

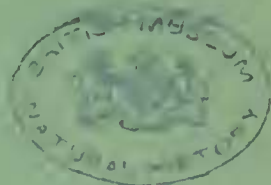
A POZSONYI

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLET

KÖZLEMÉNYEI

ÚJ FOLYAM XV. KÖTET, AZ EGÉSZ SOROZATNAK XXIV. KÖTETE

1903. ÉVFOLYAM.



SZERKESZTETTEK:

Dr. FISCHER J. és dr. ORTVAY T.

POZSONY

1904.

KIADTA A TÁRSULAT SAJÁT KÖLTSÉGEN
STAMPFEL KÁROLY CS. ÉS K. KÖNYVÁRUS BIZOMÁNYÁBAN.



A POZSONYI

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI EGYESÜLET

KÖZLEMÉNYEI

ÚJ FOLYAM XV. KÖTET, AZ EGÉSZ SOROZATNAK XXIV. KÖTETE

1903. ÉVFOLYAM.

SZERKESZTETTÉK:

Dr. FISCHER J. és dr. ORTVAY T.



POZSONY

1904.

KIADTA A TÁRSULAT SAJÁT KÖLTSÉGEN
STAMPFEL KÁROLY CS. ÉS K. KÖNYVÁRUS BIZOMÁNYÁBAN.

VERHANDLUNGEN

DES

VEREINS FÜR NATUR- UND HEILKUNDE

ZU

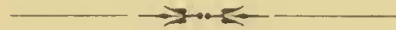
POZSONY (PRESBURG)

NEUE FOLGE: XV., DER GANZEN REIHE XXIV. BAND

JAHRGANG 1903.

REDIGIRT VON

Dr. J. FISCHER und Dr. TH. ORTVAY.



POZSONY (PRESBURG).

1904.

HERAUSGEGEBEN AUF KOSTEN DES VEREINES
IN COMMISSION BEI K. STAMPFEL, K. U. K. HOFBUCHHÄNDLER.

A szliácsi finom Andesittufa Bacillariai.

2 táblával.

Közli dr. **Pantocsek József**, a pozsonyi m. kir. állami kórház igazgató-orvosa.

1898-ban dr. Szontagh Tamás m. kir. főgeologus kedves barátom, küldött nekem Szliács fürdő nyugati része a hegyoldalból vett, andesittufa mintát azon felhívással, hogy megállapítsam vajon tartalmaz e ezen finom szürkésen sárgás, krétatapintatú kagylós törésű csekélyebb fajsúlyú kőzet, bacillariákat?

A kőzetnek hosszú, fáradságos, sok türelmet s talán némi ügyességet és tapintatot igénylő szabályszerű és rendszeres feldolgozása után létesített készítmények igazolják, hogy a beküldött finom andesittufa a macroscopicusan is észlelhető növénylenyomatokon kívül számos elhalt kovamoszat érintetlen kovapáncélját is tartalmazza, mely kovamoszatok teljes biztonsággal arra hagynak következtetni, hogy a kőzet :

1. édes vízben keletkezett úgy hogy valamely vulkanikus eruptióval történt hamuhullás, a hullási hely közelében létező álló édesvízi tóba hullott, magába temetvén a vízben élő bacillariákat is. A kőzet tehát édesvízi származású.

2. A kőzet korát illetőleg, a benne észlelt bacillariákból következtetve az a Tertiaerben keletkezett s a sarmat emeletbe osztom.

A kőzetet, mely fossil bacillariáinál fogva a dubravicaei, farkasfalvi, mocsári, bory meg a kopacseli kőzettel hasonlítható össze, ezekkel mindenesetre hasonkorú képlet. Kiválóan jellemzik ezen kőzetet a felette érdekes és új *Széchenyia*-nem, mely a kőzetben 3 fajban előfordul, továbbá a *Navicula arata* Grun., *Navicula Haueri* Grun., a *Navicula Csaszkaae*, de még

számos más fajon kívül mint igen nevezetes a *Melosira undulata*, (E.) Kg.

Ezen utobbi fajt valóban őskori fajnak mondhatjuk mert a *Melosira undulata*-t eddig a bory, dubravikai, farkasfalvi, ihrácsi, kopacseli és mocsári tehát magyar lelőhelyeken kívül csakis a Cassel melletti Habichtswaldról származó csiszolópalából ismerjük s melyet Ehrenberg ismerttet legelőször. A legujabb időben élő állapotban is megfigyelte a *Melosira undulata*-t 1888-ban A. Tschirsch Java szigetén a Boitzenburg közelében levő „Kottabatu“ fürdő telep iszapjában; 1897-ben pedig Dr. M. Raciborski Java szigetén a „Slamat“ tűzhányó északi oldalán 1109 m. tengerfeletti magasságban fakadó „Goetji“ nevű hőforrás által nedvesített sziklákon gyűjtötte.

Ez mindenesetre oly figyelemre méltó fontos körülmény, mely szintén bizonyítja, hogy hazánkban a bacillaria kőzetek keletkezése idejében, tropikus éghajlat uralkodott.

Hosszú ideig tartó, górcsövi vizsgálatnál sikerült nekem a kőzetből készített praeparatumokban 62 bacillariafajt meghatároznom, melyeknek leírását s rajzát a következőkben adom.

Rhaphideae.

Naviculaceae.

1. nem. *Cymbella* Ag. 1830.

1) *Cymbella austriaca* Grun. var. *tumida* Pant. n. v.

Sejt hossza 65. 2—66 μ , szélessége 18. 2 - 18. 5 μ . Sávok száma 10 μ -ben 12—13.

Tömöttebb alakja, keskenyedő végei, sűrűbb savjai által mindenkor megkülönböztethető a fajtól. — Ábra I. 5.

2) *Cymbella grata* Pant. n. s.

A csajkéalakú sejt hossza 40. 6 μ , szélessége 9. 8 : sarkai keregedek; hasadékvonal egyenes irányú, keskeny csupasz terület által környezett; savok 10 μ -ben 10, egyközűen haladók, finoman pontozottak. — Összehasonlítható a *C. alpina* Grun. fajjal, melytől azonban sokkal sűrűbben elhelyezett sávok által különbözik. — Ábra I. 4.

3) *Cymbella lanceolata* E. var. *densestriata* Pant. n. v.

Sejt csajkaalakú 150—170 μ hosszú, 33. 2—33. 6 μ széles, kerekded végekkel. Az egyenes hasadékvonalat kísérő csupasz tér elége tágas, de főkép a középcsomótáján öblessen kiszélesedő; sávok száma 10 μ -ben 15—16. — Ábra I. 1.

4) *Cymbella sliacsensis* Pant. n. s.

Sejt csajkaalakú 48. 6 μ hosszú, 12 μ széles, iveshatú, kissé felfujt hasoldallal, kerekded, vastagodó végekkel. Hasadékvonal a végek felé hajlított, a kísérő csupasz tér a középcsomótájon egyoldaluan öblessen kiszélesedő. Sávok száma 10 μ -ben 10—11, erőteljesek durván pontozottak. — Ábra I. 2.

2. nem. *Encyonema* Kg. 1833.

5) *Encyonema caespitosum* Kg. var. *fossilis* Pant. n. v.

Sejt hossza 25—25. 5 μ , szélessége 8. 2—8. 5 μ ; sávok száma 10 μ -ben 10. — Feltűnő kivált a sejt karcsú termete által. — Ábra I. 6.

6) *Encyonema validum* Pant.: Balat. kovamosz. pg. 24, tb. II, fig. 31.

A szliácsi anyagban lelt alak legjobban a balatoni alakhoz hasonlít, melytől azonban karcsúbb alakja és sűrűbben sávzott páncéljától eltér. A sejt hossza 20. 5—21 μ , szélessége 6 μ , sávok száma 10 μ ; 12—13. — Ábra I. 3.

3. nem. *Stauroneis* E. 1843.

7) *Stauroneis anceps* E.

Az élőfajtól karcsúbb és hosszabb alakja által különbözö. A sávok is kissé durvabbak. Sejt hossza 54. 6—55 μ , szélessége 11. 2—11. 5 μ ; sávok száma 10 μ -ben 28. — Ábra I. 8.

8) *Stauroneis Phoenicenteron* E. var. *angustior* Pant. n. v.

Sejtek keskenyebbek a fajnál 121 μ hosszúak, 23. 8 μ szélességűek. Sávok nem oly sűrűek, csupán 15 számítható 10 μ . A sávok szintén pontozottak. Pontok elég vastagok. — Ábra I. 7.

4. nem. *Navicula* Bory 1822.

Pinnulariae.

9) *Navicula nobilis* (E.) Kg. var. *interrupta* Pant.

Sejtek 168 μ hosszúak, 26. 6. μ szélesek. A bordaszerű

sávok száma 10 μ -ben 5—6. Ezek a középcsomótáján jellemzően egyoldalúan megszakítvák.

A sejt középcsomója körül elhelyezett sávok ezen igen jellemző egyoldalú megszakítását a szliácsi kőzetben előforduló *Pinnulariae majores* csoportbeli minden fajnál észleltem. — I. tábla, 14. ábra.

10) *Navicula viridis* (Nitzsch) Kg. var. *pachyptera* Pant. forma *interrupta* Pant.

Sejt hossza 113. 4—114 μ , szélessége 21—21. 2. μ . A bordaszerűsávok, melyek igen erőteljesek a sejt közepén egyoldalúan megszakítvák, 10 μ -ben 8—9 számláltam. Ezen válfajt élő állapotban a Balatonban észleltem annak leírását és rajzát *Balaton i k o v a m o s z a t o k* című dolgozatomban pg. 32. tb. III. fig. 57. közöltem. — I. tábla, 15. ábra.

11) *Navicula viridis* (Nitzsch) Kg. var. *parallelestriata* Pant. forma *staurophora* Pant.

Sejtek 88. 2—88. 5. μ hosszúak, 21 μ szélesek; sávok erőteljesek 10 μ -ben 7—8. Ezek a középcsomótáján széles, a páncélon harántan átfutó csupasz szalag által megszakítottak. Ilyen alakot szintén a Balatonból ismertettem, idézett munkám pg. 32. tb. III. fig. 58 a. — I. tábla, 16. ábra.

12) *Navicula falax* Pant. n. s.

Sejtek igen aprók 36. 5—36. 8 μ hosszúak, 9. 8 μ szélességűek, hosszukásak, kerekded végekkel; hasadékvonal egyenes irányú, a végek felé kampósan hajlítva. A hasadékvonalat kísérő mindkétoldali csupasz tér tágas. Középcsomó erőteljes. Sávok bordaszerűek szélen állók, rövidek, de erőteljesek vastagodók, 10 μ -ben 10 számolható. Ezek a középcsomótáján egyoldalúan csupasz szalag által megszakítvák. — I. tábla, 18. ábra.

13) *Navicula Legumen* (E.) Van H. var. *staurophora* Pant. n. v.

Sejtek nyújtottak 77—78. μ hosszúak, 14 μ szélesek, hullamos szélekkel, tompa kerekded végekkel. Hasadékvonal erőteljes egyenes irányú, végek felé kamposan hajlított. A hasadékvonalat környező csupasz tér tágas. Sávok bordaszerűek, számuk 10 μ -ben 10 darab a középcsomótáján tágas, csupasz szalag által, megszakítvák, a sejt közepe felé centripetalis, a végek felé felemelkedő iránynyal haladók. — I. tábla, 17. ábra.

14) *Navicula mesolepta* E.

Sejt hossza 67. 2—68 μ . Sejt szélessége 15. 4—15. 6 μ .
Sávok száma 10 μ -ben 10. — I. tábla, 20 ábra.

R a d i o s a e.

15) *Navicula fussidium* E. Amerika pg. 130, Nr. 145.

Sejtek hosszukásan lándzsásak, kerekded, fejecses végekkel, 47. 8—50 μ hosszúak, 7. 5—8. 5 μ szélesek. Hasadékvonal egyenes irányú. Középcsomó kerekded. Sávok 10 μ -ben 14—15 a sejt közepén leszálló, a végek felé felszálló kapaszkodó iránynyal. — I. tábla, 23. ábra.

16) *Navicula Csaszkaae* Pant. n. s.

Sejtek hosszukásan lándzsásak 72 μ hosszúak, 10. 8 μ szélesek, nyulánkak, nyujtott tompa végekkel. Hasadékvonal egyenes irányú. Középcsomó erőteljes. Sávok 10 μ -ben 16—18, csupaszok ivesen düld irányúak, csupán a végek felé felszálló iránynyal. A középcsomó felé a sávok jellemzően és állandóan egy feltűnően kurta sav körül elhelyezvék. — Hasonló a *Navicula radiosae*, *Navicula vulpina*, és a *Navicula peregrina*-hoz, de ezektől valamint az összes többi a *Radiosae* csoportba tartozó Naviculától épen a sejt középcsomótáján oly jellemzően elhelyezett sávok, valamint az által is különböző, hogy a *Navicula Csaszkaae*-nál a sávok mindig csupaszok sohasem pontozottak. — I. tábla, 19. ábra.

Ezen jellemző fajt Császka György kalocsai érsek Ó Nagyméltóságának, a tudomány és művészet pártfogójának szentelem.

17) *Navicula Haueri* Grun. var. *angustior* Pant. n. v.

Sejtek hosszukásan lándzsásak 74. 2—75 μ hosszúak, 12. 4—12. 6 μ szélesek, kihegyesedő végekkel; hasadékvonal egyenes irányú; középcsomó kerekdeden kiszélesedő; sávok a középcsomó felé haladók csakis a végek felé felszálló irányúak, a hasadékvonal felüli oldalon pedig csupasz hosszirányban haladó, sáv által jellemzően megszakítottak. A sávok száma 10 μ -ben 8. — I. tábla, 22. ábra.

18) *Navicula rhynchocephala* Kg.

Sejt hossza 46—47 μ , szélessége 12. 5—13 μ . Sávok száma 10 μ -ban 8, 9, 10. — I. tábla, 26. ábra.

19) *Navicula Addae* Pant. n. s.

Sejtek hosszukásak, keskenyek 40.6μ hosszúak, 6.2μ szélesek nyujtott, kerekded végekkel; hasadékvonal egyenes irányú; középcsomó kerekdeden kiszélesedő; sávok 10μ -ben 8—9, pontozottak, a sejt közepén leszálló, a végek felé felszálló irányban haladók — I. tábla, 27. ábra.

Ezen jellemző fajt A d d a K á l m á n fiatal barátom emlékének szentelem, ki a hazai kőolajtelepek megálapításával hervadhatatlan érdemeket fűzött nevéhez, de sajnos mint a rideg tudomány fáradhatlan előharcosa, szervezetének túlfeszítése által korai halállal múlt ki.

20) *Navicula Filarszkyi* Pant. n. s.

Sejtek aprók, vastagodók 28μ hosszúak, 7μ szélesek, kissé felfuvodott középpel, tompa, nyujtott végekkel. Hasadékvonal egyenes irányú, középcsomó kerekdeden kiszélesedő; sávok 10μ -ben 10—11, pontozottak, leszálló, a végek felé felszálló irányban haladók. — I. tábla, 28. ábra.

E fajt dr. Filarszky N a n d o r barátomnak a budapesti nemzeti muzeum növénytani osztálya igazgató-őrének szentelem.

21) *Navicula arverna* P. H.

A sejt hossza 44.8 — 46μ , szélessége 16.6 — 17μ . Sávok száma 10μ -ben 5—6. — I. tábla, 25. ábra.

A r a t a e.

22) *Navicula arata* Grun. var. *validior* Pant. n. v.

A hosszukásan lándzsásidomú sejt hossza 71 — 72μ , szélessége 21 — 21.5μ . Végék nyujtottak, tompák, majd fejecsések. Hasadékvonal a végek felé feltűnően egy irányban kiöblösödő, különben egyenes irányú. Középcsomó kiszélesedő. Sávok 10μ -ben 10, pontozottak, a közepé felé haladó irányban, a hasadékvonal felé jellemzően 3 egymással párhuzamosan haladó csupasz hosszirányú vonal által megszakítottak, így a középcsomó körüli terület nagyobb pontozattal ékeskedő. — I. tábla, 10. ábra.

Kiemelendőnek tartom a hasadékvonalnak itten először megemlített egyoldalú kiöblösödését. Ezen fontos jellegét, csakis a legutóbbi időkben a *Mastogloia* nem egyes fajánál figyeltük meg. Dacára hogy a *Navicula arata*-t Grunow figyelte meg, a hasadékvonalnak ezen eredeti eltérését sem Grunow, de

magam sem észleltem és így azt sem Grunow, sem saját magam rajzainkon, jelezve nem látjuk, mi a *Navicula arata* hasadékvonalát egyenesnek rajzoltuk (lásd A. Grunow: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Diatomeen Österreich-Ungarns pg. 145. tab. 30. fig. 58. és J. Pantocsek: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns III. tab. 23. fig. 342.)

23) *Navicula arata* Grun. var. *producta* Pant. n. v.

Sejtek sokkal hosszabbak majd $\frac{1}{3}$ -dával hosszabbak a fajnál, azok 84—86 μ hosszúak, 24. 2—24. 4 μ szélesek, hosszukásan lándzsásalakúak enyhény nyújtott tompa végekkel. A külömben egyenes irányt tartó hasadékvonal szintén jellemzően egyoldalúan kiöblösödő. Középcsomó elége kiszélesedő. Sávok 10 μ -ben 10, közel a hasadékvonalhoz mindkét oldalt szintén 3 hosszirányban egymás mellett haladó sáv által megszakítvák. A pontozott sávok iránya a központ felé haladó. — I. tábla, 13. ábra. A rajz egy kopacseli példány után készült.

Vittatae.

24) *Navicula pupula* Kg.

Sejt hossza 26. 6—27 μ , szélessége 7 μ . Sávok száma 10 μ -ben 22—24. — I. tábla, 9. ábra.

Affines.

25) *Navicula amphirhynchus* E.

Sejt hossza 53. 2—54 μ , szélessége 12. 5—12. 6 μ . Sávok száma 10 μ -ben 28—30. — A fajtól sokkal sűrűbben elhelyezett sávok által különböző, holott a tőalagnál a sávok száma 10 μ -ben csakis 20. — I. tábla, 20. ábra.

Ellipticae.

26) *Navicula parmula* Bréb.

Sejt hossza 19—20 μ , szélessége 8. 2—8. 4 μ . Sávok száma 10 μ -ban 12. — I. tábla, 11. ábra.

27) *Navicula oblongella* Naeg.

Sejt hossza 19—20 μ , szélessége 8. 2—8. 4 μ . Sávok száma 10 μ -ban 12—13. — I. tábla, 12. ábra.

28) *Navicula carpathorum* Pant.: Beiträge zur Kennt. der foss. Bac. Ung. III. tb., 17. fig. 246. — Syn.: *Navicula elliptica* Kg. var. *grandis* Grun.: Beitr. z. K. der foss. Diat. Oest. Ung. pg. 145; Cleve: Synopsis of the naviculoid Diatoms I. pg. 92.

Sejtek kerekdedek 57—60 μ hosszúak, 27. 5—28 μ szélesek; hatalmas, vastagodó hasadékvonallal, tágas kerekded középesomóval, a hasadékvonalat kísérő a sávokon hosszirányban keresztülhaladó vastag barázdaszerű benyomással. Sávok 10 μ -ban 12—14, ivesen haladók, pontozottak, pontok száma 10 μ -ban 12—14. — I. tábla, 21. ábra. — A *Navicula elliptica*-tól a sejt hossza és a sávok pontozata által feltűnően elütő.

Tribus Gomphonemae.

5. nem. *Gomphonema* Ag. 1824.

29) *Gomphonema balnearum* Pant. n. s.

Sejtek aprók, hosszukásan ékalakúak 35—36 μ hosszúak, 6. 3 μ szélesek, kerek végekkel. Hasadékvonal egyenes, középcsomó egyoldalúlag különálló egyes pont által diszített. Sávok egyközűen haladók, csupaszok számuk 10 μ -ban 8—10. — II. tábla, 31. ábra.

30) *Gomphonema bengalense* Grun.: in Van Heurck: Synop. tab. 24, fig. 37—38.

A *Gomphonema gracile* E. fajjal rokon, melytől azonban máris a közepén kiszélesedő alakja által azonnal megkülömböztethető. A hosszukásan lándzsás sejtnék hossza 35—36 μ , szélessége 6. 2—5. 4 μ . A középcsomótáj egy elkülönített álló ponttal jelölve. Sávok egyközűen haladók, pontozottak 10 μ -ban 8—9. — II. tábla, 32. ábra.

31. *Gomphonema micropus* Kg. var. *remote striata* Pant. n. v.

Sejtek aprók nyujtottak, közepükön kiszélesedők, 27. 5—28. 2 μ hosszúak, 5. 6 μ szélesek, tompa végűek. A középcsomótájon egy különálló nagyobb pont látható. Sávok párhuzamosan haladók, pontozottak, 10 μ -ban 10. — II. tábla, 23. ábra.

32) *Gomphonema Van Heurckii* Pant.

A sejt hossza 50. 4 μ , szélessége 11. 7 μ . A fejecs szélessége 14. 4 μ . Sávok száma 10 μ 10. — Ezen fajt élő állapotban a Balatonban gyűjtöttem, leírását és rajzát közöltem: Balatoni kovamoszatok pg. 61, tab. VIII, fig. 165. — I. tábla, 29. ábra.

33) *Gomphonema Vibrio* E.

A sejt hossza 116—117 μ , szélessége 14 μ . Sávok száma

10 μ -ban 7—8. Most is élő, de nem gyakori faj. — II. tábla, 30. ábra.

6. nem. *Achnanthes* Bory 1822.

34) *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun.

Sejt hossza 19. 6—20 μ , szélessége 6. 3 μ . Sávok száma 10 μ -ban 14—15. — Jelenben is élő faj. — II. tábla 35, 36. ábra.

Tribus Cocconeideae.

7. nem. *Cocconeis* (E.) Grun. 1868.

35) *Cocconeis Boryana* Pant.

Sejtek aprók kerülékdedek 22—33. 6 μ hosszúak, 14. 5—17 μ szélesek. Sávok 10 μ -ban 10, ivesen haladók pontozottak. A kiváló fajt úgy a bory tengeri Andessittufában valamint a bory édesvizi Diatomapelitben gyakrabban észleljük. Rajzat: a Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarn's III., tab. 2, fig. 33. közöltem először. — II. tábla, 34. ábra.

Pseudorhaphideae.

Tribus Epithemieae.

8. nem. *Epithemia* Bréb. 1838.

36) *Epithemia cystula* (E.) Grun. var. *crassa* Pant. n. v.

Sejtek ivesek aprók 31. 5—32 μ hosszúak, 9 μ szélesek, kissé nyújtott, tompa végekkel. A hasadékvonal ivesen emelkedő. Bordák 10 μ -ban 4—5, erőteljesek. A bordaközök sávok, sávok minden bordaközben 8—4, pontozottak. — II. tábla, 37. ábra.

37) *Epithemia Sorex* Kg. var. *capitata* Pant. n. v.

Sejtek ivesek fejceses végekkel 26—28 μ hosszúak, 8. 2—8. 5 μ magasak. Alhasadékvonal ivesen felemelkedő. Bordák erőteljesek 10 μ ban 5—6. Bordaközök 3—4 pontozott sávval. — II. tábla 38. ábra.

38. *Epithemia Sorex* Kg. var. *directa* Pant. n. v.

Sejtek aprók egyenes oldalakkal, 33—34 μ hosszúak, 8. 8—9 μ magasak, nyújtott, hajlított, fejceses végekkel; alhasadékvonal ivesen felszálló; bordák 10 μ -ban 6—7, borda-

közök sávosak, sávok pontozottak minden bordaközben 3. — II. tábla, 39. ábra.

39) *Epithemia arcuata* Pant.

Sejt hossza 40. 6—41 μ , szélessége 18. 5—19 μ . Bordák száma 10 μ -ban 3—5. Sávok száma 10 μ -ban 20. — II. tábla, 42. ábra. — Ezen fajt *Bacillarien des Klebschiefers von Kertsch* című dolgozatomban pg. 17, tab. XI, fig. 27. leirtam és ábrázoltam.

40) *Epithemia arcuata* Pant. var. *incisa* Pant. n. v.

Sejtek 42—48 μ hosszúak, 9—9. 5 μ magasak, lapos hasi, ivesen emelkedő, közepén kiharapott hátoldallal. Bordák finomak 10 μ -ban 14. Borda közötti terület felette finoman sávzott. — II. tábla, 40, 41. ábra.

9. nem. *Rhopalodia* O. Müller 1895.

41) *Rhopalodia gibba* (E) O. Müller var. *incisa* Pant. n. v.

Sejtek 74. 2 μ hosszúak, 11. 2 μ magasak, egyenes hasi, ivesen felemelkedő, közepén kiharapott hátoldallal. Végék tompák befelé kampósan hajlítottak. Bordák száma 10 μ -ban 7, bordaközök sávosak, sávok száma 10 μ -ban 14. — II. tábla, 54. ábra.

10. nem. *Eunotia* E. 1837.

42) *Eunotia* (Himantidium) *Ehrenbergii* Pant. n. s.

Sejtek láncosan összefüöztek, héjoldalról nézve hosszúkásak tompavégűek 106—108 μ hosszúak 15. 3—15. 8 μ szélesek, övoldalról tekintve hosszukásan négyszögletes szalagformára egymáshoz füzöztek. Héjak sávosak, sávok száma 10 μ -ban 8, pontozottak. Feltünözök az övoldali állásnál látható ivesen befelé hajlított végesomók. — II. tábla, 43. ábra.

43) *Eunotia* (Himantidium) *hungarica* Pant. n. s.

Sejtek nyujtottak, enyhény ivesen görbítettek, erőteljesekek 140—150 μ hosszúak, 9. 5—10 μ szélesek, a tompa kerekded végek felé tágas végesomóval. Sávok 10 μ -ban 9. erőteljesekek, pontozottak, egyközűen haladók. — II. tábla 45. ábra.

44) *Eunotia* (Himantidium) *hungarica* Pant. var. *gracilior* Pant. n. v.

Sejtek nyulánkabbak a fajnál, 134—136 μ hosszúak, 5—5. 5 μ szélesek, sávossak, sávok száma 10 μ -ban 10, pon-

tozottak övoldalról tekintve, hosszukásan, négyszögletesek, nyujtottak, kampósan hajlított végcsomókkal. Övszalag pontozott sávokkal ékesített. — II. tábla, 46. ábra.

45) *Eunotia* (Himantidium) *Wettsteinii* Pant. n. s.

Sejtek 105—110 μ hosszúak, 12. 5—12. 6 μ szélesek, nyujtottak, vastagodók, könnyedén ivesen hajlítottak, tompa végekkel, végcsomók álhasadékvonal alakjára nyujtottak. Sávok vastagok csupaszok egyközűen haladók 10 μ -ban 8—9, a hasoldali szél felé hosszirányban haladó pontsorozat látható. — II. tábla, 48 ábra.

E jellemző fajt westerheimi dr. Wettstein Rikárd egyetemi tanár úrnak Wienben felajánlom.

46) *Eunotia* (Himantidium) *pectinalis* (Kg.) Rbh.

Sejt hossza 36. 4—38 μ , szélessége 0. 5 μ , sávok száma 10 μ -ban 10. — II. tábla 47. — Most is élő apró faj.

11. nem. *Semseyia* Pant. 1902.

47) *Semseyia hungarica* Pant. n. s.

Sejtek ivessen hajlítottak fejecses végekkel. Sejt hossza 126 μ , szélessége 1. 4 μ , fejecs vastagsága 4. 2 μ . Sejtek sávosak, sávok egyközűen haladók 10 μ -ban 15. — II. tábla, 50. ábra.

Tribus Fragilarieae.

12. nem. *Synedra* E. 1831.

48) *Synedra affinis* Kg. forma: *nuda* Pant.

A fonalszerű sejtek mindig csupaszok, hosszúságuk 113—114 μ , szélességük 4. 2 μ . — II. tábla, 55. ábra.

49) *Synedra obtusa* W. Sm.

A sejtek hosszúságuk által feltűnők 300 μ hosszúak, 7 μ szélesek sávosak, sávok száma 10 μ -ban 10. — Az élő alak felénél kisebb, a legnagyobb példányok csakis 150 μ hosszúak. — II. tábla, 56. ábra.

13. nem. *Fragilaria* Lyngb. 1819.

50) *Fragilaria Venter* E.

Sejt hossza 12. 6 μ , szélessége 5—6 μ . Sávok száma 10 μ -ban 11—12. — II. tábla, 51. ábra.

51) *Fragilaria brevistriata* Grun.

Sejt hossza 11. 9—15. 5 μ szélessége 4. 2—5. 6 μ . A szélen álló apró sávok száma 10 μ -ban 12—15. — II. tábla, 49, 53. ábra.

Tribus Tabellarieae.

14. nem. *Disiphonia* E. 1854.52) *Disiphonia hungarica* Pant. n. s.

A sejtnek eddig csak övoldalát ismerem, az négyszögletes tompa szögletekkel, 35 μ hosszú, 15. 4 μ széles. A két harantfal a központ felé függélyes irányban haladó. Sejt széle sávzott, sávok száma 10 μ -ban 17. — II. tábla, 52. ábra. — A sejtek hasonlatossága a *Grammatophora* sejtekkel úgyszólván azonos. De a *Grammatophorák* csakis tengeri vízben élő fajok.

Tribus Nitzschieae

15. nem. *Nitzschia* (Hassal) Grun. 1877.53) *Nitzschia* (*Synedra*) *spectabilis* (E.) Ralfs.

Sejt hossza 280 μ , szélessége 12. 5 μ . Gerinçlyikak száma 10 μ -ban 6—7. Sávok száma 10 μ -ban 10. — II. tábla. 44. ábra.

III. *Cryptorhaphidieae*.

Tribus Melosireae.

16. nem. *Széchenyia* Pant. n. g.

Sejtek hengeralakúak, egymással szallagokká füzöttek, átható válaszfalakkal. Sarkok koronyalakúak, domborúak, küllő alakú rajzzal. Övoldal átható szallagszerű széles sávokkal díszített. — E kiváló nemet a nemzeti muzeum 100-dik évfordulóján allapítója emlékének Széchenyi Ferenc grófnak szentelem.

54) *Széchenyia antiqua* Pant. n. s.

Páncél korongalakú domború, üvegszerű felváltottan hosszabb rövidebb küllőkkel. Övoldal hengerképű, szalagképű, felváltottan, egyenes irányú vagy csúcsossan felemelkedő széles sávokkal. Korong átmérője 27—28 μ . — II. tábla 57, 60. ábra.

55) *Széchenyia gracilis* Pant. n. s.

Sejtek korongalakúak, domborúak, rövid egyenlő hosszú-

ságú üvegszerű sugarakkal. Korong közepe szétszórtan elhelyezett pontokkal díszítve. Övoldal hengerképű átható pontsorozatokkal. Korong átmérője 16—25 μ . — II. tábla, 58. 59. ábra.

56) *Széchenyia ornata* Pant. n. s.

Sejtek korongalakúak, küllősek, küllők közötti tér finoman sávozott. Korong közepe szétszórtán álló pontokkal. Korong átmérője 28 μ . — II. tábla, 61. ábra.

17. nem. *Melosira* Ag. 1824.

57) *Melosira arenaria* Moore.

Sejt magassága 19—20 μ . Korong átmérője 40—41 μ . Pontsorozatok száma 10 μ -ban 18. — II. tábla, 63. ábra.

58) *Melosira granulata* (E.) Ralfs var. *boryana* Pant.

Sejtek nyujtottak hengerképűek 13—14 μ hosszúak, pontozottak, pontok 10 μ -ben 20. Korong átmérője 6. 5—7 μ . — II. tábla, 64. 66. ábra.

59) *Melosira undulata* (E.) Kg.

Sejtek hengeralakúak, láncokká fűzöttek, összekötőhelyeken tüskések. Sejt falazata vastag belső oldalán hullamos. A henger magassága 35—36 μ , átmérője 36—37 μ . Sejtek pontozottak, pontok a henger oldalán hosszszorozatokba rendezvők 10 μ -ben 11—12 pontsorozattal. A korong felülete pontozott, pontok hullamosan sugaras irányban a központ felé haladók, a korong közepe csupasz kerek folttal. — II. tábla, 65. ábra.

60) *Melosira undulata* (E.) Kg. var. *pygmaea* Pant. n. v.

Sejt hengeralakú 26—28 μ magasságú, pontozott, pontok hosszszorozatokot alkotók. Korong felülete sugaras pontsorozatokkal, közepe csupasz kerek folttal. — II. tábla, 68. ábra.

18. nem. *Cyclotella* Kg. 1833.

61) *Cyclotella pygmaea* Pant. n. s.

Sejtek korongalakúak, alacsonyak, tüskés széllel, igen felemelkedő domború középpel. Korong pontozott, pontsorozatok sugarassan a központ felé haladók. Korong magassága 9—10 μ , átmérője 12—13 μ . — II. tábla, 67. ábra.

Tribus Coscinodisceae.

19. nem. *Stephanodiscus* E. 1845.62) *Stephanodiscus Entzii* Pant. n. s.

Sejtek korongképűek tüskés széllel s küllös pontozott felülettel. Sejt közepe feltűnően pontozott, pontok nagyok, esigaképző vonalba sorozvák. Küllők közötti terület finoman pontozott, pontok hossz- és ferde irányban haladó vonalakba sorozvák. Korong átmérője 29—30 μ . — II. tábla, 62. ábra.

Ezen szép fajt a quarnerói és balaton Peridineak fáradhatlan kutatójának dr. Entz Géza úrnak Budapesten szentelem.

Tábla magyarázat.

I. Tábla.

1.	ábra	<i>Cymbella lanceolata</i> E. var. <i>densestriata</i> Pant. n. v.	452/1
2.	„	<i>Cymbella sliacsensis</i> Pant. n. s.	832/1
3.	„	<i>Encyonema validum</i> Pant.	732/1
4.	„	<i>Cymbella grata</i> Pant. n. s.	732/1
5.	„	<i>Cymbella austriaca</i> Grun. var. <i>tumida</i> Pant. n. v.	732/1
6.	„	<i>Encyonema caespitosum</i> Kg. var. <i>fossilis</i> Pant. n. v.	732/1
7.	„	<i>Stauroneis Phoenicenteron</i> E. var. <i>angustior</i> Pant. n. v.	572/1
8.	„	<i>Stauroneis anceps</i> E.	933/1
9.	„	<i>Navicula pupula</i> Kg.	932/1
10.	„	<i>Navicula arata</i> Grun. var. <i>validior</i> Pant. n. v.	932/1
11.	„	„ <i>parmula</i> Bréb.	732/1
12.	„	„ <i>oblongella</i> Naeg.	932/1
13.	„	„ <i>arata</i> Grun. var. <i>producta</i> Pant. n. v.	932/1
14.	„	„ <i>nobilis</i> (E.) Kg. var. <i>interrupta</i> Pant. n. v.	572/1
15.	„	„ <i>viridis</i> (Nitzsch) Kg. var. <i>pachyptera</i> Pant. forma <i>interrupta</i> n. form.	572/1
16.	„	<i>Navicula viridis</i> (Nitzsch) Kg. var. <i>parallelestriata</i> Pant. forma <i>staurophora</i> Pant. n. form.	572/1
17.	„	<i>Navicula Legumen</i> (E.) V. Heurck var. <i>staurophora</i> Pant. n. v.	732/1
18.	„	„ <i>falax</i> Pant. n. s.	932/1
19.	„	„ <i>Császkaae</i> Pant. n. s.	832/1
20.	„	„ <i>mesolepta</i> E.	572/1
21.	„	„ <i>carpathorum</i> Pant.	832/1
22.	„	„ <i>Haueri</i> Grun. var. <i>angustior</i> Pant. n. v.	732/1
23.	„	„ <i>fussidium</i> E.	932/1
24.	„	„ <i>amphirrhynchus</i> E.	932/1
25.	„	„ <i>arverna</i> Per. Her.	732/1
26.	„	„ <i>rhynchocephala</i> Kg.	732/1
27.	„	„ <i>Addae</i> Pant. n. s.	732/1
28.	„	„ <i>Filarszkyi</i> Pant. n. s.	932/1
29.	„	<i>Gomphonema Van Heurckii</i> Pant.	732/1

II. Tábla.

30.	ábra.	Gomphonema Vibrio E.	. . . . .	572/1
31.	„	„ balnearum Pant. n. s.	. . . . .	932 1
32.	„	„ bengalense Grun.	. . . . .	932/1
33.	„	„ micropus Kg. var. remotestriata Pant. n. s.	. . . . .	932/1
34.	„	Cocconeis boryana Pant.	. . . . .	732 1
35, 36.,,	„	Achnanthes lanceolata (Bréb.) Grun.	. . . . .	932 1
37.	„	Epithemia cystula (E.) Grun. var. crassa Pant. n. v.	. . . . .	832 1
38.	„	„ Sorex Kg. var. capitata Pant. n. v.	. . . . .	932 1
39.	„	„ „ „ directa Pant. n. v.	. . . . .	732 1
40, 41.,,	„	„ arcuata Pant. var. incisa Pant. n. v.	. . . . .	572 1
42.	„	„ arcuata Pant.	. . . . .	732 1
43.	„	Eunotia (Himantidium) Ehrenbergil Pant. n. s.	. . . . .	572 1
44.	„	Nitzschia spectabilis (E.) Ralfs	. . . . .	572 1
45.	„	Eunotia (Himantidium) hungarica Pant. n. s.	. . . . .	766'1
46.	„	„ hungarica Pant. var. gracilior Pant. n. v.	. . . . .	572 1
47.	„	„ pectinalis (Kg.) Rbh.	. . . . .	766 1
48.	„	„ Wettsteinii Pant. n. s.	. . . . .	572 1
49, 53.,,	„	Fragilaria brevistriata Grun	. . . . .	932 1
50.	„	Semseyia hungarica Pant. n. s.	. . . . .	572 1
51.	„	Fragilaria Venter E.	. . . . .	732 1
52.	„	Disiphonia hungarica Pant. n. s.	. . . . .	572 1
54.	„	Rhopalodia gibba (E.) O. Müll. var. incisa Pant. n. v.	. . . . .	732 1
55.	„	Synedra affinis Kg. var. nuda Pant. n. v.	. . . . .	572 1
56.	„	„ obtusa W. Sm.	. . . . .	732 1
57, 60.,,	„	Széchenyia antiqua Pant. n. g. . tsp e.	. . . . .	832 1
58, 59.,,	„	„ gracilis Pant. n. s.	. . . . .	832/1
61.	„	„ ornata Pant. n. s.	. . . . .	932 1
62.	„	Stephanodiscus Entzii Pant. n. s.	. . . . .	932 1
63.	„	Melosira arenaria Moore	. . . . .	572 1
64, 66.,,	„	„ granulata (E.) Ralfs var. boryana Pant. n. s.	. . . . .	732 1
65.	„	„ undulata (E.) Kg.	. . . . .	572/1
67.	„	Cyclotella pygmaea Pant. n. s.	. . . . .	766/1
68.	„	Melosira undulata (E.) Ralfs. var. pygmaea Pant. n. v.	. . . . .	572 1

Einige Ausflüge in das Gebirge von Anina, Oravicza und die Umgebung im Comitate Krasso.

Von Albin Wildt.

Equisetaceae. DC.

1. *Equisetum arvense* L. im Theresienthale bei Anina; nicht gemein.
2. — *inundatum* Lasch. in einem feuchten Graben bei Steyerdorf; selten.
3. — *hiemale* L. in der Girscha bei Steyerdorf.

Polypodiaceae. R. Br.

4. **Grammitis Ceterach* Sw. in der Girscha bei Steyerdorf, an der Eisenbahn bei Anina.
5. *Polypodium vulgare* L. bei der Buhühöhle bei Anina und in der Girscha bei Steyerdorf.
6. — *Phegopteris* L. bei Anina unter der Eisenbahn; selten.
7. — *Dryopteris* L. in der Girscha bei Steyerdorf; am Koronowatzgehänge bei Anina.
8. *Pteris aquilina* L. gemein.
9. *Asplenium Trichomanes* Huds. gemein.
10. — *Ruta muraria* L. überall.
11. *Scolopendrium officinarum* Sw. gemein.
12. **Aspidium lobatum* Sw. gemein.
13. — *spinulosum* Sw. auf der Praedet bei Anina.
14. — *Filix mas* Sw. gemein.
15. — „ *femina* Sw. gemein.
16. **Cystopteris fragilis* Brnh. in der Girscha bei Steyerdorf, die Form: *lobatodentata* Milde an der Eisenbahn bei Anina.

*) Revidirt vom Herrn Dr. J. Pantocsek.

Lycopodiaceae. DC.

17. *Lycopodium clavatum* L. im Theresienthale und am Wellerköpfel bei Anina.

Gramineae. Juss.

18. *Alopecurus pratensis* L. überall.
 19. — *geniculatus* L. auf der Praedett bei Anina.
 20. *Phleum Michelii* All. in der Czelnik bei Anina
 21. — *Boehmeri* Wib. hie und da
 22. *Holcus lanatus* L. überall.
 23. — *mollis* L. überall.
 24. *Anthoxantum odoratum* L. gemein.
 25. *Milium effusum* L. überall.
 26. — *paradoxum* L. an der Eisenbahn bei Anina, unter dem Lupp bei Oravicza.
 27. *Panicum sanguinale* L. am Bahnhofe Oravicza
 28. — *glabrum* Gaud. bei Steyerdorf.
 29. — *Crus galli* L. überall.
 30. *Setaria viridis* P. B. gemein.
 31. — *glauca* P. B. gemein.
 32. *Stipa pennata* L. unweit der Eisenbahnstation Krassowa.
 33. *Agrostis vulgaris* With. gemein.
 34. — *stolonifera* L. überall; auch die var. *gigantea* Rth.
 35. — *Spica venti* L. im Theresienthale bei Anina.
 36. *Calamagrostis Epigeios* Rth. gemein.
 37. — *silvatica* DC. im Theresienthale bei Anina; selten.
 38. *Phragmites communis* Trin. in der Czeresnaja bei Anina: selten.
 39. *Avena coespitosa* Griess. überall.
 40. — *flexuosa* M. K. unter dem Wellerköpfel bei Anina: selten.
 41. — *fatua* L. überall.
 42. *Arrhenatherum elatius* Presl. überall.
 43. *Danthonia decumbens* DC. bei Steyerdorf, und in der Buhui bei Anina
 44. *Sesleria filifolia* Hoppe in der Girscha bei Steyerdorf, an der Eisenbahn bei Anina.

45. *Poa Eragrostis* L. am Bahnhofe Rakasdia.
46. — *annua* L. gemein.
47. — *nemoralis* L. überall.
48. — *palustris* Roth. im Theresienthale bei Anina.
49. — *trivialis* L. auf der Praedett bei Anina.
50. — *patrensis* L. gemein.
51. — *compressa* L. überall.
52. **Glyceria plicata* Fries. im Theresienthale bei Anina; selten
(fehlt nach Heuffl im ganzen Banat.)
53. — *fluitans* R. Br. überall.
54. *Briza media* L. überall.
55. *Melica ciliata* L. am Schlangenberge bei Anina.
56. *Melica nutans* L. überall.
57. — *uniflora* Retz unter dem Lupp bei Oravicza.
58. *Dactylis glomerata* L. gemein.
59. *Cynosurus cristatus* L. überall.
60. *Festuca myuros* Ehrh. in der Schottergrube beim Kübeck-
schachte.
61. — *ovina* L. gemein.
62. — *rubra* L. überall.
63. — *silvatica* Vill. auf der Praedett bei Anina.
64. — *gigantea* Vill. überall.
65. — *elatior* L. gemein.
66. — *arundinacea* Schreb. unter dem Lupp bei Oravicza,
selten (fehlt nach Heuffl im ganzen Banat.)
67. *Bromus asper* Murr. überall.
68. — *mollis* L. gemein.
69. — *arvensis* L. gemein.
70. — *sterilis* L. überall.
71. *Brachypodium pinnatum* P. B. hie und da; selten.
72. — *silvaticum* R. Schulz überall.
73. *Lolium perenne* L. gemein.
74. *Triticum glaucum* Desf. hie und da.
75. — *caninum* Schreb. hie und da.
76. *Elymus europaeus* L. in der Buhui und auf der Praedett
bei Anina.
77. *Hordeum murinum* L. in Oravicza (bei Anina fehlend).
78. *Nardus stricta* L. am Wellerköpfl bei Anina; selten.

79. *Andropogon Ischaemum* L. bei Oravicza.
 80. — *Gryllus* L. auf der Praedett bei Anina; selten.

Cyperaceae. Juss.

81. *Carex vulpina* L. bei Steyerdorf; var. *nemorosa* Koch in den Panor bei Steyerdorf.
 82. — *muricata* auct. in der Czelnik und Buhui bei Anina.
 83. — *divulsa* Good mit der obigen.
 84. — *Schreberi* Schrnck bei Steyerdorf.
 85. *— *curvata* Knafel auf der Praedett und im Theresienthale bei Anina.
 86. — *leporina* L. auf der Praedett bei Anina, selten.
 87. *Carex remota* L. unter dem Wellerköpfel bei Anina.
 88. *— *axillaris* Good. überall.
 89. — *banatica* Heufl in der Girscha bei Steyerdorf.
 90. — *montana* L. bei Krassowa und auf der Tilfamare bei Oravicza.
 91. — *praecox* Jacq. gemein.
 92. — *umbrosa* Host in der Girscha bei Steyerdorf; selten.
 93. — *humilis* Leyss. unter dem Lupp bei Oravicza; selten.
 94. — *digitata* L. überall.
 95. — *pilosa* Scop. in der Buhui bei Anina; unter dem Lupp bei Oravicza.
 96. — *pendula* Huds. hie und da.
 97. — *pallescens* L. am Wellerköpfel bei Anina.
 98. — *Michxii* Host. unter dem Lupp bei Oravicza.
 99. — *brevicollis* DC. „ „ „ „ „
 100. — *silvatica* Huds. gemein.
 101. — *paludosa* Good. bei Steyerdorf; selten
 102. — *filiformis* L. in der Buhui bei Anina, selten.
 103. — *hirta* L. gemein.
 104. *Scirpus palustris* L. gemein.
 105. — *ovatus* Rth.? im Theresienthale bei Anina.
 106. — *silvaticus* L. überall.
 107. *Eriophorum latifolium* Hopp. bei Steyerdorf; selten.

Alismaceae. R. Br.

108. *Alisma Plantago* L. im Theresienthale bei Anina.

Butomaceae. Lindl.

109. *Butomus umbellatus* L. im Theresienthale bei Anina.

Juncaceae. Agardh.

110. *Luzula pilosa* Willd. überall.
 111. — *albida* DC. gemein.
 112. — *campestris* DC. gemein.
 113. *Juncus glaucus* Ehrh. überall.
 114. — *conglomeratus* L. überall.
 115. — *effusus* L. gemein.
 116. — *lamprocarpus* Ehrh. gemein.
 117. — *compressus* Jacq. im Theresienthale bei Anina.
 118. — *bufonius* L. gemein.

Melanthaceae. Batsch.

119. *Veratrum nigrum* L. unter dem Lupp bei Oravicza, auf der Praedett bei Steyerdorf.
 120. — *album* L. auf der Roll bei Oravicza.
 121. **Colchicum pannonicum* Griesb. auf der Praedett bei Anina, selten.

Liliaceae. Juss.

122. *Erythronium Dens canis* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 123. *Gagea lutea* Schult. auf der Praedett bei Anina, selten.
 124. *Fritillaria tenella* M. B. unter dem Lupp bei Oravicza.
 125. *Lilium Martagon* L. überall.
 126. *Scilla bifolia* L. unter dem Lupp bei Oravicza, selten bei Anina.
 127. **Ornithogalum sphaerocarpum* Kern. bei der Eisenbahnstation Rakesdia; bei Steyerdorf selten.
 128. — *pyrenaicum* L. im Theresienthale bei Anina und auf der Roll bei Oravicza.
 129. — *umbellatum* L. unter dem Lupp bei Oravicza, tenui-
 130. — *tennifolium* Rch. bei Steyerdorf.
 131. *Allium ursinum* L. auf der Roll bei Oravicza und in der Buhui bei Anina selten.
 132. — *Scorodoprassum* L. hie und da.

133. *Allium oleraceum* L. var. *bulbiferum* Neibr. bei Cziklowa.
 134. — *flavum* L. bei Oravicza, in der Girscha bei Steyerdorf.

***Smilacaceae.* R. Br.**

135. *Paris quadrifolia* L. hie und da.
 136. *Convallaria multiflora* L. überall.
 137. — *latifolia* Jacq. auf der Praedett bei Steyerdorf. selten.
 138. — *majalis* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 139. *Ruscus Hypoglossum* L. in der Buhui bei Anina unter dem Lupp bei Oravicza, zerstreut.
 140. — *aculeatus* L. bei Oravicza, selten.

***Dioscoreae.* R. Br.**

141. *Tamus communis* L. unter dem Lupp bei Oravicza.

***Irideae.* R. Br.**

142. *Iris graminea* L. unter dem Lupp bei Oravicza, selten.
 143. *Gladiolus imbricatus* L. am Lupp bei Anina selten; bei der Eisenbahnstation Majdan gemein.
 144. *Crocus iridiflorus* Heuffl hie und da; am häufigsten in der Buhui bei Anina.

***Amaryllideae.* R. Br.**

145. *Galanthus nivalis* L. in der Buhui bei Anina, unter dem Lupp bei Oravicza.

***Orchideae.* Juss.**

146. *Orchis militaris* L. im Theresienthale und am Lupp bei Anina.
 147. — *ustulata* L. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.
 148. — *coriophora* L. im Theresienthale bei Anina, selten.
 149. — *Morio* L. " " " "
 150. — *mascula* L. hie und da.
 151. — *laxiflora* Lam. fehlt bei Heuffl und ist keinesfalls seine *laxiflora*. Auf trockenem Standorte in der Gumpina bei Anina bis zum Jahre 1880 selten, später fehlend.
 152. — *incarnata* L. (nicht *latifolia* L.) im Theresienthale selten.
 153. — *maculata* L. gemein.

154. *Orchis sambucina* L. sammt *purpurea* Koch im Theresienthale bei Anina, selten.
155. *Anacamptis pyramidalis* L. unter dem Lupp bei Oravicza, selten.
156. *Gymnadenia conopsea* R. Br. gemein.
157. *Platanthera bifolia* Reichb. gemein.
158. *Listera ovata* R. Br. überall.
159. *Neottia vulgaris* Kolb. überall.
160. *Epipactis latifolia* All. überall.
161. *— *atro-rubens* Hoffm. auf der Praedett bei Anina.
162. — *microphylla* Ehrh. hie und da.
163. *Cephalanthera pallens* Rich. auf der Gumpina bei Anina.
164. — *ensifolia* Rich. " " " " "
165. — *rubra* Rich. wie obige und auf der Praedett.

Najadeae. Juss.

166. *Potamogeton pusillus* L. ? Erst im Jahre 1882 in einem der Tümpel des Theresienthales beobachtet und nicht zur Blüthe gelangt.

Aroideae. Juss.

167. *Arum maculatum* L. überall.

Typhaceae. Juss.

168. *Typha latifolia* L. im Theresienthale bei Anina.

Coniferae. Juss.

169. *Juniperus communis* L. auf der Tilfa bei Oravicza (fehlt bei Anina.)
170. *Pinus Laricio* Poir cultivirt.
171. *Abies alba* Mill. Bestände bildend.
172. — *Picea* Mill. selten, cultivirt.
173. — *Larix* Lam. " "
174. *Taxus baccata* L. als Krüppel in der Girscha bei Steyerdorf (nach Angabe Heuffels und Bestätigung des Forstpersonales.)

Callitrichineae. Leveille.

175. *Callitriche hamulata* Kütz im Theresienthale bei Anina.
176. — *verna* L. auf der Praedett bei Steyerdorf, selten.

Betulaceae. Bartl.

177. *Betula alba* L. gemein.
 178. *Alnus glutinosa* Gaertn. in wenigen Stücken cultivirt.

Cupuliferae. Rich.

179. *Carpinus Betulus* L. kleinere Bestände bildend.
 180. *Coryllus Avellana* L. gemein.
 181. *Quercus pubescens* Willd. bei Anina und Steyerdorf selten und bloss strauchartig.
 182. *Fagus sylvatica* L. die grössten Bestände bildend.

Ulmaceae. Mirbel.

183. *Olmus campestris* L. hie und da.

Urticaceae. DC.

184. *Urtica urens* L. bei Steyerdorf und Anina nicht gemein.
 185. — *divica* L. gemein.
 186. *Parietaria officinalis* L. hie und da, häufig bei Anina.

Canabineae. Endl.

187. *Humulus Lupulus* L. hie und da.

Salicineae. Rich.

188. *Salix capraea* L. die einzige wildwachsende Weide bei Anina
 189. *Populus nigra* L. hie und da.

Salsoleae. DC.

190. *Atriplex hortensis* L. in Anina, selten.
 191. — *patula* L. überall.
 192. *Kochia scoparia* Schrad. auf der Eisenbahnstation Rakasdia.
 193. *Chenopodium Bonus Henricus* L. hie und da.
 194. — *hybridum* L. hie und da.
 195. — *album* L. überall.
 196. — *glaucum* L. in Anina häufig.
 197. — *polyspermum* L. „ „
 198. — *Botrys* L. in Cziklova.

Amaranthaceae. R. Br.

199. *Amaranthus retroflexus* L. überall.
 200. — *viridis* L. bei Anina selten.

Polygonaceae. Juss.

201. *Polygonum lapathifolium* L. gemein.
 202. — *Hydropiper* L. hie und da.
 203. — *aviculare* L. gemein.
 204. — *Convolvulus* L. hie und da.
 205. *Rumex conglomeratus* Murr. gemein in Anina.
 206. — *obtusifolius* L. " " "
 207. — *crispus* L. " " "
 208. — *acetosa* L. " " "
 209. — *acetosolla* L. " " "

Daphnoideae. Vent.

210. *Daphne Mezereum* L. überall.

Aristolochieae. Juss.

211. *Azarum europaeum* L. überall.
 212. *Aristolochia Clematidis* L. hie und da.

Plantagineae. Vent.

213. *Plantago major* L. gemein.
 214. — *media* L. "
 215. — *lanceolata* L. "

Valerianae. DC.

216. *Valeriana officinalis* L. auf der Roll bei Oravicza.
 217. — *exaltata* Mick überall.

Dipsaceae. DC.

218. *Dipsacus silvestris* Huds. gemein.
 219. — *laciniatus* L. gemein (fehlt bei Heuffl für das Banat.)
 220. — *pilosus* L. überall.
 221. *Cephalaria transsilvanica* Schrad. an der Eisenbahn von Werschetz bis Rakasdia.
 222. *Knautia arvensis* Coult. gemein.
 223. — *silvatica* Dub. überall.
 224. *Scabiosa Succisa* L. "
 225. — *ochroleuca* L. gemein.
 226. — *columbaria* L. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.

Compositae. Vaill.

227. *Eupatorium cannabinum* L. gemein.
 228. *Petasites officinalis* Mönch. gemein, die Blätter bis 1 m Durchmesser.
 229. — *albus* Gaertn. dtto.
 230. *Tussilago farfara* L. dtto.
 231. *Aster Amellns* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 232. *Erigeron canadensis* L. gemein.
 233. — *acris* L. überall.
 234. *Bellis perennis* L. am Lupp bei Anina, nicht gemein.
 235. *Solidago virga aurea* L. überall.
 236. *Inula Helenium* L. hie und da (unter *Telekia speciosa*).
 237. — *ensifolia* L. in der Girscha bei Steyerdorf, selten.
 238. — *salicina* L. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.
 239. — *hirta* L. „ „ „ „ „ „
 240. — *Comyza* DC. überall.
 241. — *britannica* L. gemein.
 242. *Pulicaria dysenterica* Gaert. in der Buhui bei und in Anina.
 243. *Telekia speciosa* Baumg. gemein.
 244. *Bidens tripartita* L. gemein.
 245. — *cernua* L. am Aninabache, selten.
 246. *Anthemis tinctoria* L. gemein.
 247. — *arvensis* L. gemein.
 248. *Achillea millefolium* L. gemein.
 249. *— *tanacetifolia* All. hie und da.
 250. *Chamaemelum inodorum* Vis. gemein.
 251. *Tanacetum vulgare* L. überall.
 252. — *Leucanthemum* Schulz gemein.
 253. — *corymbosum* Schulz hie und da.
 254. *— *macrophyllum* Schulz gemein.
 255. *Artemisia Absinthium* L. gemein namentlich in Anina.
 256. — *vulgaris* L. überall.
 257. *Gnaphalium silvaticum* L. im Theresienthale bei Anina.
 258. — *luteo-album* L. hie und da.
 259. *Filago germanica* L. hie und da.
 260. — *arvensis* L. gemein.
 261. *Carpesium cernuum* L. auf der Roll bei Oravicza, selten.

262. *Doronicum austriacum* Jacq. hie und da.
 263. *— *cordifolium* Sternb. vom April bis September; im Theresienthale und in der Buhui bei Anina, obgleich nach Heuffl bloss auf Felsen der Alpen.
 264. *Senecio campestris* Neibl. auf der Roll bei Oravicza.
 265. — *vulgaris* L. gemein.
 266. — *silvaticus* L. hie und da.
 267. — *vernalis* W. K. überall.
 268. — *erucifolius* L. „
 269. *— *aquaticus* Hds. auf der Praedett bei Anina, selten.
 270. — *nemorensis* L. überall.
 271. — *saracenicus* Jacq. auf der Praedett bei Anina.
 272. **Echinops commutatus* Jur. auf der Praedett bei Steyer-
 273. *— *bannaticus* Roch. unter dem Lupp bei Oravicza und bei Cziklowa.
 274. *Carlina vulgaris* L. gemein.
 275. — *acanthifolia* All. auf der Praedett bei Anina und Steyerdorf.
 276. *Centaurea Jacea* L. überall.
 277. *— *stenolepis* Kern. überall.
 278. — *spinulosa* Roch. „
 279. — *paniculata* Jacq. gemein.
 280. *Kentrophyllum lanatum* L. bei Oravicza im Werksthale.
 281. *Onopordon Acanthium* L. in Oravicza (bei Anina Steyerdorf fehlend).
 282. *Carduus nutans* L. gemein.
 283. — *acanthoides* L. bei Anina-Steyerdorf nicht gemein.
 284. *Cirsium lanceolatum* Scop. gemein.
 285. — *eriphorum* Scop. in Anina und Steyerdorf gemein.
 286. — *palustre* Scop. gemein.
 287. — *oleraceum* Scop. in der Girscha bei Steyerdorf.
 288. — *Erisithales* Scop. „ „ „ „ „ und Panor bei Steyerdorf.
 289. — *arvense* Scop. gemein.
 290. **Picnomon Acarna* Cass. bei Cziklowa (fehlt nach Neilreich in ganz Ungarn.)
 291. *Lappa minor* DC. überall.
 292. — *tomentosa* Lam. hie und da.

293. *Lapsana communis* L. gemein.
 294. **Aposeris foetida* Less. in der Girscha bei Steyerdorf und unter dem Lupp bei Oravicza.
 295. *Cichorium intybus* L. gemein.
 296. *Hypochoeris radicata* L. hie und da.
 297. — *maculata* L. überall.
 298. *Leontodon autumnalis* L. gemein.
 299. — *hastilis* Koch. gemein, var. *glabratus* Koch seltener.
 300. *Tragopogon pratensis* L. gemein.
 301. — *orientalis* L. hie und da.
 302. *Picris hieracioides* L. überall.
 303. *Sonchus oleraceus* L. überall.
 304. — *asper* Vill. überall.
 305. *Prenanthes pupurea* L. überall.
 306. *Lactuca muralis* Gaert. gemein.
 307. — *Scariola* L. hie und da.
 308. * — *saligna* L. auf der Gumpina bei Anina, auch die var. *laciniata* Jur.
 309. *Chondrilla juncea* L. bei Oravicza (bei Anina fehlend.)
 310. *Taraxacum officinale* Wigg. gemein.
 311. *Crepis foetida* L. bei Anina, nicht gemein.
 312. — *setosa* Hall. fil. überall.
 313. *Hieracium pilosella* L. gemein.
 314. — *Auricula* L. „
 315. — *pratense* Koch. „
 316. — *pratense* Tausch. auf der Praedett bei Steyerdorf.
 317. — *murorum* L. überall.
 318. — *umbellatum* L. hie und da.

Ambrosiaceae. Link.

319. *Xanthium strumarium* L. hie und da.
 320. — *spinosa* L. hie und da.

Campanulaceae. Duby.

321. *Campanula rapunculoides* L. hie und da.
 322. — *patula* L. gemein.
 323. — *persicifolia* L. überall.

324. *Campanula cervicaria* L. überall.
 325. — *glomerata* L. „ „ „ „ „ „
 326. — *divergens* Wild. an der Eisenbahn bei Anina, am Fusse der grossen Tilfa bei Oravicza.

Rubiceae. Juss.

327. *Galium cruciata* Scop. gemein.
 328. — *vernum* Scop. auf der Praedett bei Steyerdorf.
 329. — *tricornis* With. hie und da.
 330. *— *palustre* L. var. *scabrum* Neilr. im Theresienthale bei Anina.
 331. *— *rotundifolium* L. in der Czeresnaja bei Anina und bei Steyerdorf.
 332. — *verum* L. gemein.
 333. — *silvaticum* L. hie und da.
 334. *— *Mollugo* L. gemein, var. *angustifolium* Neilr. in der Buhui bei Anina.
 335. *— *aristatum* L. in der Girscha bei Steyerdorf.
 336. — *silvestre* Poll. auf der Praedett bei Steyerdorf, selten.
 337. *Asperula taurina* L. überall.
 338. — *cynanchica* L. hie und da.
 339. — *odorata* L. gemein.
 340. — *galioides* MB. unter dem Wellerköpfel bei Anina, selten.
 341. *Sherardia arvensis* L. überall.

Lonicereae. Endl.

342. *Lonicera Xylosteum* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 343. *Viburnum Lantana* L. „ „ „ „ „ „
 344. — *Opulus* L. überall.
 345. *Sambucus Ebulus* L. gemein.
 346. — *nigra* L. „ „ „ „ „ „
 347. — *racemosa* L. in der Czelnik, Buhui und Gumpina bei Anina.

Oleuceae. Lindl.

348. *Ligustrum vulgare* L. auf der Praedett bei Steyerdorf und bei Oravicza.
 349. *Fraxinus excelsior* L. hie und da.

350. *Fraxinus Ornus* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 351. *Syringa vulgaris* L. in der Girscha bei Steyerdorf und unter dem Lupp bei Oravicza wildwachsend mit *Rhus Cotinus*.

***Asclepiadeae.* R. Br.**

352. *Vincetoxicum officinale* Mönch. hie und da, var. *laxum* Bartl. unter dem Lupp bei Oravicza.

***Gentianeae.* Lindl.**

353. *Gentiana cruciata* L. hie und da.
 354. — *asclepiadea* L. gemein.
 355. *— *germanica* Willd. auf der Praedett bei Steyerdorf.
 356. — *ciliata* L. auf der Gumpina bei Anina.
 357. *Erythraea Centaurium* Pers.

***Labiatae.* Juss.**

358. *Mentha silvestris* L. gemein.
 359. — *arvensis* L. hie und da.
 360. *Lycopus europaeus* L. gemein.
 361. — *exaltatus* L. fil. hie und da, selten.
 362. *Salvia glutinosa* L. gemein.
 363. — *pratensis* L. überall.
 364. — *silvestris* L. hie und da.
 365. — *verticillata* L. gemein.
 366. *Origanum vulgare* L. „
 367. *Thymus Serpyllum* L. gemein, mit den var. *comusus* Heußl und *acicularis* W K.
 368. *Calamintha officinalis* Hausm. unter dem Lupp bei Oravicza, an der Eisenbahn bei Anina.
 369. — *Acinos* Clair. gemein.
 370. — *rotundifolia* Benth. auf der Praedett und an der Eisenbahn bei Anina.
 371. — *Clinopodium* Spenn. gemein.
 372. *Melissa officinalis* L. bei Steyerdorf selten, im Werks-thale bei Oravicza häufig.
 373. *Prunella vulgaris* L. gemein, auch hie und da var. *alba* Pall.
 374. *— *grandiflora* Jacq. hie und da.

375. *Scutellaria hastifolia* L. am Eingange des Theresienthales bei Anina.
376. *Nepeta Cataria* L. am Lupp bei Steyerdorf, selten.
377. — *nuda* L. gemein.
378. *Glechoma hederacea* L. überall.
379. — *hirsuta* W. K. „
380. *Melitis Melissophyllum* L. hie und da.
381. *Lamium amplexicaule* L. „ „ „
382. — *purpureum* L. „ „ „
383. — *maculatum* L. gemein.
384. — *inflatum* Heuffl auf der Roll bei Oravicza.
385. — *album* L. hie und da, selten.
386. *Galeobdolon luteum* Huds. überall.
387. *Leonurus Cardiaca* L. gemein.
388. — *Marrubiastrum* L. im Theresienthale bei Anina, selten.
389. *Galeopsis Ladanum* I. überall.
390. — *Tetrahit* L. gemein.
391. — *versicolor* Curt. überall.
392. *Stachys germanica* L. „
393. — *alpina* L. hie und da.
394. — *silvatica* L. überall.
395. — *annua* L. hie und da.
396. — *recta* L. „ „ „
397. *Betonica officinalis* L. gemein.
398. *Sideritis montana* L. bei Cziklowa.
399. *Marrubium vulgare* L. „ „
400. *Balotta nigra* L. hie und da.
401. *Teucrium Chamaedrys* L. überall.
402. — *montanum* L. var. *angustifolium* Heuffl in der Girscha bei Steyerdorf, selten.
403. *Ajuga reptans* L. gemein.
404. — *genevensis* L. gemein.

Verbenaceae. Juss.

405. *Verbena officinalis* L. gemein.

Asperifolieae. L.

406. *Cerintho minor* L. überall.
407. *Echium vulgare* L. gemein.

408. *Pulmonaria officinalis* L. überall.
 409. — *angustifolia* L. dtto, stets weiss blühend.
 410. — *mollis* Wolf unter dem Lupp bei Oravicza und in der Girscha bei Steyerdorf.
 411. *Lithospermum arvense* L. überall.
 412. — *officinale* L. hie und da.
 413. — *purpureo-coeruleum* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 414. *Nonea pulla* DC. in Anina, selten.
 415. *Anchusa officinalis* L. bei Steyerdorf, selten.
 416. * — *Barrelieri* Vitm. Ein Exemplar in Anina, eines auf der Praedett.
 417. *Myosotis palustris* Roth, überall.
 418. — *silvatica* Hoffm. „
 419. — *hispida* Schlecht. „
 420. *Sympyhtum officinale* L. überall.
 421. — *tuberosum* L. gemein.
 422. — *cordatum* W. K. in der Bui bei Anina, selten.
 423. *Cynoglossum officinale* L. überall.
 424. — *germanicum* Jacq. in der Buhui und am Koronowatzgehänge bei Annina; Praedett selten.
 425. *Echinosperrum Lappula* Lehm. unter dem Lupp bei Oravicza.

Convolvulaceae. Vent.

426. *Convolvulus arvensis* L. überall.
 427. — *sepium* L. in der Girscha bei Steyerdorf.
 428. *Cuscuta europaea* L. auf der Praedett bei Anina.

Solanaceae. Bartl.

429. *Datura Stramonium* L. in Oravicza, bei Anina fehlend.
 430. *Hyosciamus niger* L. „ „ „ „ „ „
 431. *Scopolina carniolica* Jacq. in der Girscha bei Steyerdorf.
 432. *Physalis Alkekengi* L. überall.
 433. *Solanum nigrum* L. „
 434. — *Dulcamara* L. „
 435. *Atropa Belladonna* L. „

Scrophularinae. Lindl.

436. *Verbascum Thapsus* L. im Theresienthale bei Anina.
 437. * — *phlomoides* L. „ „ „ „

438. *Verbascum Lychnitis* L. in der Girscha bei Steyerdorf.
 439. * — *orientale* M. B. überall.
 440. — *Blattaria* L. „
 441. — *phoeniceum* L. bei Oravicza, selten.
 442. *Scrophularia nodosa* L. gemein.
 443. — *Neesii* Stev. hie und da.
 444. *Linaria vulgaris* L. gemein.
 445. — *genistifolia* Mill. an der Eisenbahn bei Majdan.
 446. — *Elatine* Mill. bei Anina selten.
 447. *Digitalis grandiflora* Lam. überall.
 448. *Gratiola officinalis* L. im Theresienthale bei Anina.
 449. *Veronica Anagalis* L. hie und da.
 450. — *Beccabunga* L.
 451. — *Chamaedrys* L. gemein.
 452. — *urticifolia* Jacq. im Theresienthale und in der Czelnik
 453. — *montana* L. in der Buhi bei Anina.
 454. — *officinalis* L. überall.
 455. — *latifolia* L. überall bei Anina und Steyerdorf.
 456. * — *Teucrium* L. unter dem Lupp bei Oravicza und an
 der Eisenbahn bei Anina.
 457. * — *maritima* L. überall.
 458. — *spicita* L. hie und da.
 459. * — *crassifolia* Wierzb. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.
 460. — *serpyllifolia* L. überall.
 461. — *arvensis* L. „
 462. — *agrestis* L. hie und da.
 463. * — *polita* Fries überall.
 464. * — *opaca* Fries „
 465. — *Buxbaumii* Ten. hie und da.
 466. *Euphrasia officinalis* L. gemein.
 467. — *Odontites* L. „
 468. *Rhinanthus minor* Ehrh. „
 469. — *major* Ehrh. überall.
 470. *Melampyrum arvense* L. hie und da.
 471. — *nemorosum* L. unter dem Lupp bei Oravicza und in
 der Girscha bei Steyerdorf.

Orobancheae. Juss.

472. **Orobanche Epithymum* DC. in der Girscha bei Steyerdorf.
 473. *— *coerulescens* Steph. unter dem Lupp bei Oravicza,
 auf *Lotus corniculatus*, *Crepis setosa* etc.
 474. — *coerulea* Vill. beim Bahnhofe Rakasdia.
 475. *Lathraea squamaria* L. überall.

Primulaceae. Vent.

476. *Primula acaulis* Jacq. im Werksthale bei Oravicza.
 477. — *officinalis* Scop. überall.
 478. *Lysimachia vulgaris* L. hie und da.
 479. — *punctata* L. überall.
 480. — *Nummularia* L. gemein.
 481. *Anagallis arvensis* L. hie und da.

Ericaceae. Endl.

- Calluna vulgaris*, nach Heuffels Angabe bloss bei Steyerdorf wachsend, suchte ich vergebens.
 482. *Vaccinium Myrtillus* L. hie und da.
 483. — *Vitis idaea* L. auf der Tilfa mare bei Oravicza.

Pyrolaceae. Lindl.

484. *Pyrola minor* L. überall.

Monotropeae. Nutt.

485. *Monotropa Hypopitys* L. hie und da.

Umbelliferae. Juss.

486. *Sanicula europaea* L. gemein.
 487. *Eryngium planum* L. am Lupp bei Anina, selten.
 488. *Aegopodium Podagraria* L. überall.
 489. *Carum Carvi* L. gemein.
 490. *Pimpinella Saxifraga* L. gemein.
 491. *Bupleurum junceum* L. im Werksthale bei Oravicza.
 492. — *rotundifolium* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 493. *Oenanthe banatica* Heuffl. unter dem Wellerköpfel bei Anina, selten.
 494. *Aethusa Cynapium* L. überall.
 495. *Foeniculum officinale* All. bei Steyerdorf verwildert.

496. *Seseli coloratum* Ehrh. unter dem Wellerköpfel bei Anina, selten.
497. **Libanotis athamantoides* Koch überall.
498. *Selinum Carvifolia* L. in der Buhui bei Anina.
499. **Angelica silvestris* L. var. *appendiculata* Heuffl gemein.
500. **Ferulago silvatica* Rehb. unter dem Lupp bei Oravicza, selten am Lupp bei Steyerdorf.
501. *Peucedanum Chabraei* Rehb. am Lupp bei Steyerdorf selten.
502. — *Cervaria* Lap. an der Eisenbahn bei Majdan.
503. — *Oreoselinum* Mönch. im Theresienthale bei Anina.
504. — *austriacum* Koch unter dem Lupp bei Oravicza.
505. *Pastinaca sativa* L. gemein.
506. — *opaca* Bernh. bei Rakasdia.
507. *Heracleum Sphondylium* L. überall.
508. *Laserpitium latifolium* L. unter dem Lupp bei Oravicza; am Lupp bei Steyerdorf selten.
509. — *Archangelica* Wulf. auf der Praedett und im Theresienthale bei Anina.
510. *Orlaya grandiflora* Hoffm. bei Anina gemein.
511. *Daucus Carota* L. überall.
512. *Caucalis daucoides* L. hie und da.
513. *Turgenia latifolia* Hoffm. am Fusse des Koronowatz mare bei Anina selten.
514. *Torilis Anthriscus* Gmel. gemein.
515. **Anthriscus silvestris* Hoffm. var. *leiocarpa* Neilr. gemein.
516. — *vulgaris* Pers. am Oraviczaer Bache im Orte.
517. *Chaerophyllum temulum* L. gemein.
518. — *bulbosum* L. hie und da.
519. — *aureum* L. in der Panor bei Steyerdorf; auf der Tilfa mare bei Oravicza.
520. — *aromaticum* L. überall.
521. *Conium maculatum* L. hie und da.
522. *Pleurospermum austriacum* Hoffm. in der Girscha bei Steyerdorf; am Lupp gegen die Roll zu.
523. **Bifora radians* M. B. beim Bahnhofe Rakasdia; fehlt bei Heuffl für den ganzen Banat, also erst später mit Getreide eingeschleppt.

Araliaceae. Juss.

524. *Adoxa Moschatollina* L. im Theresienthale bei Anina; in der Girscha und am Lupp bei Steyerdorf.
 525. *Hedera Helix* L. überall; auch fructificirend.

Corneae. DC.

526. *Cornus sanguinea* L. überall.
 527. — *mas* L. in der Czelnik bei Anina. unter dem Lupp bei Oravicza.

Loranthaceae. Don.

528. *Viscum album* L. am und unter dem Lupp bei Oravicza.

Crassulaceae. DC.

529. **Sedum maximum* Sutter in der Girscha bei Steyerdorf. am Eingange des Theresienthales bei Anina.
 530. — *album* L. in der Girscha bei Steyerdorf und an der Eisenbahn bei Anina.

Saxifrageae. DC.

531. *Saxifraga Aizoon* Jacq. wie obige. Die Blüthe ist, gegen Heuffels Angabe roth punctirt.
 532. — *rotundifolia* L. auf der Roll bei Oravicza.
 533. *Chrisosplenium alternifolium* L. gemein.

Ranunculaceae. Juss.

534. *Clematis integrifolia* L. am Lupp bei Steyerdorf; an der Eisenbahn von Jassenowa bis Rakasdia.
 535. — *recta* L. in der Gircha, selten.
 536. — *Vitalba* L. gemein mit der var. *banatica* Wierzb. oft auf einer Pflanze.
 537. *Thalictrum aquilegifolium* L. auf der Roll bei Oravicza; die kleinere gelb blühende Form am Lupp bei Steyerdorf.
 538. — *minus* L. unter dem Lupp bei Oravicza selten.
 539. — *angustifolium* Jacq. hie und da.
 540. *Anemone Hepatica* L. hie und da.
 541. — *nemorosa* L. gemein.
 542. — *ranunculoides* L. gemein.
 543. *Ranunculus Ficaria* L. hie und da.

544. *Ranunculus auricomus* L. var. *flabellifolius* Heuffl unter dem Lupp bei Oravicza und in der Girscha bei Steyerdorf.
545. — *acris* L. gemein.
546. — *lanuginosus* L. auf der Praedett bei Anina, selten.
547. — *polyanthemos* L. hie und da.
548. — *repens* L. gemein.
549. — *bulbosus* L. überall.
550. — *sardous* Cr. hie und da.
551. — *arvensis* L. in Anina selten.
552. *Caltha palustris* L. gemein.
553. *Helleborus odoratus* W. K. bei Krassowa, Oravicza und Cziklowa.
554. *— *purpurascens* W. K. in der Buhui bei Anina, selten.
555. *Isopyrum thalictroides* L. überall.
556. *Aconitum Anthora* L. im Werksthale bei Oravicza.
557. *— *moldavicum* Hacq. in der Buhui, Czelnik und Praedett bei Anina; unter dem Lupp scheint die Pflanze zu fehlen.
558. *Actaea spicata* L. überall.

Papaveraceae. Juss.

559. *Chelidonium majus* L. gemein.
560. *Corydalis cava* Schwg. Kört. überall, auch weiss blühend.
561. — *solida* Sw. gemein.
562. *Fumaria officinalis* L. hie und da.

Cruciferae. Juss.

563. *Turritis glabra* L. überall.
564. *Arabis alpina* L. var. *crispata* Wild. auf einem Felsen in der Girscha bei Steyerdorf.
565. — *hirsuta* Scop. bei Anina überall; die var. *sagittata* DC. selten (im Theresienthale.)
566. — *Turrita* L. unter dem Lupp bei Oravicza, in der Girscha bei Steyerdorf.
567. — *arenosa* Scop. in der Buhui und an der Eisenbahn bei Anina.
568. — *Thaliana* L. in der Czelnik bei Anina, selten.
569. *Cardamine impatiens* L. hie und da.

570. *Cardamine hirsuta* L. überall, die var. *silvatica* Link in der Buhui bei Anina.
571. — *amara* L. hie und da.
572. *Dentaria glandulosa* W. K. gemein.
573. — *bulbifera* L. überall.
574. *Hesperis matronalis* L. auf der Roll bei Oravicza.
575. — *runcinata* W. K. mit der vorigen.
576. *Sisymbrium officinale* Scop. gemein.
577. — *Columnae* Jacq. in Oravicza.
578. — *Sophia* L. „ „
579. *Alliaria officinalis* Andr. gemein.
580. *Erysimum odoratum* Ehrh. überall.
581. *Barbarea vulgaris* RBr. überall, die *arcuata* etc. fehlen bei Anina.
582. *Conringia orientalis* Rehb. bei Oravicza.
583. *Sinapis arvensis* L. gemein.
584. *Alyssum edentulum* WK. auf der Roll bei Oravicza.
585. *— *Wierzbickii* Heuffl unter dem Lupp bei Oravicza.
586. — *calycinum* L. gemein.
587. — *incanum* L. hie und da, selten.
588. *Lunaria rediviva* L. überall.
589. *Peltaria alliacea* L. an der Eisenbahn bei Anina.
590. *Draba lasiocarpa* Roch. in der Girscha bei Steyerdorf.
591. — *verna* L. gemein.
592. *Roripa austriaca* Bess. im Theresienthale bei Anina.
593. — *silvestris* Bess. hie und da.
594. *— *rivularis* Rehb. gemein
595. — *pyrenaica* Rehb. überall.
596. *Camelina sativa* Cr. unter dem Lupp bei Oravicza.
597. *Myagrum perfoliatum* L. in Oravicza.
598. *Bunias orientalis* L. am Lupp und in der Girscha bei Steyerdorf.
599. *Thlaspi campestre* L. gemein.
600. — *arvense* L. „
601. — *perfoliatum* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
602. *Lepidium Draba* L. gemein.
603. — *ruderales* L. überall.
604. *Capsella bursa pastoris* L. gemein.

Resedaceae. DC.

605. *Reseda lutea* L. hie und da.

Cistineae. DC.

606. *Helianthemum vulgare* Gaert. am Fusse der grossen Tilfa bei Oravicza; im Theresienthale bei Anina, selten.

Droseraceae. DC.

607. *Parnassia palustris* L. im Theresienthale bei Anina.

Violaceae. Lindl.

608. *Viola hirta* L. auf der Station Krassowa; var. *revoluta* Heuffl in der Girscha bei Steyerdorf.
 609. — *odorata* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 610. — *alba* Bess. bei Anina jedoch selten und manchmal ganz fehlend.
 611. *— *silvestris* Kit. gemein.
 612. — *canina* L. var. *ericetorum* Rehb. überall.
 613. *— *stricta* Wimm. Eingang des Theresienthales bei Anina, selten.
 614. *— *stagnina* Kit. auf der Gumpina bei Anina, selten.
 615. — *arvensis* Murr. unter dem Lupp bei Oravicza.
 616. — *saxatilis* Schm. überall.

Portulacaceae. Juss.

617. *Portulaca oleracea* L. am Bahnhofe in Anina.

Caryophylleae. Fenzl.

618. *Spergularia rubra* Pers. bei Steyerdorf, selten.
 619. *Scleranthus annuus* L. gemein.
 620. — *perennis* L. im Theresienthale bei Anina, auf der grossen Tilfa bei Oravicza.
 621. *Arenaria serpyllifolia* L. überall.
 622. *Möhringia muscosa* L. in der Girscha bei Steyerdorf, in der Buhui und an der Eisenbahn bei Anina.
 623. — *trinervia* Clairv hie und da.
 624. *Holosteum umbellatum* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 625. *Stellaria media* Vill. gemein.
 626. — *Holostea* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 627. — *graminea* L. überall.

628. *Stellaria nemorum* L. überall.
 629. *Cerastium glomeratum* Thuill. hie und da.
 630. — *triviale* Link gemein.
 631. *Malachium aquaticum* Fr. hie und da.
 632. *Gypsophila muralis* L. hie und da.
 633. *Dianthus saxifragus* L. im Theresienthale bei Anina, auf
 der grossen Tilfa bei Oravicza.
 634. *— *Armeriastrum* Wolfn. überall.
 635. *— *atrorubens* All. hie und da.
 636. *— *trifasciculatus* Kit. unter dem Lupp bei Oravicza.
 637. *— *petraeus* Kit. auf der Roll bei Oravicza, in der
 Girscha bei Steyerdorf.
 638. *Saponaria officinalis* L. hie und da
 639. — *Vaccaria* L. „ „ „
 640. *Cucubalus bacciferus* L. am Lupp bei Steyerdorf.
 641. **Silene nemoralis* W. K. in der Girscha bei Steyerdorf,
 auf der grossen Tilfa bei Oravicza.
 642. — *nutans* L. gemein.
 643. *— *viridiflora* L. überall.
 644. — *inflata* Sm. gemein.
 645. — *Armeria* L. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.
 646. *Melandrium noctiflorum* Fr. hie und da.
 647. — *vespertinum* Sibth. gemein. var. *nemoralis* A. Br.
 hie und da.
 648. *Lychnis viscaria* L. überall.
 649. — *Flos cuculi* L. gemein.
 650. — *coronaria* Lam. überall.
 651. *Agrostemma Githago* L. hie und da,

Malvaceae. Juss.

652. *Lavatera thuringiaca* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 653. *Althaea officinalis* L. am Lupp bei Steyerdorf, selten.
 654. *Malva silvestris* L. überall.
 655. — *rotundifolia* L. „

Tiliaceae. Juss.

656. *Tilia parvifolia* Ehrh. überall.
 657. — *argentea* Desf. hie und da.

Hypericineae. DC.

658. *Hypericum perforatum* L. gemein.
 659. — *quadrangulum* L. überall.
 660. * — *hirsutum* L. hie und da.

Acerineae. DC.

661. *Acer Pseudoplatanus* L. überall.
 662. — *platanoides* L. „
 663. — *campestre* L. hie und da.

Polygaleae. Juss.

664. *Polygala vulgaris* L. unter dem Lupp roth, im Theresien-
 thale blau blühend.
 665. — *comosa* Schkr. gemein.

Staphyleae. Bartl.

666. *Staphylea pinnata* L. unter dem Lupp bei Oravicza, in
 der Czelnik und Buhui bei Anina.

Celastrineae. R. Br.

667. *Evonymus europaeus* L. überall.
 668. — *verrucosus* Scop. hie und da.

Rhamneae. R. Br.

669. *Rhamnus frangula* L. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.

Euphorbiaceae. R. Br.

670. *Euphorbia platyphylla* L. in Anina.
 671. — *stricta* L. in Anina.
 672. * — *carniolica* Jacq. in der Buhui und Czelnik bei Anina.
 673. — *epithymoides* Jacq. unter dem Lupp bei Oravicza.
 674. — *amygdaloides* L. überall.
 675. — *Cyparissias* L. gemein.
 676. — *virgata* W. K. unter dem Wöllerköpfel bei Anina,
 selten.
 677. — *Peplus* L. hie und da.
 678. *Mercurialis perennis* L. überall.

Anacardiaceae. Lindl.

679. *Rhus Cotinus* L. unter *Syringa vulgaris* in der Girscha bei
 Steyerdorf und unter dem Lupp bei Oravicza.

Geraniaceae. DC.

680. *Erodium cicutarium* L'Herit. hie und da.
 681. *Geranium phaeum* L. überall.
 682. — *sanguineum* L. im Theresienthale bei Anina, selten.
 683. — *columbinum* L. hie und da.
 684. — *molle* L. hie und da.

Lineae. DC.

685. *Linum flavum* L. überall.
 686. * — *nervosum* W. K. unter dem Lupp bei Oravicza.
 687. — *usitatissimum* L. hie und da verwildert.
 688. — *catharticum* L. gemein.

Oxalideae. DC.

689. *Oxalis Acetosella* L. überall.

Balsamineae. Ach. Rich.

690. *Impatiens Nolitangere* L. überall.

Oenotheraeae. Endl.

691. *Oenothera biennis* L. gemein.
 692. *Epilobium angustifolium* L. gemein.
 693. — *hirsutum* L. gemein.
 694. — *parviflorum* Schrb. überall.
 695. — *montanum* L. gemein.
 696. * — *roseum* L. in der Czelnik bei Anina, selten, fehlt bei Heuffl.
 697. *Circaea lutetiana* L. überall.

Lythrarieae. Juss.

698. *Lythrum Salicaria* L. gemein.
 699. — *virgatum* L. an der Steyerdorf-Aninaer Strasse.

Pomaceae. Juss.

700. *Pyrus communis* L. hie und da.
 701. — *malus* L. " " "
 702. *Sorbus aucuparia* L. " " "
 703. — *Aria* Cr. auf der grossen Tilfa bei Oravicza, auch auf der Roll.
 704. — *torminalis* Cr. auf der Gumpina bei Anina.
 705. *Crataegus Oxyacantha* L. gemein.

Rosaceae. Juss.

706. *Rosa cannina* L. gemein.
 707. — *rubiginosa* L. hie und da.
 708. — *tomentosa* Sm. „ „ „
 709. — *arvensis* Huds. überall.
 710. *Rubus fruticosus* L. var. *corylifolius* Heyn. überall.
 711. *Fragaria vesca* L. überall.
 712. — *elatior* Ehrh. gemein.
 713. — *collina* Ehrh. überall.
 714. *Potentilla micrantha* Ram. unter dem Lupp bei Oravicza;
 in der Girscha bei Steyerdorf.
 715. — *anserina* L. in Anina selten, daher erst im Jahre
 1882. beobachtet.
 716. — *reptans* L. gemein.
 717. — *Tormentilla Sibth.* überall.
 718. *— *heptaphylla* Mill. unter dem Lupp bei Oravicza.
 719. — *argentea* L. gemein.
 720. *— *recta* L. überall.
 721. *Agrimonia Eupatoria* L. überall.
 722. *Aremonia agrimonioides* Neck. hie und da.
 723. **Poterium Sanguisorba* L. nach Heuffl im Banat fehlend;
 auf der Gumpina bei Anina selten, am Fusse der
 grossen Tilfa bei Oravicza häufig.
 724. *Geum urbanum* L. überall.
 725. *Spiraea Ulmaria* L. hie und da.
 726. — *Filipendula* L. überall.

Amygdaleae. Juss.

727. *Prunus spinosa* L. gemein.
 728. — *avium* L. „

Papilionaceae. L.

729. *Ononis spinosa* L. var. *augustifolia* Neilr. hie und da.
 730. — *hircina* Jacq. in der Girscha bei Steyerdorf.
 731. *Sarothamnus vulgaris* Wimm. am Eingange des Theresien-
 thales wahrscheinlich cultivirt.
 732. *Genista sagittalis* L. überall.
 733. *— *pilosa* L. auf der grossen Tilfa bei Oravicza.

734. **Genista tinctoria* L. gemein mit den var. *latifolia* DC.
 735. — *pubescens* Láng unter dem Lupp bei Oravicza.
 736. *— *ovata* W. K. unter dem Lupp bei Oravicza.
 737. *Cytisus nigricans* L. überall.
 738. *— *hirsutus* L. unter dem Lupp bei Oravicza.
 739. — *capitatus* Jacq. überall.
 740. — *elongatus* W. K. in der Girscha bei Steyerdorf.
 741. *Medicago sativa* L. gemein.
 742. — *falcata* L. „
 743. — *lupulina* L. „
 744. *Melilotus officinalis* Desr. gemein.
 745. — *alba* Desr. überall.
 746. *Trifolium pratense* L. gemein.
 747. — *flexuosum* Jacq. unter dem Lupp bei Oravicza.
 748. — *alpestre* L. überall.
 749. — *ochroleucum* L. hie und da.
 750. — *arvense* L. hie und da.
 751. — *montanum* L. überall.
 752. — *repens* L. gemein.
 753. — *agrarium* L. überall.
 754. — *procumbens* L. hie und da.
 755. **Dorycnium herbaceum* Vill. unter dem Lupp bei Oravicza,
 in der Czelnik bei Anina.
 756. *Lotus corniculatus* L. gemein.
 757. *Galega officinalis* L. in der Panor bei Steyerdorf und
 unter dem Lupp bei Oravicza.
 758. *Astragalus Cicer* L. am Lupp bei Steyerdorf, selten.
 759. — *glycyphyllos* L. überall.
 760. *Vicia hirsuta* Koch. überall.
 761. *— *tetrasperma* Koch. überall.
 762. — *dumetorum* L. überall.
 763. — *cracca* L. gemein.
 764. — *sepium* L. überall.
 765. — *hungarica* Heuffl am Fusse der grossen Tilfa bei
 Oravicza, selten.
 766. — *sativa* L. gemein.
 767. — *angustifolia* Roth. hie und da.
 768. — *lathyroides* L. über den Krassowaer Tunnel.

769. *Lathyrus Aphaca* L. hie und da.
 770. — *Nissolia* L. in der Praedett bei Anina und längs der Eisenbahn.
 771. — *hirsutus* L. auf der Praedett bei Anina.
 772. — *tuberosus* L. hie und da.
 773. — *pratensis* L. gemein.
 774. — *silvestris* L. in der Girscha bei Steyerdorf.
 775. — *latifolius* L. Ein Exemplar auf der Gumpina bei Anina.
 776. *Orobus vernus* L. gemein.
 777. — *variegatus* Heuffl auf der Praedett bei Anina und unter dem Lupp bei Oravicza.
 778. — *luteus* L. wie obiger aber seltener.
 779. — *niger* L. überall.
 780. *Coronilla varia* L. gemein.
 781. *Onobrychis sativa* Lam. überall.

Inhalt.

	Seite		Seite		Seite
Abies	25	Amaryllideae	24	Arum	25
Acer	43	Ambrosiaceae	30	Asarum	26
Acerineae	43	Amygdaleae	45	Asclepiadeae	32
Achillea	28	Anacamptis	25	Asperifolieae	33
Aconitum	39	Anacardiaceae	43	Asperula	31
Actaea	39	Anagallis	36	Aspidium	19
Adoxa	38	Anchusa	34	Asplenium	19
Aegopodium	36	Andropogon	22	Aster	28
Aethusa	36	Anemone	38	Astragalus	46
Agrimonia	45	Angelica	37	Atriplex	26
Agrostemma	42	Anthemis	28	Atropa	34
Agrostis	20	Anthoxanthum	20	Avena	20
Ajuga	33	Anthriscus	37	Ballota	33
Alisma	22	Aposeris	30	Balsamineae	44
Alismaceae	22	Arabis	39	Barbarea	40
Alliaria	40	Araliaceae	38	Bellis	28
Allium	23	Aremonia	45	Betonica	33
Alnus	26	Arenaria	41	Betula	26
Alopecurus	20	Aristolochia	27	Betulaceae	26
Althaea	42	Aristolochieae	27	Bidens	28
Alyssum	40	Aroideae	25	Bifora	37
Amaranthaceae	26	Arrenatherum	20	Brachypodium	21
Amaranthus	26	Artemisia	28	Briza	21

	Seite		Seite		Seite
Bromus	21	Conringia	40	Ericaceae	36
Bunias	40	Convallaria	24	Erigeron	28
Bupleurum	36	Convolvulaceae ..	34	Eriophorum	22
Butomaceae	23	Convolvulus	34	Erodium	44
Butomus	23	Corneae	38	Eryngium	26
Calamagrostis	20	Cornus	33	Erysimum	40
Calamintha	32	Coronilla	47	Erythraea	32
Callitriche	25	Corydalis	39	Erythronium	23
Callitrichineae	25	Coryllus	26	Eupatorium	28
Calluna	36	Crassulaceae	38	Euphorbia	43
Caltha	39	Crataegus	44	Euphorbiaceae ..	43
Camelina	40	Crepis	30	Euphrasia	35
Campanula	30	Crocus	24	Evonymus	43
Campanulaceae	30	Cruciferae	39	Fagus	26
Cannabineae	26	Cucubalus	42	Ferulago	37
Capsella	40	Cupuliferae	26	Festuca	21
Cardamine	39	Cuscuta	34	Filago	28
Carduus	29	Cynoglossum	34	Foeniculum	36
Carex	22	Cynosurus	21	Fragaria	45
Carlina	29	Cyperaceae	22	Fraxinus	31
Carpesium	28	Cystopteris	19	Fritillaria	23
Carpinus	26	Cytisus	46	Fumaria	39
Carum	36	Dactylis	21	Gagea	23
Caryophylleae	41	Danthonia	20	Galanthus	24
Caucalis	37	Daphne	27	Galega	46
Celastrineae	43	Daphnoideae	27	Galeobdolon	33
Centaurea	29	Datura	34	Galeopsis	33
Cephalanthera	25	Daucus	37	Galium	31
Cephalaria	27	Dentaria	40	Genista	45
Cerastium	42	Dianthus	42	Gentiana	32
Cerinthè	33	Digitalis	35	Gentianeae	32
Chaerophyllum	37	Dioscoreae	24	Geraniaceae	44
Chamoemelum	28	Dipsaceae	27	Geranium	44
Chelidonium	39	Dipsacus	27	Geum	45
Chenopodium	26	Doronicum	29	Gladiolus	24
Chondrilla	30	Dorycnium	46	Glechoma	33
Chrysosplenium	38	Draba	40	Glyceria	21
Cichorium	30	Droseraceae	41	Gnaphalium	28
Circaea	44	Echinops	29	Gramineae	20
Cirsium	29	Echinosperrnum ..	34	Grammitis	19
Cistineae	41	Echium	33	Gratiola	35
Clematis	38	Elymus	21	Gymnadenia	25
Colchicum	23	Epilobium	44	Gypsophila	42
Compositae	28	Epipactis	25	Hedera	38
Coniferae	25	Equisetaceae	19	Helianthemum	41
Conium	37	Equisetum	19	Helleborus	39

	Seite		Seite		Seite
Heracleum	37	Loranthaceae	38	Orlaya	37
Hesperis	40	Lotus	46	Ornithogalum	23
Hieracium	30	Lunaria	40	Orobanche	36
Holcus	20	Luzula	23	Orobancheae	36
Holosteum	41	Lychnis	42	Orobus	47
Hordeum	21	Lycopodiaceae	20	Oxalideae	44
Humulus	26	Lycopodium	20	Oxalis	44
Hyoscyamus	34	Lycopus	32	Panicum	20
Hypericineae	43	Lysimachia	36	Papaveraceae	39
Hypericum	43	Lythrarieae	44	Papilionaceae	45
Hypochaeris	30	Lythrum	44	Parietaria	26
Impatiens	44	Malachium	42	Paris	24
Inula	28	Malva	42	Parnassia	41
Irideae	24	Malvaceae	42	Pastinaca	37
Iris	24	Marrubium	33	Peltaria	40
Isopyrum	39	Medicago	46	Petasites	28
Juncaceae	23	Melampyrum	35	Peucedanum	37
Juncus	23	Melandrium	42	Phleum	20
Juniperus	25	Melanthaceae	23	Phragmites	20
Kentrophyllum	29	Melica	21	Physalis	34
Knautia	27	Melilotus	46	Picris	30
Kochia	26	Melissa	32	Picnomon	29
Labiatae	32	Melittis	33	Pimpinella	36
Lactuca	30	Mentha	32	Pinus	25
Lamium	33	Mercurialis	43	Plantagineae	27
Lappa	29	Milium	20	Plantago	27
Lapsana	30	Möhringia	41	Platanthera	25
Laserpitium	37	Monotropeae	36	Pleurospermum	37
Lathraea	36	Monotropa	36	Poa	21
Lathyrus	47	Myagrum	40	Polygala	43
Lavatera	42	Myosotis	34	Polygaleae	43
Leontodon	30	Najadeae	25	Polygoneae	27
Leonurus	33	Nardus	21	Polygonum	27
Lepidium	40	Neottia	25	Polypodiaceae	19
Libanotis	37	Nepeta	33	Polypodium	19
Ligustrum	31	Nonea	34	Pomaceae	44
Liliaceae	23	Oenanthe	36	Populus	26
Lilium	23	Oenotheraeae	44	Portulaca	41
Linaria	35	Oenothera	44	Portulacaceae	41
Lineae	44	Oleaceae	31	Potamogeton	25
Linum	44	Onobrychis	47	Potentilla	45
Listera	25	Ononis	45	Poterium	45
Lithospermum	34	Onopordon	29	Prenanthes	30
Lolium	21	Orchideae	24	Primula	36
Lonicera	31	Orchis	24	Primulaceae	36
Lonicereae	31	Origanum	32	Prunella	32

	Seite		Seite		Seite
Prunus	45	Scleranthus	41	Telekia	28
Pteris	19	Scolopendrium	19	Teucrium	33
Pulicaria	28	Scopolina	34	Thalictrum	38
Pulmonaria	34	Scrophularia	35	Thlaspi	40
Pyrola	36	Scrophularinae	34	Thymus	32
Pyrolaceae	36	Scutellaria	33	Tilia	42
Pyrus	44	Sedum	38	Tiliaceae	42
Quercus	26	Selinum	37	Torilis	37
Ranunculaceae	38	Senecio	29	Tragopogon	30
Ranunculus	38	Seseli	37	Trifolium	46
Reseda	41	Sesleria	20	Triticum	21
Resedaceae	41	Setaria	20	Turgenia	37
Rhamneae	43	Sherardia	31	Turritis	39
Rhamnus	43	Sideritis	33	Tussilago	28
Rhinanthus	35	Silene	42	Typha	25
Rhus	43	Sinapis	40	Typhaceae	25
Roripa	40	Sisymbrium	40	Ulmaceae	26
Rosa	45	Smilaceae	24	Ulmus	26
Rosaceae	45	Solaneae	34	Umbelliferae	36
Rubiaceae	31	Solanum	34	Urtica	26
Rubus	45	Solidago	28	Urticaceae	26
Rumex	27	Sonchus	30	Vaccinium	36
Ruscus	24	Sorbus	44	Valeriana	27
Salicineae	26	Spergularia	41	Valerianeae	27
Salix	26	Spiraea	45	Veratrum	23
Salsolaceae	26	Stachys	33	Verbascum	34
Salvia	32	Staphylea	43	Verbena	33
Sambucus	31	Staphyleaceae	43	Verbenaceae	33
Sanicula	36	Stellaria	41	Veronica	35
Saponaria	42	Stipa	20	Viburnum	31
Sarothamnus	45	Symphytum	34	Vicia	46
Saxifraga	38	Syringa	32	Vincetoxicum	32
Saxifrageae	38	Tamus	24	Viola	41
Scabiosa	27	Tanacetum	28	Violaceae	41
Scilla	23	Taraxacum	30	Viscum	38
Scirpus	22	Taxus	25	Xanthium	30

A mezőgazdaságra káros rovarokról.

Irta: **Rovara Frigyes.**

A tudomány és gazdálkodás minden ágában észlelhető a folytonos haladás és így a rovartan és a növényvédelem terén is sok új felfedezést, sok nagy horderejű újításokat köszönhetünk a kutató emberi szellemnek. Tudós és gazda egyaránt dolgoznak a tudomány kibővítésén és a tudományos kutatások eredményének a praxisban való értékesítésén.

Az állatok között számtalan ellenség fenyegeti a kultúr növényeket, és különösen a rovarvilágban találjuk a gazda leggonoszabb ellenségeit. — Valamint a legszebb erdők hatalmas állaga, áldozatul esett az apró, alig látható „szú bogaraknak“ úgy teszik tönkre a pusztító bogarak és férgek a gazda biztató vetését és viruló ültetvényeit, sőt alig van kultúrnövény, a melyet még ne támadnának régi és új ellenségek. Rovarkárok folytán elszárad a gabona és kivész a répa, elfonnyad a burgonya, a takarmány, sőt a szőlő és komló ültetvény is, szenved a rét és a gyümölcs, s alig van növény, a mely kártékony rovarok pusztításától ne szenvedne. Vannak rovarok, mint pl. a drótféreg, a „vetési bagoly pille“ hernyója, a cserebogár álczája, a melyek minden talajban és minden növényre károsan felléphetnek, de vannak viszont rovarok, a melyek kizárólag csak egy néhány kultúrnövényt pusztítanak, a többieket nem érintik. A hirhedt ormányos bogár (*Cleonus punctiventris*) például, a kultúrnövények között, csak a répát pusztítja, s inkább éhen döglik, minthogy más növényekből éljen; a vadonenyésző növények közül a mácsonyán élődik. Így majdnem minden kultúrnövénynek meg van a maga speciális ellensége, mely gyakran a növény után kapta nevét is. Ilyenek: a „búza bagoly lepke,“ a „rozslégy,“ a „zablevéltetű,“ a „búza szipoly,“

az „árpa szipoly,“ a „borsó bagoly lepke,“ a „lencse zsizsik,“ a „répa légy,“ a „kukuricza gyökértetű,“ a „káposzta özöndék,“ a „mák levéltetű,“ a „repcze fénybogár,“ a „komló szövő lepke.“

Előadásom címéül választottam a „rovarok“ szót; jól tudom, hogy ezzel egy kis hibát követtem el, mert egynehány állatka, a melyekről szó lesz, nem tartozik a „rovarok osztályába“ s így inkább a „férgek“ nevet kellett volna használnom. De miután a rovarok osztálya a legszámosabb és miután épen ez vonja figyelmünket magára, azon sokféle kár miatt, melyet nemcsak a mezőgazdaságban, a kertészetben és a szőlőszetben, hanem az erdészetben is okoz, maradjunk a megválasztott cím mellett.

A rovarrest boncztanának részletes ismertetésébe a tárgy óriási terjedelménél fogva nem bocsátkozhatván, rátérek azon másik, előadásom címében választott szóra: „káros rovarok!“

Tudjuk ugyanis, hogy hasznos rovaraink is vannak, de valjuk be őszintén az emberiség túlnyomólag nagy része ezek közül csak kettőt ismer, illetve csak kettőről tudja biztosan, hogy hasznosak, azokról, a melyeknek termékeit élvezik és ezek a méh s a selyemhernyó.

A természettudósok a rovarfajok számát mintegy 300,000 teszik és ezek közül mintegy 20 ezer faj ismeretes minálunk is! Ha mindezen, mintegy húszezer rovarfaj, mind káros volna, az ismert kettő kivételével, — hová kellene törpülnie az ember munkásságának, a gazda fáradsága jutalmának, — s mily mérvben kellene az emberi elmét megerőltetni, hogy a kellő sikerrel járó védekezést megtalálja? Nem! nem „kettő“ csak a hasznos rovarok száma. Sokkal többre rúg a számuk, csak mi laikusok nem igen ismerjük az állatvilágban élő ezen apró barátainkat.

Itt van pl. a *Mantis religiosa*, mely sok rovar pusztít s így hasznos; avagy ki ne ismerné a szitakötőket (*Libellulida*), amelyek igen falánk rovarragadozók s kivált lepkeket és legyeket pusztítanak, hasznosak az álszitakötők is, a melyek álczái kivétel nélkül rovarokkal táplálkoznak. Már maga az anyaállat oda rakja petéit, a hol sok rovar talált, így pl. a levéltetvek által ellepelt rózsafákra; a petéből kibúvó

álczák azután hatalmas pusztítást visznek végbe a káros levéltetvek között.

Hasznosak továbbá, mert rowarevők a skorpió legyek is, a futó bogarak (*Carabidae*), de ezek között van káros rovar is, t. i. a gabona futrinka (*Zabrus gibbus*), amely úgymint álcza, úgymint kész bogár növényeket pusztít, hasznos rovar a négy pontos dög bogár, míg egyik rokona a *Silpha opaca*, olykor a répaföldeken kárt tesz, a mit magam is Vasvármegyében észleltem; hasznos állatka tovább a mécsbogár vagy Szent-János bogár, mert csigákból táplálkozik, felette hasznos a Katicza bogár, más néven Katócza (Isten tehenkéje, Buda bácsi), mert úgy mint álcza, és úgymint kifejlődött bogár a levéltetveket pusztítja. Ha pl. a zabvetésen fellép a levéltetű (*Aphis cerealis*) szomorú képet nyújt a vetés, megvörösödik, későbbben elfeheredik a sás, elsatnyúl a növény és a gazda ember már azt gondolja, hogy rozsdakár folytán kipusztúl a vetése. De ha figyelemmel kíséri a gondosabb gazda a vetés pusztulását, azt veszi észre, hogy nem rozsdá gomba, hanem ezer és ezer levéltetű kiszívja a levét a fiatal növényből. Egyszerre mutatkozik azonban a Katicza bogár gyíkforma fűрге álczája és később a belőle fejlődő bogár s úgy felfalják a levéltetveket, hogy nyoma sem marad, s a növény újra feléled és jó termést ad. Hasonlóan pusztítja a Katicza bogár a répán fellépő levéltetveket az *Aphis* vagy *Symphonophora papavera*. Ezen rovar szűznemzés módjára eleven fiakat szül és ha kedvez az időjárás, roppant szaporodhatik. A répa leveleit összezsugorítja a levöket kiszívja és így nagyban hátráltatja a fejlődést, csökkenti a termést. Ezen levéltetű nemcsak a répán, hanem mint latin neve is mondja, a mákon, továbbá lóbabon és számos más kerti és vadnövényen is fordul elő s egy lisztharmathoz hasonló betegséget idéz rajtok elő. Ha idejekorán mutatkozik a Katicza bogár, akkor csakhamar kipusztítja a tetveket és a vetés meg van mentve. Szándékosan bővebben emlékeztem meg ezen hasznos állatkáról, mert nem egyszer fordult elő, hogy a gazdák a Katicza bogarat kártékonynak és a répalevelek összezsugorodása miatt, németül „Kräuselkrankheit“ okozójának tartották.

Borzasztó ellenség volna a levéltetű már óriási szaporaságánál fogva a gazdára nézve, de szerencsénkre a levéltetveknek is, sok a veszélyes ellensége. Az említett Katicza bogaron kívül a *Syrphus seleniticus* légy álczája és a levéltetű oroszlán, mely a fátyol légy (*Crysepa vulgaris*) álczája; azonkívül néhány poloska fajta egy *Acarus coccineus*-nek nevezett atka az *Aphidicus* és az *Allotria* csoportok ellenségei még a levéltetűnek.

De nemcsak azáltal lehetnek hasznosak egyes rovarok, hogy a Kannibálok módjára, rovartársaikat támadják meg és őket felfalják, hanem hasznot hajthatnak közvetve is. Így pl. a Kérészek egy fajtája, melyet a köznép „Tiszavirág“ néven ismer, tömeges hullájával kitűnő trágya anyagot szolgáltat: avagy pl. az óriás bogarak (*Dynastida*) családjába tartozó orrszarvú bogár, a melynek álczái korhadó tölgyekben élve, annak televénynyé változtatásával hoz hasznot; vagy pedig kereskedelmi cikket képezhetnek, ezek pl. a nünüke, a kőrisbogár, a kármintetű, a lakkpajzstetű. A nünikék és kőrisbogarak testükben egy maró és hólyaghúzó nedvet a *Cantharidint* tartalmazzák, a melyből gyógyszerárakban a hólyaghúzó tapasz készül. Nem szabad említésen kívül hagyni, hogy a kőrisbogár nem csak hasznos, hanem egyszersmind káros rovar is, mert gyakran az egészen fiatal fák leveleit kopaszra rágja le. S miután álczái méhkasokban tanyáznak, káros ezen féreg a méhészetre is. A kármintetű szolgáltatja a *Cochenille* nevű piros festéket, a mely annyira keresett cikk. hogy miatta pl. Algirban és Spanyolországban tenyésztik ezen apró állatkákat.

Az egyes rovarok hasznossága még másképpen is nyilvánul. Így pl. élősködnek más, káros rovarokon, s azokat pusztítják el lassú halállal, hosszú betegséggel. Ezek között legfontosabbak s a gazdára nézve talán leghasznosabbak a fürkészek (*Ichneumonida*), mert az ártalmas rovarokból, ha nagyon elszaporodnak százezreket pusztítanak el. A fürkészek petéiket eleven rovarok s ezek álczái testébe, valamint petéibe rakják tojócsőveik segélyével, a melyekkel a parazitákra kiszemelt rovarokat még rágó lyukaikban sőt a víz alatt is tudják kifürkészni. Legtöbben közülök a hernyókat pusztítják. A petékben

élősködő fürkész álcák, annak egész tartalmát felemésztik, míg a rovarálcákban élősködők először is gazdájuk zsirtömegéből mint az élet fenntartására inkább nélkülözhető anyagból táplálkoznak, s a fontosabb belszerveket csak később falják fel, s ha elhalt a gazda rovar, ugyancsak belsejében, részben pedig külső takaróján selyemszerű gubókban bábbá változnak. Felette érdekes a fürkészek viselkedése a gazda rovar kiválasztásában. Az Ichneumonidák álcái soha nem élhetnek egy kifejlődött rovar testében, mert ebben nincs tartalék tápanyag és ha így az élősködő megtámadná a gazda szerveit, akkor maga a gazda és vele együtt a parazita is eldögölné. Épp oly kevésbé lakhatik egy nagy fürkész lárva, apró gazda rovarban és lassan fejlődő parazita nem lakhatik oly gazdában, a mely gyorsabban fejlődik. Mikor kevés gazda rovar van, kevés fürkész is keresheti fel táplálékát és lakását, csak a rovarok elszaporodásával szaporodnak el a fürkészek is. Az Ichneumonidák tehát mint élősködők, eszközök a természet kezében, az elszaporodott rovarok irtására míg a rovarevő bogarak a természetnek óvóközegei. Megjegyzem, hogy a fürkészek még nagyobb szerepet játszanak az erdőszetben, mint a mezőgazdaságban.

E hasznos fürkészekből, daczára annak, hogy megfigyelésök nagy nehézségekbe ütköznek, s így teljesen még nem ismerjük életmódjukat, mégis már mintegy 5000 fajt ismerünk. Népies nyelven „nyerges darazsaknak“ is nevezik őket. A fürkészek óriási szerepet játszanak a természet háztartásában; ha valamely káros állatka tetemes mértékben elszaporodott, akkor az élősködő szervezetek a fürkészek nemsokára helyre állítják az egyensúlyt.

Hasznosaknak mondhatók még a gubó-darazsak is a melyek petecsöveikkel megsúrnak a növényt s a szúrt sebbe egy kevés maró-folyadék kíséretében petéiket rakják le. A növényeken így beteges dudor-szerű képletek képződnek, a melyek gubacs, vagy gubó néven szerepelnek, s különösen a mocsár tölgy makktokján s a festék tölgyfán ilykép előidézett gubacsok értékesek, mert csersav tartalommal bírnak s így keresett kereskedelmi cikket képeznek.

Az eddig elmondottakból kitünik, hogy a rovarvilágban is számos jó barátunk akadunk, mert a rengeteg kártékony rovar

mellett van, igen sok hasznos állatka is, de az is tűnik ki, hogy ezen hasznos rovarok is kárttevők lehetnek. — Egyáltalán nehéz meghúzni a határvonalat a hasznos és káros állatok között!

Szolgáljon ezen kérdés megvilágosítására egy-két példa:

A t e h é n minden esetre hasznos állat, de ha egy gabona táblán legel, akkor kárt tehet; a n y ű l mint a laikus gondolja hasznos állat, — de határozottan káros a mezőgazdaságban, mert a vetéseket le-legeli, a fiatal gyümölcsfák kérgét lerágja. Így a r ó k a, mely a vadász szemében ártalmatlan állat, a gazda barátja, mert ennek ellenségét a nyulat pusztítja. A v a k a n d - ról már az iskolás gyermek tanulja, hogy hasznos állat, mert káros rovarokból él, de ki vetheti a kertésznek szemére, ha pusztítja a vakandot, mert az feltúrta és agyonrongálta legszebb ültetvényeit? Vagy ki tudja megmondani káros állat-e a fekete varjú vagy nem? Tavaly a földművelésügyi ministerium kérdést intézett az ország gazdáihoz ezen tárgyban. Az én egyszerű véleményem az volt, hogy inkább hasznos, mint káros a fekete varjú, mert csakis olyan földeken turkál, a hol sok a rovar és álcza; természetesen a turkálás közben kár esik a vetésben is.

Vagy ki a megmondója annak, — valjon hasznos vagy káros a földg il i s z t a? Darwin szerint felette hasznosak, mert ők keverik a felső és alsó talajréteget, alkotják a humust és utat csinálnak a mélyen gyökerező növények legfinomabb gyökérzetének. Pasteur ellenben bebizonyította, hogy a földg il i s z t a képes, a föld mélyéből felhozni a lépfene bacillust, és evvel inficiáltatik a növény, melyet ismét megesz az állat, s könnyen megkaphatja az antraxot. Így tehát a földg il i s z t a, melyről az ember azt hinné, hogy semmi szerepe sincsen, felette káros és egyszersmind hasznos féreg.

És hány állatra és állatkákra akadunk, melyekről nem világlik ki tisztán, valjon a mezőgazdaságra nézve hasznosak-e vagy mint kárttevők üldözendők. Sőt a tudósok véleménye sem mindig mérvadó, mert sok féreg életmódja még ismeretlen, vagy hamisak az adatok. Hivatkozhatom ezen tekintetben is egy néhány adatra, a melyekben a nézetek tisztázására ném részem nekem is volt.

Így a d ö g é s z b o g a r a t nem tartották a régibb időben

ártalmasnak, mert azt hitték róla, hogy húsevő, de a répa-termelők azt tapasztalták, hogy némely évben nagy károkat okoz a répában. A honvéd bogárról azt írja dr. Göbel és Kraft, hogy a répán is előfordúl, ez pedig nem áll, sőt volt alkalmam tapasztalni, hogy egy repcével bevetett földemhez közel lévő répa táblára még akkor sem ment át a honvédbogár a midőn az általa tönkretett repceföld kiszántatott és így a bogarak táplálék nélkül maradtak. A honvédbogárról, még egy kis tréfás epizódot is hozhatok fel. Erről a bogárról a czéhbeliek egyike eddig azt hirdette, hogy évente három nemzedéke van; de legtöbbje kettőt vallott. Így írja Emich Gusztáv is „káros rovarok“ című munkájában. Első szaktekin-télyünk Dr. Horváth Géza is így hirdette. Már régen, még 1886. évben ismerkedtem meg a honvédbogárral és figyelemmel lestem életmódját. Akkor jelentést irtam az akkori „Phylloxera kísérleti állomásnak,“ hogy a bogár álczája, a fekete hernyó tavasszal ha megnől földbe huzódik, bebábozódik, hogy azután 14—18 nap múlva mint kifejlődött bogár a felszínre kerüljön, de a megjelenés nem tart soká, mert alig hogy a bogár bemutatkozik, május hó végén visszahúzódik ismét a földbe, hogy azután csak ősszel jelentkezzék újból, a mikor már friss repce van. „Ez csodás dolog volt,“ írja Jablonovszky József, a rovar-tani állomás jelenlegi vezetője, „most évek múlva (1996) bevallom, hogy mi azt akkor Rovarának nem hittük; nem azért, mert nem találtuk e szokatlan jelenségnek az okát; miért is merüljön e bogár nyári álomba? Az csak a budapesti emberek szokása, hogy a nyári meleget vidéken alussza át, de bogárról nem tudtuk s nem is hittük el.“

„Pedig úgy van, Rovara megfigyelése pontos volt. A bogár egy része tényleg a nyarat, vagyis azt az időt, a mikor sem maga, sem ivadéka ennivalót nem igen talál, föld alatti alvással tölti el. S e megfigyelés egyszersmind bizonyítékot ad arról, hogy a honvédbogár egy részének évente csak egy nemzedéke van.“

A legnagyobb ellentéteket találjuk a szakirodalomban a répa bogárról (*Cleonus punctiventus*) Emich Gusztáv azt írja, „hogy a bogár életmódja még nem ismeretes és hogy valószínűleg a bogár és álczája is más miveleti növényeken is

tehet kárt. A bogár összeszedésén kívül mit sem lehet tenni.“ — Mind három állítás téves. Ma már ismerjük e rovar életmódját, tudjuk, hogy csakis répán fordul elő és tudunk ellene védekezni is. *Kaltenbach* azt írja, hogy a *Cleonus punctiventris* a répatermelésen állítólag ártalmatlan lehet és *Brém Herrmann* felemlíti e bogarat mint répa ellenségét. Pedig tényleg a magyar répatermelésnek a leggonoszabb ellensége a lisztes répabogár. *Henschel Gusztáv* azt írja „hogy csak a bogár tesz kárt, az álcák csak gyomnövényeken élnek.“ Igaz pedig az, hogy az álcza is roppant nagy károkat okoz szintén a répán él.

Bővebben tárgyaltam ezen témát, mert a lisztes répabogár életmódjának kiderítése csekélységemnek az érdeme, és ezen tényről már beszámoltam a magyar és német szak-sajtóban.

Bármely oldalról tekintsük a rovarvilág kérdését, mindig földolog tudnunk, hogyan, mikor, miből él az egyes féreg, kell tehát a rovar biológiáját ismernünk, ha védekezni akarunk ellene. És ha az eddigi fejtegetésem alapján eléggé kiviláglik az, hogy a rovarvilág nem csupán káros, hanem hasznos fajokat, fajtákat és egyedeket is találtunk, még sem szabad megfélemedkeznünk arról, hogy ezek száma — sajnos — igen kevés! Túlnyomó részük az emberiségre, különösen a mezei gazdálkodással és kertészettel foglalkozókra nézve káros, s a természet bölcs berendezésének köszönhető, hogy a nagy mérvben káros rovarok túlságos elszaporodása, úgyszólván a lehetetlenségbe ütközik. Nem mondom, hogy bizonyos években nem országos csapásként kell felemlítenünk egyik-másik rovar túlságos elszaporodását, de megvan rendszerint a bizonyos határ, a természet alkotta határ, a mely túlfejlődést nem enged meg. „*Non datur saltus in natura!*“ Nincs ugrás a természetben! Mihelyt nagy mértékben lép fel egyik-másik csapás, betegség stb. azonnal megtalálja maga a természet, s ennek, valamint tudományának segélyével az ember is a védekezést. Ismeretes dolog pl. hogy néha a marokkói vándorsáska kivált Amerikában és Éjszak-Afrikában, nálunk még a Tisza mentén, oly mérvben elszaporodik, hogy felrepülve sötét felhőt képez az égen, — avagy vonatokat állít meg, ha nagy tömegben vándorol

át a vasuti sineken. És még az ily csapásnak is meg van a maga orvossága. — A természet segít pl. egy kedvezőtlen időjárással, melylyel elpusztítja milliárdjait ez állatoknak, avagy az állatok maguk, vándorútjukban mindent felemészelve, óriási területeket kénytelenek bejárni, s a fáradságtól hullanak el, avagy ott van végre a kicsiny, de mégis leghatalmasabb teremtes az ember, aki tudománya segélyével megtalálja, még az oly nagy tömegben fellépő vándorsáska elleni védekezését is azzal, hogy felállítja az úgynevezett ciprusi sövényeket. Ezekbe tereli a sáskát s ezek végében ásott gödrökbe sepri be azok millióit, hogy azután földdel egyszerűen beiemesse őket. Nagyon sajnálom, hogy nekem még eddig ezen káros rovarral nem volt dolgom, mert ellene a növényzet megmérgezésével védekeznék, talán beválnék az én rendszerem, a melylyel a répvédelemben oly nagy sikerem volt.

Nincs gazdasági növény még az edzett chikória sem, a mely nem lehetne a pusztító állatok és főleg rovarok martalékává. A gabona-féléknél eltekintve az egerek és más emlős állatok által okozott kártól, pusztítják nálunk a Chlorops, Thrips, hesseni légy, rozsféreg, drótféreg, a gabona-futrinka álczája és sok más rovar. A repcének még több ellensége van, pl. a földi bolha, fénybogár, az ormányos bogarak, a drótféreg, a repce légy, a honvéd bogár álczája, az özöndék, a bagoly lepkék, a repce szipoly stb. A szőlőmíves reményét meghiúsítja a filloxera, a vinczellér bogár, a szőlő iloneza és mások; a gyümölcsök kertben pusztítanak a hernyók, a vértetű, a pajzstetvek, az almamoly és számos más rovarok. A hüvelyes veteményekben sem hiányzik a zszizik és a levéltetű, a dohányt a bagoly lepkék hernyói; a mustárt a répalevél darázs álhernyója teszi tönkre, de még a luczernát és herefélét is veszedelmes ellenség bántja, az Epilachna Globoza nevű a katokák családjába tartozó bogár, és az Apion-nemhez tartozó ormányos bogarak. A répának is számos ellensége van s el lehetünk reá készülve, hogy mindig újabb és újabb ellenséggel lesz dolgunk.

Ebből kifolyólag önkényt azon kérdés merül fel: hogy a káros rovarok óriási elszaporodásának mi az oka? Továbbá mi az oka annak, hogy a míveleti növényeknek

annyi ellenségük van, holott régente ezek létesítéséről alig volt tudomásunk. Ha most tény is az, hogy manapság sokkal több rovar pusztítja kultúrnövényeinket, mint régente, mégsem szabad megfélekednünk arról, hogy csak újabb időben foglalkozik a gazda osztálya a rovarokkal. Még magam is emlékszem, hogy ha valahol egy vetés kipusztult, azt mondtuk: „kiveszett“ vagy „elszáradt“ --- de senki sem törődött a kiveszés okával és már csoda számba ment azon gazda, a ki rájött arra, hogy valami féreg bántotta gabonáját. Manapság a rovarok oly nagy jelentőségűek, hogy alig van művelt gazda, aki a növények ellenégeit meg ne ismerné és az egyes rovarok fejlődését figyelemmel ne kísérené. De daczára a tudomány elterjedésének, még is tény, hogy sokkal több ellensége van manapság a növényeknek mint azelőtt és ezek sokkal nagyobb mértékben károsítják a termést, mint régente.

Honnan van ez?

A természet minden élő lénynek kijelölte a helyét és az egyes fajok gátolták a többinek túlszaporodását. Csakhogy ez egyensúlyt ép maga az ember zavarta meg az által, hogy az egyes növényeknek nagyban való termesztésével a rajtok élősök ellenségeiknek kedvezőbb életfeltételeket szerzett. Ez állításom illusztrációjára szolgáljon egy néhány példa: A tarackon és néhány vadfű-félén él az úgynevezett búza légy (*Chlorops tanipus*). E kis rovarkára senki sem figyel, hisz — úgy sem tesz kárt. A gazda feltöri a legelőt, búzát és ismét búzát vet bele, és nemsokára azon szomorú tapasztalatra jön, hogy a kis légy óriási számban elszaporodott, — a búza kőszvény betegségét okozó kis állatka tönkre tette az egész termést. Vagy egy másik példa: A *Cochlearea* nevű növényen élősök egy csinos pirosszínű bogár, melynek nevét sem tudták. A gazdák felkarolták a repce termelést, — ezer és ezer holdat vetettek be repcével, de nagy ijedelmükre a kis vad bogár rettenetes számban lepte el a repcevetést, úgy, hogy ezen bogár „fekete hernyó“-nak nevezett álcája miatt, az Alföldön és sok más helyen fel kellett hagyni a repcetermeléssel, holott Ausztria és Németországban alig ismerik e rovar, legalább *Kaltenbach* és *Taschenberg* nem említik ezen rovar tökéletesen kimerítő műveikben. E honvédbogár álcáit én

gyűjtöttem 1886. évben dr. Horváth Géza részére azon czélból, hogy a külföldi rovarászoknak bemutatathatók legyenek.

Még egy más példát hozok fel: A keresztesek családjába tartozó gyomnövényeken, mint a vadrepcezen (*Sinapis arvensis*), a zomboron (*Sissymbrium*) élösködik a répa levéldarázs (*Athalia spinsium*), mely bogár csak ezen gaz növényt rágná meg, azon csak örülnénk, hanem amint egy táblát bevetünk mustárral, azonnal találkozunk ez ellenséggel; mert midőn az a legszebben virágzik, nagyon kellemes illatot terjeszt, s egyszer csak azt vesszük észre, hogy a levéldarázs álczáinak milliói és milliói ellepik a mustárt, s nemsokára nem marad meg belőle más, mint a levélerezet és a szár.

A vadrepcezen élösködik még egy mákszem nagyságú senki által figyelembe nem vett féreg, a nematoda, melynek szaporasága oly óriási, hogy néhány év alatt képes egész répatáblákat tönkre tenni. Hasonló módon szaporodott el a mácsornyán élösködő ormányos bogár, a répatermelés felkarolása folytán annyira, hogy ellene már nagyon nehéz védekezni.

Mindezekből látjuk, hogy a természetes egyensúlyt az egyes növényeknek nagy kiterjedésben való termelése zavarta meg és ez az oka a kártékony állatok túlságos elszaporodásának. Hiszen úgy látszik, hogy a kártékony rovaroknak a kultivált növény sokkal jobban izlik, mint azon vad növény, a melyen eddig éltek.

Ezen ellenségek nagy szaporodásának azonban még egy más oka is van. Ugyanis az emberek kiirtották a nagy erdőket, melynek következtében az éghajlati viszonyok rosszabbodtak, a légköri csapadék csökkent, a hasznos rovarévő madarak pedig kipusztultak. A haladó gazdák felszántották a nagy legelőket és így mindazon férgeket, amelyek a vadnövényeken élösködtek beplántálták a szántóföldekre.

Ehhez járul még az is, hogy a mi népünk nem kiméli a hasznos, mint rovarévő állatkákat főleg azért, mert hasznos voltukat nem ismeri. — Élnek, — és napról-napra nagyobb számban szaporodnak el nálunk az idegen, ez ideig még nem ismert kártékony rovarok, melyeknek behozatalát a javított forgalmi eszközöknek is köszönhetünk. Amerika nekünk nem

csak tengerit, burgonyát és más termékeit küldte, hanem egyúttal megajándékozott a Phylloxera és a Coloradó bogárral. A nyugatról a marhafajtákkal együtt importáltuk a ragadós tüdőlobbot, — mi pedig viszonzásul adtuk nekik a honvédbogarat, a mely Wittenbergában már egész évi termésüket tett tönkre.

Amerikából behurczoltuk a szőlőtetűt, Európából viszont átplántálták Észak-Amerikába a *Lymantria dispar* nevű pillét, a mely óriási pusztítást visz végbe a lombfa erdőkben.

Ha már most tapasztaljuk, hogy bizonyos körülmények között a káros rovarok egyes növények termelését kockáztatják, sőt talán egyáltalán lehetetlenül teszik, akkor az a kérdés merül föl, hogy a gazda mit tegyen ily károsításokkal szemben, hogy vetéseit megvédelmezze? Ha már a természet egyensúlyának zavarója az ember volt, — akkor minden úton-módon azon legyen, hogy a nagyban termelt növények ellenségeit és szaporodásukat megakadályozza és a szaktudósok felfedezései, mint az életben nyert tapasztalatok árán, a melyek alkalmas eszközt szolgáltatnak a gazda kezébe, eme nagy bajt leküzdeni. E mellett épen kapóra jön, hogy a természet maga is segíti a gazda törekvéseit, mert a kultúrnövények ellenségei részére is teremtett ellenségeket. Tudjuk és tárgyaltam is már, hogy a vakond, seregély, a varjú, a gyík, a húsevő madarak és számos rovar a gazda legjobb barátai, ide tartozik továbbá a denevér, a béka, a sündisznó és nagyon üdvös volna, ha a népet minden úton-módon, legjobban a néhány év óta tartott népies gazdaságok alkalmával ezen dologra figyelneztetnék.

A rovarok káros volta abban rejlik, hogy roppant nagy számban szoktak fellépni, hogy táplálkozásukra a természetes gazda növény nem volt elegendő, hanem a rovarok a kultúrnövényekkel is táplálkoztak ezt tönkre tevén. A káros rovarok vagy roppant szívós életűek, mint pl. a lisztes répabogár, a mely napokig és hetekig képes koplalni, — vagy ha gyöngé természetűek igen nagy a szaporodási képességük. Így pl. a káposzta özöndék egy példánya egy éven át képes 20000 hernyót termelni, feltéve, hogy semmi sem akadályozza szaporodását. A káros rovarok, mint általában a rovarok szaporodása több tényezőtől függ. Az első faktor, a kellő mennyiségű

táplálék, a második tényező: az időjárás; a harmadik tényező pedig: a természetes ellenség jelenléte és száma.

Szaporodnak a káros rovarok tehát első sorban akkor, ha nagy mennyiségben termeljük azon növényt, a melyből élnek, s ha ezen növényeket egymásután egy és ugyanazon földön termeljük. Ebből tűnik ki, hogy a rovarirtás céljából is kívánatos egy bizonyos vetésforgó betartása; nem szabad tehát gabonát, gabona után; tengerit, tengeri után vetni, hanem az egyes termelendő kultúrnövényeket, a gabonát, a takarmányt, a kapás növényeket felváltva kell termelni. Az időjárás is nagy befolyással van a káros rovarokra és általában a kártékony állatokra. Minden száraz, meleg évben jobban szaporodnak a kárttevők, mint hűvös, nedves években. Esős időben kipusztulnak az egerek, a földi bolha, a levéltetű; csak a csigák örvendenek a nedves időjárásnak. És miután a káros rovarok fellépése fordított viszonyban van, a természetes ellenségeik jelenlétével és számával, magától értetődik, hogy mindent iparkodjunk elkövetni, a mi csak hatalmunkba áll, hogy ezen ellenségek minél gyorsabban szaporodjanak. Tehát minden hasznos állatot kimélnünk kell és szaporodásukat elősegíteni. Viszont minden eszközt meg kell ragadnunk, hogy a káros állatokat kipusztítsuk, vagy legalább szaporodásukat megakadályozzuk.

Egy kertészről olvastam, aki úgy okoskodott: Ha az én kertemben 10 napig van tápláléka 5 vakondnak, a mely 5 vakond tehát 10 nap alatt agyon fogja túrni a melegágyakat, akkor helyesebb lesz, ha 50 vakonddal egy nap alatt felszedetem a földben lévő álczákat és azután táplálék híján elvándorolnak a vakondok. A kertész egy-egy eleven vakondért 20 krajczárt ígért, ha elhozzák hozzá; az emberek csakhamar elhozták neki az eleven rovarpusztítókat, a melyeket szabadon eresztett, s íme, rövid egy-pár nap alatt, a vakondok kipusztították a kertből a rovarokat, s azután táplálék híján tovább álltak.

Ha most azt a kérdést vetjük föl, hogy nagy általánosságban mit tegyen a gazda, hogy kultúrnövényeit, amennyire lehet, megvédje a káros rovarok ellen, nagyon egyszerű a válasz: Adjuk meg a növénynek mindazon feltételeket, a melyek víg

fejlődésüket elősegítik, jó kulturát, bő trágyát. elegendő vetőmagot, intenzív művelést. Így tehát a vetés forgó és a mag kiválasztás is nagy szerepet játszik. Ha búzát, árpát vagy répát saját maga után termelünk, nagyon könnyen szaporodnak el állati ellenségeik, hasonlóan rovarokat vetünk, ha a vetőmag rovarot tartalmaz. Így pl. a borsó zsiszik, a maggal együtt, szintén a búza szemekben tartózkodó és a búza köszvény-betegséget okozó *Anquillula Tritici*, egy *Nemaoda* fajta, az infitált vetőmaggal együtt kerül a földre, felette szükséges tehát, hogy csak egészséges ép magot vessünk el, vagy hogy az infitált magot csak egy bizonyos óvkezelés után vessük el. — A jó vetőmag mellett szükséges a jó kultúra is, hogy a növény erőteljesen fejlődhessen. Mennél egészségesebb és erősebb az egyes növény, annál kisebb mértékben érthet neki a káros féreg és éppen a pozsonyi szőlőgazdák legjobban tapasztalhatták azt, hogy a szőlő bő trágyázás mellett, még a filloxera pusztításának is egy bizonyos mértékig ellen tud állani. A műtrágyás vetés is jobban áll ellen a rovarkároknak, mint a nem műtrágyázott, sőt volt eset arra is, hogy a műtrágyázatlan répavetést ki kellett szántani, míg a műtrágyázott répa szépen fejlődött. De fájdalom a legtöbb esetben nem elég a legelterjedtebb kultúra sem, és ismeretlen okból fellép valamely káros féreg és elpusztítja vetéseinket, úgy, hogy gyakran tehetetlenül állunk a hatalmas ellenséggel szemben.

Hol van tehát oly esetben a fegyver, a melylyel kiirthatjuk az átkos ellenséget? Mint már említettem, kell, hogy a gonosztevő életmódját jól ismerjük, mert csak akkor tudhatjuk meg, hogy a rovar fejlődésének mely stádiumában küzdhetünk vele sikeresen meg. Némely rovar kifejlődött állapotban mint pl. az ormányos bogarakat, más fajtaikat ismét mint álcát, vagy hernyó alakban és ismét más férget mindkét állapotában lehet sikeresen kiirtani.

Megindítjuk tehát a háborút a káros rovarok ellen! Három féle irtási mód áll rendelkezésünkre: a fizikai, a kémiai és a pattogén védekezés. — A káros rovarok irtására legjobban használjuk a fizikai védekezési módot. Ez abból áll, hogy a káros rovarokat bármily alakban összeszed-

jük és megöljük. A legegyszerűbb mód, a direkte összeszedés és pedig vagy kézzel, vagy háló, vagy más eszköz segélyével. Kézzel szedjük fel pl. a fákról lerázott cserebogarakat, vagy a répán élősködő ormányos bogarakat; bogárgyűjtő hálóval, enyves fagyűrűkkel, kátrányos ponyvával összeszedhetjük az olasz sáskát, a gyümölcsfákon tenyésző férgemet, a földi bolhát stb. A fákról lánczos keztyűkkel, aczéldrótkefékkel ledörzsöljük a fiatal fák tövéből a mindenféle káros rovarokat, petéket, álcákat és bábokat. Sok rovar meg lehet ölni, a gyakori szántás, vagy az infitált vetésnek hengerezése vagy boronálása által. A sáskát mint már említettem „cziprusi sövények“, ha 50 méter hosszú és 1 méter magas vászon sávok segélyével gödrökbe hajtjuk s ott elpusztítjuk. Ide tartozik a vízzel való elárasztás is.

A káros rovarok összeszedésére nemcsak az emberi kezet használjuk, hanem itt-ott felhasználjuk a házi állatjainkat is. Így pl. baromfival felszedetjük a fákról lerázott cserebogarakat, sőt vannak uradalmak, a hol rovarirtás céljából pulykákat tenyésztnek. Gyakori eset az is, hogy oly helyeken, a hol sok a csimasz, sertéseket járatunk a barázdákba, ezek tisztára felszedik a csimaszt és még híznak is tőle, csak arra kell vigyázni, hogy túl sokat ne egyenek belőle, mert egy sajátságos betegségbe esnek tőle.

A gazda ember furfanghoz is folyamodik, ha a káros rovarokat összefogdosni vagy egy helyre csábítani akarja, hogy azután annál biztosabban kiirthassa, úgy amint a háziasszony szalonnával csábítja az egeret, sörrel a svábbogarat, cukrosszpongyába gyűjti össze a hangyákat, eczetes vízzel a legyeket, hasonlóan jár el a gazda. Burgonya darabokat rak szét a földön, ha a drót férgemet akarja összefogdosni, korai csalogató vetést létesít, hogy a hesseni légy ezrei azt ellepjék, s azután leszántja a féreg álcáit, repcsényt vet a gazda a répát károsító nematódák ellen, s amint a vetés velök tele van, leszántja és újból vet. Némely kártékony rovar mint pl. a vetési bagoly lepkekét csak éjjel lámpa fény mellett lehet összeszedni, amikor pusztító munkáját végzi. Ezen férgemet nappal is lehet összeszedni, mert rendszeren a megrágott növény közvetlen közelében tartózkodik.

Van sok éjjeli pille, a melyeket fény által lehet összegyűjteni: e célra erősen világító lámpákat használnak, erdőben pedig világító tüzeket raknak, hogy ezek fénye az erdőben lévő lepkéket odacsalja. Más helyen árkokat ás-
nak, hogy belepotyogjanak a rovarok, s ott könnyebb őket összeszedni. A szalmadarázs kipusztítható, ha a tarlót a melyben az álcák vannak, felgyújtjuk. A gabona zsisziket, úgy fogdossuk legkönnyebben össze, ha a zsiszikes gabonát zsákokkal, rongyokkal, kóczczal vagy juhbőrös bundával betakarjuk. Ebbe belehúzódik a féreg és 6—8 óra után eltávolítjuk a férgekkel tele rongyokat, így kipusztíthatjuk a zsisziket. Az egyik rovar pl. a hesseni légy legjobban akkor szaporodik el, ha az őszi vetést korán eszközöljük, más rovar, pl. a csíkoshátú buzalégy a késői vetéseket keresi fel előszeretettel.

Látszik tehát, hogy majd minden ellenséggel másképp kell elbánnunk és azért duplán szükséges, hogy úgy az egyes férgeket, úgy teljes életmódjukat és irtását ismerjük.

Igy elmondottam volna, hogy első sorban mikép védekezik a gazda a férgek ellen fizikai módon.

A káros rovarok ellen másik és complicáltabb védekezési mód a vegyi. Ezen mód abból áll, hogy a káros rovarokat maró és megölő anyagokkal beporozzuk vagy befecskendezzük, anélkül, hogy a növénynek evvel ártanánk. Ilyen szer a szénkéneg, a melyet nemcsak filloxera ellen, hanem a föld alatt élő féreg, a csimasz, drótféreg, hernyó ellen használunk. A szénkéneg a föld mélyébe fecskendezve elterjed a földrészecskék között és megöli az élő szervezeteket. Permetezésre használunk petroleum-szappan emulziót is, továbbá kozmaszesz keveréket, zöld szappannal és carbolineummal és a permetezés keresztülvitelére alkalmazzuk a szőlőpermetezőt, mint a milyen pl. a Vermoreil Eclair. A rovarok irtására lehet pyrethrumot, a dalmát rovarport is használni és szintén ebből készült „Entomoktint.“ A levéltetvek irtására nagyon jó szer a Thanaton oldattal való permetezés. A Thanaton nem egyéb, mint dohánylúg kivonat.

Van tehát sok vegyi szernek jelentősége, a káros rovarok irtásánál, de a legújabb kor vívmánya az; hogy vegyi

szerekkel nem a rovarokat direkte öljük meg hanem a vegyi szerrel bepermetezzük a növényt azt így megmérgezzük oly mérvben, hogy a növényeket pusztító rovarok az élvezés következtében tönkre mennek. Amerikában már régen követik ezen eljárást, Németországban dr. Hollerung alkalmazta ezen eljárást. Magyarországon pedig csekélységem volt az első, a ki a növények megmérgezése által, az azokon rágódó rovarokat megölte. A mérgezést legelső sorban a répánál alkalmaztam, a melyet az én szeremmel annyira megmérgeztem, hogy már egy kis répalevél darabka élvezetétől is megdöglött a lisztes ormányos bogár. E mellett a mérég legkevésbé sem árt a répának. Az én szerem legfontosabb alkotórésze a „schweinfurtti zöld“, a mérges keveréket pedig szabadalmaztattam és „Rovarin“ név alatt hoztam a kereskedelembe. Büszke vagyok arra, hogy már Muszkaország is a vevőm közé tartozik. Hiszen Oroszországban még nagyobb kárt tett és tesz az ormányos bogár a répában, mint nálunk, — úgy, hogy már ötven évvel azelőtt Bobrinszky gróf 10000 rubel (25000 koronán felül) díjat tűzött ki a bogár biztos ellenszerére. Úgy látszik eddig senki sem nyerte el ezen díjat, mert kiadásáról semmit sem lehetett olvasni.

Büszkén állíthatom pedig, hogy a „Rovarin“ az ormányos és más bogár biztos kipusztítója. Sőt sikerült ezen szerrel megölni a cserebogarat, a spanyol legyet, a honvéd bogarat, a vinczellér bogarat és rendesen a földi bolhát is.

Van más vegyi szer is, amit kisebb-nagyobb sikerrel hasonló célra használnak. A Drucker-féle por közönséges svindli és állítólag csak cserkéreg porból áll. Egyéb vegyi szerek, mint Carbolem, creolin, sósav, ammóniakos víz, mész és más itt-ott kipróbált anyagok közül, egy sem vált be teljes sikerrel. Használtak egyszer az ormányos bogár ellen gáz vizet is, de ez megöli a répát is.

Még aránylag legjobban vált be a Chlorbarium. Szintén egy magyar gazda, Morawek János zselizi intéző találománya, ki rájött arra, hogy chlorbaryum oldattal való permetezett répán megdöglött a rajta élősködő bogár. És tényleg

lehet a Chlorbaryumot is alkalmazni, de csak fejlettebb répánál, mert zsenge, fiatal répára marólag hat a só.

Legújabban ajánlják az arzén-savas rézet, mint rovarirtó szert; amerikai recept szerint összekeverik vízben az arzén-savas rézet, rozslisztet és mészpórt. Gaillot pedig bonyodalmas módon, fehér arzenikumból, szódából, kékgaliczkőből és mészből egy keveréket készít, melynek szintén azon célja van, hogy a megvédendő növényt az emulzióval bepermetezzék. A növénynek állítólag nem árt a mérges folyadék, a rajta rágó férgek pedig elpusztulnak tőle.

Erős az én meggyőződése, hogy a rovarok irtásánál a jövőben éppen a növényeknek vegyi szerekkel való permetezése lesz a legpraktikusabb és legbiztosabb mód.

Már most áttérek, egy szintén csak az újabban alkalmazott védekezési módra a pathogén vagy betegség-előidéző módra, a mely abból áll, hogy az ártalmas állatok között egy járványos, ragadós betegséget elterjesztünk. Manapság ezen eljárásnak alig van több, mint tudományos értéke, legalább még ritkán értek el a praxisban megfelelő eredményt.

Vannak élősdigombák, melyek az állatokban élnek és fejlődnek és így a gazdaállatot megbetegítik, sőt halálát elősegítik. És miután ezen a betegséget okozó alsórendű szervezetek az élősdigombák, egyik állatról a másikra átterjedhetnek, így egyik beteg állat inficiálja a másikat s a betegség ragályossá lesz.

Igy tudjuk pl. hogy a közönséges szoba legyen is infektio útján valami ragály kiüt és az ablaktáblákra tapadt döglött legyek mind áldozatai a ragálynak.

Jól ismerjük a Löffler-féle egérbacillust is: ennek segélyével támasztunk a mezei egerek, a poczok között egy tifuszforma ragályos betegséget, melynek következtében az állatok erősen hullanak. Én is tettem ezen szerrel kísérletet, de annak daczára, hogy pontosan a hivatalos utasítások szerint eljártam, — mégsem tudtam eredményt elérni. Szintén tudjuk már régen, hogy a selyemhernyó mézskórjának okozója egy gomba, melynek neve *Botrytis Bossiana*, sőt a vadon élő rovaroknál már gyakran észleltek élősködő gombák fel-lépését, a melyek gazdájukat megbetegítették és idővel meg-

ölik. Egyes tudósok, Pasteur is arra a gondolatra jött, hogy az egyes rovarok élősködőit mesterségesen tenyészte és ezekkel infitálás útján járványt idézzenek elő az ártalmas rovarok között.

A *Botrytis Tenella* gomba kultúrával megkísérelték a cserebogár álczáit a csimaszt kipusztítani. Még mikor Vasmegyében működtem, rendeltem ily gombakultúrát és néhány száz friss csimaszt infitáltam ezen gombával. Utasítás szerint az infitált csimaszokat a csemetekertben széteresztettem, mert itt igen nagy számban voltak elterjedve, — s nagy érdeklődéssel lestem az eredményt. Ez pedig nagyon sovány volt, mert a remélt és várva várt járvány nem ütött ki. Tovább rágták a pajorok a növények gyökereit és ásás közben csak itt-ott találtam egy a betegség folytán megdőglött lárvát. Azt olvastam, hogy Franciaországban, a hol L. Moulton már 1890-ben a *Botrytis Tenella* ragályozó tulajdonságát felismerte, a csimasz ezen ragályos betegsége már általánosan el van terjedve. Fájdalom minálunk nem tehattünk hasonló tapasztalatokat. A szakirodalomból még azt is tudom, hogy Oroszországban Metschnikow tanár egy gombát fedezett fel, a mely a nagyon káros búza szipoly nevű bogáron ragályos betegséget okoz. Ezen *Isaria dessinator* nevű élősdigomba képes volna még a lisztes répa bogár kipusztításához is hozzájárulni. Ezen felfedezést már 1884-ben tették, de még a mai napig nem rendelkezünk oly tapasztalatokkal, a mely szerint az infekció tényleg praktikus értékkel bírna.

Ezzel kimerítettem volna mindazt, amit a rovarkárok elleni védekezésről fel akartam említeni. Kiviláglik a mondatokból, hogy milyen fontos a gazdaságra nézve, hogy a gazda osztály ismerje az ő barátait és ellenségét az állatvilágban, ismerje továbbá a kártékony állatok életmódját és tanulja meg a megfelelő védekezési módot.

A kormány behatóan foglalkozott ezen fontos kérdéssel is és a Fylloxera kísérleti állomás helyett létesített-e a m. kir. rovar-tani állomást, melynek szép működését a pozsonyi kiállításon is tanulmányozhattuk, — életbe léptette a ministerium a rovar-kár tudósítók intézményét, a mely abból áll, hogy minden vármegyében egy néhány gazdát, a rovarkárok meg-

figyelésével és jelentés tétellel megbíz. Ezen tudósítóknak a kormány megküldi az idevágó szakiratokat és folytonos összeköttetésben állanak a rovar-tani állomással. Ilyen módon nevelt az állam magának a laikus gazdaközönség között szakközvegeket, aki maga mint tanító, oktató szerepel a gazda társai körében. —

És ha talán most azon törik fejüket, hogy én mint praktikus gazdatiszt merészelek a rovar-tanba vágó előadást tartani engedjék meg, hogy mentségül azt hozzam fel, miszerint én is egyik ezen nevelt szakembereknek vagyok. Majdnem húsz éve működöm mint rovar-kár tudósító, és jelenleg Pozsony város tudósítója vagyok. Így tehát jogosítva érzem magamat arra, hogy itt Pozsonyban is tartsak oktató előadást, azon reménynek adván kifejezést, hogy a tudós világ és a gyakorló gazda közönség együttes működésében rejlik a nemzeti jólét sikere!

Über Klangfiguren gespannter Membranen und Glasplatten¹⁾;

von **Karl Antolik.**

Es ist auffallend, dass seit dem Bestehen der Poggendorff'schen, Wiedemann'schen und Drude's Annalen der Physik, also seit beinahe 100 Jahren in diesen keine einzige Abhandlung über schwingende Membranen erschienen ist und man auch in den besten Werken der Physik über diesen Gegenstand nur hie und da kurze Bemerkungen findet.²⁾

Das Meiste fand ich in »Gehler's phys. Wörterbuch«.³⁾ Im letzteren Werke ist sozusagen alles Wertvolle zusammengestellt, was sich auf die schwingenden Membranen bezieht. In Melde's »Akustik«⁴⁾ sind alle hieher gehörigen Versuche geordnet, mehrere sogar kritisch behandelt, »doch liegt das Experimentelle — wie wir mit Melde sagen können — noch sehr darnieder«. — Es wäre übrigens nicht viel, wenn ich auch alles, was sich auf die Membranen bezieht, hier zusammenfassen würde; ich glaube aber, dass es genügt, wenn ich nur dasjenige berühre, was mir wertvoll zu sein scheint. Jedenfalls sind die Membranen in akustischer Hinsicht auch schon deshalb sehr wichtig, weil sie uns das Problem der Chladni'schen

¹⁾ A jelen munka a magyar nyelven májusban jelenik meg s ekkor az egyesület tagjai külön-lenyomat alakjában kapják meg.

²⁾ Die Schwingungscurven von Telephon-Membranen von Robert Kempf-Hartmann (Drude's Ann. Bd. 8, pg. 481) gehören natürlich nicht hieher. — Auch in dem neuesten Spezialwerke von W. C. L. von Schaik und Prof. Dr. H. Fenker (1902.) sind die Membranen (pg. 239–242) nur sehr stiefmütterlich behandelt worden.

³⁾ Gehler's phys. Wörtb. VIII. pg. 220–226.

⁴⁾ Melde, Akustik 1883. pg. 103–133.

Klangfiguren näher bringen. »Dieses Problem ist, wie Melde sagt, in seiner allgemeinen Lösung ein so schwieriges, dass es selbst in unserer Zeit noch nicht völlig gelungen ist, dasselbe auf theoretischem und experimentellem Wege zu bewältigen, wiewol die hervorragenden Mathematiker und Physiker diesen Gegenstände fortwährend ihre Aufmerksamkeit zuwandten.«¹⁾

Vorerst will ich die älteren Versuche in Kürze erwähnen und gehe alsdann zu den neueren und meinen eigenen Erfahrungen über.

Die Chladni'schen Klangfiguren sowohl, als auch die Versuche von Marx, Savart, Faraday, und anderer Forscher, mit vibrierenden Metall- und Glasplatten, sind allgemein bekannt. Diese ausgezeichneten Forscher befassten sich auch mit gespannten Membranen; es gelang ihnen aber, ihren eigenen Geständnissen nach, nicht die letzteren in genügend regelmässige Schwingungen zu bringen. Muncke²⁾, der sich selbst mit Membranen viel befasste, sagt Folgendes: »Die Untersuchungen der Schwingungen gespannter Membranen dürften unter allen akustischen Problemen die grössten Schwierigkeiten darbieten, wenn man die möglichen Arten theoretisch bestimmen und die erhaltenen Resultate durch die Erfahrung prüfen wollte, inzwischn würde die hierauf verwendete Mühe umso weniger lohnend sein, als die in der Wirklichkeit vorkommenden ohne Zweifel sehr einfach sind.« Wie sehr sich Muncke in seinen Folgerungen getäuscht hatte, werden wir aus dem Folgenden erselen.

Viel richtiger urteilt über die Membranen der grosse Meister Chladni³⁾, indem er sagt: »Eine an beiden Enden gespannte Membrane von überwiegend grösserer Länge als Breite schwingt unbezweifelt einer gespannten Saite analog: es lassen sich daher in jener eben diejenigen Knotenlinien annehmen, die in dieser vorhanden sind, obgleich auch neben diesen, den Ton begleitenden, noch andere von verschiedenen Ordnungen auf gleiche Weise, als bei starren schwingenden Blechen und Stäben vorhanden sein mögen.«

¹⁾ Melde, Akustik pg. 190.

²⁾ Muncke, Gehler's phys. Wörtlb. VIII. pg. 220.

³⁾ Chladni, Akustik, 1830. pg. 61—63, u. Gehler's phys. Wörtlb. pg. 221.

Marx, der sich seiner Zeit mit Membranen am meisten befasste, argumentiert sehr richtig, wenn er behauptet, dass die Töne durch die Membranen umso leichter hervorgebracht werden, je dünner und je gleichmässiger dieselben sind. Noch hätte er hinzufügen sollen: je grösser die Membranen sind und in je höhere Schwingungen sie versetzt werden. Allein Marx täuschte sich, indem er sagte:¹⁾ »Die einzige Art von Membranen, die sich zur Erzeugung von Tönen eignen, sind die aus Kautschuk oder Federharz;« denn Papier aller Art, Leinwand, Leder, Seide, selbst Atlas, tierische Blasen, Pergament, Stanniol u. s. w. lassen sich leicht in regelmässige Schwingungen bringen; sie tönen also und wir können gegen die auf denselben entstandenen Klangfiguren nicht den geringsten Einwand machen. Aus den oben erwähnten Worten Marx's kann man folgern, dass er nicht einmal ahnte, dass auf Membranen nicht nur Transversal-, sondern auch Longitudinal-Schwingungen und namentlich die den letzteren entsprechenden, schönen Klangfiguren möglich sind.

Ich muss mich auf Muncke noch einmal berufen, weil eben er es war, der alle auf die Membranen sich beziehenden Versuche sammelte und dieselben kritisch behandelte, aber auch, wie schon erwähnt wurde, selbst eingehend experimentierte. Muncke schreibt über die erhaltenen Resultate unverhüllt Folgendes:²⁾ »Allein wie anhaltend auch mein Bemühen war, so konnte ich doch auf der Aeoline, ausser dem vom Erfinder (Marx) erwähnten Schnarren, keinen Ton damit hervorbringen. Aufgestreutes Lykopodiumpulver wurde durch alle Bebungen blos in hüpfende Bewegung mit vorherrschender Neigung nach dem Rande hin und selbst über diesen hinausgestossen. Einige Male glückte es mir jedoch ganz eigentümliche, hinlänglich kenntliche und scharf begrenzte Figuren zu erzeugen, deren Gestalt mit sehr geringen Abweichungen auf die in der Zeichnung mitgetheilten zurückkommen.« (Diese interessanten Figuren, um langweilige Beschrei-

¹⁾ Gehler's phys. Wörtb. VIII. u. Schweigger-Seidel's Jahrbuch 1832.

²⁾ Gehler's phys. Wörtb. VIII. pg. 225, und Melde, Akustik pg. 115.

bungen zu umgehen, füge ich hier (**Fig. 1**) bei. Es ist beachtenswert, dass die Klangfigur *c* eine echte, ja sogar regelmässige Membranfigur ist, welche in die Zehnteilungsklasse dritter Ordnung [10.₃.] gehört und also mit der (**Fig. 39**) dieser Abhandlung übereinstimmt; *a* ist ganz unregelmässig und *b* wurde etwas nachcorrigiert.) »Dagegen sollen sich (nach Marx) einige gerade Linien als Corden zeigen (?), auch verschiedene krumme Knotenlinien, deren Gestalt jedoch zu wenig regelmässig ist, als dass sie genau beschrieben werden könnten. Eine weitere Verfolgung dieser Versuche könnte vielleicht über

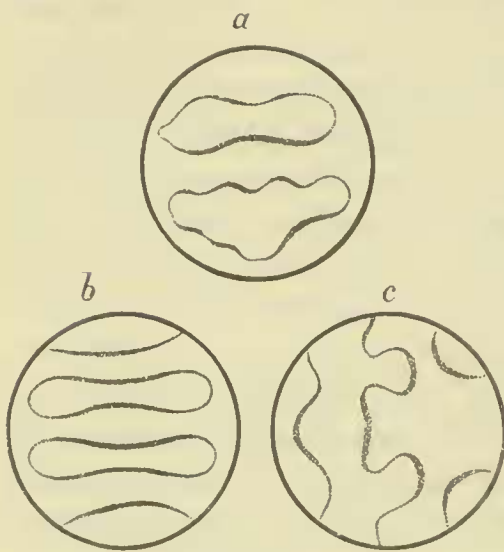


Fig. 1.

die noch sehr wenig genau erforschten Schwingungsgesetze gespannter Membranen mehr Licht verbreiten und Grundlage theoretischer Untersuchungen werden, die uns bis jetzt noch gänzlich fehlen, indem das eigentliche Verhalten derselben durch die rücksichtlich des Calculs schätzbaren Abhandlungen von Euler¹⁾ und Biot²⁾ über die Variationen gespannter, rechtwinklig viereckiger Paukenfelle noch keineswegs genügend aufgeklärt worden ist, und es sogar noch fraglich ist, ob das Problem auf die von beiden versuchte Weise, wonach sich solche Membranen als eine Zusammensetzung rechtwinklig sich durchkreuzender Saiten betrachten lassen, überhaupt gelöst werden kann. Weit wichtiger würde es sein, einige von denjenigen Resultaten, zu denen Poisson³⁾ in seiner mehrmals erwähnten Abhandlung gelangt ist, wie er selbst wünscht, durch die Erfahrung zu prüfen.«

Von den älteren Forschern muss ich noch Savart erwähnen, der die Membranen dadurch in Schwingungen zu setzen wusste.

¹⁾ Euler, Nov. Comm. Ac. Petrop. tom. X. pg. 243. 1766.

²⁾ Biot, Mém. de l'Institut. Sciences phys. et math. tom. IV. pg. 21.

³⁾ Poisson. Mém. de l'Académie VIII. pg. 488. 1829.

dass er über deren, mit Sand bestreuten Oberfläche stark tönende Stimmgabeln oder Pfeifen hielt (Resonanzmethode). Die durch Savart gewonnenen Resultate finden wir in der Müller-Pouillet'schen Physik zusammengestellt.¹⁾ Ich muss hier allsogleich bemerken, dass Savart den echten Membranfiguren am nächsten kam, dass aber seine Figuren idealisiert, d. h. schlecht ergänzt sind und also der Wahrheit nicht genau entsprechen. Die Ursache dessen mag wohl darin liegen, dass seine Versuchsanordnung unzweckmässig war und seine Membranen zu klein und zu steif sein mussten. Diesem Umstande muss es auch zuzuschreiben sein, dass Savart die wichtigen und nie fehlenden Knotenlinien am Rande der Klangfiguren ganz ausser acht liess. Ferner ist zu bemerken, dass gerade und sich durchschneidende Interferenzlinien, wie sie bei vielen Savart'schen Klangfiguren vorkommen, ganz unmöglich sind. Endlich werden Interferenz- und »Schwingungsmittellinien« überall mit einander verwechselt und scheinen »Schwingungsmittelpunkte« und »indifferente Flächen« Savart ganz unbekannt geblieben zu sein.

Savart konnte aber auch mit tönenden Pfeifen auf den Membranen keine richtigen Resultate erlangen, weil die Luftströme der Pfeifen immer ein schwirrendes Geräusch begleitet, aus welchem passende Impulse durch die Resonanz leicht verstärkt werden und störende Partialschwingungen hervorrufen, welche, wenn sie auch unhörbar sind, doch die Membranen leicht übernehmen, weil sie eben für alle Töne mehr oder weniger empfindlich sind.

Übrigens finden wir über Savart's Resultate in Melde's Akustik sowohl, als auch in Bourget's²⁾ und W. Weber's³⁾ Arbeiten eine ungünstige Kritik. Melde sagt⁴⁾: »Die Überführung eines Systems von Knotenlinien in das benachbarte durch etwaige allmälige Veränderungen des Erregungstones einer Anblasepfeife gelingt auch bei den kreisförmigen Membranen nicht und müssen die Annahmen Savart's, die diesem Funda-

1) Müll.-Pouil.-Pfaundler. 1886. Bd. I. pg. 792.

2) Bourget. Ann. d. chim. et de phys. T. 60. 1860.

3) Weber. Schweig.-Seidel's Journ. Bd. 15. 1825.

4) Melde. Akustik 1883. pg. 129.

mentalgesetze aller schwingenden Systeme widersprechen, fallen gelassen werden.« Ich glaube, dass demzufolge auf die Versuche von Savart kein besonderes Gewicht zu legen ist; namentlich aber, da auch W. Weber in einer gründlichen Kritik der Versuche Savart's viele Widersprüche aufdeckte.

Die Arbeiten von G. Riccati¹⁾, Oerstedt²⁾, Strehlke³⁾, Biot⁴⁾ und Seebeck⁵⁾ haben jedenfalls einen grossen wissenschaftlichen Wert, aber experimentell wurden auch durch diese die Entdeckungen Chladni's nicht gefördert.

So standen die Sachen um das Jahr 1850. Schon in die neuere Zeit fallen die Versuche von Lamé⁶⁾, Bourget⁷⁾, C. Müller⁸⁾ und Melde. Die Resultate von Lamé, Poisson und Bourget sind in der »Akustik« von Melde, pg. 105—133, angeführt. In der Abhandlung von C. Müller finden wir einige unvollkommene Klangfiguren beigefügt, deren reichste aus 5 Knotenlinien besteht. In Melde's »Akustik« (pg. 124) finden wir ferner sieben Figuren, die aber auch nur aus einer oder zwei Linien bestehen, sehr unvollkommen ausgeführt sind und uns somit, ebenso wie die C. Müller'schen, kein klares Bild über die Schwingungen der Membranen bieten. Gesetzmässigkeit und echte Membranfiguren suchen wir auch in diesen beiden letzterwähnten Arbeiten vergebens. Übrigens finden wir in Melde's schon mehrmals erwähnten Werke (pg. 133) folgende Schlussworte, die in Bezug auf meine vorliegende Arbeit von ganz besonderer Wichtigkeit sind: »Was die Longitudinalschwingungen der Membranen anlangt, so leuchtet ein, dass auch diese existieren. Denn es ist denkbar, dass z. B. bei einer Kreismembran in der Richtung der Radien die Erschütterungen stattfinden.

1) Riccati. Siehe : Chladni's Akustik 1830. pg. 62.

2) Oerstedt. Ann. d. chim. et de Phys. T. 25. 1824.

3) Strehlke. Pogg. Ann. Bd. 80. u. 84. 1830.

4) Biot. Mém. de l'inst. de France T. 4.

5) Seebeck. Doves Repert. d. Phys. Bd. 8. 1849.

6) Lamé. Leçon sur la théorie de l'élasticité. Deuxième ed. 1866.

7) Bourget. Annales scientifiques de l'école norm. sp. III. pg. 55-59. 1866.

8) C. Müller. Cand. math. »Untersuchungen über einseitig freischwingende Membranen und deren Beziehung zum menschlichen Stimmorgan.« Cassel 1877.

Poisson hat diesen Fall auch theoretisch behandelt, *doch liegt das Experimentelle noch sehr darnieder.*“

Ferner muss ich noch auf die neuesten Experimente und theoretischen Arbeiten von A. Elsas, Tomlinson und Tanaka reflektieren, da dieselben den vorliegenden Gegenstand wenigstens teilweise berühren.

A. Elsas¹⁾ behandelt die erzwungenen Transversal-schwingungen von Platten aus »starkem Cartonpapier« und erweitert so die Experimente Chladni's bedeutend. Echte Membranenfiguren sind aber in seinen zwei Abhandlungen nicht zu finden. Auch lässt die Versuchsanordnung von Elsas (pg. 476) manche Bedenken auftauchen, da durch die Belastung der Stimmgabeln deren Schwingungsart sehr beeinträchtigt wird. Weiter unten werde ich eine Methode angeben, wie Cartonplatten leicht und sehr zweckmässig in erzwungene Schwingungen versetzt werden können.

Tanaka's Forschungen²⁾ finden wir in der Abhandlung »Über Klangfiguren, insbesondere über die Schwingungen quadratischer Platten« zusammengefasst. Membranen sind zwar nicht einmal erwähnt worden, allein in seinen theoretischen Folgerungen gelangt Tanaka zu Resultaten, die in manchen Punkten mit den Schwingungsgesetzen der Membranen übereinstimmen.

Tomlinson befasst sich mit den secundären Savart'schen Figuren und namentlich prüft er die verschiedenen Pulver und deren Mischungen. Die Originalarbeit von Tomlinson steht mir nicht zur Verfügung, weshalb ich diesbezüglich nur das Referat von Auerbach³⁾ im Auszug hier beifüge; »Bald wurde nur Sand, bald nur Lycopodiumpulver, bald nur Pulver vom sublimierten Schwefel, bald Eisenfeile, bald endlich Mischungen dieser Stoffe auf die Platte gestreut, wonach sich sowohl für die Knotenlinien, als für die Bauchhäufchen verschiedene Details ergaben.«

1) A. Elsas. »Über erzwungene Schwingungen von Platten.« Wied. Ann. Bd. 19. u. 20. 1884.

2) Tanaka. Wied. Ann. Bd. 32. 675. 1887.

3) Auerbach. Wied. Beiblätter 1886. pg. 155.

Endlich muss ich noch erwähnen, dass es Melde gelungen ist auf der Oberfläche von Flüssigkeiten Klangfiguren hervorzubringen, die sonst nur auf vibrierenden Membranen beobachtet werden können.¹⁾ Namentlich ist in seiner Abhandlung die **Fig. 6** (Taf. II.) einer echten Membranfigur sehr ähnlich. (Siehe in dieser Abhandlung (**Fig. 40**).

Nun übergehe ich zu meinen eigenen Versuchen und werde dieselben so anführen, wie sie sich entwickelten, teils um den Gang meiner Experimente anzugeben, teils aber auch darum, damit diejenigen Forscher, die sich vielleicht mit diesem Gegenstande weiter befassen wollen, von Schwierigkeiten verschont bleiben mögen, mit denen ich zu kämpfen hatte. Endlich aber auch deshalb, weil wir bei jeder Erregungsmethode neue Erscheinungen und Eigentümlichkeiten wahrnehmen, deren weitläufige Beschreibung, ohne sie selbst beobachtet zu haben, doch unverständlich bliebe. Wer sich mit Membranen eingehender befassen will, der muss die meisten dieser Methoden selber durchmachen, um all' die komplizierten Schwingungserscheinungen klar und deutlich zu sehen.

Erregung der Membranen mittels Glasröhren. Zuerst nahm ich einen flachen Holzring zur Hand, dessen beide Seiten mit Pergamentpapier bespannt waren und welcher Apparat mir sonst zu anderen akustischen Zwecken diente, um auf den ausgezeichneten Membranen einige Versuche mit vibrierenden Glasröhren anzustellen. An den flachen Rand des Ringes klebte ich einen Kork von ungefähr 1 cm. Höhe und legte auf diesen eine Fingerdicke, 132 cm. lange Glasröhre so auf, dass dieselbe in ihrem Schwerpunkte unterstützt war. Nachdem ich jetzt die Membran mit feinem Meersande bestreute und die Glasröhre mit der linken Hand niedergedrückt hatte, rieb ich das untere Ende derselben mit nassem Flanell. Alsbald zeigten sich Spuren von eigentümlichen Knotenlinien. Da aber die Figuren nicht genügend scharf und deutlich waren, musste

¹⁾ Melde »Akustische Experimentaluntersuchungen.« Wied. Ann. Bd. 30. pg. 169. Taf. II. 1887.

ich auch andere Pulver anwenden. Kork- und Lycopodiumpulver erwies sich als geeignet, so auch fein zerriebenes Elfenbeinpulver, welches mittels einer Feile, oder aus Drehspänen in einem Mörser hergestellt wurde. (Sowohl Sand, als auch andere Pulver werden stets aus einem alten Leinwandläppchen auf die Membran gleichmässig gestreut.) Die Unvollkommenheit der Klangfiguren zwang mich Membranen aus allerlei Stoff, verschiedener Form und Grösse anzufertigen und es zeigte sich bald, welch' grosses Hindernis für das Gelingen der Figuren die relativ zu steifen Membranen waren. — Viel besser gelingen die Versuche, wenn wir dünne und leichte Membranen, deren Rahmen z. B. aus Holzringen von 20—25 cm. im Durchmesser bestehen, an eine recht lange und dicke Glasröhre mit Siegellack so aufkleben,

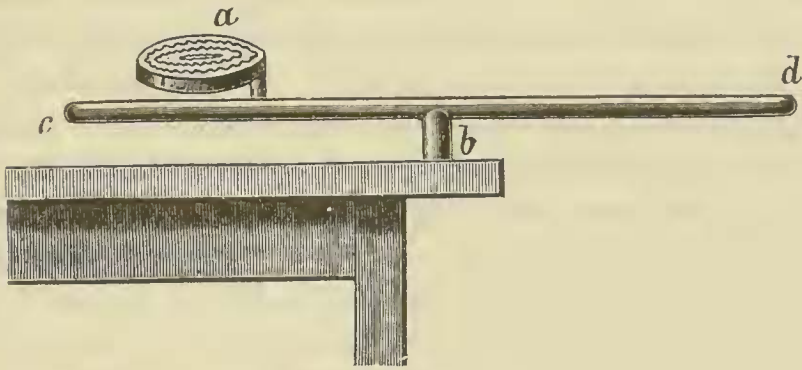


Fig. 2.

wie es (Fig. 2) versinnlicht. Die Glasröhre cd , die wir in der linken Hand halten, wird ganz einfach an irgend einen festen Körper gestützt — am besten auf ein stabiles Holzzyllinderchen b — und mit nassem Flanell gerieben. (Wollen wir die so hervorgebrachten Klangfiguren einem grösseren Auditorium zeigen, so müssen wir die Membran mit Elfenbeinpulver bestreuen, welches, weil es elektrisch wird, so gut anhaftet, dass wir die Membran beliebig umdrehen können.) Während des letzten Verfahrens bemerkt man alsbald, dass die Membran beim stärkeren Reiben der Glasröhre einen durchdringend scharfen und eigentümlich schwirrenden Ton von sich gibt, wobei das Pulver heftig aufwirbelt und sich auf der Membran gleichmässig verteilt, oder aber in Kreisen sich lagert, welche heftigen Schwankungen unterworfen waren. Eine ganze Menge

von Tönen macht sich geltend — und es lohnt sich diesen interessanten Versuch zu wiederholen.

Erregung der Kartonplatten mittels Glasröhren. Als bald wiederholte ich sehr erfolgreich die soeben beschriebenen Versuche mit Kartonplatten von 10—40 cm. im Durchmesser, indem ich dieselben am Rande, oder noch besser in der Mitte, mittels kleiner 5—10 mm. hoher Holzklötzchen unterstützte und mit Siegelack auf die Glasröhre klebte (**Fig. 2**). Die so erhaltenen Klangfiguren sind sehr schön und von Bedeutung, weil sie eben den Übergang von den Chladni'schen Klangfiguren zu den Membranenfiguren bilden.

Hier möchte ich eine Bemerkung einschieben, weil A. Elsas, der sich mit Kartonschwingungen viel befasste¹⁾, folgende Behauptung aufstellt: »Die Platte wird aus leichtem und weichem Material hergestellt, damit ihre Eigenschwingungen möglichst wenig in Betracht kommen, und weil die geringe Energie der Fadenbewegung in einem System von grosser Masse und Starrheit keine beobachtbaren Schwingungen hervorrufen kann; denn Platten, wie sie zur Erzeugung der Chladni'schen Klangfiguren gewöhnlich benutzt werden, können schwerlich durch eine leicht zugängliche Tonquelle in erzwungene Schwingungen versetzt werden.«

Die Ansicht von Elsas ist durch die obigen Versuche gründlich widerlegt, denn es können mittels dieser ausserordentlich bequemen und sicheren Methode (**Fig. 2**) Kartone von beliebiger Dicke und Grösse, glatte Holzplatten, ja sogar Metall- und Glasscheiben in erzwungene Schwingungen versetzt werden. — Die aus lauter konzentrischen Kreisen bestehenden Klangfiguren, in welchen hie und da auch radiale Knotenlinien vorkommen, gleichen der hier beigelegten **Fig. 56** und **60—64** und hängen ab von dem Tone der Glasröhre, von der Dicke der Platte und von der Schallleitungsfähigkeit des Materials ab. Auf Platten von gleichem Material sind die Wellenlängen immer gleich, wenn auch die Grösse der Klangfiguren verschieden ist; d. h. je grösser die runden Platten sind, umso mehr konzentrische, von einander gleich weit stehende, also einer halben Wellenlänge entsprechende

¹⁾ A. Elsas. Wied. Ann. Bd. 19. u. 20. pg. 476.

Knotenkreise treten auf. Jedoch muss bemerkt werden, dass die halbe Wellenlänge beim äussersten Knotenkreise, wegen der Akkommodation der Randschwingung der Platten, immer etwas kleiner ist, als die bei den anderen Kreisen; wogegen die dem innersten Kreise entsprechende halbe Wellenlänge gewöhnlich etwas grösser ist, was wahrscheinlich wieder der Akkommodation zuzuschreiben ist.

Auf quadratischen Platten laufen die wellenförmigen Knotenlinien nebeneinander horizontal und gewöhnlich auch vertikal ab, wodurch abgerundete, quadratische Flächen entstehen und andeuten, dass steife Platten, ebenso wie die Membranen sich in Schwingungsfelder teilen, welche in Kreisflächen mit entgegengesetzter Phase (+ —) schwingen. Diese Klangfiguren sind den Glasscheibenfiguren **61**, **62**, **63**, **64** sehr ähnlich, und am schönsten, wenn sie auf schwarzen Kartonplatten mittels Elfenbeinpulver oder Lycopodium hervorgebracht werden. Bei weissen Kartonplatten kann man feines Eisenpulver anwenden.

Kartons können übrigens in sehr regelmässige Schwingungen auch so versetzt werden, dass wir sie in ihrer Mitte durchstechen, auf ein passendes Glasrohr schieben, mit Elfenbeinpulver bestreuen und das untere Ende des vertikal stehenden Glasrohres mit nassem Flanell reiben. Hiebei wird die Glasröhre immer in der Mitte festgehalten, oder eingeklemmt.

Erregung der Membranen mittels gleitender Glasstäbchen. Nachdem ich zu Membranen wieder zurückkehrte, glitt mir bei einer Gelegenheit die nasse Glasröhre aus der Hand und da sie zugleich den Kork rieb, so entstand ein schriller Ton und auf der Membran Spuren von wunderbaren Knotenlinien. Ein Blick auf diese neuen Figuren genügte mir, um einzusehen, dass sie so hohen Tönen entsprechen, welche die höchsten aller bis jetzt bekannten Klangfiguren weit übertreffen. Ich setzte diese Versuche mit gespannter Aufmerksamkeit weiter fort, indem ich zugleich die Hilfsapparate zweckentsprechend fortwährend wechselte. Bald machte ich Membranen von verschiedener Form und Grösse, bald wechselte ich das Material, bald die Höhe der Korke und die Dicke der Glasstäbchen, bald wieder die verschiedenartigen

Pulver und versuchte endlich auch andere Tonquellen anzuwenden. (Die passendsten Methoden werde ich weiter unten beschreiben). So gelang es mir Klangfiguren hervorzubringen, deren Schwingungszahl über 100.000 Schwingungen beträgt. Zwei oder drei Millimeter von einander entfernte Knotenlinien (also halbe Wellenlängen), deren entsprechenden Ton man gar nicht mehr hört, gehören zu den leichtesten Experimenten, weil die Membranen gerade für die Schwingungen der höchsten Töne sich am besten eignen. Auf einer quadratischen Membran, deren Seitenlänge 400 mm. beträgt, kann man ohne Schwierigkeit 120 nebeneinander laufende, wellenförmige und *den Longitudinalschwingungen entsprechende Interferenzlinien hervorrufen*. (Siehe **Fig. 7.**) Die Teilchen der angewandten Pulver (auch feiner Sand) lagern sich in scharfen Linien mit solcher Regelmässigkeit auf der schwarzen Fläche der Membran, als wenn sie dort mit einer Stahlfeder gezeichnet worden wären.

Die Apparate sind sehr einfach. Es eignen sich dazu sehr gut Ringe von 2—3 mm. dicken Eisen-, Kupfer- oder Zinkblech, auch Glaszylinder und Trichter, namentlich aber runde, oder eckige, 2—3 cm. dicke Holzrahmen mit 3—4 cm. breiten Rändern.

Das Aufspannen der Membranen. Da gute Membranen von grösseren Dimensionen nicht sehr leicht zu machen sind, so will ich hier die nötigsten Kunstgriffe im Kurzen angeben. In der langen Reihe meiner Versuche erwies sich als bestes Material das schwarze Glanzpapier («Satin-Papier»). Dieses muss auf der weissen Seite mit wenig nassem Flanell kreuz und quer, schnell und behutsam gerieben werden, doch so, dass es nicht zu nass werde; denn dadurch löst sich die auf der anderen Seite befindliche schwarze Farbe auf, die Membran wird fleckig und bleibt nicht genügend glatt. Ist das Papier genügend befeuchtet, so legen wir es zwischen zwei Bögen Löschpapier, Sorge tragend, dass es nicht runzlig werde. Hiezu eignet sich am besten eine zu diesem Zwecke schon vorbereitete Glasplatte, mit welcher das Löschpapier bedeckt und mit 4—5 Kg. Gewicht belastet wird. Bevor jedoch das Glanzpapier nass gemacht wird, muss schon der zum Kleben nötige, dünn gemachte Leim in aufgelösten

Zustande sein. Jetzt bestreichen wir schnell mit dem Leim, als den geeignetsten Mittel, den Holzrahmen möglichst gleichmässig und sorgen dafür, dass er sich auf den inneren Rändern nicht anhäuft, denn dadurch wird die Membran runzlig und unbrauchbar. Hierauf heben wir die Glasplatte samt dem oberen Löschpapier ab, drücken den Rahmen auf das noch genug nasse Glanzpapier (weisse Seite) und drehen die Membran um. Nun trachten wir mit reinen Händen alle Unebenheiten zu entfernen und der Membran eine möglichst gleichmässige Spannung zu geben. Endlich glätten wir den inneren Rand mit dem Finger derart, dass das Papier an den Rahmen vollkommen anliege. Die ganze Arbeit dauert 5—6 Minuten. Inzwischen verhärtet sich der Leim so weit, dass er nicht mehr nachgibt. Erst jetzt legen wir die Membran aus der Hand und lassen sie ganz austrocknen. Ist das geschehen, so streifen wir das um den Rahmen hervorragende Glanzpapier mit einer Korkfeile ab und die schöne Membran steht uns Jahrelang zur Verfügung. Mit solchen Membranen gelingen alle Versuche leicht.

Die Klangfiguren der höchsten Töne. Nun wollen wir unsere Experimente fortsetzen. Ganz hübsche und immer konzentrische Klangfiguren von kleiner Wellenlänge können wir einfach so erhalten, dass wir 30—80 cm. lange und etwa fingerdicke Stahlstäbe (sie in der Mitte haltend) mit ihrem unteren Ende auf irgend eine Membran schief ansetzen und dieselbe am oberen Ende mit einem leichten Stahlhammer klopfen. Wir hören sehr hohe Töne und sehen augenblicklich um den Stahlstab kreisförmige oder ovale Knotenlinien entstehen, sei es dass wir mit runden, oder aber *eckigen* Membranen arbeiten. (Diesen Klangfiguren können wir, je nachdem wir den Stahlstab stärker oder schwächer anschlagen, grössere oder kleinere Dimensionen geben. — Hiezu eignet sich feiner Sand am besten.) Diese Erscheinung beweist, dass die Bildung der Interferenzlinien auf Membranen auch ohne Reflexion der Wellen von dem Rahmen stattfinden kann. Die Sache ist auch deshalb beachtenswert, weil wir öfters beobachten können, dass irgend eine Membran nicht immer im Ganzen, sondern nur teilweise schwingt. Es zeigt

sich oft, und das namentlich bei Transversalschwingungen, dass auf der Membran eine, oder mehrere Kreisflächen sich bilden, an welchen der Sand in heftiger Bewegung ist, während ihre ganze Umgebung in voller Ruhe zu sein scheint. — Zweckmässiger ist jedoch: wir kleben an den Rahmen irgend einer Membran ein prismatisches, etwa 2 cm. langes, 3—4 mm. breites und etwa 5 mm. hohes Korkstückchen mit Siegelack an, bestreuen die Membran mit sehr feinem Sand oder Lycopodium und reiben das Korkprisma mit einem etwa 4 mm. dicken, 20—25 cm. langen und mit Petroleum befeuchteten Glas-

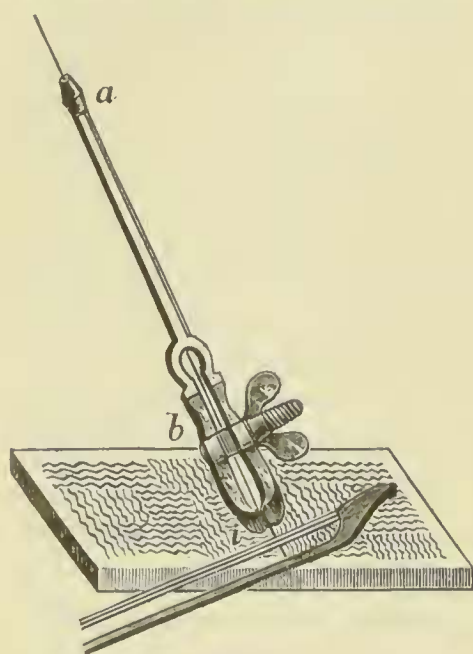


Fig. 3.

stübchen nach Art eines Fiedelbogens. So entsteht ein hoher Ton und die ihm entsprechende Klangfigur, die uns, wenn die Membran rund ist, lebhaft an das Netz einer Kreuzspinne erinnert. Es gelingt uns schon mittels dieser einfachen Methode, auf einer Membran von 2 dm. Durchmesser, 20—26 konzentrische Knotenkreise hervorzubringen. Auf dieselbe Weise können wir auf einer viereckigen Membran von 30 cm. Seitenlänge 2—3000 kleine Knotenquadrate hervorrufen.

Erregung der Membranen mittels Stielklöbchen und berusster Glasstreifen. Um beliebig hohe Töne zu erzeugen, gebrauchen wir das sogenannte »Stielklöbchen« der Uhrmacher. Fig. 3 zeigt uns dasselbe und zugleich die ganze Versuchsanordnung. In das Stielklöbchen *ab* wird eine ungefähr 1·5 mm. dicke Stricknadel fest eingezwängt, mit der hervorragenden Spitze *i* auf den Holzrahmen irgend einer mit feinstem Sand bestreuten Membran angelegt und mit einem dünnen Fiedelbogen gestrichen. — Es versteht sich von selbst, dass die Stricknadel, deren hervorragendes Ende *i* bei den höchsten Schwingungen kaum 5—10 mm. lang

ist, im Stielklöbchen so lange verschoben (also gestimmt) werden muss, bis wir auf der Membran die reinsten Linien erblicken. Das Einstellen der Nadel macht aber keine Schwierigkeiten, denn es gelingt uns schon nach einer 2—4-maligen Probe das gewünschte Resultat zu erzielen. Diese Methode ist für messende Versuche die geeignetste, denn wir können durch das leichte Stimmen der Stricknadel beliebig grosse Wellenlängen hervorbringen.

Die allerhöchsten Schwingungen erreichen wir aber erst mittels nachfolgender Methode. An der Peripherie eines runden Zinkblech- oder Kupferrahmens irgend einer Membran machen wir mit einer Laubsäge senkrecht zwei parallele, etwa 6 mm. tiefe Einschnitte, welche ungefähr 5—6 mm. weit von einander entfernt sind. Hierauf biegen wir das so ausgeschnittene Zinkstückchen (Zähnen) mittels einer Rundzange vertikal nach oben und machen es mit einer feineren Feile glatt. Reiben wir endlich dieses Zähnen mit einem geschliffenen und berusteten Glasstreifen (5 cm. breiten und 25 cm. langen Spiegelscherben), so entstehen alsbald auf der mit feinstem Sand oder Lykopolium bestreuten Membran die gewünschten Klangfiguren. — Diese herrlichen Gebilde erregen unsere volle Bewunderung, namentlich wenn wir dafür sorgen, dass die Töne rein und ungemischt auftreten; d. h. dass sich zu den Longitudinalschwingungen keine isochronen Transversalschwingungen mischen. Denn es muss bemerkt werden, dass wir es in den meisten Fällen mit beiden Schwingungsarten zu thun haben. Dies erreichen wir gewöhnlich einfach dadurch, dass wir den Zinkrahmen stark an die Tischplatte drücken, oder aber mit französischen Schlüsseln fest anmachen. Es steht jetzt ganz in unserer Macht die Schwingungszahl beliebig zu erhöhen, d. h. die Wellenlängen immer kleiner und kleiner zu machen. Wir brauchen nur das Zähnen allmählich mit einer feineren Feile zu verkürzen und es so immer höher und höher zu stimmen. Oder wir können statt eines Zähnen gleich mehrere von verschiedener Höhe schneiden und so die Membran für allerlei Schwingungen bereit halten. Bricht das Zähnen beim Umbiegen an der Basis ein, so wird es unbrauchbar, weil es gemischte Schwingungen gibt.

In diesem Falle ist es am besten gleich ein anderes Zähnchen zu schneiden. Das Abfeilen müssen wir solange fortsetzen, bis wir ganz reine Klangfiguren erhalten. Manchmal genügt ein einziger Feilstrich, um die nötige Höhe zu erreichen, oder aber 1—2 Knotenlinien mehr hervorzurufen. Es ist gut, wenn wir den oberen Rand des Zähnchens rund abschleifen, damit der berusste Glasscherben möglichst wenige Punkte streiche. Oft ist es auch vorteilhaft, wenn wir den dicken Glasscherben beim Reiben mit der linken Hand an das Zähnchen fest andrücken, weil dadurch störende Schwingungen beseitigt werden; aber gewöhnlich wird der berusste Scherben nur sehr sanft gestrichen. (Um das auf der Membran liegende Pulver wieder zu ordnen, ist es am zweckmässigsten, wenn man den Rahmen der Membran etwa 3—4 cm. einseitig hebt und ihn auf die Tischplatte zurückfallen lässt. Beim Anwenden des Lycopodiums kann auch ein flacher, feinhaariger Pinsel gute Dienste leisten.)

Auf die nun beschriebene Art erreichen wir alsbald die höchsten, ja so hohe Töne, welche mit unserem Gehörorgan nicht mehr wahrnehmbar sind. Der berusste Glasscherben gleitet auf den Zähnchen stumm und scheinbar ohne Reibung, aber die zarten Knotenlinien erscheinen jeden Augenblick und zeigen Wellen von nur 2—3 mm. Länge. So z. B. erreicht man mittels eines 1·2 mm. hohen Zähnchens, auf einer Membran von 130 mm. Durchmesser, 60—80 (sogar 93) konzentrische Kreise, die leicht zu zählen, wenn auch ihrer Krümmungen wegen nicht leicht direkt zu messen sind. Da aber die Dimensionen der Membran bekannt sind, so können die Knotenlinien indirekt, also durch Abzählen gemessen werden.

Wollen wir die soeben beschriebenen Versuche auf Membranen mit hölzernen Rahmen anstellen, so gelingt uns auch das, wenn wir in den Rahmen mehrere, etwa 3 mm. dicke Kupferstifte einschlagen, bis zu den Höhen 1—5 mm. abfeilen und sie endlich mit dem berusteten Glasscherben sanft streichen. (Es sei nur noch bemerkt, dass auf den Holzrahmen, oder auch Blechringen gleichzeitig radiale, oder krumme Knotenlinien sich zeigen, welche dem dickeren und besser leitenden Material entsprechend, viel grössere Wellenlängen zeigen, als diejenigen sind, welche auf den Membranen selbst entstehen.

Diese Erscheinungen werden wir vorläufig unberücksichtigt lassen).

Die auf die soeben beschriebene Weise erhaltenen Klangfiguren entsprechen nicht den Transversal-, sondern *den Longitudinalwellen* der Membranen. Dass wir es hier wirklich mit Longitudinal- und nicht mit Transversalschwingungen zu thun haben, beweist vor Allem der Umstand, dass bei Transversalschwingungen der Sand senkrecht emporspringt, ja oft zu sieden scheint und ferner, dass sich hier immer »Schwingungsmittelpunkte«, oder »Schwingungsmittellinien« bilden (Staubwölken der Schwingungsmaxima). Siehe **Fig. 12, 16, 27, 31 und 34**. Bei reinen Longitudinalwellen entstehen dagegen die Staubwölken nie und der Sand hüpfelt nicht, sondern gleitet ruhig und sanft von einer Knotenlinie zur anderen. Aber noch wichtiger ist der Umstand, dass bei Transversalschwingungen die kleinste Belastung der Membran — oft einige Sandkörner — sowohl den Ton, als auch die Form und die gegenseitigen Entfernungen der Knotenlinien beeinflusst, wogegen bei Longitudinalschwingungen die Belastung und also auch die Spannung der Membran gar nicht in Betracht kommt. Wir können bei Longitudinalschwingungen die Membranen bis zum Zerreißen belasten, ohne dass sich die Form oder die Wellenlänge der Knotenlinien ändern würde. Noch mehr: zu Longitudinalschwingungen brauchen wir nicht einmal die Membranen, sondern wir legen ganz einfach das Glanzpapier, oder auch gewöhnliches Schreibpapier auf die Tischplatte, bestreuen es mit Sand, setzen das Stielklöbchen an, reiben es mit dem Fiedelbogen und allsogleich erscheinen unsere bekannten Figuren in voller Reinheit. Wir mögen das Papier auch hier schwer belasten, oder an beliebig vielen Stellen durchlöchern, alles das ändert nichts an den Wellenlängen, nur höchstens, dass sich um die Löcher die Knotenlinien etwas anders krümmen. Alles dies widerspricht so sehr den Gesetzen der Transversalschwingungen, dass diese zwei Erscheinungen miteinander nicht verwechselt werden können. Endlich muss ich noch bemerken, dass die Knoten-

linien der Transversalschwingungen immer etwas verwaschen sind, wogegen die der Longitudinalschwingungen immer sehr rein und scharf auftreten. Diese letztere Bemerkung müssen wir stets vor Augen halten, um zu wissen mit welcher Schwingungsart wir es zu thun haben. (Ganz dasselbe Verfahren, wie mit dem auf der Tischplatte liegenden Papierbogen, können wir auch bei beliebig grossen und dicken Kartons einschlagen und erhalten sehr schöne, aber der grösseren Schalleitungsgeschwindigkeit in den Kartons entsprechende Klangfiguren mit grösseren Wellenlängen).

Betrachten wir nun die Resultate der höchsten Töne. Angenommen, dass wir Interferenzlinien vor uns haben, welche 5 mm. weit von einander abstehen, was also der halben Wellenlänge des betreffenden Tones entspricht, so müssen wir nach der Formel $n = c : \lambda$ (bei 20° C.) die Schwingungszahl 34477 erhalten; wenn wir nämlich annehmen, dass die Schalleitungsfähigkeit des Glanzpapiers der der atmosphärischen Luft gleich ist. Wenn wir aber nach Melde¹⁾ annehmen, dass die Schalleitungsgeschwindigkeit des schwarzen Glanzpapiers 1962 m., also 5·68-mal grösser ist, als die der atmosphärischen Luft, so müsste der Wellenlänge von 10 mm. die Schwingungszahl 195829·36 entsprechen. Es fragt sich nun, ob wir dieses Resultat nach Melde annehmen können, oder nicht? Ich glaube, dass nicht, denn wenngleich wir den sehr hohen Ton bei 10 mm. Wellenlänge (auf dem Glanzpapiere) kaum noch wahrnehmen können, so dürfte doch diese Zahl (195829·36) viel zu hoch sein, weil die Wellenlänge bei dem nächsten, schon bestimmt hörbaren Tone, nur 11 mm. beträgt und diesem die Schwingungszahl 31342·72 entspricht. Es muss also der hohe Sprung jedenfalls unberechtigt erscheinen; d. h. die Schalleitungsgeschwindigkeit des Glanzpapiers ist bei Longitudinalschwingungen höchstens so hoch zu setzen, als die der atmosphärischen Luft. — Dieses Problem muss vorläufig unentschieden bleiben! — Es scheint, dass bei Longitudinalwellen, welche auf Membranen entstehen, sowohl die Schalleitungsgeschwindigkeit der Luft,

¹⁾ Melde. Wied. Ann. 1892. Bd. 45. pg. 745. (Einseitig schwarzes Buntpapier [Satiné]).

als auch die des Materials der Membran ihre eigene Rolle spielt. Die Membran selbst bildet beiderseitig die Grenzflächen der zu erschütternden Luftschicht. Dem entsprechend sollte die Membran mit ihrer Schalleitungsgeschwindigkeit für sich, und die Luft wieder mit ihrer eigenen für sich schwingen. Da aber das Material der Membran eine grössere Schalleitungsgeschwindigkeit hat, so beeinflusst sie die trägere Luft der Art, dass sie sie mit sich weiter reisst und dadurch grössere Wellenlängen zu machen zwingt; hingegen verzögert und verkürzt die Luft die Wellenlängen der Membranen. Aus diesen zwei Komponenten entsteht eine Resultierende, welche weder den Wellenlängen der Membranen, noch aber denen der Luft entspricht. Ferner muss aber die in dem Material der Membran befindliche Luftschicht, also ihre Dicke und Menge und ebenso die Dicke der Membran, also die Menge ihres Materials sich auch bewähren. Demzufolge müssen die Knotenlinien umso weiter auseinander rücken (grössere Wellenlängen ergeben), je dicker das Material der zu erschütternden Membran ist.

Um das zu entscheiden, nahm ich verschiedene Stoffe zur Hand und erregte sie mittels eines zu diesem Zwecke konstant gehaltenen Tones. Das Stielklöbchen diente dazu und wurde so eingestellt, dass es auf dem Glanzpapier Wellenlängen von 10 mm. hervorbrachte. Die Resultate waren :

	hatte die Dicke	und ergab die Wellenlänge
Das Glanzpapier	0·07 mm.	10·00 mm.
Seidenpapier	0·03 »	7·50 »
Pauspapier (Kopierpapier)	0·04 »	8·0—8·50 »
Mit Gold überklebtes Papier	0·07 »	11·00 »
Gelatine-Platte	0·03 »	4·0—4·5 »
Gelatine-Platte	0·04 »	6·0—6·5 »
Gelatine-Platte	0·07 »	9·0—9·5 »
Gelatine-Platte	0·14 »	13·5—14·0 »
Einfaches Schreibpapier	0·06 »	10·0—10·5 »
Ministerpapier	0·07 »	8·8—9·5 »
Pergamentpapier	0·14 »	13·5 »
Weisses Lackpapier	0·12 »	12·5 »

	hatte die Dicke	und ergab die Wellenlänge
Weisses Kartonpapier	0·71 mm.	30·0 mm.
Packpapier, grau	0·10 »	13·5 »
Pappendeckel, braun	1·23 »	36·5 »
Pappendeckel, grau	2·43 »	49·0 »
Kautschukplatte (verlaufend abgeschliffen)	0·6-1·75 »	26·0-48·0 »
Stanniol	0·02 »	4·0-4·5 »
Stanniol	0·03 »	6·0 »
Stanniol	0·15 »	13·5 »
Eisenblech	0·30 »	14·5 »
Kupferblech	0·10 »	18·5-19·0 »

Über Glasplatten werde ich weiter unten berichten.

Um jetzt zu entscheiden, wie die Wellenlängen mit der Dicke irgend eines Materials zunehmen, wurde das Glanzpapier gewählt, weil es auch sonst bei den meisten Versuchen angewendet wurde. Ich klebte die einzelnen Blätter sehr sorgfältig übereinander, indem ich die weisse Seite des Papiers mit Gummiarabikum möglichst dünn bestrichen habe. Alsdann wurden die Blätter gepresst, gut getrocknet und endlich an den Rändern scharf abgeschnitten.

Die Resultate waren :

	mit der Dicke	ergab Wellenlängen von
1 Blatt Glanzpapier	0·07 mm.	10·0 mm.
2 Blätter »	0·15 »	14·5 »
3 » »	0·22 »	17·5—18·0 »
4 » »	0·30 »	22·0—22·5 »
5 » »	0·37 »	25·0 »
6 » »	0·44 »	26·0—26·5 »
7 » »	0·52 »	27·0—27·5 »
8 » »	0·59 »	29·0 »
9 » »	0·66 »	31·0—31·5 »

Es zeigte sich also, dass mit zunehmender Dicke des Materials die Wellenlänge anfangs schneller, später aber langsamer wächst; jedoch liess sich aus diesen wenigen Versuchen vorläufig keine feste Regel entnehmen.

Beurteilung der Schwingungszahlen sehr hoher Töne. Um auch die Schwingungszahlen aus den Klang-

figuren wenigstens annähernd bestimmen zu können, wähle ich vor Allem das Stanniol, weil es ein leicht zugängliches und auch sonst zweckmässiges Material ist; ferner aber, weil es in seinen Poren keine Luftschichten enthält und endlich, weil seine Dicke sehr klein ist und so die Wellenlängen sich immer mehr den Luftwellenlängen nähern. (Die Reibung zwischen Luft und Stanniol musste wegen messenden Schwierigkeiten vorläufig ganz vernachlässigt werden.)

Ich nahm einen flachen, kreisrunden Zinkblechring von 131 mm. inneren und 212 mm. äusseren Durchmesser zur Hand, schnitt nach der schon beschriebenen Weise ein ungefähr 6 mm. hohes, 5.0 mm. breites und 1.45 dickes Zähnchen am äusseren Rande des Ringes, überklebte den Ring mit reinem *Stanniol* möglichst gleichmässig (wenngleich bei Longitudinalwellen die Spannung nicht in Anbetracht kommt), bestreute es mit sehr feinen Sand oder Lycopodium und strich endlich das Zähnchen mit dem berussten Glasscherben. Weniger als 26 konzentrische Kreise liessen sich auf Stanniol rein, wegen isochronen Transversalschwingungen nicht hervorbringen; es musste also das Zähnchen weiter abgefeilt werden. Auf diese Art erhielt ich folgende Resultate:

Das Zähnchen war mm.	es entstanden konzentr.	
	Kreise	
5.5 hoch, (5.0 breit 1.45 dick)	26	(Der Ton war sehr hoch, aber hörbar.)
5.0 » » »	30 u. auch 60	(Der Ton war sehr unangenehm.)
4.5 » » »	35—36 » 70—72	(Der Ton war schon unhörbar.)
4.0 » » »	40—42 » 80—84	(?) »
3.5 » » »	44—45 » 88	(? unsicher) »
3.0 » » »	48—49 und	(? unsicher) »
2.5 » » »	53—54	»
2.0 » » »	60—62	»
1.5 » » »	66—70	»
1.2 » » »	73—76	»

Weiter liessen sich die Versuche nicht verfolgen.

Auf einem flachen, kupfernen Ringe von 130 mm. inneren und 220 mm. äusseren Durchmesser erhielt ich auf *Stanniol* folgende Resultate:

Das Zähnchen war mm.	es entstanden konz. Kreise		
8·0 hoch, (3·64 breit 2·43 dick)	28	u. 56	(Der Ton war sehr hoch u. unangenehm.)
7·5 » » »	30	» 60	» »
7·0 » » »	32—33	u. 66	» »
6·5 » » »	36	u. 72	(Der Ton war schon unhörbar.)
6·0 » » »	40	» 80	» »
5·5 » » »	44	» 88	(? unsicher)
5·0 » » »	46		
4·5 » » »	50		
4·0 » » »	54—55		

Weiter liessen sich die Versuche mit Sicherheit nicht verfolgen. Noch muss ich bemerken, dass bei den tieferen Tönen sich die Transversalschwingungen beimischen und die Abzählung der Knotenkreise erschweren. Aber bald erkennen wir diejenigen Interferenzlinien, welche zusammengehören und gezählt werden sollen und welche zu vernachlässigen sind; bei höheren Tönen kommen störende Einflüsse seltener vor. Ferner muss noch hervorgehoben werden, dass die berusste Glasplatte nur sanft an den Zähnchen gestrichen werden soll, da sich mit dem grösseren Drucke die Anzahl der Knotenlinien beträchtlich ändern kann.

Wie schon erwähnt, war bei 26 Knotenkreisen der Ton sehr hoch und unangenehm, bei 30—32 Kreisen war er unerträglich und übte einen betäubenden Druck auf das Gehirn; bei 33—34 Kreisen war es sehr unsicher, ob der Ton überhaupt noch hörbar sei, und oberhalb dieser Grenzen konnte ich den Ton nie wahrnehmen.

Nach diesen Versuchen wurde der 131 cm. breite Zinkblechring wieder mit Glanzpapier überklebt, und ich erhielt c. p. ungefähr 2·5 mal so grosse Wellenlängen, als auf dem Stanniol. Es konnten 10—30 (respektive 20—80) konzentrische Knotenkreise hervorgebracht werden, und da sie sehr scharf waren, so konnte man sie auch direkt messen. Bei 10 mm. Wellenlänge, also bei 34,400 Schwingungen (20° C.) war der Ton ausserordentlich hoch, aber noch wahrnehmbar, wogegen bei $\lambda = 8$ mm., also bei 43000 Schwingungen keine Spur

mehr konstatiert werden konnte. Auch schon bei $\lambda = 9$ mm. (38222 Schwingungen) konnte nicht unzweifelhaft entschieden werden, ob der Ton noch hörbar ist, oder nicht. — Aus diesen Versuchen würde sich also ergeben, dass bei sehr hohen Tönen die Schalleitungsgeschwindigkeit des Glanzpapiers ungefähr so gross ist, wie die der atmosphärischen Luft. — Berechnen wir endlich bei den auf Stanniol hervorgebrachten 32 Knotenkreisen, deren $\lambda = 4.094$ mm. gemessen wurde, die Schwingungszahl des Tones, so ergibt sich (bei 20° C) die Zahl 84201. Das wäre, wenn man die Schwingungszahl des höchsten hörbaren Tones in freier Luft auf etwa 35000 setzt, ungefähr das 2.5-fache der Luftvibrationen. Daraus müssten wir den Schluss ziehen, dass die Schalleitungsgeschwindigkeit des Stanniols bei den Longitudinalwellen dieser hohen Töne ungefähr zwei und einhalbmal kleiner ist, als die der atmosphärischen Luft.

Die soeben angeführten Versuche und Tabellen beweisen nun unstreitig, dass die Schalleitungsgeschwindigkeiten der Körper bei Longitudinalschwingungen hoher Töne sehr veränderliche Werte haben und dass dieselben umsomehr erniedrigt werden, je höher die Töne und je dünner das Material ist, auf welchem eben die Klangfiguren entstehen.

Die gewonnenen Resultate widersprechen unseren älteren Erfahrungen so sehr, dass wir uns nach den Ursachen dieser auffallenden Erscheinungen umsehen müssen. Aus diesem Grunde machte ich einige vorläufige, aber sehr sorgfältige Versuche über die Schalleitungsgeschwindigkeit (Celerität) in engen Glasröhren von 13, 15 und 20 mm. im Durchmesser und es ergaben sich mit ausgezeichneten Stimmgabeln (Siehe meine Tonleiter pg. 101—102) für die Skala $c'—c''$ bei 20° C. folgende Resultate:

für die Glasröhre von 13 mm. Diameter:

	Schwz.		mm.		m.
1. *)	$c' \dots 256 \dots$	$\lambda' =$	1299.68	\dots	Celerität = 332.71808
25.	$c'' \dots 512 \dots$	$\lambda'' =$	636.00	\dots	» = 325.63200
					diff. = 7.08608

*) In freier Luft: $c' \dots 256 \dots \lambda' = 1345.7$ mm. \dots Cel. = 344.5 m.

für die Glasröhre von 15 mm. Diameter:

	Schwz.		mm.		m.
1. . . . c' . . .	256 . . .	λ' =	1298·88 . . .	Celerität =	332·51328
25. . . c'' . . .	512 . . .	λ'' =	635·20 . . .	» =	325·22240
				diff. =	7·29088

Für die Glasröhre von 20 mm. Diameter:

	Schwz.		mm.		m.
1. . . . c' . . .	256 . . .	λ' =	1300·48 . . .	Celerität =	332·92288
24. . . c'' . . .	512 . . .	λ'' =	636·80 . . .	» =	326·04160
				diff. =	6·88128

Es zeigt sich auch hier, dass höhere Töne (wenigstens in Glasröhren) eine kleinere Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben, als tiefere. (Übrigens werde ich über diesen Gegenstand und die im Gange begriffenen Versuche bei einer anderen Gelegenheit ausführlicher berichten.) Die Ursache der hemmenden Wirkung müssen wir der Reibung, der sich hier bildenden Wärme und vielleicht auch der Reibungselektrizität zuschreiben.

Klangfiguren tieferer Töne, mit grösseren Wellenlängen. Nach obigen Experimenten suchte ich die Ursache der Veränderlichkeit der Wellenlängen zu finden. Um das zu erreichen, wandte ich mich mit grossem Vertrauen den Glasröhren zu, in der Meinung, dass dieselben ganz konstante Töne geben würden!

Jetzt setzte ich die Membran ganz einfach auf den Tisch, nahm eine Glasröhre zur Hand, stützte sie mit ihrem Schwer-

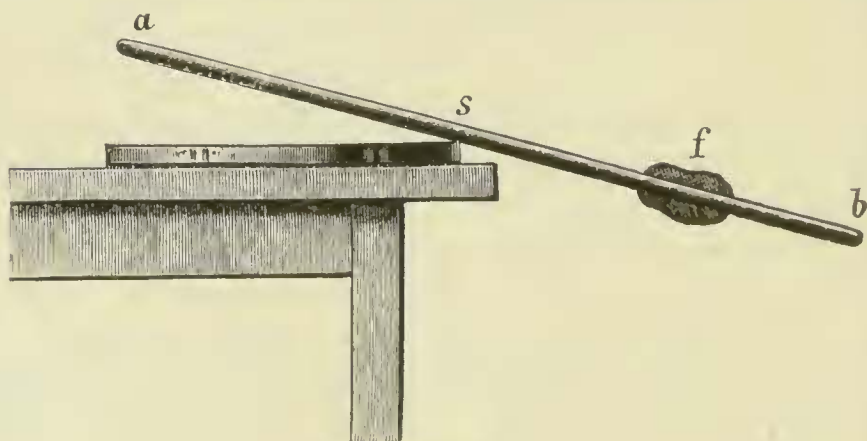


Fig. 4.

punkte an den Rand des Rahmens (also ohne Kork), drückte sie mit der linken Hand fest an und rieb mit der rechten Hand ihr freies Ende mit nassem Flanell *f* (**Fig. 4**). So erhielt ich ganz befriedigende Resultate, namentlich wenn ich mehrere Glasröhren von verschiedener Dicke und Länge nahm und die geeignetste für den Versuch auswählte. Allein es zeigte sich bald, dass die Töne der Glasröhren ebenfalls veränderlich sind. Anfangs konnte ich das mit meinem Gehörorgan nicht beurteilen, aber die auf den Membranen in Zwischenräumen von wenigen Sekunden neuerdings hervorgebrachten Knotenlinien machten mich bald aufmerksam, dass ich mich in meiner obigen Annahme täusche. Es war mir unbegreiflich, dass auf einer und derselben Membran, einem und demselben

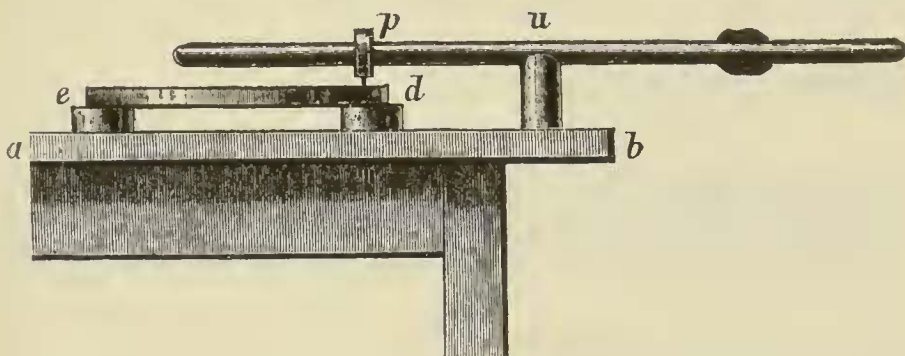


Fig. 5.

Ton entsprechend, 2—3 Interferenzlinien mehr oder weniger auftreten können. Um also Versuchsfehlern möglichst vorzubeugen, stellte ich die weiteren Versuche folgendermassen an. (**Fig. 5**) An den Rand eines Tisches wurde ein Holzklötzchen *u* fest angemacht und auf dieses eine Glasröhre in ihrem Schwerpunkte mittels Siegellack befestigt. Aldann schob ich auf die Glasröhre einen kleinen Korkring *p*, an dessen unterem Rande die Spitze einer dicken Nähnadel mit Siegellack fest angepasst war, soweit als es eben am zweckmässigsten gefunden wurde. Hierauf drückte ich die Nadelspitze in den Holzrahmen der Membran ein, die mit feinstem Sand bestreut wurde und rieb die Glasröhre möglichst sanft mit nassem Flanell. Es ist leicht einzusehen, dass jetzt die Resultate befriedigender ausfielen. (Der Sand wurde durch Anklopfen des Rahmens wieder-

geordnet) Trotz aller Vorsichtsmassregeln jedoch geschah es noch immer, dass nach einigen Minuten eine oder zwei Knotenlinien mehr oder weniger sich zeigten. Die Ursache dieser Erscheinung müssen wir dem Wechsel der Temperatur der nassen Glasröhre zuschreiben; denn da wir es auch hier mit Longitudinalwellen zu thun haben, so kommt die Spannung der Membran nicht in Betracht. Manchmal geschieht es auch, dass die scharfen Interferenzlinien sich spalten und wir jetzt statt 15, 30 Linien erhalten. Dies deutet darauf hin, dass die Glasröhre, wahrscheinlich durch Ab-

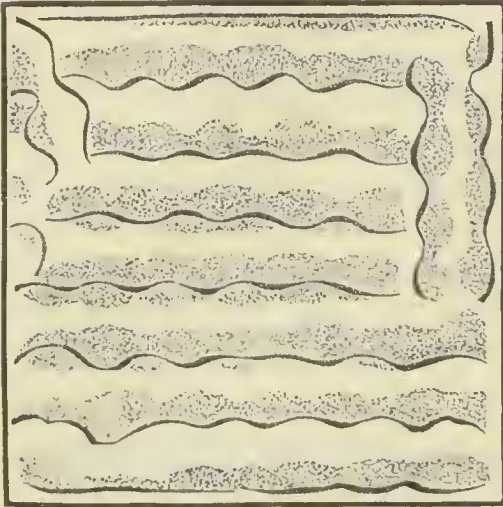


Fig. 6.

kühlung, für einen höheren Oberton, den wir bis jetzt nicht bemerkten, geeigneter geworden ist; es bleiben im letzteren

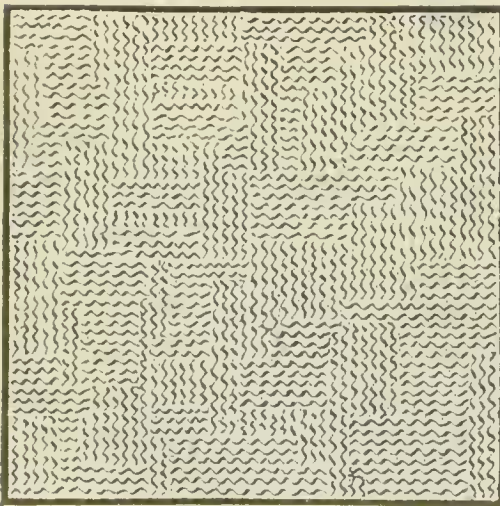


Fig. 7.

Falle die vorigen Interferenzlinien auf der Membran, aber es drängen sich auch neue hinzu. Diese Erscheinung kommt übrigens auch bei den Saitentönen häufig vor. In der **Fig. 6** sehen wir eine schöne und eben im Entstehen begriffene »Linienspaltung«, wogegen die **Fig. 7** eine ganz reine und den Longitudinalschwingungen entsprechende Klangfigur darstellt.

Transversalschwingungen der Membranen. Um jetzt mit ganz bestimmten Tönen arbeiten zu können und auch die Transversalschwingungen in Anspruch zu nehmen,

wandte ich mich zu den schwingenden Saiten und Stimmgabeln. Pfeifen wurden wenig benutzt, weil sie, wie schon erwähnt wurde, sehr störende Partialschwingungen hervorrufen.

Das Monochord (**Fig. 8.**) schien zu diesem Zwecke geeignet zu sein, doch zeigte es sich bald, dass hier grosse Schwierigkeiten zu überwinden sind. Erst jetzt sehe ich, warum es den vortrefflichen Forschern, die sich mit diesem Gegenstande so ausdauernd befassten, nicht gelang Membranen in regelmässige Schwingungen zu bringen. Sie irrten sich erstens darin, dass sie dicke und kleine Membranen gebrauchten, namentlich aber, dass sie ihre Versuche nicht bei den höheren, sondern bei den tieferen Tönen angefangen haben. Vielleicht wäre es mir nie gelungen die anzuführenden Resultate zu erreichen, wenn mich der Zufall nicht zuerst auf die höchsten

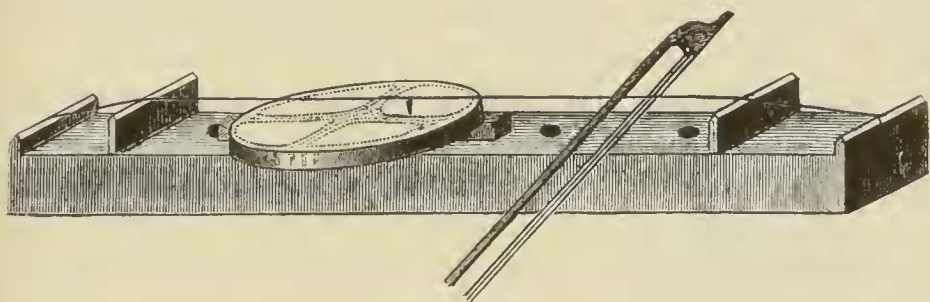


Fig. 8.

Töne geleitet hätte. Nur das Studium der letzteren und die sichere Überzeugung, dass das Problem gelöst werden kann, führte mich zu Erfolgen. Nach längerem Experimentieren kam ich zu der Überzeugung, dass ich das Ziel nur dann erreichen werde, wenn ich recht dicke Stahlsaiten nehme und diese sehr stark spanne, was aber auf meinem Monochorde nicht möglich war, weil sowohl die Sättel, als auch die Seitenlehnen Elfenbeinunterlagen hatten und somit schon bei mässigeren Spannungen zu bersten anfangen. Ich nahm daher ein starkes Brett, welches in der Mitte ein grosses Loch hatte und über welches die Membran zu liegen kam. Die Aufgabe dieses Loches ist: die von der Tischplatte reflektierten Luftwellen abzuschwächen und störende Kollisionen zu verhüten. Das Brett selbst lag auf zwei 35 cm. hohen und breiten Gläsern. Nun spannte ich auf

das Brett mittels zwei sehr starken und durchlöcherten Stahlschrauben eine dicke Stahlsaite, welche mir bis c''' zu stimmen gelang. Nach längeren Suchen fand ich die beste Tonübertragungsmethode und kehrte alsdann wieder zum Monochorde zurück. Als gut hat sich folgendes Verfahren erwiesen: an die Saite des Monochordes (**Fig. 8.**) wird ein kleines Korkkegelchen mit Siegelack geklebt und die Membran darunter geschoben, welche alsdann mittels zwei keilförmiger Brettchen beliebig gehoben und angepasst werden kann. Der Steg wird so eingestellt, dass die Saite oberhalb der Membran möglichst kurz sei. Es ist auch hier besser, wenn wir die Membran oberhalb der gespannten Saite anbringen, weil dadurch die Reflexion der unteren Luftwellen mehr abgeschwächt wird. Diese Versuche können auch bei tieferen Tönen als befriedigend angesehen werden, namentlich wenn wir die Korkspitze an die Membran kleben, damit diese durch die Saite unbedingt mitgerissen werde und damit einzelne Schwingungen nicht ausbleiben, oder vielmehr keine störenden Kollisionen stattfinden; ferner aber, wenn wir die schwingende Saite solange stimmen, bis sie mit irgend einem Eigentone der Membran vollkommen übereinstimmt. Schöne und ganz reine Klangfiguren erhalten wir überhaupt nur dann, wenn die Saite mit der Membran unisono schwingt. Als Angriffsstelle eignet sich der Mittelpunkt der Membran wohl am besten, aber wir erhalten auch so reine Klangfiguren, wenn die Membran in irgend einem anderen Punkte, namentlich aber in einem »Schwingungsmittelpunkte« angegriffen wird. So ein Schwingungsmittelpunkt kann nur experimentell, also durch Verschiebungen der Membran gefunden werden, weil er für jeden einzelnen Ton anderswo zu liegen kommt.

Bei diesen Versuchen entsprechen natürlich alle Klangfiguren den Transversalschwingungen der Membranen.

Bald merkt man aber auch bei diesen Experimenten, dass der Ton der Saite fortwährend variiert zwischen Grenzen, die mit dem Gehörorgane nicht wahrnehmbar sind, denn die Klangfiguren ändern ihre Gestalt, aber auch die Wellenlänge. Die Ursache der Veränderlichkeit des Tones muss in dem Temperaturwechsel und der sich fortwährend ändernden Spannung

der Membran gesucht werden. Es ist aber auch noch ein anderer Übelstand zu beachten: nämlich dass sich zu den Transversalschwingungen leicht isochrone Longitudinalschwingungen beimischen und die Klangfiguren modifizieren. Mit welcher Schwingungsart wir es zu thun haben, lässt sich, wie schon erwähnt wurde, daran erkennen, dass die den Longitudinalwellen entsprechenden Knotenlinien viel schärfer sind, als die anderen. Weitere Störungen entstehen noch dadurch, dass der Fiedelbogen, der möglichst schmal ist und stark gespannt sein muss, sich nie ganz genau auf einer und derselben Stelle der Saite führen lässt und also störende Partialtöne hervorruft. Diesen Übelstand suchte ich dadurch zu beseitigen, dass ich an das Monochord — möglichst nahe der gespannten Saite — ein gabelförmiges Bleistück setzte, welches hin und her verschoben werden konnte, aber seinem eigenen Gewichte zufolge sich durch den Fiedelbogen nicht wegrücken lies. Doch gelang es mir auch so nicht diesen Fehler ganz zu beseitigen.

Viel leichter und sicherer als mittels Saiten, können wir Membranen mit vertikal befestigten Glasstäben oder Glasröhren in sehr regelmässige Transversalschwingungen bringen. (Fig. 9) Zu diesem Zwecke nehmen wir 20—30 mm. dicke und beliebig lange Glasröhren, welche in ihrer Mitte in ein längliches Brettchen (Holzleiste) mittels Siegellack so befestigt werden, wie es beiliegende Figur versinnlicht. Das untere, rund abgeschmolzene Ende der Glasröhre wird mit einem etwa 10 mm. langen und 3—4 mm. dicken Siegellacktröpfchen (Spitze) *a* versehen. Hierauf suchen wir den Mittelpunkt der Membran und bringen dorthin auch ein möglichst kleines und spitziges Siegellacktröpfchen an. Guter horizontaler Lage wegen, namentlich aber damit die von der

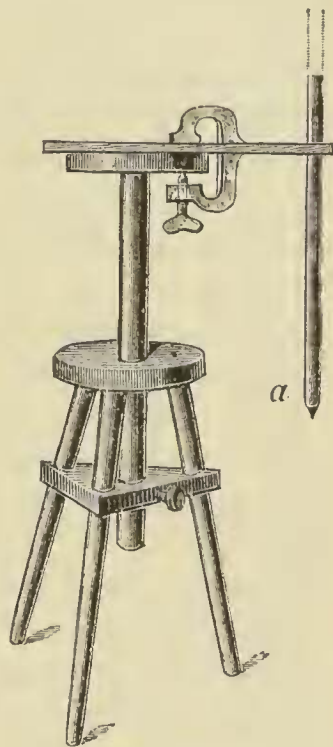


Fig. 9.

Tischplatte reflektierten Luftwellen keine Störungen verursachen, also abgeschwächt werden, stellen wir die Membran auf zwei gleich hohe Batterie-Gläser, schieben sie unter das vertikale Glasrohr, bringen die beiden Siegellackspitzen an einander und verschmelzen sie mittels eines dickeren und heiss gemachten Eisendrahtes mit einander und bestreuen endlich die Membran mit irgend einen Pulver. Wird nun die Glasröhre mit nassem Flanell gerieben, so entsteht augenblicklich eine sehr schöne Klangfigur, wie wir sie z. B. in **Fig. 43** abgebildet sehen. Der Durchmesser meiner Membranen beträgt 100—350 mm. Je grösser die Membranen sind und je besser wir deren Mittelpunkt getroffen haben umso regelmässiger entwickelt sich auch die Klangfigur. Wollen wir die Angriffspunkte der Membranen wechseln, so müssen wir an die unten abgerundete Glasröhre statt der Siegellackspitze ein möglichst kleines und weiches Stückchen Hirschleder ankleben. Natürlich wird dieses Lederstückchen mit der Membran nicht verklebt.

Diese Methode hat nur den Nachteil, dass wir auf diese Art keine tieferen Töne hervorrufen können.

Versuche mit Stimmgabeln. Will man Membranen mit Stimmgabeln in Transversalschwingungen versetzen, so müssen deren Töne, wie schon erwähnt wurde, mit den Eigentönen der Membranen vollkommen übereinstimmen. Jedoch müssen hier auch noch folgende Bedingungen eingehalten werden. Erstens darf die Membran nie auf der Tischplatte liegen, wegen der schon mehrmals erwähnten Kollisionen der reflektierten Luftwellen, sondern sie muss frei und möglichst horizontal, etwa in einer Höhe von 30—40 cm. oberhalb der Tischplatte aufgestellt werden. Ferner muss man dafür Sorge tragen, dass der Sand möglichst rein, nicht zu grob, aber auch nicht zu fein sei. Und endlich muss man viele Stimmgabeln zur Verfügung haben, um gute Resultate zu erzielen. Ich arbeitete mit 32 Stimmgabeln, will aber hier nur diejenigen in Betracht ziehen, deren Schwingungszahlen sehr genau bestimmt und an die Stimmgabeln eingraviert wurden. Zu diesen und auch auch anderen akustischen Zwecken liess ich mir eine vollständige Tonleiter von 25 Stimmgabeln

anfertigen, deren Intervalle, Wellenlängen und Schwingungszahlen ich möglichst genau berechnete.¹⁾ Um aber die einzelnen Stimmgabeln nicht immer weitläufig beschreiben zu müssen und da ich bei meinen Versuchen alle Töne, mit welchen ich zu thun hatte, immer mit dieser Tonleiter verglichen habe, so will ich hier eine vollständige Tabelle beilegen und in diese auch die Saitenlängen aufnehmen, um so ein klares Bild der ganzen Tonleiter zu geben:

Nr.	Einteilung	Töne	Intervall-Formeln	Intervall-werte	Saiten-längen	Schwin-gungszahlen	Wellen-längen bei 12° C. (λ)
1	24 : 24	c'	$\sqrt[24]{2^0}$	1.000000	1.000000	256.0000	m. 1.3281
2	25 : 24		$\sqrt[24]{2^1}$	1.029302	0.971532	263.5014	1.2907
3	26 : 24	cis'	$\sqrt[24]{2^2}$	1.059463	0.943874	271.2226	1.2539
4	27 : 24		$\sqrt[24]{2^3}$	1.090508	0.917004	279.1700	1.2182
5	28 : 24	d'	$\sqrt[24]{2^4}$	1.122462	0.890999	287.3500	1.1832
6	29 : 24		$\sqrt[24]{2^5}$	1.155350	0.865537	295.7703	1.1495
7	30 : 24	dis' es'	$\sqrt[24]{2^6}$	1.189207	0.840896	304.4370	1.1135
8	31 : 24		$\sqrt[24]{2^7}$	1.224053	0.816958	313.3576	1.0853
9	32 : 24	e'	$\sqrt[24]{2^8}$	1.259920	0.793629	322.5397	1.0541
10	33 : 24		$\sqrt[24]{2^9}$	1.296840	1.771105	331.9910	1.0241

¹⁾ Diese Stimmgabeln wurden bei H. Max Kohl in Chemnitz zu meiner vollen Zufriedenheit gemacht. — Der Preis beträgt 330 Mk.

Nr.	Einteilung	Töne	Intervall- Formeln	Intervall- werte	Saiten- längen	Schwin- gungszahlen	Wellen- längen bei 12° C. (λ)
11	34 : 24	f'	$\sqrt[24]{2^{10}}$	1·334840	0·749153	341·7191	m. 0·9949
12	35 : 24		$\sqrt[24]{2^{11}}$	1·373953	0·727827	351·7320	0·9666
13	36 : 24	fis'	$\sqrt[24]{2^{12}}$	1·414213	0·707107	362·0385	0·9391
14	37 : 24		$\sqrt[24]{2^{13}}$	1·455652	0·686977	372·6470	0·9124
15	38 : 24	g'	$\sqrt[24]{2^{14}}$	1·498308	0·667420	383·5664	0·8864
16	39 : 24		$\sqrt[24]{2^{15}}$	1·542210	0·648420	394·8058	0·8612
17	40 : 24	gis' as'	$\sqrt[24]{2^{16}}$	1·587400	0·629909	406·3745	0·8342
18	41 : 24		$\sqrt[24]{2^{17}}$	1·633914	0·612027	418·1821	0·8128
19	42 : 24	a'	$\sqrt[24]{2^{18}}$	1·681790	0·594605	430·5390	0·7897
20	43 : 24		$\sqrt[24]{2^{19}}$	1·731071	0·577677	443·1544	0·7670
21	44 : 24	b'	$\sqrt[24]{2^{20}}$	1·781797	0·561231	456·1398	0·7454
22	45 : 24		$\sqrt[24]{2^{21}}$	1·834010	0·545253	469·5066	0·7242
23	46 : 24	h'	$\sqrt[24]{2^{22}}$	1·887748	0·529732	483·2633	0·7035
24	47 : 24		$\sqrt[24]{2^{23}}$	1·943062	0·514652	497·4240	0·6835
25	48 : 24	c''	$\sqrt[24]{2^{24}}$	2·000000	0·500000	512·0000	0·6640

Die Anwendung der Stimmgabeln zur Erregung der Membranen finden wir schon bei den Savart'schen Versuchen. Auch Melde erwähnt mehrere Methoden.¹⁾ Ich habe alle durchgemacht. Als ich aber nur sehr unvollkommene Resultate erhielt, war ich gezwungen zweckmässigere Erregungsmethoden zu suchen.

Anfangs wurden die Stimmgabeln auf die hölzernen Rahmen der Membranen senkrecht angeschraubt und zwar auf denjenigen Punkt, welcher sich nach vorhergehendem Suchen zur Übertragung der Schwingungen am besten eignete. Das vorläufige Aufsuchen des geeignetesten Punktes geschah so, dass die einzelnen Stimmgabeln mittels des Tuchhammers (Tampon) zum Vibrieren gebracht und mit dem Stiele schnell auf den Rahmen der schon vorbereiteten Membran gesetzt wurde. Von welchem

Punkte aus die Membran am leichtesten erregbar war, auf diesen wurde die Stimmgabel eingeschraubt und hierauf mit dem Fiedelbogen gestrichen. Später änderte ich diese Methode, da sie etwas unbequem war und die Rahmen sehr

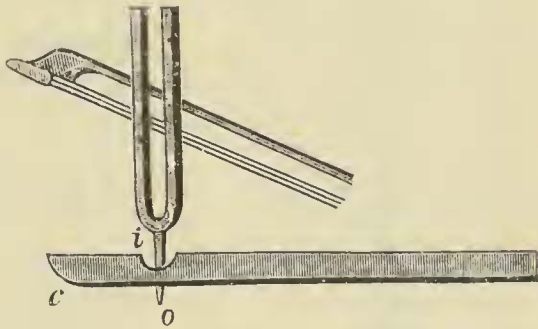


Fig. 10.

viel litten. Jetzt wurden die Stimmgabeln in hölzerne Leisten, wie es die **Fig. 10** versinnlicht, festgeschraubt, mit der Spitze *o* an den Rahmen stark angedrückt und endlich mit dem Fiedelbogen gestrichen. Die Resultate können als befriedigend angesehen werden. Da aber Melde in seiner Akustik (pag. 110) eine »besonders brauchbare« Methode erwähnt, die »darin besteht, dass man an einem Zinken einer Stimmgabel ein kleines Stückchen weichen Filzes ankittet und, nachdem die Gabel angeschlagen oder angestrichen ist, sie so hält, dass sie mit dem Filze die Membran leise berührt«, so habe ich auch diese Methode angewendet. Ich fand aber, dass auch diese Erregungs-

¹⁾ Melde, Akustik 1883. pg. 110–112.

art viel zu wünschen übrig lässt. Die Klangfiguren gelingen nur halbwegs und auch nur dann, wenn zufällig beide Tonquellen unisono schwingen; gewöhnlich wird die Membran so heftig erschüttert, dass man überhaupt keine Klangfigur erhält. Aber auch Kollisionen finden statt, welche die Erscheinungen stören und unsicher machen. Um also sicherer zu gehen und diese Methode für »erzwungene Schwingungen« zu verwenden, habe ich sie so modifiziert, wie es die **Fig. 11** versinnlicht. An ein Edelmann'sches Arbeitsstativ wird eine 0,5 mm. dicke und 10 mm. breite Stahlleder *a b c* mittels dünnen Kupferdrahtes befestigt und bei *b* mit Siegelack verkittet, um

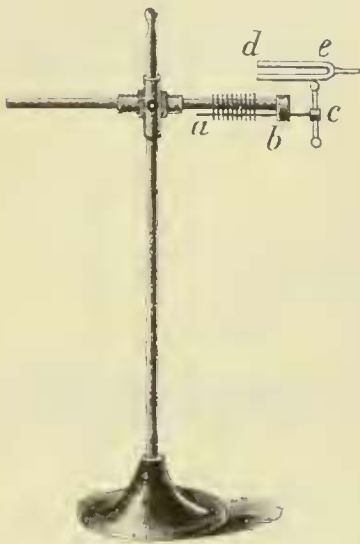


Fig. 11.

keinen Nebenerschütterungen unterworfen zu sein. An dem frei hervorragenden, 25 mm. langen Ende *b c* wird ein ungefähr 30 mm. hohes, 3 mm. breites und vertikal stehendes Holzstiftchen auch mittels Siegelackes befestigt. Das Holzstiftchen ist an beiden Enden mit weichen Hirschlederlappchen versehen. Jetzt wird das Holzstiftchen an die an zwei hohen Bechergläsern liegende Membran sanft angelegt, beliebig verschoben und endlich mit dem unteren Theile *e* einer tönenden Stimmgabel berührt. Die Membran übernimmt die sanften Schwingungen

leicht und es entstehen gewöhnlich ganz hübsche Klangfiguren. Sollte die Erschütterung der Membran zu schwach sein, so kann man die Stimmgabel vom Punkte *e* angefangen, weiter bis *d* gleiten lassen und so die nötige Intensität erzielen. Diese Methode ist bequem und für »erzwungene Schwingungen« gut brauchbar.

Die »Streichstäbchen-Methode«, welche Melde in seiner Akustik (pg. 111) erwähnt, muss als sehr unzweckmässig bezeichnet werden, weil die Töne durch die Reibung der Glasstäbchen ausserordentlich variieren, also nie reine Klangfiguren geben und die Membranen in kürzester Zeit verdorben werden.

Vielleicht passt diese Methode für sehr kleine und dicke Membranen, — für sehr empfindliche keinesfalls.

· Vor allen Stimmgabel-Methoden muss die schon erwähnte »Resonanzmethode«, die darin besteht, dass wir die tönenden Stimmgabeln nahe an die Oberfläche der Membran halten, als die beste und korrekteste bezeichnet werden. Es handelt sich nur darum, dass uns viele und gute Stimmgabeln zur Verfügung stehen.

Aber bei allen vorgeführten Methoden, auch selbst bei der Resonanzmethode hat es sich herausgestellt, dass mit dem kleinsten Temperaturwechsel sowohl die Töne der Membranen, als auch die der Stimmgabeln zwischen kleinen Grenzen fortwährend schwanken und so die Wellenlängen, respektive die Knotenlinien modifizieren.

Die Membranen, angeregt durch die Stimmgabeln, geraten entweder in Eigenschwingungen, wobei sie heftig und schön ertönen, oder sie werden gezwungen die Schwingungen der Stimmgabel anzunehmen. Eine und dieselbe Membran hat, wie ich bald zeigen werde, einen Grundton und mehrere Eigentöne. Diese können leicht und ohne Zwang hervorgebracht werden, und bilden gewöhnlich regelmässige Klangfiguren. Wird aber eine Membran gezwungen irgend einen Ton anzunehmen, der ihr nicht eigen ist, so übernimmt sie auch diesen, wenn er genug intensiv ist, um die Membran erschüttern zu können. (Erzwungene Schwingungen.) Finden dabei die Wellenlängen genug Platz, um sich zu entwickeln, d. h. selbständige Aliquotenschwingungsteile zu bilden, so entstehen auch Klangfiguren, welche, je nach der Entwicklung der Wellenlänge regelmässig, oder anscheinend unregelmässig sein können. Bei solchen erzwungenen Schwingungen verstummt die Stimmgabel auffalend schnell und die Membran tönt nur leise. Als Grundton bezeichne ich immer denjenigen tiefsten Eigenton der Membran, den sie ohne Zwang annimmt und dabei die möglichst einfachste, aber vollkommene Klangfigur bildet. Hat man z. B. eine genug grosse, kreisrunde Membran zur Verfügung, deren Grundton mit dem Grundtone irgend einer Stimmgabel vollkommen übereinstimmt, so erhalten wir nur eine einzige, kreisförmige Knotenlinie *a*

dicht am Rande der Membran. (**Fig. 12**). Hierbei fällt der einzige Schwingungsmittelpunkt *l* der Klangfigur mit dem geometrischen Mittelpunkte der Membran zusammen.

Als Eigentöne der Membranen werden diejenigen höheren Töne bezeichnet, welche mit anderen Stimmgabeln (höherer Schwingungen) angeregt, auch ohne Zwang mitschwingen und dabei kompliziertere, aber regelmässige Klangfiguren zeigen. Aber jede gute Membran kann mehrere Eigentöne haben und somit auch mehrere Töne ungezwungen annehmen; d. h. sie kann mit mehreren Stimmgabeln in Einklang gebracht werden und regelmässige Klangfiguren zeigen. So z. B. brachte ich auf einer Mem-

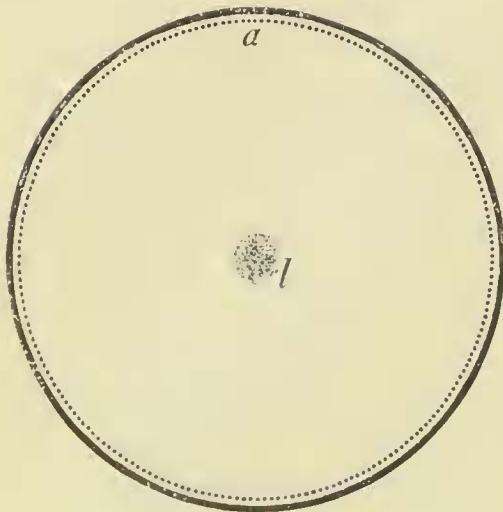


Fig. 12.

bran von 180 mm. Seitenlänge folgende Eigentöne und die ihnen entsprechenden Klangfiguren hervor: (Siehe Tabelle pg. 101—102).

	mm.	Stimmgabel Nr.
Quadr. Membran von 180	Seitenlänge:	1, 8*, 9, 12, 18, 19, 22, 25.
»	»	» 200
»	»	» 3, 5, 8*, 9, 11, 12*, 13, 14*, 16, 19*, 20, 24*), 25.
»	»	» 300
»	»	» 300 (andere)
»	»	» 2, 7*, 10, 11*, 15, 18, 21*, 22, 25.
»	»	» 400
»	»	» 1, 5, 6, 8, 11, 14*, 16, 18, 20, 24.
Runde	»	» 200 Diameter:
»	»	» 300
»	»	» 342
»	»	» 340
		1, 5, 17*, 18, 21.
		4, 9*, 14, 18, 25.
		6, 10, 19, 20*, 24, 25*.
		2, 3*, 6, 8, 13*, 14, 18, 21*, 22, 25.

*) Etwas verschobene, unvollkommene Klangfiguren.

Hiebei müssen wir trachten die Stimmgabel oberhalb eines Schwingungsmittelpunktes der Membran zu halten. Diese Schwingungsmittelpunkte (Schwingungsmaxima) sehen wir gleich nach den ersten Erschütterungen der Membran und brauchen sie nicht lange zu suchen. Endlich ist noch zu bemerken, dass Membranen bei Transversalschwingungen nie zu sehr mit Sand belastet werden dürfen, denn dadurch ändert sich ihre Spannung und somit auch ihr Eigenton. Die Glanzpapier-Membranen sind so empfindlich, dass es im Winter genügt die Zimmertür auf- und zuzumachen, um den Ton, mit welchen wir eben zu thun haben, zu verändern. Ja ein Hauch genügt, um den Eigenton der Membran zu verändern. Es ist das ein gutes Mittel, um Membranen etwas anders zu stimmen. Soll z. B. der Ton etwas tiefer sein, so hauchen wir die Membran an, soll er aber etwas höher werden, so genügt es, wenn wir mit einem steifen Papierblatt die Luft oberhalb oder unterhalb der Membran in Bewegung setzen. Diese Kunstgriffe genügen oft, um die Reinheit irgend einer eben im Entstehen begriffenen Klangfigur zu befördern. Man muss also trachten bei messenden Versuchen die Temperatur der Membranen möglichst konstant zu erhalten.

Erregung der Membranen mittels Scheibensirenen. Ein *vorzügliches* Mittel die Membranen in transversale Schwingungen zu bringen, haben wir in der Seebeck'schen Scheibensirene. Es war mir längst bekannt, dass eine rasch rotierende Sirene schwache Töne von sich gibt, wenn ich oberhalb ihrer Löcherreihen die Handfläche parallel und möglichst nahe hielt. Diese Erscheinung gab mir den Anlass dazu, Membranen auf diese Weise zu erregen und so dieselben ohne Zwang in Eigenschwingungen zu versetzen.

Meine Scheibensirene, aus starkem Messingblech gemacht, mit dem Durchmesser von 400 mm., hat 8 Löcherreihen mit 64, 71, 78, 86, 95, 105, 116, 128 Löchern. Eine andere Scheibe von ganz gleichen Dimensionen, aber 12 Löcherreihen, gab dieselben Resultate. (Es muss also keine Sirene sein.)

Stelle ich also irgend eine Membran parallel und möglichst nahe oberhalb einer löcherigen Scheibe und bringe die letztere

mittelst einer Centrifugalmaschine in Gang, so entsteht alsbald ein tiefer Ton. Geht die Scheibe etwas schneller, so verschwindet der erste Ton und bald hört man einen höheren zweiten, dritten, vierten u. s. w. Diese Töne können wir beliebig lange erhalten, wenn wir die Scheibe gleichmässig drehen. Und eben darin liegt der grosse Vorteil dieser Erregungsmethode. Oft erschallt aber ein sehr lauter Ton, der auch bei geschlossenen Türen durch zwei Säle hörbar ist. Das ist wahrscheinlich der natürlichste Eigenton der Membran. Auf diese Art gelang es mir auf einer runden Membran von 230 mm. Diameter die Töne cis' , gis' , cis'' , dis'' , g'' und c''' hervorzubringen. Auf einer viereckigen Membran von 180 mm. Seitenlänge erhielt ich: as , e' , ges' , a' , cis'' , fis'' , bei einer anderen von 300 mm. Seitenlänge erhielt ich: c' , es' , g' , b' , c'' , e'' , fis'' , bei einer anderen von ganz denselben Dimensionen: c' , f' , a' , c'' , e'' , f'' und auf einer Membran von 400 mm. Seitenlänge: b , d' , f' , g' , b' , d'' , es'' und as'' . Aus diesen Resultaten lässt sich keine feste Regel entnehmen.

Es muss aber bemerkt werden, dass sich während des Versuches die Spannungen der Membran ändern, ferner dass die Centrifugalmaschine nur mit der Hand gedreht wurde, dass also die successiven Schnelligkeiten nicht genug regelmässig sind und endlich, dass man mit der Hand grosse Schnelligkeiten nicht erreichen kann, dass also nicht alle Töne hervor gebracht werden, welcher die Membran fähig ist. Zu diesem Zwecke müsste man passende Apparate eigenst konstruieren und dieselben mit elektrischem Antrieb anordnen. Auch dürfte man dabei einen zählenden Mechanismus nicht entbehren. Jedenfalls muss die Lösung dieser schönen Aufgabe einem begeisterten Mechaniker überlassen werden. Nur möchte ich noch bemerken, dass zu diesen Versuchen eigentlich keine Sirene, sondern blos nur eine Scheibe nötig ist, an welcher möglichst viele Löcher, oder vielleicht noch besser \perp -förmige Spalten in etwa 20 Reihen dicht neben einander ausgeschnitten wären.

Wichtig ist bei diesen Versuchen, dass die entstehenden Klangfiguren gewöhnlich sehr schön sind, — und hoch interessant ist es zu sehen, wie dieselben sprungweise sich ändern. Oft liegen die Interferenzlinien schön parallel neben einander und

im nächsten Augenblicke verschwinden sie, um anderen, auf die vorigen senkrecht stehenden, Platz zu machen. Man sieht zugleich, wie die Erhöhung des Tones und die Zahl der Knotenlinien wächst. Oft sieht man auch, dass die Dimensionen der Membran den Wellenlängen der Töne nicht entsprechen und also auch keine rechten Klangfiguren sich bilden können. Das Pulver wirbelt in diesem Falle rechts und links, ohne Ruhe zu finden.

Oft hört man zwei, drei, ja auch mehrere Töne auf einmal, oft schwankt die Höhe derselben, die wechselnde Schnelligkeit der sich drehenden Scheibe getreu nachahmend. Dass sich in solchen Fällen keine Klangfiguren bilden können, ist selbstverständlich. Bei diesen Versuchen sieht man am besten, wie gross bei Transversalschwingungen der Einfluss der Belastung ist. Und es muss besonders hervorgehoben werden, dass wir hier mit der Menge des auf zu streuenden Sandes sehr sparsam sein müssen, um nicht ungewünschte Resultate zu erhalten, oder aber die Membran nicht erregen zu können. Endlich verdienen diese Experimente unsere volle Aufmerksamkeit auch deshalb, weil sie uns alle Vorgänge der Schwingungsarten der Membranen klar verdeutlichen.

So experimentierte ich lange Zeit hindurch mit dem Vorhaben, dass, wenn mir die Bestimmung des Tones aus den Klangfiguren auch nicht gelingen wird, ich doch wenigstens auf Spuren einer Gesetzmässigkeit der Knotenlinien gelangen werde. Ich zeichnete deshalb die neuen Figuren der Transversalschwingungen, ob mir der Ton bekannt war oder nicht, sorgfältig ab und verglich sie miteinander. Während ich die verschiedenen Zeichnungen machte, kam es öfters vor, dass irgend ein Teil der einen oder der anderen Figur sich nicht so entwickelte, als ich es erwartet habe: einzelne Linien blieben aus, andere bildeten sich undeutlich, oder gestalteten sich so eigentümlich, dass ich sie als wahr auf das Papier nicht niederlegen wollte und deshalb über einzelne Figuren oft lange nachgrübelte, um sozusagen den logischen Zusammenhang der Linien zu finden. Dadurch prägten sich einzelne unregelmässige Figuren in mein Gedächtnis ein und ihre Vergleichung wurde mir immer leichter und leichter. Endlich sah ich ein, dass wir

in allen Fällen eigentlich nur mit einer einzigen Regel zu thun haben, dass man oft die scheinbar kompliziertesten Figuren mit einem Blicke auffassen und aus dem Gedächtnisse nachzeichnen kann. Es zeigte sich nämlich, dass man all. die schönen, oft genug phantastisch gestalteten Figuren auf sehr einfache geometrische Grundformen zurückführen kann. Diese Grundformen sind, bei kreisförmigen Membranen, konzentrische Kreise, welche von diametralen Linien senkrecht durchkreuzt, — aber nicht geschnitten — werden. Diese Hauptregel gilt auch für quadratische Membranen, jedoch mit dem Unterschiede, dass hier die Knotenlinien, statt sich konzentrisch zu gestalten, sich den Seiten der Rahmen parallel anpassen. Wir haben es also in allen Fällen mit aufeinander senkrecht stehenden, aber sich nicht schneidenden Knotenlinien-Systemen zu thun. (Deformationen werden gelegentlich weiter unten behandelt werden.) Halten wir ferner die Regel fest vor den Augen, dass alle Membranen, welcher Gestalt sie auch immer sein mögen, in geometrisch regelmäßigen Kreisflächen (also nicht wie es Euler meint: »wonach sich Membranen, als ein Zusammensetzung rechtwinklig sich durchkreuzender Saiten zu betrachten sind«), oder in mehreren, aber immer kreisförmigen Abteilungen (Schwingungsfeldern) schwingen wollen, so gelangen wir bald zu der Einsicht, dass z. B. auf einer kreisrunden Membran (**Fig. 12**), welche mit ihrem Grundton angeregt wird, sich nur eine einzige in sich selbst geschlossene kreisförmige Knotenlinie am Rande der Membran bilden kann. (Wir können uns zwar speziell in diesem Falle die Schwingungsart der Membran auch so vorstellen, wie es Euler that, als wenn sie nämlich aus unendlich vielen, ihrem Durchmesser entsprechenden, gleich langen und gleich gespannten Saiten bestehen würde und dass also alle Knotenpunkte zusammengenommen einen Knotenkreis bilden, — ganz so, wie bei der einfachsten Schwingungsart einer Saite, wenn ihre zwei Knotenpunkte an den zwei Enden auftreten. Aber wir würden uns sehr täuschen, wenn wir die Membran immer aus

unendlich vielen Saiten bestehend denken würden; denn schon bei der Oktave der schwingenden Saite, wenn sich nämlich auch in ihrer Mitte ein Knotenpunkt bildet, gelangen wir bei gleicher Betrachtung der Membran zu einem Resultate, welches ganz unmöglich ist. Es müsste nämlich nach dieser Auffassung sich in der Mitte der Membran auch ein Knotenpunkt bilden, was aber, solange der Mittelpunkt der Membran frei schwingen kann, also nicht fest gehalten wird (wie bei den Chladni'schen Scheiben), unmöglich ist. Wie sollen

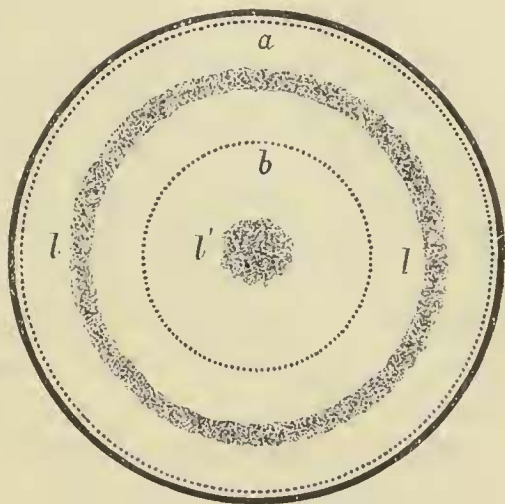


Fig. 13.

wir uns hier die entgegengesetzt schwingenden Phasen (+ —) der Membran vorstellen? Wir müssten rein einen um den Mittelpunkt wirbelnden Wellenring annehmen! Viel einfacher ist die nachfolgende Erklärung: Teilt sich eine Membran in zwei schwingende Teile, so nimmt sie entweder die Form der Fig. 13, oder die der Fig. 14 an.

In Fig. 13 sehen wir eine innere Kreisfläche mit der Interferenzlinie b und dem Schwingungsmittelpunkte l' — und die äussere ringförmige Fläche mit der Interferenzlinie a und der Schwingungsmittellinie ll .

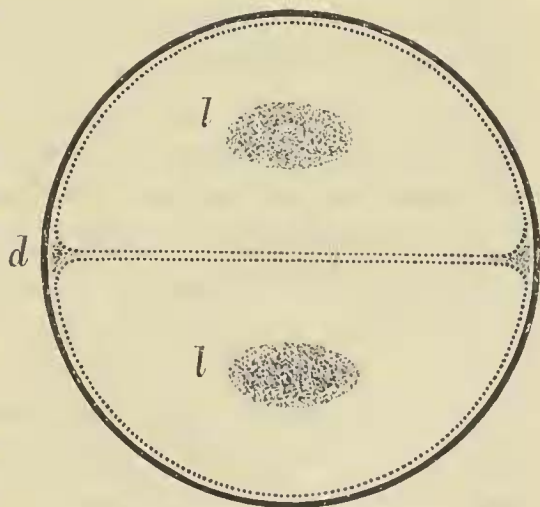


Fig. 14.

Hiebei muss, wenn die ringförmige Fläche a sich in der Phase (+) befindet, die kreisförmige Fläche b in der Phase (—) sein. — Alle Schwingungs-

phasen und ihre Gesetzmässigkeit repräsentiert die **Fig. 29**. Teilt sich aber die Membran so, wie es die **Fig. 14** versinnlicht, so schwingt sie in zwei ganz gleichen Hälften, wobei, während die eine Hälfte sich nach oben bewegt (+), die andere gerade in entgegengesetzter Phase ist, also nach unten schwingt (—). Es wollen sich auch jetzt auf der Membran zwei schwingende Kreisflächen bilden; da aber dadurch die Spannungen des Materials verschiedenartig modifiziert werden, so müssen sich die Kreisflächen diesen Spannungen akkomodieren. Wir erhalten in diesem Falle zwei, halbkreisförmig deformierte Flächen und um diese herum die ihnen entsprechenden, immer in sich selbst geschlossenen Knotenkreise.

Es ist jetzt leicht einzusehen, dass wenn sich eine Membran in 4 schwingende Kreisflächen teilen muss, dass die vier Flächen so deformiert werden, wie wir es in der **Fig. 18** sehen. Dabei schwingen die benachbarten Teile natürlich immer in entgegengesetzten Phasen (+ —), und wir erhalten vier in sich geschlossene, den Kreisflächen entsprechende und nur deformierte Knotenlinien. Das hier sich entwickelte hohlseitige Viereck *d* in der Mitte der Klangfigur ist keine Knotenfläche, sondern nur ein indifferenter Raum, auf welchem das Pulver in Ruhe bleibt, weil sich dort keine schwingende Kreisfläche entwickeln konnte. Solche indifferente Flächen sind oft sehr gross, oft aber auch sehr klein und können daher mit Knotenpunkten, sowie auch mit Schwingungsmittelpunkten leicht verwechselt werden!

Nun wollen wir *die Teilungsklassen der Klangfiguren* systematisch vornehmen, sie auch benennen und die neuen Erscheinungen immer gelegentlich anführen. **Fig. 12** zeigt uns einen einzigen Knotenkreis *a* am Rande der Membran, mit einem rundlichen Stauffleck in der Mitte. Wir wollen diese Klangfigur »Nullteilungsfigur erster Ordnung« nennen und sie so bezeichnen: O_1 .— **Fig. 13** zeigt uns zwei konzentrische Knotenkreise *a* und *b*, deren einer unmittelbar am Rande, der andere aber ungefähr in der Mitte des Radius der Membran liegt. Nennen wir diese Klangfigur »Nullteilungsfigur zweiter Ordnung« und bezeichnen sie: O_2 .—

Der Knotenkreis *b* kann mit der Schwankung des Tones kleiner oder grösser werden, bei dem Grundtone verschwindet er gänzlich und es bleibt auf der Membran nur der Knotenkreis *a* **Fig. 12**. So können die Nullteilungsfiguren (als einfache konzentrische Kreise) dritter, vierter, fünfter u. s. w. . . . Ordnung auf einer und derselben Membran mit der Steigerung des Tones fortwährend wachsen. Mir gelang, wie schon erwähnt wurde, auf einer und derselben Membran von 120 mm. Durchmesser 50—60 Kreise mit Leichtigkeit, aber auch 80—90 Kreise mit nicht zu grosser Schwierigkeit hervorzurufen, zu zählen und zu messen. Spuren von radialen Knotenlinien sieht man gewöhnlich bei allen konzentrischen Klangfiguren höherer Ordnung, aber bei denjenigen tieferer Ordnung können sie auch ganz ausbleiben. Dieser Fall scheint namentlich bei Transversalschwingungen möglich zu sein; bei Longitudinalschwingungen sieht man immer die zackigen Einbiegungen, welche meiner Ansicht nach den Einflüssen der radialen Komponenten zuzuschreiben sind. Ist bei Transversalschwingungen der sehr feine Sand etwas staubig, oder mit Lycopodiumpulver gemengt, so werden auf den immer mit *l* bezeichneten Stellen entweder verwaschene Staubfleckchen, oder aber ganze Staubringe sich bilden. Das Lycopodium setzt sich, wie bekannt immer auf diejenigen Stellen, die am heftigsten schwingen, d. h. auf die sogenannten »Schwingungsmittelpunkte«, respektive »Schwingungsmittellinien« an. Ich werde diese Erscheinungen nur hie und da in die Klangfiguren aufnehmen, da wir ohnehin alsbald sehen werden, wo sie unbedingt gesucht werden müssen, und erwähne sie wiederholt nur deshalb, weil sie mit den Knotenlinien leicht verwechselt werden können.

Zweiteilungsklasse der Klangfiguren. In **Fig. 14** sehen wir zwei Knotenhalbkreise, deren Durchmesser quer durch die Mitte der Membran parallel nebeneinander laufen. Wir können diese Klangfigur »Zweiteilungsfigur erster Ordnung« nennen; kurz (2. 1.) — Während des Veruches sehen wir die Bewegung des Sandes von den zwei Schwingungsmittelpunkten ausgehen und sich von dort nach allen Seiten ausbreiten. Diese Tatsache erleichtert bei

transversalen Schwingungen sehr die Erkenntnis des Entwicklungsganges der Klangfiguren und wir wollen sie stets vor den

Augen halten, weil sie uns in den meisten — oft sehr komplizierten — Fällen eine leichte Orientierung gewährt.

Durch die Erhöhung des Tones entsteht die **Fig. 15** »Zweiteilungsfigur zweiter Ordnung«; kurz (2.2) — Wird der Ton noch mehr erhöht, so erhalten wir die **Fig. 16**

»Zweiteilungsfigur dritter Ordnung«; kurz (2.3) — u. s. w. Die **Fig. 17** (2.4) ist deshalb beachtens-

wert, weil sie uns beweist, dass eine Membran gleichzeitig — zwei verschiedenen Tönen entsprechend — zwei verschiedene Klangfiguren zeigen kann. Diese Figur wurde mittels der Stimmgabel Nr. 6 (295.7 Schwingungen) auf einer Membran

von 300 mm. Durchmesser hervorgebracht. Wahrscheinlich ist es der Grundton und die Oktave der Stimmgabel und der Membran. — Solche Fälle kommen genug häufig vor.

Dreiteilungsklasse der Klangfiguren. **Fig. 22** kommt nur selten vor und ist eigentlich erst im Entstehen, denn im Kurzen reißen die schmalen Stellen bei *aaa* durch und wir haben ein an allen Ecken

abgestumpftes Dreieck vor den Augen, welches sich aber bald wieder zu einem Knotenkreise umstaltet, wie wir es bei **Fig 13**

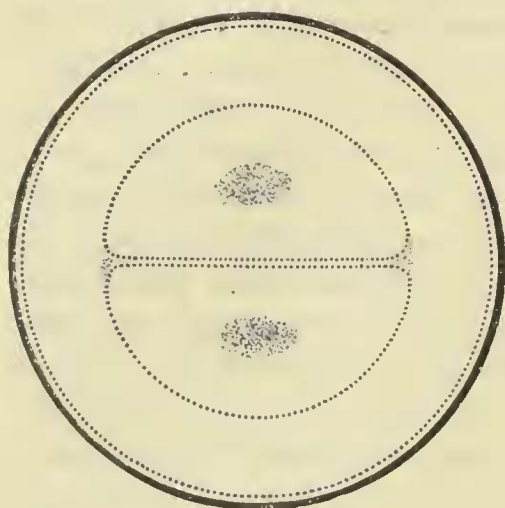


Fig. 15.

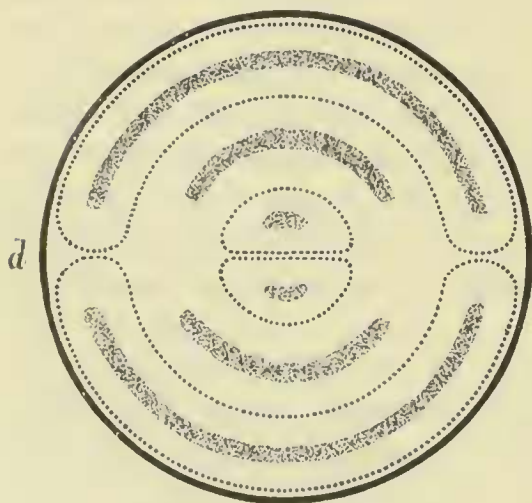


Fig. 16.

sehen. Diese Veränderungen müssen in unmerklichen Übergängen des Tones oder der Spannung der Membran gesucht werden. Ich hätte diese Figur (22) nicht beigelegt, wenn sie uns nicht an die Klasse der »Dreiteilung« lebhaft erinnern würde, die aber meiner Ansicht nach *nicht existiert*. (Wir müssen diese Klangfigur in die »Sechsteilungsklasse« verlegen.) Schon **Fig. 23**, die dreiteilig zu sein scheint, beweist, dass wir es hier mit der Klasse der Sechsteilung zu thun haben; denn wir können bei dieser sechs Schwingungsmittelpunkte *ccc* beobachten. Diese Figur ist auch deshalb wichtig, weil wir hier zum ersten Male sehen, wie über den Schwingungsmittelpunkten *ccc* die Knotenlinien — ohne schein-

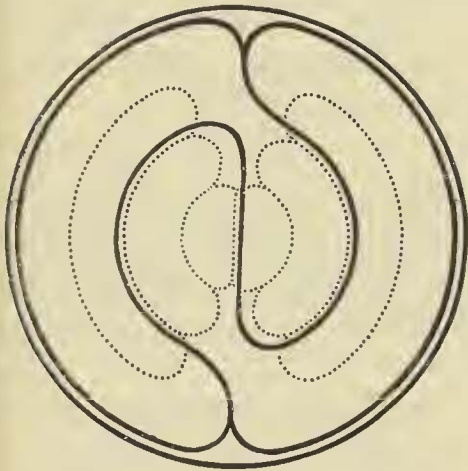


Fig. 17.

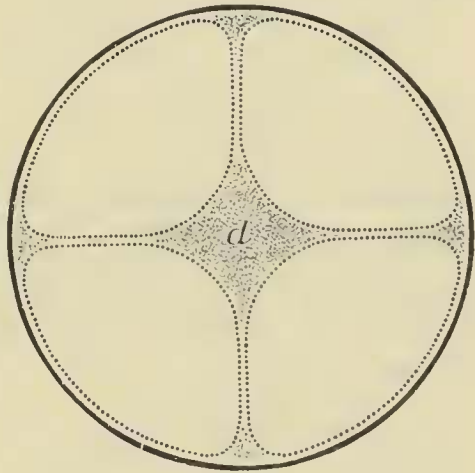


Fig. 18.

baren Grund ausbleiben können. Wir wollen diese Erscheinung von nun an »Linienschwund« nennen.

Vierteilungsklasse der Klangfiguren. Wir ahnen schon die Teilungsregel und dieser gemäss sollten wir jetzt eine Figur erwarten, bei der sich vier Kreisbögen am Rande der Membran zu entwickeln anfangen, allein diese Figur konnte ich nicht hervorrufen; ein vollständiges Exemplar der »Vierteilungsklasse« sehen wir jedoch in **Fig. 18** (4. 1.), bei welchem sich die Knotenlinien schon berühren. Die Scheitel der vier Kreissegmente können sich dem Mittelpunkte der Membran auch mehr nähern, so dass die Figur beinahe ein Krenz vorstellt. Als Anfangsfigur der »Vierteilungsklasse« dürfte

die **Fig. 19** (4. 1) gelten, wenn wir uns um die Punkte *cc* die fehlenden Knotenlinien denken. Und es muss schon hier hervorgehoben werden, dass das Verschwinden von Knotenlinien

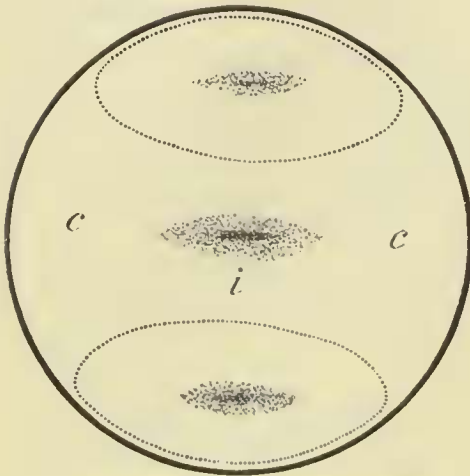


Fig. 19.

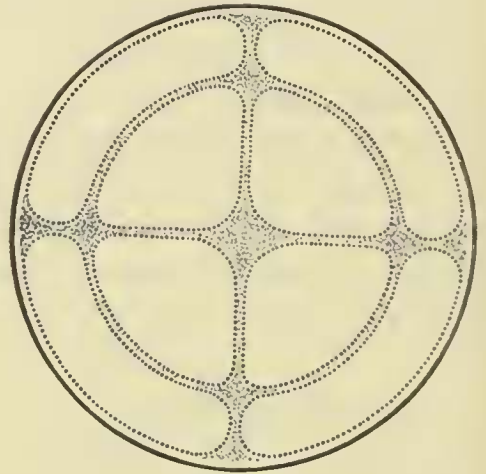


Fig. 20.

meistens in symmetrisch abwechselnder Ordnung geschieht, wie wir es bei **Fig. 23** sehen. Aber auch Ausnahmen kommen vor. Ferner sei bemerkt, dass der Staubfleck *i* **Fig. 19** kein Schwingungsmittelpunkt, sondern nur ein indifferenter Raum

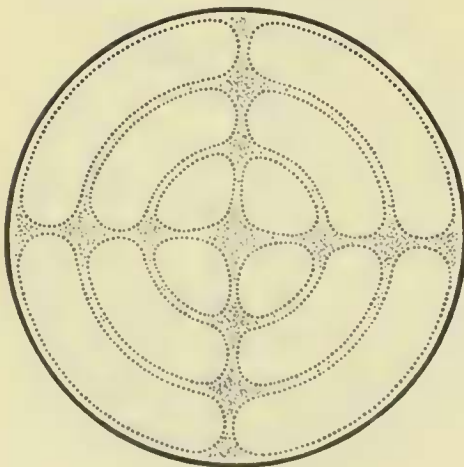


Fig. 21.

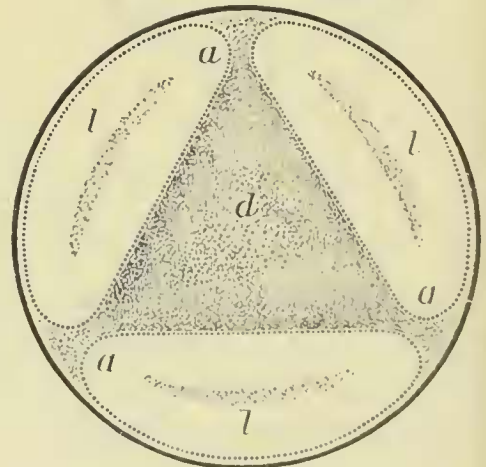


Fig. 22.

ist, um welchen wir uns ein hohlseitiges Viereck vorstellen müssen (wie *d* 18). Mit steigender Höhe der Töne entwickeln sich **Fig. 20** (4. 2.) und **Fig. 21** (4. 3.) — Es ist auffallend, dass bei

den kreisförmigen Klangfiguren die dem Mittelpunkte näher liegenden Kreissegmente länger sind, als die ihnen von auswärts folgenden. Ein Blick auf die **Fig. 32** und **Fig. 42** macht uns die Sache noch klarer. Die Ursache dessen mag wohl darin liegen, dass dort die Schwingung der Membran intensiver ist, als an den Rändern. Es sei noch bemerkt, dass die **Fig. 18** auch auf einer quadratischen Membran von 280 mm. Seitenlänge hervorgebracht werden konnte, wobei der Erregungspunkt am Rande der Membran war, — also eine runde Klangfigur auf einer quadratischen Membran! — Dabei ist noch zu bemerken, dass bei diesem höchst seltenen Falle der äussere Knotenkreis ungefähr 40 mm. vom Holzrahmen entfernt war und dass auf dieser äussersten Fläche sonst keine Knotenlinien entstanden. — In dieser Teilungsklasse lassen sich auch 5 konzentrische Kreise (4. 5.) leicht hervorrufen.

Fünfteilungsklasse der Klangfiguren. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese und überhaupt eine *unpaarige Teilungsklasse nicht existiert*. Nur vorübergehend muss ich erwähnen, dass hie und da Figuren zum Vorschein kommen, bei welchen man die paarige Teilung nicht finden kann; so suchen wir sie z. B. in der **Fig. 45** und **Fig. 47** vergebens. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass bei vielen Klangfiguren einzelne Knotenlinien oft ausbleiben, oder in die benachbarten überspringen («Linien sprung») und dadurch überraschend modifiziert werden. Diesen Gegenstand wollen wir bei der »Achteilungsklasse« eingehender behandeln.

Sechsteilungsklasse der Klangfiguren. Diese Klasse kann aus der **Fig. 22** (6. 1.), **23** (6. 1.), **24** (6. 1.), **25** (6. 1.), **26** (6. 2.), **27** (6. 2.), **28** (6. 2.), **29** (6. 3.) und **30** (6. 4.) ohne weiterer Erklärung erkannt werden; es sei nur bemerkt, dass die **Fig. 26** ohne Nebenerscheinungen, die **Fig. 27** aber mit allen Nebenerscheinungen versehen ist. Solche Nebenerscheinungen («secundäre Figuren») erzielen wir sehr leicht, wenn wir zu dem Sande ein wenig Lycopodium beismischen.

Es möge hier eine scheinbar unregelmässige **Fig. 25** beigefügt und näher betrachtet werden. Im ersten Augenblicke können wir uns kaum orientieren in welche Klasse diese zu

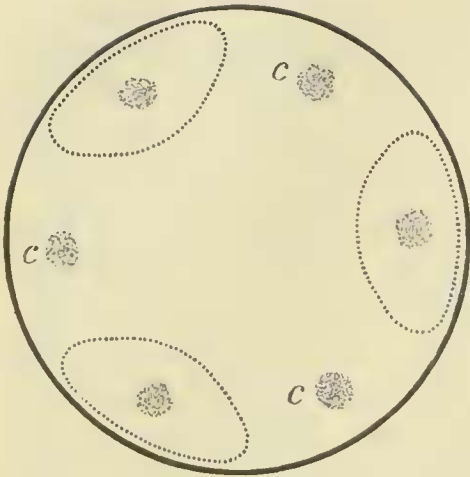


Fig. 23.

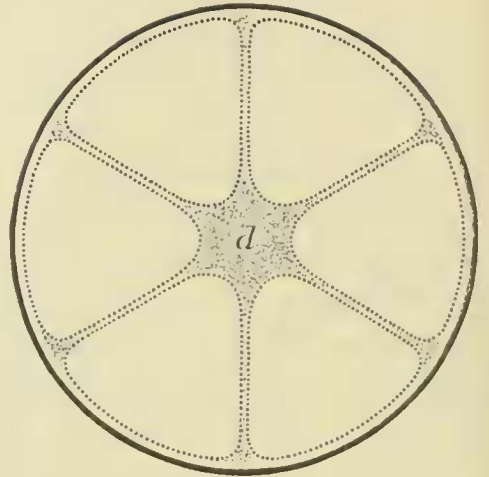


Fig. 24.

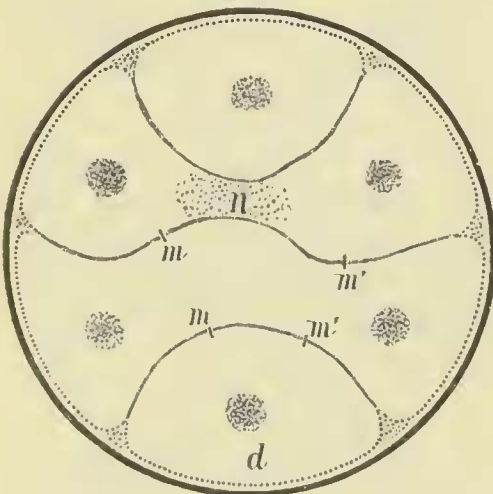


Fig. 25.

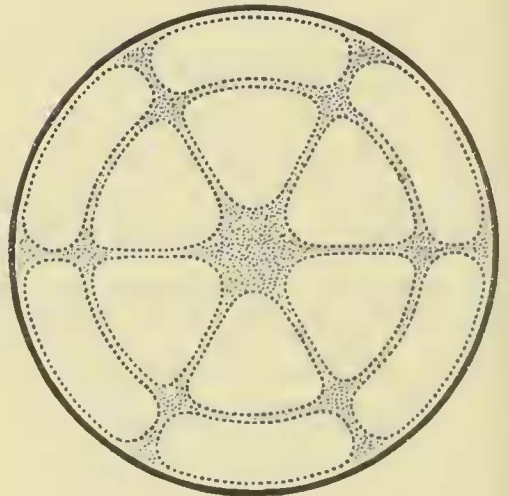


Fig. 26.

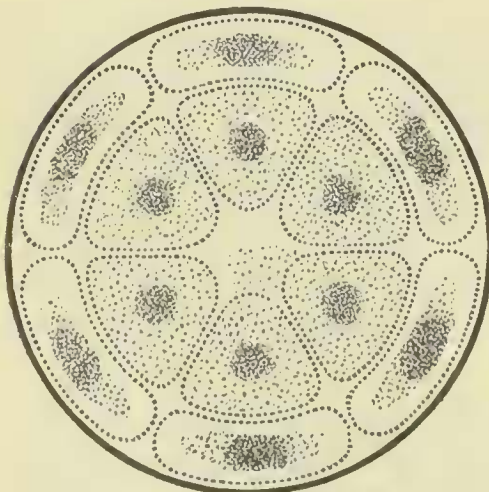


Fig. 27.

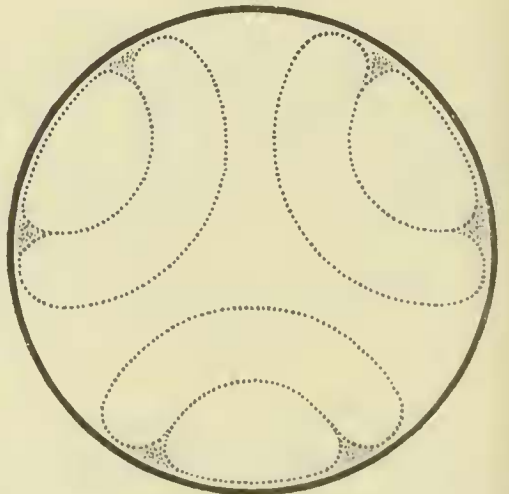


Fig. 28.

setzen sei, wenn wir aber auch die Schwingungsmittelpunkte hervorrufen, ferner in den Punkten mm und $m'm'$ uns kleine

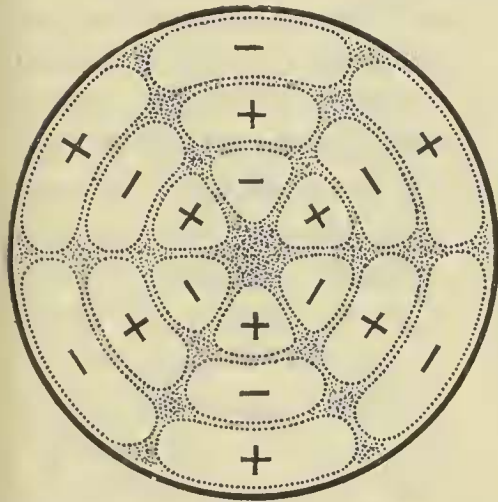


Fig. 29.

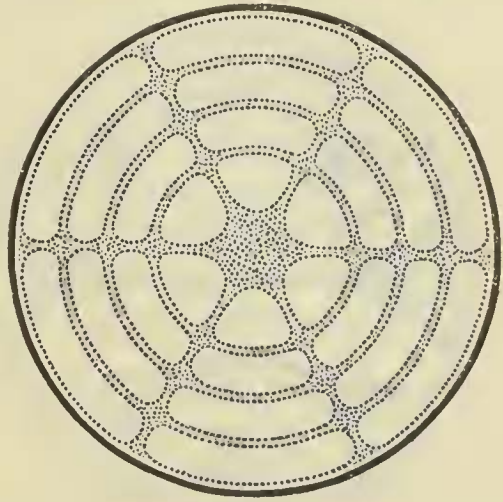


Fig. 30.

Verbindungbögen nach rechts und links vorstellen und endlich den »Liniensprung« bei n zerrissen denken, so haben wir es eigentlich mit der **Fig. 24** zu thun. Hier wurde die Membran in dem Schwingungsmittelpunkte d mittels einer Stimmgabel angeregt. (Resonanzmethode)

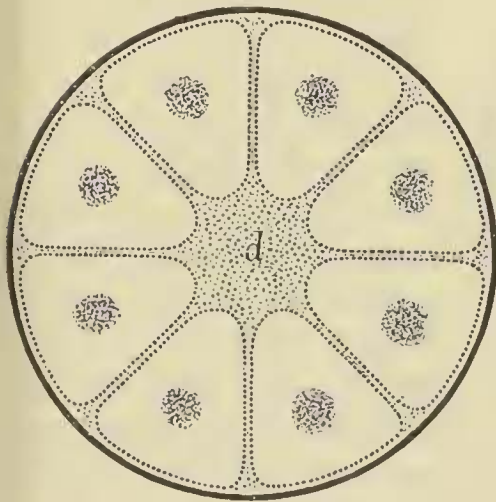


Fig. 31.

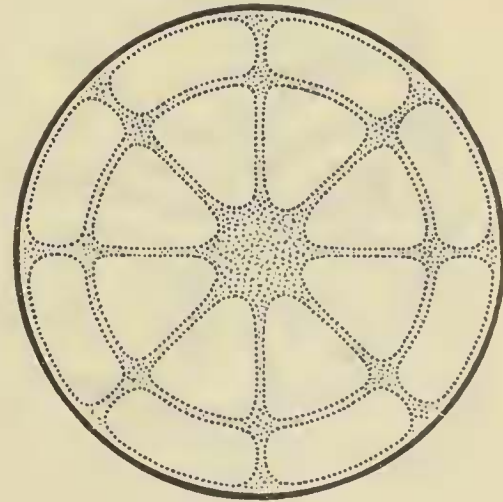


Fig. 32.

Achtteilungsklasse der Klangfiguren. Die **Fig. 31** (S. 1) und **Fig. 32** (S. 2.) sind ganz regelmässig. Aber

die **Fig. 33**, bei welcher nur Lycopodium angewendet wurde, macht uns schon Schwierigkeiten. Die breiteren Streifen $aa'a''a'''$ sind Spuren von Knotenlinien, wogegen die schmäleren und

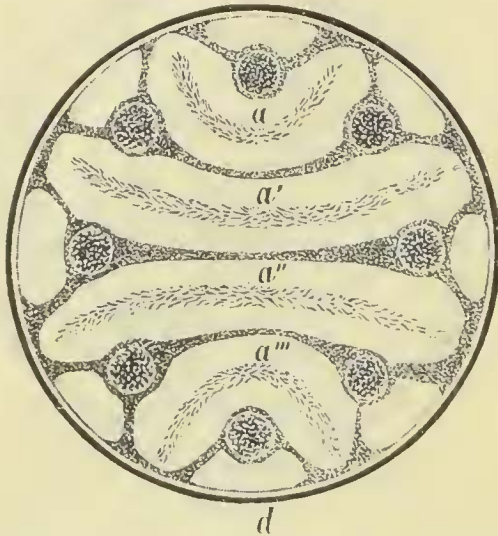


Fig. 33.

mit den Schwingungsmittelpunkten verbundenen in Wirklichkeit Schwingungsmittellinien sind. Diese Klangfigur ist deshalb wichtig, weil sie uns beweist, dass auch die sekundären Figuren die allgemeine Regel befolgen. Hier sieht man zugleich, wie die Interferenzlinien am Rande der Figur sich mit den Schwingungsmittellinien vermischen und die Unterscheidung beider erschweren können. Vergleichen wir die oberen Hälften der **Fig. 33**, **Fig. 34** und **Fig. 35** miteinander, so wird uns die Schwingungsart viel klarer, namentlich aber,

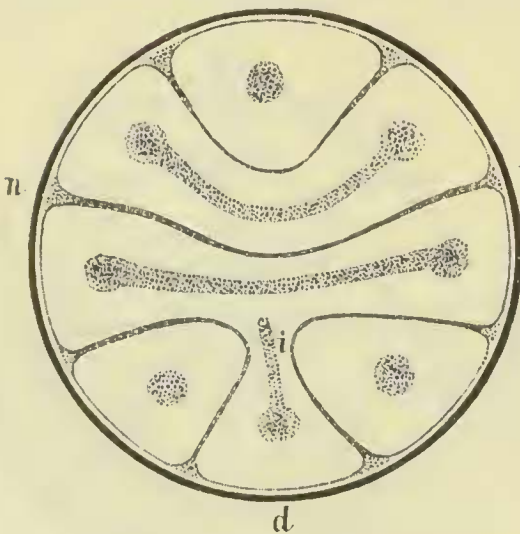


Fig. 34.

wenn wir uns in den unteren Hälften der **Fig. 34** und **Fig. 35** bei i Liniensprünge vergegenwärtigen, wie sie zwischen nm' , zu sehen sind. Dann finden wir auch, dass alle drei Figuren ihrem Wesen nach gleich sind und vielleicht mit (8.2) bezeichnet werden sollen. Diese drei und die nachfolgenden **Fig. 36**, **Fig. 37** und **Fig. 38** wurden auf einer Membran von 157 mm. Durchmesser auf folgende Art hervor-

gebracht: am Rande eines Glastrichters war ein kleiner Kork angeklebt, der die Membran berührte und mit einem nassen Glasröhrchen gerieben wurde. (d ist also der Erregungspunkt.)

Ich bestreute die Membran mit Sand und Lycopodium, änderte mit Hilfe des linken Zeigefingers den Druck des Korkes und erhielt die obigen Variationen, die ich des Vergleiches halber beifüge. Wie viele derartige Modifikationen möglich sind, lässt sich natürlich nicht entscheiden, — ich habe hier nur die auffallendsten angeführt. Endlich dürfen wir nicht vergessen, dass bei der **Fig. 34** fünf und bei der **Fig. 35** vier Knotenlinien ausgeblieben sind. Diese scheinbare Unregelmässigkeiten drängen sich noch auffallender bei **Fig. 36**, **Fig. 37** und **Fig. 38**, so dass wir ohne der Schwingungsmittelpunkte weder die Teilungsklasse, noch aber die Ordnung derselben bestimmen können.

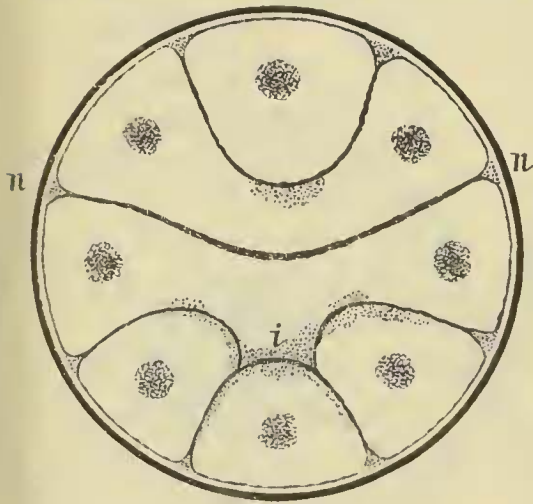


Fig. 35.

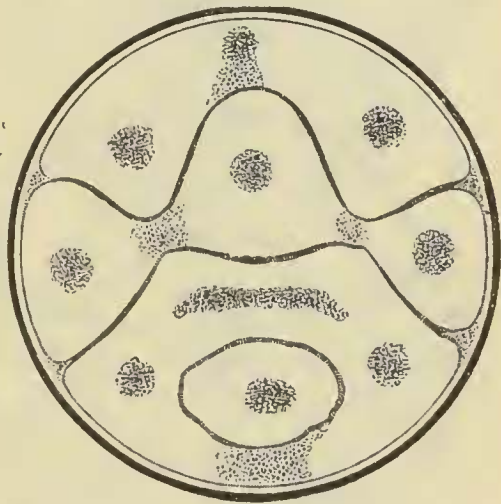
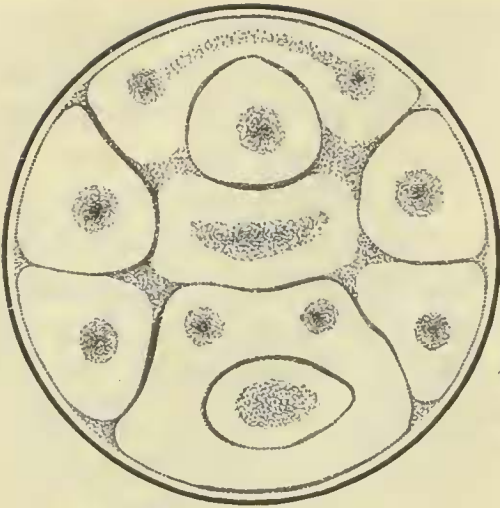


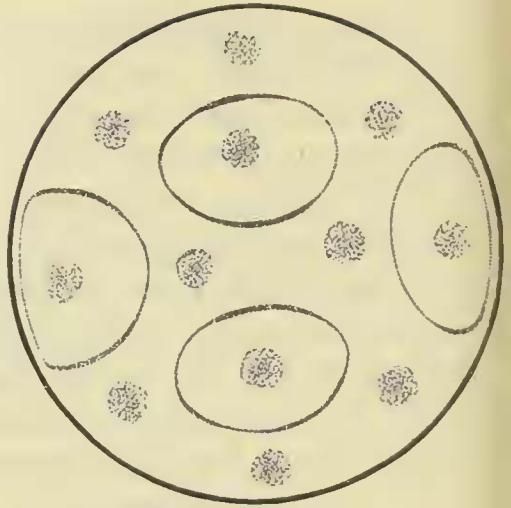
Fig. 36.

Bei der Achtteilungsklasse, um mich kurz zu fassen, konnten die Speichen der Klangfiguren noch sehr rein und leicht hervorgebracht werden, wogegen bei höheren Klassen (12, 14, 16, 18, 20 u. s. w.) sich immer mehr und mehr Schwierigkeiten bieten, aber die konzentrischen Knotenkreise umso reiner und leichter auftreten. Zugleich sieht man, dass bei konzentrischen Kreisen höherer Ordnungen an denjenigen Stellen, an welchen sich die Speichen hätten entwickeln sollen, jetzt überall zarte Einbiegungen entstehen und die Knotenlinien schon zackig machen. (Siehe Membran **Fig. 2**.)

Es wäre unzweckmässig die höheren Teilungsklassen weiter zu entwickeln, da die Reihenfolge bereits klar vor uns liegt; aber es wird doch nicht überflüssig sein hier noch einige



d
Fig. 37.



d
Fig. 38.

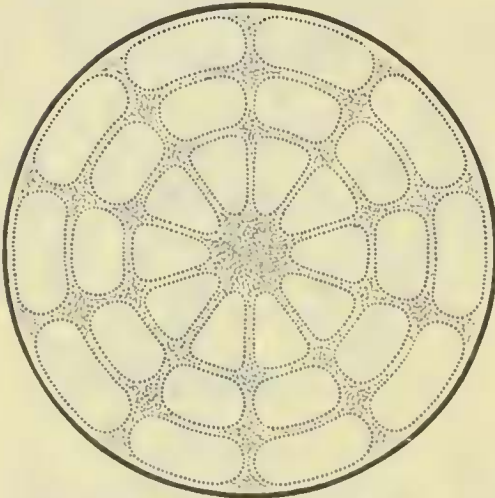


Fig. 39.

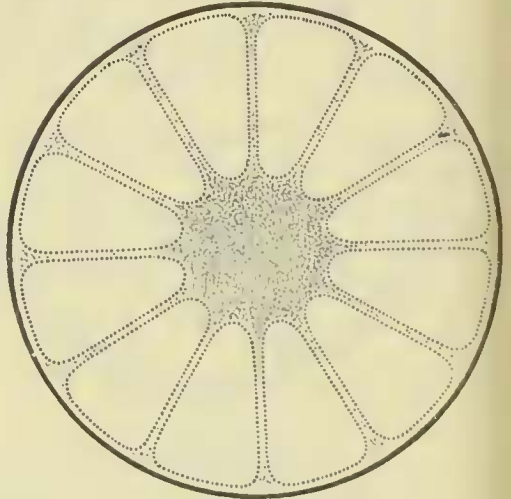


Fig. 40.

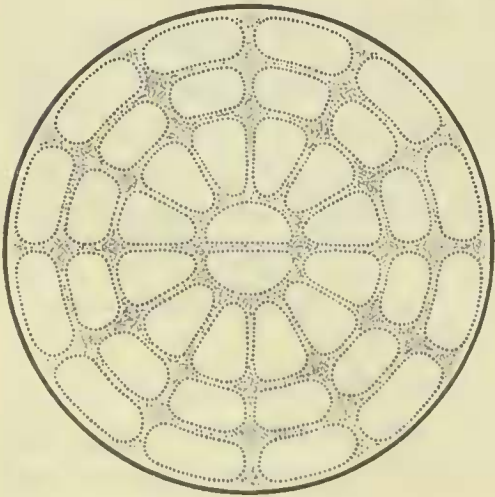


Fig. 41.

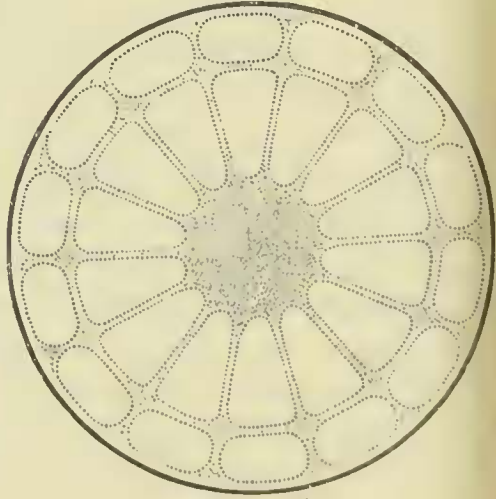


Fig. 42.

Exemplare der höheren Klassen beizufügen, um ihre Eigentümlichkeiten zu zeigen. Als solche sollen dienen: die **Fig. 39** (10. 3.), **Fig. 40** (12. 1.), **Fig. 41** (12. 3.), **Fig. 42** (14. 2.) und **Fig. 43** (16. 6.) Diese bedürfen wohl keiner weiteren Erörterung.

Endlich will ich noch einige unregelmässige Klangfiguren beifügen, um zu zeigen, wie schwer es manchmal ist deren Teilungsklasse zu bestimmen. **Fig. 44** scheint auf den ersten Blick in die Achtteilungsklasse zu gehören, setzen wir jedoch zwischen *ab*, *ce*, und *fg* je zwei Schwingungspunkte ein, so erhalten wir eine 11-teilige Klasse! Da diese Teilung aber unmöglich ist, so bleibt uns nichts anderes übrig, als die drei Kreise bei den Punkten *i* zerrissen zu denken. Dadurch entstehen je zwei Liniensprünge gegen die Peripherie zu und die Klangfigur erhält die Form (14. 3.) — Noch schwieriger ist die **Fig. 45** zu enträtseln, da hier auch Linienspaltungen vorkommen; sie scheint (10. 2.) zu sein. — Die **Fig. 46** scheint in die Klasse (20. 4) und die **Fig. 47** in die Klasse (26. 4) zu gehören. Bei

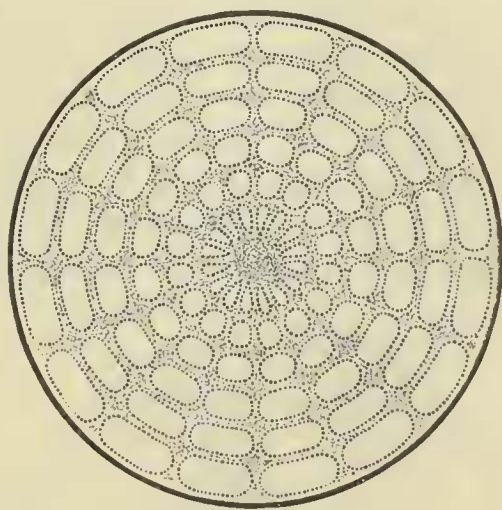


Fig. 43.

der letzten Figur war der Erregungspunkt in *d*. — **Fig. 48**, die mittels einer Stimmgabel vom Punkte *d* erregt wurde,

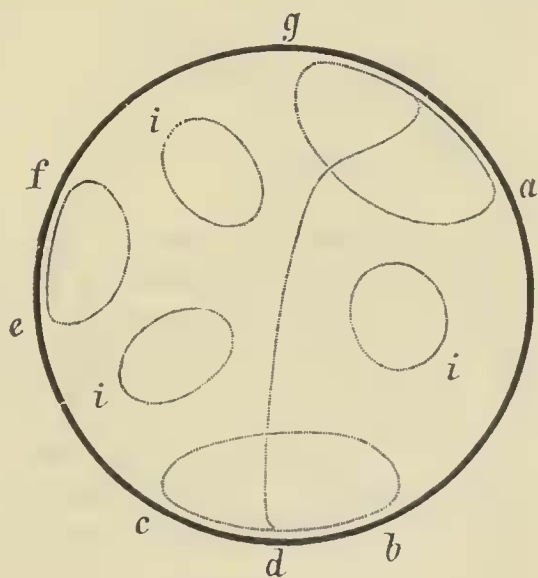


Fig. 44.

der letzten Figur war der Erregungspunkt in *d*. — **Fig. 48**, die mittels einer Stimmgabel vom Punkte *d* erregt wurde,

gehört zu den regelmässigeren Figuren, denn wenn wir uns an die drei Stellen a , a' und a'' , wo sich der Sand anhäuft, Knotenmittelpunkte und Liniensprünge gegen die Peripherie zu denken, so haben wir die Klangfigur (12. 3.) vor uns. Die Anhäufung des Sandes in den Punkten a , a' und a'' (Fig. 48) beweist unstreitig, dass dort Liniensprünge stattfanden. Überhaupt müssen Liniensprünge immer dort gesucht werden, wo die Biegungen der Knotenlinien sehr nahe an einander kommen und sich die Sandkörner in grösserer Menge anhäufen. (Siehe bei Fig 25 die Stelle n). — In Fig. 49 sehen wir eine sehr unregel-

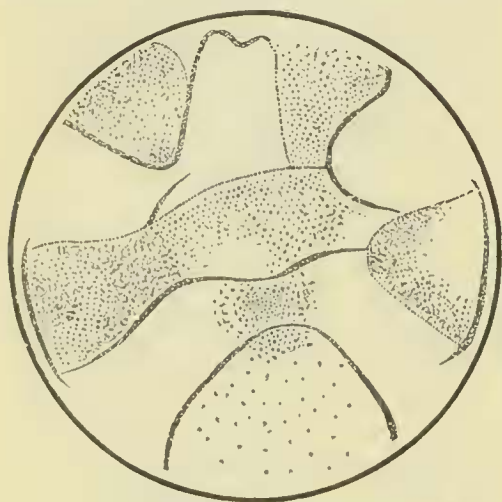
 d

Fig. 45.

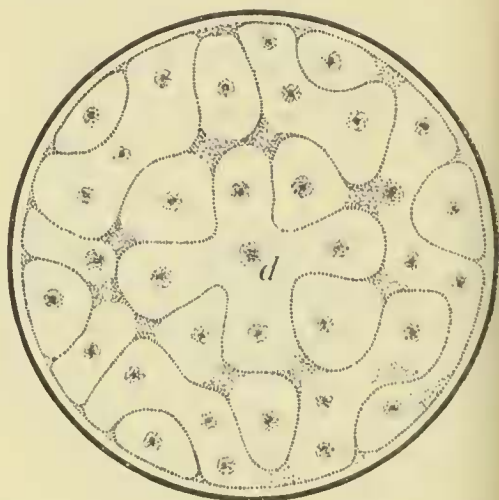
 d

Fig. 46.

mässige Bildung, die noch dadurch gestört wird, dass sich auch eine Linienspaltung zeigt. Die Membran befand sich in einem 285 mm. breiten Messingring von 140 mm. inneren Durchmesser, welcher bei t fest eingeklemmt, bei d mit einem Fiedelbogen gestrichen wurde und den Ton *ges* von sich gab.

(Nebenbei möge noch erwähnt werden, ohne viel Gewicht darauf legen zu wollen, dass man auf Membranen mittels hoher Saitentöne auch spiralförmige Klangfiguren erzeugen kann. Die Versuche gelingen genug leicht, wenn wir eine grössere Membran unter die Saite des Monochordes legen und den Angriffspunkt in ihre Mitte verlegend, die möglichst höchsten Töne hervorrufen, was leicht zu erzielen ist, wenn wir die

Saite, möglichst nahe an einem Sattel, mit mittelmässigen Druck des Fiedelbogens streichen. Da wir bei diesem Versuch bemerken können, dass die konzentrischen Knotenkreise — oft auch Ellipsen — an irgend einer Stelle reissen, so wird dadurch die Erscheinung leicht erklärbar: es geschieht nämlich ein Liniensprung um eine halbe Wellenlänge durch alle Interferenzkurven hindurch, wobei, wie wir es schon wissen, die einzelnen benachbarten Knotenteile mit einander — wenigstens scheinbar — in innige Verbindung geraten.)

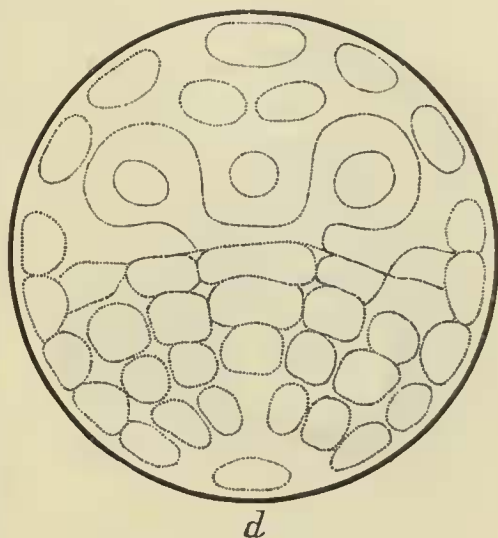


Fig. 47.

Betrachten wir die Resultate auf den quadratischen Membranen, so sehen wir allsogleich, dass wir es hier, ebenso wie bei den kreisförmigen, mit zwei auf einander senkrecht stehenden Linien-systemen zu thun haben. Wir wollen einige Beispiele anführen, indem wir die Untersuchungen bei den tiefsten Tönen anfangen. — Zwar schwer, aber doch gelang es mir mittels einer 1 mm. dicken und 3 m. langen Stahlsaite, auf einer Membran von 400 mm. Seitenlänge, eine Klangfigur rein hervorzubringen, wie sie in Fig. 50 beigelegt ist. (Mittels Stimmgabeln können derlei Figuren leicht hervorgebracht werden.) Die Membran

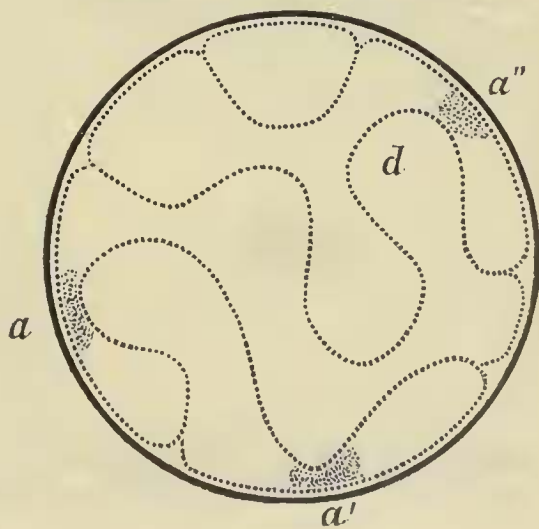


Fig. 48.

theilte sich in vier Teile, deren Schwingungsmittelpunkte zeigen,

dass wir es mit Transversalschwingungen zu thun haben. Ebenfalls mit dieser Stahlseite gelang es mir noch eine Klangfigur hervorzubringen, die nur einer halben Wellenlänge ent-

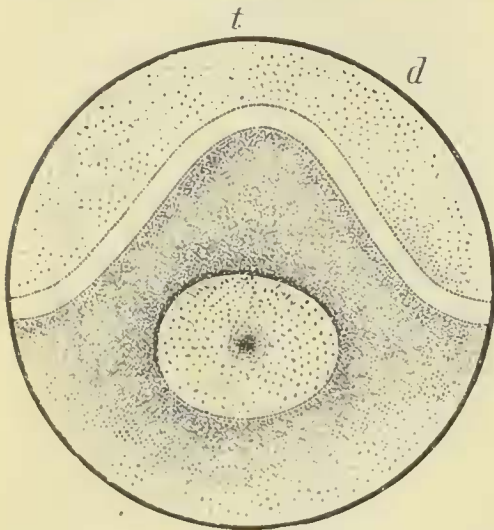


Fig. 49.

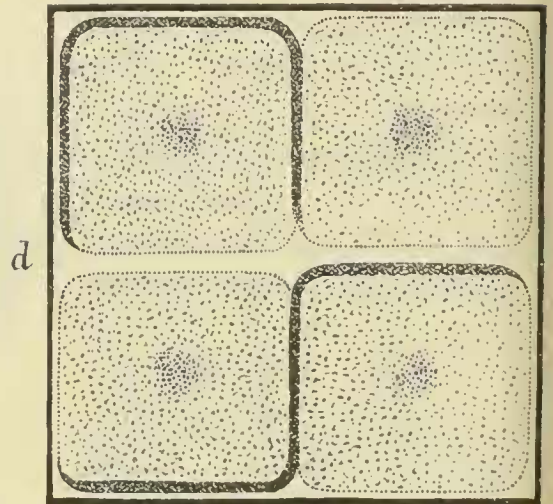


Fig. 50.

spricht. **Fig. 51.** Der Ton war sehr tief, konnte aber nicht bestimmt werden. — Figuren von mehreren Wellenlängen gelingen sehr leicht und können am besten mit Sirenscheiben, oder mit Stimmgabeln hervorgebracht werden. So entstand die

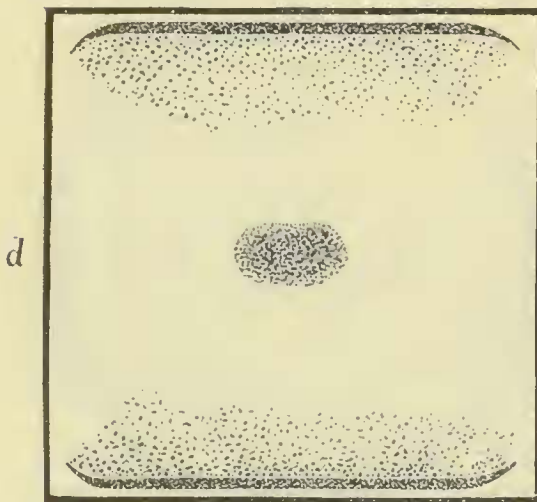


Fig. 51.

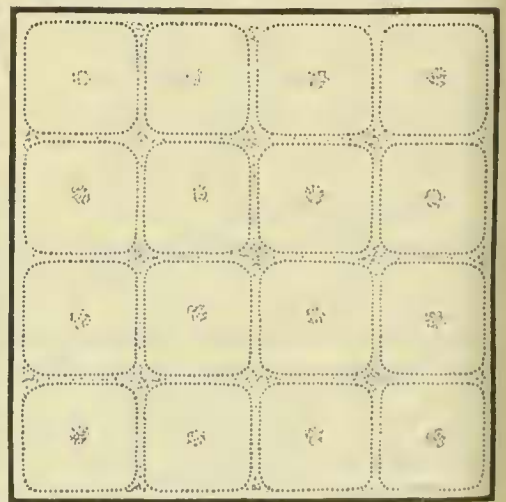


Fig. 52.

die **Fig. 52** (4. 4) welche mit einer Stimmgabel von 256 Schwingungen (c') auf einer Membran von 400 mm. Seitenlänge (Resonanzmethode) hervorgebracht wurde. Nach den Schwin-

gungsmittelpunkten zu urteilen, haben wir es hier mit zwei-zwei sich kreuzenden ganzen Wellen zu thun. ($\lambda = 200$ mm.) Versuchen wir mittels dieser Wellenlänge die Schalleitungsgeschwindigkeit der Membran (Glanzpapier) zu bestimmen, so ergibt sich nur 51·200 m. Es müsste also die Zahl 51·200 m., um die Schalleitungsgeschwindigkeit der Luft (bei 20° C.) zu erreichen, noch mit 6·733 multipliziert werden, wogegen Melde dieselbe 5·09-mal grösser fand. — Also auch hier widerspricht das Resultat unseren älteren Erfahrungen. — **Fig. 53** wurde auf einer Membran von 400 mm. Seitenlänge mittels der Stimmgabel Nr. 15 (Tab. pg. 102) hervorgebracht. Sie ist deshalb interessant, weil sie uns ganz dieselben Deformationen,

Linien sprünge, Linien-schwund und indifferente Flächen zeigt, welche wir bei den kreisförmigen Klangfiguren gesehen haben. Auch hier müssen wir als Grundlage ihrer Bildung schwingende Kreisflächen annehmen, sonst wäre uns ihre Schwingungsart ganz unverständlich. Noch sei bemerkt, dass auf Membranen gleichzeitig auch mehrere Schwinarten entstehen können,

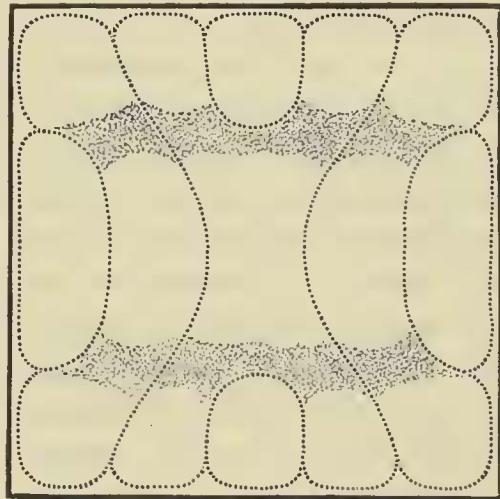


Fig. 53.

indem sich Partialschwingungen bilden und so die Klangfiguren beträchtlich modifizieren. Ich könnte sehr viele deformierte Klangfiguren hier beifügen, da sie aber nur Wiederholungen der uns schon bekannten kreisförmigen wären und da wir ähnliche Deformationen noch bei den starren Platten sehen werden, so soll hiemit die Reihe der quadratischen Membranen geschlossen werden.

Aber nicht unerwähnt möchte ich lassen die rythmischen Bewegungen des Quecksilbers auf Membranen und einige hieher gehörige Schwingungserscheinungen, da uns auch diese die Eigentümlichkeiten der

schwingenden Membranen klarer machen und erleichtern. Wir erhalten sehr zierliche rhythmische Bewegungen, wenn wir Quecksilbertropfen auf einer recht grossen und mit Lycopodium bestreuten Membran gleiten lassen. Die sehr regelmässig gezackten Streifen übertreffen weit diejenigen, welche wir mittels glühend-flüssigen Antimons auf schwarzen Papier hervorbringen können, namentlich wenn wir die Membran vor dem Versuche stark rütteln, um auf ihr eine gleichmässige Lycopodiumfläche zu erhalten und sie auch während des Versuches durch anhaltendes Klopfen in Vibration erhalten. Jedoch viel wichtiger und lehrreicher gestalten sich die Versuche, wenn wir die auf der Membran zerstreuten Quecksilbertropfen durch regelmässiges Klopfen mittels eines Glasstäbchens in Vibration versetzen und näher beobachten. Einzelne Tropfen vergegenwärtigen uns die bekannten Leidenfrost'schen Erscheinungen in grösster Schönheit, andere scheinen zu sieden und indem ihr Mittelpunkt hoch aufspringt, reissen kleinere Tröpfchen ab und machen regelmässig hüpfende Bewegungen auf der ganzen Oberfläche der Membran. Auf grösseren Tropfen bemerken wir zwei sich senkrecht kreuzende Bewegungen mit 4—8 Randanschwellungen (Randbäuchen), von welchen, wenn die die Bewegungen heftig genug sind, kleinere Tröpfchen in horizontaler Richtung abgeschleudert werden. Auf Tropfen von der Grösse einer Handfläche bemerken wir konzentrische Kreise und 10—20 Randbäuche, welche sich um die Peripherie des Quecksilbers zu drehen scheinen. Bestreuen wir das Quecksilber mit Lycopodium, so sehen wir das Pulver in zwei, oder auch mehreren Strömen quer über die Mitte der Quecksilberfläche gleiten und auf der anderen Seite zurückkehren. Die Strömungen laufen ungestört nebeneinander, weichen sich aus und schneiden nie einander. Wir sehen hier die Strehlke'schen Erscheinungen im Grossen reproduziert. Vergrössern wir die Quecksilberfläche noch mehr, so können wir auf ihrem Umfange 25—100 Randbäuche zählen, wobei die schon beschriebenen Erscheinungen noch deutlicher hervortreten und wir zu der Überzeugung gelangen, dass sowohl die Sommering'schen Wirbelströme, als auch die Melde'schen Figuren, welche auf Flüssigkeiten entstehen, auf die Strehlke'sche Grund-

erscheinung zurückgeführt werden können. Und wenn Melde in seiner Akustik (pg. 211) hervorhebt, »dass das Zustandekommen der eigentümlichen Wirbelbewegungen, wie so manche andere Bewegung, welche man bei den Tropfen wahrnimmt, keineswegs bis jetzt eine genügende Aufklärung gefunden haben«, so möchte ich die Ursache derselben einzig und allein in den isochronen Longitudinalsschwingungen der Membranen suchen; denn jede Bewegung des Sandes und des Lycopodiums verrät auf Membranen, wie auch auf starren Platten, welche in Longitudinalsschwingungen versetzt sind, ganz dieselben Erscheinungen.

Wir können diese interessanten Versuche noch weiter fortsetzen, indem wir die Quecksilberfläche vergrössern und nun die Erschütterung der Membran mittels einer langen und mit nassem Flanell geriebenen Glasröhre bewerkstelligen. Die Glasröhre stützen wir an den Rahmen der Membran (siehe **Fig. 4**) und trachten die möglichst tiefen, schnarrenden Töne hervorzubringen. Gerät das Quecksilber in regelmässige Schwingungen, so zeigen sich jetzt auch die Faraday'schen »crispations« genannten Erscheinungen und alle Gesetzmässigkeiten, welche wir auch auf den transversalschwingenden Membranen beobachten.

Singen wir in der Nähe der Membran eine Skala recht kräftig, so gerät die Oberfläche des Quecksilbers bei den geeignetsten Tönen in sehr regelmässige, stehende Schwingungen, deren entsprechende, sehr zarte, aber höchst regelmässige und am besten im reflektierten Lichte direkt zu beobachtende Klangfiguren von grosser Schönheit sind. Diese Klangfiguren können solange aufrecht erhalten werden, als der Ton anhält. Sie gleichen denjenigen Klangfiguren, welche wir mittels berusster Glasscherben auf dem Stanniol hervorbrachten. (pg. 65—66.) Lassen wir endlich auf die reine und vibrierende Quecksilberfläche Sonnenstrahlen fallen und fangen dieselben, nachdem sie reflektiert wurden, auf einer sehr nahe stehenden, weissen Kartonplatte auf, so erhalten wir auch sehr regelmässige Lichtbilder der Klangfiguren, die sich, ihrer grossen Intensität wegen photographieren lassen.

Endlich wäre hier der geeignete Ort anzuführen: welche Töne den einzelnen Klangfiguren entsprechen. In Kürze

kann man sagen, dass jeder Ton jede mögliche Klangfigur auf geeigneter Membran hervorbringen kann. Die Gestalt irgend einer Klangfigur hängt nur davon ab, ob und wie sich die Membran in selbständige stehende Schwingungen versetzen lässt. Finden die den Tönen entsprechenden Wellen genug Platz auf der Membran, um sich ungehindert zu entwickeln, so entstehen auch Knotenlinien und bilden sich Klangfiguren; ist das aber nicht der Fall, so kann zwar die Membran in sehr heftige Erschütterungen geraten, aber es entstehen keine Klangfiguren. —

Tonübertragungsmethode auf Metall- und

Glasplatten. Nach all' diesen Versuchen trieb mich die Neugier zu untersuchen, ob sich Töne auch auf starre Platten übertragen lassen; dies umso mehr, da Chladni und alle anderen Forscher, mit Ausnahme Elsas, nur diejenigen Klangfiguren der schwingen-

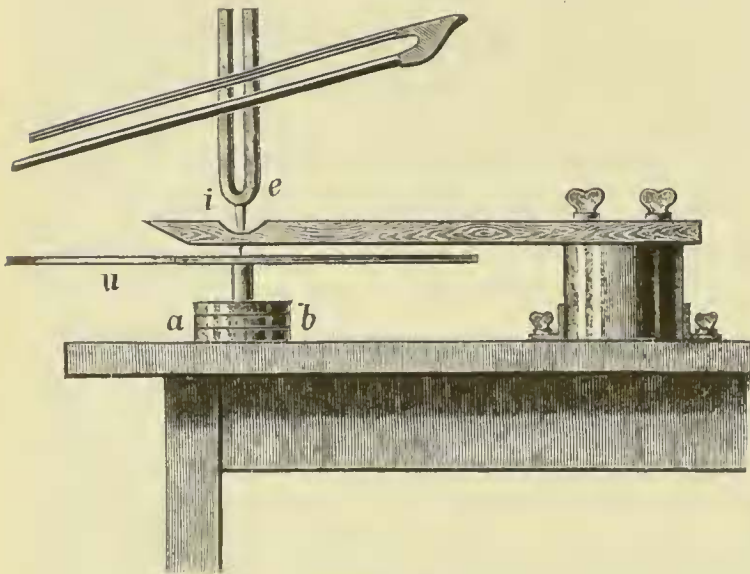


Fig. 54.

den Platten untersuchten, welche durch ihre Eigenschwingungen entstehen. Gleich bei den ersten Versuchen bemerkte ich, dass die Sandkörnchen hie und da kleine Bewegungen verraten und so hielt ich die Lösung dieser Aufgabe für sicher. Die Fig. 54 zeigt die Anordnung der Versuche. Die Glasplatte *u* stand auf der kleinen Unterlage *a b* und konnte der Stiel der Stimmgabel an ihren Mittelpunkt beliebig stark angedrückt werden. Die Methode hat sich sehr gut bewährt und wurde immer angewendet, wenn die starren Platten von ihrem Mittelpunkte aus, oder aber von irgend einem anderen Punkte ihrer Oberfläche angeregt werden mussten. Um höhere Töne hervorzubringen,

streicht man die Stimmgabel mit dem Fiedelbogen weiter unten in der Nähe des Punktes *i*. — Da es aber interessant zu sein schien die Platten auch an ihrem Rande zu erregen, so änderte ich die Versuchsanordnung auch so, wie es die **Fig. 55** versinnlicht. Jetzt wurden die Glas- oder Metallplatten mit ihrem Rande an den Punkt *e* der Stimmgabel angelegt und mässig angedrückt.

(Auch Membranen konnten auf diese Art sehr gut erregt werden.)

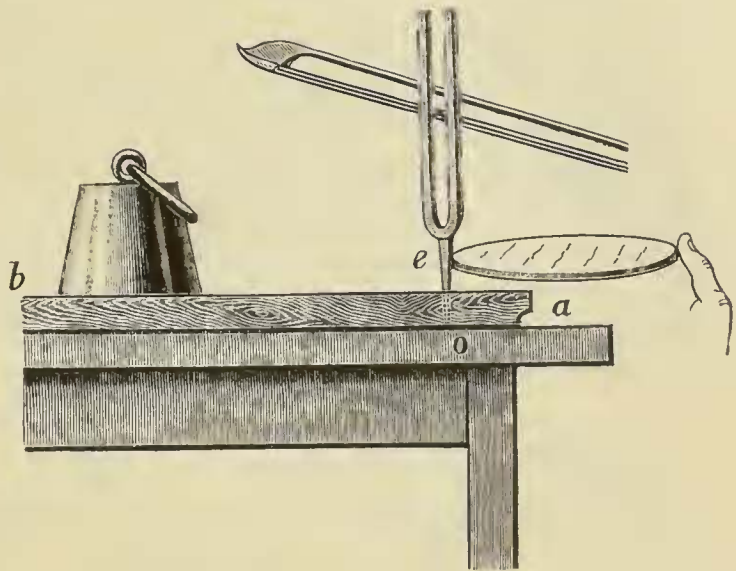


Fig. 55.

Der Buchstabe *d* deutet bei allen nachfolgenden Klangfiguren immer den Angriffspunkt der Platten an.

In der **Fig. 56** sehen wir 4 sehr scharfe, konzentrische Knotenkreisstücke, die bei etwa 20 Versuchen so sehr in ihren Dimensionen übereinstimmten, dass die Wellenlängen kaum innerhalb der Grenzen eines Millimeters variierten. Die 2 mm. dicke Sulin-Glasplatte hatte einen Durchmesser von 362 mm., und die Sandkreise hatten folgende Dimensionen: die halbe Wellenlänge des ersten Teiles *ab* betrug 41·5 mm., die des zweiten *bc* 41·5 mm., des dritten *ce* 41·5 mm. und endlich die des vierten *eo* 38·0 mm. (Die Dimensionen dieser Klangfigur wurden

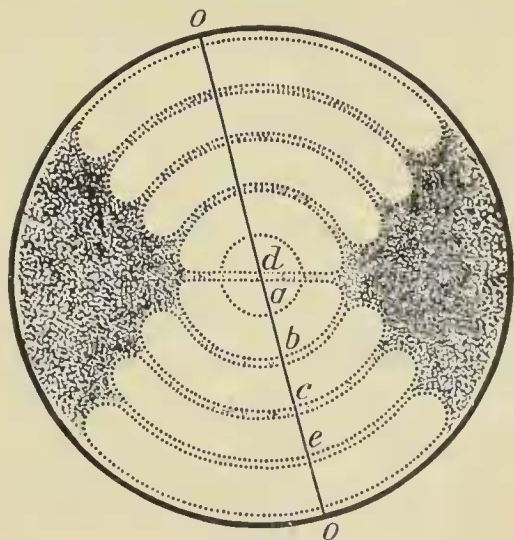


Fig. 56.

9*

von dem Zeichner nicht ganz genau berücksichtigt.) Der Teil *ad* entwickelte sich nicht immer ganz rein und wurde deshalb vernachlässigt. Die Figur brachte ich mittels eines sehr hohen Obertones der Stimmgabel *a'* hervor. Der Ton konnte nicht näher bestimmt werden. Die ganze Wellenlänge betrug also bei dieser Klangfigur 83 mm., wogegen die demselben Tone entsprechende Wellenlänge auf einer Glanzpapier-Membran nur 28·5 mm. gefunden wurde. Auch zeigte es sich, dass die Wellenlängen auf verschiedenen Gläsern c. p. um 4–10 mm variierten. Dass die dem äussersten Knotenkreise entsprechende, halbe Wellenlänge nur 38·0 und nicht 41·5 mm. betrug, muss der Akkommodation der Randschwingung der Platte zugeschrieben

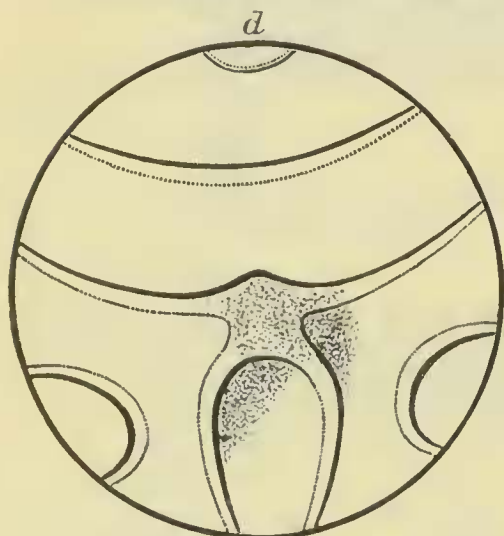


Fig. 57.

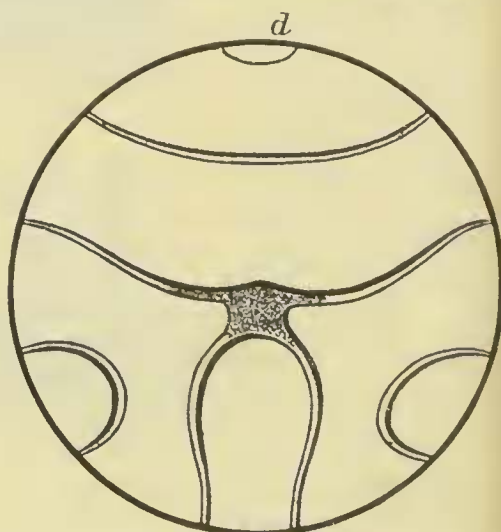


Fig. 58.

werden. Diese Erscheinung kommt bei allen Platten, ja auch bei den Membranen vor. (Die Messung der Klangfigur 56 geschah in der Richtung *oo*, weil in dieser die Knotenlinien am schärfsten entwickelt waren.)

Berühren wir den Rand der Glasscheiben an irgend einer passenden Stelle, so zeigen sich auch Speicherspuren; wird aber der Angriffspunkt auf der Oberfläche derselben etwas verrückt, so bilden sich wellenförmig gezielte elliptische Knotenlinien.

Die **Fig. 57** brachte ich mittels der Stimmgabel Nr. 3 (Tab. pg. 101) hervor. Hier sehen wir die Klangfigur in ihrer anfänglichen Entstehung; in **Fig. 58** in ihrer weiteren Ent-

wickelung und endlich in **Fig. 59** in ihrer Vollendung. Die aus gewöhnlichem Fensterglase geschnittene, 1 mm. dicke Scheibe, welche einen Durchmesser von 432 mm. hatte, wurde mittels

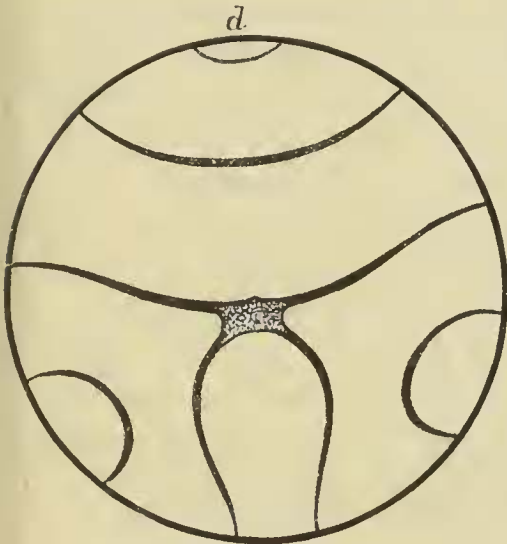


Fig. 59.

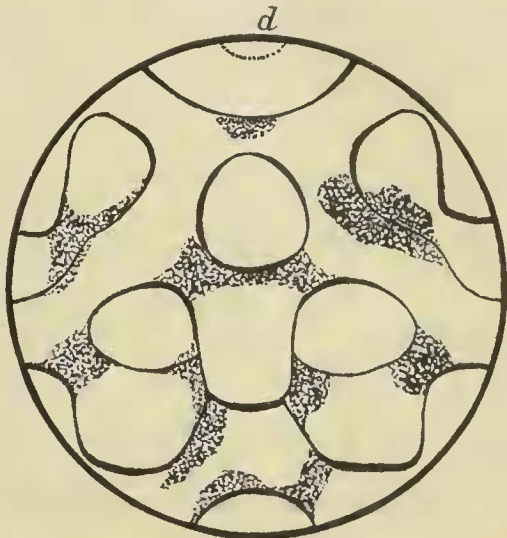


Fig. 60.

Siegellackes in ihrem Mittelpunkt befestigt und bei *d* mit der Stimmgabel in Berührung gebracht. Die Stimmgabel wurde leise mit dem Fiedelbogen gestrichen. — Die **Fig. 60** zeigt uns eine andere Gestalt, welche, auf derselben Platte mit der

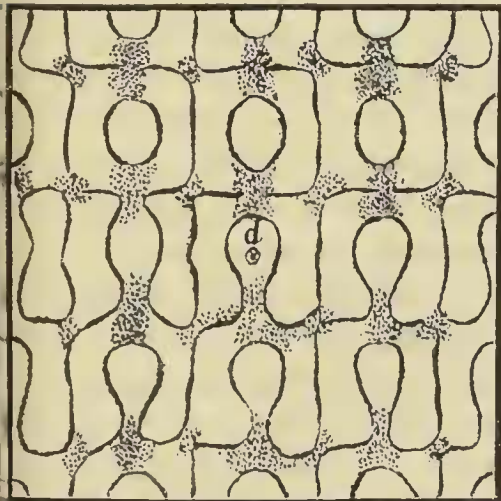


Fig. 61.

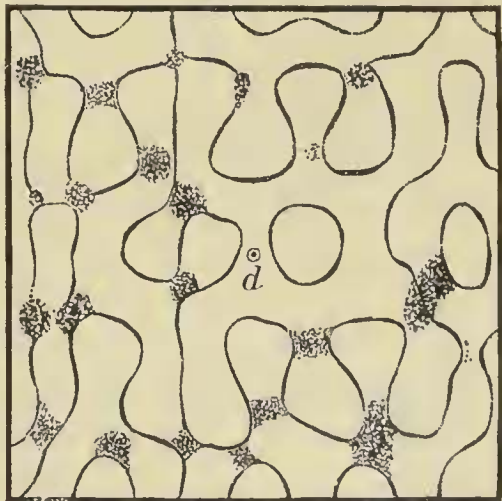


Fig. 62.

Stimmgabel Nr. 9 (Tab. pg. 101) hervorgebracht wurde.

Die **Fig. 61** und **Fig. 62** wurden mit den höchsten Tönen, der Stimmgabel Nr. 19 (Tab. pg. 102) auf zwei quadratischen

Platten von gleicher Grösse (375 mm. Seitenlänge), aber verschiedener Glassorten hervorgebracht. Zum Erzeugen der **Fig. 61** diente eine 2 mm. dicke, feine Sulingglasplatte, wogegen zu

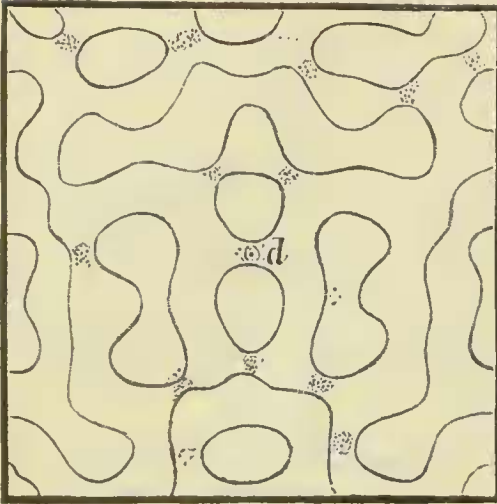


Fig. 63.

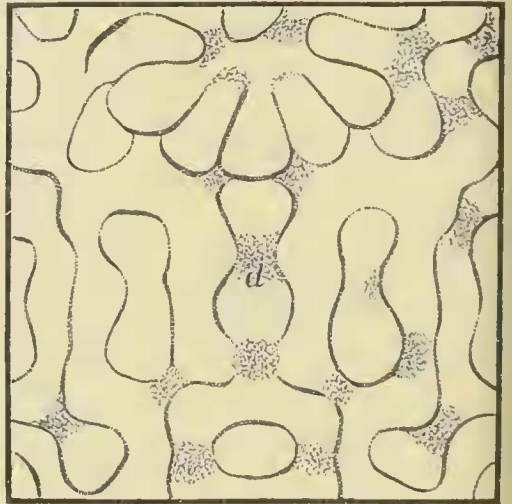


Fig. 64.

Fig. 62 eine ganz gewöhnliche und nur 1 mm. dicke Glas-scheibe genommen wurde. Übrigens scheint bei **Fig. 61** auch der Ton höher gewesen zu sein, als bei der **Fig. 62**. — Auch

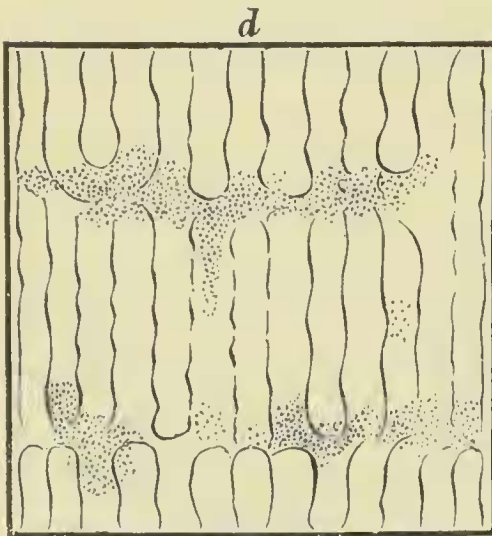


Fig. 65.

Fig. 63 und **Fig. 64** wurden durch dieselbe Stimmgabel auf einer und derselben Sulingglasplatte von 1.75 mm. Dicke und 460 mm. Seitenlänge hervorgerufen; nur wurde bei **Fig. 64** der Angriffspunkt *d* um etwa 4 mm verschoben. Die **Fig. 65**, welche mittels des höchsten Tones der Stimmgabel Nr. 25 (Tab. pg. 102) erzeugt wurde, muss als eine reine, den Longitudinalschwingungen entsprechende Typusfigur

auf Glasscheiben angesehen werden. — Beispiels- halber möchte ich hier noch die **Fig. 66** und **Fig. 67** beifügen, welche auf länglichen Glasstreifen von gleicher Qualität, aber

verschiedener Dimensionen, mittels der Stimmgabel Nr. 19. (Tab. pg. 102) erzeugt wurden. Auf dickeren Glasplatten entstehen oft nur gerade und miteinander parallel laufende Linien, die Kreisbögenteile zu sein scheinen, wie wir sie bei der **Fig. 56** sahen. Derartige Klangfiguren gelingen auch auf Glasstreifen von 8—900 mm. Länge und 1—10 mm. Dicke, wobei dickere Gläser oft leichter zu erregen waren als dünnere. —

Aus allen vorliegenden Versuchen ergibt sich, dass die Klangfiguren starrer Platten und Kartons nichts anderes sind, als unvollkommene Membranfiguren. Betrachten wir dem entsprechend die uns bekannten Chladnischen Klangfiguren¹⁾ (ungefähr 200) eingehender, so finden wir, dass es nicht schwer ist dieselben in folgende Teilungsklassen einzureihen: z. B. Fig. 100 = (6. 1.); 101. a. = (8. 1.); 102. a. = (10. 1.); 104. = (0. 2.); 105. = (2. 2.); 106. = (4. 2.); 107. = (6. 2.); 108. = (8. 2.); 109. a. = (0. 3.); 111. a. (4. 3.); 115. = (8. 4.); 120. = (22. 5.); 121. a. = (24. 5.) u. s. w., u. s. w.

Und nun können wir die Resultate im Foldenden übersichtlich zusammenfassen:

1. Die Chladni'schen Klangfiguren sind nichts anderes, als unvollkommene Membran-Figuren.
2. Membranen vibrieren bei Transversalschwingungen in geschlossenen Kreisflächen.
3. Jede vibrierende Membran muss so angesehen werden, als wenn sie aus lauter Kreisflächen zusammengesetzt wäre, wobei die benachbarten Teile immer in entgegengesetzten Phasen schwingen.
4. Jede Knotenlinie will sich zu einem ganzen Knotenkreise gestalten. Ist ihr das möglich, so bildet sich in Wirklichkeit ein Kreis; ist das aber nicht möglich, so deformiert

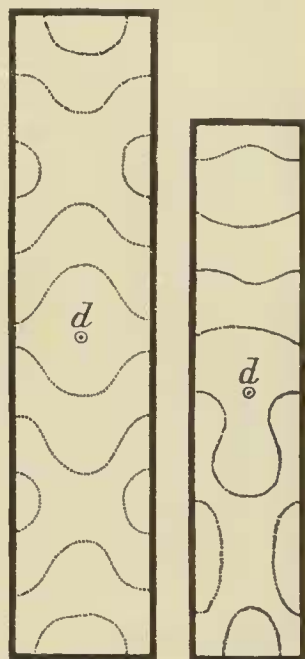


Fig. 66. Fig. 67.

¹⁾ Cladni's Akustik 1830. pg. 92 und Tab. IV—VI.

sich der Kreis zu anderen krummlinieigen, aber immer geschlossenen Knotenlinien.

5. Einander schneidende Knotenlinien können sich unmöglich bilden; sehen wir jedoch eine derartige Erscheinung, so ist diese nur scheinbar. Wir verwechseln in diesem Falle entweder eine Interferenzlinie mit einer Schwingungsmittellinie, oder aber haben wir es mit einem Liniensprünge zu thun, welcher einem Partialtone entspricht und also eine Beimischung fremder Knotenlinien bedeutet.

6. Es gibt Fälle, wobei zwei oder auch mehrere Schwingungsarten (verschiedener Töne) sich gleichzeitig geltend machen und das Beisammensein mehrerer Klangfiguren ermöglichen. In solchen Fällen ist die Auffindung der Teilungsklasse oft sehr erschwert.

7. Linienschwund und Liniensprünge verwirren oft die Erscheinungen so sehr, dass wir überhaupt keine Regelmässigkeit oder Symetrie herausfinden können.

8. Die Annahme Poisson's,¹⁾ »dass man bei kreisförmigen Membranen als Figur der Knotenlinien nur konzentrische Kreise erwarten kann«, muss fallen gelassen werden, denn die Experimente beweisen das Gegenteil.

9. Auf runden Membranen lagern sich die Interferenzlinien teils in konzentrischen Kreisen, teils in der Richtung der Radien speichenförmig. Kurz: in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen — ohne sich zu schneiden.

10. Auf quadratischen Membranen laufen die Interferenzlinien auch in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen und meistens parallel mit den Rändern derselben.

11. Die Knotenlinien bilden sich nicht immer gleichzeitig in den zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen, sondern es kommen häufig Fälle vor, in welchen die eine Richtung mehr hervortritt, als die andere; ja es können sogar die Knotenlinien in der einen Richtung ganz ausbleiben.

12. Da die senkrecht gegen einander laufenden Wellen nicht immer von gleicher Intensität sind, so entstehen auf den in irgend einer Richtung gut ausgebildeten Interferenzlinien

¹⁾ Melde Akustik 1883. pg. 127.

ebensoviele Einschnitte (Biegungen), als Interferenzlinien in der anderen Richtung hätten entstehen sollen. Aus obiger Ursache reißen die Knotenlinien an einzelnen Stellen oft auch durch und schrumpfen die einzelnen Partien derselben zu kleinen Knotenkreisen, oder auch zu Knotenpunkten zusammen. Letztere Erscheinung kann man am besten an den, den Longitudinalschwingungen entsprechenden Interferenzlinien beobachten.

13. Auch die unregelmässige Reflexion der Wellen bewirkt oft eine Modifikation der zwei senkrechten Richtungen, und wir bemerken auf Membranen manchmal 2, 3 oder auch mehrere Ausgangspunkte.

14. Sowohl auf Membranen, als auch auf harten Platten können gleichzeitig Transversal- und Longitudinalschwingungen und die den beiden entsprechenden Knotenlinien entstehen.

15. Bei höheren Tönen treten die Transversalschwingungen immer mehr und mehr in den Hintergrund und die Longitudinalschwingungen gewinnen die Oberhand. Es scheint, dass bei den höchsten Tönen die Transversalschwingungen ganz verschwinden.

16. Wenn irgend eine Membran Transversalschwingungen vollführt, so springt der Sand auf dieser vertikal auf und ab; wogegen bei Longitudinalschwingungen der Sand in horizontaler Richtung sanft weiter gleitet.

17. Bei Transversalschwingungen bilden sich immer Schwingungsmittelpunkte und Schwingungsmittellinien, welche bei reinen Longitudinalschwingungen absolut fehlen.

18. Wenn eine runde Membran ihren tiefsten Eigenton (Grundton) entsprechend im Ganzen schwingt, so sieht man auf ihr nur transversale Bewegung; der Schwingungsmittelpunkt fällt in diesem Falle mit dem geometrischen Mittelpunkte zusammen — und es entsteht nur ein einziger Knotenkreis am Rande derselben. Ähnliches geschieht auch auf quadratischen Membranen. (Nach Chladin kann dieser Fall auf vibrierenden, starren Platten nicht vorkommen; was auch ganz natürlich ist.)

19. Bei Klangfiguren, die durch Longitudinalschwingungen gebildet werden, bleiben, wenn die Tonquelle unveränderlich ist, — auf Membranen von gleichem Material — die Dimensionen der Wellenlängen stets dieselben, wenn auch die Span-

nung, die Belastung, die Grösse und die Form der Membran beliebig geändert wird; wogegen bei Transversalschwingungen die Spannung, die Belastung und die Form der Membran die grösste Rolle spielt.

20. Die durch die Transversalschwingungen gebildeten Klangfiguren eignen sich zu Messungen nicht gut, weil auf verschiedenen Teilen der schwingenden Fläche, — entsprechend den Amplituden verschiedener Höhe, — sowohl die Spannung der Membran, als auch der Widerstand des Luftdruckes ein verschiedener ist.

21. Die Membranen, obgleich sie sich für alle Töne und Transversalschwingungen mehr oder weniger eignen, können doch nicht mittels aller, namentlich aber tieferer Töne in genügend regelmässige Vibration versetzt werden und Klangfiguren zeigen. Dagegen kann jede Membran durch alle möglichen Töne in ganz regelmässige Longitudinalschwingungen versetzt werden und immer reine Knotenlinien zeigen, welche zwar verschiedenartig gekrümmt sein können, aber im Ganzen stets mit einander parallel laufen. — Dasselbe gilt auch für steife Platten.

22. Membranen können auch mittels Membranen, ohne dass sie einander berühren, angeregt und in regelmässige Transversalschwingungen gebracht werden, namentlich aber, wenn sie gleichtönig sind. (Luftfiguren.) Longitudinalschwingungen können auf diese Art auf Membranen nicht übertragen werden.

23. Wenn irgend eine Membran nicht in entsprechend gleiche Wellendimensionen sich teilen kann, aber für die Bildung der Knotenlinien dennoch geeignet ist, so bemerken wir an ihren Rändern Wellenunterschiede von 0.1—0.9 Wellenlängen. (Akkommodation.)

24. Die Klangfiguren der Membranen unterscheiden sich wesentlich von denjenigen, die auf festen Platten hervorgebracht werden, insbesondere dadurch, dass die letzteren sich nicht ganz ausbilden können. So z. B. ist unsere Membranfigur **Fig. 18** nichts anderes, als die einfache Chladnische Klangfigur, die ein + Zeichen nachahmt und die sich auf der steifen Platte nur bis zu dem Schwingungsmittelpunkte —

tnich aber weiter entwickeln kann. Während wir also bei den Membranen es meistens mit halben Wellenlängen zu thun haben, finden wir bei starren Platten nur Viertelwellenlängen, die noch durch die Akkommodation der Randschwingung leiden und sich deshalb zu Messungen nicht eignen.

25. Was die Bewegungsarten der Longitudinalwellen anbelangt, so zeigen die Versuche, dass diese, der Membranfläche parallel, in senkrechten Richtungen auf die Interferenzlinien stattfinden und ebenso wie die Transversalschwingungen stehende Wellen bilden.¹⁾

26. Die Schalleitungsgeschwindigkeit ändert sich bei Longitudinalschwingungen mit der Dicke des Materials und mit der Höhe des Tones, und wird umso kleiner je dünner das Material und je höher der Ton ist.

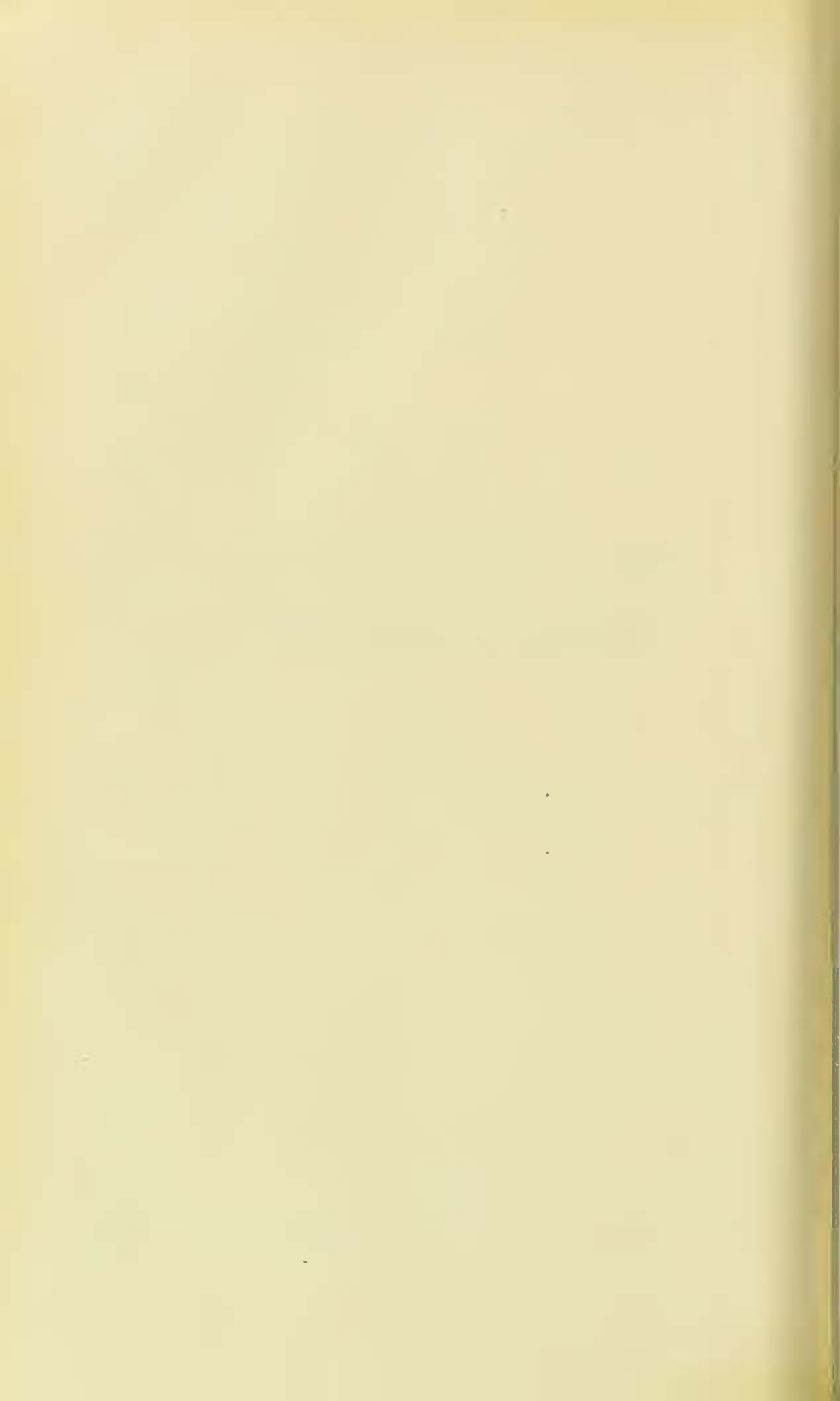
27. Longitudinalwellen bilden eigentlich keine Klangfiguren, sondern nur parallel laufende Interferenzliniensysteme.

28. Sowohl die Klangfiguren der Membranen, als auch die der starren Platten lassen sich in ganz bestimmte Teilungsklassen einreihen. Unpaarige Teilungen und Unregelmässigkeiten sind nur scheinbare Erscheinungen.

Pozsöny (in Ungarn), Jänner 1904.

¹⁾ Kundt. Pogg. Ann. Bd. 126.

ÜLÉSI JEGYZŐKÖNYVEK.
SITZUNGSBERICHTE.



A pozsonyi orvos-természettudományi egyesület közgyűlése tartatott 1903. február hó 16-án.

Generalversammlung des Vereines für Natur- und Heilkunde abgehalten am 16. Februar 1903.

Elnök: Dr. K a n k a Károly kir. tan. helyett Dr. O r t v a y Tivadar. Jegyző: Dr. F i s c h e r Jakab titkár.

1. Elnök megnyitja az ülést a következő megnyitóval:

Tisztelt közgyűlés!

Ha az emberiségnek a cultura pályáján való haladását tekintjük, arról kell meggyőződünk, hogy a haladás folyton a természet ismeretének gyarapodásával történt. Minnél kevésbé ismeri az ember a természetet és annak törvényeit, annál alantasabb a culturfoka. Abban az időben, mikor az ember a természetben mi egyébre sem tekintett, mint a folyam halára, a vizek öztrigájára, az erdő s mező vadjára kulturája nem több mint a halász- és vadász culturája. Megy folyton zsákmánya után, kiírtja ott, hol ideiglenesen letelepedett, a vizek kopolyusait, az erdők és virányok emlőseit. Mikor aztán viz, rét és erdő állatlakossága ki van irtva, felszedi szellős sátrát és odább vándorol. Nincs állandó lakóhelye, nincs hazája, nincsen társadalma. Egész életműködése a gyomor szolgálatában áll, szive kemény, érdekeinek hajszolásában kiméletlen s egész szellemi élete az állatokkal szemben a törvetés és fufang kiélesítésében nyilvánul csupán.

Évszázadok multán azonban a szabad természetben töltött élet gazdag tapasztalatai számára gyümölcsöző tőkévé válnak. Egyszerre úgy találja, hogy a természeti javakkal való bölcsőbb éles számára az életküzdelmet könnyebbé, magát az életet nyugalmasabbá, biztosabbá s kellemesebbé teheti. Észre veszi,

hogy számára az állat folytonvaló tápadó jószággá válhatik. Megszünik tehát kiméletlen vadorzó lenni s az állatok sokaságából kiválogatja magának a nemesb s szelidíthetőbb fajokat. A vadászból baromtenyésztő lesz, ki gazdaságának állattökéjével kezd s tud is már okosan élni. Nyáját legeltetve nyája termékeiből él ezentúl, élete már nem oly fogyatékos, mert gondozott és kimélt állata biztosan megadja neki azt, amire neki és családjának szüksége van. Érzelmei szelidülnek, könyörületesebb lesz mások iránt s szellemi látóköre nagyot tágul. Ellesi a természet titkaiból azt, ami magát és házibarmát baj, veszély és betegség ellen megvédheti. Megalakul a patriarchai társadalom, melyben a legelőkül elfoglalt területek határainak kitzése az első jogfogalmakat költi fel agyában. A baromtenyésztő és barombirtokos kezdi igazait szokástörvények oltalma alá állítani.

Am a legelők letarolása ezentul is még folytonvaló vándorlásra kényszeríti. Csakhogy számára a vándorlás egyre terheesebbé és kényelmetlenebbé lesz. Vágyódik tehát állandóság után, mert kényelmi javai is egyre sokasodnak könnyen mozgósátorában. Körültekint és észreveszi, hogy mint barma, úgy a föld is hű tápadó tud lenni. Lemond a vándorlásról és lesz baromtenyésztőből földművelő. Mint imént barmát, úgy megszereti ezentúl barma mellett földjét is. Utat módat eszel ki arra, hogy a föld kövér humusa számára minden évben megteremje az éltető gyümölcsöt. A munkában örömet és szórakozást talál, hálás lesz az őt gyümölcseivel tápláló föld iránt, sátor helyett állandó lakást épít magának s ezzel úgy a családi mint nemzeti és jogi élet érzése benne erősebbé és tartósabbá lesz. A ház állandósága állandóan köti őt a területhez, házát alapít, mely számára fensőbb fogalomná lesz s így gyorsan az állam rendezettebb viszonyai közé jut. A földműveléssel megtestesül a munkafelosztás fogalma, a mesterségek egyre jobban szaporodnak s a kereskedés hatásai egyre kiebb tolódnak. Szóval meglesz az az alap, amelyen a mai civilizatió imponáló épülete nyugszik.

Amíg az ember ismeretei a természet körében csak külsőlegeseek, addig megelégszik a természet által nyújtott termékekkel. Kovából, horzsakőből vagy valamelyes üledékes kőzetből

készíti fegyvereit és szerszámaikat, a nemes fémeket, melyek természetben bőven kínálkoznak, semmibe sem veszi. A kőkorszakban a kő az az anyag, mely megfelel ideáljának, mindaddig míg nem eljön az az idő, mikor a kő fogyatékoságát észreveszi s azt egy jobb anyaggal helyesíti: feltalálja a bronzot. A bronz, e finom olvadású, kemény, öntéssel és kovácsozással egyaránt idomítható és ciselírozható hasznos keverékfém az ember kezében korszakos haladást jelent. Vele az ember eszmei és nemzetközi ismeretköre rendkívül kiszélesbül. A kő merev tulajdonságai által lebilincselve tartott találékonysága és alakító képessége szabaddá lesz új formákhoz és eszközökhöz jut a társadalom. De az ember haladásában megérkezik az az idő is, mely megismerteti vele a vasnak bronz felett való előbbkelőségét. A vassal megindul a civilizáció amaz uton, melyen az, minél jobban jut előre, annál sokszorosabban kifejlődik. A találmányoknak ezentúl nincs hossza-vége, csodálatosan megszorodnak a házi, gazdasági és forgalmi eszközök. A karikapénz helyébe a vert pénz lép s használatba jön az irás, a találmányok e legfontosabbika. S amint a folyó, minél tovább jut folyásában, annál hatalmasabbá lesz, úgy válik az ember is ismeretei gazdagságával egyre hatalmasabbá. A természet már nem uralkodik felette, hanem ő a természet felett. A természetben ő az úr, ki mindent kibölcsező eszének átható erejével a végtelenbe szaporítja a maga kényelmére és biztonságára az életjavakat. Ismereteivel fejlődnek a tudományok s ezek között a leghasznosabbak egyike: az orvosi tudomány, mely elszorítja a kuruzsolást és babonát. Az ember kezében a természettudomány a talizmán, mely a szellemi hódítás terén oly dicsőségesen előbbre segít. Valóban a természettudomány teszi az embert emberré, urrá az összes teremtmények között. A tudomány szabadítja őt fel minden lelki nyűg alól. Akinek atyjái a természeti tünemények hatalmas hatása alatt még a fetisizmus és bálványimádás békóiban nyögtek, a természet ereinek és törvényeinek tiszta felismerése által igaz Istenimádóvá lesz. A természet ismerete ébreszti fel benne igazán lelke halhatatlanságának eszméjét. Ezért tisztelt közgyűlés, erősödjék napról-napra mibennünk is a természet iránt való szeretetünk. Valamennyi tudomány közt ez a leghálásabb és

legboldogítóbb. A szolgálatában tett fáradoalmak jutalma végtelen!
Az ülést ezennel megnyitom. (Lelkes éljenzés.)

2. Titkár felolvassa következő jelentését:

Tisztelt közgyűlés!

Midőn az elmúlt év eseményeiről beszámolnék mindenekelőtt azon kiváló jóindulatról kell megemlékeznem, melyet a magas kormány egyesületünk irányában az elmúlt évben is tanusított és amely nemcsak abban nyilvánult, hogy az elmúlt esztendőben is megkapta muzeumunk az 500 korona segélyt, de a muzeumok országos főfelügyelősége útján egy nagyszerű 1600 példányból álló lepkegyűjteményt is ajándékba kapott, továbbá a főfelügyelőség saját költségére elküldte Abafi Aigner Lajos muzem-segédőr urat, hogy a lepkegyűjteményt rendezze és osztályozza, továbbá ajándékba küldött több nagyértékű könyvet többek közt az osztrák-magyar monarchia írásban és képben cziműművet. A földművelésügyi ministeriumtól is megkaptuk a kiadásában megjelent műveket és folytatásképen Európa földtani térképének, ezen kiváló szakmunkának IV. füzetét. Végül nem hagyhatom megemlítés nélkül azt sem, hogy midőn nagyérdemű elnökünknek nagys. Dr. Kanka Károly kir. tan. úrnak orvosi működése 60. évfordulóját ünnepeltük a nagyméltóságú Belügyministerium Dr. Raisz Gedeon osztálytanácsos úrral személyesen képviseltette magát. Örvendetes jelenségek ezek mélyen t. közgyűlés, mivel a magas kormány támogatása kifejezése azon bizalomnak és elismerésnek is, melylyel immár a magas kormány is egyesületünk tevékenységét figyelemmel kíséri. Hogy ez tényleg így van, azt az orsz. muzeum-felügyelőségének azon átiratával bizonyíthatom, melyben jelentésünket és a számadást jóváhagyólag tudomásul véve így ír: »A muzeum fejlesztése érdekében kifejtett eredményes munkásság felett elismerésemnek adok kifejezést kérve a tek. Elnökséget, hogy azt a muzeum vezetőinek tudomására juttatni sziveskedjék.«

Ami már most egyesületünk beléletét illeti úgy az elmúlt évben 8 természettudományi és 8 orvosi szakülést tartottunk. Azonfelül egy népszerű estélyt is rendeztünk végül egy rendes és két rendkívüli ülésünk is volt. A természettudományi osztály üléseit Antolik Károly, Krziz Ágoston, Kornhuber

András, Dr. Ortway Tivadar, Szép Rezső, Lohr Adolf, Klatt Roman, Herczegh Kamilla és Dr. Fischer Jakab az orvosi szakosztály üléseit Dr. Dobrovits Mátyás, Dr. Schmid Hugó, Dr. Velits Dezső, Dr. Fischer Jakab, Dr. Lippay Sándor és Dr. Kováts György előadásai töltötték ki. A népszerű estélyen Abafi Aigner Lajos mutatta be a muzeumunknak ajándékozott lepkegyűjteményt érdekes előadás kíséretében. Azt hiszem, hogy a közgyűlés helyeslésével fogok találkozni, ha indítványozom, hogy az előadónak erről a helyről is őszinte köszönetünket fejezzük ki. A rendkívüli közgyűlések közül az egyik az alapszabályok tervezett módosítása miatt lett egybehíva azonban a közgyűlés a módosítást egyelőre szükségesnek nem tartotta. A második rendkívüli közgyűlésen Dr. Kanka Károly kir. tan. urat ünnepeltük, amely ünnep lélekemelő módon folyt le és tanujelét adta azon szeretetnek, tiszteletnek és kiváló nagyrabecsülésnek, melyet elnökünk irányában még az ország határain túl is tanusítanak.

A választmány havonta tartott ülést és fontosabb határozatairól a t. tagoknak az értesítő útján adott tudomást. Az ülések jegyzőkönyvei egész terjedelmökben közleményeinkben jelennek meg, mely közleményeknek immár a 23. kötete kerül ma kiosztásra. Halátlanság volna meg nem emlékezni arról, hogy egyedül Dr. Kornhuber András udvari tanácsosnak érdeme, hogy a közlemények ily gyors egymás utánban jelennek meg, az ő érdeme, hogy a közlemények szellemi része a tudományos igényeknek mindenképen megfelelnek és épen ezért fájdalommal kellett a választmánynak tudomásául venni Dr. Kornhuber Andrásnak ama sajnós megmásíthatatlan elhatározását, hogy a közlemények szerkesztőségéből kilép. Mély sajnálattal kell egyuttal jelentenem, hogy Dr. Kornhuber az utóbbi időben súlyos betegségbe esett és engedjék meg, hogy annak az óhajnak kifejezést adjak, miszerint az isteni gondviselés kiváló tagtársunknak egészségi állapotát mihamarabb helyreállítsa.

Ami már most tagjainkat illeti úgy mindenekelőtt egy súlyos veszteségről kell megemlékezni. Dr. Holub Emil a kiváló afrikai utazó és természetbuvár, egyesületünknek jóakarója és tiszteletbeli tagja halt meg. Érdemeit nálamnál hivatottabb toll fogja méltányolni halála a tudománynak súlyos

vesztesége. Tagjaink közül Parcsetics Imrét ragadta el a kérlelhetetlen halál. Indítványozom, hogy gyászunk jeléül üléseinkből emelkedjünk fel. (Megtörténik.) Tagjaink száma külömben az elmúlt évben tetemesen gyarapodott. A gyarapodást főleg az okozta, hogy a közös hadseregbeli katonaorvosok testületileg beléptek az egyesületbe. Tagjaink száma a jelen év kezdetén 182.

Jelentésemnek végére értem. Mint jelentésemből kivehető egyesületünk az elmúlt évben is serény tevékenységet fejtett ki. És ha azon közöny dacára, mely a mai materiálistikus világban minden ideális törekvéssel szemben uralkodik, némi eredményre egyesületünk is rámutathat úgy az annál is inkább méltányolható, mivel egyesületünk mindeddig saját erejéből tartja fenn magát, tisztelt tagjaink minden önző érdek nélkül csakis a tudomány iránti szeretet és érdeklődésből működnek közre, hogy egyesületünk magasztos hivatásának megfeleljen. Kérem jelentésem szíves tudomásul vételét.

A közgyűlés a jelentést tudomásul veszi.

3. Pénztáros felolvassa következő jelentést a zárszámadásról és költségirányzatról:

Tisztelt közgyűlés!

Van szerencsém az alábbiakban az elmúlt 1902. évről a pénzügyi kimutatást előterjeszteni, e szerint volt:

Január 1-én. (1902-ről.)

Rainer alap 1000 K.		Kiadások voltak:	
Bevétel.			K fl.
	K fl.	Különféle	84.—
Egyenleg 1901-ről	340.42	Egyleti szolgák fizetése és 2 ⁰ / ₀ jutalék	451.56
I. Takarékpénztártól	200.—	Wigand	411.80
Tagdíjak után	1037.80	Muzeum	88.53
Kamat	53.37	Iroda költség	35.81
Vallás-ministeriumtól a muzeum számára	500.—	Légszesz	17.96
Összesen	2131.59	Szén és fa	38.08
			1127.74
		Egyenleg	1003.85
			2131.59

E szerint a folyó 1903-ik évet 1003 K 85 fillérrel kezdjük meg.

Tagdíjat fizettek 128-an egész évit, 3-an $\frac{1}{2}$ évit és 1 tag fizetett $\frac{1}{4}$ évet.

A folyó évi költségvetést illetőleg a következőket van szerencsém a tisztelt közgyűlésnek előterjeszteni.

Rainer alap 1000 K		Kiadásaink lesznek:	
Bevétel lesz:		K fil.	
	K fil.		
Egyenleg	1003.85	Egyleti szolgák . . .	450.—
Tagdíjak	1000.—	Nyomda költség . . .	900.—
I. Takarékpénztár . . .	200.—	Muzeum számára . . .	911.—
Kamat	50.—	Iroda költség	40.—
Vallás-ministeriumtól .	500.—	Világítás és fűtés . .	60.—
		Különfélék	100.—
Bevétel	2753.85	Kiadás	2461.—
Kiadás	2461.—	Egyenleg	292.85
Egyenleg	292.85		2753.85

A közgyűlés a jelentést tudomásul veszi és a pénztárosnak a felmentvényt megadja.

4. Titkár felolvassa könyvtáros jelentését, mely így hangzik:

Tisztelt közgyűlés!

Az 1902-dik év folyamán 140 különféle testületek és egyesületek évi jelentései érkeztek könyvtárunk számára, és pedig 13 magyarországi, 8 ausztriai, 72 többi európai, és 6 más világrészi városból, u. m. Batavia, Boston, Kansas, Cincinnati, Montevideo és Washingtonból. Ezen könyvek 11 különféle nyelven vannak írva, u. m. angol, francia, német, magyar, holland, olasz, svéd, dán, finn, tót és horvát nyelven. Ismét tehát könyvtárunk jelentékeny szaporodásának örülhetünk; csak az a sajnós, hogy a megérkezett munkákból több füzet hiányzik, melyről nem lehet tudni nem érkeztek el vagy talán egyes tagok tartják-e vissza. Egy nagy és szép munkából: „az osztrák-magyar monarchia írásban és képműben“ több kötet hiányzik. Miután csak az utolsó nagy gyűlés óta vagyok megbízva a könyvtár kezelésével, nem tudhatom vajjon egyes

füzetek nincsenek-e még egyes tagok kezében, kikhez ezennel azon felhívást intézzük, hogy a kikölesönözött munkákat visszaszolgáltassanak szíveskednek.

Ezenkívül könyvtárunk ezen évben nagy bővítést tapasztalt még ajándékok által is; és pedig boldogult Dr. Riegele Ágoston, sokévi buzgó egyleti tagunk és pénztárosunk fia, tek. Riegele Ágoston úr édes atyjának könyvtárát adományozta, mely 73 orvosi munkából 124 kötetben áll, melyek között Hyrtl, Rokitsky s más értékes munkák vannak.

Igen tisztelt tagunk Dr. Kornhuber udvari tanácsos 78 kötet különféle tartalmú értékes könyvet adományozott, közte legnagyobb műve: *Opeliosaurus bachii, eine fossile Eidechse aus der unteren Kreide von Lesina in Kroatien*. Wien, 1901.

Továbbá ajándékoztak: Dr. Pá v a y G á b o r ú r, egészségügyi tanácsos és egyesületi tagunk, a pozsonyi állami kórház főorvosa, E u l e n b u r g nagy Real-Encyclopediáját 15 kötetben, s főtisztelendő Dr. O r t v a y T i v a d a r ú r, egyesületünk érdemdús alelnöke, czimzetes apát, akadémiai tanár, érdekes munkáját ajándékozta, melynek czime: *Pozsony vármegye és a területén fekvő Pozsony, Nagyszombat, Bazin, Modor és Sz.-György városok állatvilága*. I. kötet, Pozsony 1902.

Jelentésem végén azon indítványt bátorkodom tenni: hogy a t. Nagy-gyűlés mindazon uraknak az egyesület köszönetét fejezze ki, a kik könyvtárunkat adományaikkal bővíteni szíveskedtek.

A közgyűlés a jelentést tudomásul veszi és az ajándékozóknak köszönetet szavaz.

5. A muzeumőr felolvassa jelentését:

Mélyen tisztelt közgyűlés!

A múltévi jelentésemhez hasonlóan custosi működésemről a következőket van szerencsém jelenteni.

A muzeumban elhelyezett dolgok legnagyobb részét átnéztem, átvizsgáltam, amennyire lehetséges volt tisztítottam, törött dolgokat összeillesztettem, új felirati cédulákkal elláttam, bizonyos rendszerbe hoztam, és áttekinthetőbb külsőleg is tet-

szetösebb alakban elhelyeztem. Ezen tárgyak legnagyobb részét folyószámokkal láttam el, kimerítő céljának megfelelő leltárt készítettem, valamint céduláskatalogusba foglaltam össze, amint ezt itt bemutatni szerencsém van. Könnyebb áttekintés és rendszeresítés céljából a tárgyakat XXXI. csoportra osztottam fel, úgy hogy kimutathatom mindegyik csoportból, hány szám van leltározva. Ezen csoportosítás szerint 13094 darabot tudok kimutatni, megjegyzendő azonban hogy körülbelül 2000 drb. ide számítva még nincsen, mely vagy kiselejtezendő, vagy még csak javítandó, összeállítandó és tisztítandó oly formán, hogy a többi tárgyak közé is lehessen azokat sorolni. Munka alatt van most a 268 drb.-ból álló geológiai gyűjtemény, melyet Dr. Rothe tanár úr évek előtt a múzeumnak ajándékozott és eddig felbontatlanul állott. Adakozások útján a lefolyt évben kaptunk 53 drbot, úgy, hogy az egész gyűjtemény a jelenlegi állapotában 15147 darabot mutat fel. És a jelenlevő működésem most arra fog kiterjeszkedni, ezen tárgyakat részint a kiállításra tetszetőbb külső alakba öltetni, részint pedig tanulságos céljának megfelelő rendszerbe foglalni és a közszemléletre alkalmasabb csoportokban elhelyezni. Adakozásokkal gyarapították a gyűjteményt Dr. Kornhuber udv. tanácsos, Antolik Károly, Dr. Bugél, Holuby Ján., Hubert Ferencz, Liebe Károly, Löwő Rezső, Lohr Adolf, Papanek J., Sendlein Ant. és Knöpfmacher Dezső miért is kedves kötelecségemnek tartom ezen nemeslelkű adakozásokért köszönetemet e helyen nyilvánítani. A múzeum orsz. felügyelősége részéről 1600 drb.-ból álló értékes lepkegyűjteményt kaptunk és a vallás és közoktatásügyi ministeriumtól 500 koronát, melyet 46 drb. ujszerkezetű rovarfiókok beszerzésére fordítottunk. A lepkegyűjtemény rendezése céljából Aigner Ernő muzeumi segédőr Pozsonyba jött, ki azonban inkább a Budapestről kapott gyűjteménnyel foglalkozott, a legnagyobb munkát, Mergl Károly egyesületi tagunk végezte, ki az összes gyűjteményt rendezte, összeírta és az illető névcédulákkal ellátta, miért is neki különös köszönetet nyilvánítani indítványozom.

Múzeumunk eddigi állapotában sokévi álomba merülve látszik lenni, mert ama sötét, minden tekintetben alkalmatlan helyiségbe szorulva, majdnem tökéletes feledékenységbe került

és sok ember van Pozsonyban aki nem is tudja már, hogy természetrajzi muzeum létezik. Az érdekeltség egészen megszűnt. Ez legjobban mutatkozott a pozsonyi mezőgazdasági kiállítás alkalmával. A kiállításidő alatt nyitva volt a muzeum, de egyetlen egy idegen, de még pozsonyi lakos sem tévedett el oda. A rendes és egyedüli látogatók a gyermekek, felnőtt alig jönnek, ha csak nem gyermekeiket odavezeti. Ezen részvétlenség, ezen közömbösség igazán sajnós és nem a legszebb fényt veti a pozsonyi kulturális viszonyokra. Ebből kifolyik természetesen az is, hogy a gyűjtemény alig nagyobbodik és szaporodik, sőt ellenkezőleg a meglevő dolgok is elromlanak és idővel tönkremennek. Ideje volna tehát már a muzeumot ezen álmából felébreszteni és a végromlástól megmenteni. Legelső és legfontosabb kötelességemnek tekintem tehát a mélyen tisztelt közgyűlést arra kérni, kegyeskedjék a mennyire csak lehet egyesületünk által odahatni, hogy eme fölötté elódázhatlan állapotnak vége vetessék és Pozsony város intelligenciájának megfelelő és érdemes muzeumi helyiség létesíttessék. Szerény véleményem szerint most volna a legjobb alkalom arra amidőn a város közhasználati célokra 100,000 koronát örökölt. Ez volna bizony a legszebb módja annak ahogy az adakozó nemesérmű gondolkodása megörökíttessék. Igazán az embernek a szive fáj, ha külföldön utazik és látja, hogy minden, még olyan kis városnak gyönyörű szép muzeuma van. De nem csak külföldön, hanem belföldön is lehet már vidékivárosokban szép muzeumi épületeket találni, mint pl. Kassán, Temesvárot, sőt még a kis felvidéki Felkán is és Pozsony! a nagy büszkeséggel apostrofált második város a mi kedves hazánkban pincéhez hasonló helyiségben őrzi meg a természettudomány nagy szorgalommal és fáradsággal egybegyűjtött kincseit. Nem csoda tehát hogy a látogatók száma az egész félévi időn át, a melyben a muzeum közszemléltre nyitva van úgyszólván zérusra redukál, mert mit ér az, hogy ha kimutatom is, hogy a lefolyt évben 2356 személy látogatta meg a muzeumot és ezek majdnem kizárólag gyermekek voltak, akik inkább unalomból mintsem tudásvágyból gyűlnek ott össze és tízedrészre sem felnőtt, ki igazi érdekeltségből keresik fel a gyűjteménytárat. Pedig éppen felnőttek számára volna a muzeum. A

muzeum volna szerény nézetem szerint ama hely, a hol a nagy termét és a tudomány iránt lelkesülő egyéneknek kellene egybegyülniök, ott volna ama hely, ahol a továbbképzés vágya felébresztessék és az önművelődés csirája ápoltsassék. Annyi tanítézet van Pozsonyban. A muzeumban legyen alkalma a fiatal embernek találni azt, a mit a könyvekből tanult és amit kedve szerint megtekinteni látni óhajt sok tárgyról miről olvasott, vagy miről hallott magának közvetlen megtekintés által helyes és a valónak megfelelő fogalmat megszerezhetni. Nagy lelkesültséggel és elismerő áldozatkészséggel létesült Pozsonyban közkönyvtár s kérdelem mire; Nem a legfőbb és legnemesebb célja a népben az önművelődést és továbbképződést kelteni és terjesztetni? A muzeum ezen közhasználati intézménynek elválatlan kiegészítő része, hol mind azt találhatja a tudvagyó olvasó, a mire a könyvekben foglalt dolgokra figyelmessé lett. És ha népünk érzelmeit tényleg nemesíteni akarjuk, akkor tanítani kell őket a természet nagy könyvében értelmességgel olvasni a természetet nyitott szemmel tekinteni, nagy és bölcs alkotóját megismerni és tiszta szivből szeretni és imádni.

Mélyen tisztelt közgyűlés, bocsássa meg ha talán a jó iránti lelkesültségemben tulajdonképeni tárgyamtól kissé eltértem, de becsületbeli dolognak tekintetem a mélyen tisztelt közgyűlés b. figyelmét azon többé már el nem odázhatlan hiányokra és bajokra irányozni, melyek alkalmasak elődeinktől nagy szorgalommal, lelkesültséggel, szellemi és anyagi áldozatokkal létesített természetrajzi gyűjteményünket tökéletesen tönkre tenni. Valahányszor ott dolgozom mindig fáj a szívem, midőn arra gondolok, mit mondanának azok, akik e gyűjteményt nagy reményekkel a jövőre összehordták, és látnák most mi-képen eszi a por és a penész sok évi fáradozásuknak gyümölcseit.

Szívemből kérem tehát a mélyen tisztelt közgyűlést, határozna hogy I. ezen állapotnak vége vetessék és egy komoly általános mozgalom útján. Pozsonyban egy muzeum építése nemcsak tárgyalásra, hanem egyesmind kielégítő megoldásra is kerüljön, II. Odahatni, hogy minden elérhető módon a közönség figyelme és érdekeltsége a természetrajzi muzeum iránt

felkeltessék és vagy pénzbeli, vagy alkalmas más adakozások által a gyűjtemény gyarapíttassék. Van akárhány aki a vadászatot kedveli, ki szünidő utazásról hazatér és egy kis akarattal nem egy érdekes tárgygyal gazdagíthatja meg a gyűjteményt. Nem szükséges mindig, hogy az kész, talán már präparált tárgy legyen, majd präparáltatjuk azokat, ha arra érdemesnek találjuk, de erre mindenesetre pénzre van szükségünk. Mint-hogy azonban egyetlen szegény, semminemű vagyonnal vagy alappal nem bír, melynek kamatjait a muzeum gyarapítására fordíthatnak indítványoznám ezen célja önkénytes adakozások útján gyűjtőivekkel némi bevételt lehetővé tenni. Felkán pl. erre a célra az önkényt adakozók évenként egy koronát fizettek le; és csodálatos szép eredményt értek el. Nem lehetne nálunk is hasonlót elérni?

Minek utána az egyik főfeladatomban eleget tettem, hogy a dolgokat rendezgettem, megszámoztam, leltároztam é. i. t. hátra van most a tulajdon feladatom végzése t. i. a dolgok szakszerű rendezése és az ismeretlen tárgyak determinálása. Erre vonatkozólag nagyon szépen kérném az igen tisztelt szakértő urakat munkámban támogatni, és megengedni, hogy kétes esetekben hozzájuk fordulhassak felvilágosításért.

Midőn tehát megegyszer a mélyen tisztelt közgyűlésnek a muzeum emelését és gyűjtemények gyarapítását mint cultura-lis mint pedig hazafias szempontból legmelegebben becses figyelmébe ajánlom kérem a lefolyt évről tett jelentésemet kegyesen tudomásul venni.

A közgyűlés a jelentést tudomásul veszi és úgy a muzeumőrnek mint Mergel Károly tanító úrnak köszönetet szavaz.

6. Ezután Bittera Károly tartja meg előadását a z állatok észbéli tehetségéről, mely előadást a hallgatóság feszült figyelemmel kísérte végig és végül előadót zajos ovatióban részesítette.

7. Más tárgy nem lévén elnök az ülést bezárja.

A természettudományi szakosztály ülései 1903-ban.

Sitzungen der naturwissenschaftlichen Abtheilung
im Jahre 1903.

Első ülés 1903. január 26-án.

Elnök Antolik Károly. Jegyző-helyettes: Dr. Fischer
Jakab titkár.

Tárgy: Rovara Frigyes jószágigazgatónak előadása a
mezőgazdaságban kártékony állatokról. Előadó, ki a
mezőgazdasági irodalomnak hírneves munkása, egymás után
sorolta fel mind azokat az állatokat, rovarokat, madarakat és emlős-
állatokat amelyek a gazdaságnak parazitái, de másrészt felemlíti a
hasznos állatokat is és e tekintetben számos állatkát például a katica-
bogarat stb. ment meg attól az előítélettől, melyet irányukban tanu-
sítanak, mivel azokat eddig kártevőknek hitték, míg az újabb kutató-
sok szerint a gazdaságra hasznosaknak bizonyulnak. Végül felemlíti
mindazokat a módokat, melyekkel a tudomány mai színvonalán
álló gazda a kártékony rovarokkal szemben védekezhetik. Az
érdekes előadást az egyesület helyiségeit zsúfolásig megtöltő
előkelő közönség zajosan megéljenezte és az elnök az előadó-
nak az egyesület hálás köszönetét fejezte ki. Az előadást
külömben jelen évkönyvünkben egyéb terjedelemben közöljük.

Második ülés 1903. február 2-án.

Elnök: Schmidhauer Antal. Jegyző: Dr. Kovács
Ferenc.

Tárgy: Antolik Károly előadása Marconi drótnélküli
táviró-készülékéről, amelyet azon hírneves kutatók érdemeinek
méltatásával vezetett be, akik felfedezéseikkel a leghathatósab-
ban mozdították elő az elektromos erő megismerését. Megem-

lékezett Voltáról, aki a galván áramot (1800), valamint Faraday-ról, aki az indítási elektromosságot (1833) fedezte fel. Sömmering volt az első, aki elektromos telegráffal kísérletezett, azonban módszere (vizbontás) gyakorlatilag alkalmatlan volt. Gauss és Weber göttingai tanárok 1833. évben az elektromos-delejességi elvet alkalmazták, Steinheil pedig 1838. évben a földvezetést fedezte fel. Morse amerikai kutató Gauss és Weber rendszerét tökélesítette és 1844. évben az irótelegráfot szerkesztette, mely találmányt Hughes később a betűtelegráffal, Casseli pedig rajzok táviratozására szolgáló vegyi pantelegráffal egészített ki. Pollák és Virág hazánkiai végül a gyorstávirót találták fel, amely percenként 5000 szó továbbítására alkalmas. A drótnélküli villamos táviró történetét Hughes kísérleteivel kezdhetjük, aki már az 1877. évben 500 méter távolságra adott jeleket. Említendő továbbá Prece, aki a drótnélküli távirással 1893. óta kísérletezett és indítóáramokkal tizenhárom kilométer távolságot ért el. — Maradandó becsüekké azonban ezen kísérletek csak Hertz tanár, genialis kutató felfedezései után váltak, aki a Maxwell-elméletet kísérletekkel igazolván, tetszés szerinti hosszúságú villamos hullámokat állított elő. Mai nap már ép úgy ismerünk 6000 kilométer hosszúságú, mint 10,000 milliméteres elektromos hullámokat. Rendelkezőnk oly villamos oszcillációkkal (rezgésekkel), amelyek másodpercenként százmilliomszor rezegnek és földünk átmérőjén is egy hatod másodperc alatt haladnak túl. Ezen hullámokra nézve sem időbeni, sem térbeni akadály nem létezik. A Hertzféle hullámok könnyű és megfelelő előállítását az »oszcillátor« találmánya által érjük el, mely készülék a drótnélküli távirás dobogó szívének nevezhető. Ezen találmány Righi tanárnak köszönhető és kiegészítetik a »kohärer« által, amely a hullámok könnyű felfogására szolgál. Ezen készüléket Varley szerkesztette, Calzecchi, Onesti, Popoff, Lodge s kivált Branly tökélesbítette. Végül meg kell említenünk Slaby, Lodge és Muirhead neveit akik az alkalmazkodást fedezték fel, vagyis azon eljárást, amelylyel jogosítatlan felvételi állomások hivatlan felfogása megakadályoztatik.

Ezen történeti előzmények után előadó Marconi érdemeit méltatta és a Hertz-féle kísérleteket magyarázta, a drótnélküli

táviró mai rendszerét pedig néhány kiválóan sikerült kísérlettel mutatta be.

Marconi főérdeme abban mutatkozik, hogy az eddigi összes találmányokat javította s tökélesbítette, s fáradhatlan szorgalommal az összes segédkészülékeket gyakorlati célokra idomította át. Az »antennek« alkalmazása által már 1896. évben 14 kilométer távolságra adott jeleket, Slaby ugyanakkor 21 kilom., Tissot pedig 83 kilom. távolságra táviratozott. Végül Marconi 2500 kilométeres távolságokat ért el. A jelenlegi állapot eredménye pedig: Európa és Amerika összeköttetése drótnélküli telegráffal!

Előadása végén Antolik Károly bemutatta a Kondenzátor-módszert, amely az egyesületi helyiségekben zárt ajtók mellett kifogástalanul működött és erős jeleket adott.

A villamos hullámokkal való távirás jövője magas feszültségű áramok előállításától függ. E téren Tesla úttörő kísérletei a legnagyobb reményekre jogosítanak fel bennünket. Nincs kizárva, hogy idővel az elektromos hullámok segítségével nagy távolságokra nemcsak jeleket adni, olvasni, hallani, rajzolni, beszélni, de látni is fogunk!

A hallgatóság a szép és tanulmányos előadást nagy figyelemmel kísérte. Végezetül az elnök az előadónak a jelenlévők köszönetét fejezte ki, akik azon tudatban távoztak az egyesület termeiből, hogy az emberi tudomány egyik legragyogóbb vívmányát ismerték meg.

Harmadik ülés 1903. márczius hó 16-án.

Elnök: Antolik Károly. Jegyzőhelyettes: Dr. Fischer Jakab titkár.

A napirend előtt Feigler Ferenc muzeumőr számolt be a muzeumnak az utóbbi időben történt gyarapodásáról. Schuster Károly egy a ligetben talált megkövesült fatuskót ajándékozott a muzeumnak, amely valószínűleg a Duna medréből került oda. Weinstabl Mór pedig egy megkövesült agyart ajándékozott. Blumgrund Sarolta úrhölgy egy macskatorsszülöttet ajándékozott, melynek egy feje és nyolc lába van. Végül a muzeumőr bemutatja az általa a

bajor alpeseken talált két fekete salamandert. Ezután Bitter a Károly főreáliskolai tanár tartotta meg igen érdekes előadását az állatok rendeltetéséről. Kimutatta, hogy a tudományos állat-tan mai állása mellett minden állatnak meg van a maga lét-jogosultsága. Itt vannak mindennek előtt a protozoák, ezek a mikroszkopikus állatok, melyek egyrészt az állatok túlszaporodását, másrészt a rothadást gátolják. A kréta, a tűzkő, a mészkő ezeknek az apró állatkáknak maradékából állanak. A korálok haszna ismeretes, tudjuk azt is, hogy egész szigeteket is képeznek. A spongya is korállféle állatoknak laza szaruágja. A tüskésbőrűek pusztítják az apróbb tengeri állatokat, másrészt maga is élelmi cikk. A férgek feladata kétféle. A puhatestűek az állatoknak szolgálnak táplálékkul. De ugyancsak arra is szolgálnak, hogy az állatok túlszaporodását is meggátolják. Ilyen a májmetelyt okozó féreg, továbbá a trichina. — Az izelt lábu állatok tevékenysége hatalmas. Elképzelhető, hogy az a 200 ezer fajta rovar, mely mind élni akar micsoda munkásságot fejtenek ki. Így először a növények túlszaporodását gátolják, majd a növények termékenyítését segítik elő, siettetik az elhalt állati és növényi szervezetek feloszlását és így a humus képződést elősegítik. Végül mérhetetlen mennyiségben táplálékkul szolgálnak a nagyobb állatoknak pl. a madaraknak gyikoknak, kigyóknak, sőt még a rókának is. A bogarak között nagyon sok a kártékony, de közvetve hasznot is hoznak. A méh 79 növényt termékenyít meg mialatt nekünk mézet csinál. E lepkék közül a selyem lepkéje hoz legtöbb hasznot. A legyek a dögök eltakarításában veszik ki a maguk részét. Előadó a sáska, phyloxera működését is méltányolja. A puhatestű állatok közül sok — osztriga, csiga — táplálékkul szolgál. A kagyló szolgáltatja a gyöngyöt stb. A gerinces állatok rendeltetése már ismeretesebb. Egyrészt mint a növényevők a növények túlszaporodását gátolják, másrészt mint ragadozók az emberekre véradót is rónak ki (Indiában 30,000 ember pusztul el évenként ragadozók által) végül maguk is táplálékkul szolgálnak. Ha céltalannak is látják a laikusok az állatok rendeltetését, annyi mégis igaz, hogy minden állatnak meg van a természet háztartásában a maga szerepe, mely abban áll, hogy a természetben az egyensúly fentartását biztosítsa. Előadót a hallgatóság

zajosan megéljenezte és elnök a nyujtott élvezetért köszönetét nyilvánította.

Negyedik ülés 1903. október 12-én.

Elnök: Antolik Károly. Jegyző: Dr. Kovács Ferenc.

Dr. Pantocsek József áll. kórh. igazgató tartott igen érdekes előadást a szliácsi andesit tufában talált bacillariákról »kovamoszatokról«. Ezek a bacillariák, diatomeák egysejtű lények, melyeket annak előtte állatoknak tartottak, jelenleg növényeknek vannak elismerve. Ezek a lények vízben élnek, szabad mozgással bírnak, akadályoknak kitérnek, de a külbenei életmódjuk teljesen megegyezik a növények életmódjával, amennyiben a szénsavat nyelnek el és oxigént lehelnek ki. A szaporodás oszlás által történik. A szliácsi kőzetben az előadó számos ilyen diatomeát talált, közöttük egy egészen új fajtát, melyet kegyeletből a nemzeti muzeum alapítójának emlékére Diatom. Széchenyiananak nevezett el. A diatomeák különböző fajait különböztetik meg a szerint, amint édes, sós vagy tengeri vízben fordulnak elő. Meglehet ezeket különböztetni a kovapáncéljuk formációjából. Valamint ezen formációból lehet arra a korra is következtetni, melyben azok képződtek. A legrégebb diatomeák a tengeri vízből képződtek. Alakjuk szerint 3 főcsoportra osztjuk a diatomeákat: Raphideákra, Pseudoraphideákra és Kriptoraphideákra. Előadó ezen alakokat góreső alatt is bemutatta. A hallgatóság az előadást feszült figyelemmel kísérte és az elnök az előadónak élvezetes előadásáért köszönetet mondott. Az előadást jelen évkönyvünkben egész terjedelmében közöljük.

Ötödik ülés 1903. október hó 26-án.

Elnök: Antolik Károly. Jegyző: Szép Rezső.

Az ülés tárgya volt: Schnürer Leo okl. gépész-mérnök és elektrotechnikus előadása: a villamos áram élet és tűzveszélyességéről és a rövidzárlat. Előadó a bevezetésben kimutatja, hogy a villamos áram távolról sem oly veszélyes, sem mint az gondolják. — Megmagyarázza, melyik áram és mily föltétel mellett válhatik az veszélyessé. — Főszlyt fektet ennél: a lakásokba bevezetett világításra szükséges áramra, érinti azonban a

villamos vasut hajtására szükséges áram veszélyességét is. — Végre utasításokat ad a villamos áram által sujtott ember megmentésére. Az előadás második részében tárgyalja az áram tűzveszélyességét. Megmagyarázza általában azokat a föltételeket, melyek mellett gyújtólag hat, ezzel egyszersmind a rövidzárlatnak adja definitióját. Midőn a rövidzárlat okait tárgyalja, behatóan és szakszerűen méltatja a különböző installáció módokat. Végre elmondja azokat a készülékeket, melyek a rövidzárlat veszélyes voltát megsemmisítik. Érdekes előadását azzal a megjegyzéssel zárja, hogy a villamos áram által fellépő szerencsétlenségek sokkal ritkábbak volnának, ha a berendezésnél pontos szakszerű kivitelre ügyelnének. Az igen érdekes előadás, melyet kísérletek és sematikus rajzok tettek még érthetőbbé, a hallgatóság figyelmét mind végig lekötötte. Elnök az előadónak élvezetes előadásaért köszönetet mondott, mire a hallgatóság az előadót lelkesen megéljenezte.

Hatodik ülés 1903. november 11-én.

Elnök: Antolik Károly. Jegyző: Szé p Rezső.

Az ülés tárgya Krziz százados előadása volt: az álló csillagok sajátos mozgásainak meghatározása fényelemzési úton. Előadó mindenekelőtt röviden előadta a fényelemzés (spectroscopia) lényegét, mely a sugarak megtörésében nyilvánul. Minden egyes színnek a spectruma más és más rezgési számnak felel meg. Leggyorsabban rezeg a vörös, leglassabban az ibolya sugár. Beszél a színek láthatatlan részeiről, megmagyarázza a spectrum 3 fajtát még pedig az állandó, a megszakított és az absorptiós látképet. Megmagyarázza az úgynevezett világos és sötét vonalakat. Áttér a Doppler elméletre, mely a hangok rezgésénél oly nagy szerepet játszik és ezt az elméletet a színsugarak rezgésénél is alkalmazza. A spectrum-beli vonalak más és más helyen mutatkoznak aszerint amint az álló csillag hozzánk közelebb vagy távolabb van. A vonalak állásából lehet aztán a fényforrásnak — tehát a csillagoknak — mozgására következtetést vonni. Sőt ezen vonalok olyan csillagoknál is képződnek, melyek szemünknek láthatatlanok és melyeknek létezéséről külföldben tudomásul sem bírnánk. A

rendkívül érdekes és tanulságos előadást a hallgatóság zajosan megéljenezte.

Hetedik ülés 1903. november 23-án.

Elnök: Schmidhauer Antal. Jegyző: Szép Rezső.

Az ülés tárgya Antolik Károly áll. főreáliskolai igazgató előadása ezen címen: »Foucault ingakísérlete földünk tengelye körüli forgásának bebizonyítására.« Valamint a fény sebessége, ép úgy földünk tengelye körüli forgása is a physika ama részleteihez tartozik, melyeket csak elméletileg szokás tárgyalni, de kísérletileg bizonyítani nem. Általánosan el van terjedve az a bal nézet, hogy a Foucault-féle ingakísérlet rendkívül nagy méreteket igényel. Az előadó — több ide vágó kísérletnek bemutatása és magyarázata után — 4 méter hosszú és 15 kg. nehéz ingával a szóban forgó bizonyítékot a nagyszámú hallgatóság teljes megelégedésére mutatta be. A Foucault-féle ingakísérlet a testek tehetetlenségének ama sajátására támaszkodik, hogy minden mozgó, forgó és lengő test eredetileg nyert lengési síkját dacosan megtartja, ha abból külső behatások erőszakosan ki nem mozdítják. Ha tehát valamely inga eléggé hosszú és nehéz, akkor órákig is egy és ugyanabban a lengési síkban mozog és ha épen földünk valamely sarka fölött volna felfüggesztve, akkor 24 óra alatt látszólag maga körül fordulna meg egyszer. Ez a körülforgás azonban csakis látszólagos volna, mert míg az inga lengési síkja állandó irányát megtartja, addig alatta a Föld tovább fordul. A szóban levő ingának ilyenmű eltérését azonban a Föld egyenlítőjén észlelni nem lehet, mivel ott a délkörök (meridianok) nem futnak össze, mint a sarkoknál, hanem egymással párhuzamosak s így az inga lengési síkjával is párhuzamosak maradnak. Ebből aztán világosan kiderül, hogy földünk minden pontján, mely a sarkok és az egyenlítő között foglal helyet, a lengő inga kitérése kisebb-nagyobb mértékben észlelhető. Eme látszólagos kitérésnek nagysága minden szélességi fokra nézve más és más, de könnyen kiszámítható, ha az illető szélességi foknak sinusát 360 fokkal megszorozzuk. Így pl. Pozsonyban ($48^{\circ} 12'$ szélességi foknak megfelelőleg) egy körülforgáshoz körülbelül 32 óra szükséges. — Mindenütt, ahol

a Foucault-féle kísérletet megtették, a számítás a kísérlettel pontosan megegyezett s így mindezekből a föld tengelye körüli forgása e módon is csalhatatlanul kiderül. — Előadó rendkívül érdekes és sikerült kísérletekkel kísérte előadását, mely a hallgatók figyelmét mindvégig lekötötte. Elnök az előadónak nagy élvezetet nyújtó előadásáért köszönetet szavazott, mire a hallgatók az előadót lelkesen megéljeneztek.

N y o l c a d i k ü l é s 1903. d e c e m b e r h ó 7-é n.

Elnök Antolik Károly. Jegyző: Szép Rezső.

Tárgy: Frideczky Árpád uradalmi titkár felolvasta a Pozsonyvármegye és Város monográfiáját leíró mű részére írt tanulmányát a vármegye mezőgazdasági és állattenyésztési állapotáról. A szép számmal megjelent közönség előtt a felolvasó megokolta, hogy ezen tanulmányát azért mutatja be a természettudományi társulatban, mert a mai modern mezőgazdaság egészen a természettudományok kellő ismeretén alapszik s a gazdának értenie kell a közettanhoz, a földisméhez, az éghajlattanhoz, a növényélet és kórtanhoz, a fizikához, a vegyészethez és a többi természettudományi ágakhoz is, ha sikeresen akar gazdálkodni; azon eredményt pedig, amelyet a megye gazdái, a mezőgazdálkodás és állattenyésztés terén elértek, csakis a természettudomány alapos ismerete segélyével érhatték el, miért is a természettudományi társulatban van annak helye ezen eredményekről beszámolni. A mezőgazdálkodás fejlődésében rámutat arra, hogy a megye gazdái nagyrészen a számos és jó közlekedési eszközöknek — amelyek közelebb viszik a külföldre — köszönhetik a megyei mezőgazdálkodás fejlettségének magas színvonalát, a helyrajzi fekvés, időjárási és vízrajzi viszonyok, a talajminősége, a megye kedvező területi és birtok elosztása, mind hozzájárult ahhoz, hogy a mezőgazdálkodásban a jobb rendszer tért hódítson és ezzel a jobb eszközök, több és jobb minőségű igás- és haszonállat tartás. A rendszer változás természetes következménye a földek jobb mivélése, ápolása az eszközölt talajjavítások. Így lassan mezőgazdasági iparvállalatok létesültek s ez időszerint van 3 cukorgyár, 33 szeszgyár, 8 keményítő gyár, 3 katángszárító gyár.

Ezen vállalatok részére a gazdák ipari növények termesztését karolták fel s a kulturnemmel együtt a kulturnövények is megváltóztattak és a talajminősége szerint kiválasztattak. A mag-nemesítés, vetőmagvak termelése és meghonosítása eszközöltetik s mezőgazdálkodás minden terén az egyöntetűségre való törekvés általános. A felolvasó érdekesen bizonyítja a mezőgazdálkodás haladását és ezzel párhuzamosan, szőlőmivelés, kertészet, és gyümölcsészet fejlődését — és az állattenyésztés állapotát. Miután ezen tanulmány a Pozsonyvármegye és város monografiájában úgyis meg fog jelenni még lesz módunkban azt bővebben ismertetni, de felhívjuk az érdeklődő közönség figyelmét már most ezen tanulmányra, amely a vármegye mezőgazdálkodási és állattenyésztési állapotának hű tükre és nagy szorgalommal és értelemmel van összeállítva. — Előadót, kit a közönség feszült figyelemmel hallgatott, előadása befejeztével zajosan megéljenzték. Előadás után az elnök a maga, valamint többi társai nevében leköszönvén az elnöki széket dr. Ortway Tivadar foglalta el, hogy a tisztujtást vezesse. De a választás dr. Fischer Jakab titkár indítványára közfelkiáltással iörtént még pedig a régi tisztikart újból acclamálták. Elnökök lettek Antolik Károly áll. főrealiskolai igazgató és Schmidt-hauer Antal műszaki tanácsos, jegyzők: Szép Rezső lyc. tanár és dr. Kovács Ferenc jogakad. tanár, választmányi tagok: Bäumlér András, Polikeit Károly és Zorkóczy Samu.

* * *

A pozsonyi orvos természettudományi egyesület kirándulása Diószegre 1903. november hó 8-án.

Egyesületünk a diószegi cukorgyár megtekintésére, a gyári igazgatóság szives meghívására kirándulást rendezett, melynek lefolyásáról közöljük a „Nyugatmagyarországi Híradó“ tudósítását.

Vasárnap délután a pozsonyi orvos természettudományi egyesület kitünően sikerült tanulmányi kirándulást rendezett Diószegre, a Kuffner-Guttman-féle hatalmas cukorgyárnak megtekintésére, amely a pozsonyvidéki iparnak egyik leg-

kiválóbb képviselője. Az ilustris társaság a kevéssel dél után induló vonattal utazott el s mindjárt a diószegi vasuti állomáson volt alkalma tapasztalni a gyártulajdonosok előzékenységét s magyaros vendéglátását, amennyiben hosszú kocsisor várakozott rá, amelyen a státiótól egyenesen a gyárba hajtattak. A gyár udvarán L a m b e r g műszaki igazgató fogadta néhány gyári tisztviselővel a vendégeket, akik három csoportra oszolva járták be az óriási épülettömböt, a cukorgyárnak ritka célszerűséggel s valódi gépmamuthokkal berendezett helyiségeit. Attól a perctől kezdve, amikor a földeken termelt cukorrépa ipari feldolgozás végett a gyárba kerül, addig az ideig, mikor mint fehér cukorsüveget dobják ki a piacra, a főzésnek hosszú processzusa folyik le, amely fölötté érdekes tanulmány s a kirándulók is élvezettel, mohó ismeretvágygyal hallgatták azokat a magyarázatokat, amilyenekkel a kalauzoló diószegi urak oly udvarias készséggel szolgáltak. Majdnem két óra hosszúig tartott, a beliató tanulmányi séta, melynek végével a gyár igazgatósága a diószegi kaszinó termében gazdag uzsonnát terítettett a vendégek tiszteletére. A fehér asztalnál a legcsaládiasabb vidámság és keresetlenség uralkodott s L a m b e r g igazgatónak felesége olyan kedvesen látta el a háziasszonyi tisztet, annyi figyelemmel volt minden egyes vendég iránt, hogy a Diószegen töltött rövid óráknak hasznos és kellemes volta egyaránt emlékezetes marad. Uzsonna közben nem maradtak el a felköszöntők sem, melyek során dr. O r t v a y Tivadar apát, jogakadémiai tanár, dr. F i s c h e r Jakab államkórházi főorvos, K o v á c s Márton gyári titkár, dr. F é s ü s György jogakadémiai igazgató, dr. D o b r o v i c s Mátyás, államkórházi főorvos és D u s c h i n s k y Frigyes városi képviselő emeltek poharat. A kiránduló társaság este 6 $\frac{1}{2}$ órakor érkezett vissza Pozsonyba. A jelenvoltak közül ott volt: dr. Z s i g á r d y Aladár megyei főorvos, dr. F i s c h e r Jakab, dr. O r t v a y Tivadar, dr. P á v a i - V a j n a Gábor főorvos, dr. P a n t o c s e k József államkórházi igazgató, A n t o l i k Károly főreáliskolai igazgató, dr. F é s ü s György jogakadémiai igazgató, dr. A d l e r Rezső gyógyszerész, dr. A k a y Kornél törvényszéki bíró, S c h m i d t h a u e r műszaki tanácsos, V e t t e r Károly szőlőművelési felügyelő, dr. J á c z István kerületi orvos, W o l l

mann Elma tanítónőképzőintézeti igazgató, Dworák Károly és Duschinsky Frigyes városi képviselők, dr. Bugél Ödön orvos, Amon gyógyszerész, Szép Rezső lyceumi tanár, Fülöp Jónás ügyvéd, dr. Dobrovits Mátyás főorvos, dr. Guttmann fogorvos, Pichler H. Alajos és Nozdroviczky Jenő hirdapírók s ezenkívül több úrnő és úrleány a kirándulásban résztvevők családtagjai.

Az orvosi szakosztály ülései 1903-ban.

Sitzungen der ärztlichen Abtheilung im Jahre 1903.

Első ülés 1903. január 21-én.

Elnök: Dr. Schmid Hugó. Jegyző: Dr. Kovács Jónás.

Elnök melegen üdvözli az új évben az egyleti tagokat, valamint az ujonnan belépett katona orvosi tisztikart és kéri őket, hogy az egylet tudományos életének felvirágzása érdekében őt támogassák.

Dr. Dobrovits Mátyás: 1. Lupus erythematodes gyógyult esetét mutatja be. Ezen lupus szerinte nem új képlet, hanem a bőr felső rétegének idült lobja; a jellegzetes csomók fellépte, csak comedo képződések. A therapia: tisztítás után lágyító kenőcsök (vaselin lanolin), majd Beyersdorff-féle zinkkenőcs alkalmazásában állott.

2. Rúpia syphilitica eseténél, két év előtt történt az infectio és hiányos kezelésben részesült. Az eruptiok hólyagképződéssel kezdődnek genynyes tartalommal, melyeknek beszáradása után a krusták körül újból hólyagképződés indul meg s az ebből keletkezett fekély vesealaku lesz. A therapia Jodkali belső adagolásában és sublimat befecskendésében áll.

3. Malleus humidus gyógyult esetét mutatja be és a bánatalom lefolyását, valamint annak lényegét vázolja.

Végül Dr. Hecht egy idegen test a fülben (svábbogár) által fenntartott nagyfoku főfájásról és egy adenoid vegetatiók által okozott nagyfoku köhögés esetéről referál.

Második ülés 1903. február 25-én.

Elnök: Dr. Velits Dezső. Jegyző: Dr. Hardtmuth Károly.

Dr. Lippay Sándor 1. *Cataracta perinucleáris* esetét mutatja be, mely egy 14 éves leánynál mindkét szemén fejlődött. A baj lényege tudvalevőleg a lencse magkörüli rétegeinek elhomályosodása. Reá világitásnál a lencse szürke korong, áteső fénynél fekete-barna, szélein nyúlványokkal (Reiterchen). Előfordul rendszeren fiatal egyéneknél, kétséges, hogy nem-e veleszületett.

Az operáció lényege: esetleg optikai iridectomia vagy pedig discissio. Előadó az utóbbi operáció eshetőségeit részletezi, mivel ugyanezek más lágyszöveti operációja vagy myopia ellen végzett lencseoperáció után is előfordulnak. Ilyenek az iritis és a tensioemelkedés (*glaucoma secundarium*).

Ezeknek leküzdése a szokásos módon történik. A bemutatott esetben a bal szemén a hályog discindáltatott, s utólag tensioemelkedés miatt pungáltatott, mely alkalommal a lencse is nagyrészt kibocsátatott. Bemutatáskor a pupilla kerek alsó szélénél minimális kéregtörmelék volt még látható. A jobb szem hasonló eljárás tárgyát fogja képezni.

2. Bemutat egy 45 éves férfibeteget kinél egy év előtt a jobb szemén *ulcus serpens corneae* támadt, melyet annak idején a kórházban galvanocauterrel kiégetett. A folyamat megállott, utána vaskos hegedés maradt a cornea közepén vissza. Látás céljából iridectomia végeztetett rajta. Majd 10 nappal utóbb a torzitó fehér hegedés tussal befestett Schulek *methodusa* szerint egy ülésben. Itt hivatkozik arra, hogy nemcsak kozmetikus, hanem sok esetben látástjavító ezen eljárás is, egyúttal felemlíti a különféle corneafestészi eljárásokat, melyek közül legegyszerűbb, leggyorsabb a Schuleké.

3. Egy 22 éves pincért mutat be, a ki mindkét oldalon *blepharochalazis* ben szenved. A bajt régente »*ptosis adiposa*«-nak nevezték, azon hitből kiindulva, hogy a szemhéj bőr alatti zsírszövege súlyánál fogva lehúzza a szemhéj bőrét. Lényege tulajdonkép homályos. Lehetséges, hogy a bőrnek és izomzatnak sorvadásos állapotával függ össze. A felesleges bőrréteget kimetszettük és a sebszéleket egyesítettük, miközben egymáshoz és a tarsus felső széléhez rögzítettük. A jobb szemén későbbre halasztottuk a műtétet.

4. Végül egy *extractio cataractae lob. perif. comb.* esetét mutatja be. A jobb szem *phthisicus* régi sérülés következtében. Mivel a beteg máris félszemű, a műtét a rendesnél nagyobb körültekintést igényelt és éppen a miatt, hogy az utólagos következmények is minél inkább elkerülteszenek, már eleve *iridectomiával* végeztük a műtétet.

Szabadszárú *coloboma* látható az iris felső részében és minimális *secundaria*. $V = + 10 D. = \frac{5}{10}$.

Dr. Dobrovits Mátyás. 1. Bemutat egy körülbelül 45 éves nőbeteget, kinél 15 év óta az »*Argyrosis*« klaszszikus, de valóban eltaszító képe van jelen. Kiindul abból, hogy mennyire óvatosnak, körültekintőnek és meggondoltnak kell az orvosnak gyógyszeres rendeléseinél lennie.

Az illető annak idején valami *hystericus* baja miatt orvosi rendelésre *Argent. nitr.-pillulákat* szedett néhány hónapon át, míg nem a jelen állapot nála kifejlődött. A köztakaró egész területe, valamint az élettani üregek látható nyákhártya részletei is sötét, fakó ólomszürkék, helyenként egész barnásfeketés színűek. A baj mindennemű gyógykezelésnek: izzasztó eljárásoknak, felszivódási kúráknak, jód és higanykezelésnek makacsul ellentállott. A nő ezen valóban szárnalmas állapota immár állandó jelleget öltött, mivel az ezüst a bőr alatti kötőszöveti rétegeket impregnálta és onnan többé el nem távolítható. Előadónak még 2 ily kifejezett esetről van tudomása, az egyik egy gráci orvost illet, a ki *carcinoma ventriculi* miatt szedett nagy fokban ezüstöt. A másik egy württembergi hercegnő esete *epilepsia* miatt, a ki aztán »*blaue Prinzessin*« néven lett ismeretessé.

Előadó megemlíti, hogy jelenleg az osztályán fekszik egy beteg, kinél »*arsenel*« való visszaélés folytán (*csontnecrosis* miatt) az egész köztakaró, sötétbarna, bordeau, szürkés-fekete színű. Meghívja az érdeklődőket az eset megtekintése céljából az osztályára.

Felhívja az orvosokat óvatosságra sebes *granulációk lapis-pálcikával* való kezelésénél és csodálkozásának ad kifejezést azért, hogy *lupusnál* az intenzív lapis kezelés pálcika alakjában, bár mélyen hatol a szövetekbe, még nem okozott gyakrabban

bajt, a minek okát a rögtön képződő fehérje ezüstréteg óvó hatásában véli lelhetni.

Dr. Krumpholz ezredorvos felemlíti, hogy Gablonczban 3 üveggyöngyöt készítő munkásnál szintén látott tetemes argyrosist.

2. Bemutat nagyfokú, az egész penist felhasító epispadiasist kis gyermeknél. Operáztatása későbbi időszakra halasztatott, míg a gyermek fejlettebb lesz.

Elnök az ülést berekeszti.

Harmadik ülés 1903. április hó 15-én.

Elnök: Dr. Kanka Károly kir. tan. Jegyző: Dr. Kovács Jónás.

Dr. Velits Dezső két beteg nőről referál, kik az intézetbe excessiv anaemiával jöttek. Az egyik esetben ép oly megbetegedéséről a méhnek van szó, a melynek lényegét Sänger fedezte fel 1882-ben s deciduoma malignumnak jelezte, azóta 1899-ben Veith már külön fejezetben tárgyalta s 92. esetet jegyzett fel. Rendszerint mola hydatidosa kapcsán szokott fellépni, újabban azonban más graviditas után, sőt graviditas nélkül is találták és deciduoma malignum, chorionepithelioma, sarcoma deciduocellulare syncitidioma malignum elnevezésekkel illették. Rossz indulatusága, a vehemens vérzés és a metastasisra való óriási hajlama miatt hasonló a fundus carcinomához. Szövet-tani fejlődését illetőleg a szerzők véleménye megoszlik; némelyek szerint a chorium epithel sejtjeinek elfajulása, Veith az uterus nyákhártya sarcomatosus elfajulásának tartja; a mikor is a kötőszövet és nem a mirigyszövet beteg és így graviditas létrejöhet. Murchand vizsgálódásai mind szélesebb mederben hódítanak, ő u. i. a daganatot foetalis eredetűnek tartja, s a daganat sejt elemei szerinte nem mások mint a chorionboholy epithelburokának — a Langhans-féle sejteknek és a onyctiumnak — burjánzása. E szerint ő e daganatot Chorionepitheliomának nevezi. Az eset kórtörténete a következő: 34 éves, VII. P. utolsó tisztulás 1903. XI. 5. Január 20-án jelentkeztek az első vérzések, február 19-én extrem anaemiával jött, az intézetbe, hol mola hydatidosa miatt még az nap excoelatio végeztetett s március 3-án vérzés nélkül hagyta el az

intézetet. Pár nap múlva magas lázak, nagy vérzés és alig érezhető pulssussal lett újból felvéve, midőn a vizsgáló ujj a nyitott cervixen át egy fix, széles bäsissal biró, vérző lelógó tumorba ütközik, melynek legnagyobb része polypfogóval eltávolított, az uterus feszesen tamponaltatott. A klinikai diagnosis — mola után daganat, vérzés — már ekkor deciduomára tétetett. Az eltávolított szövetrészek jobbára vérömlenyt, vérömléstől átvódott szövetet és ebben a chorion-epitheliomára jellegző sejtkepleteket tartalmaznak.

A tampon kivétele után a vérzés újból és újból megindult, úgy hogy naponkénti újabb tamponád és hypodermoclysisek váltak szükségessé és e hó 7-én (április) pervaginam óriási vérzés mellett a total exstirpatio végeztetett. A daganat egyes gócainak magvát vérömleny képezi; szövettani feldolgozása munkában van.

A másik nagyon vérző eset, egy sajátságos elhelyezéssel biró myoma. 26 éves, háromszor szült. A hátsó cervixen interstitialis collum myoma van, mely a méhet maga előtt magasan feltolja, nyomást gyakorolva hólyagra és végbélre; a tágas s közvetlen a nyákhártya alatt levő venák miatt a legkisebb érintésre is erősen vérzik. Jodinjectiókra ideiglenesen megállapodott a vérzés. A műtét laparotomia után a daganat kihámozásában s az uterus supravaginál total exstirpatioban állott. A daganat 1 k. 300 gr. dacára, hogy az utolsó gyermek alig 2 éves. Gyógyul.

Elnök az ülést bezárja.

Negyedik ülés 1903. október 14-én.

Elnök: Dr. Schmid Hugó. Jegyző: Dr. Kovács Jónás.

Elnök mint új tagokat üdvözli: Dr. Láng Frigyes törzsvorost és Dr. Havel Theobald ezredorvost, egyszersmind kéri az egybegyült tagokat, hogy az egyleti élet működésének pártolásával azt emeljék.

Dr. Dobrovits Mátyás egy az osztályán fekvő betegéről referál, kinél veleszületett atresia vaginae van jelen, kitapintható uterus nincs. Menstrualis vérzése nem volt még, külső nemi szervek megvannak. A beteg syphilis miatt fekszik a kórházban. Dr. Velits megjegyzi, hogy ezen fejlő-

dési rendellenesség nagy ritkaság, ő teljes belső genitális hiányt még nem látott.

Dr. Velits Dezső: Teratoma ovarii-t mutat be görcsői készítményekkel. 36 éves nőtől származó ovarialis daganat, a ritkább és rosszindulatú daganatok közé tartozik, miért is a másik oldali petefészek szintén kiirtatott. Eddig 13. eset van leírva. Az ovulogen daganatok közé tartozik s az összes csirlevelek származékait hordja magában rendszer nélkül, míg a dermoidok valamely meglevő szervnek utánezatát képezik.

A más készítmény veseechinococcus volt. Négy évvét ezelőtt operálta, egy nagy feszülés alatt álló, a genitális szervekkel össze nem függő daganat miatt, a folyadék kibocsátása után, kivarratott a hasfallhoz. A gaze nedvében horogokat talált.

Két év mulva újból jelentkezett a bal vese tájon egy ökölnyi daganattal, mely az idén már két ökölnyi volt. A vizelet normalis; uretheroscopiai vizsgálatnál a jobb urether normalis, a bal nem látszott functionálni.

Hasfali herniája miatt a műtétet herniotomiával combinálva a közép vonalban végezte s miután több tömlőt talált a vesét kiirtotta.

A műtét után 800 majd másodnap 900 köbcentiméter vizelete volt, mely sok uratot tartalmazott, de vér nélkül.

Dr. Schmidt Hugó az appendicitis gyógykezelésénél uralkodó különböző irányra vonatkozólag folytat eszmecserét. Az appendicitis fertőző bántalom, melynél a nyák-hártya bántalma elő kell hogy legyen készülve s ha ez megvan bacterium invasio által történik a fertőzés.

A beavatkozás időpontját megállapítani legnehezebb. Append. perforatívánál azonnal operálandó. Simplexnél — Sonnenburg szerint — az első roham bevárando s csak a másodiknál operáljunk. Amerikai orvosok három héttel a roham után operálnak, midőn a bántalom már elhatárolodott s az összenövések is még könnyen leválaszthatók.

Ötödik ülés 1903. október hó 28-án.

Elnök: Dr. Schmid Hugó. Jegyző: Dr. Hardtmuth Károly.

Elnök fájdalommal jelenti Dr. Reiss József tagtársunk váratlan elhunytát és kéri a jelenlevőket, hogy gyászuk jeléül helyeikről felálljanak, jelenti ugyancsak Dr. Steinmayer József hosszú szenvedés után való elhalálozását.

Tárgysorozat:

1. Dr. Dobrovits bemutat egy 18 éves férfibeteget, kinél Elephantiasis van jelen. Az alsó végtagok egész terjedelmökben óriásian megvannak vastagodva, mely folyamatban résztvesz a bőr, a kötőszövet, lágyrészek és maguk a hosszú csontok is. Meg kell különböztetnünk az esetet a pachydermiától, mely eczematosus folyamatokból, erysipelas, lymphangoitisek, phlebitisek után szokott keletkezni mint a vérkeringésnek pangásos következménye. Megemlékszik egyuttal az acromegalia ismeretes kóralakról is.

2. Dr. Velits bemutatja a 2 héttel ezelőtt említett és ugyanakkor megoperált vese-echinococcus esetet, melynél nephrotomia történt. Jelenleg semmi tünete vagy fájdalom nincs, a nő teljesen gyógyult.

Bemutat egymással párhuzamosan 2 a genitáliáktól kiinduló daganatot. Az egyikük egy a bal ováriumból kiinduló, teljesen szabad, több rekeszű cysta, mely eltávolított a másik petefészekkel egyetemben.

A másik eset egy colloidcysta, 17 éves leánynál, 9 liter világos folyadék volt benne, a másik petefészek azonban nem lett kiirtva, dacára annak, hogy gyanus folliculusokat mutatott, tekintettel a nőnek fiatal korára. Előadó megjegyzi azonban, hogy rosszindulatú tumor esetén mindenkor szabály egyúttal az épnek mutatkozó petét is kiirtani prophylaktikus elvek alapján.

Bemutat egy bár kisebb (2300 gr. tumort) de rosszindulatú hasdaganatot, mely papilláris, velős szerkezetű: adenocarcinoma, melylyel szabad hasvízkór volt kombinálva. E daganat diffuse a peritoneumra is áttért, a másik petefészek

is kiirtatott. Itt várható daganat kiujalása, az operáció csak solationis causa, kevés reménynyel történt.

Bemutat végre egy a medencéből kiinduló, gyermekfejnvi kissé hullámzó, tésztás és ruganyos tapintatot adó has-tumort; per rectum ki volt mutatható annak kocsonyás össze-függése az uterussal. Bal ováriális daganatnak diagnostisáltatott és a műtétnél egy subserosus kocányos részben collignált fibromiomának bizonyult.

3. a) Dr. Munker egy törvényszéki boncolat alkalmával talált szívet mutat be. Az illető elszerencsétlenedett gőzmozdony által a töltéshez lett elhajítva. Koponya 50–60 dara-bocskára roncsolt. Agyveleje azonban intact maradt; csak a nyúltvelő lett szétroncsolva a proc. odontoides behatolása folytán. A bordák végig összeváltak törve, ruptura hepatis, fractura pelvis, a sziv rupturája pedig annak diastolejában történt.

b) Referál egy törvényszéki boncolatról, melynek tárgyát egy 3 $\frac{1}{2}$ éves, égett gyermek képezte, a ki 38 órával ezután meghalt. Érdekes az eset, mivel a gyermeknél, status thymicus cím alatt leírt kóros állapot volt jelen. A gyermek jól fejlett, de rhachitikus.

Értjük alatta azon rendellenes állapotot, midőn a thymus, mely rendesen a későbbi életkorban eltűnik, továbbá áll fenn túlnagyságban. Rendesen lymphaticus hyperpláziával együtt szokott előfordulni. Jelen esetben feltűnt az, hogy a combok hátsó felületére és a jobb segypofára gyermektenyérynvi területen szorító II. fokú égési sebek, melyek az egész testfelszínnek csak $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$ részét képezték, nem voltak elégségesek a halál előidézésére, mert tudjuk, hogy arra általában a testfelszín $\frac{1}{3}$ részének kell elpusztulni. A halál oka pedig ily esetben a kétféle theoria szerint 1. a bőrrespiráció kizárása és 2. a toxinos hatás, mely insufficientia renumhoz és ura-emikus halálhoz vezet. Az első theoria tekintettel a csekély bőrfelületre nem alkalmazható, a másik alkalmazható ugyan, de előadó véleménye szerint túlrövid volt az idő a toxinok deletär hatású kifejlődésére.

A vesék között a jobb vérdus, a bal szürkés-zavaros makroszkopice degeneratio parenchimatosa gyanus volt, de a góreső nem igazolta a leletet.

Előadó oda concludál, hogy a halálok ez esetben inkább a status thymicus. Ily eset az irodalomban eddig vagy 20 van leírva. Narcosis alatt ily egyéneknél aztán annál könnyebben áll be a fulladási halál. Grevits szerint a status thymicusnál a halálok fulladási halál volna, azonban a boncolatok nem igazolják, mert a pericardiumon, pleurán ecchymosisok ilyenkor nem találhatók.

Paltauf teoriája azt mondja, hogy status thymicusnál általános táplálkozási zavarok állanak be, a mely hyperplasiával jár és a sziv ganglionokat változtatja meg, a halál systolében áll be.

Dr. Kropil, mint az elhalt gyermek kezelő orvosa megjegyzi, hogy gyermek fejlődésében egy időben a fejtetőn egy daganat volt észlelhető a fontanellának megfelelően, és hogy a gyermek egyszer kiterjedt pemphigusban szenvedett. Első baja magától a másik linimentumokra meggyógyult. Az eset eleinte könnyűnek ígérkezett, míg nem az égés napján délután eszméletlenség, magas láz és clonico-tonicus görcsök léptek fel trismus és tetanus kíséretében Dr. Dobrovics a halált mégis toxikus eredetűnek tartja.

4. Dr. Schmid Hugó folytatólag előadja az appendicitisről való eszmecseréjét. Ismerteti egy kartársnak szomorú esetét, kinél appendicitis és genyes hashártyalob volt jelen a műtét alkalmával. Megkönnyebbülés céljából enterostomiát kellett végezni. Előadó igazolja és kifejti, hogy mindkét műtét teljesen javallott, utóbbi operáció a beteg direkt kérésére, fájdalomcsillapítás céljából történt, sajnos eredménytelenül végül beszámol még egy másik appendicitis esetéről is.

Hatodik ülés 1903. november 11-én.

Elnök: Dr. Schmid Hugó. Jegyző: Dr. Kovács Jónás.

Elnök felveti a kérdést, helyes volna-e az üléseken gyorsíró alkalmazni, vagy pedig megmaradni az eddigi szokás mellett, hogy az előadások vagy autoreferatum vagy a jegyzőkönyv alapján kerüljenek az orvosi szaklapokba? Legyen a gyorsíró orvos vagy lehet-e laicus is. Azon nézetének ad kifejezést, hogy a tagok egyezzenek bele a gyorsíró alkalmazásába azon megszorítással, hogy kiki maga határozzon, vajjon

előadása lestenographálandó. Mindenki megkapja a tisztázatot, melyen azután tetszése szerint javíthat.

Dr. Fischer hasonló értelemben nyilatkozik, azon hozzáadással, hogy előnyösebb volna ugyan orvos, de szükségből megfelel a laicus is.

Elnök felszólítja a titkárt, hogy hívja fel orvostagokat, vajjon van-e valaki a ki a gyorsíráshoz ért és ezen munkát elvállalná.

Dr. Guttmann teljes fogsort mutat be, mely csapok által tartatik. A csapokat a még meglévő két ép fog lereszése után, azok gyökerébe alkalmazta.

Dr. Velits Dezső: betegbemutatás kapcsán a villanyozás alkalmazásáról szól a myoma és fibromyoma gyógyításánál. Apostoli-é az érdem, hogy a villanyosságnak polgárjogot szerzett a nőgyógyászatban, különösen hogy a galvanometer alkalmazásával a villany mennyiséget dosirosni tudjuk. Apostoli 200—300 miliampert is szokott alkalmazni. Az eljárás electrolysisen alapszik. Az activ polus uterus sonda alakjában az uterusba, az inactiv széles alapon a nedves hasra alkalmaztatik.

A + polus hatása savi s fájdalom és vérzést csillapító pörköt képez, a — polus hatása alji, succulens pörköt képez, hyperämia okoz s ezen alapszik reserváló hatása. A fibromák a puerperiumban kissebedni szoktak, sőt biztos észlelések vannak az iránt, hogy a szülés után el is tűntek. Lövin 22 nap, Martin 50 nap, Scanzoni 3 hónap, Plefair 6 hó alatt látott visszafejlődést a puerperiumban.

Ezen symptomaticus kezelés t. i. a villanyozás azonban nem veheti fel a versenyt a műtéttel s egyedül az instertialis myománál alkalmazható.

Ezek előrebocsátása után két esetet említ.

1. 26 éves nő, 1901. szeptemberben jelentkezett graviditással, az uterus előtt s töle balra ökölnyi daganat foglal helyet. Novemberben szült. Januárban még véres folyása volt, subinvolutio mellett a daganat két ökölnyi. Eleinte ergotin rendeltetett, majd juliusban galvánizáló 50—75 miliamper áramerővel. Két ülés után a daganat októberben citromnagyságú, januárban eltűnt.

2. 42 éves nő, csecsemőfejnagyságú intramuralis myomával, nyomási tünetekkel, nehéz vizeléssel és fájdalmakkal. 100 miliamperrel kezdte a villanyozást s hetenkint 2—3-szor végzi.

20. ülés után esetleg újból bemutatja.

Dr. Fleischer: Urbantschitsch tanárnál látta a villanyozást, ki a dobhártyán alkalmazta régi folyamatok után — és »Electrokatalytische Behandlung des Ohres« névvel illeti.

Egy esetben ő is alkalmazta adhaesio processuknál $\frac{5}{10}$ miliamper áramerővel, 5 percre fele időben anod, fele időben katod sarokkal, külön e célra szerkesztett finom elektródokkal.

Hetedik ülés 1903. november 25-én.

Elnök: Dr. Schmid Hugó. Jegyző: Dr. Hardtmuth Károly.

Napirend előtt felszólal Dr. Fischer Jakab és jelenti, hogy orvosi gyorsíró nem találkozott s így kénytelenek volnának a már egy ízben alkalmazott fiatal jogászt 1904. januártól gyorsírónak alkalmazni, a kinek személye azonban minden irányban garantiát nyújt az iránt, hogy a tárgyalásokon elhangzottak tekintetében szigorú discretiót vállal. Ha később akadná talán oly kartárs, a ki a gyorsírást elvállalná, úgy a dolgon még mindig változtatni lehetne. (Egyhangulag elfogadtatik).

Dr. Schmid Hugó bemutat egy 16 éves fiút, kinél appendicitis miatt a féregnyúlvány eltávolított. Az illető fiú ekeszántás közben hirtelen, heves, kolikás fájdalmakat kapott, utána izzadmány lépett fel, mely később a kórházban megfogyott. A műtét az úgynevezett »hideg stádiumban« végeztetett. Az eredmény igen kielégítő ugyanis a hasfal elég ellentállást támaszt a belek nyomása ellen, per primam láz nélkül gyógyult, sérvkötőt sem kell viselnie.

Bemutat továbbá egy Bassini szerint operált sérv esetét. 26 éves egyén, kinél 3 hét előtt végeztetett a műtét. Középnagyságú sérv volt jelen, teljesen prima gyógyulás, a bőrajkok Mischl-féle kapsokkal egyesítették, melyek nagyon beválnak. Eredmény igen szép. Előadó felemlíti, hogy »Bassini«-féle műtétet számos esetben végzett már az osztályán részint szabad, részint kizárt sérvek miatt. Az első ily módon operált betegét azonban a műtét utáni 5. napon elveszítette.

A sérvtömlő kifejtésénél az odanövés miatt elkerülhetetlen volt a vongálás. A beteg embolia folytán tüdőgyuladást kapott és elpusztult.

Figyelmeztetésül felhozza azt, hogy ezen műtét illetőleg biztos garantiákat ne adjunk!

Dr. Dobrovits egy »colica mucosa« esetében kiürített czafatot mutat be és megemlíti azt, hogy ezen régen észlelt esete óta újabban még 2 ily megbetegedés került észlelése alá. A baj lényege a bélrendszernek chronicus lobja, mely rengeteg kolikákkal és nagymennyiségű tiszta nyák czafatok termelésével jár, mely kiválasztás mindennapossá, habituálissá válik. Jelen betege már 6. esztendeje szenved benne; sokszor az erős, kízó fájdalmak miatt morphiuminjectiókat kell nála alkalmazni. A kiürített czafatokat Dr. Munker prosector már számtalanszor megvizsgálta: tiszta nyákból állanak semmi structurát nem mutatnak, csak néha tapadnak hozzájuk bélepitheliumok. E baj ismertetésével részletesen Nothnagel tanár foglalkozott. Különösen érdekes, hogy e baj psoriasisban szenvedőknél vagy ily bajban szenvedett családok gyermekeinél fordul elő. A franciák psoriaticus statusnak nevezik. Jelen esetben is a betegnek az apja és három nővére szenvedett benne, de magánál a betegnél nincs psoriasis jelen.

A másik nő esetében szintén a család psoriaticus. A harmadik nő pedig maga szenved psoriasisban a térdein.

Nehéz megállapítani a baj tulajdoképeni helyét a bélcatornában, mert nem tudni, hogy mely helyen tapadt az epithel a nyák-conglomeratushoz.

A gyógykezelése tüneti: magas beöntések adstringentiákkal.

Végül Dr. Schmid Hugó referál egy 16 esztendős fiúról, a ki f. évi augusztus havában került az osztályára, bal oldali alsó végtagját nem használhatta. Félév előtt ugyanis kocsiról leesvén a bal combcsont condylus feletti része hegyes bot módjára fúrodott ki a lágyrészeken keresztül. — Első terve az volt, hogy Gigly-féle fűrészszel a törvég mögé hatolva, azt le fogja fűrészelni, csak hogy mihamarább kiderült, hogy a terv a lágyrészekre való tekintetből ki nem vihető. Így tehát véső és kalapács alkalmazására kellett áttérni. Az utolsó kalapács-

csapásnál egy hirtelen recsegés volt érezhető és hallható. Aztán a törvég reponáltatott, tamponade. Az Esmarcheső levétele-nél önkénytelenül is vérzést várt, minthogy ez azonban elő nem állott, a végtag sinre helyeztetett, bekötetett. 5. napra reggel hirtelen nagyfokú ütőeres vérzés, mely azonban csakhamar átkötéssel elállott. 6. napon láztalan, 7. napon a kötés óvatos levétele az Esmarcheső előkészítése mellett. Ekkor újra nagyfokú ütőeres vérzés az arteria popliteáiból. A sérüléshelyén az ütőeret nem lehetett felkeresni. A combcsont bütyke mögött még tágitás mellett sem lehetett az ütőér lekötésére gondolni, mert az egész üreg véralvadékkal volt kitöltve. Az art. femorálist kellett tehát a profunda fellett nagyon gyorsan lekötöni, a mi sikerült is. Ezúttal előállott a végtag elhalásának a veszélye, majd a csonkítási életmentés céljából. A vérömlény genyedéseket okozott, magas lázaktól, büzös váladéktermeléssel, úgy hogy folytonos contra-aperturák váltak szükségessékké, mert az üreg végső határa nem volt elérhető.

Ily válságok között maradt a fiú pyaemiás állapota 6—8 héten keresztül, míg nem a láz elállott és a seb gyógyult. Végre a beteg némi lábrövidüléssel, genu varum állással hagyta el a kórházat, de bottal mégis tud járni

N y o l c a d i k ü l é s 1903. d e c e m b e r 9-én.

Elnök: Dr. Schmid Hugó. Jegyző: Dr. Hardtmuth Károly.

Napirend előtt elnök Dr. Schmid Dr. Dobrovits ügyében és érdekében szólal fel egy ujságírói közleményből kifolyólag kifejezvéen abbéli nézetét, hogy ily nemes jellemű, önzetlen férfiúnak ellenségei nem is lehetnek s biztosítja a sértett tagtársát valamennyiünk ragaszkodásáról és sympathiájáról. (Dr. Dobrovits köszönetet mond.)

T i s z t v i s e l ő u j i t á s.

Elnök megköszönvén úgy a maga, mint tisztársai nevében a bizalmat, az állások felett való újra rendelkezés jogát a tagok kezébe visszaszolgáltatja.

Ezután Dr. Tauscher Béla mint kórelnök kéri a választás megejtését.

Dr. Fischer Jakab indítványára egyhangulag megvá-
Orv.-Term.-Tud. Egy. XXIV. (Uj f. XV.) Üi. jegyzőkönyv.

lasztatnak. Elnöknek: Dr. Velits Dezső. Alelnöknek: Dr. Pávai-Vajna Gábor. Jegyzők: Dr. Kovács Jónás és Dr. Hardtmuth Károly. Választmányi tagoknak: Dr. Dobrovits Mátyás, Dr. Tauscher Béla és Dr. Zsigárdy Aladár.

Dr. Velits Dezső a maga és tisztársai nevében köszönetet mond a beléjük helyezett bizalomért egyttal indítványozza, hogy a lelépő tisztikarnak eddigi sikeres működéseért köszönetet szavazzanak. Indítványát egyhangulag elfogadják.

Ezután Dr. Kovács Lajos: »Az élet problémájáról« tart előadást, az előadás rövid eszmemenete ez:

Menynyiben sikerült a modern biologusoknak az élet problémájának megfejtése?

Haeckel és Hurley, műveiben liába keresünk megoldást. Már Du Bois Reymond mutatta ki 30 év előtt az ily törekvések hiúságát.

Azóta a biologusok egy része áttért a psychicus irányra. Ennek egyik kiváló képviselője Verworn. A materialismus szerintök teljesen túlhaladott álláspont, Verworn szerint minden tudomány alapjában lélektan, mert minden, amit tudunk, amivel foglalkozunk, egyszóval egész világunk, lelki működés. Egyedül ismeretes előttünk saját „Psychenk“. Erre kell visszavezetnünk a külvilágot. Most már felmerül az a kérdés: mikép magyarázzuk a külvilág, jelenségeinek különféleségét és sokaságát „psychenk“ egységével, azaz „én“-ünk egységességével, oszthatatlanságával.

A külvilág jelenségeinek különféleségében a modern természettudományok egy bizonyos egységességet, azaz a világ-egyetem egységét, mutatják ki. A jelenségek sokasága pedig összeolvad egy nagy egységgé, ha bizonyos gondolatmeneteket következetesen alkalmazunk.

Ily gondolkodás bennünket a világ egylényegiségére vezet oly értelemben, mint ezzel a buddha vallásban, legujabban pedig Schopenhauer világfelfogásában találkozunk. A világ egylényegiségének gondolata magában involvál rendkívül mélyreható társadalmi és ethikai következtetéseket, melyek az élet problémájának ily értelemben való megoldásával érvényesülni fognak.

Reihenfolge der im Jahre 1903 abgehaltenen Sitzungen und Ausflüge.

A.

Generalversammlung abgehalten am 16. Februar 1903 verbunden mit einem Vortrage des Herrn Karl Bittera: Ueber die geistigen Fähigkeiten der Thiere.

B.

Sitzungen der naturwissenschaftlichen Ab- theilung.

I. Sitzung am 26. Jänner:

Herr Friedrich Rovara: »Ueber die für die Landwirthschaft schädlichen Thiere.«

II. Sitzung am 2. Februar:

Herr Karl Antolik: »Ueber die drahtlose Telegraphie.«

III. Sitzung am 16. März:

Herr Karl Bittera: »Ueber die Bestimmung der Thiere.«

IV. Sitzung am 12. Oktober:

Herr Dr. Josef Pantocsek: »Ueber Diatomeen aus der Gegend von Szliács.«

V. Sitzung am 26. Oktober:

Herr Leo Schnürer: »Ueber die Lebens- und Feuergefährlichkeit elektrischer Ströme und über den Kurzschluss.«

VI. Sitzung am 11. November:

Herr August Krziz: »Ueber die spectralanalytische Bestimmung der Eigenbewegungen der Fixsterne.«

VII. Sitzung am 23. November:

Herr Karl Antolik: »Ueber den Faucault'schen Pendelversuch zum Beweise der Achseldrehung unserer Erde.«

VIII. Sitzung am 7. Dezember:

Herr Árpád Frideczky: »Ueber die landwirthschaftlichen Zustände des Comitates Pozsony.« 2. Neuwahl der Functionäre.

C.

Sitzungen der ärztlichen Abtheilung.

Im Laufe des Jahres 1903 wurden 8 Sitzungen abgehalten in welchen theils Demonstrationen von wichtigen Krankheitsfällen theils Vorträge von interessanten Abschnitten der ärztlichen Wissenschaft gehalten wurden.

D.

Ausflüge: Am 8. November fand ein sehr instructiver Ausflug nach Diószeg zur Besichtigung der dortigen grossartigen Zuckerfabrik statt.

J e g y z é k e

azon tudományos társulatoknak és intézeteknek, melyekkel egyesületünk csereviszonyban áll és egyuttal felsorolása az utolsó küldeményeiknek.

V e r z e i c h n i s s

der wissenschaftlichen Anstalten und Vereine, mit denen unser Verein den Schriftentausch unterhält und gleichzeitige Bestätigung der zuletzt eingesandten Schriften.

- Altenburg (Sachsen).* Naturforscher-Gesellschaft des Osterlandes.
Mittheilungen aus dem Osterlande, Neue Folge
X. Bd. 1902.
- Amsterdam.* Kon. Akademie van Wettenschappen.
Verhandling der koninklijke Akademie van
Wettenschappen
I. Section VIII, 3, 4, 5.
II. Section Deel IX, 4-9.
Jaarboek 1902.
Verslag der natuurkundige Afteling Deel XI. 1, 2,
- Annaberg (Sachsen).* Verein für Naturkunde 11. Bericht 1903.
- Augsburg* Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben.
35. Bericht 1902.
- Aussig a. d. Elbe.* Naturwissenschaftlicher Verein.
- Bamberg.* Naturforschende Gesellschaft.
18. Bericht 1901.
- Basel.* Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen Bd, 15 u. 16.
- Batavia.* Kon. naturkund. Vereeniging in nederland.
India.
Naturkundig Tydschrift voor Nederlandisch Indie.
Deel LXII.
- Bécs (Wien).* Annalen des k. k. naturhistorischen Hof-
museums.
Bd. 17, Nr. 3, 4. Bd. 18 Nr. 1-3.
K. k. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte:
Abth. I. 111 Bd. 4-10 Heft, 112 Bd. 1-3 Heft
II-a 111 " 5-10 " 112 " 1-6 "
II-b 111 " 4-10 " 112 " 1-6 "
III. 110 " 1-10 "
Mittheilungen d. praehist. Commission I. Bd, Nr. 5.
Mittheilungen der Erdbebencommission. Neue
Folge X-XXI.
Register zu den Bänden 106-110 Nr. XV.

- K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
- K. k. geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1902, Nr. 11—18. 1903, Nr. 1—18.
1904, Nr. 1—4.
- K. k. geographische Gesellschaft.
Niederösterreichischer Gewerbeverein.
- K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft.
Entomologischer Verein.
13. Jahresbericht 1902.
- Verein zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse.
Schriften 42—43. Bd.
- Akademische Lesehalle.
5. Rechenschaftsbericht vom Jahre 1899—1902.
- Österreichischer Touristen-Club.
Leseverein der Hörer der technischen Hochschule.
- Békés-Csaba.* Múzeum-egyesület.
II. évkönyv 1901—1902.
- Berlin.* Kön. preussische Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte 1902, XLI—LIII., 1903, I—LIII.
- Deutsche Geologische Gesellschaft.
Zeitschrift 54. Bd. 3, 4, 55. Bd. 1—3. Heft.
Redaction der Zeitschrift f. d. ges. Wissenschaften.
Redaction der Fortschritte der Physik.
- Bern.* Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen XLIV. Jahrgang.
Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen 1902.
- Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.
Verhandlungen. 84. u. 85. Jahresversammlung.
- Beszterce.* Direction der Gewerbeschule.
36—38. Jahresbericht.
- Bologna.* Accademie delle scienze.
Rendiconto, nuovo serie vol. IV. 1—4.
Memorie serie V, tomo VIII.
- Bonn.* Niederreinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Sitzungsberichte 1902, II. Hälfte, 1903. I. u. II. Hälfte.
- Naturwissenschaftlicher Verein der preussischen Rheinlande Westfalens und des Reg. Bezirkes Osnabrück.
Verhandlungen des Vereines, 59. Jahrgang, II. Hälfte, 1902, 60. Jahrgang 1903. I. u. II. Hälfte
- Bordeaux.* Société d. sciences physiques et naturelles.

- Boston.* Society of natur. History.
 Proceedings Vol 30. Nr. 3—7, Vol 31 Nr. 1.
 Memoirs Volum 5, Nr. 8—9.
- Bremen.* Naturwiss. Verein.
 Abhandlungen 17. Bd., 2. 3. Heft.
- Bresslau.* Schlesische Gesellschaft für Vaterländ. Cultur.
 80. Jahresbericht.
 Zeitschrift für Entomologie.
 28. Heft. Neue Folge.
- Brooklin.* Museum Institute of arts and sciences.
 Monographs 1903 May, July.
- Brünn.* K. k. mährisch-schlesische Gesellschaft zur
 Beförderung des Ackerbaues etc.
 Naturforscher Verein.
 Verhandlungen 40. u. 41. Bd.
 Bericht der meteorolog. Commission H. 20 u. 21.
 Naturwissenschaftliche Section des Lehrervereines.
 5. Jahresbericht 1902—1903.
- Bruxelles.* Académie royale des sciences.
 Annuaire de 70 anné.
 Bulletin de la classe de sciences 1902, Nr. 9—12,
 1903, Nr. 1—12, 1904, Nr. 1, 2,
 Académie royale de médecine.
 Bulletin IV. Serie Tomo XVI, 10—12, Tomo
 XVII. 1—12, Tomo XVIII. 1—2.
 Memoire couronné Tomo XVIII. 3—6.
 Société entomologique de Belgique.
- Budapest.* Magyar nemzeti muzeum.
 Jelentés az 1902. évi állapotról.
 A magyar nemzeti muzeum multja és jelenje.
 Magyar tudományos akadémia.
 Akadémiai Értesítő 157—171.
 Almanach 1904-re.
 Math. és természett. értesítő 20, kötet 4—5.
 21. „ 1—6.
 Emlékbeszédok 11 kötet, 7—12, XII. kötet 1, 2
 M. k. természettudományi társulat.
 A lepkészet története Magyarországon 1900.
 A zivatarok története Magyarországon 1900.
 A „Természet“ szerkesztősége.
 IV. évfolyam 1—6.
 M. k. földtani intézet.
 Évkönyv XIV. kötet, 1. füzet.
 A m. földtani intézet térképtárának V. pótjegy-
 zéke 1897—1901-ig Magyar Szőlgyény és
 Párkány-Nána vidékének térképe.
 Magyar földtani társulat.
 Evi jelentés 1902, 1903-ról.
 Orsz. közegészségi egyesület.
 Egészség 1903. 1—12. füzet.

- A Rovartani Lapok szerkesztősége.
Rovartani Lapok X. kötet 1–10, XI. kötet 1–3.
- A muzeumok és könyvtárak országos főfelügyelősége utján érkezett küldemények.
Jelentés az 1902. évi működéséről. A kassai múzeum leíró lajstroma és vezető a kassai múzeum gyűjteményében.
A muzeumok és könyvtárak országos tanácsának II. évi jelentése. 1902–1903.
- A m. kir. földművelési ministerium adománya.
Erdészeti kísérletek IV. évfolyam 3. 4. szám,
V. évfolyam 1–4. szám.
- Budapest főváros statisztikai hivatala.
Közleményei XXXIII. kötet. $\frac{1}{1}$ és XXXVI. kötet.
- Caïn.* Société Linné.
- Cairo.* Société Khediviale de géographie.
- Cambridge.* Muzeum of comparative Zoology at Harvard College.
(*North-America*).
Bulletin Vol. 41, Nr. 1. 2. Vol. 42, 43. 45, Nr. 1.
Annual report 1902–1903.
Ecological Series Volume VI. Nr. 1–3.
- Cassel.* Verein für Naturkunde.
Abhandlungen und Bericht XLVIII.
- Chemnitz (Sachsen.)* Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Bericht 1896–1899.
- Cherbourg.* Société des sciences naturelles.
Memoires Tome XXXII, XXXIII.
- Christiania.* Kon. norweg. Univers.
Gade F. G. De pathologisk anatomiske Forándinger 1900. 2 k.
- Chur.* Naturforscher-Gesellschaft für Graubünden.
XLV. Jahresbericht vom Jahre 1901–1902
- Cincinnati.* Ohio U. S. A. Lloyd library.
Reproduction-series Nr. 3.
Mycological notes Nr. 10–14.
- Cordoba.* Academia nacional de ciencias.
Dél-Am., (Rep. Argent.).
- Czernowitz.* Verein für Landescultur.
- Danzig.* Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Neue Folge X. Bd., H. 4.
- Darmstadt.* Verein für Erdkunde. Grossherzogl. geologische Landesanstalt
Notizblatt. IV. Folge, 23. Heft.
- Dessau.* Naturwissenschaftlicher Verein.
- Dijon.* Académie de sciences.
- Dorpat.* Naturforscher-Gesellschaft.
Schriften Nr. X. 1902.
- Dresden.* Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.
Sitzungsberichte und Abhandlungen, Jahrg. 1902.
Jänner–Dezember. u. 1903 Jänner–Juli.
Gesellschaft für Botanik und Gartenbau.

- Dublin.* Royal Irish Academie.
Royal geological society.
- Dürkheim a. d. Haardt* Pollichia naturwissenschaftlicher Verein
der Rheinpfalz.
Mittheilungen der Pollychia 15 17, des 59. Jahrganges 1902.
- Ekaterinburg.* Société Ouralienne de médecine.
- Elberfeld.* Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresberichte Heft X.
- Emden.* Naturforscher-Gesellschaft.
87. Jahresbericht.
- Erfurt.* Kön. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.
Jahrbücher. Neue Folge, Heft 29.
- Fiume.* Naturwissenschaftlicher Club.
Mittheilungen VII. Jahrgang 1902.
- San Francisco.* Academy of sciences.
(California).
- Frankfurt a. M.* Physikalischer Verein.
Senkenberg'sche Naturforscher-Gesellschaft.
Bericht 1903.
Zoologische Gesellschaft.
- Frankfurt a. d. Oder* Naturwissenschaftlicher Verein für den Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O.
„Helios“ 20. Bd.
- Freiburg in Breisgau.* Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften.
- Fulda.* Verein für Naturkunde.
- Gent.* Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Natura“.
- Genua.* R. accademica medica.
- Gera.* Gesellschaft v. Freunden d. Naturwissensch.
43–45. Jahresbericht 1900–1902.
- Giessen.* Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
33. Bericht 1899–1902.
- Görlitz.* Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen 23. Bd.
- Göttingen.* Gelehrte Anzeigen.
Kön. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten der mathem. physik. Classe 1902, Heft 6, 1903 Heft 1–6.
Geschäftliche Mittheilungen 1902, Heft 1, 2, 1903 Heft 1–2.
- Graz.* Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark.
Mittheilungen vom Jahre 1902, 39. Heft.
Verein der Ärzte.
Mittheilungen 1903, Nr. 1–12. 1904, 1–4.
K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft.

- Halle a. d. Saale.* Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher.
„Leopoldina“ 39. Heft 2—12, 40. Heft Nr 1—2.
Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen 1901, 12—13 Bd.
- Hamburg.* Naturhistorischer Verein.
- Hanau.* Wetterauer Gesellschaft f. d. ges. Naturkunde.
I. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek 1902,
Bericht von 1899—1903.
- Hannover.* Naturhistorische Gesellschaft.
48. und 49. Jahresbericht.
- Heidelberg.* Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen. Neue Folge, VII. Bd. 3—4. Heft.
- Helsingfors.* Finska Vetenskaps societeten.
Förhandlingar XLIII. 1900—1901.
Bidrag till kännedom of finnlands Natur och Folk
58, 59, 60 H.
Acta societatis scientiarum Nr. 26, 27.
L'observatoire magnetique et meteorologique.
- Igló.* Magyarországi Kárpát-egyesület.
Evkönyv. 40. évfolyam 1903.
- Insbruck.* Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.
Zeitschrift Folge 3. Heft 46, 47.
- Kansas.* The University, Academy of sciences.
(North-America.) Bulletin of the University of Kansas
Vol. III. Nr. 6, 8.
- Kézsmárk.* Szepesi orvos-gyógyszerészeti egyesület.
Evkönyv 1901-ről.
- Kiel.* Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften Bd. 12, 2. Heft.
- Klagenfurt.* Naturhist. Landesmuseum von Kärnthen.
Karinthia 1903 Nr. 1—6, 1904 Nr. 1.
- Kolozsvár.* Erdélyi Muzeumegetlet.
Közlemények orvosi szak 24. kötet.
„ természettudományi szak 23. kötet.
Orvos-természettudományi társulat.
Értesítő 23. és 24. kötet.
- Königsberg.* Kön. physikal. ökonomische Gesellschaft.
Schriften XLIII. Jahrgang 1902.
- Kopenhagen.* Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Oversigt over del kon. dans. Vid. Sels, 1902, Nr. 6
1903 1—6, 1904 Nr. 1.
Naturhistorischer Verein.
Videnskabeliger Meddelelser for 1902, 1903.
- Krakau.* K. Akademie der Wissenschaften.
Bulletin international.
Mathem. Classe 1902, Nr. 8—10, 1903 1—9.
Phylog. Classe 1902, 8—10, 1903 1—9.
Katalog 1903. Tome III. 1, 2
Naturhistorischer Verein.

- Lausanne.* Société vaudoise des sciences naturelles.
Bulletins de la société Vol. XXXVIII. Nr. 145.
Vol. XXXIX. 146—148.
- Leipzig.* Kön. Gesellschaft der Wissenschaften.
33. Bericht über die verhandlungen der kön.
Gesellschaft. 54 Bd. 1902, 6—7. Heft u. 55. Bd.
1903 1—5.
Fürstl. Jablonovskische Gesellschaft.
Jahresbericht 1902, 1903.
- Linz.* Museum Francisco-Carolinum.
61. Jahresbericht. 1903.
- Liverpool.* Literary and philosophical society.
Proceedings of the lit. and. philosoph. Soc.
1901—1902.
- London.* Royal society.
- Lucca.* Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti
Atti della Accademia, Tomo XXX.
- Lüneburg.* Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahreshefte Nr. XV.
Zur Erinnerung von 1851—1901.
- Luxemburg.* Verein Luxenburger Naturfreunde.
„Fauna“ 12. und 13. Jahrgang.
Société G. d. de Botanique.
Recueil des memoires et des travaux publié par
la société G. d. de Botanique Nr. XV, 1901.
- Manchester.* Literary and philosophical society.
- Mannheim.* Verein für Naturkunde.
- Marburg.* Verein zur Beförderung der ges. Natur-
wissenschaft.
Sitzungsbericht 1902.
- Mármarosziget.* Orvos gyógyászati egyesület.
I. évkönyv 1895—1898.
- Mecklenburg.* Verein der Freunde der Naturgeschichte.
Archiv des Vereines, 56. Jahrgang 1902, II. Abth.
57. Jahrgang I. Abth.
- Milano.* Reale Istituto Lombardo die scienze, lettere
ed arti.
Rendiconti Serie II, Volume 35, 36, 37 Nr. 1—3.
Memoire volume 19, Nr. 10—12, Vol. 20 Nr. 1—2.
Società geologica.
Indice generale 1902.
Società italiana die scienze naturali.
Atti della società, Vol. XLI, Nr. 4, Vol. XLII.
Nr. 1—4, Vol. XLIII. Nr. 1.
- Modena.* Real Accademia di scienze, lettere ed arti.
Memoire della academia, Serie III, Volum, 3—4.
- Moscou* Société imperiale des Naturalistes.
- München.* K. bayerische Akademie der Wissenschaften
Sitzungsberichte der math. physik. Classe 1902
Heft 3, 1903, Heft 1—4.

- Ärztlicher Verein.
 Sitzungsberichte XII. Bd., 1902.
 Ornithologischer Verein.
 II. Jahresbericht für 1899 und 1900.
- Münster.* Westfälischer Provincial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
 27. Jahresbericht.
- Montevideo.* Museo nacional.
 Annales de museo nacional.
 Tomo II, IV 1903.
- Nagybánya.* Muzeumegyesület.
 A muzeumegyesület értesítője 1902-ről
- Nagyszeben.* Verein für Naturwissenschaft.
 Verhandlungen und Mittheilungen, LII Bd., 1902.
- Nagyvárad.* Biharmegyei orvos-gyógyszerész-egylet.
 Az egylet szakülései 1901-ben.
- Nawj.* Societé des sciences.
 Bulletin des séances.
 Tome II, fasc. 4, Tome III fasc 1—4, Tome IV.
 fasc. 1—2.
- New York.* American Museum of natural history.
 The museum of the Brooklyn Institute.
 Bulletin Vol. I. Nr. 2—3.
- Nürnberg.* Naturhistorische Gesellschaft.
 Abhandlungen Bd. 15, 1. Heft.
- Offenbach.* Verein für Naturkunde
 37—42. Bericht über die Thätigkeit des Vereines
 vom Jahre 1895—1901.
- Paris.* Envoie de Charle Janet president de la
 societé zoologique de la france.
 Essai sur la constitution morphologique de la
 tête de l'insecte.
 Sur les nerfs cephaliques de la fourmi.
 L'esthetique dans les sciences de la nature.
 Les habitations a bon marché dans les villes
 de moyenne importance.
 Notes sur les fourmis et les guêpes.
- Palermo.* Accademia de scienze, lettere e belle arti.
 Atti della accademia, III. Serie. Volume VI,
 1900—1901.
- Passau.* Naturforscher Verein.
 18. Bericht des naturhistorischen Vereines.
- Philadelphia.* Akademy of natural sciences.
- Pisa.* Società toscana di scienze naturali.
 Atti della società, Vol. 13, 1902.
- Prag.* Kön. böhm. Ge.ellsch. der Wissenschaften.
 Sitzungsberichte 1902—3. Jahresberichte 1902—3.
 Doppler Christian: Ueber das farbige Licht der
 Doppelsterne.
 Verein böhmischer Landwirthe.

Naturhistorischer Verein „Lotos.“
 Sitzungsberichte Neue Folge 22. Bd.
 Lese und Redehalle der deutschen Studenten
 in Prag.

Regensburg.

54. Bericht über das Jahr 1902.
 Naturwissenschaftlicher Verein.
 Berichte des Vereines, IX. Heft 1901—1902.
 Botanische Gesellschaft.

Reichenberg.

Verein der Naturfreunde.
 Mittheilungen, Jahrgang, 33. u. 34.

Riga.

Naturforscher Verein.
 Korrespondenzblatt XLVI.

Rio de Janeiro.

Archivos do museo nacional.
 Volume X. 1897—1899.
 Revista de museo nacional, Volume I. 1896.

Salzburg.

K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft.

Stettin.

Entomologischer Verein.
 Entomologische Zeitschrift, 62. Jahrgang 7—12.

St. Gallen.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
 Bericht über die Thätigkeit während des Vereins-
 jahres 1900—1901.

St. Louis.

Academy of sciences.
 Transaction of the Academie, Vol. XI. Nr. 6—11.
 Vol. XII. Nr. 1—7.

Stockholm.

K. svenska-vetenskaps-Academie.
 Bihang Bd. 28. Afth. I—IV.
 Ofversigt Arg. 59.
 Observation meteorologique suedoises, 1900.
 Lefnadsteckningar Bd. 4, H. 3.
 Accessionskatalog, 1901.
 Handlingar 36. u. 37. Bd.
 Arkiv för matem. Bd. I. H. 1—2.
 „ „ mineral „ I. H. 1.
 „ „ botanik „ I. H. 1—3.
 „ „ zcology „ I. H. 1—2.
 Arsbock för år 1903.

Entomologisk Tidskrift.
 Arg. 23. H. 1—4, Arg. 24. H. 1—4.

St. Petersburg.

Academie imperiale des sciences.
 Bulletin de l'academie, V. Serie, Tom. XII. 2—5.
 „ XIII. 1—5.
 „ XIV. 1—5.
 „ XV. 1—5.
 „ XVI. 1—5.
 „ XVII. 1—5.

Stuttgart

Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
 Jahreshfte 59. Jahrgang 1903, sammt Beilage.

Temesvár.

Délmagyarországi orvos-természettudományi
 egyesület.
 Természettudományi füzetek, XXVI. évf. 4,
 XXVII. évf. 1—4. füzet.

- Trencsén.* Természettudományi társulat.
A természett. társulat évkönyve 23. és 24. évf.
- Turócz-Szt.-Márton.* Slovenska musealna Spoloinost.
Casopis Roznik 5 Cisko 6, R. 6 C. 1—6 R. 7 C. 1.
Sbornik Roznik 7, Sv. 2, R. 8 Sv. 1—2.
- Udine.* Assoziacione agraria Friulana.
- Upsala.* Regia societas scientiarum.
Nova acta 1901, Vol. XX. Fascic. 1.
Ärztlicher Verein.
Förhandlingar Bd. VIII. 2—8. Bd. IX. 1—3.
- Utrecht.* Kon. nederlandsch. meteorolog. institut.
Annuaire meteorologique pro 1900, 1901
- Venezia.* R. istituto veneto di scienze, lettere ed arti.
- Washington.* Smithsonian Institution.
Bulletin of the united states national museum,
Nr. 50, 51, 52.
Proceedings, Vol. XXIII, XXIV, XXV, XXVI.
U. S. Department of agriculture.
Annual report 1900, 1901. .
- Wernigerode.* Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
- Wiesbaden.* Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher des Vereines, Jahrgang 56, 1903
- Würzburg.* Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Nr. 1—6, 1902, Nr. 1—8 1903.
- Zágráb. (Agram.)* Polytechnischer Central-Verein
Kir. egyetem.
Nemzeti Muzeum.
Vjesnik Hravatskopa arheoloskoga Drustra nove
serije sveska VI, 1902.
- Zürich.* Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrschrift, 47. Jahrgang, 3—4. Heft.
48. Jahrgang, 1—4. Heft.
Physikalische Gesellschaft.
Mittheilungen 1903, 3. u. 5. H.
- Zweibrücken.* Naturhistorischer Verein.
- Zwickau.* Verein für Naturkunde.
Jahresbericht des Vereines 1901.

N é v j e g y z é k e

a poszonyi orvos-természettudományi egyesület tagjainak
1904. márczius 31-én.

Verzeichniss

der Mitglieder des Vereines für Natur- und Heilkunde zu
Pozsony am 31. März 1904.

I. Az egyesület tisztviselői. — Vereinsleitung.

Elnök: Dr. *Kanka Károly*, kir. tan., a m. kir. áll. kórház nyug. igazgatója.
Másodelnök: Dr. *Ortvay Tivadar*, akad. tanár, apát, pápai kamarás.
Titkárok: Dr. *Fischer Jakab*, a m. kir. áll. kórház főorvosa és *Schwicker Alfréd*, a m. kir. állami főreáliskola tanára.
Könyvtárosok: *Liebleitner János*, ny. népiskolai igazgató és *Knüppel Gyula*, a m. kir. állami főreáliskola tanára.
Pénztáros: *Amon Gyula*, gyógyszerész.
Gyűjteménytár őrei: *Bittera Károly*, a m. kir. állami főreáliskola tanára és *Feigler Ferencz*, népiskolai főtanító, ipariskolai igazgató.
Háznagy: Dr. *Kovács György*, kir. tan., Pozsony szab. kir. városi tisztifőorvosa.

a) Orvosi szakosztály. — *Arztliche Abtheilung.*

Elnök: Dr. *Velits Dezső*, a m. kir. bábaképezde igazgató tanára.
Másodelnök: Dr. *Pávay Gábor*, kir. tan., a m. k. állami kórház főorvosa.
Jegyzők: Dr. *Kovács Jónás*, m. kir. honvédezdredorvos és dr. *Hardmuth Károly*, Pozsony megye központi járásorvosa.
Választmányi tagok: Dr. *Dobrovits Mátyás*, a m. kir. áll. kórház főorvosa, dr. *Tauscher Béla*, kir. tan., városi főorvos és dr. *Zsigárdy Aladár*, megyei főorvos.

b) Természettudományi szakosztály. — *Naturwissenschaftliche Abtheilung.*

Elnök: *Antolik Károly*, a m. kir. állami főreáliskola igazgatója.
Másodelnök: *Schmidhauer Antal*, műszaki tanácsos, a m. kir. folyam-mérnökségi hivatal főnöke.
Jegyzők: *Szép Rezső*, az ev. lyceum tanára és Dr. *Kovács Ferencz*, jogtudor, jogakad. magántanár.
Választmányi tagok: *Bäumler András*, magánzó. *Polikeit Károly*, főgymn. igazgató és *Zorkóczy Samu*, ev. lyceumi tanár.

II. Tiszteletbeli tagok. — Ehrenmitglieder.

Dr. *Holub Emil*, afrikautazó (meghalt 1902.
február hó 21-én Bécsben Bécs
Dr. *Kepcs Gyula*, m. kir. hovéd-főtörzsorvos Zágráb
Konkoly-Théze Miklós, kir. tan., a meteorolo-
giai iniezet igazgatója Budapest
Dr. *Kornhuber András*, a cs. kir. műegyetem
ny. tanára, udvari tanácsos Pozsony gr. Battyányirakp. 18.
5 *Pálffy János*, gróf, valós. b. t. t. „ Szilágyi D. utca.
Payer Gyula, lovag Wien Floriangasse 1.
Plener Ignác, valós. b. t. t. „
Wilczek János, gróf, valós. b. t. t. „ Herrengasse 5.

III. Rendes tagok. — Ordentliche Mitglieder.

	Dr. <i>Adler Gyula</i> , orvos	Pozsony	Kórházutca 41.
	Dr. <i>Adler Rezső</i> , gyógyszerész	"	Szilágyi D. utca 33.
	Dr. <i>Aich Nándor</i> az áll. kórház másodorvosa	"	Széplak utca 8.
	<i>Amon Gyula</i> , gyógyszerész	"	Frigyes fhg ut 20.
5	<i>Angermayer Károly</i> , könyvnyomdatulajdonos	"	Ventur utca 9.
	<i>Antolik Károly</i> a m. kir. főreáliskola igazg.	"	Torna utca 3.
	<i>Bacsák Pál</i> kir. tan., a Pálffy hercz. uradalom igazgatója	"	Stefánia ut 9.
	Dr. <i>Balczár Géza</i> másodorvos	"	Állami kórház
	Dr. <i>Bárány Henrik</i> nőorvos	"	Zöldszoba utca 7.
10	<i>Bartal György</i> közjegyző	"	Mihály utca 18.
	<i>Bäumler András</i> házbirtokos	"	Frigyes fhg ut 26.
	<i>Bettelheim H. F.</i> takarékpénztári igazgató	"	Mihály utca 9.
	<i>Biermann Gusztár</i> házbirtokos	"	Védezőlöp utca 59.
	<i>Bittera Károly</i> m. kir. főreáliskolai tanár	"	Védezőlöp utca 34.
15	Dr. <i>Bogsch Géza</i> nőorvos	"	Frigyes fhg ut 4.
	<i>Böhm Ferencz</i> fogmíves	"	Vásártér 14.
	<i>Boronkay László</i> m. kir. szőlőszeti felügyelő	"	
	Dr. <i>Buchsbaum József</i> orvos	"	Ország ut 17.
	Dr. <i>Bugél Ferencz</i> fogorvos	"	Halászkapu u. 1.
20	Dr. <i>Bugél Ödön</i> orvos	"	Kisfaludy utca 9.
	Dr. <i>Celler Nándor</i> orvos	"	Széplak utca 13.
	Dr. <i>Dobrorits Mátyás</i> a m. kir. áll. kórház főorvosa	"	Mihály utca 10.
	Dr. <i>Dolezal Venczel</i> cs. és kir. ezredorvos	"	
	<i>Duschinsky Frigyes</i> keresk., vár. képviselő	"	Kórház utca 1.
25	<i>Éder István</i> könyvnyomda tulajdonos	"	Krisztina utca 15.
	<i>Eisner Lőrincz</i> m. á. v. főmérnök	"	Justi sor 27.
	Dr. <i>Elbl Károly</i> m. kir. honvéd főtörzsorvos	"	Stefánia út 17.
	Dr. <i>Engel Gusztár</i> községi orvos, tb. megyei főorvos	Nezsider	
	Dr. <i>Falb Virgil</i> vizgyógy int. igazgató	Pozsony	Grössling utca 10.
30	<i>Feigler Ferencz</i> ipariskolai igazgató	"	Sáncz út 26.
	<i>Felicides Emil</i> takarékpénztári igazgató	"	Edl utca 3.
	Dr. <i>Fésüs György</i> jogak. igazgató	"	Kossuth Lajostér 28.
	<i>Fischek Ferencz</i> jóság igazgató	Dobrovitz bei Jungbunzlau Csehorsz.	
	Dr. <i>Fischer Jakab</i> áll. kórh. főorvos	Pozsony	Lőrinczkapu u. 10.
35	Dr. <i>Fischer Lipót</i> orvos	"	Stefánia út 1.
	Dr. <i>Fischer Samu</i> orvos	"	Szilágyi Dezső u. 2.
	<i>Fischer György</i> gyáros v. képviselő	"	Ország út 19.
	Dr. <i>Fleischer Emil</i> orvos	"	Hidutca 2.
	Dr. <i>Förster Lajos</i> vasuti orvos	"	Frigyes Főh. út 12.
40	<i>Frideczky Arpád</i> uradalmi titkár	"	
	Dr. <i>Fülöp János</i> ügyvéd	"	Kórház utca 1.
	Dr. <i>Gervay Nándor</i> kir. tan. takarékpénztári igazgató	"	Kossúth Lajostér 5.
	Dr. <i>Glaser Károly</i> nőorvos	"	Szilágyi D. u. 37.
	<i>Glaser Keresztély</i> fogorvos	"	Rózsa utca.
45	Dr. <i>Glässer Károly</i> cs. és k. I. oszt. főtörzsorv.	"	
	<i>Gracsányi Gyula</i> állategészségügyi felügyelő	"	Stefánia út 19.
	<i>Greiner Mihály</i> tanár	"	felső keresk. iskola.
	Dr. <i>Guttman Lipót</i> fogorvos	"	Kossúth Lajostér 21.
	<i>Hadrieger Adolf</i> gyógyszerész	"	Mihály utca 24.
50	Dr. <i>Hardtmuth Károly</i> járás orvos	"	Mihály utca 6.
	Dr. <i>Hauer Ernő</i> műtő. orvos. államvasutiorv.	"	Lőrinczkapu u. 11.

	Dr. <i>Havel Theobald</i> ezredorvos	Pozsony	
	Dr. <i>Hecht Dávid</i> orvos	"	Szilágyi D. u. 10.
	Dr. <i>Hecht Gusztáv</i> cs. és kir. ezredorvos	"	
55	<i>Hegedűs József</i> gyógyszerész	"	Lőrinczkapu u. 1.
	<i>Heim Vendel</i> gyógyszerész	"	Vásártér 26.
	<i>Herczeg Kamilla</i> áll. tanító képezdei tanár	"	Széchényi utca 3.
	<i>Hirschmann Nándor</i> lyceumi tanár	"	Védezőlöp utca 64.
	Dr. <i>Hoffbauer Lajos</i> cs. és kir. ezredorvos	"	
60	<i>Hollerung Károly</i> evang. lelkész	Modor	
	<i>Jancsó Gabriella</i> tanítónő	Pozsony	Stefánia út 3.
	Dr. <i>Jandó Rezső</i> másodorvos	"	állami kórház
	Dr. <i>Jász István</i> ker. orvos	"	Haltér 1.
	Dr. <i>Kanka Károly</i> kir. tan. a m. kir. áll. kórház ny. igazgatója	"	Rél Mátyás utca 22.
65	<i>Kánya Richárd</i> városi tanácsos	"	Haltér 4.
	<i>Kapeller Teréz</i> tanítónő	"	Stefánia út 5.
	<i>Karátsonyi Andor</i> földbirtokos	Beodra	
	<i>Kasztner Emil</i> néptanító	Pozsony	Vödricz 17.
	<i>Kerpely Antal</i> ny. min. tanácsos	Budapest	
70	<i>Klatt Roman</i> főgymn. tanár	Pozsony	Szilágyi D. u. 25
	<i>Knüppel Gyula</i> áll. reáliskolai tanár	"	Ujtelep
	<i>Kosztenszky Kálmán</i> gyógyszerész	"	Buzapiacz 2.
	Dr. <i>Korúts Ferencz</i> jogtudor, jogakad. magántanár	"	Ujtelep 3.
	Dr. <i>Korúts György</i> vár. főorvos, kir. tan.	"	Ujtelep 3.
75	Dr. <i>Kovács Jónás</i> m. kir. honvéd ezredorv.	"	Convent utca 8.
	Dr. <i>Kovács Lajos</i> másodorvos	"	állami kórház
	Dr. <i>Krischker Gusztáv</i> cs. és k. törzsorvos	"	
	Dr. <i>Kramholz Leo</i> es. és k. ezredorvos	"	
	Dr. <i>Kropil János</i> orvos	"	Zöldszoba utca 1.
80	Dr. <i>Kugler Károly</i> orvos	"	Haltér 11.
	<i>Kutsera István</i> városi rendőrfőkapitány	"	Kahlenbergdűlő 364.
	<i>Lanfraneoni Luigi</i> vállalkozó	"	Justisor 5.
	Dr. <i>Lang Frigyes</i> cs. és k. törzsorvos	"	
	<i>Laubner Károly</i> dynamitgyári tanító	"	
85	Dr. <i>Laufer Nándor</i> fogorvos	"	Mihály utca 4.
	Dr. <i>Lendl Adolf</i> egy. m. tanár	Budapest	Donáti utca 7.
	<i>Liebleitner János</i> népisk. ny. igazgató	Pozsony	Kisfaludy utca 5.
	Dr. <i>Limbacher Rezső</i> tanársegéd	"	bábaképezde
	Dr. <i>Lippay Sándor</i> a m. kir. állami kórház főorvosa	"	Ventúr utca 24.
90	<i>Lohr Adolf</i> ny. dynamitgyári mérnök	Prága	
	Dr. <i>Löwy János</i> orvos	Pozsony	Isabella utca 6.
	Dr. <i>Lénárd József</i> orvos	"	Zöldszoba utca 2.
	<i>Ludwig János</i> nagykereskedő	"	Kereszt utca 74.
	<i>Mayer Henrik</i> a m. kir. vinczellér isk. igazg.	"	Kir. vinczellérisk.
95	Báró <i>Mednyánszky Dénes</i> cs. k. kamarás	Bécs	VII. Schottenfeldg. 83.
	<i>Meissl Ferencz</i> gyógyszerész	Bazin	
	<i>Merényi Ödön</i> gyógyszerész	Pozsony	Ventur utca 16.
	<i>Mergl Károly</i> néptanító	"	Szilágyi utca 5.
	Dr. <i>Mergl Ödön</i> ker. orvos	"	Isabella utca 10.
100	Dr. <i>Michaelis Béla</i> vegyész	"	Ujtelep 7.
	Dr. <i>Munker Henrik</i> a m. kir. áll. kórház prosectora	"	Duna utca 58.
	<i>Munker Sándor</i> magánzó	"	Duna utca 58.
	<i>Neiszidler Károly</i> országgyűlési képviselő	"	Széplak utca 2.
	<i>Nirsehy Ferencz</i> birtokos	"	Kertész utca 39.

105	Dr. <i>Oeller György</i> orvos	Rajka	
	Dr. <i>Ondrejicska Győző</i> másodorvos	Pozsony	m. k. áll. kórház
	Dr. <i>Ormos Vilmos</i> ügyvéd	"	Mihály utca 6.
	Dr. <i>Ortuy Tivadur</i> jogak. tanár apát	"	Szilágyi D. u. 2.
	<i>Paluggay Károly</i> szálló tulajdonos	"	Zöldfa szálló
110	<i>Paluggay József</i> bor-nagykereskedő	"	Lamacsi út 1.
	Dr. <i>Pantocsek József</i> az áll. kórház igazg.	"	Állami kórház
	<i>Papánek János</i> hivatalnok	"	Andrássy utca 9.
	<i>Papánek Sándor</i> ny. főszolgabíró	"	Edl utca 3.
	Dr. <i>Páray-Vajna Gábor</i> k. tan., áll. kórházi főorvos	"	Lőrinczkapu u. 22.
115	Dr. <i>Payer Endre</i> fogorvos	"	Kossuth Lajostér 5
	Dr. <i>Penzel Antal</i> orvos	"	Hummel utca 2.
	Dr. <i>Petrikovics Kálmán</i> másodorvos	"	m. k. áll. kórház
	Dr. <i>Pewny József</i> cs. és k. törzsorvos	"	Stefánia út 6/d.
	<i>Pirchala Imre</i> tanker. főigazgató	"	Széplak utca 2.
120	Dr. <i>Piek Lajos</i> cs. és k. törzsorvos	"	
	<i>Polikeit Károly</i> főgymnasiaumi igazgató	"	kir. kath. főgym.
	<i>Popper Dávid</i> orvos	"	Kossuth Lajostér 29.
	Ifj. <i>Rigele Gyoston</i> takarékpénztári tisztviselő	"	Stefánia út 5.
	<i>Rorara Frigyes</i> jószágigazgató	"	Grössling utca 5.
125	Dr. <i>Rosenbaum Sándor</i> orvos	"	bábaképezde
	<i>Rossulegh Etelka</i> tanintézeti igazgatónő	"	
	Dr. <i>Rotter Lajos</i> cs. és k. ny. főtörzsorvos	"	Duna utca 16.
	Dr. <i>Samarjay Emil</i> ügyvéd	"	Szilágyi D. u. 4.
	<i>Samarjay Károly</i> kir. alügyész	"	Kisfaludy utca 4.
130	<i>Samarjay Mihály</i> a m. kir. főreáliskola ny. igazgatója	"	Kisfaludy utca 4.
	<i>Sánthó Károly</i> pápai praelatus	"	Káptalan utca.
	Dr. <i>Selinger Alfred</i> cs. és kir. ezredorvos	"	
	<i>Scherz Ernő</i> gyáros	"	Bél Mátyás u. 9.
	<i>Schier Lajos</i> tanító	"	József utca 17.
135	Dr. <i>Schlesinger Miksa</i> fürdő igazgató-tulajd.	"	Mély út
	Dr. <i>Schlesinger Ottó</i> orvos	"	Pázmány utca 4
	<i>Schmidhauer Antal</i> műszaki tanácsos	"	Batyányitér 18.
	Dr. <i>Schmid Hugó</i> a m. kir. áll. kórház fő- orvosa	"	Deák utca 7.
	<i>Schmidt Gyula</i> bor-nagykereskedő	"	Lamacsi út 5.
140	<i>Sehnürer Leo</i> gépészmérnök	"	elektrotechn. iskola
	<i>Schulpe György</i> városi bizottsági tag	"	Kisfaludy utca 21.
	<i>Schuster Károly</i> városi aljegyző	"	
	Dr. <i>Schwarz József</i> cs. és kir. törzsorvos	"	áll. kórház
	Dr. <i>Schwarz Sándor</i> orvos gyakornok	"	Liszt Ferencz u. 6.
145	<i>Schwegele József</i> osztály főmérnök	"	Stefánia út 6.
	<i>Schwicker Alfred</i> tanár	"	Ujtelep 8.
	Dr. <i>Skislericz Antal</i> cs. és kir. ezredorvos	"	Ventur utca 24.
	<i>Sólez Rezső</i> gyógyszerész	"	
	<i>Spitzer Mór</i> földbirtokos	Széleskút	
150	<i>Spitzer Ignáz</i> bérlő	Pozsony	Bél Mátyás u. 33.
	<i>Stampfel Károly</i> könyvkereskedő	"	Deák utca 8.
	Dr. <i>Staniek Ernő</i> cs. és kir. ezredorvos	"	
	Dr. <i>Stein Lápót</i> tb megyei főorvos	"	Széplak utca 14.
	Dr. <i>Steiner Fülöp</i> alorvos	"	gyermekkórház
155	Dr. <i>Steltzer Gyula</i> m. kir. honv. ezredorv.	"	
	Dr. <i>Streng József</i> cs. és kir. főorvos	"	
	Dr. <i>Stromszky Armin</i> orvos	"	Vásár tér 21.
	<i>Stromszky Emil</i> könyvnyomdatulajdonos	"	Kossuth Lajost. 13.

	<i>Szántó Henrik</i> városi mérnök	Pozsony	Erkel Ferencz utca
160	<i>Szép Rezső</i> tanár	"	Ujtelep 13.
	<i>Szűbek Gyula</i> gyáros	"	Kisfaludy utca 33.
	<i>Dr. Szelényi Oszkár</i> orvos	"	Mihály utca 25.
	<i>Dr. Tauscher Béla</i> kir. tan., városi főorvos	"	Stefánia ut 6a.
	<i>Dr. Turnowszky Jenő</i> cs. és k. ezredorvos	"	Védczölöp u. 50.
165	<i>Dr. Urban József</i> cs. és k. I. o. főörzsorv.	"	Gyár utca 5
	<i>Urbauer Malvine</i> tanintézeti igazgató	"	Széplak utca 2
	<i>Dr. Vámosy István</i> ker. orvos	"	Baross Gábor ut 13.
	<i>Dr. Velits Dezső</i> a m. k. bábaképezde igazgató-tanára	"	M. kir. bábaképezde
	<i>Vetter K. Pál</i> m. kir. szőlészeti felügyelő	"	Donner utca 16.
170	<i>Dr. Vischner Rezső</i> cs. és kir. főorvos	"	Krisztina utca 9.
	<i>Wachsmann Ferencz</i> máv. felügyelő	Bpest	Andrássy út 89.
	<i>Dr. Wagner Lajos</i> áll. reáliskolai tanár	Pozsony	Edl utca 3.
	<i>Wendler Lajos</i> pékmester	"	Landler utca
	<i>Wollmann Elma</i> a tanítónő képezde igazgató-nője	"	Széchenyi utca 3.
175	<i>Dr. Wollner Miksa</i> községi orvos	Zurány	
	<i>Dr. Wolf Oszkár</i> vegyész	Pozsony	petrolengyár
	<i>Dr. Weisz Miksa</i>	"	Mihály utca 18.
	<i>Wellisch Paula</i> vendéglős neje	"	Rózsa utca 12.
	<i>Weinert Győző</i> hivatalnok	"	Andrássy utca 11.
180	<i>Wiesner Amalia</i> tanítónő	"	
	<i>Denglázi Wiltmann Gyula</i> földbirtokos	Rajka	
	<i>Dr. Zsigárdy Aladár</i> megyei főorvos	Pozsony	Mihály utca 11.
	<i>Zorkóczy Samu</i> lyceumi tanár	"	Bél Mátyás utca 5.

Tartalom — Inhalt.

Értekezések — Abhandlungen.

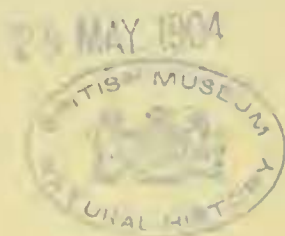
	Lap Seite
Dr. Pantocsek József: A szliácsi finom andesit-tufa bacillariai	3
Albin Wildt: Einige Ausflüge in das Gebirge von Anina, Oravicza und die Umgebung im Comitato Krassó	19
Rovara Frigyes: A mezőgazdaságra káros rovarokról	51
Karl Antolik: Über Klangfiguren gespannter Membranen und Glasplatten	71

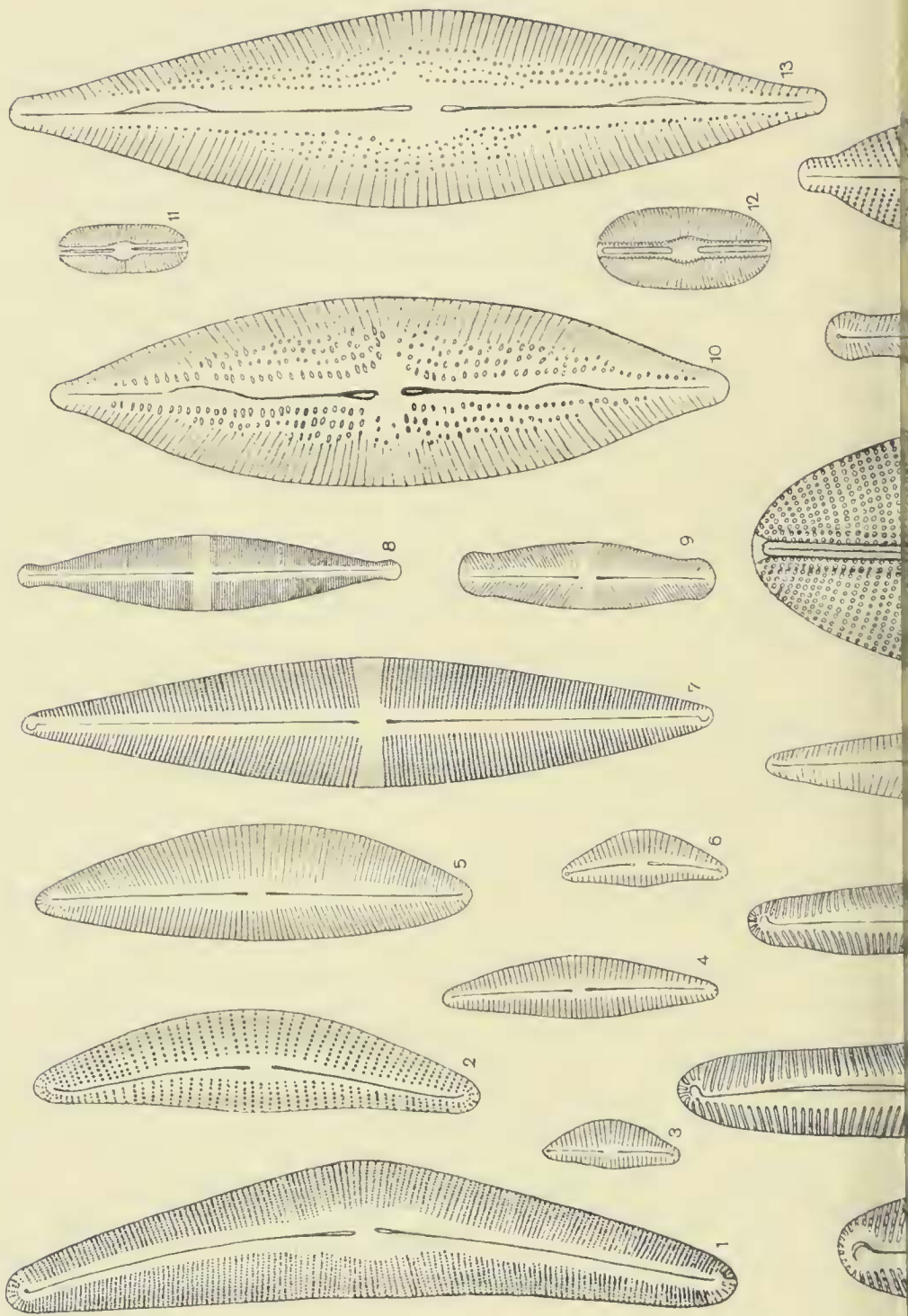
Ülési jegyzőkönyvek.

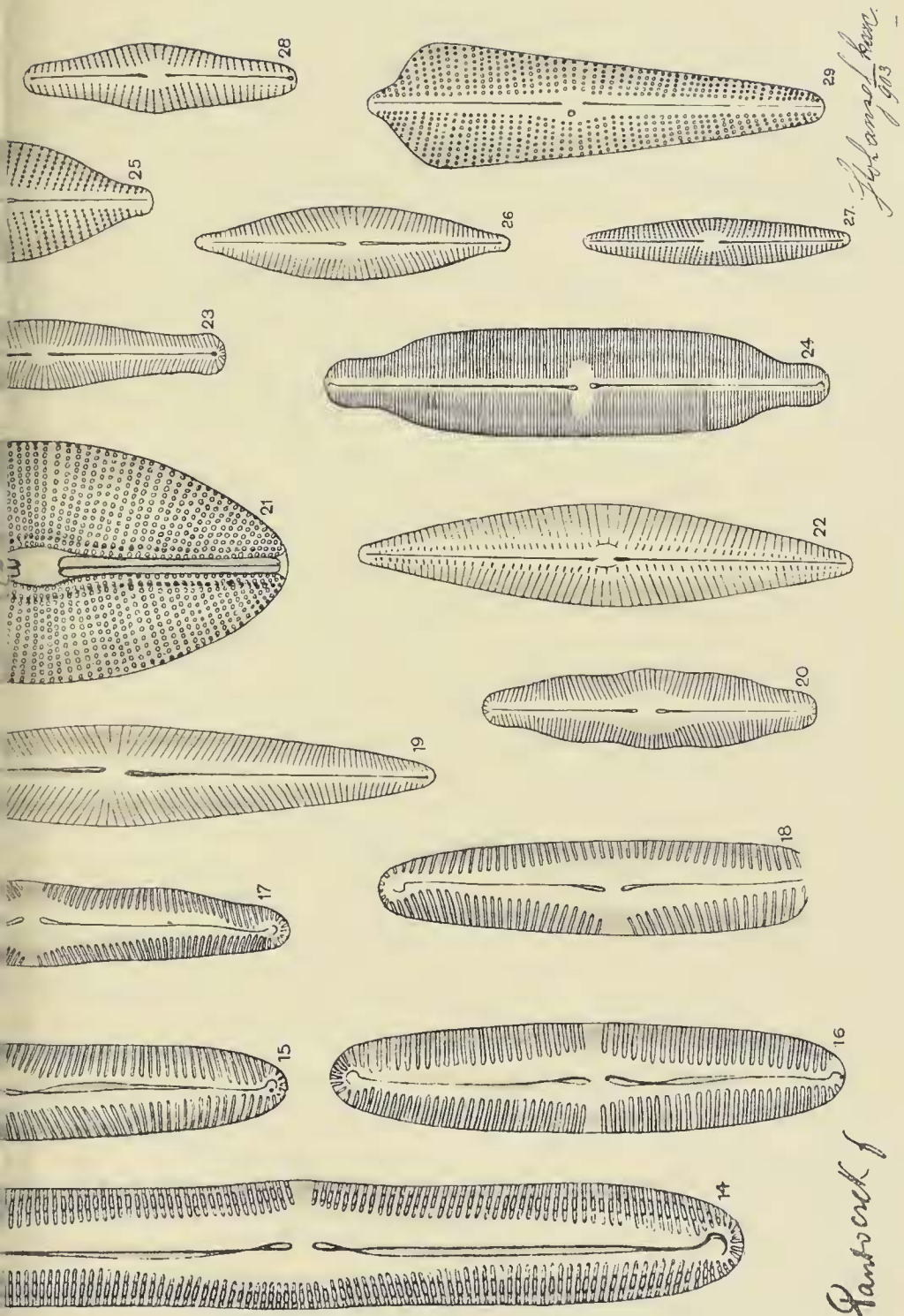
A pozsonyi orvos-természettudományi egyesület közgyűlése tartatott 1903. február hó 16-án	143
A természettudományi szakosztály ülései 1903-ban	155
Első ülés 1903. január 26 án. Rovara Frigyes: „A mezőgazdaságban kártékony állatokról“	155
Második ülés 1903. február 2-án. Antolik Károly: „Marconi drótnélküli távíró-készülékéről“	155
Harmadik ülés 1903. márczius hó 16-án. Bittera Károly: „Az állatok rendeltetéséről“	157

Negyedik ülés 1903. október 12-én. Dr. Pantocsek József: „A szliási andesit tufában talált bacillariákról“	159
Ötödik ülés 1903. október hó 26 án. Schnürer Leo: „A villamos áram élet és tűzvesélyességéről és a rövidzárlat“	159
Hatodik ülés 1903. november 11-én. Krziz Ágoston: „Az álló csillagok sajátos mozgásainak meghatározása fényelenzési úton . .	160
Hetedik ülés 1903. november 23-án. Antolik Károly: „Foucault ingakísérlete földünk tengelye körüli forgásának bebizonyítására“	161
Nyolczadik ülés 1903. december hó 7-én Frideczky Árpád: „Pozsony vármegye mezőgazdasági és állattenyésztési állapotáról“	162

A pozsonyi orvos természetstudományi egyesület kirándulása Diószegre 1903. november hó 8-án	163
Az orvosi szakosztály ülései 1903-ban.	165
Első ülés 1903. január 21-én. Dr. Dobrovits Mátyás, Dr. Hecht Dávid: Betegbemutatók	165
Második ülés 1903. február 25-én. Dr. Lippay Sándor, Dr. Dobrovits Mátyás: Betegbemutatók.	165
Harmadik ülés 1903. április hó 15-én. Dr. Velits Dezső: Betegbemutató	168
Negyedik ülés 1903. október 14-én. Dr. Dobrovits Mátyás, Dr. Schmid Hugó: az appendicitis gyógykezeléséről. Betegbemutatók	169
Ötödik ülés 1903. október hó 28-án. Dr. Munker: Bonekészítmény bemutatása	171
Dr. Schmid Hugó: Az appendicitisről	173
Hatodik ülés 1903. november 11-én. Dr. Guttmann: Betegbemutató. — Dr. Velits Dezső: A villanyozás alkalmazásáról a myoma és fibromyoma gyógyításánál	173
Hetedik ülés 1903. november 25-én. Dr. Schmid Hugó, Dr. Dobrovits Mátyás: Betegbemutatók	175
Nyolczadik ülés 1903. december 9-én. Tisztviselő ujtás. — Dr. Kovács Lajos: Az élet problémájáról	177
Reihenfolge der im Jahre 1903 abgehaltenen Sitzungen und Ausflüge. .	179
Jegyzéke azon tudományos társulatoknak és intézeteknek, melyekkel egyesületünk esereviszonyban áll és egyuttal felsorolása az utolsó küldeményeiknek	181
A tagok névjegyzéke	191

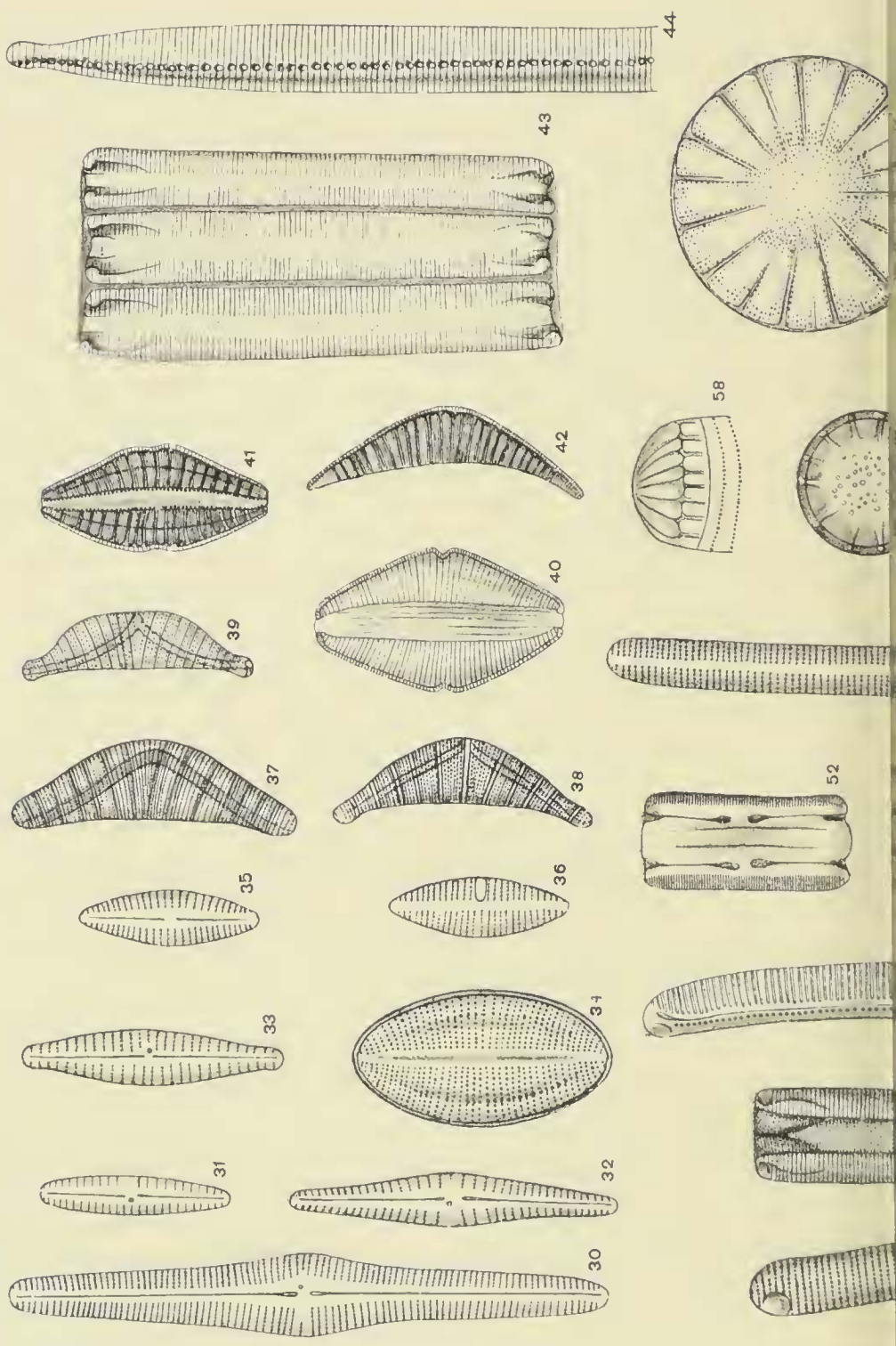


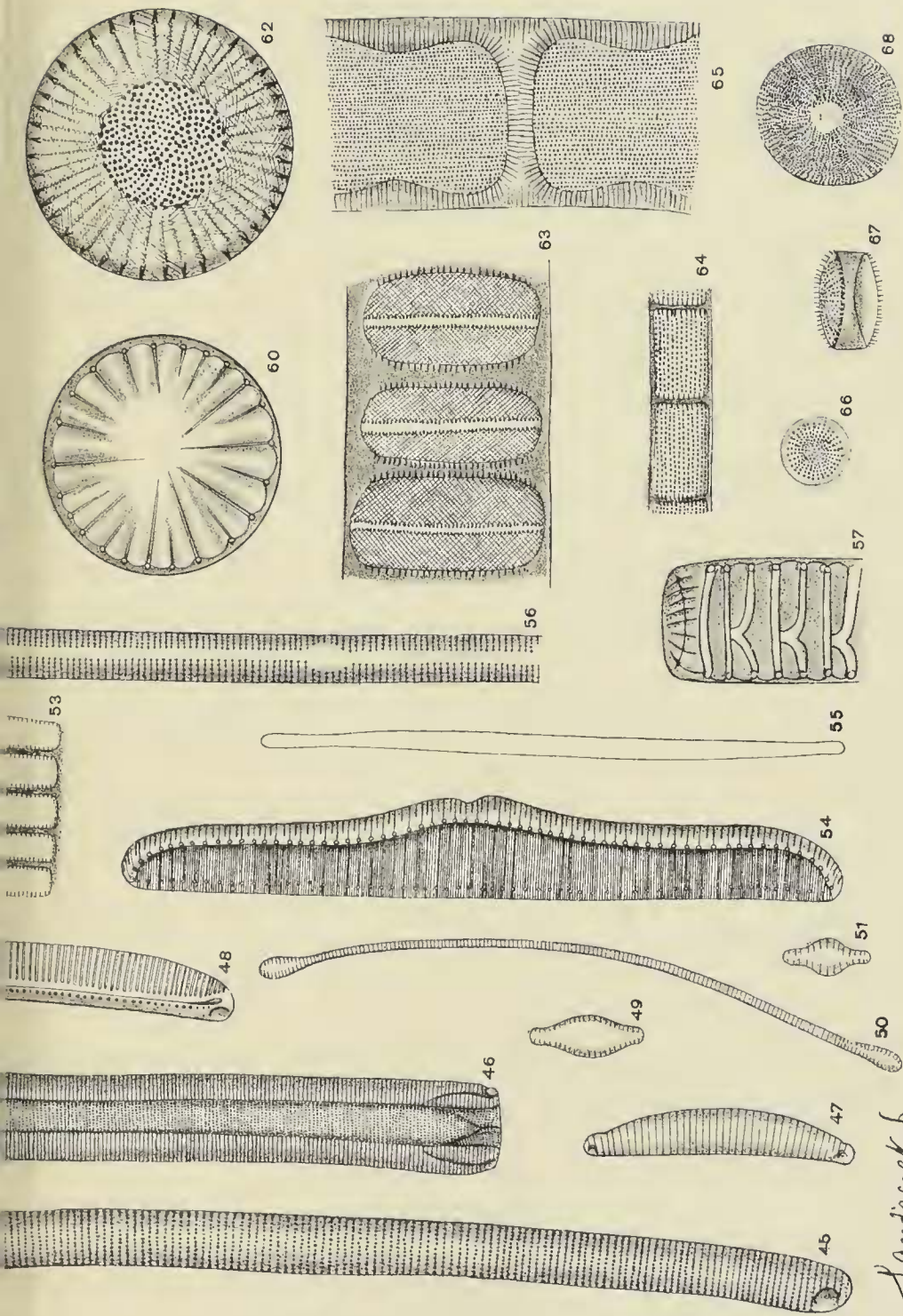




Algraphia. Stohanzel. Ede., Budapest 56.

F. H. von ...





Handócsék 6



VERHANDLUNGEN
DES
VEREINS FÜR NATUR- UND HEILKUNDE

ZU
POZSONY (PRESBURG)

NEUE FOLGE: XV., DER GANZEN REIHE XXIV. BAND

JAHRGANG 1903.

REDIGIRT VON

Dr. J. FISCHER und Dr. TH. ORTVAY.

POZSONY (PRESBURG).

1904.

HERAUSGEGEBEN AUF KOSTEN DES VEREINES
IN COMMISSION BEI K. STAMPFEL, K. U. K. HOFBUCHHÄNDLER.

