

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE.
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.

N^o 1.

Janvier

1906.

- Sommaire:** 1. M. ED. JANCZEWSKI. Species generis Ribes L. II Subgenera Ribesia et Coreosma.
2. MM. J. BURACZEWSKI et L. MARCHLEWSKI. Recherches sur la matière colorante du sang.
3. M. ST. NIEMENTOWSKI. Oxychinacridine et phlorquinoléine.
4. G. GITTELMACHER-WILENKO. Sur les hippocoprostérines.
5. M. JOSEPH SIEMIRADZKI. Monographie paléontologique des couches paléozoïques de la Podolie.
6. M. A. WRZOSEK. Sur l'importance des voies respiratoires normales, comme porte d'entrée de l'infection.
7. M. PAUL ŁOZIŃSKI. Sur la structure du coeur chez les Lamellibranches.
8. M. B. SABAT. Sur l'influence du rayonnement du radium sur la conductibilité des électrolytes.

Séance du lundi 8 Janvier 1906.

PRÉSIDENCE DE M. N. CYBULSKI.

1. M. ED. JANCZEWSKI m. t. **Gatunki rodzaju Ribes L. II. Podrodzaj Ribesia et Coreosma.** (*Species generis Ribes L. II Subgenera Ribesia et Coreosma*).

Ayant commencé notre énumération par le sous-genre *Parilla*¹⁾, nous aurions dû lui faire succéder le *Berisia*, le deuxième à fleurs dioïques, contenant aussi quelques espèces nouvelles. Nous renonçons, cependant, à cet ordre naturel, en espérant que certaines plantes fleuriront au printemps et pourront par conséquent être étudiées d'une manière plus approfondie, et donnons aujourd'hui deux autres sous-genres: *Ribesia* et *Coreosma*, dont la connaissance des espèces est plus avancée.

Ribesia (Berlandier) nob.

Arbrisseaux inermes, élevés, atteignant 2 m. de hauteur, rarement 4 m., exceptionnellement subrampants. Ecorce primaire se détachant par lanières papyracées sur les scions annuels ou bisan-

¹⁾ Janczewski. Species gen. Ribes I: in Bull. Acad. Cracovie, Décembre 1905.

nuels. Bourgeons petits, rarement moyens, couverts d'écaillés sca-
rieuses; les terminaux toujours à bois, ne produisant jamais de
grappes. Pubescence rarement considérable. Glandes petites, cri-
stallines, subsessiles ou pédicellées, même portées sur des soies
distinctes. Feuilles caduques, généralement moyennes, 3—5-lobées,
parfois 3-fides, à lobes quelquefois acuminés; préfoliation plissée.
Grappe pendante à l'anthèse, ou presque horizontale, habituelle-
ment moyenne, exceptionnellement très longue (30 cm), alors très
lâche. Bractées ordinairement très petites, uninerves. Pédicelles dé-
veloppés, quelquefois bractéolés, ou subnuls. Fleur bisexuée et ho-
mogame, petite ou presque moyenne, rotacée, pelviforme, turbinée,
exceptionnellement subtubuleuse, verdâtre, pâle, lavée de rouge,
quelquefois pourpre, jamais blanche ou jaune, glabre ou subglabre.
Réceptacle souvent orné de cinq mamelons infrapétaliens, isolés ou
se confondant en un bourrelet pentagonal-arrondi. Sépales presque
toujours libres, étalés, réfléchis ou divergents en entonnoir, quel-
quefois ciliés. Pétales ordinairement petits. Etamines courtes, quel-
quefois allongées. Style bifide, rarement presque entier. Ovaire gla-
bre; voûte horizontale ou un peu soulevée, exceptionnellement co-
nique, abritant presque la moitié des ovules (ovaire semi-infère).
Fruit rouge, pourpre ou noir, juteux, acidulé ou acide; suc coloré.
Graines moyennes ou assez grandes. Germination lente, après quel-
ques mois, voire même un an.

Patrie: Asie (12 espèces), Europe (3), Amérique du nord (1),
Afrique du nord (1). En tout 14 espèces, parce que quelques-unes
habitent deux, même trois parties du monde. En outre, quelques
hybrides obtenus dans nos jardins, que nous énumérons à leur suite.

1. **R. multiflorum**, Kitaibel, 1819. — Europa meridionalis: in
montibus Sardiniae, Italiae, Croatiae, Dalmatiae, Graeciae. — Fru-
tex in hortis nostris floret copiose, sed baccas mense Augusto et
Septembri maturescentes rarissime profert.

2. **R. manshuricum**, Komarow, 1904. — Frutex bimetralis: fo-
liis maioribus, latis, 3—5-lobis, saepe acuminatis, basi cordatis, sub-
glabris v. subtus pubescentibus; racemis saepe longis (3—20 cm),
confertis v. laxiusculis, multifloris, basi nudis, dependentibus; flo-
ribus parvis, pallidis, pelviformibus, receptaculo pelviformi, verru-
cis 5 liberis, conspicuis munito, sepalis ac petalis reflexis, stamini-
bus elongatis, divergentibus, stylo bifido, stamina aequanti; bacca

rubra, acida, medio mense Augusto maturescente. — Asia septentr. orientalis: Mandchuria, Tchi-li, Mongolia orient., Chen-si (R. P. Giraldi Nr. 3784). — *R. multiflorum* γ *mandchuricum* Maximowicz. — Frutices nostri Ussurienses ad varietatem β *subglabram* Komarow, pertinent.

A proximo *R. multifloro* differt ramulis tenuioribus, gemmis minoribus, foliorum forma, verrucis receptaculi liberis, annulo basali non coniunctis, stylo minus profunde bifido.

3. **R. vulgare**, Lamarek, 1789. — Europa occidentalis: Gallia, Belgia, Britannia (?) — *R. domesticum* Janczewski. — *R. rubrum* auct., non Linne. — Frutices nostri e Gallia proveniunt.

4. **R. triste**, Pallas, 1797. — Asia septentrionalis: ab Jenissei infer. usque ad mare Ochotense et Mandchuriam, Sachalin, Japonia septentr.; America septentr.: ab oceano Pacifico (Alaska, Oregon) usque ad Atlanticum (Virginia, Terra Nova). — *R. albinervium* Michaux; *R. propinquum* Turczaninow. — Plantae nostrae e Vermont, Washington et Hokkaido proveniunt; baccae priorum sub finem mensis Junii maturescunt.

Differt a *R. vulgari* statura humili, racemis brevibus, floribus minoribus, perfecte rotatis, saepe purpureis (Washington), antherarum forma aliisque notis.

5. **R. Warszewiczii**, Janczewski, 1905, in Cat. Fruticet. Vilmorin. — Sibiria orientalis. — Frutex a Warszewiczio e seminibus Sibiricis olim educatus; baccae purpureae initio mensis Julii maturescunt.

6. **R. rubrum**, Linne, 1753. — Europa septentrionalis et orientalis: Scandinavia, Dania, Borussia, Polonia, Lithuania, Fennia, Rossia; Asia septentrionalis: Terra Kirghizorum, Sibiria occidentalis, Transbaicalia. — Frutices nostri Europaei ad varietates: α *scandicum* (Hedlund), et β *pubescens* Swartz, Asiatici ad γ *glabellum* Trautvetter & Meyer, et δ *hispidulum* nob. pertinent.

Species a *R. vulgari* omnino diversa; a *R. Warszewiczii* differt floribus minoribus, receptaculo annulo prominenti destituto, vertice ovarii convexo.

7. **R. moupinense**, Franchet, 1886. — Asia centralis: Chen-si, Kansu orient, Thibet, Se-tchuen, Hupeh (Wilson Nr. 283), Jun-nan.

Folia saepissime trifida; in planta Thibetanea 3—5-loba, racemi breviores.

8. **R. setchuense**, nob. Frutex probabiliter elatus: ramulis juvenilibus pubescentibus; foliis trifidis, lobis elongatis, saepe subacu-

minatis, basi subcordatis, pubescentibus; racemis elongatis (10 cm), confertis, multifloris (50), spiciformibus; floribus sessilibus, parvis, turbinatis, sepalis ligulatis, petalis subcuneiformibus, staminibus brevioribus, profundius quam petala insertis, antheris ovoideis, stylo brevi, apice bifido, basim petalorum vix attingenti; bacca rotundata; nigra. — Asia centralis: Se-tchuen, altit. 1400 m. (R. P. Farges Nr. 958, in herb. Paris.).

A proximo *R. moupinensi* differt foliis pubescentibus, racemis confertis, multifloris, staminibus profundius insertis.

9. **R. petraeum**, Wulfen, 1781. — Europa: in Alpibus; Africa septentrionalis: in summis montibus Atlas; Asia: Sibiria occidentalis et centralis, Transbaicalia.

Plantae nostrae Asiaticae et Caesicae non floruerunt; Europeae ad varietates *a bullatum* (Otto & Dietrich), et *β carpathicum* (Kitabel) pertinent.

10. **R. himalayense**, Decaisne, 1844. — Asia: in montibus altioribus chinensibus et viciniis. — *R. Meyeri*, Maximowicz. — Frutices nostri non floruerunt, sed flores recentes e fruticeto Vilmorianiano habuimus.

Differt a praecedente gemmis minutis, racemis laxioribus, receptaculo verruculis internis destituto, calyce turbinato, non explanato, vertice ovarii paulo prominenti.

11. **R. latifolium**, nob. — Frutex bimetralis: ramulis recentibus pubescentibus, rarius setuloso-glandulosis; foliis maioribus, latis, 3—5-lobis, lobis saepe acuminatis, basi cordatis, subtus pubescentibus v. tomentosis; racemis sat brevibus (3—6 cm), 6—20-floris; floribus pedicellatis, subcampanulatis?, viridulis v. purpureis; receptaculo subcampanulato, sepalis longioribus quam latis, saepe ciliatis, explanatis?, petalis subcuneiformibus, quam sepala subduplo brevioribus, staminibus petala aequantibus, stylo apice bifido, vertice ovarii paulo prominenti; bacca rotundata, rubra, acidula. — Asia orientalis: in montibus Japoniae, Manchuriae, Sachalini. — *R. petraeum β tomentosum*, Maximowicz. — Plantae nostrae Ussurienses et Japonicae juveniles, debiliter crescunt.

Species bona. Differt a *R. himalayensi* gemmis maioribus, a *R. petraeo* vertice ovarii paulo prominenti, ab utroque foliorum et florum forma, racemis brevioribus.

12. **R. longeracemosum**, Franchet, 1886. — Asia centralis: in montibus Thibeti orient., Se-tchuen, Hupeh, altit. 3000—4500 m.

13. **R. Griffithii**, Hooker fl. & Thomson, 1858. — Asia, in montibus Himalaya: Sikkim, Bhotan, altit. 2500—4000 m.

14. **R. Soulieanum**, nob. — Frutex probabiliter robustus: foliis juvenilibus profunde lobatis, lobis acutiusculis, subtus pubescentibus; racemis medioeribus (6 cm), sublaxifloris (25), bracteis conspicuis lanceolatis, pedicellis brevibus (0.5—1.5 mm), inferioribus bracteolatis; floribus purpureis, subcupuliformibus, receptaculo cupuliformi, subduplo latiore quam longo, sepalis subovatis, reflexis, petalis rubris, erectis, subrhomboideis, quam sepala brevioribus ($\frac{3}{5}$ — $\frac{2}{3}$), staminibus petala aequantibus, antheris ovato-rotundatis, stylo apice bifido, vertice ovarii paulo prominenti; bacca ignota. — Asia: in montibus Thibeti orient. (Tchioc-na). — (R. P. Soulié Nr. 1409, in herb. Paris.)

A proximo *R. Griffithii* differt racemo brevior, bracteis et floribus minoribus, receptaculi et perianthii forma, antheris latioribus, obtusis, non nectariiferis.

Formae hybridae.

a) **R. Houghtonianum**, Janczewski, 1904. — (rubrum \times vulgare). — *Groseiller Houghton Castle* hort.

b) **R. acerifolium**, C. Koch, 1869. — (rubrum \times vulgare). — Ex horto Muskau.

c) **R. pallidum**, Otto & Dietrich, 1842. — (petraeum \times rubrum). — *R. Kitaibelii* Dörfler. — *Groseiller rouge de Hollande* hort.

d) **R. holosericeum**, Otto & Dietrich, 1842. — (petraeum \times rubrum). — Ex horto Späth.

e) **R. Gonduini**, Janczewski, 1904. — (petraeum \times vulgare). — *Groseiller rouge de Gondouin* hort.

f) **R. Koehneanum**, Janczewski, 1904. — (multiflorum \times vulgare). — Planta in horto botan. Berol. olim culta. — (in herb. Koehne Nr. 17124).

g) **R. urceolatum**, Tausch, 1838. — (multiflorum \times petraeum). — Ex horto Späth.

Coreosma Spach.

Arbrisseaux inermes, élevés, de 1—5 m., plus rarement subrampans, glabres ou pubescents, ordinairement glanduleux. Ecorce primaire tenant bien à la secondaire, ou tombant par lanières papy-

racées sur les scions annuels ou bisannuels. Bourgeons petits, moyens ou gros, couverts d'écaillés herbacées quelquefois rouges; les terminaux produisant souvent des grappes. Glandes visqueuses ou cristallines, sessiles ou stipitées, même portées sur des soies distinctes; plus rarement huileuses, pelviformes, sessiles. Feuilles petites, moyennes ou grandes, 3—7-lobées ou sublobées, herbacées ou subcoriaces, caduques, exceptionnellement indivises, coriaces, persistantes. Préfoliation plissée, quelquefois convolutive. Grappe de dimension variable, érigée ou pendante, quelquefois corymboïde, ou pauciflore et capituliforme, exceptionnellement remplacée par une fleur solitaire ou deux gémées. Bractées différentes, pâles, vertes ou colorées. Pédicelles courts ou allongés, rarement bractéolés, quelquefois nuls. Fleur bisexuée, protérandre ou protérogyné, petite, moyenne ou considérable, rotacée, pelviforme, hypocratériforme, subcampanulée ou tubuleuse, verdâtre, pâle, jaune, blanche, rose, rouge ou pourpre, glabre ou pubescente, souvent glanduleuse. Réceptacle glabre à l'intérieur, exceptionnellement pubescent, court ou plus profond, même tubuleux. Sépales étalés ou recourbés, quelquefois soudés à la base, même formant un long tube. Pétales de forme et de dimensions variables, quelquefois conchiformes, exceptionnellement égaux aux sépales. Étamines insérées sur le bord du réceptacle ou plus profondément, quelquefois au tube du calyce. Anthères souvent munies d'une fossette nectarienne sessile ou saillante. Style bifide, quelquefois presque jusqu'à la base, ou, au contraire, presque entier, glabre, très rarement pubescent. Ovaire glabre ou pubescent, ordinairement glanduleux ou hérissé de soies gl. Voûte horizontale ou soulevée, même considérablement, quelquefois calleuse. Fruit petit ou moyen, noir, pourpre, rouge, brun, écarlate, ambré ou vert, luisant ou prumineux, glabre ou semé de glandes, même de soies gl. Chair habituellement pâle, gélatineuse, fade, plus rarement sucrée-acidulée, comestible. Graines grandes, moyennes ou petites, dans ce cas très nombreuses. Germination lente, après quelques mois ou un an, exceptionnellement dans 3—6 semaines.

Patrie: Amérique septentrionale (27 espèces), Asie (9), Europe (1), Amérique australe (1). En tout 36 espèces connues, puisque quelques unes habitent deux parties du monde.

Nous divisons le sous-genre *Coreosma* en 7 sections assez naturelles:

I. *Microsperma*. Fleurs grandes, solitaires ou gémées, non

réunies en grappes. Glandes visqueuses. Fruit vert, contenant de graines nombreuses (60), bien petites. Arbrisseaux petits.

II. *Fargesia*. Grappe minuscule, 2—3-flore. Fleurs verdâtres, souvent apétales. Fruit pédonculé. Glandes nulles. Arbrisseaux élevés.

III. *Heritiera*. Grappe érigée. Fleurs protérandres. Anthères renversées après l'anthèse. Ovaire hérissé de soies gl. Glandes cristallines ou visqueuses (?). Arbrisseaux subrampants.

IV. *Calobotrya*. Fleurs protérogynes, pâles, blanches, roses ou rouges. Ovaire presque toujours semé de glandes stipitées. Glandes visqueuses. Arbrisseaux élevés.

V. *Symphocalyx*. Fleurs protérogynes, jaunes. Ovaire glabre. Glandes cristallines, petites, pulvérulentes. Préfoliation convolutive. Arbrisseaux élevés.

VI. *Cerophyllum*. Grappe pauciflore, capituliforme. Fleurs tubuleuses, rosées ou blanches. Ovaire glanduleux. Glandes visqueuses. Feuilles disposées en $\frac{3}{8}$. Fruit luisant, écarlate. Arbrisseaux élevés.

VII. *Eucoreosma*. Fleurs protérandres, pâles, blanches, roses ou pourpres. Ovaire glanduleux. Glandes huileuses. Arbrisseaux élevés ou subrampants.

I. *Microsperma* nob.

1. *R. ambiguum*, Maximowicz, 1874. — Japonia: Nippon, Kiu-siu (Maximowicz, R. P. Faurie); China australis: Se-tchuen oriental. (R. P. Farges, in herb. Paris.).

II. *Fargesia* nob.

2. *R. Fargesii*, Franchet, 1898. — China australis: Se-tchuen, altit. 1800 m. — (R. P. Farges Nr. 1353, in herb. Paris.).

III. *Heritiera* nob.

3. *R. laxiflorum*, Pursh, 1814. — America septentr.-occidentalis: a California septentr. usque ad insulam Sitka; Asia septentr.-orientalis: Japonia, Sachalin.

4. *R. prostratum*, L'Héritier, 1783. — America septentrionalis: ab oceano Atlantico (Terra Nova, Labrador, Carolina) usque ad montes Scopulosos. — Planta nostra copiosissime floret, sed bacca raras, sub finem mensis Junii v. Julio maturescentes, profert.

5. **R. coloradense**, Coville, 1901. — America septentrionalis: Colorado (montes Mesa Grande, Pagosa Peak), altitud. 3500 m. — Planta nostra raro floret, fructus ex arboreto Späthiano habuimus.

6. **R. erythrocarpum**, Coville & Leiberger, 1896. — America septentr.-occidentalis: Oregon (Montes Cascades), altitudo 1650—2400 m. — (Coville 1900, in herb. Koehne Nr. 16287).

IV. *Calobotrya* Spach.

7. **R. Howellii**, Greene, 1896. — America septentr.-occidentalis: Washington (mons Paddo), altit. 2000 m. — *R. acerifolium* Howell, non C. Koch. — Cultura huius fruticis valde difficilis.

8. **R. sucheziense**, nob. — Frutex semi-metralis: ramulis divaricatis; foliis parvis 3—5-lobis, basi cordatis, subtus glandulosis, petiolo rubescenti; racemis brevissimis (1 cm) paucifloris; floribus subsessilibus, rubris?, turbinatis?, puberulis, sepalis basi connatis, petalis anguste conchaeformibus, marginibus unguiculorum cum tubo calyceino connatis, antheris rotundatis, polline perfecto, stylo bipartito, ovario pubescenti et glanduloso; bacca rubra, rotundata, glandulis subsessilibus conspersa, seminibus rotundatis, pallidis. — Bolivia (Suchez), altit. 4500 m. — (Weberbauer Nr. 1006, in herb. Berol.).

Flores in anthesi ignoti. — Species inter austro-americanas unica ad subgen. *Coreosma* referenda, ab omnibus notis unguiculis petalorum cum calyce connatis bene distincta.

9. **R. mogollonicum**, Greene, 1881. — America septentrionalis: Colorado, Utah, N. Mexico. — Colitur in hortis, ubi floret et fructificat abunde.

10. **R. nevadense**, Kellogg, 1855. — America septentr.-occidentalis: California (montes Sierra Nevada), altit. 2000 m. — Forma et magnitudo sepalorum ac petalorum in hac specie variabiles. — Planta nostra juvenilis minuta.

11. **R. sanguineum**, Pursh, 1814. — America septentr.-occidentalis: a California (altitudo 1100 m) usque ad Columbianam Britannicam. — Colitur in hortis, ubi floret et fructificat abunde.

Nostra planta fera, e Washington, nondum floruit.

12. **R. glutinosum**, Bentham, 1835. — America septentr.-occidentalis: California (in collinis), altit. 250 m. — Colitur in hortis, praecipue Europae occidentalis, apud nos frigidis non satis patiens. —

Frutex praecedenti robustior; differt ab eo racemis longioribus

pendulis, bracteis recurvatis, floribus pallidioribus, vertice ovarii vix prominenti.

13. **R. Santae Luciae**, nob. — Frutex probabiliter robustus: ramulis juvenilibus puberulis; foliis 3—5-lobis, basi cordatis, subtu puberulis; racemis medioeribus (6 cm), 20-floris; bracteis ellipticis rubris, bracteolis subnullis; floribus pedicellatis, pubescentibus, hypocrateriformibus?, rubris?, receptaculo tubuloso, sepalis receptaculo paullo longioribus, petalis subspatulatis, staminibus petala aequantibus, antheris rotundatis, foveola nectariali munitis, stylo apice bifido, antheras vix superanti, ovario puberulo et glanduloso; bacca glandulis stipitatis conspersa. — America septentr.-occidentalis: California (montes Santa Lucia). — Flores in anthesi et fructus maturi ignoti, propterea descriptio nostra imperfecta. — (Barber ¹⁶/₆ 1899, in herb. nostro).

Species *R. sanguineo* et *R. glutinoso* valde affinis, sed antheris nectariiferis bene distincta.

14. **R. tortuosum**, Bentham, 1845. — America septentr.-occidentalis: California inferior. — *R. Palmeri* Vasey & Rose?

15. **R. malvaceum**, Smith, 1819, — America septentr.-occidentalis: California, in collibus ripariis. — Planta nostra juvenilis, nondum floruit.

16. **R. campanulatum**, Humboldt & Bonpland, 1819. — Mexico (San Luis Potosi, Eslava), altit. 2000—2700 m. — (HB. in herb. Berolin.; Altamirano 1900, in nostro; Parry & Palmer Nr. 232, in herb. Boissier).

17. **R. viscosissimum**, Pursh, 1814. — America septentr.-occidentalis: montes Scopulosi, Cascades, Sierra Nevada, altit. 1700—3500 m. — Cultura hujus speciei difficilis.

18. **R. Hallii**, nob. — Frutex probabiliter minor: ramulis hornotinis pubescentibus et setuloso-glandulosis; foliis rotundatis vel subreniformibus, sublobatis, lobis obtusis brevibus, basi cordatis, subpubescentibus et glandulosis; racemis corymboideis, 5 cm longis, paucifloris (4—8), bracteis conspicuis, viridibus, lanceolatis, pedicellis elongatis; floribus maioribus, campanulatis, pubescentibus, viridulis, margine rubescentibus, eglandulosis, receptaculo subcampanulato, sepalis subacutis, petalis albidis, subconchaeformibus, latis, staminibus petala aequantibus, antheris albidis, ovoideis, foveola nectariali munitis, stylo apice fisso, quam stamina longiore, glabro, ovario pyriformi, glaberrimo; bacca ignota. — America septentr.-occidentalis:

California septentr. (montes Sierra Nevada, Siskiyou), altit. 2200—2500 m. — (Hall & Babcock Nr. 4370, 5533. in herb. nostro).

Planta *R. viscosissimo* similis, sed floris colore et ovarii glabritie bene distincta. An species propria?

19. **R. affine**, Kunth in HB, 1823. — Mexico (montes Orizaba, Santa Fé, Real de Monte, Sierra de Pachuca), altit. 2500—3800 m. — *R. multiflorum* Kunth in HB, non Kitaibel. — (HB. in herb. Paris.: Linden Nr. 762, Galeotti Nr. 3690, Pringle Nr. 6999, in herb.).

Planta nostra annua sed robusta, metralis.

20. **R. Altamirani**, nob. — Frutex magnitudinis ignotae: ramulis tenuibus; foliis rotundatis, 3—5-lobis, basi subcordatis. subtus puberulis; racemis 6—7 cm longis, subdecemfloris, laxis, bracteis viridibus, lanceolatis; floribus minoribus, pedicellatis, roseolis, subcampanulatis, sepalis subacutis, recurvatis, trinerviis, petalis oblongis, conchaeformibus, staminibus petala vix superantibus, antheris ovatis, foveola nectariali prominenti munitis, stylo inter stigmata fisso, ovario glabro; bacca ignota. — Mexico: Serrania del Pinal, Quintero. — (Altamirano $\frac{1}{4}$ 1896. in herb. nostro).

Differt a *R. affini* sepalis trinerviis, a *R. ciliato* foliis non setuloso-glandulosis, ab utroque racemis laxioribus, pedicellis bracteolatis, floribus minoribus, petalis angustioribus sed distincte conchaeformibus.

21. **R. ciliatum**, Humboldt & Bonpland, 1819. — Mexico (montes Jorullo, Sierra de las Cruces. Nevada de Toluca), altitudo 1200?—4000 m. — *R. jorullense* Kunth in HB. — (HB. in herb. Berolin. et Paris.).

V. **Symphocalyx** Berlandier.

22. **R. aureum**, Pursh, 1814. — America septentrionalis: a fl. Mississipi et Missouri (Arkansas, Louisiana) usque ad oceanum Pacificum (Washington, Oregon). — Fructus *var. chrysococcae* sub finem mensis Junii, *var. melancoccae* medio vel ultimo mense Julio maturescunt.

23. **R. flavum**, Berlandier, 1826. — America septentr.-occidentalis: California; Mexico septentrionalis: Chihuahua, Sonora. — *R. tenuiflorum* Lindley, 1830.

Planta *R. aureo* valde affinis; an species propria?

VI. *Cerophyllum* Spach.

24. *R. Späthianum*, Koehne, 1899. — America septentrionalis: Colorado (Black Cañon), Arizona (Flagstaff). — Baccæ fruticis Coloradensis sub finem mensis Junii maturescunt.

25. *R. inebrians*, Lindley, 1831. — America septentrionalis: Dakota, Montana, Utah, Colorado, N. Mexico; altit. 2500—3500 m. — Baccæ fruticum Coloradensium et Utahensium mense Julio maturescunt.

Frutex præcedenti robustior, elatior, saepius puberulus; flores et folia maiora.

26. *R. cereum*, Douglas, 1830. — America septentr.-occidentalis: Washington, Oregon, California (Sierra Nevada), Colorado; altit. 2000—4000 m. — Frutices nostri Washingtonienses (?) abunde, Coloradenses autem et Californici parcissime farinosi; baccæ sub finem mensis Junii (e Sierra Nevada) v. Julio maturescunt.

Species a duabus præcedentibus secretionem farinosam, bracteis dentatis, staminibus in tubo florali profundius insertis, bene distincta

VII. *Eucoreosma* nob.

27. *R. bracteosum*, Douglas, 1833. — America septentr.-occidentalis: in collibus et montibus Cascadis, a California septentrion. usque ad insulam Sitka. — Frutices nostri ad duas varietates: α flore viridulo, ovario oblongo, β flore fusco, ovario rotundato, pertinent.

28. *R. japonicum*, Maximowicz, 1874. — Japonia: Nippon, Jezo austral.; altit. 1000 m.

29. *R. viburnifolium*, A. Gray, 1882. — California inferior, Americana et Mexicana. — Planta nostra juvenilis, non floruit.

30. *R. procumbens*, Pallas, 1788. — Sibiria: a montibus Altaicis usque ad mare Ochotense et Mandchuriam septentrionalem. — Planta nostra Irkutica baccas non profert.

31. *R. fragrans*, Pallas, 1797. — Sibiria: in montibus altioribus, ab Altai usque ad mare Ochotense. — *R. graveolens*, Bunge.

32. *R. dikuscha*, Fischer, 1844. — Sibiria orientalis: a laco Baical usque ad Kamtchatkam et Mandchuriam septentrionalem. — Plantae nostrae *var. appendiculatae* Krylow, juveniles.

33. *R. hudsonianum*, Richardson, 1823. — America septentrionalis: a sinu Hudsonico usque ad oceanum Pacificum. — *R. h. var. petiolare* (Douglas): in montibus Dakota, Idaho, Washington, Utah,

Columbia britannica, altit. 700—2500 m. — Frutex noster Canadensis natus 1904, nondum floruit.

34. **R. nigrum**, Linne, 1753. — Europa: ab Hispania septentr. usque ad Scandinaviam et Rossiam uralensem. — *R. n. var. pauciflorum* (Turczaninow) est ejus forma asiatica: Sibiria occidental. et central., Terra Kirghizorum, Himalaya. — Evolutio et florescentia plantarum Asiaticarum praecotiores quam Europaearum.

35. **R. ussuriense**, nob. — Frutex odore camphoreo, non foetidus: foliis 3—5-lobis, lobis acutiuseculis, medio productiore, basi cordatis, subtus punctato-glandulosis, petiolo rubescenti; racemis brevibus (1—1.5 cm), 5—9-floris, bracteis parvis, ovatis v. lanceolatis, pedicellis conspicuis, ebracteolatis; floribus luteolis, subcampanulatis, pubescentibus, glandulosis, receptaculo cupuliformi, sepalis ligulatis, utrinque pubescentibus, reclinatis, basi connatis, petalis sagittatis, luteolis, staminibus petala subaequantibus, antheris ovatis, foveola nectariali munitis, stylo apice bifido, ovario subturbinato, glanduloso, vertice ovarii calloso, valde prominenti (ovario semi-infero); bacca olivacea (1904) inodora. — Germinatio praecotior quam in aliis speciebus subg. *Coreosmae*. — Mandchuria. — In nostris plantis Ussuriensibus gemmae florales hieme 1904/5, omnes emortuae sunt.

Differt a proximo *R. nigro* odore, petiolis rubescentibus, floribus luteolis, receptaculo breviora, bacca inodora.

36. **R. floridum**, L'Héritier, 1784. — Canada, America septentrionalis: ab oceano Atlantico usque ad Montes Scopulosos (Colorado, Wyoming); Mexico septentr.: in montibus Sierra Madre (Chihuahua. Townsend & Barber 1899). altit. 2500 m. — Colitur in hortis; baccae sub finem mensis Julii maturescunt.

Formae hybridae.

a) **R. Gordonianum**, Lemaire, 1846. — (sanguineum ♀ × aureum ♂). — Frutex topiarius, sterilis.

b) **R. Carrierei**, C. Schneider, 1905. — (glutinosum albidum ♀ × nigrum ♂). — *R. intermedium* Carrière, non Tausch. — Baccae nigrae sub finem mensis Julii maturescunt. — Ex horto Simon-Louis.

c) **R. Bethmontii**, Janczewski, 1904. — (glutinosum? × malvaceum). — E fruticeto Bethmont. — Baccae nigrae, pruinosae, pubescentes, mense Augusto maturescunt.

d) **R. Culverwellii**, Macfarlane, 1900. — (nigrum ♀ × grossularia ♂) et (grossularia ♀ × nigrum ♂). — *R. Schneideri* Maurer. — Ex horto Späth. — Frutex baccas paucas profert; semina earum sterilia.

Exemplum primum hybridationis inter subgen. *Coreosmam* et *Grossulariam*.

e) **R. fontenayense**, Janczewski, 1905. — (glutinosum? × grossularia var. uva crispa). — Frutex inermis, metralis et ultra: ramulis rigidis, divergentibus, in juventute pubescentibus; foliis medioeribus, 3—5-lobis, basi truncatis v. subcordatis, subtus pubescentibus; racemis brevibus (1—3 cm), paucifloris (3—6), pendulis, bracteis subellipticis, conspicuis; floribus sordide roseis, pubescentibus, sessilibus, receptaculo intus pubescenti, latiore quam longo, sepalis explanatis, obtusis, petalis brevioribus, spatulatis, erectis, initio albidis, postea roseis, staminibus petala superantibus, antheris subellipticis, polline pauca (5%) granula normalia continenti, stylo pubescenti, antheras superanti, apice bifido, ovario pyriformi, breviter pedunculato, pubescenti; baccis raris, ellipsoideis, subpedunculatis, atropurpureis, subpruinosis, oligospermis, mense Septembri mature-scentibus. — E fruticetis: Vilmorin et Späth.

Exemplum alterum hybridationis inter subgen. *Coreosmam* et *Grossulariam*, parentibus intermedium, ut praecedens inerme.

2. MM. J. BURACZEWSKI et L. MARCHLEWSKI m. t. **Study nad barwieniem krwi V. (Studies on the blood colouring matter. V. preliminary note).** (*Recherches sur la matière colorante du sang*). Mémoire présenté à la séance du 4 Décembre 1905.

In the third¹⁾ preliminary communication on the chemistry of the blood colouring matter we have described experiments which lead to the discovery of the fact that the imide of methyl-propylmaleic acid may be converted by reduction into a substance which had many properties in common with haemopyrroline; it gave for instance by spontaneous oxidation a colouring matter very similar to urobiline. Nevertheless we were not prepared to identify that substance with haemopyrroline, considering that the optical proper-

¹⁾ This Bull. p. 397. 1904.

ties of urobilin are not sufficiently characteristic for the purpose of identification. It was therefore necessary to seek for more exact means of characterising the reduction product in question as well as haemopyrroline, obtained from haemoglobin or chlorophyll derivatives. The search for such means proved successful; one of us (L. M.) described¹⁾ with J. Hetper and H. Goldmann combination products of haemopyrroline with diazonium compounds with sufficiently characteristic properties. It remained now to investigate the behaviour of the synthetical product, mentioned above towards diazonium compounds. The present communication contains an account of our results in this respect.

The methyl-n-propyl-maleic anhydride from which as stated we started, was obtained according to Michael and Tissots method. The crude reaction product containing methyl-n-propyl-malic acid was distilled and divided by fractionation into the following fractions: 1., 117—140°; 2., 140—171°; 3., 171—190°, 4., 190—230°, 4., 230—245.

The four first fractions were united and the heavier portion separated from the lighter one in a dividing funnel and distilled again. The following fractions were obtained: 1., up to 210°, 2., 210—235°, 3., 235—245°. This third fraction was united with the fifth fraction of the first series of distillations and distilled again; the major part distilled now at 239—245°, and after distilling it twice using a Zincke thermometer a product was finally obtained distilling constantly at 242—243° under 734 mm pressure. Küster and Haas²⁾ found the boiling point of methyl-n-propyl-maleic anhydride at 241—242°. The refraction of this anhydride we found at 25° = 1.46913, and its density $d_{25}^4 = 1.08995$, from which data the following molecular refraction is derived:

$$MR_D = M \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d} = 39.33$$

whereas theoretically the following value is obtained using the atomic refractions as ascertained by Brühl:

$$20.008 + 10.510 + 4.574 + 1.683 + 1.707 = 38.482.$$

¹⁾ This Bull. p. 279. 1905.

²⁾ Ber. 1904, p. 2471.

The agreement of the theoretical value with the experimentally found one is not as good as could be desired and it is therefore quite possible that despite the careful distillation a trace of some other homologue of maleic anhydride remained admixed to the examined product. These impurities cannot however amount to much, in fact the merest traces may have the influence stated.

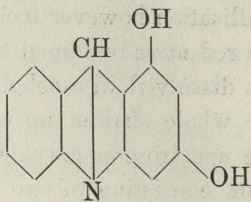
The conversion of the anhydride into the imide was carried out in the manner described in our former communication. We got it this time in the form of white needles melting exactly at 56° , by crystallising the raw product from ligroin several times.

The reduction with zinc dust at high temperatures in a current of hydrogen took place rapidly and the fumes produced were carried by the hydrogen current into a flask containing well cooled ether. The ethereal solution, which was coloured slightly yellow was next shaken for some time with an aqueous solution of benzenediazoniumchloride. The colour of the ether turned at once reddish brown. The ethereal solution was next separated and treated with a small quantity of conc. hydrochloric acid, the latter turned bright cherry red, whereas the ether retained a brown colour; the latter was poured off and replaced by new small quantities of ether and shaken as long as it took up any of the brown colouring matter. Next the solution in hydrochloric acid was diluted with water, the acid neutralized by adding sodium hydrate and the colouring matter taken up in ether. The ethereal solution, after washing it repeatedly with small quantities of water in order to remove the superfluous alkali, was finally treated with a small quantity of dilute hydrochloric acid. The formerly bright red colour changed to a more bluish shade and in the hope to get the azobody in the crystallized state the acidulated ethereal solution was left to stand for some time. No crystallisation however took place. After removing the ether by evaporation a red mass remained which appeared greenish in reflected light. It was dissolved in alcohol, some sodium hydrate and water added and the whole shaken up with ether. The ethereal solution examined in the spectroscop revealed the haemopyrroline-disazo-dibenzene spectrum, consisting of two bands placed in exactly the same position as the bands of the disazo colouring matter named. The acidulated ethereal solution showed a spectrum corresponding exactly to the spectrum of haemopyrroline-disazo-dibenzene-hydrochloride.

Another portion of the ethereal solution of the crude azodye was treated in the following way. After evaporating the ether the residue was dissolved in alcohol, water and sodium hydrate added and the whole heated gently for some time. A brown solution resulted in which were noticed reddish particles undissolved. The latter were filtered off and washed with a weak solution of sodium hydrate, diluted alcohol and finally with water. The optical properties of this substance correspond exactly to those of haemopyrroline-disazo-dibenzene. Unfortunately the colouring matter would not crystallize and consequently it could not be identified absolutely with the corresponding derivative of haemopyrroline. We shall endeavour to prepare in the near future larger quantities of this very costly synthetic product in the hope to be able to purify it better and to induce it to assume a crystalline shape in the form of its hydrochloride. It would be very surprising if our synthetic product should prove despite its identical optical properties with haemopyrroline-disazo-dibenzene, to be not identical with the latter.

3. M. ST. NIEMENTOWSKI m. c. **Oksychinakrydyna i florchinył.** (*Oxychinakridin und Phlorchinył*). (*Oxychinacridine et phlorquinoline*).

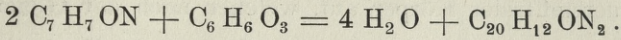
Es wurde hier ein neuer Weg der Darstellung der Chinakridinderivate durch Kondensation des o-Aminobenzaldehyds mit Phloroglucin gefunden. Der Einwirkungsmodus beider genannten Körper wurde in alkalischer Lösung bereits im Jahre 1892 von J. Eliasberg und P. Friedländer¹⁾ untersucht, welche zu dem Resultat gelangt sind, daß dabei das 1, 3-Dioxyakridin



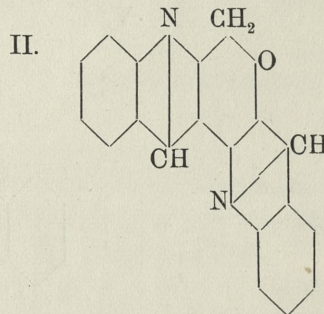
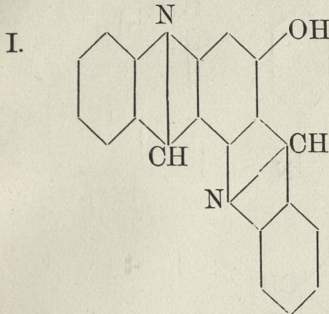
entsteht. Bei Anwendung von zwei Molekeln o-Aminobenzaldehyd auf je eine Molekel Phlorglucin bildet sich nach meinen Unter-

¹⁾ J. Eliasberg und P. Friedländer: Ber. d. chem. Ges. 25. 1758 [1892].

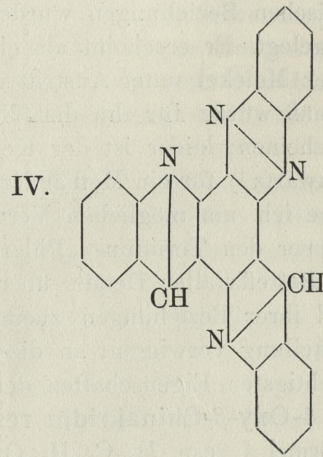
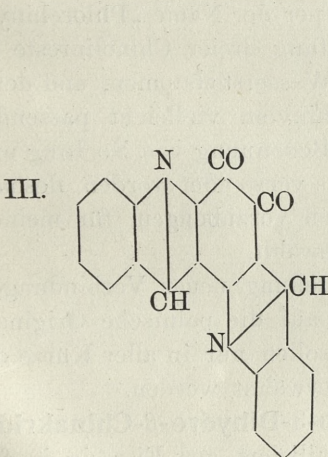
suchungen neben dem Dioxyakridin noch ein zweiter Körper von der Zusammensetzung $C_{20}H_{12}ON_2$ nach der Gleichung:



Dieser wurde als ein Abkömmling der Klasse der Chinakridine, und zwar als ein Oxychinakridin, resp. Ketodihydrochinakridin:



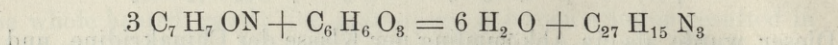
erkannt. Auf Grund weiterer Untersuchungen des Körpers konnten obige β -Formeln ¹⁾ eindeutig festgestellt werden: durch Oxydation wurde nämlich ein o-Diketon erhalten, welches mit o-Phenylendiamin unter Bildung eines Azins reagierte — Vorgänge, welche nur unter Zugrundelegung folgender Formeln:



befriedigend erklärt werden.

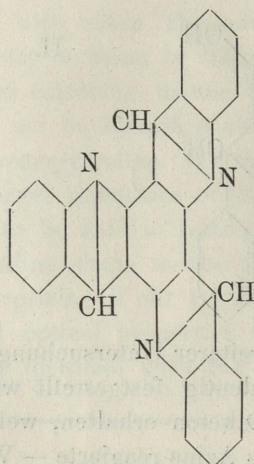
¹⁾ Man vergleiche meine erste Mitteilung: „Über das Chinakridin“. Ber. d. chem. Ges. 29. 76. [1896] und Rozpr. W. M. P. Ak. Um. 31. 101. [1896].

Bei Verwendung von drei Molekeln o-Aminobenzaldehyd auf eine Molekel Phloroglucin tritt in der Reaktionsmasse noch ein dritter sauerstofffreier Körper auf, welcher nach der Gleichung



entsteht und die Konstitutionsformel eines Phenotrichinolins

V.



besitzen muß. Der Kürze halber und behufs Andeutung seiner genetischen Beziehungen wurde dem Körper der Name „Phlorchinyll“ beigelegt. Er erscheint als eine Anhäufung dreier Chinolinreste zu einer Molekel unter Austritt von sechs Wasserstoffatomen, und demgemäß würde für ihn der Name Trichinylen vielleicht passender erscheinen; leider ist der Kern dieser Benennung von Noeltling und Schwartz ¹⁾ für ein Methanderivat bereits verwendet worden, deshalb habe ich, um möglichen Verwechslungen vorzubeugen, für meinen Körper den Terminus „Phlorchinyll“ gewählt.

Betreffs aller Details über die Darstellung neuer Verbindungen und ihrer Beziehungen zueinander sei auf die polnische Originalmitteilung verwiesen; an dieser Stelle sollen nur in aller Kürze die wichtigsten Eigenschaften der Körper erwähnt werden.

4-Oxy- β -Chinakridin resp. 4-Keto-3-Dihydro- β -Chinakridin (Formel I resp. II) $C_{20} H_{12} ON_2$. Krystallisiert aus Eisessig in fast schwarzen, glänzenden Nadeln, mit drei Molekeln Krystalleisessig, welcher beim Trocknen auf 125° schnell entweicht. Schmilzt bei

¹⁾ E. Noeltling und Ch. Schwartz: Ber. d. chem. Ges. 24. 1606 [1891].

360°. In meisten organischen Solventien unlöslich, oder nur spureweise löslich, nur in siedendem Eisessig und Nitrobenzol etwas leichter löslich. Unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und Basen; in konzentrierter Schwefelsäure mit hellgrüner Farbe löslich.

4-Acetoxy- β -Chinakridin $C_{20}H_{11}N_2O \cdot CO \cdot CH_3 = C_{22}H_{14}O_2N_2$. Aus Nitrobenzol entstehen feine, dunkel stahlblaue, fast schwarze, glänzende Nadeln. Es schmilzt bei 300° mit Zersetzung.

3-4-Diketo- β -Chinakridin (Formel III) $C_{20}H_{10}O_2N_2$ entsteht aus Oxychinakridin durch Oxydation mit Natriumbichromat in Eisessiglösung. Aus Nitrobenzol krystallisiert es in goldgelben, glänzenden Blättchen, welche, wenn sehr rein, unscharf gegen 410° unter Zersetzung schmelzen. In organischen und anderen üblichen Solventien praktisch unlöslich, nur in siedendem Nitrobenzol mäßig löslich (1 Teil Substanz erfordert ca 60 Th. Lösungsmittel).

Azin des 3, 4-Diketo- β -Chinakridins (Formel IV) $C_{26}H_{14}N_4$. Es bildet gelbe Nadeln, welche bei 416° schmelzen, ist etwas leichter löslich in Nitrobenzol als das Diketochinakridin, sonst in organischen Solventien praktisch unlöslich. Es bildet ein salzsaures Salz, ein Platin- und ein Golddoppelsalz.

Phlorchinyll (Phenotrichinolin) (Formel V) $C_{27}H_{15}N_3$, ist ausgezeichnet analog den übrigen, hier beschriebenen Körpern durch seine fast völlige Unlöslichkeit in allen organischen Solventien, in Wasser, Säuren und Alkalilaugen. In äußerst geringen Mengen wird es nur von kochendem Eisessig, bedeutend mehr von Nitrobenzol aufgenommen. Hell bräunliche, wenn umsublimiert, rein gelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 403°.

Es ist sehr widerstandsfähig gegen Eingriff vieler chemischer Agentien, es kann z. B. stundenlang mit konzentrierter Salzsäure auf 200° in zugeschmolzenem Rohr erhitzt werden, ohne irgendwelche Veränderung zu erfahren, desgleichen destilliert es unzersetzt über Zinkstaub bei Rotglühhitze, widersteht der Einwirkung von Natriumamalgam u. dgl. Andererseits gibt es aber mit überschüssiger konzentrierter Salpetersäure, mehrere Stunden gekocht, ein rotes Dinitroprodukt; die Einwirkung von Brom führt sowohl in Lösungsmitteln als in Substanz selbst zur Bildung von Additions- und Substitutionsprodukten; mit Dimethylsulphat gibt es lose Additionsprodukte u. s. w.

Lwów, Januar 1906. Laboratorium für allgemeine Chemie der Technischen Hochschule.

4. M. G. GITTELMACHER-WILENKO. **O hippokoprosterynach.** (*Über die Hippokoprosterine*). (*Sur les hippocoprostérines*). Mémoire présenté par M. L. Marchlewski m. t.

In der Arbeit Bondzyńskis und Humnickis¹⁾ über das Koprosterin findet sich die Mitteilung über die Entdeckung eines eigentümlichen, cholesterinartigen Körpers in den Pferdefäces, welcher nach ihnen Hippokoprosterin genannt wurde und nicht allein einen von dem des Koprosterins verschiedenen und zwar noch niedrigeren Schmelzpunkt, sondern auch einen Unterschied in der Zusammensetzung, nämlich einen höheren Wasserstoffgehalt aufwies.

Im Anschluß an diese Beobachtung, welche von den genannten Autoren ausdrücklich als einer weiteren Prüfung bedürftig bezeichnet wurde, unternahm ich die weitere Erforschung des Hippokoprosterins. Eine solche Untersuchung bot nämlich ein Interesse nicht nur wegen der Beziehungen des Hippokoprosterins zu den im Darm eines Pflanzenfressers stattfindenden, offenbar intensiven Reduktionsprozessen, sondern auch wegen der chemischen Struktur des Cholesterins.

Das Material für die Untersuchung wurde aus Pferdekot auf ähnliche Weise wie das Koprosterin aus menschlichen Fäces gewonnen²⁾. Seine Bereitung ist jedoch langwierig, weil die Substanz in dem voluminösen Pferdekot nur in geringer Menge enthalten ist. Als das rohe, aus seifenfreiem Ätherauszug gewonnene Präparat behufs Umkristallisierung mit konzentriertem Alkohol aufgenommen wurde, fiel sofort auf, daß es nicht einheitlich war. Es bestand nämlich aus zwei cholesterinartigen Körpern, von denen einer in konzentriertem (97%) Alkohol leicht, der andere dagegen darin schwer löslich war. Diese Körper, von denen wir den ersteren, in Alkohol leicht löslichen als α -Hippokoprosterin von dem schwer löslichen β -Hippokoprosterin unterscheiden werden, wiesen bei der weiteren Untersuchung noch andere Differenzen auf.

Das α -Hippokoprosterin krystallisierte aus konzentriertem Alkohol in feinen rhombischen Tafelchen, welche bei Betrachtung unter dem Mikroskop Cholesterinkristallen sehr ähnlich sahen. In trock-

¹⁾ Zeitschr. für physiol. Chem. B. XXII, 409.

²⁾ l. c.

nem Zustande stellte die Verbindung jedoch dünne seidenglänzende Schuppen dar, welche weich wie Wachs waren und sich nicht zerreiben ließen. Die Krystalle schmolzen bei 66—67° C. Von den Farbenreaktionen des Cholesterins trat die Rotfärbung einer Chloroformlösung bei Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure (Salkowski's Reaktion) an dem α -Hippokoprosterin nur träge und wenig intensiv zum Vorschein. Ebenso schien die L. Lieberman'sche Reaktion, welche diese Verbindung gab, mit geringerer Intensivität zu verlaufen; der Farbenwechsel begann bei dieser Reaktion nicht mit einer Rot- sondern direkt mit einer Blauviolett färbung der Flüssigkeit. Bei polarimetrischer Untersuchung, welche mit einer Lösung in Benzol ausgeführt wurde, erwies sich dieses Hippokoprosterin als völlig inaktiv.

Das β -Hippokoprosterin konnte von der oben beschriebenen α -Verbindung durch Fällen einer konzentrierten ätherischen Lösung des Rohmaterials mit Alkohol getrennt werden, weil es in kaltem Alkohol wenig löslich war. In siedendem Alkohol löste sich dieses Hippokoprosterin; die heiße alkoholische Lösung erstarrte nach Erkalten zu einer Gallerte, welche sich unter dem Mikroskop als aus winzigen, oft zu Sternen vereinigten Nadeln bestehend erwies. In trockenem Zustande stellte der Körper zu Pulver leicht zerreibbare Bröckelchen dar und verriet bei makroskopischer Betrachtung seine kristallinische Natur nicht. Das β -Hippokoprosterin war nicht allein in Alkohol, sondern auch in anderen Cholesterinsolventien (Äther, Chloroform) schwieriger löslich als die α -Verbindung. Es gab sowohl die Salkowski'sche, wie die Lieberman'sche Reaktion auf Cholesterin, schmolz jedoch und zwar konstant bei 56° C. Seine Lösung in Benzol zeigte eine allerdings sehr schwache Rechtsdrehung, was jedoch noch einer Bestätigung bedarf, weil die Untersuchung wegen Mangel an Material nur an einer verdünnten Lösung ausgeführt werden konnte

Wie aus dem Vergleich der Krystallformen, des Verhaltens in konzentriertem Alkohol und anderen Lösungsmitteln, sowie in den Farbenreaktionen erhellt, ist das β -Hippokoprosterin mit der von Bondzyński und Humnicki unter dem Namen Hippokoprosterin beschriebenen Verbindung identisch. Einen Unterschied weisen nur die Schmelzpunkte auf, weil der Schmelzpunkt des β -Hippokoprosterins von mir niedriger gefunden wurde, als ihn die genannten Autoren für das Hippokoprosterin angeben (74—75°).



Zur Elementaranalyse wurde das α -Hippokoprosterin bis zur Entfärbung und Konstanz des Schmelzpunktes aus konzentriertem Alkohol umkrystallisiert, das β -Hippokoprosterin anfangs aus konzentrierten ätherischen Lösungen mehreremal mit Alkohol umgefällt und schließlich durch Krystallisieren aus Alkohol gereinigt. Vor den Analysen jedoch wurden beide Körper im Vakuumapparat über Schwefelsäure bei 50° C. bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

α -Hippokoprosterin.

		Gefunden		Berechnet für	
		1	2	$C_{27}H_{54}O$	$C_{27}H_{52}O$
1) 0.1888 gr Subst.	0.5711 gr CO_2 0.2264 gr H_2O	C — 82.49%	82.41%	82.23%	82.65%
		H — 13.32%	13.46%	13.70%	13.26%
2) 0.2376 gr Subst.	0.7180 gr CO_2 0.2880 gr H_2O .				

β -Hippokoprosterin.

		Gefunden		Berechnet für	
		1	2	$C_{27}H_{52}O$	$C_{27}H_{50}O$
1) 0.2056 gr Subst.	0.6219 gr CO_2 0.2395 gr H_2O	C — 82.48%	82.69%	82.65%	83.07%
		H — 12.94%	13.17%	13.26%	12.82%
2) 0.2108 gr Subst.	0.6392 gr CO_2 0.2499 gr H_2O .				

Wenn auf Grund der wenigen Elementaranalysen der beiden Hippokoprosterine die empirischen Formeln dieser hochmolekularen Verbindungen selbstverständlich über allen Zweifel sich nicht feststellen lassen, so läßt sich doch damit die Annahme von Bondzyński und Humnicki, daß die Reduktion des Cholesterins im Darm des Pflanzenfressers weiter verläuft als im Darm des Menschen, mit Bestimmtheit bestätigen. Wie die genannten Autoren ihr Hippokoprosterin, so fand ich das α - und β -Hippokoprosterin bedeutend wasserstoffreicher als das Koprosterin. Wenn das Cholesterin der tierischen Galle die Muttersubstanz dieser Verbindungen war, so entstand das β -Hippokoprosterin durch Anlagerung an dasselbe von mindestens

sechs, vielleicht aber von acht Wasserstoffatomen; die α -Verbindung welche offenbar reicher an Wasserstoff war als die erstgenannte — durch Addition von acht oder sogar zehn Wasserstoffatomen.

Lwów (Lemberg). Hygienisches Institut von Bondzyński.

5. M. JOSEPH SIEMIRADZKI. *Monografia warstw paleozoicznych Podola (Monographie paléontologique des couches paléozoïques de la Podolie)*. Mémoire présenté par M. F. Kreutz m. t.

Malgré le nombre considérable de publications de différents auteurs, qui depuis plus de 80 ans se sont occupés des dépôts siluriens et dévoniens de la Podolie, notre connaissance de ces dépôts est restée bien imparfaite, la plupart des auteurs se bornant à des descriptions purement stratigraphiques, sans essayer de comparer la richissime faune de ces dépôts à celle des dépôts analogues dans d'autres contrées de l'Europe. Ce n'est que tout récemment, que Mr. Vénikoff a publié (en 1899) une monographie des couches siluriennes de la Podolie Russe, qui, loin d'épuiser le problème, est venue signaler à la science plusieurs faits paléontologiques d'une importance remarquable, qui malheureusement n'ont pas été appréciés justement par l'auteur lui-même. Mr. Vénikoff a signalé pour la première fois la présence de plusieurs espèces purement dévoniennes, comme *Streptorhynchus umbraculum*, *Strophomena interstitialis*, *Rhynchonella pseudolivonica* etc. dans les assises siluriennes de la Podolie Russe. Il n'a pu pourtant déchiffrer les lignes fondamentales de la stratigraphie podolienne, vu l'étroitesse des limites du territoire exploré.

Pour la Podolie Autrichienne, qui contient la grande majorité des dépôts paléozoïques de cette région, on persiste toujours à répéter sans contrôle les divisions du silurien, adoptées dans les cartes géologiques détaillées de MM. Alth, Bieniasz, Teisseyre etc. fondées uniquement sur une petite notice de Mr. Szajnocha (sur la division stratigraphique des assises siluriennes de la Podolie), notice, qui malheureusement n'est pas corroborée par des observations paléontologiques suffisantes, et ne correspond nullement au véritable état des choses.

D'après l'opinion de Mr. Szajnocha, les assises dévoniennes de la

Podolie entière seraient limitées au vieux grès rouge dans la partie occidentale du terrain, surmonté çà et là par quelques lambeaux de calcaires à *Amphipora ramosa*, le reste devant appartenir exclusivement au silurien supérieur, dont la partie la plus ancienne, limitée, selon Mr. Szajnocha, à la frontière russe le long du Zbrucz, ne dépasserait pas l'âge d'*Aymestry limestone*. Les couches successives seraient superposées, d'après l'opinion de Mr. Szajnocha, de telle manière, que les plus anciennes seraient limitées à la partie orientale du terrain (la Podolie Russe), les zones successives devant former des bandes méridionales, dont l'âge s'accroîtrait vers l'Ouest, de sorte que le calcaire corallien de la vallée du Zbrucz étant la partie la plus ancienne (couches de „Skala“) serait recouvert successivement par les schistes à Brachiopodes de la vallée de Niczlawa (assises de „Borszczów“) puis par les schistes et les calcaires à *Orthoceras* et à *Bivalves* de la vallée du Sereth (couches de „Czortków“) et enfin par les couches de transition au vieux grès rouge (couches d'„Iwanie“).

A l'appui de la classification ci-dessus mentionnée et généralement adoptée jusqu'à nos jours, ni Mr. Szajnocha, ni les géologues qui ont adopté cette classification sans contrôle personnel, n'ont donné aucune observation décisive, aucun profil convainquant, pas de faits paléontologiques non plus. Et pourtant personne n'a pu constater la superposition directe des zones mentionnées, mais seulement l'existence de transitions horizontales, qui peuvent être aussi bien expliquées par un changement de facies, que par une superposition de couches.

Les doutes qui ont surgi dans mon esprit sur l'exactitude des divisions stratigraphiques de Mr. Szajnocha, doutes appuyés sur la découverte d'espèces dévoniennes dans la Podolie Russe, m'ont conduits à une étude détaillée de la faune fossile des couches paléozoïques de la Podolie toute entière, faune richissime qui a été généreusement mise à ma disposition par l'Académie des sciences de Cracovie (collections Alth, Bieniasz, Olszewski) et par le musée du comte Dzieduszycki à Léopol (collections Łomnicki, Andrzejowski et autres) en tout un matériel de plus de 10.000 échantillons choisis, provenant de plus de 100 localités différentes.

Les doutes, que j'éprouvais avant le commencement de mon étude, se sont considérablement accrus après sa conclusion, étant donné le fait qu'un nombre considérable d'espèces dévoniennes a été trouvé

sur toute l'étendue du plateau podolien, tandis que d'autre part des espèces de Wenlock inférieur ont été trouvées dans beaucoup de points qui ne devraient contenir que des assises de passage au dévonien, d'après la classification précédente.

Une excursion spéciale dans la région paléozoïque de la Podolie, durant laquelle j'ai pu étudier personnellement les excellents profils de Skała, de Borszczów, de Czortków et de Zaleszczyki, et recueillir en place les fossiles caractéristiques des diverses couches superposées, a définitivement confirmé tous mes doutes et démontré le manque absolu de faits quelconques, qui pourraient justifier les opinions stratigraphiques jusqu'ici généralement adoptées.

Voici un court résumé des résultats de mes études:

Le plateau Podolien est insensiblement incliné vers Nord-Ouest, et coupé dans la même direction par quelques plissements longitudinaux à peine marqués. La position des couches est presque tout à fait horizontale, les différences de niveau des zones paléontologiques bien déterminées ne dépassant pas 50 mètres à des distances considérables.

Les vallées du Dnièstr et de ses affluents ont découpé ce plateau horizontal par des profonds cañons qui atteignent les couches siluriennes les plus anciennes dans leurs cours inférieurs au Sud et à l'Est du plateau.

Les dépôts les plus anciens, qui ne contiennent point de fossiles, mais qui passent graduellement en dépôts siluriens supérieurs, sont limités à la vallée du Dnièstr en aval de Studénica et Lada-wa en Podolie Russe. Ce sont des arkoses bigarrées et des schistes violets à concrétions de phosphorites, dont l'âge est indéterminable à cause du manque absolu de fossiles.

En amont de Studénica nous rencontrons partout une série des couches excessivement uniformes: des schistes gris intercalés de calcaires plus ou moins bitumineux, qui recouvrent le plateau paléozoïque presque entier, mais qui contiennent malgré leur uniformité pétrographique une faune très variée, appartenant aux différents niveaux du silurien supérieur et du dévonien inférieur jusqu'à la base de la zone à Calceola.

Malgré la variabilité des facies, la série tout entière n'est nulle part interrompue par des transgressions quelconques, et on trouve dans les hautes parois des cañons Podoliens aussi bien à l'Est, à Studénica et à Kamieniec, qu'au Nord, à Skała, au Sud

(Filipkowce, Dźwinogród) et à l'Ouest (Borszczów, etc.) la série de Wenlock et de Ludlow tout entier recouverte par des assises apparemment identiques, mais contenant partout une faune très caractéristique du dévonien inférieur avec nombre d'espèces des étages *F*(1) et *F*(2) de la Bohême, tandis que toute la série silurienne peut être comparée uniquement aux dépôts siluriens de l'Angleterre et de l'île de Gothland.

La superposition des couches paléozoïques est donc tout à fait différente de celle qu'avait adoptée Mr. Szajnocha. Il suffit de constater, que dans le profil de Skała sur le Zbrucz, qui ne devrait contenir que des espèces d'*Aymestry limestone*, j'ai pu constater la présence de *Rastrites Linnaei*, à la base, et de *Streptorhynchus umbraculum* et de *Stringocephalus bohemicus* au sommet du profil interrompu. De même à Borszczów, dans une facies schisteuse à Brachiopodes, la base contient uniquement des espèces de *Wenlock shales* (*Orthis hybrida*, *Rhynchonella aff. borealis*, etc.), puis viennent successivement les espèces caractéristiques de *lower Ludlow*, d'*Aymestry limestone*, d'*upper Ludlow*, des *passage beds*, et au sommet de nouveau *Streptorhynchus umbraculum* et *Strophomena interstitialis*.

Sur le point situé à la limite occidentale du silurien, à Zaleszczyki et à Iwanie, le niveau du Dnièstr s'élevant au-dessus du niveau supérieur des assises siluriennes de la Podolie, on voit nettement la limite du silurien et du vieux grès rouge: les assises inférieures appartiennent encore, contrairement à l'opinion régnante, à *lower Ludlow*. Il est excessivement instructif d'étudier le profil des environs de Zaleszczyki, où l'on peut observer directement le changement horizontal du vieux grès rouge en schistes gris à intercalations calcaires, qui remplacent d'ici à l'Est le grès rouge au-dessus des couches siluriennes de l'âge de *Ludlow supérieur* et des *passage beds*. Dans la région du Zbrucz supérieur et de ses affluents (Kozina, Uwisła, Celejow), nous trouvons dans le niveau dévonien des bancs de polypiers (*Amplexus eurycalyx*, *Michelinia geometrica*, *Heliolites porosa* etc.) du dévonien inférieur, qui relie les couches paléozoïques de la Podolie avec celles de la Pologne et celles, peu étudiées encore, de la Volhynie.

Les divisions stratigraphiques que je propose comme étant basées sur des faits paléontologiques sont suivantes:

1) Arkoses vertes et bigarrées sans fossiles — sur le Dnièstr inférieur, en aval de Kalusik.

2) Schistes violets et verts à phosphorites sans fossiles sur le Dnièstr. en aval de Studénica.

3) Schistes gris et calcaires à faune de *Wenlock inférieur* (étages *b—c* de Gothland, d'après Lindström). On trouve cet étage à la base des rochers siluriens dans la vallée du Dnièstr depuis Studénica jusqu'en aval de l'embouchure de la *Niczława*, ainsi que dans les vallées du *Zbrucz* et de la *Niczława*. Les espèces caractéristiques de ce niveau sont:

Rastrites Linnaei Barr. (Skała), *Bilobites biloba* L. (Dźwinogród, Kitajgorod, Studénica), *Leptaena transversalis* Wahlb., *Strophomena antiquata* Sw., *Orthoceras* cfr. *longulum* Barr., *Endoceras* sp. ind., *Platyceras cornutum* His., *Horiostoma heliciforme* Wien., *Lingula Lewisii* Sw., *Trimerella* sp. ind., *Orthis hybrida* Sw., *O. rustica* Sw., *O. elegantula* Dalm., *Strophomena rhomboidalis* Wilk., *Spirifer elevatus* Dalm., *Sp. crispus* L., *Cyrtia exporrecta* Wahlb., *Pentamerus galeatus* Dalm., *P. linguifer* Sw., *Rhynchonella delicata* Wien., *Atrypa reticularis* L., *A. imbricata* Sw., *A. marginalis* Dalm., *A. cordata* Lindstr., *A. Barrandei* Dav., *Gruenewaldtia prunum* Dalm., *Glassia compressa* Sw., *Whitefeldia tumida* Dalm., *Hallia mitrata* E. H., *Favosites gothlandica* L., *F. Forbesi* E. H., *Halysites catenularia* L., *Heliolites interstinctus* L.

4) Calcaires coralliens inférieurs (vallées du Dnièstr et de ses affluents: *Muksza*, *Smotrycz*, *Żwaniec*, *Zbrucz*). Ces calcaires sont remplacés vers l'Ouest par des schistes gris à Brachiopodes (*Borszczów*, etc.). Leur faune comprend les espèces suivantes:

Calymene tuberculata Brünn., *Dalmanina caudata* Emr., *Phacops Downingiae* Murch., *Iliaenus Bouchardi* Barr., *Proëtus podolicus* Alth., *Pr. concinnus*, *Orthoceras cochleatum* Qu., *Orth. Hisingeri* Boll., *Euomphalus Orinini* Wien., *Platyceras cornutum* His., *Subulites* cf. *ventricosa* Hall., *Horiostoma discors* Sw., *H. rugosum* Sw., *H. globosum* Schlth., *H. sculptum* Sw., *H. simplex* Wien., *Pleurotomaria labrosa* Hall., *Lucina prisca* His., *Pterinea retroflexa* His., *Orthis hybrida* Sw., *O. rustica* Sw., *O. elegantula* Dalm., *O. canaliculata* Lind., *O. crassa* Lind., *Strophomena rhomboidalis* Wilk., *Str. funiculata* Mac Coy., *Str. podolica* ns, *Leptaena transversalis* Wahlb., *Chonetes striatella* Dalm., *Spirifer Schmidti* Lindstr., *Sp. elevatus* Dalm., *Sp. crispus* Dalm. L., *Cyrtia exporrecta* Wahlb., *Pentamerus galeatus* Dalm., *P.*

linguifer Sw., *Rhynchonella nucula* Sw., *Rh. cuneata* Dalm., *Rh. bidentata* His., *Rh. Wilssoni* Sw., *Rh. borealiformis* Szajn., *Atrypa reticularis* L., *A. marginalis* Dalm., *Gruenewaldtia prunum* Dalm., *Meristina didyma* Dalm., *Whitefeldia tumida* Dalm., *Hallia mitrata* E. H., *Ptychophyllum truncatum* E. J. H., *Rhizophyllum gothlandicum* Röm., *Cyathophyllum articulatum* Wahlb., *C. angustum* Lonsd., *Omphyma turbinata* L., *O. subturbinata* Orb., *Favosites gothlandicus* L., *F. Forbesi* E. H., *F. Hisingeri* E. H., *F. aspera* Orb., *F. Bowerbanki* E. H., *Pachypora Lonsdalei* E. H., *P. lamellicornis* Lind., *Coenites linearis* E. H., *C. intertextus* Eichw., *C. juniperinus* Eichw., *Alveolites Labechei* Linsd., *Monticulipora pulchella* E. H., *M. Fletscheri* E. H., *M. papillata* E. H., *Heliolites decipiens* Mac. Coy., *H. interstinctus* L., *H. megastoma* Mac Coy., *Stromatopora typica* Rosen., *Coenostroma discoideum* Lonsd., *Labechia conferta* E. H., *Actinostroma astroites* Rosen., *Crotalocrinus rugosus* Mill., *Phacites gothlandicus* Wahlb.

Cette faune correspond à celle de l'étage *d* de l'île de Gothland et de *Wenlock limestone* de l'Angleterre. Dans le facies à Brachiopodes cet étage finit par un banc composé uniquement des coquilles de *Rhynchonella borealiformis* Szajn.

5) Calcaires bitumineux à Crinoïdes (marbres de Kamieniec), contenant entre autres: *Eurypterus Fischeri*, *Gomphoceras pyriforme*, *Glassia obovata*. Dans le facies occidental à Brachiopodes cet étage est représenté par une mince couche, remplie de *Trilobites* et située immédiatement au-dessus du banc à *Rhynchonella borealiformis*. A Zaleszczyki cet étage est composé de schistes olivâtres à *Pterygotus* à la base de l'affleurement. Le fossile le plus répandu et le plus caractéristique de ce banc est *Leperditia tyraica* qui forme souvent des bancs entiers. La faune de cet étage contient:

Pteraspis podolicus Alth, *Orthoceras Ludense* Sw., *O. excentricum* Sw., *O. Hisingeri* Boll., *O. virgatum* Sw., *Gomphoceras ellipticum* Mac Coy., *G. pyriforme* Sw., *Horiostoma discors* Sw., *H. globosum* Schlth., *Pleurotomia Lloydii* Sw., *Loxonema sinuosum* Sw., *Tentaculites ornatus* Sw., *T. annulatus* Schlth., *Pterinea retroflexa* His., *Grammysia complanata* Sw., *Orthonota solenoides* Sw., *Ptychodesma Nilssoni* His., *Orthis lunata* Sw., *Spirifer plicatellus* L., *Rhynchonella borealiformis* Szajn., *Rh. subfamula* Wien., *Monticulipora pulchella* E. H., *M. Fletscheri* E. H., *Calymene tuberculata* Brunn., *Phacops caudatus* Emmr., *Ph. Downingiae* Murch., *Proetus concinnus* Dalm., *Pr. podolicus* Alth., *Pr. Dzieduszyckianus* Alth, *Cyphaspis rugulosus* Alth, *Leperditia tyraica* Schmidt.,

Pterygotus sp. ind., *Stylonurus* sp., *Encrinurus punctatus* Wahlb., *Eurypterus Fischeri* Schmidt.

La faune de cet étage correspond à l'étage *e* de l'île de Gothland et à celle de *lower Ludlow* de l'Angleterre.

6) Calcaires coralliens supérieurs (couches de Skala) dans la partie orientale du plateau, schistes gris à *Spirifer bragensis* dans le facies à Brachiopodes (schistes de Borszczów), schistes inférieurs à *Beyrichia* dans la vallée du Sereth (couches de Czortków):

Leperditia tyraica Schmidt., *Beyrichia Buchiana* Jones., *Beyr. podolica* Alth., *Beyr. Salteriana* Jones., *Primitia oblonga* Jones., *Prim. rectangularis* Alth., *Orthoceras Kendalense* Blake, *Cyrtoceras intermedium* Blake, *Horioostoma discors* Sw., *H. globosum* Schlth., *Cyclonema carinatum* Sw., *Pleurotomaria bicincta* Hall., *Pl. cirrhosa* Lind., *Murchisonia compressa* Lind., *M. Demidoffi* Vern., *M. podolica* Wien., *Bellerophon cf. uralicus* Vern., *Tentaculites ornatus* Sw., *T. annulatus* Schlth., *Grammysia rotundata* Sw., *Lucina prisca* His., *Pterinea retroflexa* His., *Orthis rustica* Sw., *O. elegantula* Dalm., *O. canaliculata* Lind., *O. crassa* Lind., *O. lunata* Sw., *Strophomena rhomboidalis* Wilk., *Chonetes striatella* Dalm., *Spirifer Schmidtii* Lind., *Sp. elevatus* Dalm., *Sp. Bragensis* Wien., *Sp. crispus* L., *Pentamerus galeatus* Dalm., *P. podolicus* Wien., *P. Vogulicus* Vern., *Rhynchonella nucula* Sw., *Rh. Wilssoni* Sw., *Rh. Davidsoni* Mac Coy., *Rh. Satanowi*, Wien., *Rh. Dumanowi* Wien., *Rh. borealiformis* Szajn., *Atrypa reticularis* L., *Glassia obovata* Sw., *Meristina didyma* Dalm., *Hallia mitrata* E. H., *Cyathophyllum articulatum* Wahlb., *Acervularia ananas* L., *Actinocystis Grayi* E. H., *Favosites Forbesi* E. H., *F. Bowerbanki* E. H., *Alveolites Labechei* E. H., *Syringopora fasciculari* L., *S. bifurcata* L., *Thecia Swinderiana*, *Halysites catenularia* L., *Heliolites interstinctus* L., *Stromatopora typica* Rosen., *Coenostroma doscoidea* Lonsd., *Labechia conferta* E. H.

A Skala c'est à cet étage qu'appartiennent les beaux bancs calcaires composés presque exclusivement d'énormes polypiers de *Stromatopora typica* entourant des gros polypiers d'*Acervularia ananas* et de *Cyathophyllum articulatum*. La faune de cet étage correspond à *Aymestry limestone* et à l'étage *f* de l'île de Gothland.

7) Couches à *Beyrichia* et à *Tentaculites* (couches de Czortków).

Dans la partie orientale du terrain ce niveau est représenté par un mince banc de schistes gris-olivâtres avec interpositions de cal-

caires cristallins, qui contiennent d'abondantes coquilles de *Waldheimia podolica* et *Tentaculites ornatus* (ce banc paraît appartenir en partie à l'assise suivante). Dans la vallée de la Niczława (couches de Borszczów) l'étage 7 est représenté par un banc de calcaire compact contenant *Pterinea Danbyi*, directement superposé au banc à *Spirifères*. Vers l'Ouest l'étage 7 est représenté à Czortków et à Zaleszczyki par des schistes et des calcaires à *Orthoceras podolicum* et *Beyrichia Buchiana*.

Cet étage contient les fossiles suivants:

Encrinurus punctatus Wahlb., *Beyrichia inornata* Alth., *B. idonea* Wien., *B. Buchiana* Jones., *B. inclinata* Wien., *B. Reussi* Alth., *B. Bilczensis* Alth., *B. podolica* Alth., *B. Salteriana* Jones., *Entomis reniformis* Wien., *Primitia concinna* Jones., *Pr. oblonga* Jones., *Pr. muta* Jones., *Pr. plicata* Jones., *Aparchites ovatus* Jones., *Orthoceras podolicum* Alth., *O. Roemeri* Alth., *O. Hagenowi* Boll., *O. grave* Barr., *O. annulatocostatum* Boll., *O. Kendalense* Blake, *Cyrtoceras aff. vivax* Barr., *C. sinon* Barr., *C. podolicum* n. sp., *C. anormale* Barr., *C. formidandum* Barr., *Trochoceras optatum* Barr., *Orthonota impressa* Sw., *O. oolithophila* Röm., *Grammysia cingulata* Mac Coy., *Gr. podolica* n. sp., *Gr. complanata* Sw., *Arca decipiens* Mac Coy., *Nucula lineata* Phill., *N. plicata* Phill., *Cucullella ovata* Phill., *Pterinea retroflexa* His., *Pt. Danbyi* Mac Coy., *Pter. lineata* Gf., *Tentaculites ornatus* Sw., *T. annulatus* Schlth., *Discina rugata* Sw., *Orthis elegantula* Dalm., *O. palliata* Barr., *Chonetes striatella* Dalm., *Spirifer elevatus* Dalm., *Sp. Bragensis* Wien., *Pentamerus galeatus* Dalm., *Atrypa reticularis* L., *Waldheimia podolica* n. sp., *Acanthocladia assimilis* Murch., *Cornulites serpularium* Schlth., *Spirorbis tenuis* Sw., *Hallia mitrata* E. H., *Entrochus asteriscus* Röm.

Cette faune correspond à l'étage *g* de Gothland et à *upper Ludlow* de l'Angleterre. Les espèces des Céphalopodes décrits par Barrande proviennent probablement en partie de l'étage suivant.

8) Couches de passage entre le silurien et le dévonien (couches d'Iwanie p. p.). Aux environs de Zaleszczyki et d'Uscieczko cet étage est nettement caractérisé par la couleur rouge ou verte des schistes et des grès schisteux qui le composent. Ces couches contiennent des nombreuses *Beyrichiae*, entre autres *B. Wilkensiana* qui ne descend pas plus bas, et des petits bivalves appartenant aux genres *Cucullella* et *Nucula*.

Plus à l'Est, les schistes rouges et verts changent d'aspect et

passent graduellement en schistes gris verdâtres avec des minces intercalations de calcaires cristallins, qui ne diffèrent nullement des schistes de l'étage précédent, mais contiennent une faune différente, surtout des nombreux échantillons de *Strophodonta Studenitzae* Wien.

L'étage 8 contient les espèces suivantes:

Beyrichia Wilkensiana Jones., *Primitia oblonga* Jones., *Isochilina erratica* Krause, *Nucula lineata* Phill., *N. plicata* Phill., *Cucullella tenuiarata* Sandb., *Leptodomus laevis* Sw., *Orlhoceras Berendti* Dewitz., *Platyceras disjunctum* Gieb., *Strophomena Studenitzae* Wien., *Streptorhynchus extensus* Gagel., *Retzia Haidingeri* Barr., *Waldheimia podolica* n. sp., *Rhynchonella ancillans* Barr., *Rh. Hebe* Barr., *Atrypa Thisbe* Barr., *Merista Hecate* Barr., *Orthis palliata* Barr., *Amplexus borussicus* Weissml.

L'étage 8 correspond aux *Passage beds* anglais et aux couches supérieures à *Beyrichia* de l'île Oesel.

9) Étage à *Pteraspis rostratus* Ag Les assises composant cet étage changent essentiellement d'aspect dans la direction de l'Ouest à l'Est.

A l'Ouest ce sont des grès rouges typiques (environs de Buczacz); aux environs de Zaleszczyki — des schistes d'un rouge foncé intercalés parmi les calcaires et les schistes gris-verdâtres; plus à l'Est — ce sont des intercalations de calcaires bitumineux dans des schistes verdâtres (Satanow sur le Zbrucz).

La faune de cet étage diffère de la précédente uniquement par la présence de nombreux restes de poissons du genre *Pteraspis*.

10) Au-dessus de l'étage à *Pteraspis* nous rencontrons à l'Ouest les assises supérieures du vieux grès rouge à *Cocosteus* et à *Glyptolaemus*, qui passent ainsi que l'étage précédent vers l'Est graduellement en schistes verdâtres à interpositions calcaires, qui contiennent jusqu'à Kamieniec et à Studénica des nombreuses espèces de l'étage F 2 de Barrande.

Voici la liste complète des fossiles recueillis jusqu'ici dans ces couches supérieures, équivalentes à la partie supérieure du vieux grès rouge et aux couches Hercyniennes:

Glyptolaemus Kinnairdi Huxl., *Cocosteus* sp., *Pterygotus* sp. ind., *Anarcestes podolicus* n. sp., *Bellerophon* aff. *Hintzei* Frech., *Leptodomus laevis* Sw., *Edmondia podolica* n. sp., *Arca decipiens* Mac Coy., *Nucula lineata* Phill., *N. plicata* Phill., *Cucullella tenuiarata* Sandb., *Cucullella cultrata* Sandb., *Pterinea migrans* Barr., *Pterinea*

ventricosa Gf., *Pecten aff. densistria* Sandb., *Discina aff. praepostera* Barr., *Orthis germana* Barr., *Argiope podolica* n. sp., *Strophomena interstitialis* Phill., *Strophom. comitans* Barr., *Strophom. mimica* Barr., *Streptorhynchus umbraculum* Schlth., *Spirifer Thetidis* Barr., *Spirif. Nerei* Barr., *Sp. robustus* Barr., *Cyrtia multiplicata* Dav., *C. heteroclita* Deifr., *Pentamerus Sieberi* Barr., *Pent. Sieberi* var. *rectifrons* Barr., *Pent. integer* Barr., *P. optatus* Barr., *Rhynchonella obsolescens* Barr., *Rh. nympha* Barr., *Rh. nympha* var. *pseudolivonica* Barr., *Atrypa reticularis* L., *A. aspera* Schlth., *A. Thetis* Barr., *A. linguata* Buch., *A. sublepada* Vern., *A. Arimaspus* Eichw., *A. semiorbis* Barr., *Stringocephalus bohemicus* Barr., *Retzia Haidingeri* Barr., *Mirista Calypso* Barr., *Meristella canaliculata* Wien., *Pseudohornera similis* Phill., *Amplexus eurycalyx* Weissml., *Michelinia geometrica* E. H., *Coenites podolica* n. sp., *Heliolites porosa*.

Il résulte de la comparaison des faunes ci-dessus mentionnées, qu'une invasion d'espèces du bassin Bohémien a eu lieu vers la fin de la période silurienne, tandis que la faune des couches inférieures aux *passage beds* correspond parfaitement à celle de Gothland (95 espèces communes) et à celle du silurien de l'Angleterre (98 espèces communes).

-
6. M. A. WRZOSEK. **Znaczenie dróg oddechowych, jako wrót zakażenia, w warunkach prawidłowych.** (*Die Bedeutung des normalen Respirationsapparates als Eingangspforte für Mikroben in den Organismus*). (*Sur l'importance des voies respiratoires normales, comme porte d'entrée de l'infection*). Mémoire présenté par M. T. Browicz m. t.

Zahlreiche, besonders in den letzten Zeiten vorgenommene Untersuchungen sprechen dafür, daß sich in den Geweben gesunder Tiere Mikroorganismen befinden können. Weitere, diesen Gegenstand betreffende Nachforschungen haben gezeigt, daß bei gesunden Tieren Mikroorganismen von dem Darmkanal aus in innere Organe übertreten können. Dieser Übertritt von Mikroorganismen in die inneren Organe gesunder Tiere wird am richtigsten mit der Benennung physiologische Infektion bezeichnet.

Eine von den Eingangspforten für „physiologische Infektion“ ist somit der Darmtraktus.

Nun drängt sich die Frage auf, ob noch andere Eingangspforten

für physiologische Infektion existieren, vor allem aber, welche Rolle in dieser Hinsicht der Lunge zukommt, zumal da sie von jeher als Eingangspforte für verschiedene Krankheitserreger betrachtet wurde. Hufeland nennt die Lunge „*atria morborum*“. Pettenkofer war der Meinung, daß die meisten virulenten Mikroorganismen wahrscheinlich durch die Lunge ins Blut gelangen. Doch waren dies nur Vermutungen, die jeder festen Grundlage entbehrten.

Vor allem mußte die Frage gelöst werden, ob Mikroorganismen aus der Luft überhaupt in die Lunge gelangen können. Nun haben die Untersuchungen von Wysokowicz, Hildebrandt, Nenninger, Paul, Hartl u. Herrmann u. A. nachgewiesen, daß Mikroorganismen, besonders wenn sie sich in größerer Menge in der Luft befinden, gewiß mit dieser in die Luftwege, ja sogar in die Lungenalveolen gelangen können. Was das weitere Schicksal solcher in die Lunge geratenen Mikroorganismen betrifft, so gehen die Meinungen weit auseinander. Die Einen, wie Buchner¹⁾, Enderlen, Muskatblüth, Tschistowitsch und gewissermaßen auch Hildebrandt sind der Ansicht, daß virulente Mikroben aus der Lunge in das Blut übertreten und den ganzen Organismus infizieren können. Andere Forscher — und zu diesen gehören Morse, Laehr, Orloff, Fleck, Wysokowicz, Grammatichikoff und Snel — behaupten, daß Mikroben aus der Lunge ins Blut nicht übergehen, wenn auch einige von ihnen der Ansicht beistimmen, daß Mikroben aus Lungenalveolen in das Lungengewebe, ja sogar in Bronchialdrüsen eindringen können. Jedoch keiner von den genannten Forschern hat nachgewiesen, daß der Durchgang der Mikroben durch die Alveolenwände in die Bronchialdrüsen, in den Blutkreislauf und in die inneren Organe unter normalen Verhältnissen stattfinden kann, denn keiner von ihnen hat seine Experimente unter strenger Wahrung physiologischer Verhältnisse durchgeführt. Alle oben genannten Forscher — mit Ausnahme von Wysokowicz, welcher in einer gewissen Anzahl von Experimenten sich der Saprophyten bediente — führten den Tieren in die Lunge ausschließlich virulente Mikroben ein, einige überdies direkt in die Trachea (Muskatblüth, Hildebrandt, Wysokowicz, Tschistowitsch, Grammatichikoff, Snel), wodurch allzuoft mehr

¹⁾ H. Buchner. Untersuchungen über den Durchtritt von Infektionserregern durch die intakte Lungenoberfläche. Archiv f. Hyg. 1888. Bd. VIII.

oder weniger große Störungen in der Lunge hervorgerufen wurden. So wurde denn die Bedeutung der Lunge als Eingangspforte für physiologische Infektion von keinem der genannten Forscher mit wünschenswerter Gewißheit festgestellt.

Um festzustellen, ob in normalen Verhältnissen Mikroben aus der Lunge ins Blut und die inneren Organe übergehen können, muß während des Experiments alles vermieden werden, was irgend welche Störungen in der Lunge herbeiführen könnte. Diese Störungen vermeiden wir am besten, wenn wir folgenden Bedingungen genügen.

Erstens dürfen die Tiere nicht tracheotomiert werden, denn die Tracheotomie und die Einführung einer Kanüle in die Trachea sind Eingriffe, welche von Tieren, besonders von Kaninchen und Meerschweinchen sehr schlecht vertragen werden. In der Trachea und in der Kanüle sammelt sich gewöhnlich sehr viel Schleim an, die Tiere werden dyspnoisch, in der Lunge kommt es zu Blutungen, Emphysemen und ähnlichen Veränderungen, wie ich mich aus eigener Erfahrung überzeugen konnte. In solchen überaus anormalen Zuständen können freilich Mikroben aus der Lunge ins Blut gelangen und den ganzen Organismus infizieren. Gesetzt sogar, daß die genannten Störungen in der Lunge vermieden werden, so muß doch zugestanden werden, daß die Lunge der Tiere, die durch eine Trachealkanüle atmen, sich in keineswegs normalen Verhältnissen befindet, da die durch die Kanüle in die Lunge gelangende Luft eine niedrigere Temperatur hat als diejenige, welche die oberen Luftwege passiert und da erwärmt wird.

Zweitens dürfen die in Flüssigkeiten suspendierten Mikroben nicht direkt in die Trachea eingeführt werden. Manche Forscher nahmen zwar keine Tracheotomie vor, injizierten aber den Tieren in einer Flüssigkeit suspendierte Mikroben direkt in die Trachea entweder mittels eines Katheters oder einer Spritze, welche durch den Mund eingeführt wurden, — oder mittels Provaz'scher Spritze, deren Nadel sie von außen durch die Haut und Muskeln in die Trachea einstachen (Muskatblüth). Dieses Einführen von mikrobienhaltigen Flüssigkeiten durch die Trachea ist für die Tiere keineswegs gleichgiltig, denn solche Eingriffe rufen, wie die Untersuchungen Grammatichikoff's zeigen, stets mehr oder weniger erhebliche Störungen in der Lunge hervor.

Drittens dürfen zu den Experimenten keinerlei virulente Mi-

kroben verwendet werden, welche in der Lunge Störungen hervorzurufen vermögen. Es sollten bei derartigen Experimenten überhaupt virulente Mikroben vermieden werden, da mit denselben auch Toxine hineingelangen können, welche sowohl das Lungenepithel wie auch das Lungengewebe schädigen können. Am zweckmäßigsten wird man daher den Tieren in die Lunge Saprophyten einführen.

Viertens dürfen die Tiere nicht allzulange die Luft einatmen, in welcher die Mikroben, sei es in trockenem oder feuchtem Zustande zerstäubt worden sind; denn indem wir die Tiere allzulange solche Luft einatmen lassen, führen wir denselben eine viel zu große Mikrobenmenge in die Lunge ein und entfernen uns somit weit von normalen Verhältnissen. In normalen Verhältnissen befinden sich in der Lunge entweder gar keine Mikroben, oder nur in sehr beschränkter Zahl. Das Einführen von übermäßigen Mikrobemengen, also Fremdkörpern in die Lunge ist aber für die Tiere keineswegs gleichgiltig. Arnold¹⁾ hat festgestellt, daß bei Tieren, welche große Mengen von Ruß mit der Luft einatmen, Desquamation des Alveolenepithels erfolgte.

Fünftens sollen zur bakteriologischen Untersuchung Organstückchen von lebenden Tieren entnommen werden, um im Falle eines positiven Ergebnisses dem Einwande vorzubeugen, daß die Mikroben während der Agonie oder nach dem Tode des Tieres in die Lunge gelangt sind.

Unter Berücksichtigung der erwähnten Bedingungen nahm ich nunmehr die Experimente vor, um zu ermitteln, welche Rolle der Lunge bei der Entstehung der physiologischen Infektion zukommt. Zum Experiment bediente ich mich der Hunde, Kaninchen, Meerschweinchen und weißer Mäuse. Den Tieren wurde in die Lunge das *b. kiliense* und der *bacillus fluorescens non liquef.* sowohl in feuchtem wie in trockenem Zustande eingeführt. Im letzteren Falle wurden die Kulturen von Agar abgeschabt, im Mörser zu Pulver zerrieben und, nachdem es festgestellt wurde, daß sich im Pulver lebende Mikroben befanden, — dieselben den Tieren in die Lunge eingeführt.

Die Mikroben wurden auf zweierlei Weise den Tieren eingeführt. Ein Teil der Tiere wurde in einem zu diesem Zwecke bestimmten Glaskasten (von der Größe 21 cm × 28 cm × 38 cm)

¹⁾ Arnold. Über Staubinhalation und Staubmetastase. Leipzig 1885.

gesetzt, in welchem die Mikroben zerstäubt wurden. Die Tiere verweilten im Kasten jedesmal gewöhnlich nicht über 15 Minuten. Nachher wurden die Tiere mit Sublimat $\frac{1}{1000}$ sorgfältig abgewaschen. So verfuhr ich bei den Experimenten mit kleinen Tieren. Größere Tiere wurden nicht in den Kasten gesetzt, sondern es wurde der vordere Kopfteil des Tieres in die eigens dazu eingerichtete Kastenöffnung gesteckt. An einem anderen Teile der Tiere wurde die Tracheotomie ausgeführt und mittels einer Kantile Mikroben direkt in die Trachea eingeführt, wobei dafür gesorgt wurde, daß die Wunde nicht infiziert werde. Damit verfolgte ich den Zweck, die Ergebnisse der unter physiologischen mit jenen unter anormalen Verhältnissen ausgeführten Experimente vergleichen zu können.

Nach ein- oder mehrmaligem Einführen der Mikroben in die Lunge, oder überhaupt in die Luftwege, wurden die Tiere mittels einer Chloroform-Äther-Alkoholmischung (zu gleichen Teilen) narkotisiert und dann unter strenger Aseptik Stückchen von den inneren Organen nach vorheriger Absengung ihrer Oberfläche entnommen — und in Bouillon übertragen. Die Größe der entnommenen Stückchen war je nach der Größe des Tieres verschieden, jedoch nie größer als $\frac{1}{2}$ cm³. Außerdem wurde Harn, Herzblut und Galle, von welchen mittels Pipette je $\frac{1}{4}$ cm³ bis einige cm³ entnommen wurden, auf Bouillon abgeimpft. Die Entnahme von Organstückchen und die Abimpfung auf Bouillon wurde im aseptischen Saale des Krakauer Instituts für allgemeine und experimentelle Pathologie, welcher ausschließlich für aseptische Operationen bestimmt ist, ausgeführt. Das Einführen der Mikroben in die Luftwege dagegen wurde in einem anderen, bedeutend von jenem entfernten Raume vorgenommen.

Um im Falle positiver Ergebnisse dem Einwurfe zu begegnen, daß die gewonnenen Kulturen von einer Verunreinigung durch Mikroben aus der Luft herrühren, wurden im aseptischen Saale während der Abimpfung Agarplatten ausgestellt. Die spätere Untersuchung zeigte, daß diese Platten weder Kolonien von *b. kiliense*, noch von *b. fluorescens n. liq.* enthielten. Es darf daher mit höchster Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß in der Luft des aseptischen Saales die genannten Mikroben nicht vorhanden waren. Da die in das Blut eingeführten Mikroben in den inneren Organen, besonders aber in der Leber, der Milz, der Niere und im Knochenmark, wie dies Wysockiewicz nachgewiesen hat, fixiert werden,

so richtete ich auf diese Organe mein Augenmerk in der Erwartung, daß, wenn Mikroben aus der Lunge ins Blut übergehen, sie zum größten Teile in diesen Organen zu finden sein werden. Die Nährböden, welche Stückchen jener Organe enthielten, wurden in Zimmertemperatur wenigstens eine Woche lang, oft auch länger gehalten. Sobald es sich zeigte, daß auf den Nährböden andere Mikroben erschienen, als die in die Luftwege eingeführten, so suchte ich diese zu bestimmen. Bei einem Teile der Experimente wurde auch die Lunge histologisch untersucht, um das Schicksal der eingeführten Mikroben daselbst festzustellen. Dieses Verfahren unterließ ich aber später, da angesichts der kleinen Mengen von Mikroben, die den Tieren unter fast normalen Verhältnissen in die Lunge eingeführt wurden, dieselben in den Schnitten kaum gefunden werden konnten. Es war auch nur meine Absicht festzustellen, ob Mikroben unter möglichst normalen Verhältnissen aus der Lunge in die inneren Organe übergehen können; die Untersuchung des Schicksals der Mikroben in der Lunge selbst lag nicht im Plane meiner Arbeit. Im ganzen habe ich fünf Reihen von Experimenten durchgeführt, zu denen ich 50 Tiere benutzte. In der ersten Reihe wurden den Tieren durch die Trachealkanüle Bouillonkulturen von Mikroben gewöhnlich nicht über $\frac{3}{4}$ cm³ eingeführt. In der zweiten Reihe wurden den Tieren gleichfalls durch die Trachealkanüle gepulverte Mikroben, jedesmal je einige Kulturen aus schrägem Agar eingeführt. Die Tiere der dritten Reihe inhalierten in der Luft zerstäubte ein- oder mehrtägige Bouillonkulturen, und die Tiere der vierten Reihe atmeten getrocknete und pulverisierte Kulturen ein. Endlich die fünfte Experimentenreihe war der dritten analog und wich von dieser nur darin ab, daß hier nicht erwachsene, sondern kaum einige oder mehrere Tage alte Tierchen verwendet wurden. Zu den letzteren Experimenten wurde ich durch die Arbeit Ficker's¹⁾ angeregt, welcher 9 einige Tage alten Tieren das *b. prodigiosum* und *kiliense* in die Lunge einfuhrte, und zwar so, daß die Tierchen diese Mikroben im Wasser suspendiert und zerstäubt teils auf natürlichem Wege, teils durch Trachealkanülen einatmeten. In allen 9 Fällen konnte Ficker die in die Lunge eingeführten Mikroben im Blute, in 3 Fällen auch in der Leber nachweisen. Die an 3 erwachsenen

¹⁾ Ficker. Über die Aufnahme von Bakterien durch den Respirationsapparat. Archiv f. Hyg. 1905. Bd. 53.

Kaninchen ausgeführten Kontrollexperimente zeigten, daß die Mikroben aus der Lunge weder ins Blut noch in die inneren Organe gelangten.

Meiner Ansicht nach entscheiden die Experimente Ficker's die Frage nicht endgiltig, ob Mikroben aus der Lunge einige Tage alter Tiere ins Blut und in die inneren Organe unter normalen Verhältnissen übergehen können. Bei Ficker's Experimenten atmeten nämlich die Tiere die in der Luft zerstäubten Mikroben durch eine ziemlich lange Zeit (1—2 $\frac{1}{2}$ Stunden) ein, überdies wurde ein Teil der Tiere tracheotomiert. Ob diese Umstände nicht irgendwelche Störungen in der Lunge hervorgerufen haben, erwähnt Ficker ganz und gar nicht. Es bleibt somit unentschieden, ob die Mikroben ins Blut und in die inneren Organe aus der normalen oder aber nicht normalen Lunge gelangt sind.

Da ich nun die wenigen Experimente Ficker's für diese Frage nicht als entscheidend ansehen konnte, so entschloß ich mich, analoge Experimente und zwar unter möglichst normalen Verhältnissen auszuführen.

Da die ersten zwei Experimentenreihen von den drei letzten sich wesentlich unterscheiden, so möchte ich die beiden Gruppen getrennt besprechen.

In den nachfolgenden Tabellen werden die Ergebnisse der ersten zwei Experimentenreihen zusammengestellt.

(Siehe Tafeln Seite 39, 40).

Die Untersuchung der Lungen der Tiere der ersten und zweiten Experimentenreihe zeigte, daß bei dem größten Teile der Tiere mehr oder weniger bedeutende Störungen der Lunge eingetreten sind. Bei kleineren Tieren, wie Kaninchen und Meerschweinchen kann die Tracheotomie überdies durch Verstopfung der Trachea und Trachealkanüle durch Schleim schnellen Tod herbeiführen. Auf diese Weise kamen auch bei mir einige Tiere um.

Die erste Schlußfolgerung, welche ich aus den ersten zwei Reihen meiner Experimente ziehe, ist die, daß die Tiere, welchen ich Mikroben in die Lunge durch die Trachea einführte, sich in anormalem Zustande befanden.

Die zweite Schlußfolgerung ist, daß Saprophyten (*b. kiliense*, *b. fluorescens n. liq.*) in anormalen Verhältnissen aus der Lunge nicht

Erste Reihe. Den Tieren wurden durch Trachealkanüle Bouillonkulturen eingeführt.

Versuchstier	Eingeführte Mikroben	Wievielmal eingeführt wurde	Menge der eingeführten Kulturen	Zeit vom ersten Einführen bis zur Verimpfung der Organe	Zeit vom letzten Einführen bis zur Verimpfung der Organe	Kulturen der eingeführten Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Kulturen anderer Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Steril waren folgende Organe geblieben	Zustand der Lunge
1. Hund 10. XII. 1903.	b. fluorescens non liquef.	2	1 1/2 cm ³	23 1/2 St.	17 St.	—	Mesenterialdrüse, Niere, Lunge.	Milz, Leber, Lunge, Blut.	Hepatisation des linken Unterlappens
2. Hund 10. XII. 1903.	b. kiliense	2	1 1/2 cm ³	23 St.	14 St.	Bronchialdrüse, Lunge.	Mesenterialdrüse, Lunge.	Milz, Leber, Niere, Blut.	Hepatisation des rechten Mittellappens
3. Kaninchen 11. XII. 1903.	b. kiliense	1	1/2 cm ³	—	15 St.	Lunge, Bronchialdrüse	—	Mesenterialdrüse, Milz, Leber, Niere, Blut.	kleine Blutextrasaten
4. Kaninchen 12. XII. 1903.	b. fluorescens non liquef.	1	1 cm ³	—	16 St.	Lunge, Milz	Mesenterialdrüse	Leber, Niere, Knochenmark, Blut.	Hepatisation beiderseitiger Unterlappen
5. Meer-schweinchen 12. XII. 1903.	b. fluorescens non liquef.	1	1/2 cm ³	—	16 St.	Lunge	—	Milz, Leber, Blut, Niere, Knochenmark	normal
6. Meer-schweinchen 15. XII. 1903.	b. kiliense	1	3/4 cm ³	—	8 St.	Lunge, Milz.	—	Leber, Niere, Blut, Knochenmark.	starke Hyperämie
7. Meer-schweinchen 15. XII. 1903.	b. kiliense	1	3/4 cm ³	—	8 St.	Lunge, Milz, Leber.	Knochenmark	Niere, Blut	starke Hyperämie
8. Kaninchen 17. XII. 1903.	b. kiliense	1	1/2 cm ³	—	7 St.	Lunge	Mesenterialdrüse, Lunge, Knochenmark	Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüse, Blut	normal
9. Meer-schweinchen 17. XII. 1903.	b. fluorescens non liquef.	1	1/2 cm ³	—	6 1/2 St.	Lunge	Blut	Milz, Leber, Niere, Knochenmark	normal
10. Kaninchen 14. I. 1904	b. kiliense	1	1/4 cm ³	—	2 St.	Lunge, Bronchialdrüse	Mesenterialdrüse	Milz, Leber, Niere, Blut, Knochenmark	Hepatisationsherd im rechten Unterlappen

Zweite Reihe. Den Tieren wurden durch Trachealkanüle pulverisierte Kulturen eingeführt.

Versuchstier	Eingeführte Mikroben	Wieviel Mal eingeführt wurde	Zeit vom ersten Einführen zur Verimpfung der Organe	Zeit vom letzten Einführen zur Verimpfung der Organe	Kulturen der eingeführten Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Kulturen anderer Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Steril waren folgende Organe geblieben	Zustand der Lunge
1. Kaninchen 23. I. 1904	b. kiljense	1	—	6 St.	Lunge	Bronchialdrüse	Mesenterialdrüsen, Milz, Niere, Leber, Knochenmark, Blut	Hepatitis des rechten Unterlappens
2. Kaninchen 23. I. 1904.	b. kiljense	1	—	6 $\frac{1}{2}$ St.	—	Lunge	Mesenterialdrüsen, Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüse, Knochenmark, Blut	Hepatitis des rechten Mittellappens
3. Kaninchen 9. II. 1904.	b. kiljense	1	—	16 $\frac{1}{2}$ St.	—	Lunge, Bronchialdrüse	Mesenterialdrüsen, Milz, Leber, Niere, Knochenmark, Blut	Hepatitissherde in beiden Lungen
4. Hand 9. II. 1904.	b. kiljense	2	23 St.	17 St.	—	Mesenterialdrüsen, Leber, Lunge, Bronchialdrüse, Knochenmark	Milz, Niere, Blut	normal
5. Hand 20. II. 1904.	b. fluorescens non liquet.	?	22 St.	15 $\frac{1}{2}$ St	—	Leber, Niere, Lunge, Bron- chialdrüse, Knochenmark	Mesenterialdrüsen Milz	kleine Extravasaten in beiden Lungen
6. Kaninchen 20. II. 1904.	b. fluorese. non liquet.	2	19 $\frac{1}{2}$ St.	13 $\frac{1}{2}$ St.	Bronchialdrüse	Niere, Lunge, Knochenmark	Mesenterialdrüsen, Milz, Leber, Blut	starkes Emphysem
7. Meer- schweinchen 26. II. 1904.	b. kiljense b. fluorese. non liquet.	1	—	1 St.	Lunge	Niere	Milz, Leber, Blut, Knochenmark	Ödem
8. Meer- schweinchen 26. II. 1904.	b. kiljense b. fluorese. non liquet.	1	—	5 St.	—	Milz, Lunge, Bronchialdrüse	Leber, Niere, Blut, Knochenmark	normal

nur in die Bronchialdrüsen, sondern auch in die Organe der Bauchhöhle übergehen können.

Ferner ergibt sich aus diesen Tabellen, daß in die Lunge eingeführte Mikroben daselbst rasch zu grunde gehen, wobei zu bemerken ist, daß ausgetrocknete, also geschwächte Mikroben viel eher zu grunde gehen als solche, die in feuchtem Zustande samt dem Nährboden eingeführt werden. Während die samt dem Nährboden (Bouillon) eingeführten Mikroben erst nach 17 Stunden zu grunde gingen, konnten die ausgetrockneten gewöhnlich nicht länger als 6 Stunden in der Lunge leben.

Was den Übertritt der Mikroben aus der Lunge in die inneren Organe unter normalen Verhältnissen betrifft, so kann dies schnell vor sich gehen, denn — wie die obigen Tabellen zeigen — gelangten die eingeführten Mikroben aus der Lunge in die Bronchialdrüsen schon binnen 2, in die Leber und Milz binnen 8 Stunden.

Außer denjenigen Mikroben, welche den Tieren in die Lunge eingeführt wurden, erhielt ich aus den inneren Organen und aus dem Herzblut noch andere Mikroben.

Im Allgemeinen wurden:

aus den Mesenterial-

drüsen	von 12 Tieren	Kulturen in	6 Fällen	gewonnen		
aus der Milz	18	„	„	4	„	„
aus der Leber	18	„	„	3	„	„
aus der Niere	18	„	„	4	„	„
aus der Lunge	18	„	„	18	„	„
aus den Bronchial-						
drüsen	12	„	„	9	„	„
aus dem Knochen-						
mark	15	„	„	5	„	„
aus dem Blute	17	„	„	1	„	„
aus dem Harn	17	„	„	1 Fall	„	„
aus der Galle	18	„	„	0	„	„

Im ganzen wurden Mikroben aus 51 Organen gewonnen; in drei Fällen erhielt ich aus der Lunge je zwei Mikrobenarten. In 18 Fällen erhielt ich Kulturen von Mikroben, die in die Lunge eingeführt worden waren und in 36 Fällen andere Mikroben und zwar 8 mal nicht virulente Kokken (*sarcina gasoformans*, *diplococcus citreus liquefaciens*, *streptococcus granulatus*, *micrococcus aquatilis*).

streptococcus mirabilis), 2 mal virulente Kokken (staphylococcus pyogenes albus, streptococcus septicopyaemicus), 18 mal nicht virulente Bazillen (b. subtilis, b. lentiformis, b. subflavus, b. proteus Zopffii, b. subtyphosus, b. similisulcatus), 6 mal virulente Bazillen (b. coli commune, b. aquatilis albus, eine bisher nicht beschriebene Art), und 2 mal Bazillen, die ich auf ihre Virulenz hin nicht untersucht habe. Unter den aus den Organen gewonnenen Mikroben befanden sich nicht bloß Aëroben, sondern auch Anaëroben und zwar letztere in drei Fällen (zweimal in der Niere und einmal im Knochenmark).

Die Ergebnisse der drei letzten Experimentenreihen unterscheiden sich von den zwei ersten wesentlich — wie dies folgende Tabellen veranschaulichen.

(Siehe Tafeln Seite 43, 44, 45.)

In den drei letzten Experimentenreihen inhalierten die Tiere eine kurze Zeit hindurch zerstäubte Kulturen von *b. kiliense*. Auf diese Weise gelangte eine verhältnismäßig kleine Mikrobenmenge in die Lunge. Es ist deshalb nicht zu verwundern, daß die Lungen fast niemals Veränderungen zeigten. Ich glaube daher mit Recht annehmen zu können, daß die Bedingungen, in welchen die drei letzten Experimentenreihen ausgeführt wurden, den normalen möglichst genähert waren. Unter diesen Umständen geht das *b. kiliense* aus den Luftwegen in die inneren Organe nicht über.

Vergleicht man die obigen drei Tabellen miteinander, so bemerkt man, daß sogar aus den Lungen der Tiere, welche trockene pulverisierte Kulturen des *b. kiliense* einatmeten — mit Ausnahme eines einzigen Falles — keine Kulturen der genannten Mikroben gewonnen werden konnten. Dieser Umstand ist auf zwei Faktoren zurückzuführen. Erstens gelangt beim Einatmen von trockenen pulverisierten Kulturen nur eine äußerst geringe Mikrobenmenge in die Lunge, wie dies seiner Zeit von Wysokowicz¹⁾ nachgewiesen wurde. Zweitens gehen trockene, in die Lunge eingeführte Mikroben daselbst viel rascher zu grunde als Mikroben, welche in feuchtem Zustande eingeführt werden. So konnte ich auch in der vierten Versuchsreihe, wo die Tiere trockene Mikroben einatmeten, eine

¹⁾ Wysokowicz. Über den Durchgang der Mikroben durch die Lunge, 1889 (russisch).

Dritte Reihe. Die Tiere inhalierten zerstäubte Bouillonkulturen des b. kilfense.

Versuchstier	Zahl der Inhalationen	Dauer der sämtlichen Inhalationen	Zeit vom ersten Einfließen bis zur Verimpfung der Organe	Zeit vom letzten Einfließen zur Verimpfung der Organe	Kulturen der eingeführten Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Kulturen anderer Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Steril waren folgende Organe	Zustand der Lunge
1. Kaninchen 6. V. 1904.	2	30 Min.	24½ St.	18 St.	—	Bronchialdrüsen	Mesenterialdrüsen, Blut, Milz, Leber, Niere, Knochenmark	normal
6. Maus (weiß) 6. V. 1904.	1	15 M.	—	3 St.	Lunge	Milz, Knochenmark	Leber Niere Blut	normal
3. Maus (weiß) 7. V. 1904.	2	30 M.	25 St.	18½ St.	—	Niere, Lunge, Knochenmark	Milz, Leber, Blut.	normal
4. Kaninchen 17. V. 1904.	3	45 M.	19 St.	2½ St.	Lunge	—	Mesenterialdrüsen, Milz, Leber, Niere, Knochenmark, Blut	normal
5. Meer- schweinchen 17. V. 1904	3	45 M.	19 St.	2½ St.	Lunge	—	Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüsen, Blut, Knochenmark	normal
6. Meer- schweinchen 17. V. 1904.	4	60 M.	40 St.	1½ St.	Lunge	—	Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüsen, Blut, Knochenmark	normal
7. Maus (weiß) 18. V. 1904	2	30 M.	16 St.	2 St.	Lunge	Niere	Milz Leber, Blut	normal
8. Maus (weiß) 18. V. 1904.	2	30 M.	16 St.	2 St.	Lunge	Milz Leber, Niere.	Blut	normal
9. Meer- schweinchen 20. V. 1904.	5	75 M.	67 St.	2 St.	Lunge	Bronchialdrüsen	Milz, Leber, Niere, Knochenmark, Blut	normal
10. Meer- schweinchen 20. V. 1904.	3	45 M.	43 St.	1½ St.	Lunge	Niere, Bronchialdrüsen	Milz, Leber, Blut Knochenmark	normal

Vierte Reihe. Die Tiere atmeten trockene, pulverisierte Kulturen des b. Kilense.

Versuchstier	Zahl der Inhalationen	Dauer der sämtlichen Inhalationen	Zeit vom ersten Einführen bis zur Verimpfung der Organe	Zeit vom letzten Einführen bis zur Verimpfung der Organe	Kulturen der eingeführten Mikroben wurden aus folgenden Organen	Kulturen anderer Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Steril waren folgende Organe	Zustand der Lunge
1. Kaninchen 27. I. 1904.	2	30 M.	27 St.	3 $\frac{1}{2}$ St.	—	Lunge (Schimmelpilz)	Mesenterialdrüse, Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüsen, Knochenmark, Blut	normal
2. Meer-schweinchen 27. I. 1904.	2	10 M.	28 St.	3 $\frac{1}{8}$ St.	—	Lunge (Schimmelpilz)	Milz, Leber, Niere, Knochenmark, Blut	normal
3. Meer-schweinchen 27. I. 1904.	2	10 M.	15 St.	4 St.	—	—	Milz, Leber, Niere, Lunge, Knochenmark, Blut	normal
4. Kaninchen 30. I. 1904.	2	25 M.	29 St.	6 St.	—	Lunge (Schimmelpilz)	Mesenterialdrüsen, Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüsen, Knochenmark, Blut	normal
5. Kaninchen 5. V. 1904.	1	30 M.	—	2 $\frac{1}{2}$ St.	Lunge	—	Mesenterialdrüsen, Milz, Leber, Niere, Bronchialdrüsen, Knochenmark, Blut	normal
6. Maus (weiß) 5. V. 1904.	1	30 M.	—	2 $\frac{1}{2}$ St.	—	Milz.	Leber, Niere, Lunge, Blut	normal
7. Maus (weiß) 6. V. 1904.	1	30 M.	—	24 St.	—	Knochenmark	Milz, Leber, Niere, Lunge, Blut	normal
8. Kaninchen 21. V. 1904.	4	55 M.	49 St.	2 $\frac{1}{8}$ St.	—	—	Mesenterialdr. Milz, Leber, Niere, Lunge, Bronchialdrüsen, Knochenmark, Blut	Blutextra-vasale
9. Meer-schweinchen 21. V. 1904.	4	55 M.	49 St.	2 $\frac{1}{2}$ St.	—	Niere, Lunge, Bronchialdrüsen.	Milz, Leber, Blut, Knochenmark	normal
10. Meer-schweinchen 21. V. 1904.	3	35 M.	42 St.	18 St.	—	Bronchialdrüsen	Milz, Leber, Niere, Lunge, Knochenmark, Blut	Blutextra-vasale

FlNfte Reihe. Einiger oder mehrere Tage alte Tiere inhalierten zerstäubte Bouillonkulturen des b. kiliense.

Versuchstier	Zahl der Inhalationen	Dauer der Inhalationen sämtlichen	Zeit vom ersten zur Verimpfung der Organe	Zeit vom letzten Einführen bis zur Verimpfung der Organe	Kulturen der eingeführten Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Kulturen anderer Mikroben wurden gewonnen aus folgenden Organen	Steril waren folgende Organe	Zustand der Lunge
1. Kaninchen 20. VII. 1905.	2	30 M.	5 1/2 St	1/4 St.	Lunge	Mesenterialdrüsen. Milz. Lunge. Knochenmark	Leber. Niere Blut	normal
2. Meer- schweinchen 20. VII. 1905.	2	30 M.	5 1/2 St.	1/4 St.	Lunge	Milz. Leber. Blut	Mesenterialdrüsen Niere Knochenmark	normal
3. Maus (weiß) 20. VII. 1905.	2	30 M.	5 1/2 St.	1/4 St.	Lunge	Milz. Niere	Leber. Blut	normal
4. Maus (weiß) 20. VII. 1905.	2	30 M.	5 1/2 St	1/4 St.	—	Niere. Lunge.	Milz. Leber. Blut	normal
5. Kaninchen 21. VII. 1905.	3	60 M.	29 St.	6 1/4 St.	Lunge	Milz	Mesenterialdrüsen. Niere. Leber. Knochenmark Blut	normal
6. Meer- schweinchen 21. VII. 1905.	3	60 M.	29 St.	6 1/4 St.	—	Lunge	Mesenterialdrüsen. Leber. Milz. Niere. Knochenmark. Blut.	normal
7. Maus (weiß) 21. VII. 1905.	3	60 M.	29 St.	6 1/4 St.	Lunge	—	Mesenterialdrüsen. Leber. Milz. Niere. Blut	normal
8. Maus (weiß) 21. VII. 1905.	3	60 M.	29 St.	6 1/4 St.	—	Lunge	Milz. Niere. Leber. Blut	normal
9. Kaninchen 22. VII. 1905.	4	75 M.	48 St.	1 1/4 St.	Lunge	Mesenterial- drüsen	Milz. Niere. Leber. Knochenmark. Blut	normal
10. Meer- schweinchen 22. VII. 1905.	4	75 M.	48 St.	1 1/4 St.	Lunge	Mesenterial- drüsen	Milz. Leber. Niere. Knochenmark. Blut	normal
11. Maus (weiß) 21. VII. 1905.	3	60 M.	48 St.	1 St.	—	Niere	Milz. Leber. Lunge. Blut	normal
12. Maus (weiß) 22. VII. 1905.	1	15 M.	—	1 1/4 St	Lunge	—	Milz. Leber. Niere. Blut	normal

Kultur des eingeführten Mikroben nur aus der Lunge desjenigen Tieres gewinnen, von dem Organstückchen am frühesten ($2\frac{1}{2}$ Stunden nach der letzten Inhalation) verimpft wurden.

Vergleicht man ferner die Resultate der I-ten Experimentenreihe, in welcher den Tieren in die Trachea Bouillonkulturen eingeführt wurden, mit den Resultaten der III-ten und V-ten Experimentenreihe, in welchen die Tiere zerstäubte Bouillonkulturen inhalierten, so bemerkt man, daß die in die Lungen eingeführten Mikroben in der I-ten Versuchsreihe noch nach 16 Stunden daselbst lebendig angetroffen wurden, während sie in der III-ten und V-ten zuweilen schon bedeutend früher zu grunde gingen. Dies ist leicht begreiflich, wenn man erwägt, daß in der I-ten Experimentenreihe große Mikrobenmengen samt der Bouillon in die Trachea eingeführt wurden, während in der III-ten und V-ten Experimentenreihe bedeutend geringere Mikrobenmengen in die Lungen der Tiere gelangen konnten, denn nur ein geringer Teil der mit der Luft eingeatmeten Mikroben gelangt, — wie dies die übereinstimmenden Untersuchungen von Hildebrandt¹⁾ und Paul²⁾ festgestellt haben, — in die Lungenalveolen, der größte Teil dagegen wird in den oberen Luftwegen zurückgehalten.

Aus der letzten Experimentenreihe ergibt sich, daß die Lunge junger, etwa mehrere Tage alter Tiere sich von der Lunge ausgewachsener Tiere in der uns interessierenden Hinsicht durch nichts unterscheiden: auch bei diesen findet ein Übergang eingeatmeter Saprophyten aus der Lunge weder in das Blut noch in die inneren Organe statt.

Sowohl in den zwei ersten, wie auch in den drei letzten Experimentenreihen erhielt ich aus verschiedenen Organen Kulturen und zwar Kulturen von virulenten Mikroben und Saprophyten. Im Vergleich mit den von mir veröffentlichten Untersuchungen erhielt ich diesmal Kulturen aus einer viel kleineren Zahl von Organen, welcher Umstand ungünstigen Bedingungen zuzuschreiben ist, — wovon ich mich schon mehr als einmal überzeugen konnte. Die mit Organen geimpften Bouillonröhrchen hielt ich bei Zimmertemperatur, wodurch

¹⁾ Hildebrand. Experimentelle Untersuchungen über das Eindringen pathogener Mikroorganismen von den Luftwegen u. der Lunge aus. Zieglers Beiträge 1888. Bd. 11.

²⁾ Paul. Über die Bedingungen des Eindringens der Bakterien der Inspirationsluft in die Lungen. Zeitschr. f. Hygiene, 1902. Bd. 40.

das Wachstum mancher Mikrobenarten, welche nur bei höherer Temperatur gedeihen konnten, gehemmt wurde. Denn, sobald ich nach zehntägigem Verweilen der mit Organen geimpften Bouillonröhrchen bei Zimmertemperatur dieselben in den Thermostat (37°) setzte, kam es vor, daß schon nach mehreren Stunden auf bisher steril scheinenden Nährböden Kulturen sich entwickelten.

Trotz diesen nügünstigen Bedingungen gelang es mir in den drei letzten Experimentenreihen, also aus den Organen von normalen Tieren, in 37 Fällen Kulturen zu gewinnen, — abgesehen von jenen Fällen, in welchen ich aus den Lungen das *b. kiliense* züchtete.

Was die einzelnen Organe, Blut, Harn und Galle betrifft, erhielt ich Kulturen:

aus den Mesenterialdrüsen von 12 Tieren	3 mal
aus der Milz "	32 " 7 "
aus der Leber "	32 " 2 "
aus der Niere "	32 " 8 "
aus der Lunge "	32 " 6 "
aus den Bronchialdrüsen "	11 " 5 "
aus dem Knochenmark "	23 " 5 "
aus dem Herzblut "	32 " 1 "
aus dem Harn "	19 " 0 "
aus der Galle "	18 " 0 "

In 23 Fällen erhielt ich Kulturen von nicht virulenten Kokken (*micrococcus aquatilis*, *micrococcus candidans*, *micrococcus aurantiacus*, *micrococcus citreus granulatus*, *staphylococcus albus non pyogenes*), in 3 Fällen Kulturen von virulenten Kokken (*Streptococcus mastitidis sporadicae*, *micrococcus salivarius septicus* und eine bisher nicht beschriebene Orangefarbstoff bildende Streptokokkenart), in 8 Fällen nicht virulente Bazillen (*b. Zopfii*, *b. compactus* und nicht näher bestimmte Bazillen), in 3 Fällen virulente Bazillen (*b. coli commune*, *b. septicus putidus* und eine dem *b. proteus Zenkeri* nahe stehende Bazillenart).

In den drei letzten Experimentenreihen wurde auch der Magen- und Darminhalt eines Teiles der Tiere bakteriologisch untersucht, wobei kein einziges Mal eine Kultur des *b. kiliense* gewonnen wurde.

Aus den Ergebnissen aller fünf Experimentenreihen kann nun folgender Schluß gezogen werden:

Saprophyten (b. kiliense), welche mit der Luft in die Luftwege sowohl erwachsener wie junger Tiere gelangen, gehen unter normalen Verhältnissen von da aus weder ins Blut noch in die inneren Organe über. Dagegen können solche Mikroben (b. kiliense, b. fluorescens n. liq.) bei anormalen Verhältnissen, z. B. bei vorhandenen Lungenstörungen, aus der Lunge nicht nur in die Bronchialdrüsen, sondern auch in die Organe der Bauchhöhle übertreten.

(Aus dem Institut für allgemeine und experimentelle Pathologie der Jagiello-nischen Universität in Krakau. — Direktor: Prof. Dr. K. v. Klecki).

7. M. PAUL ŁOZIŃSKI. O budowie histologicznej serca u małży. (*Über den histologischen Bau des Lamellibranchierherzens*). (*Sur la structure du coeur chez les Lamellibranches*). Mémoire présenté par M. C. Kostanecki m. t.

(Planche I.)

Der histologische Bau des Lamellibranchierherzens wurde zwar schon in manchen Details bearbeitet, trotzdem ist man zu übereinstimmenden Resultaten keineswegs gelangt. Es kommen hier außer den älteren Arbeiten von Leydig (14), Weissmann (25), und Dogiel (2), einige neue Untersuchungen von Grobben (8), Knoll (11), Bergh (1), Schneider (19)¹⁾ in Betracht. Endlich sind schon im Laufe meiner Untersuchungen Arbeiten von Marseau (17), Vigier und Vless (23) über die Struktur der Herzmuskelfasern der Lamellibranchier erschienen.

Angesichts unserer geringen Kenntnisse über diesen Gegenstand schien es mir wohl geraten, den histologischen Bau des Lamellibranchierherzens eingehender zu untersuchen, umsomehr als es bis jetzt unentschieden war, ob die Herzmuskeln glatt oder quergestreift sind.

Als Untersuchungsobjekt dienten mir zwei Süßwasserformen: Anodonta und Unio, sowie einige Seeformen: Ostrea edulis, Lima

¹⁾ Bei Bezeichnung der betreffenden Figuren hat sich ein Irrtum eingeschlichen, da die Fig. 464 auf Seite 553, die der Arbeit Grobben's (8) entlehnt wurde, nicht einen Schnitt durch das Herz von Anodonta mutabilis, sondern den Bulbus arteriosus von Venus verrucosa darstellt.

inflata, Venus verrucosa, Tapes decussatus. Pecten jacobaeus, P. varius, P. glaber¹⁾.

Die Untersuchung der Seeformen ergab Verhältnisse, welche denjenigen der Süßwasserformen sehr ähnlich sind, ich will deswegen in der folgenden Darstellung speziell die letzteren berücksichtigen, möchte aber von vorneherein betonen, daß die hier gewonnenen Ergebnisse auch für alle untersuchten Seeformen Geltung haben.

Die zur Untersuchung bestimmten Herzen wurden mittels der Injektionsmethode durch die Vorhöfe in Sublimatsalpetersäure oder Sublimatalkohol einige Stunden lang fixiert²⁾, sodann nach Behandlung mit Alkohol von 70% an steigender Konzentration, Alkohol-Toluol $\bar{a}\bar{a}$ und reinem Toluol in Paraffin eingebettet, in Schnitte von 5—10 μ Dicke zerlegt und zuletzt mit Eisenhämatoxylin oder Coerulein S.—Safranin gefärbt. Die Coeruleinmethode³⁾ habe ich später dem Eisenhämatoxylin vorgezogen, da durch dasselbe die Struktur der kontraktilen Substanz in den Muskelzellen viel besser zur Darstellung gebracht wurde. Es wurde auch gelegentlich die Methode van Giesson's zur Darstellung des Bindegewebes angewandt.

Schließlich habe ich behufs Kontrolle der an gefärbten Objekten gewonnenen Resultate auch frisches Material in Blutflüssigkeit desselben Tieres untersucht.

Man kann im Herzen aller Lamellibranchier drei Schichten unterscheiden:

- 1) Das einschichtige Perikardialepithel;
- 2) Eine Bindegewebsschicht (Bergh's „Basalmembran“) mit eingelagerten vereinzelt Muskelspindeln, die nach verschiedenen Richtungen hin parallel zum Perikardepithel verlaufen⁴⁾;

¹⁾ Das Seematerial wurde von mir in der k. k. zoologischen Station zu Triest im April 1905 gesammelt.

²⁾ Andere Fixierungsmittel, wie Sublimatessigsäure, Pikrinessigsäure, Carnoy's Gemisch, Perényi's Gemisch, Sublimatasmiumsäure ergaben weniger befriedigende Resultate.

³⁾ Coerulein S. als Färbemittel für Muskelemente wurde zuerst von Lénhossék (13) empfohlen und dann seine Anwendungsweise von Heidenhain (10) genau angegeben.

⁴⁾ Diese Bindegewebsschicht samt den ihr eingelagerten vereinzelt Muskelfasern werde ich immer als „subperikardiale Bindegewebsschicht“ bezeichnen.

3) Die eigentliche Herzmuskulatur, bestehend aus Muskelbündeln, welche sich nach allen Richtungen hin durchkreuzen.

Bei der Systole des Herzens nähern sich die Muskelbündel dermaßen einander, daß oft das Herzlumen an manchen Stellen gänzlich schwindet; während der Diastole dagegen gehen die Muskelbündel weit auseinander und rücken dabei an die oben erwähnte Bindegewebswand heran. Ein Herzendothel gibt es weder im Herzen, noch in den größeren Gefäßstämmen, was bereits Bergh (1) festgestellt hat. Dieser Befund gilt für fast alle Wirbellosen; die entsprechende Literatur findet sich bei Lang (12) zusammengestellt. Von neueren Arbeiten sind noch die von Gądzikiewicz (5, 6) (Malacostraca), Stecka (10) (Astacus) und Fernandez (3) (Tunicata) zu erwähnen.

Die äußere Wand des Enddarmes, der zumeist bei den Lamellibranchiern die Herzkammer durchbohrt, besteht aus einer Muskularis, die vom Herzlumen durch keine anderen Gewebelemente abgegrenzt ist¹⁾

Der histologische Bau der Herzvorhöfe ist dem der Herzkammer gleich, nur ist die Zahl der Muskelbündel in den Verhöfen etwas geringer.

Der histologische Bau der Herzmuskeln wurde von den Autoren recht verschieden aufgefaßt. Leydig (14) stellte bei *Venus decussata* einen Unterschied zwischen den Schließ- und den Herzmuskeln fest: die letzteren zeichnen sich nach ihm durch körnige Beschaffenheit in ihrem ganzen Verlaufe aus. Weissmann (25) bemerkt, daß in den Herzmuskelzellen der Anodonta — „die Enden... nicht selten in mehrere kurze Spitzen ausfahren“ und daß sich an den Spindeln „schmale, kurze Anhängsel“ befinden. Weissman hat zum erstenmale in den Muskelzellen die Differenzierung in eine körnige „Achsenschicht“, sowie eine strukturlose „Rindenschicht“ beobachtet. Dogiel (2) will bei Anodonta, *Pecten maximus*, *Helix* und *Aplysia* in der Achsenschicht der Herzmuskelzellen, die er für „kontraktil“ hält, eine Querstreifung gesehen haben. Knoll (11) hat gleichfalls bei vielen Lamellibranchiern im Herzmuskel eine Quer-

¹⁾ Im Enddarmepithel fand ich an Muzikarminpräparaten, die zu anderen Zwecken hergestellt worden waren, Schleinzellen, deren Anwesenheit im Enddarme der Lamellibranchier Schneider (19) leugnete.

streifung beschrieben. Nach ihm bedingen „feinere und gröbere, zwischen den Fäserchen eines Bündels in Längsreihen aufgereichte Körnchen... eine Längs-, oft infolge einer regelmäßigen Stellung derselben auch eine von Dogiel am Herzen von *Pecten maximus* bereits bemerkte Art von Querstreifung der Faserbündel, was zuweilen an Goldpräparaten klar hervortritt“. An Stellen, wo in der Muskelspindel keine Körnchen zu sehen waren, konnte Knoll manchmal auch „Querlinien“ bemerken. Die Rindenschicht sollte oft die Achsensicht der Muskelzellen nur halbmondförmig umgeben, ähnlich wie es Fol (4) vorher für die Bukalmuskeln von *Dentalium* festgestellt hat.

Schneider (19) faßt die Herzmuskeln von *Anodonta* als glatte Muskeln auf, die eine breite „Sarkachse“ sowie eine glattfibrilläre Rinde besitzen.

Während meiner Untersuchungen sind noch einige Arbeiten über diesen Gegenstand erschienen, deren Resultate von den meinen in manchen Punkten abweichen.

Marceau (17) teilt mit, daß er unter anderen Molluskenarten auch im Herzen von *Pecten* und *Ostrea* auf Eisenhämatoxylinpräparaten Querstreifung gesehen hat. Die Herzmuskelfasern sollen durch Fortsätze miteinander in Verbindung stehen. Zugleich hat Marceau auch ein Herzendothel bei den untersuchten Arten beobachtet.

Vigier (22) untersuchte die Herzen von *Anodonta anatina* und *Mytilus*. In den Herzmuskelfasern von *Anodonta*, die sich an den Enden teilen, ist die körnige Sarkoplasamasse von einem aus einer Reihe von Fibrillen bestehenden Zylinder umhüllt. Die Fibrillen sind bisweilen so zahlreich, daß sie eine fast kontinuierliche Schichte bilden. Es soll sich an ihnen auch eine Querstreifung beobachten lassen. Dieselben Befunde kommen nach Vigier auch bei *Mytilus* vor; — manchmal sieht man jedoch, daß die Fibrillen in einer in einzelne Muskelfasern nicht differenzierten Sarkoplasamasse liegen. Nach Vigier & Vless (23) sind auch bei *Nucula* und *Chiton* die Herzmuskelfasern quergestreift. Die Querstreifung ist sehr einfach [II Typus der Evertebratenmuskel von Prenant (18)], es kommen aber daneben auch glatte Muskelfibrillen vor. Die Herzmuskelfasern von *Chiton* sollen im Vergleich mit denen von *Nucula* eine höhere Differenzierung aufweisen. Quergestreifte Herzmuskelfasern wurden zuletzt auch bei *Nassa* von

Mader (15) und bei den Cephalopoden von Marceau (16) beschrieben.

Nach meinen Beobachtungen haben die Muskelspindeln der Herzkammer und der Vorhöfe bei allen untersuchten Formen der Lamellibranchier die gleiche Struktur und haben die Gestalt von sehr langen Zylindern. Die Querschnitte dieser Zylinder sind gewöhnlich rund oder aber etwas abgeplattet, was sich durch einen gegenseitigen Druck der Fasern erklären läßt. Die Enden verzweigen sich mehrmals dichotomisch (Fig. 8 a und 8 b). Die Endverzweigungen findet man nur in der Nähe der subperikardialen Bindegewebsschicht, so daß ich geneigt bin, einen ununterbrochenen Verlauf der einzelnen Fasern durch das ganze Herzlumen hindurch anzunehmen. Die Endverzweigungen verlaufen etwas gebogen, dringen zwischen andere Muskelfasern ein und inserieren an der oben erwähnten subperikardialen Bindegewebsschicht. Außer den Endverzweigungen findet man an den Fasern, die in der subperikardialen Bindegewebsschicht einzeln verlaufen, auch Seitenfortsätze, die immer dem Perikardialepithel zugewendet sind (Fig. 5, w). Diese Fortsätze bilden eine Verbindung zwischen den Muskelfasern und den Perikardialepithelzellen, auf die ich noch später zu sprechen kommen werde.

Die Fasern allein bestehen aus drei Schichten. Die von den Autoren sogenannte „Achsensicht“ bildet das körnige Sarkoplasma, in dem auch die Muskelkerne eingelagert liegen. Das Sarkoplasma füllt immer den Innenraum der Faser dicht aus, schrumpft aber oft nach der Fixierung etwas zusammen.

Die Zahl der einer Faser eingelagerten Muskelkerne läßt sich nicht genau bestimmen, da man auf Schnittpräparaten nie Längsschnitte der ganzen Muskelfaser, sondern immer nur kleinere oder größere Abschnitte derselben erhält. Oft kann man Faserstücke mit 2—3 Kernen sehen, und die volle Zahl der Kerne in einer ganzen Muskelfaser dürfte wohl 5—6 betragen. Die Kerne haben auf Längsschnitten der Fasern zumeist eine ovale Gestalt (Fig. 1, 3) und erhalten ein oder zwei deutliche Kernkörperchen. Wegen der geringen Menge des unregelmäßig in Körnchenform zerstreuten Chromatins sehen die Muskelkerne etwas blasser aus als die Kerne anderer, im Herzen sich befindender Gewebelemente.

Dem Sarkoplasma zunächst liegt eine dünne Schichte, die ich

als kontraktile Substanz auffassen muß und die sich mit Coerulein S. sehr deutlich schwarz färben läßt. Die kontraktile Substanz nimmt an Coeruleinpräparaten auf Querschnitten der Fasern die Gestalt von ununterbrochenen Kreisen an (Fig. 2 c), und auf Längsschnitten der Fasern sieht man beiderseits dem Sarkoplasma angelagerte, schwarze, gleichfalls ununterbrochene Linien (Fig. 1 c). Wenn man die beiden Bilder zusammenstellt, so ergibt sich, daß die kontraktile Substanz einen ununterbrochenen, hohlen Zylinder bildet. Der von der kontraktilen Substanz gebildete Zylinder weist an Querschnitten schwache Verdickungen auf, die als Querschnitte von längsverlaufenden Fasern zu deuten wären.

Dafür, daß diese Schichte eben als kontraktile Substanz der Herzmuskelfasern aufzufassen ist, spricht außer rein morphologischen Gründen auch ihr Verhalten bei der Coeruleinfärbung. Dieser Farbstoff färbt immer alle kontraktilen Strukturen der Muskeln deutlich schwarz, was schon von Lenhossék und Heidenhain bereits hervorgehoben wurde. Beide Autoren halten das Coerulein S. für ein — so zu sagen — spezifisches Reagens für die Darstellung fibrillärer Strukturen der kontraktilen Substanz, und zwar in gleichem Maße für glatte (Lenhossék) wie auch für quergestreifte Muskelfasern (Heidenhain). Es lassen sich mit dieser Methode alle feinsten, sichtbaren Strukturen der kontraktilen Substanz darstellen und deswegen glaube ich auch ein besonderes Gewicht auf die mittels dieser Methode erzielten Resultate legen zu müssen. Der Vorteil, welchen diese Methode im Gegensatze zum Eisenhämatoxylin bietet, besteht meines Erachtens darin, daß der Farbstoff sich den betreffenden Strukturen gegenüber gewissermaßen selektiv verhält und von demselben festgehalten wird. Dieses Selektionsvermögen kommt dem Eisenhämatoxylin nicht zu, da dasselbe nicht nur die verschiedensten Zellteile, insofern sie ein dichteres Gefüge aufweisen, gleich intensiv schwarz färben kann, sondern auch die Färbung von der Extraktionsdauer der Präparate in dem Eisensalze abhängt, was bereits das von Heidenhain (9) auf S. 163. angegebene Schema der Extraktionsstadien des Hämatoxylins an der Gebärmuttermuskulatur des Kaninchens klar illustriert.

Das eben beschriebene Bild des kontraktilen Zylinders, das an Coeruleinpräparaten erhalten wurde, erfährt nach der Betrachtung der Eisenhämatoxylinpräparate eine Erklärung.

An Eisenhämatoxylinpräparaten waren oft die Bilder der Herz-

muskelfasern denen der Coeruleinpräparate gleich. Ich muß jedoch bemerken, daß das Eisenhämatoxylin die Herzmuskelfasern der von mir untersuchten Tiere gewöhnlich sehr ungleichmäßig färbt und daß man je nach der Entfärbungsdauer recht verschiedene Bilder erhalten kann. Besonders an mit Eisenhämatoxylin gefärbten Fasern, die eine gewisse Kontraktion aufweisen, kommt eine Anordnung der kontraktile Substanz in histologisch differenzierte Längsfibrillen zum Vorschein. Die Bilder der Längsfibrillen treten in etwas unregelmäßiger Form auf.

So habe ich an manchen Querschnitten der Fasern gesehen, daß nur ein Teil des Kreises, der die kontraktile Substanz vorstellt, gleichmäßig schwarz gefärbt, der Rest des Umfanges an der Oberfläche der Sarkoplasmamasse dagegen von einigen verschieden großen schwarzen Punkten eingenommen war. In anderen Fällen deuteten an Querschnitten die kontraktile Substanz mehrere, in ungleichen Abständen stehende, schwarze Punkte an. Ein ähnliches Bild sehen wir auf Fig. 13. In den in dieser Figur abgebildeten Fasern stellen wahrscheinlich die größeren schwarzen Striche ganze mit Eisenhämatoxylin schwarz gefärbte Fibrillenbündel vor, die sehr feinen Punkte, die hie und da sichtbar sind, sollen wohl einzelne Fibrillen andeuten. An Längsschnitten, an den nur die Oberfläche der Fasern abgetragen wurde, ließen sich vorzugsweise an etwas kontrahierten oder leicht geschrumpften Fasern an manchen Stellen einige Längsfibrillen beobachten. Ein solches Bild stellt uns eben Fig. 12 vor. Das deutliche Hervortreten dieser Struktur an den bis zu einem gewissen Grade kontrahierten Fasern und das etwas abweichende Bild der kontraktile Substanz an sehr gut erhaltenen Coeruleinpräparaten läßt uns die von Heidenhain hervorgehobene Auffassung der strukturellen Verhältnisse in den glatten Muskelfasern richtig verstehen.

Nach den bisherigen Untersuchungen hat man einen unzweifelhaft fibrillären Bau für die quergestreiften Muskelfasern festgestellt. Für die glatten Muskelfasern nimmt Heidenhain (9) gleichfalls einen fibrillären Bau, jedoch gewissermaßen in hypothetischer Form an, und er äußert sich darüber folgendermaßen:

„Wir gehen also von der Annahme aus, daß auch in glatten Muskeln in letzter Linie die kontraktile Masse in Molekularfibrillen zerfällt, daß diese zu Bündeln verschiedener Ordnung gruppiert sind und daß bei einer gewissen Dicke der Bündel diese als hi-

stologische Fibrillen sichtbar werden können, sofern nämlich der effektive Zwischenraum zwischen je zwei Bündeln so groß ist, daß derselbe über die Schwelle der mikroskopischen Wahrnehmung emportritt. Mit dieser Auffassung steht zunächst in Einklang, daß gerade bei sehr guten Konservierungen, also z. B. in Präparaten vom Darmkanal, in denen die mitotischen Spindeln, die Chromosomen und ihre Spaltung, die Zentralkörper etc. in natürlichem Zustande erhalten sind, die Fibrillierung der Faserzellen nicht so deutlich hervortritt, während sie in Präparaten mit geringerer bis größerer Schrumpfung plötzlich in aller Schärfe hervortreten. Dies deutet darauf hin, daß wir eigentlich eine faserige Molekularstruktur vor uns haben, die aber unter Einwirkung schrumpfender Mittel in entsprechende »histologische« Parallelfibrillen zerfällt“.

Heidenhain nimmt an, daß die kontraktile Substanz der glatten Muskelfasern aus sogenannten Molekularfibrillen bestehen kann, die vermöge unserer technischen Untersuchungsmittel der Wahrnehmung nicht zugänglich sind und daß diese Molekularfibrillen erst nach Vereinigung in Bündel zum Vorschein kämen. In dem oben zitierten Satze Heidenhain's, der dem Referate über die Struktur des glatten Muskelgewebes entlehnt ist, sehe ich für meine Befunde eine Erklärung. Im Sinne der Auffassung Heidenhain's sind die von mir beschriebenen Herzmuskelfasern der Lamellibranchier anderen glatten Muskelfasern prinzipiell gleich gebaut und sonach besteht ihre kontraktile Substanz aus Molekularfibrillen (Inotagmenreihen) die während der Behandlung der Fasern mit Reagentien in verschieden dicke Bündel zusammentreten und dabei die histologisch differenzierten, sichtbaren Längsfibrillen bilden können.

Mehrere Forscher (Dogiel, Knoll, Marceau, Vigier, Vless) haben in den Herzmuskelfasern vieler Lamellibranchierarten auch eine Querstreifung beschrieben. Ich muß nach meinen eigenen Beobachtungen diese Befunde in Abrede stellen, da mir die schon oben besprochene Coeruleinmethode in dieser Richtung ganz abweichende Resultate lieferte. Dogiel hat wahrscheinlich die Körnelung der inneren Sarkoplasmaschicht als Querstreifung gedeutet und dasselbe dürfte wohl von den Abbildungen von Knoll gelten, die übrigens auf keinen guten Fixierungs- und Färbungszustand hinweisen¹⁾.

¹⁾ Es ist zu bedauern, daß Marceau, Vigier und Vless keine Abbildungen

Es ist ja bekannt, daß schon öfters in glatten Muskelfasern eine Querstreifung angegeben wurde, solche Bilder können manchmal durch eine Faltung der Muskelfaser oder durch eine „massenhafte, regelmäßige Aufeinanderfolge von Kontraktionsknoten“ entstehen, wie Heidenhain im dem zitierten Referate bemerkt.

Manchmal habe ich an Eisenhämatoxylinpräparaten auch solche Längsschnitte der Herzmuskelfasern gesehen, an denen die den kontraktilem Zylinder im optischen Längsschnitt bezeichnenden Linien, oft mehrmals unterbrochen erschienen, was dann das Bild einer sehr unregelmäßigen Querstreifung geben konnte. Die gefärbten und ungefärbten Partien lagen aber in so unregelmäßigen Abständen, die gefärbt bleibenden Stücke waren von so verschiedener Länge, daß ich diese Bilder nur als eine zufällige Erscheinung auffassen kann und nicht in eine Linie mit der an Eisenhämatoxylinpräparaten öfters zu beobachtenden Längsstreifung stellen kann, zumal da ich weder an frischen, noch auch an Goldpräparaten nach der Methode von Apathy eine Spur von Querstreifung entdecken konnte.

Diese Bilder mögen wohl darin ihre Erklärung finden, daß sich während der Fixierung die kontraktile Substanz unregelmäßig kontrahiert und die dadurch dichter gefügten Stellen infolgedessen das Eisenhämatoxylin stärker festhalten.

Den kontraktilem Zylinder bedeckt noch eine dritte, strukturlose Schichte (Fig. 1, 2 R), welche wohl eine dem Sarkolemm anderer Muskelarten analoge Bildung ist. Von manchen Autoren wurde der kontraktile Zylinder der Herzmuskelfasern übersehen, und es wird die zuletzt erwähnte Faserschichte als „Rindenschicht“ bezeichnet. Diese Rindenschicht läßt sich unabhängig von dem kontraktilem Zylinder bei jeder Färbemethode leicht beobachten und nimmt vorwiegend saure Farbstoffe gierig auf.

Alle diese drei Schichten lassen sich sowohl in der Muskelfaser selbst als auch gleichfalls in den Endverzweigungen und Seitenfortsätzen derselben auffinden.

Ich glaube demnach, daß die Herzmuskelfasern der Lamelli-

ihrer Präparate ihren Mitteilungen beigefügt haben; deswegen fällt es schwer, ihre Resultate mit meinen Bildern näher zu vergleichen und die Gründe, welche sie zu einer derartigen Deutung ihrer Präparate veranlaßten, näher zu erörtern.

branchier dem glatten Muskelgewebe zuzurechnen sind (I Typus der Wirbellosenmuskulatur nach Prenant 18). Den Herzmuskelfasern der Lamellibranchier in ihrer Struktur sehr ähnliche Muskelfasern hat Grobben (8) im „bulbus arteriosus“ mehrerer Muschelarten beschrieben. Auch bei anderen Molluskengruppen sind solche Muskelfasern beobachtet worden und zwar in der Flossensmuskulatur der Pteropoden [Wackwitz (24)].

Alle Muskelfasern im Herzen der Lamellibranchier sind von einer feinen Bindegewebslage umspinnen. Das Bindegewebe vereinigt die Muskelfasern in Bündel und es kann auch zugleich zwischen die einzelnen Fasern eines Bündels eindringen, so daß diese sich nicht immer unmittelbar berühren (Fig. 2, 3). Das Bindegewebe stellt im allgemeinen einen faserigen Bau vor; die in der Grundsubstanz eingelagerten Fäserchen sind oft so fein, daß sie selbst bei Anwendung der stärksten Immersionsysteme nur schwer zu sehen sind. Es kommen im Bindegewebe stellenweise auch deutlichere Fasern zum Vorschein, die manchmal in ihrem Verlaufe viele körnchenartige Verdickungen aufweisen, und infolgedessen erhält dann das ganze Gewebe ein mehr körniges Aussehen. In der Grundmasse des Gewebes findet man oft vereinzelte Zellkerne, deren Zelleib jedoch gewöhnlich nicht zu sehen ist und die ich für Kerne der Bindegewebszellen halte (Fig. 2., 3., 6 n).

Zellen von verästelter Gestalt, über die Schneider (19) berichtet, habe ich im Herzen der untersuchten Tiere nicht auffinden können.

Außer den Bindegewebszellen, resp. Kernen, befinden sich immer im Bindegewebe Blutkörperchen (Fig. 3., 6 k) die hier zahlreich eindringen und sich oft zwischen einzelne Muskelfasern hineinpressen. Manche Blutkörperchen zeigen amoeboiden Gestalt (Fig. 6 k).

Was wir über die Struktur des Bindegewebes im allgemeinen gesagt haben, gilt sowohl für dasjenige Gewebe, das die in Bündel vereinigten Muskelfasern im Inneren des Herzens umspinn, als auch für diejenige Bindegewebschicht, die dem Perikardepithel nach innen zu anliegt (subperikardiale Bindegewebschicht, Fig. 6 B). Die Muskelfasern, welche in der zuletzt erwähnten Bindegewebschicht verlaufen, haben auch eine eigene bindegewebige Hülle, die sich von dem angrenzenden Gewebe durch eine etwas kompaktere Beschaffenheit unterscheiden läßt.

Das Perikardialepithel, welches die Herzwand von außen bedeckt, besteht aus einer einzigen Lage von Zellen, deren Gestalt durchaus von dem Kontraktionszustande des Herzens abhängt. Alle Epithelzellen entsenden von ihrer Basis aus sehr deutliche Fortsätze, welche sich in der Bindegewebslage verästeln.

Wenn die Herzwand vollkommen ausgedehnt ist, erscheinen die Perikardialepithelzellen ganz plattgedrückt (Fig. 4, Ep). Wenn das Herz sich kontrahiert, nehmen die Perikardialepithelzellen an Höhe zu und die Zellkerne nehmen zugleich eine runde Gestalt an (Fig. 5, Ep). Bei stärkerer Kontraktion des Herzens werden die Epithelzellen immer höher (Fig. 6, Ep) und stellen schließlich ein hohes Zylinderepithel dar. Bei hochgradiger Kontraktion legt sich die Herzwand immer in Falten und eine solche ist im Querschnitt auf Fig. 7 abgebildet. Zwischen den einzelnen Zellen entstehen hiebei oft von der Außenseite her tiefe Spalten, so daß dann die Zellen nur an der basalen Hälfte aneinander halten (z. B. linksseits der Zelle k auf Fig. 7).

Die Epithelkerne wandern während der vollen Kontraktion des Herzens immer gegen die Zellbasis.

Die Gestalt und Größe der Fortsätze der Perikardialzellen ist nicht konstant und hängt von dem Kontraktionsgrade der Herzwand ab. Wenn die letztere ihre volle Ausdehnung erreicht hat, sind die Fortsätze der abgeplatteten Epithelzellen kaum sichtbar (Fig. 4), bei schwacher Kontraktion des Herzens dagegen treten sie deutlich hervor, wie es leicht an den Figuren 5 und 6 zu sehen ist. Bei fortschreitender Kontraktion nimmt die Größe der Epithelzellenfortsätze wieder ab und während des Stadiums der vollen Kontraktion (vgl. Fig. 7) sind die Zellfortsätze eigentlich nicht mehr zu sehen.

Bei aufmerksamer Betrachtung lassen sich die von den Enden der Fortsätze abgehenden verästelten Fäserchen von den feinen Bindegewebsfäserchen durch ihre Dicke unterscheiden. Ihrem Verlaufe nach können wir unter den epithelialen Fortsätzen zwei Gruppen unterscheiden: Die einen verästeln sich in der Bindegewebschicht und bilden in derselben eine Art von unregelmäßigen Netzen (Fig. 5, 1) wobei sie auch stellenweise untereinander anastomosieren, die anderen Fäden der Epithelzellfortsätze verbinden diese Zellen mit den Muskelfasern, welche in der subperikardialen Bindegewebschicht verlaufen. Diese Verbindung kann auf zweifache Weise erfolgen: erstens können die Fäserchen an der Bindege-

webshülle der Muskelfasern inserieren (Fig. 5, 2), oder sie verbinden sich mit den Seitenfortsätzen der Muskelzellen (Fig. 5, w).

Bei den Pektiniden habe ich im viszeralen Perikardialepithel Schleimzellen gefunden, dagegen fehlen sie bei den anderen untersuchten Arten.

Die Schleimzellen im Pektinidenperikard sind etwas größer als die benachbarten Epithelzellen und haben zumeist eine unregelmäßige Gestalt (Fig. 9 Sz). Auf Eisenhämatoxylinpräparaten untersucht, weist das Zellplasma dieser Zellen einen wabigen Bau auf; ein schwachkörniges Protoplasma ist rings um den Zellkern gelagert, der immer an der dem Herzlumen zugewandten Zellwand liegt. An Meyer's-Muzikarmin oder Tolluidinpräparaten erscheinen diese Zellen ganz von Schleimkörnchen gefüllt.

Auch an Präparaten, die mit Thionin nach Hoyer sen. gefärbt wurden, traten in den Schleimzellen die mit Thionin typisch gefärbten Schleimkörnchen deutlich hervor.

Die Schleimzellen entsenden oft Fortsätze in die darunterliegende Bindegewebsschicht, die den Fortsätzen der anderen Perikardepithelzellen recht ähnlich sehen (Fig. 11).

Diese Schleimzellen haben mit den von Grobben (7) beschriebenen Perikardialdrüsen nichts gemeinsam und ihre Anwesenheit läßt sich nur bei der einzigen Gattung *Pecten* (*P. jacobaeus*, *glaber*, *varius*) feststellen. In der Literatur konnte ich über diese Zellen gar keine Angaben finden.

Schließlich will ich noch bemerken, daß die Ergebnisse meiner Untersuchungen der „Hämocoeltheorie“ Lang's (12) nicht widersprechen¹⁾, was jedoch die „Ergänzung“ derselben Theorie von Fernandez (3) betrifft, so kann ich mich mit den Anschauungen des Verfassers nicht einverstanden erklären.

¹⁾ Im letzten Jahre ist über die Hämocoeltheorie eine Arbeit von Vejdovský (21) erschienen, in welcher der Verfasser auf Grund seiner Beobachtungen an Anneliden von den Anschauungen Lang's in gewissen Punkten abweicht. Ich kann mich über die Anschauungen beider Autoren hier nicht näher verbreiten, da dies nur auf Grund von entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen über die Genese des Hämocoels möglich wäre. Letztere wären allerdings für die Molusken sehr erwünscht.

Nach Fernandez sollen sich im Herzen aller Coelomaten zwei Teile unterscheiden lassen: 1) Das Endokard, ein primärer, innerer, „leitender Teil“, der eine erweiterte Gefäßwand und sonach eine mesenchymatische Bildung vorstellt; 2) Das Myokard, daß sich erst dem Endokard als ein sekundärer, äußerer, „propulsatorischer Teil“ zugesellen soll und das erst von der Coelomwand seinen Anfang nimmt.

Bei den Lamellibranchiern konnte ich im Innern des Herzens keine Bildung finden, die als eine der Gefäßwand entsprechende Bildung zu deuten wäre. An das Herzlumen dieser Tiere grenzen direkt Muskelbündel, die nur mit einer feinen, perimysiumartigen Bindegewebsschicht bedeckt sind; es gibt also bei den Lamellibranchiern kein eigentliches Endokard, das Fernandez, seine eigenen Befunde an Tunikaten generalisierend, im Herzen aller anderen Coelomaten anzunehmen geneigt ist.

Aus dem anatomischen Institute der Jagellonischen Universität in Krakau.

Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren sind unter Benutzung des Abbé'schen Zeichenapparats von Zeiss entworfen.

Zeichenerklärung:

- Ep — viszerales Perikardepithel.
 - B — subperikardiale Bindegewebsschicht.
 - S — Sarkoplasma.
 - C — Kontraktile Substanz.
 - R — Außenschicht der Muskelfasern, (Sarcolemm) Rindenschicht der Autoren.
 - w — Seitenfortsatz einer Muskelfaser.
 - n — Kerne der Bindegewebszellen.
 - K — Blutzellen.
 - Sz — Schleimzellen im Perikardepithel.
- Andere Bezeichnungen im Text.

Fig. 1. Zwei Herzmuskelfasern von *Anodonta* im Längsschnitt, Sublimatalkohol, Coerulein-Safranin, Zeiss. Apochr. Imm. 2 mm Comp. Oc. 6.

Fig. 2. Querschnitt eines Herzmuskelbündels von *Anodonta*, Sublimatsalpetersäure, Coerulein-Safranin, Zeiss. Apochr. Imm. 2 mm Comp. Oc. 4.

Fig. 3. Längsschnitt eines Herzmuskelbündels von *Anodonta*, Sublimat-Salpetersäure, Delafield's Hämatoxylin, Pikrinsäure-Fuchsin von van Giesson, Vergrößerung wie Fig. 2.

Fig. 4. Viszerales Perikardepithel von *Anodonta* in gedehntem Zustand nach demselben Präparat wie Fig. 3.

Fig. 5. Viszerales Perikardepithel von *Anodonta* mit darunterliegender



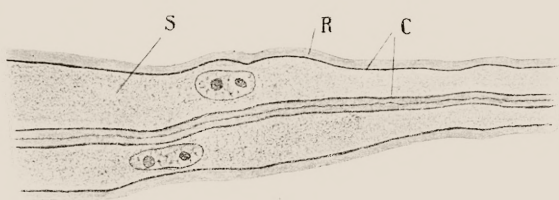


Fig. 1.

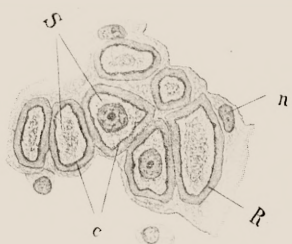


Fig. 2.

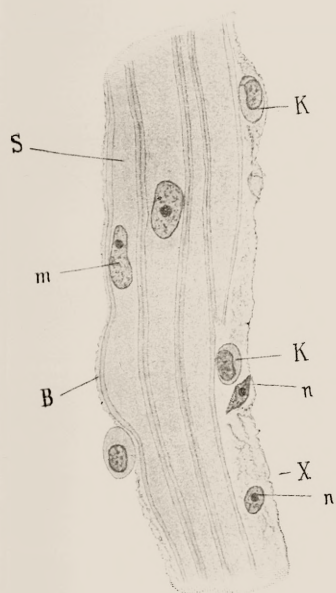


Fig. 3.



Fig. 4.

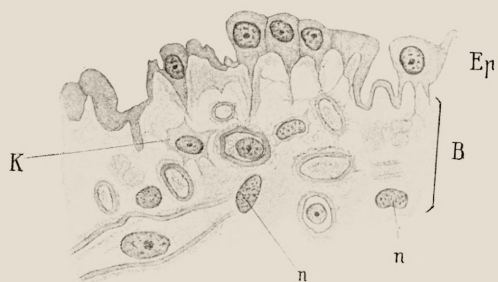


Fig. 6.

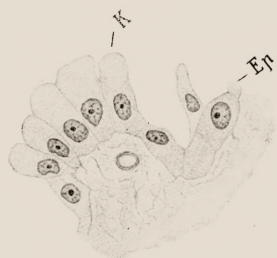


Fig. 7.



Fig. 5.

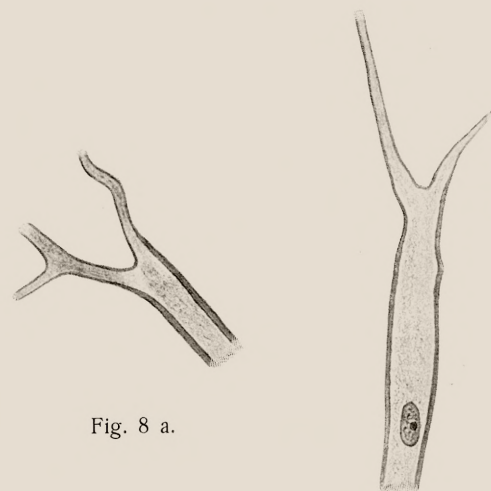


Fig. 8 a.

Fig. 8 b.

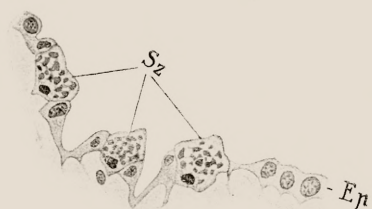


Fig. 9.



Fig. 10.

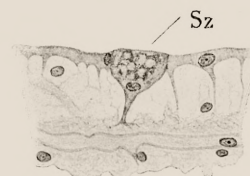


Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Bindegewebsschicht, in der vereinzelt Muskelfasern verlaufen. Sublimatalkohol, Coerulein-Safranin, Vergrößerung wie Fig. 2.

Fig. 6. Viszerales Perikardepithel von *Anodonta*, mit darunterliegender Bindegewebsschicht, mehr kontrahiert, als auf Fig. 5. Sublimatsalpetersäure, Coerulein-Safranin, Hartnack, Imm. Apochr. 2 mm Comp. Oc. II.

Fig. 7. Viszerales Perikardepithel von *Anodonta*, kontrahiert, Sublimat-Salpetersäure, Hämatoxylin-Pikrinsäure-Fuchsin, Hartnack, Imm. Apochr. 2, Comp. Oc. III.

Fig. 8. Zwei Muskelfasern mit Endverzweigungen von *Unio*. Sublimat-Salpetersäure, Eisenhämatoxylin-Eosin, Hartnack. Apochr. Imm. 2. Comp. Oc. II.

Fig. 9. Viszerales Perikardepithel von *Pecten jacobaeus* mit Schleimzellen. Sublimat-Salpetersäure, Delafield's Hämatoxylin-Muzikarmin, Hartnack, Apochr. Imm. 2, Comp. Oc. III.

Fig. 10. Zwei Schleimzellen im viszeralen Perikardepithel von *Pecten jacobaeus*, Sublimat, Salpetersäure, Eisenhämatoxylin-Eosin, Hartnack, Apochr. Imm. 2, Comp. Oc. III.

Fig. 11. Eine Schleimzelle im viszeralen Perikardepithel von *Pecten jacobaeus* mit Fortsatz, Sublimatsalpetersäure, Delafield's Hämatoxylin-Muzikarmin, Hartnack, Apochr. Imm. 2, Comp. Oc. II.

Fig. 12. Eine Herzmuskelfaser von *Anodonta*, der Länge nach von der Oberfläche angeschnitten, Sublimat-Salpetersäure, Eisenhämatoxylin-Eosin, Zeiss, Apochr. Imm. 2 mm Comp. Oc. 4.

Fig. 13. Drei Herzmuskelfasern von *Anodonta* im Querschnitt, Sublimat-Salpetersäure, Eisenhämatoxylin-Eosin, Zeiss, Apochr. Imm. 2 mm Comp. Oc. 4.

Literaturverzeichnis.

1. Bergh R. S. Beiträge zur vergleichenden Histologie. Anatomische Hefte, Bd. 10. I Abt. 1898.
2. Dogiel I. Die Muskeln und Nerven des Herzens bei einigen Mollusken. Arch. f. mikr. Anat. XIV Bd. 1877.
3. Fernandez M. Zur mikroskopischen Anatomie des Blutgefäßsystems der Tunikaten, nebst Bemerkungen zur Phylogenese des Blutgefäßsystems im Allgemeinen. Jen. Zeitschr. 39. Bd. 1904.
4. Foll. Sur la Structure microscopique des Muscles des Mollusques. Comp. Rend. Acad. Sc. Paris T. 106.
5. Gądzikiewicz W. Über den feineren Bau des Herzens bei Malakostraken. Jen. Zeitschr. 39. Bd. 1904.
6. Gądzikiewicz W. Über den histologischen Bau des Herzens bei den dekapoden Krustaceen. Bull. de l'Acad. Sc. Cracovie 1904.
7. Grobben K. Die Perikardialdrüse der Lamellibranchiaten. Arb. Zool. Inst. Wien VII Bd. 1888.
8. Grobben K. Über den Bulbus arteriosus und die Aortenklappen der Lamellibranchiaten. Arb. Zool. Inst. Wien IX Bd. 1891.
9. Heidenhain M. Struktur der kontraktilen Materie. II. Histologie des glatten Muskelgewebes und Struktur der glatten Muskelzelle. Merkel-Bonnet, Ergebnisse der Anat. und Entwgesch. Bd. X. 1900.

10. Heidenhain M. Über die Struktur des menschlichen Herzmuskels. Anat. Anz. XX Bd. 1902.
11. Knoll Ph. Über protoplasmareiche u. protoplasmaarme Muskulatur. Denkschriften kais. Akad. Wien. Mat.-Nat. Klasse Bd. 58. 1891.
12. Lang A. Beiträge zu einer Trophocoeltheorie. Jen. Zeitschr. Bd. 38, 1903.
13. Lenhossék v. Das Mikrozentrum der glatten Muskelzellen. Anat. Anz. XVI Bd. 1899.
14. Leydig Fr. Kleine Mitteilungen zur tierischen Gewebelehre. Müllers Archiv. 1854.
15. Mader. Sur les fibres musculaires du coeur chez la Nasse. Comp. Rend. Akad. Sc. Paris T. 138, 1904.
16. Marceau. Sur la structure du coeur chez les Cephalopodes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris T. 138. 1904.
17. Marceau. Sur la structure du coeur chez les Gastéropodes et des Lamelli-branches. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris T. 139. 1904.
18. Prenant A. Sur les „fibres striées des invertébrés“ Bibliogr. anat. T. 9. F. 4.
19. Schneider K. C. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Fischer Jena 1902.
20. Steckka S. Przyczynek do anatomii serca raka rzecznego (*Astacus fluviatilis*) (Contributions à l'anatomie du coeur chez l'écrevisse) Kosmos XXVIII Lemberg.
21. Vejdovský F. Zur Hämocoeltheorie. Zeitschr. wiss. Zool. 82. Bd. 1905.
22. Vigier P. Structure des fibres musculaires du coeur chez les Mollusques. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris T. 138. 1904.
23. Vigier et Vless. Sur l'histologie du myocarde chez des Mollusques primitifs. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris T. 139. 1904.
24. Wackwitz. Beiträge zur Molluskenmuskulatur, speziell der Heteropoden und Pteropoden. Zool. Beiträge, begr. von A. Schneider, fortgs. von Emil Rhode. Bd. III.
25. Weissmann. Über die Muskulatur des Herzens beim Menschen und in der Tierreihe. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1861.

-
8. M. B. SABAT. Wpływ promieni radu na przewodnictwo elektrolitów. (*Über den Einfluß der Radiumstrahlen auf das Leitvermögen der Elektrolyte*). (*Sur l'influence du rayonnement du radium sur la conductibilité des électrolytes*). Mémoire présenté par M. A. Witkowski m. t.

Durch die Tatsache, daß die Becquerelstrahlen eine starke Ionisationswirkung auf Gase ausüben, wird die Frage nahegelegt, ob und inwieferne diese Strahlung das elektrische Leitvermögen der Elektrolytenlösungen beeinflußt. Es besteht eine weitgehende Analogie zwischen den Lösungen und den Gasen. Obwohl Elektrolyte, wie es Arrhenius zeigte, gerade solche Stoffe sind, welche den von

van t'Hoff auf eine Anzahl von Substanzen stark verdünnter Lösung angewendeten Gasgesetzen nicht folgen, tritt dennoch eine große Analogie zwischen den Elektrolytenlösungen und den Gasen hervor, und zwar besonders deutlich im Lichte der Jonen- und Dissoziationstheorie, welche die Grundlage für die Erklärung der Erscheinungen der Elektrizitätsleitung durch die Gase wie durch die Elektrolyte bildet. Ungeachtet der weitgehenden Analogie zwischen den Lösungen und den Gasen treten insbesondere hinsichtlich der qualitativen Verhältnisse der Erscheinungen erhebliche Unterschiede hervor.

Im Vergleiche mit Gasen, welche bei gewöhnlicher Temperatur schlechte Elektrizitätsleiter sind, ist das Leitvermögen der Elektrolyte schon bei verhältnismäßig niederen Temperaturen beträchtlich, da sich gewöhnliche Lösungsmittel der Elektrolyte als starke Jonisatoren derselben erweisen. Es wäre daher zu erwarten, daß der Einfluß der Becquerelstrahlen auf Elektrolyte ziemlich bedeutend sein müßte, um bei starker Dissoziationswirkung der letzteren merklich hervortreten zu können; es wäre zu befürchten, daß, wenn die Becquerelstrahlen das Leitvermögen der Elektrolyte nur schwach beeinflussen, ihr Einfluß angesichts der ansehnlichen Leitfähigkeit der Elektrolyte sich unserer Beobachtung sehr leicht entziehen könnte, geradeso wie es zu erwarten wäre, daß die Jonisationswirkung der Becquerelstrahlen auf Gase bei hohen Temperaturen unbeachtet bleiben dürfte.

Die Arbeiten von P. Curie¹⁾, H. Becquerel²⁾ und A. Becker³⁾ über den Einfluß der Radiumstrahlen auf das elektrische Leitvermögen der festen und flüssigen Isolatoren, ferner die von Henning⁴⁾ durchgeführten Messungen des Leitvermögens der Radiumsalzlösungen machten es zwar wahrscheinlich, daß die Becquerelstrahlen eine Jonisationswirkung auf Elektrolyte ausüben, man konnte aber nicht erwarten, daß dieser Einfluß bedeutend sein dürfte.

Von P. Curie, H. Becquerel und A. Becker wurde festgestellt, daß die Jonisationswirkung der Radiumstrahlen auf feste und flüssige Isolatoren viel schwächer ist als diejenige auf Gase. F. Henning fand zwar, daß die verdünnten Radium-Bariumchloridlösungen

1) Comptes rendus, 134, p. 420. 1902.

2) ibid. 136. p. 1173. 1903.

3) Ann. d. Physik, 12, p. 124. 1903.

4) ibid. 7, p. 562. 1902.

die Elektrizität etwas schlechter leiten als die Lösung des reinen Bariumchlorids; er berechnete aber, daß dem bedeutend höheren Atomgewichte des Radiums im Vergleich mit dem Atomgewichte des Bariums ein noch geringerer Wert für das Leitvermögen der Radiumchloridlösung im Vergleiche mit dem Leitvermögen der Bariumchloridlösung entsprechen dürfte. Es erscheint diesem Forscher nicht unwahrscheinlich, daß die Radiumstrahlen den Dissoziationsgrad der Radiumsalzlösung erhöhen.

Gegen die Wahrscheinlichkeit einer starken Jonisationswirkung der Becquerelstrahlen auf Elektrolyte sprechen die Ergebnisse der von F. Kohlrausch ¹⁾ und F. Henning ¹⁾ gemeinsam über die elektrische Leitfähigkeit des Radiumbromids ausgeführten Untersuchungen, welche am kürzesten darin zusammengefaßt werden können, daß dieses Salz in bezug auf seine Leitfähigkeit in Lösungen von $\frac{1}{12000}$ — $\frac{1}{20}$ normaler Konzentration den analogen Salzen der dem Radium verwandten Elemente, und zwar Ba, Sr und Ca sich anreihen.

Es erscheint angezeigt, hier die von F. Kohlrausch ²⁾ gemachten Beobachtungen über das elektrische Leitvermögen des Wassers unter dem Einflusse der Becquerelstrahlen zu erwähnen. Wurde das Wasser einer kurzdauernden Wirkung der Radiumstrahlen ausgesetzt, so konnte keine Veränderung des Leitvermögens des Wassers bemerkt werden; erst nach längerer (zweitägiger) Einwirkung des Radiums erfuhr das Leitvermögen des Wassers einen sehr geringen Zuwachs, dessen Ursache Kohlrausch in der durch die Becquerelstrahlen beschleunigten Auflösung des Glases (des Widerstandsgefäßes), nicht aber in der Jonisationswirkung der Strahlen erblickt.

Schließlich erlaube ich mir anzudeuten, daß die Röntgenstrahlen, welche sich in vielfacher Beziehung den Becquerelstrahlen analog verhalten, speziell Gase stark jonisieren und nach den Angaben von I. I. Thomson ³⁾ und L. Graetz ⁴⁾ auch den elektrischen Widerstand der festen und flüssigen Isolatoren verringern, nach meinen und zwar nur in geringer Zahl im J. 1902 im physikalischen Universitätsinstitute des Professors Zakrzewski in Lemberg ausgeführten

¹⁾ Verhandl. d. D. Phys. Gesell. 5, p. 144. 1904.

²⁾ Verhandl. d. D. phys. Gesell. 5, p. 261. 1903.

³⁾ Nature, 53, p. 378 u. 383. 1895.

⁴⁾ Ann. d. Physik, 1, p. 530. 1900.

Messungen auf das elektrische Leitvermögen der Elektrolyte keinen merklichen Einfluß ausüben.

Dank der großen Liebenswürdigkeit des Professors P. Curie, welcher mir zu meinen Untersuchungen das stärkste Radiumpräparat seines Laboratoriums (0.2 g in einer dünnwandigen Glasröhre eingeschlossenen reinen Radiumbromids) und alle mir nötigen Apparate zur Verfügung stellte, habe ich im vergangenen Jahre im physikalischen Universitätsinstitute des Professors Curie in Paris eine Reihe von Versuchen und Messungen ausgeführt zwecks der Untersuchung, welchen Einfluß die Becquerelstrahlen auf das elektrische Leitvermögen der wäßrigen Elektrolytenlösungen ausüben.

Zur Messung der elektrischen Widerstände bediente ich mich einer Wheatstone-Kirchhoff'schen Drahtbrücke mit dem Telephon. Das Elektrolyt und das Radiumpräparat setzte ich in ein speziell zu meinen Versuchen angefertigtes Widerstandsgefäß. Dasselbe bestand aus zwei konzentrischen Glasröhren (der Durchmesser der äußeren Röhre betrug 32 mm, derjenige der inneren Röhre 8 mm), welche miteinander an beiden Enden (an dem oberen und an dem unteren) mittels zweier ringförmigen Kautschukstöpsel verbunden waren. Die letzteren sperrten den für die Aufnahme des Elektrolytes bestimmten, zwischen der äußeren und der inneren Röhre befindlichen Raum oben und unten ab. Zwei ringförmige Platinelektroden, welche mittels der Elektrolyse der 3% Platinchloridlösung mit Zusatz von 0.025% Bleiazetat mit Platinmohr bedeckt worden sind, waren im Innern des Widerstandsgefäßes horizontal zwischen der äußeren und der inneren, durch die Öffnungen der beiden Elektroden hindurchgehenden Röhre untergebracht. Aus der äußeren Wand des Widerstandsgefäßes lief ein nach oben gebogenes Seitenrohr, welches zur Füllung des Gefäßes mit der Flüssigkeit und zur Aufnahme des während des Versuches die Temperatur der Flüssigkeit angegebenden Thermometers diente. Die Widerstandskapazität des Gefäßes betrug $C = 0.289 \text{ cm}^{-1}$. Das Elektrolyt wurde der Wirkung der Becquerelstrahlen ausgesetzt, nachdem das Radiumpräparat (0.2 g Radiumbromid) in die innere Röhre des Widerstandsgefäßes gebracht worden war. Diese Einrichtung ermöglichte, daß ein großer Teil der durch das Radiumpräparat ausgesendeten β -Strahlung und fast die ganze von demselben ausgesendete γ -Strahlung, welche aus dem inneren Rohr (die Wanddicke des inneren

Rohres betrug 0,3 mm) nach allen Seiten ausgingen, in die dieses Rohr umgebende Flüssigkeit eindringen.

Ich machte eine große Anzahl von Versuchen, in welchen der Wirkung der Radiumstrahlen (den β - und den γ -Strahlen) wäßrige Lösungen verschiedener Salze, Säuren und Basen von verschiedener Konzentration ausgesetzt wurden.

Die Temperatur des Elektrolytes während des Versuches wurde durch ein hinreichend empfindliches, in dem Elektrolyte untergebrachtes Quecksilberthermometer mit Zehntel-Celsius-Grad-Einteilung angezeigt.

Mit Rücksicht auf die langsame Erwärmung des Elektrolytes unter dem Einflusse des Radiums war die Empfindlichkeit des Thermometers ausreichend; durch viele Versuche wurde es festgestellt, daß nach Herausnahme des Radiumpräparats aus der inneren Röhre des Widerstandsgefäßes die Quecksilbersäule des Thermometers nicht mehr stieg, sondern im Gegenteil allmählich sank.

In der Mehrzahl der Versuche betrug die Maximaltemperatur des Elektrolytes unter dem Einflusse des Radiums $0,3^{\circ}$ C., in einigen Fällen erreichte die Erwärmung das Maximum $0,4^{\circ}$ C. Die Größe der Maximalerwärmung des Elektrolytes war natürlich auch von verschiedenen Nebenbedingungen des Versuches, wie von der Menge der Lösung im Widerstandsgefäße, von dem Feuchtigkeitsgrade der äußeren Wandseite des Gefäßes u. a. abhängig.

Für jeden notierten Widerstand wurde die Temperatur zweimal und zwar vor und nach der Ablesung des Widerstandes abgelesen.

In den folgenden Tabellen ist das Leitvermögen, welches während der Versuche mit Radium jedesmal von mir beobachtet wurde, angegeben und mit den Werten des Leitvermögens zusammengestellt, welche für die dem Einflusse des Radiums nicht ausgesetzten Elektrolyte für die gleichen Temperaturen (nach den dem ausgezeichneten Werke von Kohlrausch und Holborn: „Das Leitvermögen der Elektrolyte“ entnommenen Temperaturkoeffizienten) berechnet wurden. Bei diesen Berechnungen dienten als Ausgangspunkte die von mir beobachteten Leitvermögen (k), welche in den folgenden Tabellen in der ersten Horizontal- und der dritten Vertikalreihe angegeben sind.

Tab. I.

Na Cl (20%).

Temperaturkoeffizient:

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0216.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17.1	0.1918	0.1918
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17.1	0.1918	0.1918
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.4	0.1932	0.1930
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.4	0.1932	0.1930
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17.2	0.1921	0.1922
Elektrolyt, neuerdings der Radiumwirkung ausgesetzt	17.2	0.1921	0.1922

Tab. II.

Na Cl (10%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0214.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.5	0.1174	0.1174
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde .	16.5	0.1174	0.1174
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.6	0.1176	0.1176
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.9	0.1183	0.1182
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.9	0.1183	0.1182
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.6	0.1175	0.1176

5*

Tab. III.

Na Cl (5^o/_o).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0217.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.4	0.0647	0.06470
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.4	0.0647	0.06470
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.6	0.0650	0.06496
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.8	0.0652	0.06522
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.8	0.0652	0.06522
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.5	0.0649	0.06483

Tab. IV.

Ca Cl₂ (20^o/_o).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0200.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16	0.1661	0.1661
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16	0.1661	0.1661
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.1	0.1665	0.1664
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.3	0.1672	0.1671
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.3	0.1672	0.1671
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	15.9	0.1659	0.1658
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	15.9	0.1659	0.1658
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.1	0.1664	0.1664

Tab. V.

Ca Cl₂ (10⁰/₀).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0206.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17.2	0.1124	0.1124
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17.2	0.1124	0.1124
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.4	0.1130	0.1129
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.4	0.1130	0.1129
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . . .	17.2	0.1124	0.1124
Elektrolyt, neuerdings der Radiumwirk. ausges.	17.2	0.1124	0.1124
Elektrolyt, unter der Einwirkung des Radiums	17.3	0.1126	0.1126
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.3	0.1126	0.1126

Tab. VI.

Ca Cl₂ (5⁰/₀).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0213.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17.1	0.0633	0.0633
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17.1	0.0633	0.0633
Elektrolyt, unter der Einwirkung des Radiums	17.4	0.0637	0.0637
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.4	0.0637	0.0637
Elektrolyt, der Rndiumwirkung entzogen . . .	17.1	0.0633	0.0633

Tab. VII.

Ba Cl₂ (20%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0195.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.8	0.1302	0.1302
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.8	0.1303	0.1302
Elektrolyt, unter der Einwirkung des Radiums	17.1	0.1311	0.1310
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.1	0.1311	0.1310
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.8	0.1302	0.1302

Tab. VIII

Ba Cl₂ (10%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0206.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.6	0.0714	0.07140
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.6	0.0714	0.07140
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.9	0.0719	0.07185
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.9	0.0719	0.07185
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.7	0.0715	0.07155
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.5	0.0712	0.07125

Tab. IX.

Ba Cl₂ (5⁰/₀).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0214.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.4	0.0377	0.03770
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.4	0.0377	0.03770
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.8	0.0380	0.03802
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.8	0.0380	0.03802
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.4	0.0377	0.03770
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.2	0.0376	0.03754

Tab. X.

Mg SO₄ (20⁰/₀).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0269.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.8	0.0463	0.04630
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.8	0.0463	0.04630
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.1	0.0467	0.04666
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.1	0.0467	0.04666
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.7	0.0462	0.04618

Tab. XI.

 Mg SO_4 (10%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0241.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.6	0.0401	0.04010
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.6	0.0401	0.04010
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.9	0.0403	0.04025
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.9	0.0403	0.04025
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.6	0.0401	0.04010
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.5	0.0400	0.03993

Tab. XII.

 Mg SO_4 (5%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0226.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.5	0.0256	0.02560
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.5	0.0256	0.02560
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.7	0.0258	0.02572
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.8	0.0258	0.02577
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.8	0.0258	0.02577
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.5	0.0256	0.02560

Tab. XIII.

Zn SO₄ (20%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0241.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.5	0.0449	0.04490
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.5	0.0449	0.04490
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.8	0.0452	0.04522
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.8	0.0453	0.04522
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.5	0.0449	0.04490

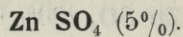
Tab. XIV.

Zn SO₄ (10%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0223.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.4	0.0308	0.03080
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.4	0.0308	0.03080
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.8	0.0311	0.03107
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.8	0.0311	0.03107
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.5	0.0309	0.03087
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.4	0.0308	0.03080

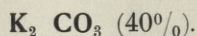
Tab. XV.



$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0225.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.3	0.0184	0.01840
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.3	0.0184	0.01840
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.6	0.0185	0.01852
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.6	0.0185	0.01852
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.4	0.0184	0.01844

Tab. XVI.



$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0246.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.3	0.2073	0.2073
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.3	0.2073	0.2073
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16.6	0.2086	0.2088
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.6	0.2086	0.2088
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.3	0.2073	0.2073
Elektrolyt, neuerdings der Radiumwirk. ausges. .	16.5	0.2082	0.2083
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16.5	0.2082	0.2083
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.2	0.2067	0.2068

Tab. XVII.

 $K_2 CO_3$ (20%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0210.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17.2	0.1779	0.1779
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17.2	0.1779	0.1779
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.5	0.1788	0.1790
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.5	0.1788	0.1790
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17.3	0.1782	0.1783
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	17.4	0.1786	0.1786
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.4	0.1786	0.1786
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17.1	0.1774	0.1785

Tab. XVIII.

 $K_2 CO_3$ (5%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0221.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17	0.0546	0.05460
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17	0.0546	0.05460
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.3	0.0551	0.05496
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.3	0.0551	0.05496
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	17.2	0.0549	0.05484
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.2	0.0549	0.05484
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.9	0.0544	0.05448
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.9	0.0544	0.05448

Tab. XIX.

H Cl (20%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0158.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.9	0.7489	0.7489
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.9	0.7489	0.7489
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.2	0.7527	0.7524
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.2	0.7527	0.7524
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.9	0.7490	0.7489
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	17.3	0.7538	0.7535
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.3	0.7538	0.7535
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.8	0.7476	0.7477

Tab. XX.

H Cl (10%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0156.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17.2	0.6219	0.6219
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17.2	0.6219	0.6219
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.5	0.6246	0.6248
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.5	0.6246	0.6248
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17.3	0.6228	0.6229
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	17.5	0.6245	0.6248
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.5	0.6245	0.6248
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17.2	0.6218	0.6219

Tab. XXI.

H Cl (5⁰/₀).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0158.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	17.1	0.3895	0.3895
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	17.1	0.3895	0.3895
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.4	0.3915	0.3913
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.4	0.3916	0.3913
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17	0.3891	0.3889
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	17.3	0.3908	0.3907
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.3	0.3908	0.3907
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	17	0.3887	0.3889

Tab. XXII.

Na HO (10⁰/₀).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0.0217.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16.8	0.3034	0.3034
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16.8	0.3034	0.3034
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	17.1	0.3052	0.3054
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.1	0.3052	0.3054
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.8	0.3034	0.3034
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	17.1	0.3051	0.3054
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	17.1	0.3051	0.3054
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16.7	0.3024	0.3027

Tab. XXIII.

Na HO (2·5%).

$$\frac{1}{k_{18}} \left(\frac{dk}{dt} \right)_{22} = 0\cdot0194.$$

Verlauf des Versuches	Temperaturen des Elektro- lytes während des Versuches	Leitvermögen	
		beobachtet	berechnet
Elektrolyt vor der Einwirkung des Radiums .	16·6	0·1061	0·1061
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums ausgesetzt wurde	16·6	0·1061	0·1061
Elektrolyt unter der Einwirkung des Radiums	16·9	0·1069	0·1067
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16·9	0·1069	0·1067
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16·5	0·1058	0·1059
Elektrolyt, neuerdings d. Radiumwirk. ausgesetzt	16·8	0·1066	0·1065
Elektrolyt unmittelbar darauf, nachdem er der Einwirkung des Radiums entzogen wurde .	16·8	0·1066	0·1065
Elektrolyt, der Radiumwirkung entzogen . .	16·4	0·1056	0·1057

Aus meinen Erfahrungen, welche größtenteils in den oben angeführten Tabellen zusammengefaßt sind, ergibt sich folgendes:

1) Unmittelbar darauf, nachdem das Elektrolyt der Radiumwirkung ausgesetzt worden war, d. h. in der Zeit, in welcher die Temperatur des Elektrolytes unter der Einwirkung des Radiums noch nicht merklich zunehmen konnte, wurde keine Veränderung des Leitvermögens bemerkt.

2) Während der länger (von einigen bis fünfzehn Minuten) dauernden Versuche nahm das Leitvermögen des der Radiumwirkung ausgesetzten Elektrolytes allmählich zu, indem es einem konstanten Maximum zustrebte. Verlauf und Größe der Zunahme des Leitvermögens des Elektrolytes entsprachen ganz gut der Temperaturzunahme des Elektrolytes, welche durch die Anwesenheit des Radiums in seiner Nähe bewirkt wurde.

3) Unmittelbar darauf, nachdem das Elektrolyt der Radiumwirkung entzogen wurde, d. h. in der Zeit, in welcher noch keine

merkliche Temperaturänderung eintreten konnte, wurde keine Veränderung des Leitvermögens bemerkt.

4) Nachdem das Elektrolyt der Radiumwirkung entzogen worden war, kehrte das Leitvermögen des Elektrolytes allmählich mit dem Sinken der Temperatur der Flüssigkeit auf den Normalpunkt, auf seinen ursprünglichen Wert zurück.

Nach meinen Erfahrungen rufen die β - und γ -Strahlen, wenn sie auf die wäßrigen Elektrolytenlösungen durch die Dauer von einigen bis fünfzehn Minuten wirken, auf dieselben unmittelbar keine merkliche Dissoziationswirkung hervor. In dieser Hinsicht verhalten sich also die Elektrolytenlösungen unter dem Einflusse der Radiumstrahlen anders als die Gase, obwohl die Jonenenergie der Stoffe im Zustande der wäßrigen Lösungen bedeutend kleiner sein soll als diejenige des gasförmigen Aggregatzustandes.

Das in der Nähe des Elektrolytes befindliche Radiumpräparat steigert das Leitvermögen der Elektrolytenlösung nur insoferne, als es ihre Temperatur erhöht, was sowohl dadurch geschieht, daß das Radiumpräparat an die Elektrolytenlösung unmittelbar Wärme abgibt als auch ohne Zweifel dadurch, daß die Energie der von den Lösungen absorbierten Becquerelstrahlen, ähnlich wie in den festen Körpern¹⁾, in Wärmeenergie umgesetzt wird.

Wenn die Becquerelstrahlen eine Steigerung des Dissoziationsgrades des Elektrolytes unmittelbar hervorrufen, muß man annehmen, daß ihr relativer Wert so gering ist, daß sie bei der Anwendung der oben beschriebenen Versuchsweise unbemerkt bleibt.

¹⁾ Br. Sabat, Compt. rend. 140, 10, p. 644—647. 1905.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Pod redakcją

Członka delegowanego Wydziału matem.-przyr., Dra Leona Marchlewskiego.

Kraków. 1906. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem J. Filipowskiego.

22 Lutego 1906.



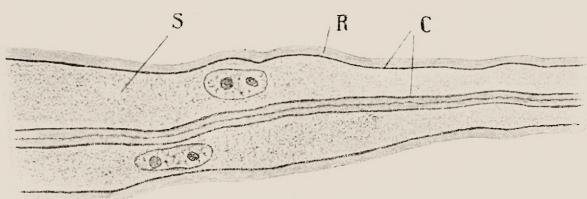


Fig. 1.

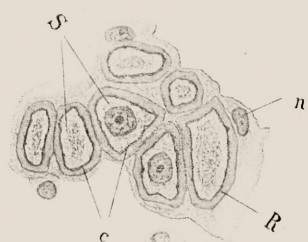


Fig. 2.

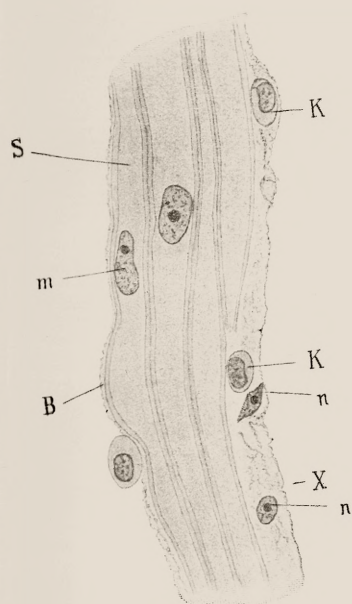


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.

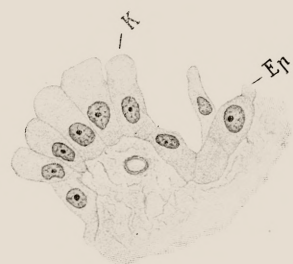


Fig. 7.

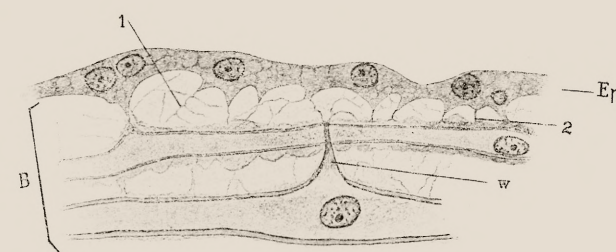


Fig. 5.

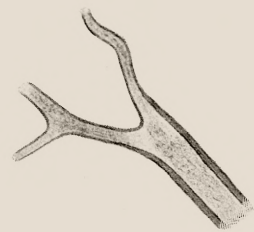


Fig. 8 a.

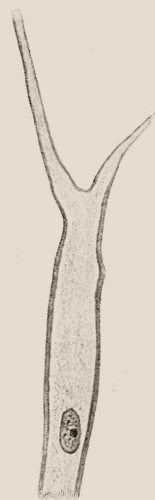


Fig. 8 b.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.