

Neue Untersuchungen und Beobachtungen über die Blasenroste der Kiefern.

Von Dr. H. Klebahn.

Nach der Veröffentlichung meiner Beobachtungen über den Wirthswechsel des Weymouthskieferrostes*) musste es mein Bestreben sein, theils die erhaltenen Resultate durch weitere Versuche zu bestätigen, theils eine Lösung der über die verwandten Formen noch bestehenden Unklarheiten zu versuchen.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Cornu in Paris gelangte ich in den Besitz zweier getrockneten Kiefernzweige, die mit demjenigen „*Peridermium Pini corticicola*“ behaftet sind, welches nach den Versuchen**) dieses Forschers zu *Cronartium asclepiadeum* (Willd.) gehört; Herrn Prof. Magnus verdanke ich eine Probe des Rindenrosts aus dem Grunewalde bei Berlin, wo *Cynanchum Vincetoxicum* R. Br. fehlt und wo letzterer Herr das Material zu seinen erfolgreichen Aussaaten***) auf *Senecio* gesammelt hatte. Diese Proben mit einander und mit dem von anderen Orten erhaltenen Material zu vergleichen, war eine unbedingt auszuführende Arbeit, da die Vermuthung nahe lag, dass die zu zwei verschiedenen Teleutosporengattungen gehörenden Aecidien einander nicht völlig gleich sein würden.

Nun hat die Untersuchung mich allerdings sehr enttäuscht. Die beiden Aecidien, im Folgenden als *P. Pini* und *P. Cornui* bezeichnet, sind einander so ähnlich, dass eine Unterscheidung fast unmöglich erscheint; trotz vieler aufgewandten Mühe bin ich nicht über ein „mehr“ oder „weniger“ in den Merkmalen hinausgekommen. Nur einen Umstand, welcher eine leichte Unterscheidung zuliesse, habe ich gefunden, das fast völlige Fehlen der *fila rigida*†) bei *P. Cornui*; doch muss ich weiteren

*) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. VI. 1888 p. XLV.

**) Compt. rend. 1886 p. 930--32.

***) Naturw. Rundschau I. 1886 No. 34. p. 310.

†) Der obere Theil der Peridienwand von *P. Pini* ist fein gekräuselt; die Einknickungen des Gewebes springen nach innen vor und verleihen der Innenseite eine schuppige Beschaffenheit. Von diesem schuppigen Gewebe entspringen vielfach starre Fäden (*fila rigida*), aus ähnlichen Zellen wie die Peridie gebildet, die zwischen die Sporen hinein ragen. Dieselben sind bei *P. Pini* stets vorhanden und ziemlich zahlreich, bei *P. Cornui* scheinen sie meist zu fehlen; nur in dreien unter 44 untersuchten Peridien von *P. Cornui* fand ich vereinzelte vor. — Schon Lèveillé beschreibt die *fila rigida* und bildet sie ab (Mém. Soc. Linn. IV. 1826 p. 212); später sind sie übersehen worden (Reess, die Rostpilzformen d. deutsch. Coniferen. Abh. natf. Ges. Halle XI. 1870. p. 87).

Beobachtungen anheimstellen, ob dieses von den Peridien nur zweier Zweige abgeleitete Merkmal sich bewährt, und ich möchte daher gerade auf diesen Punkt die Aufmerksamkeit der Herren Fachgenossen lenken.

Dagegen ist es mir in Folge der erneuerten eindringenden Untersuchung gelungen, die Charaktere der drei früher unterschiedenen Formen*) wesentlich schärfer zu fassen, namentlich wurde auch in der Peridie ein sehr charakteristisches Merkmal des *P. Strobi* gefunden.

Die folgenden Diagnosen stellen die Ergebnisse der Untersuchungen dar. Daran schliesst sich die Mittheilung einiger Beobachtungen und einiger Culturversuche.

Diagnosen: **)

Peridermium Strobi Klebahn 1887, Abh. naturwiss. Verein Bremen X. p. 153. Tab. I. Fig. 5—8, 13, 14. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. VI. p. XLV.

Acidiosporis rotundato-ellipticis vel polyedricis, 22—29 μ longis, 18—20 μ crassis; *episporio bacillis impositis verrucoso*, magna ex parte confusione bacillorum omnino levi, parte levi crassiore, 3—35 μ , partibus verrucosis tenuiore, 2—2,5 μ . — *Pseudoperidiis sine filis rigidis*, in sectione transversa e 2—3 cellulis plerumque isodiametricis 15—35 μ diametro, constructis; *cellularum membranis ad latus externum superioris pseudoperidii partis omnino levibus et circiter 5 μ crassis*, ad latus internum verrucosis et paulo tenuioribus, 3—4 μ , ad latus externum inferioris pseudoperidii partis punctatis denique subtiliter verrucosis.

Habitat in truncis ramisque Pinorum e sectione „Strobo“, non in acubus. Spermogonia mense Julio liquorem mellosum spermatia continentem secernunt, aecidia mense Maio (a medio Aprili ad initium Junii) sequentis anni maturantur.

Pertinet ad fungum teleutosporiferum *Cronartium Ribicola* Dietr.

Peridermium Pini (Willd.) spec. emend.

Lycoperdon Pini Willd. 1788 in Römer und Usteri, Magazin f. d. Bot. IV. p. 16.

Aecidium Pini Pers. 1791 in Gmelin Syst. natur. Linn. II. p. 1473. (*a corticola*).

*) Abh. naturw. Ver. Bremen X. p. 152 u. 153.

***) Die bekannten makroskopischen Unterschiede zwischen Nadelrost (*P. oblongisporium*) und Rindenrost (die 3 übrigen) sind nicht mit aufgeführt worden.

Peridermium Pini Lév. 1826. Mém. Soc. Linn. IV. p. 212. (*a corticola*).

Aecidiosporis rotundato-ellipticis vel polyedricis, 25—31 μ longis, 17—22 μ crassis, episporio bacillis impositis verrucoso, in angusta superficiei parte bacillis in latitudinem extensis areolato (fere levi), in parte levioire tenuiore, 2—3 μ , in partibus verrucosis crassiore, 3—4,5 μ . — Pseudoperidiis ad superiorem partem leniter crispatis intus quasi textu cellulari irregulari squamoso vel striatulo et in fila rigida plus minusve numerosa producto indutis, ad marginem inferiorem tenuioribus; pariete in sectione transversa ex 1—3 cellulis forma variis, marginem versus isodiametricis diametro 15—40 μ , apicem versus plerumque lateraliter compressis transverse prolongatis ad 60 μ longis constructo; cellularum membranis crassis, 5—6 μ , undique verrucosis, verrucis ad latus peridii internum majoribus.

Habitat in ramis truncisque Pini silvestris (et specierum affinium?), aecidia mense Junio (ab exeunte Maio ad initium Julii) maturat; spermogonia non nisi aentia nota sunt.

Relatio ad fungum teleutosporiferum *Coleosporium Senecionis* (Pers.), quam ponunt plurimi auctore cl. Wolff, mihi dubia esse videtur.

Peridermium Cornui spec. nova dubia a praecedenti vix distinguenda.

Peridermium Pini a corticola veterum auctorum pro parte.

P. Cornui Rostr. (Det første halve Hundrede af vaertskiftende Rustsvampe in: Vilensk. Meddel. fra den naturh. Foren 1889) pro parte.*)

Aecidiosporis formae et structurae *Peridermii Pini*, paulo subtilioribus, 22—26, rarius ad 30 μ longis, 16—20 μ crassis; episporio ad partem areolatam 2—2,5, ad partes verrucosas 3—4 μ crasso. — Pseudoperidiis tenuioribus, in minore lateris interni parte textu cellulari squamoso vel striatulo minus copioso rarissime in fila rigida producto indutis; pariete structurae *Peridermii Pini*, cellulis superioris partis minus compressis, cellularum membranis paulo tenuioribus, circiter 4—5 μ , verrucis ad latus externum paululo subtilioribus.

*) In dem citirten Aufsätze, den ich durch die Freundlichkeit des Herrn Verf. während der Ausarbeitung des Manuscripts erhielt, findet sich nur der Name, keine Diagnose, und es scheint Verf. überhaupt *P. Pini corticicola* darunter zu verstehen.

Habitat in ramis truncisque Pini silvestris (et spec. aff. ?); aecidia mense Junio maturat; spermogonia?

Pertinet ad fungum teleutosporiferum *Cronartium asclepiadeum* (Willd.) auctore cl. Cornu.

Peridermium oblongisporium Fuckel 1869. Symb. mycol. p. 42 (in Jahrb. Nassau. Ver. f. Nat. XXIII., XXIV.).

Aecidium oblongisporium (Fuck.) Karsten, Mycol. fenn. IV. p. 45. 1879 (in Helsingfors Bidrag Finlands Natur o. Folk. Häftet XXXI.).

Aecidiosporis oblongis, 30—36, rarius ad 40 μ longis, 19—24 crassis, sporis praecedentium aliquanto vastioribus; episporio bacillis impositis per totam superficiem aequaliter verrucoso, aequaliter crasso, 3,5—4,5 μ . — Pseudoperidiis tenuibus, sine filis rigidis, in sectione transversa singulis modo cellulis plerumque constructis, cellularum diametro circiter 20 μ ; membranis tenuibus, 3—4 μ , aequaliter verrucosis, latere pseudoperidii externo ab interno non distinguendo.

Habitat in acubus Pini silvestris, austriacae (et specierum affinium?); aecidia mense Maio maturat; tempus maturitatis spermogoniorum ignotum est.

Relationem ad fungum teleutosporiferum *Coleosporium Senecionis* (Pers.) detexit cl. Wolff comprobantibus aliis auctoribus.

Uebersicht.

II. III.	I.
Coleosporium Lév.	Peridermium Lév.
Eucoleosporium Winter.	
Senecionis (Pers.) I. . . .	oblongisporium Fuck.
Senecionis II.?	
sive alia species	Pini (Willd.).
Cronartium Fries.	
Eucronartium Klebahn*)	
asclepiadeum (Willd.)	Cornui nob.
Ribicola Dietr.	Strobi Kleb.

Bemerkungen: 1. Nach F. v. Thümen, die Blasenrostpilze der Coniferen p. 316 (Mittheil. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs. Bd. II, Heft 3, 1880) soll der Nadelrost auch auf Pinus Strobus gefunden worden sein und zwar in Finland nach Karsten, in Dänemark nach Rostrup und in Brandenburg nach Hartig. Alle drei Angaben sind irrthümlich. Die erste beruht auf einem Missverständniss, dadurch hervorgerufen, dass Karsten eine Notiz über den Bericht Hisinger's (Bot. Notiser, 1876 p. 75) un-

*) Spermogonien und Aecidien, Uredo- und Teleutosporien vorhanden. Die übrigen *Cronartium*-Arten sind vorläufig als *Hemicronartium* zusammenzufassen.

mittelbar hinter *Aec. oblongisporium* gesetzt hat. Ebenso müssen die beiden anderen Angaben auf einem Versehen beruhen, da weder Hartig noch Rostrup — nach freundlichen Mittheilungen seitens dieser beiden Herren — den Pilz jemals auf Nadeln der Weymouthskiefer gesehen haben. Die Weymouthskiefer hat also wahrscheinlich überhaupt kein nadelbewohnendes *Aecidium*, und *Peridermium Strobi* findet sich nur auf der Rinde. — 2. Es scheint mir kein Grund vorzuliegen, für die älteren Namen (*P. Pini*, *P. oblongisporium*, *P. Strobi*) neue zu bilden, wie Rostrup l. c. vorschlägt. Unter *Lycoperdon Pini* Willd. ist nur der Rindenrost verstanden; seit Persoon wird unter *Aec. Pini* die Form *acicola* mit aufgeführt. Erst Fuckel unterscheidet Nadel- und Rindenrost als verschiedene Arten. Durch Reess und naemntlich durch Wolff, denen sich die neueren Gesamtbearbeitungen (Winter, Schröter, de Toni, Plowright) anschliessen, ist diese Unterscheidung wieder aufgehoben worden, nur v. Thümen hält trotz Anerkennung der Wolff'schen Resultate daran fest. Mir scheinen *P. Pini* und *oblongisporium* makroskopisch und mikroskopisch so scharf gegen einander characterisirt zu sein, wie man es von einem Paar guter Arten nur verlangen kann. Auch ist in der Literatur nirgends davon die Rede, dass die beiden Pilze auf demselben Zweige oder auch nur auf demselben Baume gefunden oder dass Uebergänge zwischen ihnen bemerkt worden wären, was man doch erwarten könnte, wenn sie wirklich nur eine Art bildeten. Ich neige daher der Ansicht zu, dass, wenn *P. Pini* auch zu einem *Coleosporium Senecionis* gehören sollte, dieses von dem zu *P. oblongisporium* gehörenden unterschieden werden müsste. — 3. Die Unterscheidung des *P. Pini* und des *P. Cornui* ist nothwendig unter der Voraussetzung der Richtigkeit der Versuche Cornu's (die noch nicht bestätigt worden, mir aber wegen des Verhaltens von *P. Strobi* wahrscheinlich sind) und unter Berücksichtigung der Versuche Wolff's oder des Umstandes, dass an vielen Standorten des *P. Pini* *Cynanchum Vincetoxicum* völlig fehlt.

Culturen (1889).

1. Bestätigung der Zusammengehörigkeit von *Peridermium Strobi* Kleb. mit *Cronartium Ribicola* Dietr.

Versuchspflanze	Aussaat am	Uredo am
1. <i>Ribes nigrum</i> L.	17. April	2.—7. Mai *
2. „ <i>aureum</i> Pursh.	30. „	16. „ *
3. „ <i>alpinum</i> L.	30. „	14. „ *
4. „ <i>nigrum</i> L.	30. „	12. „ *
5. „ „	30. „	12. „ †
6. „ „	13. Mai	26. „ †
7. „ <i>rubrum</i> L.	15. „	1. Juni ††
8. „ <i>aureum</i> Pursh.	16. „	(18. Juni) ††

Bemerkungen: * Die Versuchspflanze (in einem grossen Blumentopfe) wurde mehrere Tage unter einer Glasglocke gehalten. † Die Versuchspflanze (in Blumentopf) stand ohne Glocke in einem feuchten Gewächshause. †† Versuchspflanze im freien Lande in einem Garten, ohne Glocke. — Zu 1. Sporen aus dem noch geschlossenen *Aecidium* entnommen. Infection spärlich. — Zu 2—5.

Sporen zum Theil von *Pinus Lambertiana* Dougl. — Zu 6—8. Zu diesen drei Versuchen dasselbe Sporenmaterial; dasselbe wurde bis zu dem letzten Versuche (16. Mai) in einem Präparatengläse aufgehoben. — Zu 8. Am 18. Juni reichliche Teleutosporenentwicklung. Früher konnte die Versuchspflanze nicht besichtigt werden.

Erfolglos blieben 2 Aussaaten auf *Ribes Grossularia* L. Die l. c. p. L erwähnten Stachelbeeren, auf welchen ich *Cronartium* fand, waren hochstämmige, auf *R. aureum* Pursh gepfropfte; es wäre nicht unmöglich, dass diese leichter inficirt würden.

Das Zusammenvorkommen von *Perid. Strobi* mit *Cronartium Ribicola* wurde ferner constatirt durch die Herren Dr. Fr. Müller bei Varel (Oldenburg) und Dr. O. Nordstedt in Grimstorp, Sandhems s:n, Vestergötland (Bot. Notiser 1888 p. 236).

2. Bestätigung der Zusammengehörigkeit von *Peridermium oblongisporium* Fuck. mit *Coleosporium Senecionis* (Pers.).

Versuchspflanze	Aussaat	Material von	Uredo
Senecio	am	Pinus	am
1. silvaticus L.	20. Mai	austriaca	29. Mai * F.
2. „	21. „	silvestris	1. Juni * H.
3. „	22. „	austriaca	29. Mai † H.
4. „	22. „	silvestris	29. „ † F.
5. vulgaris L.	22. „	austriaca	5. Juni † F.

Bemerkungen: Bezeichnung * † wie oben.

H. Versuchspflanzen im Hause aus Samen erzogen.

F. Versuchspflanzen im Freien gesammelt und dann in Töpfe gesetzt. Zu jedem Versuche wurde ein Topf mit 2—3 Pflanzen verwendet.

Erfolgreiche Wiederholungen dieser Aussaat sind bereits vorgenommen worden von Cornu (Bull. soc. bot. France 1880 p. 179. Compt. rend. 1880 p. 98), Hartig (Untersuch. a. d. forstbot. Inst. München III. 1883 p. 150), Rostrup (Tidskrift for Skovbrug II. p. 159), v. Thümen (Mittheil. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs II. Heft 3 p. 301), Plowright (Brit. Uredineae and Ustilag. p. 250). Letzterer bemerkt übrigens: „I have had, however, so many failures in infecting *S. vulgaris* with the aecidiospores from *Aec. pini*, var. *acicola*, that I think there must be more than one species included under this name“.

3. Vergebliche Versuche mit Rindenrost der gemeinen Kiefer (*Peridermium Pini*).

Das Material stammte zum Theil von hier (Hellemann's Baumschule in Moorende: Vincetoxicum fehlt, *Senecio silvaticus* mit *Coleosporium* in einiger Entfernung häufig, aber

auch *P. oblongisporium* auf *Pinus silvestris* und *austriaca* vorhanden; auch *Melampsora betulina* häufig), zum Theil von Jena (Herr Prof. Dr. E. Stahl: *Vincetoxicum* am Fundorte häufiger, doch fehlt *Senecio silvaticus* keineswegs), zum Theil von Markersbach in Sachsen (Herr Oberförster F. A. Kosmahl: *Vincetoxicum* fehlt). Nach der Beschaffenheit der Peridie würde dasselbe sämmtlich zu *Peridermium Pini* gehören (*fila rigida*!). Die Aussaaten (22 auf *Senecio silvaticus* L. und *S. vulgaris* L., 3 auf *Cynanchum Vincetoxicum* R. Br., 2 auf *Betula*), obgleich an denselben Orten, zu derselben Zeit, in derselben Weise und, was *Senecio* betrifft, mit gleichartigen Versuchspflanzen ausgeführt, wie die obigen, blieben auffälligerweise ohne Erfolg.

Ich möchte danach an der von Wolff behaupteten Zugehörigkeit des *P. Pini* (*corticicola*) zu *Coleosporium Senecionis* (Pers.) zweifeln, wenn nicht Magnus (Naturwiss. Rundschau I. 1886. No. 34, p. 310) den Versuch Wolff's mit Erfolg wiederholt hätte. Von anderen Forschern ist übrigens, soweit ich habe ermitteln können, die Zugehörigkeit des Rindenrosts zu *Coleosporium Senecionis* noch nicht bestätigt worden; Plowright hat die Aussaat vergebens versucht (Brit. Ured. and Ustilag. p. 250), *Vincetoxicum* fehlt in England; ebenso theilt mir Herr Prof. Hartig*) mit, dass er negative Resultate erzielt habe.

Frisches Material von *Peridermium Cornui* konnte ich leider bislang nicht erhalten.

Beobachtungen.

Peridermium Strobi. Dieser Pilz gelangte im Sommer 1889 infolge der rasch eintretenden Wärme ausserordentlich früh zur Entwicklung. Bereits am 16. April konnte ich, allerdings noch geschlossene, Accidien einsammeln; um dieselbe Zeit brachen an den benachbarten Johannisbeeren die ersten Blätter hervor.

Die jungen Zweige des früher erwähnten Baumes, die im Sommer 1888 Spermogonien entwickelt hatten und von

*) Durch den von F. Schindler herstammenden Bericht über Hartig (in *Untersuch. a. d. forstbot. Inst. München III 1883 p. 150*) im botanischen Jahresbericht, woselbst es heisst: „bestätigt durch eigene Infectionsversuche die von R. Wolff gefundene Thatsache, dass *Peridermium Pini* die *Aecidium*form für *Coleosporium Senecionis* ist. *P. Pini acicolum* und *corticolum* sind identisch“, kann die irrthümliche Meinung entstehen, dass Hartig auch die Aussaaten mit dem Rindenrost gelungen seien. In seinem Buche: *Wichtige Krankheiten der Waldbäume*, Berlin 1874 p. 72 (vor Wolff) spricht sich Hartig zu Gunsten der Artverschiedenheit von *acicola* und *corticicola* aus; es sind aber später, wie bereits bemerkt, alle Unterschiede auf Grund der allgemein angenommenen Wolff'schen Theorie übersehen worden.

dem benachbarten Ribes-Busche wahrscheinlich 1887 inficirt worden waren, zeigten 1889 in der That Aecidien. Es bestätigt sich also meine Vermuthung, dass die Spermogonien auch hier ein Vorläuferstadium der Aecidien sind und dass bei *P. Strobi* und daher vielleicht auch bei den Rindenrosten der anderen Kiefern von der Infection bis zur ersten Aecidienreife mindestens zwei Jahre vergehen.

Cronartium Ribicola wurde auch im Freien (s. Culturen) auf *Ribes alpinum* L. gefunden.

Peridermium Pini. Ueber epidemisches Auftreten des Rindenrosts der gemeinen Kiefer berichtet mir Herr Oberförster F. A. Kosmahl in Markersbach (Kgr. Sachsen). Eine erste Epidemie trat im Jahre 1882 auf; 1936 Stämme zeigten ausgebildeten Kienzopf, ungefähr ebensoviele blos die Aecidien des Pilzes, auf einer Fläche von 3 Hectaren; 1877 hatten diese Kiefern durch Hagelschlag gelitten. Ein zweites epidemisches Auftreten fand in einem 3 Kilometer entfernten 1,5 Hectar grossen Gebiete 1887 statt; 1000 Stämmchen mussten entfernt werden. Dies sind die einzigen Fälle epidemischen Auftretens des Pilzes, die Herrn Kosmahl während seiner 40jährigen Thätigkeit als Forstwirth begegnet sind. Die Krankheit wird dort sorgfältig bekämpft. Herr Kosmahl will bemerkt haben, dass, wo der Rost rechtzeitig entfernt wurde, die Kreuzkräuter pilzfrei blieben. Uebrigens kommt in den Hochlagen des Reviers der Rindenrost vielfach vor, ohne dass dort Senecio-Arten (und ebensowenig Vincetoxicum) sich fänden.

Einem Aufsatze von Dr. J. Brunchorst in Bergen*) entnehme ich die Angaben, dass der Rindenrost in Norwegen in Foldalen und Osterdalen sehr verbreitet ist, Senecio jedoch im Walde durchaus fehlt. Vincetoxicum kommt dort nicht vor**); wohl finden sich Gentiana-Arten, aber nicht asclepiadea.***) Eine von dem Herrn Verfasser mir freundlichst übersandte Probe des Pilzes muss ich nach den reichlich vorhandenen *filis rigidis* zu *Perid. Pini* rechnen. *Perid. oblongisporium* ist daselbst selten und nicht mit obigem zusammen gefunden worden.

Diese Thatsachen sprechen weder für eine Zugehörigkeit zu *Coleosporium Senecionis*, noch für eine solche zu *Cronartium asclepiadeum*.

*) Oversigt over de i Norge optraedende økonomisk vigtige plante sygdomme. Bergens Museums Aarsberetning for 1887.

**) Nach Axel Blytt, Norges Flora ist Vincetoxicum nur von sehr wenigen Orten in Norwegen bekannt.

***) *Cronartium asclepiadeum* wird anch auf *Gentiana asclepiadea* angegeben (Saccardo, Sylloge VII. p. 597).

Indem ich mich zum Schlusse der angenehmen Pflicht entledige, den Herren Professoren Cornu, Hartig, Lagerheim, Magnus, Rostrup, Stahl, Oberförster Kosmahl, Doctoren Brunchorst, Nordstedt, Müller (Varel) für Mittheilung von Beobachtungen oder Material, sowie Herrn Gärtner J. L. Bolte in Bremen für gefällige Einräumung eines geeigneten Platzes zu Culturen in seinen Gewächshäusern meinen besten Dank abzustatten, kann ich nicht umhin, nochmals die Bitte um Anstellung und Mittheilung von Beobachtungen über diese Pilze auszusprechen. Besonders erwünscht würde es mir sein, meine Diagnose des *P. Cornui* bestätigt oder berichtigt zu sehen, sowie Material dieses Pilzes zur Wiederholung der Versuche Cornu's zu erhalten. So günstig die Umgebung meines Wohnorts der Beobachtung des *P. Strobi* war, so wenig günstig ist sie für die Beobachtung der anderen Blasenroste, und ich bin daher auf die Unterstützung von anderer Seite angewiesen, wenn es mir gelingen soll, noch einiges Weitere zur Kenntniss dieser Pilze beizutragen.

Bremen, im December 1889.

Ueber den Formenkreis der Gattung *Volvox* und seine Abhängigkeit von äusseren Ursachen.*)

Von Ludwig Klein.

Unter den Süßwasseralgen dürfte es kaum eine zweite Gattung geben, welche bei aller anscheinenden Gleichmässigkeit eine solche Formenfülle aufweist, wie die Gattung

- *) cf. 1. L. Klein, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Gattung *Volvox*. (Vorläufige Mittheilung.) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1888, Generalversammlungsheft p. 10 bis 11.
2. „ „ Morphologische und biologische Studien über die Gattung *Volvox*. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Band 20 1889, p. 133—210, 3 Tafeln.
3. „ „ Neue Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Volvox*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1889, p. 42—52, 1 Tafel.
4. „ „ Vergleichende Untersuchungen über die Morphologie und Biologie der Fortpflanzung bei der Gattung *Volvox*. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1890, 5 Tafeln.

Auf diese letzte Arbeit, die wie alle Publicationen der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg auch separat im Handel erscheint, sei behufs weiterer Orientirung über die hier behandelten Fragen ausdrücklich verwiesen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [29_1890](#)

Autor(en)/Author(s): Klebahn Heinrich

Artikel/Article: [Neue Untersuchungen und Beobachtungen über die Blasenroste der Kiefern. 27-35](#)