

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 17 (1925)

Artikel: Über einige Rostpilze auf Carex-Arten
Autor: Hasler, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-172032>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Über einige Rostpilze auf Carex-Arten.

Von Alfred Hasler, Muri.

In den Riedwiesen, Torfmooren und Wäldern des obern aargauischen Bünz- und Reußtales, aber auch an trockenen wenig bebauten Hängen des Lindenberg finden sich eine Reihe charakteristischer Vertreter der Gattung *Carex*, oft in großen Beständen. An diesen durch menschliche Eingriffe wenig berührten Standorten können sich auch die Parasiten dieser Pflanzen, namentlich die Rostpilze, ungestört entwickeln. Ich habe verschiedene Formen dieser Pilze in ihrem Entwicklungsgang und biologischen Verhalten durch Beobachtungen im Freien und an Hand von Kulturversuchen studiert. Im folgenden soll über einige neue Ergebnisse dieser Untersuchung kurz berichtet werden.

I. Carex-Puccinien mit Aecidien auf Centaurea-Arten.

A.

In seinem großen für die schweizerische Rostpilzforschung grundlegenden Werk beschreibt *Ed. Fischer*¹ unter dem Namen *Puccinia Caricis-montanae* eine Art, deren Uredo- und Teleutosporen auf *Carex montana*, vielleicht auch auf *C. leporina* und in der Uredoform auch auf *C. alba* vorkommen, während die Aecidien auf verschiedenen Flockenblumen, nämlich *Centaurea Scabiosa*, *C. montana*, *C. Jacea*, *C. nigra*, *C. nigrescens*, *C. axillaris*, *C. melitensis* und *C. amara* auftreten. *Ed. Fischer* und *W. Bandi*² haben experimentell nachgewiesen, daß die morphologische Art *Puccinia Caricis-montanae* zwei biologische Rassen oder formae speciales umfaßt, nämlich die Formen auf *Centaurea Scabiosa* und diejenige auf *Cent. montana*, die nur schwer auf *C. Scabiosa* übergeht.

Im aargauischen Freiamt habe ich nun schon vor vielen Jahren an verschiedenen Standorten: am Lindenberg, im Bünztal bei Muri, aber auch im Reußtal unweit der Ottenbacher Brücke ein Aecidium auf *Centaurea Jacea* beobachtet. Nun kommt *Centaurea montana* im Freiamt und überhaupt im aarg.

¹ Die Uredineen der Schweiz. S. 279—281.

² Beiträge zur Biologie der Uredineen. Hedwigia 1903.

Mittelland nirgends vor, oder nur ausnahmsweise als Zierpflanze in Gärten; auch ist *Cent. Scabiosa* in diesem Gebiet weniger verbreitet als das Aecidium auf *C. Jacea*. Auf einer im Siegfriedatlas mit «Letten» bezeichneten Anhöhe nördlich von Unterniesenberg fand ich wiederholt zahlreiche, stark mit Aecidien befallene *Cent. Jacea*, daneben auch einige *Cent. Scabiosa*, auf denen aber keine Spur von Infektion zu bemerken war. Nach diesen Beobachtungen und Erwägungen war anzunehmen, daß es sich hier um eine von den beiden genannten Arten, wenigstens hinsichtlich ihrer Aecidiennährpflanze, verschiedene Form handle. Eine Serie von Infektionsversuchen, die ich schon im Frühling 1912 begann, erwiesen diese Vermutung als richtig. Ich erwähne zuerst einige zur Feststellung der Aecidiennährpflanzen ausgeführte Impfungen mit Teleutosporen. Letztere entstanden auf dem «Letten» und an andern Standorten des Aecidiums auf *Carex montana*. Blätter solcher stark mit Teleutosporen befallener Pflanzen wurden jeweilen zu Versuchszwecken in straminbedeckten Blumentöpfen im Freien auf einer Terrasse überwintert. Auf diese Weise waren die Sporen allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt, blieben aber sauber und konnten vom Wind nicht verweht werden. Ich habe die Übertragung dieser Carex-Puccinien auf die vermutlichen Nährpflanzen jeweilen nach der für solche Impfversuche üblichen Methode ausgeführt, indem ich die infizierten Blätter oder Stengel fein zerschnitten in gestandenes Wasser brachte, und diese Flüssigkeit, sowie die einzelnen Blatteilchen, auf die Versuchspflanzen verteilte. Dann wurden diese in Töpfen wachsenden Pflanzen während einigen Tagen mit Glasglocken, die innen mit feuchten Filtrierpapier ausgekleidet waren, bedeckt und nachher zu weiterer Beobachtung in ein Triebbeet oder ins Freie gestellt.

Infektionsversuch 1.

Am 16. April 1913 brachte ich zahlreiche Teleutosporen dieses Pilzes auf:

Centaurea Jacea L¹, *C. montana* L, *C. Stoebe* L (*f. maculosa* Lam), *C. Triumphetti* All., *C. Scabiosa*, *Urtica dioeca* L, *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. *Taraxacum officinale* Weber.

Die Keimung der Sporen habe ich bei diesem und allen folgenden Versuchen in einer Probe in der „feuchten Kammer“ kontrolliert.

¹ Die Versuchspflanzen habe ich fast ausnahmslos selber gesammelt, nur zwei Arten erhielt ich von einem Gärtner.

Am 17. waren zahlreiche Sporen auf dem Objektträger in der feuchten Kammer gekeimt. Am 26. April waren auf mehreren Blättern von *C. Jacea* Pykniden entstanden, ebenso einige auf einem absterbenden Blatt von *C. Scabiosa*. Am 8. Mai trägt *C. Jacea* geschlossene, am 10. offene Aecidien. Die übrigen Arten blieben unverändert, nur *C. montana* starb bald ab.

Infektionsversuch 2.

Wurde mit gleichem Infektionsmaterial wie Versuch 1 am 13. Mai 1913 ausgeführt. Versuchspflanzen:

Cent. Jacea, *C. alba* L., *C. dubia* Suter, *C. Cyanus* L., *C. Stoebe* (f. *rhenana* Bor), *C. Scabiosa* und *C. melitensis* L.

Schon am 14. Mai sind die meisten Teleutosporen in der feuchten Kammer gekeimt. 23. Mai: Zahlreiche Pykniden auf Blättern von *C. Jacea*, ebenso auf einem Blatt von *C. Cyanus*, ferner eine Anzahl Pykniden auf *C. alba*, *C. dubia*, *C. Stoebe* und *C. melitensis*. 26. Mai: Die Pykniden auf allen diesen Pflanzen haben sich stark vermehrt, besonders diejenigen auf *C. Jacea*. Auf *C. Scabiosa* ist eine vereinzelt Pyknide entstanden. 1. Juni: Sehr zahlreiche offene und geschlossene Aecidien auf allen Blättern von *C. Jacea*, weniger zahlreich auf *C. dubia* und *C. Stoebe*, wenige auf *C. Cyanus*. Nur Pykniden auf *C. alba* und *melitensis* und eine auf *C. Scabiosa*. 4. Juni: *C. Jacea* auf fast allen Blättern mit offenen Aecidien sehr stark infiziert, ebenso ein Blatt von *C. Stoebe*. Eine Anzahl offener Aecidien auf *C. dubia* und *Cyanus*. Auf den übrigen Versuchspflanzen entwickelte sich der Pilz nicht weiter.

Einen weitem Übertragungsversuch auf zwei Exemplare von *Centaurea nigra* L. und eine *Centaurea Triumfetti* führte ich am 28. Mai 1913 aus. Infolge der äußerst günstigen, warmen Witterung entstanden auf den beiden *C. nigra* schon nach 7 Tagen Pykniden. Am 13. Juni trugen die *C. nigra* offene Aecidien, *C. Triumfetti* wurde nicht befallen.

Ein letzter Impfversuch mit den Teleutosporen dieser Art wurde eingeleitet am 22. April 1916.

Infektionsversuch 4.

Versuchspflanzen:

Cent. Jacea, *C. uniflora* Turra, *C. Cyanus*, *C. montana* (2 Exemplare), *C. Sadleriana* Janka und *C. Scabiosa*.

Schon am 23. April sind sämtliche Sporen auf dem Objektträger gekeimt. 2. Mai: *C. uniflora* sehr stark befallen, Pykniden auf fast allen Blättern, an verschiedenen Stellen in großen Gruppen. *C. Jacea* ebenfalls stark infiziert, weniger *C. Cyanus* und *C. Sadleriana*. Das eine Exemplar von *C. montana* trägt eine Pyknide. Später entstanden sehr zahlreiche Aecidien auf *C. uniflora* und *C. Jacea*, eine größere Zahl auch auf *C. Cyanus*; dagegen wuchs der Pilz auf *C. montana* nicht weiter, am 26. Mai war die infizierte Blattstelle auf dieser Art abgestorben und ebenso die befallenen Blätter von *C. Sadleriana*. *C. Scabiosa*, eine große, kräftige Pflanze, war gänzlich gesund geblieben.

Das Ergebnis dieser vier Impfversuche ist, daß die verwendete Uredineenform ihre Aecidien zu bilden vermag auf: *Centaurea Jacea*, *C. dubia*, *C. nigra*, *C. uniflora*, *C. Cyanus* und *C. Stoebe* (*f. rhenana*). Nur Pykniden entstanden auf *Cent. alba*, *C. montana*, *C. Sadleriana*, *C. Scabiosa* und *C. melitensis*.

Zur Feststellung der Wirtspflanze oder -pflanzen auf denen dieser Pilz seinen Entwicklungsgang fortsetzt und vollendet, führte ich eine Reihe von Impfungen ausschließlich mit Aecidiosporen aus:

Infektionsversuch 5.

Eingeleitet am 11. Mai 1912 mit Aecidiosporen auf *Cent. Jacea* vom «Letten» bei Unterniesenberg.

Versuchspflanzen:

Carex montana, L., *C. pulicaris*, *C. dioeca* L., *C. Davalliana* Sm., *C. vulpina* L., *C. brizoides*, *C. remota* L., *C. gracilis* Curt., *C. umbrosa* Host., *C. verna* Vill., *C. digitata* L., *C. limosa* L., *C. pilosa* Scop., *C. Oederi* Ehrh., *C. Hostiana* D. C. (= *C. fulva* Good.), *C. silvatica* Huds., *C. hirta* L. und *C. diversicolor* Crantz (= *C. glauca* Murray).

Am 13. sind eine Anzahl Sporen auf dem Objektträger gekeimt.

6. Juni: Erst an diesem Tage ist *C. montana* von einigen Uredolagern befallen. Diese nehmen allmählich bis zum 26. Juni, an welchem Tage die Kontrolle aufhört, etwas zu. Die übrigen Versuchspflanzen blieben unverändert.

Infektionsversuch 6.

Am 18. Mai 1912 führte ich einen Kulturversuch mit Aecidiosporen auf *Cent. Jacea* aus, die ich am Fuße der Wasserfluh bei Küttigen gefunden hatte.

Versuchspflanzen:

C. montana, *C. muricata* L., *C. tomentosa* L. und *C. diversicolor*.

Nach 2 Tagen waren einige Sporen in der feuchten Kammer gekeimt.

6. Juni: *C. montana* ist mäßig infiziert, die übrigen Arten blieben pilzfrei.

Infektionsversuch 7.

Eingeleitet am 15. Mai 1915 mit Aecidiosporen vom «Letten».

Versuchspflanzen:

C. montana, *C. pulicaris*, *C. vulpina*, *C. muricata*, *C. brizoides*, *C. leporina* L., *C. umbrosa*, *C. verna*, *C. digitata*, *C. ornithopoda* Willd., *C. pilosa*, *C. alba* Scop., *C. panicea* L., *C. Oederi*, *C. Hostiana*, *C. silvatica* Huds., *C. hirta* und *C. diversicolor*.

Bis 6. Juni hatten sich auf *C. montana* 8 Uredolager gebildet. Auf *C. umbrosa*, *ornithopoda* und *verna* verfärbte Blattstellen aber keine Sporenlager. *C. digitata* trägt 1 Lager. Nach mikroskopischer Feststellung war

dieser Befall aber auf Fremdinfection zurückzuführen. Die übrigen Pflanzen waren unverändert und blieben es auch später.

Infektionsversuch 8.

Eingeleitet am 16. Mai 1916 mit Aecidiosporen von Versuch 4.

Versuchspflanzen:

C. montana und acht schon in den frühern Versuchen verwendete Carices, ferner *Car. pilulifera* L, *C. humilis* Leyss. und *C. pallescens* L.

17. Mai: Die Sporen auf dem Objektträger sind in größerer Zahl gekeimt. 5. Juni: Auf *C. montana* 2 Sporenlager. 15. Juni: *C. montana* weist 20 Lager auf. Am 24. Juni waren diese auf 40 angewachsen. Die übrigen Versuchspflanzen blieben gesund.

Infektionsversuch 9.

Infektionsmaterial: Aecidiosporen auf *Centaurea Jacea*, die am Waldrand zwischen Muri-Wili und -Hasli wuchsen. Diese Sporen wurden am 30. Mai 1917 in großer Zahl auf folgende Arten verstäubt:

C. montana, *C. brizoides*, *C. leporina*, *C. umbrosa*, *C. pilulifera*, *C. digitata*, *C. humilis*, *C. pilosa*, *C. alba*, *C. pallescens*, *C. hirta*, *C. diversicolor* und *Luzula campestris* (L) D C.

17. Juni: *C. montana* rostig verfärbt, aber nur vereinzelte Uredolager. 22. Juni: Sporenlager auf *C. montana* etwas reichlicher. Auf *C. umbrosa* viele Rostflecken aber keine Lager. Der Befall von *C. montana* nimmt später allmählich zu, so daß die Pflanze bis Ende Oktober 17 ziemlich stark infiziert ist. Die übrigen Versuchspflanzen waren gesund geblieben.

Infektionsversuch 10.

Am 25. Mai 1922 führte ich nochmals einen Übertragungsversuch mit dieser Form aus: Aecidiosporen auf *Cent. Jacea* vom Standort «Letten» verteilte ich auf:

Car. montana, *C. leporina*, *C. verna* und *C. sempervirens* Vill.

Am 5. Juni finden sich auf *Car. montana* eine Anzahl Verfärbungen und aufbrechende Uredolager. 9. Juni: Verfärbungen am Stengel von *C. verna*. 19. Juni: *C. montana* auf den meisten Blättern unterseits stark infiziert. Weitere bis 12. Juli fortgesetzte Kontrollen ließen keine weiteren Veränderungen dieser Pflanzen erkennen.

Der untersuchte Pilz kann also seine erste Generation, die Aecidien, entwickeln auf *Centaurea Jacea*, *C. dubia*, *C. nigra*, *C. uniflora*, *C. Cyanus* und *C. Stoebe* (*f. rhenana*); als Nährpflanze der Uredo- und Teleutosporengeneration ist einzig

Carex montana festgestellt. Die übrigen 28 in diesen Impfversuchen verwendeten *Carex*-Arten, worunter *Carex leporina*, *C. verna*, *C. alba* und *C. sempervirens*, wurden nicht befallen. Diese Uredinee ist also biologisch nicht identisch mit den beiden von *Ed. Fischer* und *Bandi* untersuchten Formen, weil sie weder auf *Centaurea montana*, noch auf *Cent. Scabiosa*, die beiden Hauptnährpflanzen der Aecidiengeneration dieser Pilze übergeht. Man könnte nun natürlich einwenden, daß negative Ergebnisse solcher Impfversuche für die biologische Abgrenzung der verwendeten Form nicht genügen. Indessen ist zu beachten, daß die Infektion aller Aecidiennährpflanzen dieses Pilzes in den ausgeführten 4 Kulturversuchen immer gleichmäßig und sicher gelang. Auch die von *Bandi* untersuchte Form auf *Centaurea montana* befällt diese Nährpflanze im Übertragungsversuch leicht, wie ich zwei Mal mit Teleutosporenmaterial vom Ütliberg feststellte. Im ersten dieser Impfversuche, den ich am 2. Mai 1917 ausführte, entstanden auch auf *Centaurea Cyanus* Aecidien, was als Ergänzung der Befunde von *Bandi* hier nebenbei erwähnt sei. Ich halte es also für sicher, daß die von mir untersuchte Form auch an ihren natürlichen Standorten *Cent. montana* und *Scabiosa* nicht befällt.

Zum Zwecke seiner systematischen Abgrenzung habe ich diesen Pilz auch morphologisch untersucht. Form, Größenverhältnisse und Skulptur der Aecidio- und Uredosporen dieser Form und derjenigen von *Puccinia Caricis-montanae* stimmen annähernd überein. Von den Uredosporen der letztern Art besaß ich zur Untersuchung allerdings nur sehr wenig Material. Durch je 400 Messungen habe ich die Längen- und Breitenvariation der Teleutosporen festgestellt. Ihre Längenmaße variieren bei beiden Formen von 30 bis 58 μ , die Breitenmaße von 14 bis 26 μ . Das Häufigkeitsmaximum der Längen der Teleutosporen beider Pilze liegt bei 42 μ , dasjenige der Breiten der Sporen von *Pucc. Caricis-montanae* bei 21 μ und für die hier diskutierte Form bei 19 μ . Variationskurven würden die annähernde Übereinstimmung der Dimensionen dieser Sporen anschaulicher als Zahlen erweisen. Auch in anderer Hinsicht stimmen die beiden Uredineen morphologisch nahezu überein. Die untersuchte Form ist also eine biologische Art von *Puccinia Caricis-montanae* und daher als *Puccinia Caricis-montanae* nov. f. *sp. Jaceae* zu bezeichnen.

B.

In den Wäldern des Bezirks Muri sowie im Bünzer Moos ist eine Uredinee auf *Carex leporina* L, der Hasen-Segge, ziemlich verbreitet. Ich habe diesen Pilz Jahre lang fast ausschließlich im Uredozustand beobachtet. Nur selten erzeugte er im Spätherbst vereinzelte Teleutosporenlager. Während des sehr langen und strengen Winters 1916—17 hielt ich eine mit Uredo stark befallene *C. leporina* in einem Blumentopf im Garten in Kultur. Ende April 1917, nachdem die Schneefälle aufgehört hatten, entstanden allmählig auf den grünen Blättern neue Lager, die sich in der Folge stark vermehrten. Die alten auf dürren Blättern überwinterten Uredo hatten die neuen Triebe infiziert. Der Pilz überwintert also im Uredozustand und kann sich folglich ohne Wirtswechsel erhalten. Damit ist freilich nicht bewiesen, daß er die Entwicklung auf nur einer Wirtspflanze dauernd erträgt. Am 24. Juli 1918 fand ich in einer Waldlichtung südlich der Bahnstation Mühlau auf einigen großen *Carex leporina* Exemplaren neben Uredo auch sehr zahlreiche wohlentwickelte Teleutosporenlager. Letztere befanden sich teils auf abgestorbenen dürren, teils auch auf grünen Stengeln und Blättern. Sie waren also, wenigstens teilweise, im Sommer jenes Jahres entstanden und konnten daher voraussichtlich mit Erfolg zu Kulturversuchen verwendet werden. Da die Uredosporen dieser Uredinee in Form und Größe und namentlich hinsichtlich der Zahl und Lage der Keimporen — 2 in der obern Zellhälfte — mit den bekannten *Carex* Puccinien, deren Aecidien *Centaurea*-Arten bewohnen, übereinstimmten, so war anzunehmen, daß auch diese Form auf *Centaurea* übergehe. Im Sommer 1919 ausgeführte Kulturversuche erwiesen diese Vermutung als zutreffend.

Infektionsversuch 1.

Die im Freien nach der oben beschriebenen Methode überwinterten Teleutosporen wurden am 19. April 1919 verteilt auf:

Centaurea Jacea (2 Exemplare), *C. dubia*, *C. uniflora*, *C. montana*, *C. Sadleriana*, *C. Scabiosa*, *Urtica dioeca*, *Serratula tinctoria* L und *Taraxacum officinale*.

Der Kürze halber will ich das Ergebnis dieses und aller folgenden Impfversuche nur summarisch angeben und auf die Reproduktion der ausführlichen Infektionsprotokolle verzichten. Der Erfolg trat vom 6. Mai an zu Tage. Es entstanden Pykniden und in der Folge Aecidien auf *C. Jacea*,

C. dubia, *C. uniflora*, und *C. Sadleriana*. Letztere ist schwächer befallen als die übrigen. Die andern Versuchspflanzen blieben dauernd gesund.

Infektionsversuch 2.

Eingeleitet den 14. Mai 1919. Infektionsmaterial wie zu 1.
Versuchspflanzen:

Centaurea Jacea, *C. Cyanus*, *C. Scabiosa* und *C. ruthenica*.

Ergebnis: Aecidienbildung auf *C. Jacea* und *C. Cyanus*. Die beiden andern Pflanzen veränderten sich nicht.

Infektionsversuch 3.

Eingeleitet am 1. Mai 1920 mit überwinterten Teleutosporen vom nämlichen Standort.

Versuchspflanzen:

Centaurea Jacea, *C. alba*, *C. montana* und *C. Sadleriana*.

Erfolg: Aecidienbildung auf *Cent. Jacea* und *C. Sadleriana*.

Infektionsversuch 4.

Ausgeführt den 24. Mai 1919 mit zahlreichen im Versuch 1 entstandenen Aecidiosporen.

Versuchspflanzen:

Carex leporina, *C. brizoides*, *C. gracilis* Curt., *C. umbrosa*, *C. montana*, *C. digitata*, *C. ornithopoda*, *C. humilis*, *C. frigida* All., *C. alba*, *C. ferruginea* Scop., *C. pallescens*, *C. sempervirens*, *C. Hostiana*, *C. diversicolor* und *C. acutiformis* Ehrh.

Der Erfolg zeigte sich vom 12. Juni an auf *C. leporina*. Es bildeten sich aber nur wenig Lager, vermutlich weil die Nährpflanze etwas serbelte. Die übrigen Pflanzen blieben unverändert.

Infektionsversuch 5.

Eingeleitet am 28. Mai 1920 mit Aecidiosporen vom Versuch 3.

Versuchspflanzen:

Carex leporina, *C. umbrosa*, *C. montana*, *C. alba* und *C. sempervirens*.

Erfolg: Auf *C. leporina* entstanden bis zum 19. Juni eine Anzahl offener Lager. Die übrigen Pflanzen blieben dauernd gesund.

In den Jahren 1915 und 1916 habe ich zwei Impfversuche mit Uredosporen dieser Form von einem Standort des Pilzes aus dem Walde nördlich von Besenbüren ausgeführt.

Infektionsversuch 6.

Eingeleitet am 18. Juni 1915 mit Uredosporen.

Versuchspflanzen:

Carex leporina, *C. Davalliana* Sm., *C. vulpina*, *C. muricata*, *C. remota* L., *C. umbrosa*, *C. montana*, *C. verna*, *C. digitata*, *C. alba*, *C. pallescens*. *C. flava* L., *C. silvatica* und *C. hirta*.

Erfolg: Vom 8. Juli an eine Anzahl Lager auf Stengeln und Blättern von *C. leporina*. Später starke Infektion dieser Pflanze. Die übrigen Arten blieben unverändert.

Infektionsversuch 7.

Eingeleitet am 8. Juli 1916 mit Uredosporen gleicher Herkunft wie die zu 6 verwendeten.

Versuchspflanzen:

Carex leporina, *C. pulicaris*, *C. pilulifera*, *C. distans* L und einige schon in obigen Versuchen verwendete Arten.

Erfolg auf *C. leporina*.

Durch die Kulturversuche mit dieser Uredinee ist also festgestellt, daß sie ihre Aecidien erzeugen kann auf den *Centauréen*: *Jacea*, *dubia*, *uniflora*, *Cyanus* und *Sadleriana*, nicht aber auf *Cent. alba*, *C. montana*, *C. Scabiosa* und *C. ruthenica*, ihre Uredo- und Teleutosporen dagegen einzig auf *Carex leporina*. Sie ließ sich nicht übertragen auf *Carex montana*, *C. verna*, *C. alba*, *C. sempervirens* und 21 weitere Carices. Diese Form stimmt also in der Auswahl der Aecidiennährpflanzen — *Cent. Jacea*, *C. dubia*, *C. uniflora* und *C. Cyanus* — mit der oben beschriebenen überein, unterscheidet sich aber in ihrem physiologischen Verhalten von *Pucc. Caricis-montanae* durch den Nichtbefall von *Cent. montana* und *C. Scabiosa*. Die beiden Pilze differieren biologisch in der Auswahl des Uredo- und Teleutosporenwirtes, der für die erste Form *Carex montana*, für die zweite *Car. leporina* ist und auch dadurch, daß letztere sich längere Zeit oder dauernd ohne Wirtswechsel fortpflanzt und somit noch in höherem Maß spezialisiert ist als diejenige auf *C. montana*.

In morphologischer Hinsicht scheinen die beiden Pilze in den Aecidien- und Uredolagern und Sporen keine Verschiedenheiten aufzuweisen, wohl aber in den Teleutosporen. Die folgenden Angaben über diese Sporenform stützen sich wieder auf 400 Messungen. Ihre Länge variiert zwar ebenfalls zwischen 30 und 58 μ die Breite zwischen 14 und 23 μ (vorige Form 14—26 μ). Das Häufigkeitsmaximum der Längen dieser Teleutosporen liegt aber bei 49 μ (vorige Form 42 μ), dasjenige der Breiten bei 19 μ . Die Form auf *Car. leporina* besitzt also durchschnittlich, resp. variationsstatistisch berechnet, längere und schmalere Teleutosporen, als die Form auf *Car. montana*. Ferner

ist der Sporenscheitel der ersten Art häufig weniger verdickt und unregelmäßiger gestaltet, auch sind ihre Teleutolager dunkler gefärbt. Sie ist also durch bestimmte, sicher erkennbare, morphologische Merkmale von den übrigen Formen verschieden und muß daher als vollwertige systematische Spezies bezeichnet werden.

Nun habe ich erst nach Abschluß der Untersuchung dieser Art aus der Literatur ersehen, daß schon im Jahre 1910 ein russischer Forscher *W. Tranzschel*¹ eine *Uredinee* auf *Cent. Jacea* untersuchte, die auf *Carex leporina* überging. *Tranzschel* fand den Pilz in den Gouvernements St. Petersburg und Nowgorod, an einer Stelle auch als *Aecidium*. Er führte zwei Kulturversuche aus. Erstens übertrug er Teleutosporen von *Car. leporina* stammend auf Keimpflanzen von *Cent. Jacea*. Es entstanden auf einem Blatt drei Pyknidengruppen. Das Blatt starb aber vor der Aecidienbildung ab. Ferner wurden von *Tranzschel* erfolglos Keimpflanzen von *Cent. Scabiosa*, *C. montana*, *C. nigra* und *C. Phrygia* L mit Teleutosporen geimpft. Er bezeichnet die russische Form als *Puccinia Jaceae-leporinae*. Ob dieser Pilz mit dem von mir untersuchten identisch ist, kann ich nicht entscheiden, da die Arbeit *Tranzschels* keine morphologischen Angaben enthält, und die ausgeführten Impfversuche die Biologie dieser *Uredinee* zu wenig aufklären. Die Taufe der hier besprochenen Form mag daher vorläufig unterbleiben.

C.

Eine den beiden eben beschriebenen nahe verwandte *Puccinia* wächst in unsern Voralpen und Alpen, vielleicht auch im Jura auf *Carex sempervirens* Vill. *Ed. Fischer*² sammelte sie 1894 an der Isenfluh im Berner Oberland. Ihre Zugehörigkeit und Entwicklungsgeschichte war m. W. bisher nicht bekannt. Ich habe den Pilz an verschiedenen Standorten auf dem Rigi gefunden, namentlich längs der Bahnlinie auf der Scheidegg, aber auch bei Rigi-First, Kaltbad und Staffel, ferner vereinzelt auch am Südhang des Stanserhorns. Er erzeugt auch in diesen hohen Lagen bis in den Oktober *Uredo*. An infizierten, in Töpfen im Freien überwinterten *Carex sempervirens* habe

¹ Tranzschel W. Beiträge zur Biologie der Uredineen III. Fr. in Travaux du musée botanique de l'académie impériale des sciences.

² L. c. pg. 292.

ich zweimal, im Mai 1918 und 1919, festgestellt, daß der Pilz im Uredozustand überwintert. Demgemäß tritt die Teleutosporenbildung zurück. Reine Teleutosporenlager habe ich nur auf den abgestorbenen Blattspitzen und auf ganz dürren Pflanzenteilen beobachtet. Mit diesen Sporen wurden drei Impfversuche ausgeführt.

Infektionsversuch 1.

Im Freien überwinterte Teleutosporen dieser Form wurden am 23. April 1919 übertragen auf:

Centaurea Jacea (2 Exemplare), *C. Scabiosa*, *C. montana* und *Chrysanthemum leucanthemum* L.

Die zur Kontrolle in der feuchten Kammer gehaltenen Sporen keimten in den nächsten Tagen. 7. Mai: Auf zwei Blättern von *C. Scabiosa* zeigen sich gelbliche Verfärbungen. 18. Mai: Drei Blätter von *C. Scabiosa* tragen auf rot-violetten Verfärbungen orangefarbene Pykniden, meist oberseits, keine Aecidien. 24. Mai: Die drei infizierten Blätter sind noch wenig verändert. An einer Stelle blattunterseits zwei noch geschlossene Aecidienbecher. 29. Mai: Die beiden Aecidien sind offen. Es sind weitere in Bildung begriffen. 12. Juni: Auf verschiedenen Blattstellen unterseits sind kleine Aecidiengruppen oder vereinzelt Aecidien entstanden. Die übrigen Versuchspflanzen sind sämtlich unverändert geblieben.

Infektionsversuch 2.

Eingeleitet am 14. April 1921. Infektionsmaterial wie zu 1.

Versuchspflanzen:

Centaurea Scabiosa (3 Exemplare), *C. Jacea* und *C. montana*.

Das Ergebnis entsprach dem von Versuch 1. Am 7. Mai waren auf den drei *C. Scabiosa* einige Pykniden entstanden. Bis 19. Mai bildeten sich auf zwei *C. Scabiosa* einige offene und sich öffnende Aecidien, dagegen war die Infektionsstelle der dritten Pflanze vor der Aecidienbildung abgestorben. *C. Jacea* und *C. montana* waren auch in diesem Versuch gesund geblieben.

Infektionsversuch 3.

Ausgeführt mit überwinterten Teleutosporen am 14. April 1922.

Versuchspflanzen:

Cent. Scabiosa (2 Exemplare), *C. Jacea*, *C. Cyanus* und *C. montana*.

Auch diesmal ging die Entwicklung der Aecidiengeneration sehr langsam und spärlich vor sich. Am 12. Mai zeigten sich auf zwei Blättern der beiden *Cent. Scabiosa* Pykniden; die infizierten Blattstellen starben aber bald ab. Bis zum 26. Mai erschienen wieder neue Pykniden auf je einem Blatt der befallenen Pflanzen. 29. Mai: Auf den infizierten Blättern der beiden *C. Scabiosa* unterseits je eine kleine Gruppe noch geschlossener Aecidien. 9. Juni: Auch heute sind die Aecidien nur zum Teil offen. Die übrigen Versuchspflanzen veränderten sich nicht.

Zu Übertragungsversuchen auf *Carex*-Arten konnten die in obigen Impfungen nur spärlich entstandenen Aecidiosporen nicht verwendet werden. Ich führte daher nur einen Infektionsversuch mit Uredosporen aus.

Infektionsversuch 4.

Wurde begonnen am 23. Juli 1921 mit Uredosporen auf *Carex sempervirens*, gesammelt am 22. Juli auf Rigi-First.

Versuchspflanzen:

Carex sempervirens, *C. leporina*, *C. montana*, *C. alba* und *C. ferruginea*

4. August: Auf mehreren Blättern von *C. sempervirens* offene und noch geschlossene Uredolager. Die Infektion dieser Pflanze nahm bis zum Beginn des Winters langsam zu. Es entstanden später auch Teleutosporenlager; immerhin waren letztere noch am 28. Oktober nur vereinzelt vorhanden. Die andern Versuchspflanzen waren nicht befallen worden.

Aus dieser experimentellen Untersuchung geht also hervor, daß die *Puccinia* auf *Carex sempervirens* vom Rigi mit den beiden oben beschriebenen Formen sowie mit *Puccinia Caricis-montanae* biologisch verwandt, aber mit keinem dieser Pilze identisch ist. Sie scheint in der Auswahl ihrer Nährpflanzen am extremsten spezialisiert zu sein, indem sie in der Aecidien-generation nur *Centaurea Scabiosa*, in der Uredo- und Teleutosporengeneration nur *Carex sempervirens* befällt und zwar so, daß die Form dauernd auf ihrer *Carex*-Nährpflanze weiter wächst. Die drei hier untersuchten Pilze auf *Carex montana*, *C. leporina* und *C. sempervirens* sind in ihrem biologischen Verhalten zu den Nährpflanzen in dem Sinne abgestuft, daß die Form auf *C. montana* noch unbedingt auf den Wirtwechsel angewiesen ist, diejenige auf *C. leporina* zwar ohne *Centaureen* zu leben vermag, aber doch noch leicht und reichlich ihre verschiedenen Aecidiennährpflanzen befällt, während die Form auf *C. sempervirens* endlich, sich derart an ihre Uredo- und Teleutosporennährpflanze angepaßt hat, daß sie nur noch spärlich und langsam, gleichsam zögernd, auf ihre einzige Aecidiennährpflanze übergeht. Es hat den Anschein, als ob dieser Pilz im Begriffe sei, vom wirtswechselnden Parasitismus zum wirtssteten überzugehen. Diese Entwicklung wird begünstigt durch den Umstand, daß die Blätter von *Carex sempervirens* den Winter im grünen Zustande überdauern können, und daß daher der Pilz nicht nur seine Uredosporen, sondern möglicherweise auch sein Mycel in den Blättern der Wirtspflanze überwintert. Die morphologische Untersuchung der Form ergab, daß sie sich von den übrigen Arten namentlich durch die

Eigenschaften der Uredosporen unterscheidet. Sie sind, häufiger als bei den andern Formen, abgerundet polyedrisch, ferner im Durchschnitt und maximal länger und breiter (Länge 19—28 μ , Breite 16—28 μ), endlich, was besonders auffällt, ist ihre Membran bedeutend dicker (bis 4 μ). Die Teleutosporen, wieder auf Grund von 400 Messungen beurteilt, halten in ihren Dimensionen die Mitte zwischen denjenigen der Formen auf *Carex montana* und *C. leporina*. Ihr Scheitel ist aber maximal etwas stärker verdickt. Diese Unterschiede kennzeichnen die Form auf *Carex sempervirens* als morphologische Spezies. Ihre genaue Beschreibung wird an anderer Stelle erfolgen.

Neben den vorstehend besprochenen Centaureen bewohnenden *Carex*-Puccinien habe ich im Freiamt auch auf *Carex verna* und *Carex alba* je eine wahrscheinlich dieser Rostpilzgruppe zugehörnde Form gefunden. Ich habe sie aber wegen der Spärlichkeit des Materials, namentlich der Teleutosporen, weder experimentell noch morphologisch näher untersuchen können.

II. *Puccinia Caricis* (Schum) Rebent. auf *Carex inflata* Hudson (= *C. rostrata* Stockes).

Nach den bisherigen Beobachtungen leben die schweizerischen Formen der *Puccinia Caricis* in ihrer Uredo- und Teleutosporengeneration fast ausschließlich auf Carices feuchter Standorte. Die Art ist daher in den Sümpfen und Mooren des aarg. Freiamtes sehr verbreitet. Im Bünzer Torfmoos und im Erlenmoos bei Muri kommt in den letzten Jahren immer häufiger auch die Aecidiengeneration des Pilzes auf der *Brennessel* vor. Sie erzeugt dort die charakteristischen orange bis rot verfärbten Anschwellungen und Verkrümmungen der Blattstiele und Stengel. Ich sah solche wiederholt im Bünzer Moos in der Nähe von *Carex inflata*, die dort große, dichte Bestände bildet, ähnlich wie *Carex brizoides* und *Carex pilosa* in unsern Wäldern. Im Herbst 1920 waren zahlreiche *Carex inflata* dieses Standorts mit Uredo- und Teleutosporen befallen. Ich habe mit dieser bisher nicht näher bekannten Form folgende Infektionsversuche ausgeführt.

Infektionsversuch 1.

Überwinterte Teleutosporen des Pilzes wurden am 11. April 1921 auf zwei Exemplare von *Urtica dioeca* L und ein *Taraxacum officinale* gebracht.

Der Erfolg der Infektion trat am 27. April durch Pyknidenbildung auf den beiden *Urtica* zu Tage. Später entstanden auf den beiden *Brennesseln* zahlreiche Aecidien. Vom 15. Mai an öffneten sie sich. *Taraxacum* blieb immun.

Infektionsversuch 2.

Eingeleitet am 10. April 1923 mit Teleutosporen vom Bünzer Moos.

Versuchspflanzen:

Urtica dioeca und *Ribes grossularia* L.

Am 1. Mai erwies sich *Urtica* sehr stark mit Pykniden befallen, denen später Aecidien folgten, *Ribes grossularia* blieb gesund.

Infektionsversuch 3.

Sehr zahlreiche Aecidiosporen von Impfung 1 wurden am 20. Mai 1921 auf folgende *Carex*-Arten verteilt:

Carex inflata, *C. elata* All (= *C. stricta* Good.), *C. gracilis* Curt., *C. fusca* All. (= *C. Goodenovii* Gay), *C. montana*, *C. frigida*, *C. pilosa*, *C. panicea*, *C. ferruginea*, *C. pallescens*, *C. hirta*, *C. acutiformis* und *C. riparia* Curt.

3. Juni: Gelb verfärbte Stellen auf mehreren Blättern von *C. inflata*. Blattoberseits einige aufbrechende Lager. 8. Juni: *C. inflata* auf einer Anzahl Blätter mäßig bis stark befallen. 21. Juli: Sehr starke Infektion von *C. inflata*, meist blattoberseits. Übrige Versuchspflanzen unverändert.

Infektionsversuch 4.

Eingeleitet am 28. Mai 1921 als Ergänzung von Versuch 3 und mit gleichem Infektionsmaterial.

Versuchspflanzen:

Carex inflata, *C. lasiocarpa* Ehrh. und *C. vesicaria* L.

11. Juni: Vereinzelte Uredolager auf mehreren Blättern von *C. inflata*. Die Infektion nahm allmählich zu. Am 21. Juli ist *C. inflata* auf 9 Blättern mäßig bis stark befallen. Die zwei andern Versuchspflanzen blieben gesund.

Infektionsversuch 5.

Wurde ausgeführt am 7. Mai 1924 mit Aecidiosporen auf *Urtica*, die im April durch Infektion mit Teleutosporen von *C. inflata* erzeugt worden waren.

Versuchspflanzen:

Carex inflata, *C. elata*, *C. fusca* und *C. acutiformis* (2 Exemplare).

25. Mai: Auf zwei Blättern von *C. inflata* vereinzelt Lager. 15. Juni: *C. inflata* auf 4 Blättern mäßig bis schwach infiziert. Ein Exemplar von *C. acutiformis* trägt 2 Lager. 19. Juli: *C. inflata* ist auf einigen Blättern stark befallen. Auf der einen *C. acutiformis* vereinzelt Lager. Die andere *C. acutiformis* sowie *C. elata* und *C. fusca* waren gesund geblieben.

In diesen Kulturen hat sich also *Carex inflata* als neue Wirtspflanze von *Puccinia Caricis* erwiesen, und die auf ihr parasitierende Form als biologische Art dieses Pilzes. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Befall von *C. acutiformis* auf Fremdinfection zurück zu führen ist, da ich damals infizierte *C. acutiformis* in Kultur hatte. Sollte aber auch diese Annahme nicht zutreffen, so kann die Form auf *C. inflata* doch mit der schon bekannten auf *C. acutiformis* nicht identisch sein, denn diese befällt, wie ich experimentell festgestellt habe, *C. inflata* nicht. Charakteristisch für das Infektionsbild der Uredinee auf *C. inflata* ist, daß ihre Uredo- und Teleutosporen meist blattoberseits, nur selten und vereinzelt auch unterseits entstehen. Von sämtlichen Formen der *Puccinia Caricis* gleicht ihr in dieser Hinsicht nur diejenige auf *C. fusca*, bei der aber der Unterschied in der Zahl der Sporenlager auf den beiden Blattseiten geringer ist; alle übrigen Formen erzeugen ihre Sporen ausschließlich oder überwiegend auf der Unterseite. *F. Grebelsky*¹ hat für verschiedene Rostpilze festgestellt, daß die Lage der Sporenlager mit der Lage der Blattöffnungen in Beziehung steht. Diese These trifft für die biologischen Arten der *Puccinia Caricis* durchwegs zu. Nach den anatomischen Untersuchungen von *Henri Spinner*² variierte die Zahl der Blattöffnungen von *Car. fusca* verschiedener Standorte auf der Blattoberseite per Quadratmillimeter zwischen 90 und 300, und unterseits zwischen 0 und 90. Die entsprechenden Zahlen für *Car. inflata* sind 160 bis «grand nombre» und 1 bis 50. Alle übrigen Wirtspflanzen der *Pucc. Caricis* haben ihre Blattöffnungen ausschließlich oder in großer Mehrzahl auf der Unterseite der Blätter. Die Verteilung der Sporenlager kann daher für diese Art nicht als Speziesmerkmal verwendet werden, da sie ja durch den Bau der Wirtspflanze und nicht durch die spezifischen Eigenschaften des Parasiten bedingt ist. Die übrigen morphologischen Charaktere der Form auf *C. inflata* stimmen annähernd mit denjenigen der Form auf *C. fusca* überein. Der Pilz ist daher als biologische Art von *Puccinia Caricis* zu betrachten mit der Bezeichnung *Puccinia Caricis nov. f. sp. urticae-inflatae*.

¹ Die Stellung der Sporenlager der Uredineen und deren Wert als systematisches Merkmal. Berner Dissertation 1915.

² L'Anatomie foliaire des Carex suisses. Zürcher Dissertation 1903.
