mit Inguinaldrüsen hatten:

7 erbsengross	} Durchschnittsgrösse demnach erbsen- bis bohnen-gross.
29 erbsen- bis bohnen-gross	
22 bohnen-gross	
1 bohnen- bis haselnuss-gross	

Bis auf geringe Abweichungen verhält sich also die Grösse der Drüsen bei den erwachsenen Diphtheriekranken wie bei Gesunden.

Das Gesamtergebnis für 69 erwachsene Diphtheriekranken stellt sich tabellarisch so dar:

Tab. VIII.

	Occipitaldrüsen	Halsdrüsen	Axillardrüsen	Kubitaldrüsen	Inguinaldrüsen
Procentsatz	—	82,6 0/0	50,7 0/0	72,4 0/0	85,5 0/0
Durchschnittszahl	—	4	2—3	1—2	7
Durchschnittsgrösse	—	annähernd erbsen bis bohnen-gross	c. erbsen- bis boh-nengross	c. erbsen-gross	erbsen-bis boh-nengross

Eine wesentliche und verwerthbare Differenz besteht zwischen obiger Tabelle und Tab. II des I. Theile nur in bezug auf die Halsdrüsen, welche bei erwachsenen Diphtherie-Patienten sich im Sinne der Vermehrung sowohl hinsichtlich des allgemeinen Procentsatzes als der durchschnittlichen Zahl und Grösse verändert zeigten. Für die Axillar-, Kubital- und Inguinaldrüsen kommen die geringen Abweichungen vom normalen Verhalten kaum in Betracht. Dass wir schliesslich bei den 69 Patienten keine Occipitaldrüsen fanden, darf nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass bei der Untersuchung gesunder Erwachsener erst unter 180 Fällen 1 Fall von Occipitaldrüsen vorkam.

Das Resultat, wie es sich für 69 erwachsene Diphtherie-Patienten ergibt, kann man im ganzen dahin zusammenfassen, dass man sagt:

Für 69 erwachsene Diphtherie-Kranke wurde für die Halsdrüsen eine Erhöhung des Procentsatzes,

eine Vermehrung der durchschnittlichen Anzahl und Grösse, kurz eine abnorme Lymphdrüsenanschwellung konstatiert.

Das schliessliche Endresultat aus den Untersuchungen der 97 Diphtherie-Kranken überhaupt ginge demnach dahin, dass bei Diphtherie-kranken Kindern keine Halsdrüsenanschwellung vorkäme, während dies bei erwachsenen Patienten der Fall sei. Doch ist dieser Schluss nicht ohne Weiteres erlaubt. Denn erstens ist die Zahl der beobachteten Kinder zu klein. Ferner dürfte die Schwierigkeit Diphtherie-kranker Kinder, welche sich sträuben, gerade am Halse genau zu untersuchen, ebenfalls mit in Betracht kommen. Bedenken wir endlich, dass wir regelmässig bei Rachen-Diphtherie starke Schwellung der Unterkieferdrüsen, welche bei unseren Untersuchungen überhaupt nicht berücksichtigt wurden, konstatieren können und in vielen Fällen erfahrungsgemäss auch beträchtliche, entzündliche Schwellung an den Halsdrüsen überhaupt beobachten, so müssen wir die Abwesenheit einer abnormen Halsdrüsenanschwellung in den 28 Fällen als zufällig betrachten.

Dagegen halten wir auf Grund unserer Beobachtungen den Schluss für gerechtfertigt, dass abgesehen von den den lokalen Erkrankungsheerden nahegelegenen Drüsen eine allgemeine Drüsenanschwellung bei der Diphtherie mindestens durchaus nicht regelmässig vorkommt.

Zum Schluss sei es dem Verfasser gestattet, seinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Penzoldt, der ihn bei seiner Arbeit mit Rat und That bereitwilligst unterstützte, seinen verbindlichsten und herzlichsten Dank auszusprechen.

Ueber Urämie

von

R. Fleischer.

(Vorgelegt am 15. Februar 1886.)

Anknüpfend an frühere Versuche, deren Resultate in der Erlanger Societät und auf dem IV. Congress für innere Medicin ausführlich mitgetheilt sind, weist der Vortragende noch einmal darauf hin, dass der so vielgestaltige Symptomencomplex der Urämie nicht durch eine Anhäufung von Harnstoff (der selbst in grössere Mengen dem Thierkörper einverleibt, nicht direct giftig wirke), verursacht werden könne. Da andererseits die Hypothesen von Traube und Frerichs, welche das Zustandekommen der Urämie motiviren sollen, als widerlegt zu betrachten seien und die chemische Retentionstheorie vorläufig noch als die beste Erklärung gelte, so müsse im Harn nach anderen Stoffen gesucht werden, welche auf den Thierkörper, wenn sie bei Aufhebung der Nierenfunktion in grösserer Menge retinirt werden, als giftige Substanzen einwirken. Da schon oft die Giftigkeit des normalen Harnes von einzelnen behauptet, von anderen wieder bestritten ist, so musste diese noch einmal durch neue Versuche festgestellt werden. Es zeigte sich, dass normaler menschlicher Harn und Hundeharn unter den nöthigen Cautelen in die Blutbahn oder die Peritonealhöhle beim Hund injicirt, ein heftiges lang anhaltiges Erbrechen (eines der häufigsten Symptome der urämischen Intoxication), aber sonst keine anderen Symptome hervorrief. Die Annahme lag nahe, dass der brechererregende Körper schon in sehr verdünntem Zustand direct auf das Brechcentrum einwirke, während andere giftige Stoffe dies nicht thun, weil sie zu schnell wieder durch die Nieren eliminirt werden, so dass es nicht zu einer grösseren Aufhäufung kommt. Grös-

sere Mengen Hundeharns und menschlichen Harns wurden eingedampft, mit absolutem Alcohol, ferner mit Aether extrahirt, der Rückstand der Alcohol- und Aetherextracte und ebenso das in beiden Flüssigkeiten unlösliche wurde in Wasser gelöst in das Blut oder in die Peritonealhöhle injicirt. Gewählt wurde später immer die Peritonealhöhle, weil einzelne Extracte direct in die Blutbahn eingeführt, das Blut gerinnen machten. Das Aetherextract war unwirksam. Bei Infusion vom Alcoholextract treten erst Erbrechen, dann Dyspnoë und schliesslich Krämpfe auf. Als viel stärker giftig erwies sich der in Alcohol und Aether unlösliche Theil des Harnrückstandes; wurde derselbe in möglichst wenig Wasser gelöst, durch Thierkohle vollständig entfärbt in die Peritonealhöhle unter geringem Druck infundirt, so trat erst wieder heftiges Erbrechen ein, nach einiger Zeit wurden sehr starke Dyspnoe, clonische und tonische Krämpfe und schliesslich Coma beobachtet. Der Tod trat meist ungefähr 1 Stunde nach der Infusion ein. Somit gelang es, durch die Injection fast sämmtliche charakteristischen Symptome der Urämie künstlich zu erzeugen. Die Sektion ergab keine pathologisch anatomischen Veränderungen in den inneren Organen. Bei den späteren Versuchen wurde der in Alcohol unlösliche, durch Kohle vollständig entfärbte, in Wasser gelöste Harnrückstand, so stark, als es anging, auf dem Wasserbad concentrirt und dann subcutan injicirt. Auch hier wurde starkes Erbrechen beobachtet, ohne dass sich andere Symptome constatiren liessen. Es muss wohl auch hier supponirt werden, dass die Resorption mit der Ausscheidung durch die gesunden Nieren gleichen Schritt hält, und die Verhältnisse (wie dies noch durch Versuche eruirt werden muss) sich anders gestalten würde, wenn die Nieren undurchgängig geworden sind. Wurde der Harnrückstand verascht und dann die wässrige Lösung injicirt, so wurde kein Erbrechen beobachtet, am nächsten Tage ist der Hund todt gefunden worden. Die Section erwies eine ganz enorme Hyperämie der Leber. Das Resultat wird wahrscheinlich durch die lange bekannte Giftigkeit der Kalisalze erklärt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass im Organismus mehrfache organische Gifte gebildet werden, welche neben der Wirkung der Kalisalze die einzelnen Symptome der Urämie bedingen, und so würde es sich auch am besten erklären, warum bald das eine, bald das andere Symptom — und in manchen Fällen alle

Symptome vorhanden sind. Das hängt eben von der verschiedenen Elimination ab. In der nächsten Zeit werden die Versuche in grösserem Massstabe variirt werden und als letztes Ziel muss eine Isolirung und Reindarstellung jener Stoffe erstrebt werden; ein Ziel an dem schon Viele gearbeitet und dazu werthvolle Vorarbeiten geliefert haben.

Ueber Gleichungen fünften Grades.

Von

Paul Gordan.

(Vorgetragen am 10. Mai 1886.)

Die allgemeinste Gleichung fünften Grades $f = 0$ besitzt fünf Parameter. Wir wollen im Folgenden eine directe Methode geben, sie auf eine Gleichung mit einem einzigen Parameter zurückzuführen.

Wir bilden zu dem Zwecke irgend zwei rationale Functionen φ, ψ vierten Grades einer Wurzel x_1 der gegebenen Gleichung. Zwei solche Functionen befriedigen immer die Kegelschnittsgleichung

$k = c_{11}\varphi^2 + c_{12}\varphi\psi + c_{22}\psi^2 + c_1\varphi + c_2\psi + c_3 = 0$ (1)
deren Coefficienten man erhält, wenn man aus den 9 Functionen $\varphi^2, \varphi\psi, \psi^2, \varphi, \psi, f, x \cdot f, x^2 \cdot f, x^3 \cdot f$ die Potenzen der x eliminirt.

Wählt man nun die vorläufig noch willkürlichen Functionen φ und ψ so, dass sie den 5 Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} \sum_1^5 \varphi(x_k) &= 0, & \sum_1^5 \psi(x_k) &= 0 \\ \sum_1^5 \varphi^2(x_k) &= 0 & \sum_1^5 \varphi(x_k) \cdot \psi(x_k) &= 0, & \sum_1^5 \psi^2(x_k) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

genügen, dann verschwindet in dem Kegelschnitt die Constante c_3 und wir können nun denselben auf die Normalform

$$\frac{d}{h} + 1 = \frac{d_1}{h_1} - 1 \quad (2)$$

bringen, wobei d und d_1 gewisse einfach zu berechnende Constante sind und

$$\begin{aligned} h &= c_{11}\varphi + (c_{12} + \sqrt{c_{12}^2 - c_{11}c_{22}})\psi \\ h_1 &= c_{11}\varphi + (c_{12} - \sqrt{c_{12}^2 - c_{11}c_{22}})\psi \end{aligned}$$

Diese Normalform liefert unmittelbar die gesuchte Tschirnhausentransformation. Wir setzen nämlich

$$\left. \begin{aligned} \frac{h}{d} &= \frac{1}{y-1} \\ \frac{h_1}{d_1} &= \frac{1}{y+1} \end{aligned} \right\} (3)$$

Aus den allgemeinen Gleichungen fünften Grades für die 5 Werte $(y-1)$ und $(y+1)$, in denen wegen der Relationen (I) die Coefficienten des vorletzten und drittletzten Gliedes a priori verschwinden müssen, ergeben sich für die Gleichung 5. Grades in y die Coefficientenwerte

$$\alpha_1 = \alpha_3 = 0, \alpha_4 = 5, \alpha_2 = -\frac{10}{3}$$

Diese Gleichung in y hat also die Form

$$F(y) = y^5 - \frac{10}{3}y^3 + 5y + z = 0 \quad (3)$$

in welcher z der einzige Parameter ist. Durch die Substitution

$$y = \frac{u}{\sqrt[3]{3}}$$

geht Gleichung (3) in die Brioschische Form über.

$$F(u) = u^5 - 10u^3 + 45u + z\sqrt[3]{3^5} = 0$$

Wir haben an diese Transformation noch einige Bemerkungen über Invarianten zu knüpfen.

Sind φ und ψ zwei rationale ganze Functionen einer Wurzel der Gleichung 5. Grades $f(x) = 0$, welche den Bedingungen (I) genügen, so wird für jede lineare Combination derselben

$$z_k = \lambda_1 \cdot \varphi(x_k) + \lambda_2 \psi(x_k) \quad (4)$$

$$\text{stets auch} \quad \sum_1^5 z_k = 0, \sum_1^5 z_k^2 = 0 \quad (5)$$

sein. In der Gleichung fünften Grades für z_k , die durch diese Gleichung (4) einer Gleichung $f(x) = 0$ zugeordnet ist, verschwinden demnach die Coefficienten von z^4 und z^3 , d. h. diese Gleichung 5. Grades ist nach Klein eine Hauptgleichung der gegebenen $f(x) = 0$.

Da λ_1 und λ_2 hierbei willkürlich sind, so gehören dem nach zu jeder Gleichung 5. Grades unendlich viele Hauptgleichungen mit den beiden Parametern λ_1 und λ_2 . Durch Einführung von Potenzsummen an Stelle der Coefficienten lassen sich dieselben darstellen in der Form

$$z^5 + Pz^2 + Qz + R = 0$$

wobei (von numerischen Grössen abgesehen)

$$(2) \quad \begin{aligned} P &= \sum_1^5 (\lambda_1 \varphi + \lambda_2 \psi)^3 \\ Q &= \sum_1^5 (\lambda_1 \varphi + \lambda_2 \psi)^4 \\ R &= \sum_1^5 (\lambda_1 \varphi + \lambda_2 \psi)^5 = -5H(\lambda_1 \varphi + \lambda_2 \psi) \end{aligned}$$

Man kann zeigen, dass die cubische Form P und die bi-quadratische Q Covarianten der Form fünften Grades R sind. Denn unterwirft man diese Formen der Transformation

$$\varphi = \frac{1}{y-1}, \quad \psi = \frac{1}{y+1}$$

[wobei für die zu φ und ψ vermöge (4) contragredienten Variablen λ_1 λ_2 die transformirten Grössen μ_1 und μ_2 durch die Gleichung

$$\lambda_1 \varphi + \lambda_2 \psi = \frac{\mu_1}{y-1} + \frac{\mu_2}{y+1}$$

bestimmt sein mögen] so geht insbesondere die Form R wegen der Bedingungen (I) über in

$$R = \sum \left(\frac{\mu_1}{y-1} + \frac{\mu_2}{y+1} \right)^5 = -5H \left(\frac{\mu_1}{y-1} + \frac{\mu_2}{y+1} \right)$$

Die Gleichung 5. Grades $R = 0$ hat die Wurzeln

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = -\frac{y-1}{y+1}$$

welche somit durch lineare Transformation aus den Wurzeln der Brioschi'schen Form der Gleichung $f = 0$ hervorgehen. Da aber für diese die Invariante $B = 0$ ist, so besitzt R nur eine einzige absolute Invariante. Diese muss sich rational durch den einzigen Parameter z ausdrücken lassen; und demnach kann z selbst als absolute Invariante von R angesehen werden. Ebenso sind die Coefficienten aller Covarianten von R Functionen von Z . Wählt man daher zwei lineare Covarianten von R aus, so lassen sich aus ihnen μ_1 und μ_2 selbst als Covarianten von R darstellen und demnach auch die Formen P und Q, die ja Functionen von μ_1 und μ_2 sind. Es sind also auch alle simultanen Covarianten von P, Q, R Covarianten der Form R allein. Die linearen unter ihnen liefern Normalformen der Gleichung fünften Grades. —

Ueber die Lebensfähigkeit des embryonalen Herzens von Warmblütern.

Von

Prof. Dr. Leo Gerlach.

(Vorgelegt am 10. Mai 1886.)

Aus der Thatsache, dass das Herz des Embryo am frühesten durch geordnete Bewegungen das erwachende Leben documentirt, während es, wenn es mit dem Organismus zu Ende geht, am längsten in seiner Thätigkeit verharret, kann schon a priori der Schluss gezogen werden, dass es unter allen Organen das lebenskräftigste und lebenszähste ist. Für die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung sprechen ferner die bekannten so häufig von physiologischer Seite am ausgeschnittenen Froschherzen angestellten Versuche.

Der Umstand nun, dass bei niederen Wirbelthieren, bei Kaltblütern das Herz nach dem Tode des Organismus, dem es angehörte, sich noch eine relativ geraume Zeit lebendig erhält, legt für Jeden, der auf dem Boden der Discendenztheorie steht, die Annahme nahe, dass auch das Herz der höheren Vertebraten in frühen Entwicklungsstadien eine von dem Gesamtorganismus unabhängigeres Dasein führen, dass es in Folge dessen lebenszäher sein müsse, als in späterer Zeit, wenn das Individuum seine volle Ausbildung erlangt habe.

In der That kann man sich hievon sehr leicht an jungen Embryonen von Kaninchen oder Meerschweinchen überzeugen, bei denen der Herzschlag noch Stunden lang nach dem Tode des Mutterthieres anhält, nachdem die Embryonen schon längst auf die Temperatur der Umgebung abgekühlt sind. Ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, mich von der Richtigkeit dieser Thatsache, welche gewiss auch vielen anderen Beobachtern aufgefallen sein mag, zu überzeugen.

Höchst interessante Versuche hat Preyer¹⁾ an, wie es scheint, älteren Meerschweinchenembryonen angestellt. Die ausgeschnittenen Embryonen wurden langsam theils an der Luft, theils in Wasser abgekühlt, bis nach Verlauf von 35 Minuten resp. etwa $1\frac{1}{4}$ Stunden bei einer Temperatur von 10° C. resp. $16,1^{\circ}$ C. die Herzen, deren Pulsation eine in den Thorax eingesteckte Insectennadel anzeigte, zu schlagen aufhörten. Nach einer Pause von mehreren Minuten fingen die Herzen, als die Embryonen wieder erwärmt wurden, von Neuem an zu schlagen.

Beinahe noch mehr, als durch diese Beobachtungen Preyer's wird die Lebensfähigkeit des embryonalen Säugethierherzens durch die Angaben Bischoff's²⁾ illustriert, welcher bei einem 16 Tage alten Meerschweinchenembryo fand, dass das Herz noch nach 24 Stunden nach der Herausnahme des Eies aus dem Mutterthiere pulsirte. Bei einem 17 tägigen Embryo zeigte das Herz sogar noch nach 48 Stunden eine langsame Frequenz.

Auch für den menschlichen Embryo liegen mehrere hieher gehörige Beobachtungen vor. So konnte Pflüger³⁾ an einem Foetus in der dritten Woche, welcher ihm Abends kurz nach stattgefundenem Abort gebracht wurde, und den er die Nacht über zwischen zwei Uhrgläsern in der Kälte aufbewahrte, am anderen Morgen noch Contractionen des Herzschauches wahrnehmen, die alle 20—30 Secunden wiederkehrten und an Frequenz allmählich abnehmend sich länger als eine Stunde erhielten.

An einem älteren 8 Ctm. langen menschlichen Foetus, der während der Untersuchung in einem warmen Becken verblieb, konnte Rawitz⁴⁾ volle vier Stunden lang den Herzschlag beobachten. Das Herz pulsirte durchschnittlich 20 mal in einer Minute.

Zuntz sah bei einem 16 Wochen alten Foetus, der 15—20

1) W. Preyer, Specielle Physiologie des Embryo. Leipzig 1885 pag. 37.

2) Bischoff, Lebensfähigkeit des Foetus der Warmblüter. Pflüger's Archiv XV. p. 50.

3) Pflüger, Lebensfähigkeit des menschlichen Foetus. Pflüger's Archiv Bd. XIV. pag. 628.

4) R. Rawitz, Lebensfähigkeit des Embryo. Du Bois-Reymonds Arch. f. Physiologie 1879. Suppl. Bd. pag. 69.

Minuten nach der Geburt noch warm geöffnet wurde, das Herz fast noch eine Stunde lang in voller Bewegung¹⁾).

Ich selbst war vor einigen Jahren in der Lage, als mir ein $10\frac{1}{4}$ Ctm. langer Embryo sofort nach dem Aborte zugetragen wurde, mich etwa 3 Stunden lang an dem Anblick der Herzthätigkeit zu erfreuen²⁾).

Auch bei Vogelembryonen lässt sich nach Eröffnung der Eischale unter geeigneten Cantelen die Herzthätigkeit mehrere Stunden lang im Gange erhalten: man braucht nur den Inhalt der Eischale in $\frac{3}{4}$ procentiger Kochsalzlösung, welche auf Brutofentemperatur erhalten werden muss, zu bringen. Durch dieses Verfahren aber wird der ganze Embryo am Leben erhalten, was er durch zeitweilige Bewegungen kund gibt und es kann somit die Andauer der Herzpulsationen bei Weitem nicht so überraschen, wie die oben angeführten Befunde bei menschlichen und Säugethierembryonen, bei welchen das Herz den Gesamtorganismus um so lange Zeit überlebte.

Zwar beweisen die Versuche von Schenk, welcher an ausgeschnittenen Herzen von Hühnerembryonen noch einige Zeit Pulsationen wahrnehmen konnte, die sich bei einer Temperatur zwischen 30 und 40° C. am längsten erhielten³⁾, dass dem embryonalen Vogelherzen eine ausgesprochene Lebensfähigkeit zukommt. Allein da für die Vogelembryonen ähnliche Erfahrungen, wie es Bischoff an Meerschweinchenfoeten gemacht hat, bisher noch fehlten, so hätte es leicht den Anschein gewinnen können, als ob bei ersteren das embryonale Herz nicht mit der gleichen Widerstandsfähigkeit ausgestaltet sei, wie das der Sängler. Dass dem nicht so ist, wird aus den Beobachtungen hervorgehen, welche in Folgendem geschildert werden sollen.

Im März dieses Jahres wurde ich plötzlich von hier auf zwei Tage abberufen und war darum genöthigt, meine embryologischen Untersuchungen zu unterbrechen. Ich löschte Mittags

1) Zuntz, Respiration der Säugethier-Foetus. Pflüger's Archiv Bd. XIV pag. 605.

2) L. Gerlach, Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren. Stuttgart 1882 p. 133.

3) Schenk, Zur Physiologie des embryonalen Herzens. Wiener Sitzungsber. der Akad. d. Wissensch. math. naturw. Cl. 1867 XLI. 2. Abth. pag. 111.

12 Uhr kurz vor meiner Abreise meinen Brütöfen aus, in welchem sich zwei gefensterterte¹⁾ und ein ungefenstertes Hühnerei befanden, dieselben im Ofen belassend.

Von den beiden unteren Eiern befand sich das eine im dritten, das andere im vierten Brütetage, das ungefensterte Ei bereits im fünften.

Als ich nach 2 mal 24 Stunden zurückkehrte und die Eier — es war wieder Mittags 12 Uhr — aus dem Ofen herausnahm, bemerkte ich in den gefenstertern Eiern noch Herzpulsationen, wenn auch von sehr geringer Frequenz. Es waren 3—5 Schläge in einer Minute wahrzunehmen. Dadurch aufmerksam gemacht, öffnete ich mit einer gewissen Spannung das dritte ungefensterte Ei, und sah auch in diesem etwa alle 20—25 Secunden eine Herzcontraction.

Da mein Brütöfen nach dem Verlöschen der ihn erwärmenden Gasflammen in circa 4—5 Stunden bis zur Zimmertemperatur abgekühlt ist, so haben die Eier über 40 Stunden in letzterer gelegen, welche, da das Zimmer den Tag nach meiner Abreise nicht geheizt wurde, während desselben höchstens 8—10 C°. betragen konnte.

Was das Entwicklungsstadium der drei Embryonen anlangt, so entsprach dasselbe dem Tage meiner Abreise; sie hatten sich also in der Zwischenzeit nicht weiter ausgebildet.

Um zu erfahren, ob nach dieser Pause die Entwicklung vielleicht von Neuem wieder aufgenommen werden würde, zündete ich die Gasflammen unter dem Brütöfen wieder an und brachte in denselben die beiden gefenstertern Eier zurück. Als ich nach Verlauf von zwei Stunden — die Temperatur des Ofens hatte bereits 32° C. erreicht, — wieder nachsah, war die Herzfrequenz bedeutend gestiegen; ich zählte in dem einen Eie 43, in dem anderen 52 Schläge während der Minute. Allein nach weiteren 3 Stunden hatten die Herzen zu pulsiren aufgehört.

Der Grund hievon scheint mir nahe liegend. Die beiden Embryonen selbst waren bald nach der Abkühlung des Brütöfens abgestorben; ihre Herzen aber hatten sie um nahezu 2 Tage überlebt; sie waren in Folge der erneuten Wärmezufuhr auf kurze Zeit zu einer lebhafteren Thätigkeit angeregt worden,

1) Bezüglich der Methode der Fensterung cfr. die vorjährigen Sitzungsberichte.

um jedoch bald darauf dieselbe gänzlich einzustellen. Vielleicht ist eben jener Temperatursteigerung die Schuld beizumessen, dass der Herztod früher eintrat, als es der Fall gewesen wäre, wenn man den Ofen nicht wieder erwärmt hätte.

Die eben mitgetheilten rein zufälligen Erfahrungen veranlassten mich nun, den Versuch zu machen, auf experimentellem Wege die Embryogenese in der Weise zu beeinflussen, dass dieselbe unter erschwerten Entwicklungsbedingungen retardirt, ja schliesslich vielleicht ganz zum Stillstand gebracht würde, ohne dass hiebei die Herzthätigkeit eine bis zur Arbeitseinstellung führende Störung zu erleiden hätte. Mit anderen Worten: ich wollte das langsame Absterben des Embryo herbeiführen, dagegen sollte das Herz möglichst lange am Leben erhalten bleiben.

Es ist mir gelungen, bei gefensterten Eiern mein Vorhaben in mehrfacher Weise zur Ausführung zu bringen. Ich sehe hier davon ab, die bei den einzelnen Versuchsreihen befolgten Intentionen, sowie die verschiedenen Modificationen der Versuchsanordnung zu schildern; es genüge, zu bemerken, dass es häufig glückte, das Herz eines abgestorbenen Embryo noch ein bis zwei Tage pulsiren zu sehen.

Nur eine höchst einfache Methode, welcher ich die meisten Resultate verdanke, soll hier Erwähnung finden. Das Verfahren ist das Folgende:

Nachdem bei einem Eie der spitze Pol in der Weise decapitirt ist, dass in der Schale eine rundliche Oeffnung mit einem Durchmesser von circa $2\text{---}2\frac{1}{2}$ Ctm. zurückbleibt, wird bis auf einen kleinen Rest das Eiweiss aus der Schale ausgegossen. In dem Inneren des sodann vertical zu stellenden Eies — der stumpfe Pol ist natürlich nach unten gekehrt — nimmt der Dotter, da er nicht mehr im Eiweiss schwimmen kann, den unteren Theil des Eiraumes ein, d. h. er liegt in der stumpfen Polhälfte unmittelbar der Schale resp. Schalenhaut auf. Die Keimscheibe eines solchen Dotters kann dabei nach oben, oder was beinahe ebenso häufig vorkommt, nach der Seite gewendet sein. Nur im letzteren Falle ist das Ei zu dem Versuche zu verwerthen. Der Verschluss der rundlichen Schalenöffnung geschieht durch ein Uhrschälchen, das etwas grösser ist, wie erstere und somit mit seinen Rändern die der Oeffnung überragt. Hat man, bevor das Uhrschälchen aufgedeckt wird, die Ränder desselben mit etwas Talg bestrichen, so lässt sich durch

ein leichtes Andrücken des Uhrsälchens ein hinreichend dichter Verschluss der Schalenöffnung herstellen.

Wenn nun die Eier — natürlich ebenfalls in verticaler Stellung — in den Brütöfen kommen, so beschlägt sich sehr bald die Innenfläche des Uhrsälchens. Dasselbe muss daher, wenn man, um die Keimhaut zu besichtigen, das Ei aus dem Ofen herausnimmt, abgehoben werden; kommt das Ei wieder in die Brutwärme zurück, so wird das Uhrsälchen wieder aufgedeckt.

In den Eiern, welche, wie eben beschrieben, behandelt worden sind, findet, wenn auch nicht immer, so doch sehr häufig, während der ersten 3 - 4 Tage eine Embryonalentwicklung statt; sie schreitet jedoch ungemein langsam vorwärts. So wird beispielsweise ein Bildungsstadium, das unter gewöhnlichen Verhältnissen der zweiten Hälfte des zweiten Tages entspricht, erst am 4. Tage erreicht; die Blutinseln treten nur spärlich auf, und nur zögernd stellt sich eine zwar umfangreiche, so doch unregelmässig geformte und an blutführenden Gefässen arme *Arca vasculosa* ein. Am 5. Tage ist der Embryo meistens nicht mehr am Leben. Man erkennt den Tod desselben an seiner exquisit weisslichen Farbe. Es ist dies ein bei einiger Uebung nicht zu verkennendes, nie trügendes Unterscheidungsmerkmal. Das Herz eines solchen Embryo ist, da es nicht mehr mit rothem Blute gefüllt ist, blass und seine Pulsationen können leicht übersehen werden. Beleuchtet man jedoch den Embryo mit concentrirtem Lichte, so kann man mit zu Hilfenahme einer Lupe ohne Schwierigkeit die langsam auf einander folgenden Herzschläge erkennen.

Bezüglich der Zeit, während welcher die Herzthätigkeit das Leben der Embryo überdauerte, erhielt ich bei den einzelnen Eiern verschiedene Resultate, bei einigen hielt, nachdem der Tod der Embryo constatirt worden war, die Herzaction nur noch einen Tag an, bei anderen $1\frac{1}{2}$ und 2 Tage, in einem Falle sogar 3 Tage. Ganz genaue nach Stunden berechnete Zahlenwerthe bin ich jedoch ausser Stande anzugeben, da ich des Tages nur zweimal und zwar 8 Uhr Morgens und 8 Uhr Abends nachsah. Ein häufigeres Lüften des Uhrsälchens schien mir aus mehreren Gründen unzweckmässig. Erstens wollte ich die Eier nicht zu oft aus dem Ofen herausnehmen, um die durch die Bewegung und hauptsächlich durch die Temperaturunterschiede bedingten Schädlichkeiten vom Eie fernzuhalten; zweitens hätte

ich auch bei öfteren Nachsehen, falls es selbst gelungen wäre, die Stunde des Herztodes festzustellen, doch nur approximative Werthe für die betreffenden Zeitintervalle erhalten, da die Zeit des Absterben des Embryo, zumal wenn dies während der Nacht eingetreten war, nicht bestimmbar war, und somit für jede genauere Berechnung der Anfangstermin fehlte. Schliesslich war ein allzu häufiges Abheben des Deckgläschens auch aus dem Grunde absolut contraindicirt, da damit jedes Mal die Möglichkeit für den Eintritt von Pilzkeimen in das Eiinnere gegeben ist. Letzteres habe ich trotz grosser Vorsicht ohnehin nicht immer vermeiden können, indem ich bei einer Reihe von Eiern auf dem Blastoderm Pilzvegetationen antraf, die offenbar dem Leben des Embryo, sowie auch der Herzaction ein rasches Ende bereitet hatten.

Durch die Ergebnisse der vorstehend erörterten Versuche ist nachgewiesen worden, dass bei den Vögeln das foetale Herz Tage lang den zugehörigen Embryo überleben kann. Daraus erhellt, dass das Herz in so früher Entwicklungszeit ein von dem übrigen Organismus unabhängigeres Dasein führt. Den Grund dieser Erscheinung glaube ich hauptsächlich darin suchen zu müssen, dass in den bezüglichen Entwicklungsphasen das Herz noch durch keine Nervenbahnen mit den Centralorganen in Verbindung steht, und sich in Folge dessen einer relativen Selbstständigkeit erfreut.

Für eine solche Unabhängigkeit des Herzens, sowie des ganzen Gefässsystems in der ersten embryonalen Zeit lassen sich auch aus der Teratologie Belege anführen. So ist Panum auf Grund seiner Studien über abortive Bluthofbildung zu der Ansicht gelangt, „dass der Bluthof sein peripheres Wachstum noch fortsetzen kann, nachdem der Embryo zu Grunde gegangen ist, oder aufgehört hat, für das Wachstum desselben bestimmend zu sein“¹⁾.

Auch die Fälle von normaler Beschaffenheit des Herzens bei gänzlich verbildeten und zwerghaft gebliebenen Embryonen²⁾,

1) Panum, Untersuchungen über die Entstehung der Missbildungen zunächst in den Eiern der Vögel. Berlin 1860 pag. 40.

2) Man findet Abbildungen von solchen Hühnerembryonen in der Arbeit von H. Koch, Ueber die künstliche Herstellung von Zwergebildungen im Hühnerei. Gerlach's Beiträge zur Morphologie und Morphogenie I. 1883 pag. 1.

bei denen das Herz zuweilen grösser sein kann als sein embryonaler Anhang, lassen sich für die obige Annahme verwerthen.

Gegen diese scheinen zwar auf den ersten Blick die schon mehrfach erwähnten Erfahrungen Bischoff's zu sprechen, der bei einem Meerschweinchenembryo von 17 Tagen noch nach 2 Tagen nach dessen Herausnahme aus dem Mutterthiere die Bewegungen des Herzens constatirte. Bei diesem Embryo bestanden offenbar schon die Nervenverbindungen zwischen dem Herzen und den Centralorganen, und demnach hätte, so könnte ein Gegner unserer Anschauung sagen, die Herzaction nicht so lange andauern können, wenn die Centralorgane wirklich den supponirten Einfluss auf das Herz ausüben würden. Allein gegen diese Argumentation lässt sich Folgendes geltend machen. Das embryonale Herz wird seine ursprüngliche Selbstständigkeit nicht plötzlich, sondern allmählich verlieren und zwar wird es um so abhängiger von den Centralorganen werden, je längere Zeit nach der Herstellung der sich sowohl im morphologischen wie physiologischen Sinne mehr und mehr ausbildenden Nervenverbindungen zwischen beiden verflossen ist. Darum geht hervor, dass die Lebensfähigkeit des Herzens bei einem älteren Embryo etwas schwächer sein wird, als bei einem jüngeren, aber sie ist immerhin noch eine sehr bedeutende, was wir eben aus den Angaben Bischoff's folgern dürfen. Ist dagegen der Organismus der höheren Wirbelthiere in den völlig ausgebildeten Zustand eingetreten, dann ist auch die Selbstständigkeit des Herzens im Vergleich zu früher auf einen sehr geringen Grad herabgesunken.

Zur Bildungsgeschichte der vorderen Verdoppelung.

Von

Prof. Dr. Leo Gerlach.

(Vorgetragen am 7. Juni 1886.)

Das Dunkel, welches über der Genese der Mehrfachbildungen so lange schwebte, hat sich in dem letzten Decennium bedeutend gelichtet; die älteren auf rein theoretischen Constructionen fussenden Anschauungen, wonach die mannigfachen Formen der pluralen Monstra in Folge von verschieden hochgradiger Spaltung einer einzigen Embryonalanlage oder Verwachsung zweier embryonalen Componenten zu Stande gekommen seien, haben einer neuen streng wissenschaftlichen Auffassung weichen müssen, welche auf dem Boden der modernen Entwicklungsgeschichte steht und sich ferner auf die Untersuchung frühester Stadien von Doppelbildung, sowie auf deren Vergleichung und kritische Sichtung zu stützen vermag.

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse sind es zwei Entwicklungsprincipien, welche bei den höheren Wirbelthieren für die Teratogenie der Doppelbildungen bestimmend sind. Das eine derselben ist die Radiation (Rauber), welche für die Genese der *Duplicitas posterior*, sowie der *Monstra a superiore et inferiore parte duplicia* — bei den Säugethieren und dem Menschen auch der normalen eineiigen Zwillinge — in Betracht kommt, während nach dem zweiten Principe der Bifurcation (Gerlach) nur vordere Verdoppelungen sich entwickeln.

Unter Bifurcation versteht man ein gabeliges Divergiren der in das Mittelfeld des Fruchthofes einstrahlenden Embryonalanlage. Von der Zeit des Eintretens der Bifurcation, sowie von der Grösse des Winkels, den die zweifach sich anlegenden Theile der Embryonalanlage mit einander bilden (Divergenzwinkel),

hängt der Grad und die Beschaffenheit der schliesslich resultirenden Duplicitas anterior ab.

Bezüglich der Zeit, in welcher die Bifurcation beginnen kann, sind drei Möglichkeiten denkbar. 1) Dieselbe kann sich einstellen, während der Primitivstreif sich ausbildet; hiebei werden die vorderen Abschnitte desselben doppelt auftreten müssen. 2) die Bifurcation wird erst nach der völligen Ausbildung des Primitivstreifens sichtbar, so dass zwei Kopffortsätze vor demselben sich entwickeln. 3) Die Bifurcation kommt erst während des Auswachsens des Kopffortsatzes zur Chorda dorsalis zu Stande. Letztere würde in diesem Falle in ihrem hinteren Theile einfach bleiben, während sie nach vorne in zwei Schenkel divergiren würde.

Ob nun thatsächlich die Bifurcation der Embryonalanlage sich noch in einer Entwicklungsphase, wie sie unsere dritte Annahme erfordern würde, vollziehen kann, muss aus rein entwicklungsgeschichtlichen Gründen sehr zweifelhaft erscheinen; doch ist diese Frage zur Zeit noch eine offene, da sie sich durch das uns zu Gebote stehende relativ spärliche Beobachtungsmaterial an frühzeitigen Stadien vorderer Verdoppelungen weder in bejahendem noch in verneinendem Sinne entscheiden lässt. Dagegen darf die zweifache Anlage der Chorda dorsalis vor einem gemeinsamen Primitivstreifen unbedenklich zugegeben werden, und endlich ist die Bifurcation des Primitivstreifens selbst überhaupt nicht mehr in Abrede zu stellen.

Der Vortragende demonstirte mit Hülfe des Mikroskopes einen zweiten von ihm beobachteten Fall von Bifurcation des Primitivstreifens, in welchem die hinteren zwei Dritttheile desselben einfach, die vorderen Abschnitte und ebenso die Kopffortsätze, resp. Chordae doppelt vorhanden sind. Dieser Fall dürfte in seiner Art einzig dastehen, weil sich bei ihm das allmähliche Fortschreiten der Bifurcation gewissermassen unter den Augen des Beobachters abspielte. Das Hühnerci, aus dem die betreffende Keimhaut stammte, war nämlich vor der Bebrütung gefenstert worden und man konnte somit die sich entwickelnde Embryonalanlage jeder Zeit besichtigen. Schon um die 16. Stunde fiel eine leichte Verbreiterung des vorderen Embryonalendes auf, welche im Laufe der nächsten Stunden stetig zunahm. Als in der 26. Stunde, nachdem die Keimhaut wiederholt unter intensiver Beleuchtung mittelst der Lupe betrachtet worden war

ausser Zweifel gestellt werden konnte, dass ein frühes Stadium einer Duplicitas anterior vorlag, wurde die weitere Bebrütung sistirt, die Keimhaut aus dem Eie entfernt und sorgfältigst gehärtet.

Die genauere Beschreibung des für die Teratogenie der vorderen Verdoppelung werthvollen Präparates soll an anderer Stelle erfolgen.

Ueber Ohrenklingen

von

Dr. W. Kiesselbach.

(Vorgelegt am 7. Juni 1886.)

Der Vortragende berichtet über die Ausdehnung seiner früheren Untersuchungen „Ueber die galvanische Reizung des Hörnerven“¹⁾ auf das Ohrenklingen (Tinnitus aurium) überhaupt. Die Ursachen des Klingens, welche von den meisten Autoren angegeben werden, sind einestheils solche, welche entweder geeignet sind, Hyperämie des Kopfes oder partielle Blutüberfüllung des Ohres herbeizuführen (z. B. Catarrh, Bauchpresse, Chininwirkung), andererseits solche, welche eine Erregung des schallempfindenden Apparates zur Folge haben (z. B. galvanischer Strom, plötzliche Druckschwankungen im Labyrinth, häufig wiederkehrende Einwirkung von Musik) und endlich solche, welche in beiderlei Hinsicht wirken (sehr starke Geräusche, mechanische Erschütterung).

Die Versuche einer Erklärung, warum all diese verschiedenartigen Einwirkungen das Hören eines bestimmten Tones zur Folge haben, sind entschieden unbefriedigend ausgefallen.

Brenner und Brunner betrachten den Ton als einen subjectiven. Da aber die von ihnen ins Auge gefassten Einwirkungen (galvanischer Strom, starke Geräusche, mechanische Insulte) eine Erregung aller Acusticusendigungen zur Folge haben, so müsste dann auch statt eines Tones ein Geräusch vernommen werden.

Nachdem Lucae gefunden hatte, dass das spontane Klingen dieselbe Tonhöhe hat, wie der sogenannte Resonanzton des äussern

1) Ueber die galvanische Reizung des Hörnerven. Sitzungsber. der physik.-med. Soc. zu Erlangen. 21. Mai 1883, und Pflüger's Archiv XXXI, p. 95 u. 377.

Gehörgangs, stellte er die Ansicht auf, dass durch einen Krampf des Tensor tympani das nach innen gespannte Trommelfell in dauernde Vibrationen versetzt, stehende Schwingungen im äussern Gehörgange auslöse. — Gegen die Richtigkeit dieser Ansicht spricht zunächst die von Lucae selbst gefundene Thatsache, dass Verschluss des äussern Gehörgangs die Tonhöhe nicht ändert, am meisten aber der Umstand, dass das Klingen auch beim Fehlen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, sowie ohne Mitwirkung der Binnenmuskeln zu Stande kommen kann (Urbantschitsch, Weber-Liel, Kiesselbach).

Durch eine grosse Reihe von Untersuchungen²⁾ an Gesunden und Kranken liess sich nun feststellen, dass der Ton, welchen wir beim Ohrenklingen vernehmen, ebenso wie das durch den galvanischen Strom hervorgerufene Klingen, ein objectiver Ton ist. Auch hier ist das im Ohre fortwährend bestehende Blutgeräusch als die Tonquelle anzusehen. Während wir aber dieses Geräusch bei normalen Zuständen in Folge von Reizgewöhnung nicht hören, kann es vernommen werden 1) sobald sich das objective Geräusch verstärkt oder verändert, 2) wenn die Erregbarkeit des Hörnerven gesteigert ist. — Dass wir aber von diesem Geräusche nur einen bestimmten Ton hören, lässt sich, ebenso wie bei der galvanischen Reizung des Acusticus, nur daraus erklären, dass der dem Resonanztone der Mittelohrhöhlen entsprechende Ton durch die Resonanz dieser Höhlen so verstärkt wird, dass er allein vernommen wird. Die Lehre von der specifischen Energie ist demnach in der Weise zu begrenzen: Eine Erregung des Acusticus im specifischen Sinne kommt nur durch wiederholte Einwirkung von Schwingungen bestimmter Art zu Stande, welche auf den schallpercipirenden Apparat von aussen übertragen werden. Alle andern uns bekannten Einwirkungen (z. B. galvanischer Strom, mechanische Erschütterung, Schwankungen der Dichtigkeit des Labyrinthinhalts) vermehren dagegen nur die Erregbarkeit.

2) Studie über Ohrenklingen. M. f. O. Nr. 4. 1886.

Ein Embryoskop.

Von

Prof. Dr. Leo Gerlach.

(Vorgelegt am 19. Jnli 1886.)

Die in den vorjährigen Sitzungsberichten beschriebene Methode der Fensterung von Hühnereiern vor oder in der ersten Zeit der Bebrütung musste, wenn sie zu teratologischen Zwecken eine fruchtbringendere Verwendung finden sollte, nach mehreren Richtungen hin verbessert werden.

Die gewünschte Vervollkommnung seines Verfahrens hat nun der Vortragende mittelst eines kleinen Instrumentes, des Embryoskopes, zu Wege gebracht. Dasselbe ist seiner Construction nach höchst einfach, ist leicht zu handhaben und bietet den grossen Vortheil, dass erstens mit Hülfe eines Trepans die Fensteröffnung in der Eischale sehr rasch gebohrt werden kann, und dass zweitens das Glasfenster, welches natürlich luftdicht schliessen muss, während der Bebrütung jeden Augenblick auf kurze Zeit entfernt werden kann. Ein mit einem Embryoskope armirtes Ei ist nach der Trepanation der Eischale gewissermassen zu einer Dose geworden, deren Glasdeckel jeder Zeit einen Einblick gestattet und der beliebig abgenommen werden kann, wenn die Keimhaut oder der Embryo einer directen mechanischen Läsion oder der Application von thermischen oder chemischen Reizen etc. unterworfen werden soll.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, um die Verwerthbarkeit des kleinen Instrumentes bei der Ausführung teratogenetischer Experimente am Hühnereie zu illustriren. Dasselbe lässt sich, wie nur noch hervorgehoben werden soll, ohne die geringste Schwierigkeit und sehr rasch an der Schalenoberfläche befestigen.

Nachdem der Vortragende die Construction des Embryoskopes auseinandergesetzt hatte, erläuterte er dessen Gebrauch, wobei er zeigte, in welcher kurzen Zeit mittelst desselben in der Schale eines Hühnereies eine Trepanöffnung angelegt und diese sodann mit einem Glasfenster luftdicht verschlossen werden kann.

Das Embryoskop, an welchem noch einige unwesentliche Verbesserungen anzubringen sind, soll sodann in einer anatomischen Fachschrift ausführlicher beschrieben werden.

Auszug aus den Sitzungsprotokollen.

(Die mit einem Stern versehenen Mittheilungen sind in den vorstehenden Sitzungsberichten nicht ausführlicher wiedergegeben.)

Sitzung vom 9. November 1885.

Herr Sattler: *Ueber die im Thränensacksecret vorkommenden Spaltpilzformen. (I Theil.)

„ Penzoldt: *Ueber eine Harnreaction nach Naphtalingebrauch.

Sitzung vom 14. December 1885.

Herr Sattler: *Ueber die im Thränensacksecret vorkommenden Spaltpilze. (II. Theil.)

„ Selenka: *Die Gastrulation des Eies der Knochenfische.

Sitzung vom 11. Januar 1886.

Herr Penzoldt: Mit E. Fischer angestellte Versuche über die Empfindlichkeit des Geruchssinnes 7

„ Zweifel: Filtration von Lymphe durch Thonzellen 29

„ Fleischer: Beiträge zur Lehre von der Urämie 78

„ Selenka: *Ueber photographische Negative auf Papier.

Sitzung vom 15. Februar 1886.

Herr Kappel: Kurze Mittheilung über Nitritbildungen 45

„ Selenka: 1. Herstellung von Metallmodellen nach mikroskopischen Präparaten 26

2. *Die Entwicklung der Wassermaus.

„ Noether übergibt mit einigen Worten über den Inhalt eine Abhandlung des Herrn Dr. Schleiermacher in Nürnberg (früher Mitglied der Societät) über „Thetafunctionen mit zwei Variabeln“ 22

„ Rosenthal: *Bemerkungen über den Widerstand thierischer Gewebe.

„ Noether reicht zwei mathemat. Noten über algebraische Differentialausdrücke ein 11

Sitzung vom 10. Mai 1886.

Herr Gordan:	Ueber die Gleichungen des 5. Grades . . .	81
„ Rosenthal:	*Ueber Lichtmessung mit dem Weber'schen Photometer.	
„ L. Gerlach:	Ueber die Lebensfähigkeit des embryonalen Herzens	84
„ Selenka:	*Die Vorniere der Säugethiere.	

Sitzung vom 7. Juni 1886.

Herr L. Gerlach:	Zur Bildungsgeschichte der vorderen Verdoppelung	92
„ Kiesselbach:	Ueber Ohrenklingen	97
„ Hermann:	Demonstration einer Doppelmissbildung	49
„ Selenka:	legt die Abhandlung des Herrn v. Kowalewski mit Abbildungen vor	1

Sitzung vom 19. Juli 1886.

Herr Fischer:	*Zur Theorie der Anilinfarbstoffe.	
„ Rosenthal:	1. *Ueber Vorkommen chylösen Blutes bei einer Beutelratte. 2. *Lichtmessungen bei Tageslicht und künstlicher Beleuchtung.	
„ Penzoldt:	Ueber Palpation der Lymphdrüsen (nach Untersuchungen des Herrn Dietrich)	52
„ L. Gerlach:	Demonstration des Embryoscops	97
„ Noether	überreicht eine Note des Privatdoc. Dr. v. Braumühl in München: Ueber Drittel-Charakteristiken von Thetafunctionen	37
„ Selenka:	*Die elektrische Lampe.	

Erlanger Witterungsbericht für das Jahr 1885.

Mitgetheilt vom Bot. Gärtner J. Sajfert.

**Nach den Beobachtungen der meteorologischen Station im
Erlanger botanischen Garten.**

**(Man vergleiche übrigens „Beobachtungen der meteorol. Stationen im
Königreich Bayern“ 1885.)**

Uebersichtstabelle über die Witterung des Jahres 1885

nach den Beobachtungen der meteorolog. Station im Erlanger botanischen Garten.

Monat	Luft- druck Mittel	Luft-Temperatur						Niederschlag			
		mittleres			absolutes			Summe	Max.	Datum	
		Max.	Min.	Mittel ans. Min. u. Max.	Min.	Datum	Max.				Datum
Januar	740.32	7.77	1.10	3.33	16.6	24.	7.2	29.	13.8	7.7	14.
Februar	737.38	1.87	7.19	2.66	9.0	14.	15.4	27.	41.5	11.7	20.
März	739.96	1.72	8.00	3.14	9.5	11.	14.7	30.	76.3	13.9	9.
April	734.23	3.23	17.32	10.27	4.0	11.	24.7	22.	17.1	3.8	7.
Mai	736.27	5.02	16.99	11.00	2.0	9. 13.	31.0	29.	65.8	23.2	1.
Juni	741.17	10.24	26.70	18.47	1.2	3.	32.0	5. 6. 8. 14. 26.	79.3	35.4	17.
Juli	719.51	11.36	25.20	18.28	6.3	22. 24.	31.0	10.	59.6	17.0	11.
August	716.05	8.87	21.95	15.41	3.3	15.	30.0	6.	53.1	12.3	30.
September	738.90	8.01	18.82	13.41	0.5	23.	29.3	17.	73.1	18.4	28.
Oktober	733.86	3.94	11.56	7.75	1.5	21.	18.2	4.	70.3	17.2	1.
November	739.09	0.10	6.36	3.13	10.0	20.	13.9	30.	40.9	11.5	29.
Dezember	744.70	3.88	1.30	1.99	18.0	12.	13.7	1.	86.5	19.3	6.
Jahr	735.12	2.94	13.54	8.24	18.0	12. XII.	32.0	5. 6. 8. 14. 26. VI.	677.3	35.4	17. VI.

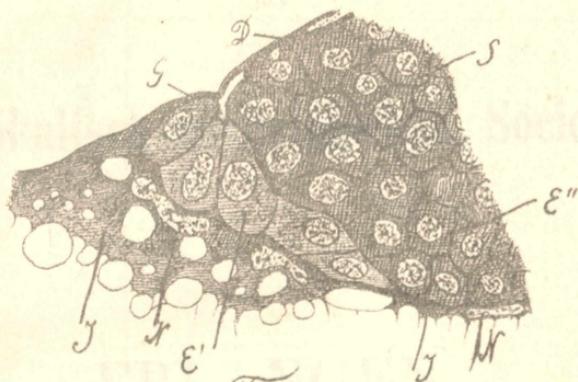


Fig. 1.

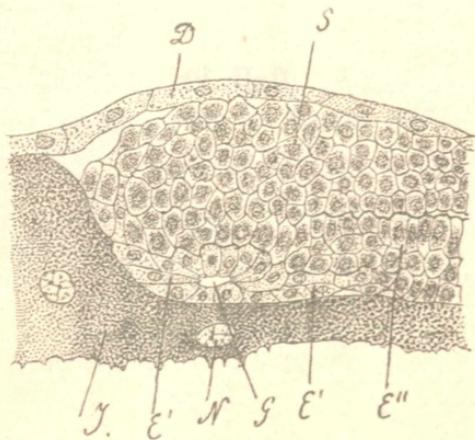


Fig. 2.