

Über die morphologische Bewertung der gleichnamigen Sporenformen in verschiedenen Gattungen der Uredineen.

Von P. Dietel.

Es wird nötig sein, daß wir zunächst das Ziel der durch die Überschrift angedeuteten Untersuchung näher erläutern.

Die Uredineen besitzen bekanntlich in ihren höchstentwickelten Arten drei Sporenformen: Aecidio-, Uredo- und Teleutosporen. Bei manchen Arten wird zudem die Uredo in zwei verschiedenen Formen ausgebildet. Schon die ältesten uns bekannten Uredineen-Formen, nämlich die auf Farnen lebenden Arten, welche den Gattungen Uredinopsis und Hyalopsora angehören, haben bereits Uredo- und Teleutosporen. Ob sie auch Aecidien bilden, ist noch ungewiß; bei der an Uredinopsis sich eng anschließenden Gattung Pucciniastrum sind aber auch diese nachgewiesen. Wir fragen uns nun, ob bei der Weiterentwicklung älterer Uredineen-Formen zu jüngeren immer eine bestimmte Sporenform, beispielsweise die Uredo, aus der gleichnamigen Form der älteren Stammgattung hervorging, oder ob es Fälle gibt, die auf ein gegenteiliges Verhalten hinweisen.

Daß unsere Fragestellung keine überflüssige ist, wird zunächst aus folgender Erwägung hervorgehen. Wie schon erwähnt wurde, kommen bei manchen Arten zweierlei Uredosporen vor. Neben den typischen Uredosporen, deren ganze Organisation derart ist, daß die Keimfähigkeit nur auf eine verhältnismäßig kurze Zeit gewährleistet ist, gibt es bei ihnen noch solche, die erst nach einer längeren Winterruhe zu keimen vermögen und deren Ausrüstung diesem Umstande in augenfälliger Weise Rechnung trägt. Der Unterschied besteht nicht allein in einer verschiedenen Dicke der Sporenmembranen, sondern auch die Gestalt der Sporen ist eine verschiedene und manchmal sogar sehr abweichend. So z. B. kommen bei Uredinopsis neben derbwandigen Uredosporen von rundlich polyedrischer Gestalt noch dünnwandige, spindelförmige vor. Auch die Zahl und Anordnung der Keimporen ist für die beiderlei Sporen manchmal verschieden, und bei Arten, deren Sporenmembranen durch einen Farbstoff gebräunt sind, wie bei Puccinia, kommt dazu noch ein meist erheblicher Unterschied in der Intensität der Färbung. Wenn endlich noch die Beschaffenheit der Sporenoberfläche verschieden ist

(teils stachelig, teils warzig oder glatt) und die eine Sporenform mit kurzen hinfalligen, die andere mit langen festen Stielen versehen ist, so sind diese Verschiedenheiten so weitgehende, daß man solche Sporen zunächst nicht für Uredoformen einer und derselben Pilzart zu halten geneigt ist. Manche Autoren bezeichnen die von der typischen Form abweichende Uredosporenform nach dem Vorgang von Arthur als Amphisporen. Amphisporen kennt man in den Gattungen Uredinopsis und Hyalopsora (hier scheinen sie allen Spezies zuzukommen) und für manche Arten von Puccinia. Bei Hyalopsora sind sie von den typischen Uredosporen nicht immer scharf geschieden, wie dies für Uredinopsis und in fast noch höherem Grade bei Puccinia der Fall ist. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, daß die Amphisporen von Puccinia nicht von denen einer anderen Gattung abzuleiten sind, sondern daß sie vielmehr aus den typischen Uredosporen hervorgegangen sind. Es handelt sich also in diesem Falle um die Entstehung von Uredosporen aus anderen Uredosporen und deshalb scheidet derselbe von unserer Betrachtung aus.

Dasselbe ist der Fall bei der sogenannten Uredo der Gattungen Coleosporium und Chrysomyxa, denen wohl auch noch Stichopsora anzureihen ist, von welcher aber bisher keine Aecidien bekannt sind. Die Uredosporen werden hier reihenweise abgeschnürt und ihre Membran weist die sogenannte Stäbchenstruktur auf, die für die auf Coniferen gebildeten Aecidiosporen derselben Gattungen und anderer auf Coniferen lebender Aecidien charakteristisch ist. Es erweisen sich also jene Uredoformen als peridienlose Wiederholungen der Aecidien, sie sind sonach nur vom biologischen, nicht aber auch vom morphologischen Standpunkte aus der Uredo anderer Gattungen gleichwertig.

Wir müssen hier auf eine kleine Arbeit eingehen, die P. Magnus in den Berichten der Deutschen botan. Gesellschaft (Bd. IX, S. 85–91 des Generalversammlungsheftes) unter dem Titel: »Über das Auftreten der Stylosporen bei den Uredineen« veröffentlicht hat. Der Verfasser teilt daselbst mit, daß er bei verschiedenen Uromyces-Arten auf Euphorbia neben Uredosporen, deren Keimporen in einen Quergürtel gestellt sind, solche beobachtet hat, die außerdem einen apicalen Keimporus haben wie die Teleutosporen oder auch solche mit unregelmäßig verteilten Keimporen, von denen häufig noch einer nahe dem Scheitel liegt. Er deutet diese und einige andere Beobachtungen dahin, daß die »Mittelformen zwischen den Uromyces- und Uredosporen« als Übergangsformen der Bildung der Uredosporen aus den Uromyces-Sporen aufzufassen seien, daß also die Uredosporen sich aus den Teleutosporen von Uromyces herausgebildet haben. Unseres Erachtens handelt es sich aber bei diesen Beobachtungen nur um den Ausdruck einer gewissen Variabilität hinsichtlich der Zahl und

Anordnung der Keimporen, wie sie ja Magnus selbst für die Uredosporen mancher Kompositen-Puccinien festgestellt hat. Auch das von Magnus zur Unterstützung seiner Ansicht angeführte Auftreten vereinzelter Uredosporen bei Arten, denen sie sonst fehlen, braucht nicht in dem Sinne bedeutet zu werden, daß es sich hier um eine neu hinzukommende Sporenform handelt, sondern die vereinzelter Uredosporen können auch als eine Rückschlagsbildung in eine früher vorhanden gewesene Entwicklung mit mehreren Sporenformen angesehen werden. Besonders wird dieser Gedanke bei dem von Magnus erwähnten Fall des *Uromyces Ficariae* nahe gelegt, einer Uredinee, bei der das Vorkommen vereinzelter Uredosporen keine seltene Erscheinung ist. Wenn man die Sache vom Zweckmäßigkeitsstandpunkte aus betrachtet, so wird man sagen müssen, daß das Hinzukommen einer neuen Sporenform auf einer Nährpflanze mit so kurzlebigem Laube von vornherein als eine verfehlte Einrichtung zu betrachten sein würde, daß vielmehr die kurze Dauer der Belaubung der Nährpflanze das Wegfallen einer vorher etwa vorhandenen Uredoform wahrscheinlich macht.

Wir müssen hier ferner auf die Gattung *Endophyllum* eingehen, die vielfach dahin gedeutet wird, daß es sich hier um einen Übergang der Promycelbildung auf die Aecidiosporen handelt. In der Tat ist ein Unterschied zwischen den Sporenlagern von *Endophyllum* und einem typischen *Aecidium* wohl kaum vorhanden, nur daß eben die reihenweise abgegliederten Sporen von *Endophyllum* mittelst eines Promycels keimen. Es mußte daher die Auffassung, daß es sich hier um eine Verlegung der Promycelbildung auf die *Aecidium*-Generation handle, als der einzige Weg zur Deutung dieses sonderbaren Verhältnisses erscheinen zu einer Zeit, wo man nur die europäischen Gattungen kannte, die einen Anschluß von *Endophyllum* an anderer Stelle auszuschließen schienen. Es nahm infolgedessen dieses Genus gewissermaßen eine Ausnahmestellung unter den übrigen Gattungen ein. Nun sind aber seitdem aus außereuropäischen Erdteilen eine Anzahl von Gattungen bekannt geworden, die den Zusammenhang von *Endophyllum* mit anderen Teleutosporenformen zu vermitteln geeignet sind. Schon in der auch bei uns vertretenen Gattung *Cronartium* werden einzellige Teleutosporen reihenweise abgegliedert, sie bleiben aber seitlich und auch in der Längsrichtung miteinander verwachsen. Eine Peridie ist gleichfalls nicht vorhanden, so daß von einer Ähnlichkeit mit den Sporenlagern von *Endophyllum* kaum die Rede sein kann. Auch bei der südamerikanischen Gattung *Alveolaria*, deren Sporenlager ebenso wie diejenigen von *Cronartium* gebildet werden, aber in eine Reihe von einschichtigen Sporenscheiben in der Querrichtung zerfallen, ist eine Ähnlichkeit mit *Endophyllum* noch kaum vorhanden. Bei der ostindischen Gattung *Masseella*

trennen sich die in Reihen gebildeten einzelligen Teleutosporen voneinander, bleiben aber durch eine schleimige, nach dem Eintrocknen hornartige Grundsubstanz miteinander zu langzylindrischen, fadenförmigen Sporenlagern vereinigt. Eine Peridie ist auch hier nicht vorhanden. Diese finden wir in den Gattungen *Dietelia* und *Puccinosira*. Erstere unterscheidet sich von *Endophyllum* nur dadurch, daß die Teleutosporen miteinander zu kugeligen Massen verklebt sind. Durch Druck aber lassen sie sich unter dem Deckglase leicht isolieren. Vollkommen frei endlich werden die Sporen bei *Puccinosira*. Von *Endophyllum* ist diese Gattung nur durch die Zweizelligkeit ihrer Sporen unterschieden. Wir sehen also, daß es keine Schwierigkeit macht, *Endophyllum* an diesen Formenkreis anzuschließen und dadurch die etwas gewaltsam erscheinende Erklärung, die eine Verlegung der Promycelbildung auf die *Aecidiosporen* annimmt, zu vermeiden.

Nachdem wir uns zunächst mit denjenigen Fällen beschäftigt haben, die nur scheinbar in den Rahmen unserer Untersuchung gehören, gehen wir nun zur Erörterung der Fälle über, wo es sich nach unserem Dafürhalten tatsächlich um Entstehung von neuen Sporenformen aus solchen handelt, die ihnen morphologisch nicht gleichwertig sind. Das eine Beispiel dafür liefert die Gattung *Phragmidium*.

Die *Uredo*- und *Aecidium*-Generation von *Phragmidium* stimmen in einigen sehr wesentlichen Punkten miteinander auffallend überein. Bekannt ist, daß die *Aecidien* hier nicht von einer Peridie umgeben sind wie bei anderen *Pucciniaceen*, sondern an deren Stelle ein dichter Kranz von schlauchförmigen, bogig einwärts gekrümmten Paraphysen gebildet wird genau von derselben Form wie um die *Uredolager*. Aber auch die beiderlei Sporen selbst weisen eine vielfach so weit gehende Übereinstimmung auf, daß man unwillkürlich darauf hingewiesen wird, die eine Form aus der anderen abzuleiten.

Die *Aecidiosporen* anderer *Pucciniaceen* haben meist keine deutlich wahrnehmbaren Keimporen, nur bei der Keimung quellen einzelne kleine Partien der Membran stärker auf als die übrigen Teile der Wand. Bei *Phragmidium* sind nun die für den Austritt des Keimschlauches bestimmten Membranstellen meist schon vorher deutlich erkennbar und in der *Aecidium*-Generation genau so beschaffen wie bei der *Uredo*. Es sind nämlich die Keimporen, wenn man sie überhaupt so nennen will, nicht wie bei anderen *Uredosporen* Löcher im Endospor, sondern es ist an diesen Stellen die Membran linsenartig verdickt und springt halbkugelig in den Innenraum der Spore hinein. Diese Übereinstimmung läßt sich aber noch weiter ins einzelne verfolgen. Bei *Phragmidium Rubi Idaei* (Pers.) Wint. fehlt eine Andeutung der Keimporen in beiden Generationen; die beiderlei Sporen sind mit scharfen, locker gestellten Stacheln besetzt. Auf-

fallend verschieden sind die Aecidio- und Uredosporen bei *Phr. Rubi* (Pers.) Wint., erstere mit derben flachen Warzen dicht bedeckt, letztere mit kleinen, dichtstehenden Stachelwarzen besetzt. Die Keimporen sind aber bei beiden leicht nachweisbar. Allerdings ist ihre Wahrnehmung an den Aecidiosporen durch die Membranwarzen erschwert. Man kann aber die warzentragende äußere Membranschicht durch Verschiebung des Deckglases unter mäßigem Druck leicht entfernen, die Spore ist dann nur noch vom Endospor bekleidet, das die erwähnten Verdickungen deutlich zeigt. Ganz auffallend ist aber die Übereinstimmung zwischen Uredo- und Aecidiosporen bei den verschiedenen Formen des Rosenrostes. In Deutschland sind auf Rosen zwei verschiedene Arten von *Phragmidium* weit verbreitet, nämlich *Phr. subcorticium* (Schrnk.) Wint. und *Phr. tuberculatum* J. Müll. Bei letzterer Art haben die Membranverdickungen (Keimporen) beider Sporenformen einen Durchmesser von 5—6 μ , sie springen weit ins Innere der Sporenzelle vor und engen den Sporenhalt sichtlich ein, so daß dieser im Querschnitt gelappt erscheint. Bei *Phr. subcorticium* dagegen beträgt der Durchmesser dieser Gebilde nur ungefähr die Hälfte und von einer Einengung des Sporenhaltes ist hier so gut wie nicht die Rede. Das gleiche Verhalten beider Sporenformen konnte dann auch für die übrigen Arten, deren Aecidien bekannt sind, nachgewiesen werden, nämlich für *Phr. Rosae alpinae* (DC.) Wint., *Phr. Rosae pimpinellifoliae* (Rabenh.) Diet., *Phr. americanum* (Pk.) Diet., *Phr. Rosae californicae* Diet., sämtlich dem *Subcorticium*-Typus angehörend, und andererseits bei *Phr. Rosae lacerantis* Diet., die nach Beschaffenheit der Uredo- und Aecidiosporen zum *Tuberculatum*-Typus gehört.

Es darf wohl, namentlich da *Phr. subcorticium* und *Phr. tuberculatum* im wesentlichen dieselben Nährpflanzen haben, als ausgeschlossen gelten, daß die erwähnten Eigentümlichkeiten durch gleichmäßige Einwirkung äußerer Faktoren auf zwei verschiedene Sporenformen zu erklären seien; es bleibt unseres Erachtens zur Erklärung dieser auffallenden Übereinstimmung beider Sporenformen nur die Annahme übrig, daß sich die eine aus der anderen heraus entwickelt hat. Es ist also bei *Phragmidium* entweder die *Aecidium*-Form aus der *Uredo* entstanden dadurch, daß in der ersten Jahresgeneration jede Hyphe statt einer Spore deren eine ganze Reihe abschnürte, oder die *Uredo* hat sich aus der *Aecidium*-Form heraus durch eine Reduktion der Sporenbildung entwickelt.

Welchen von beiden Wegen die Entwicklung eingeschlagen hat, welches die ursprünglichere von beiden Sporenformen war, werden wir mit einiger Bestimmtheit wohl nicht ermitteln können. Wenn wir zunächst berücksichtigen, daß die Aecidiosporen von *Phragmidium* in der Bekleidung ihrer Sporenmembranen viel größere Unterschiede

aufweisen als die Uredosporen, so kann diese Tatsache wohl in zweierlei entgegengesetztem Sinne ausgelegt werden. Man kann sich vorstellen, daß die Aecidien-Generation mit Rücksicht auf ihre stärkere Differenzierung die weiter entwickelte, also auch später hinzugekommene Form darstelle; es könnte aber andererseits die Gleichförmigkeit der Entwicklungsbedingungen die in der Aecidien-Generation vorhandenen Unterschiede in der Uredo mehr verwischt haben und also diese die neu erworbene Generation sein.

Auch die folgenden Bemerkungen lassen unsere Frage unentschieden. In der Gattung *Phragmidium* finden wir einige von manchen Autoren in besondere Gattungen gestellte Arten, die vom Typus der Gattung recht erheblich abweichen und daher vor der Weiterentwicklung der typischen *Phragmidien* sich jedenfalls schon verhältnismäßig frühe abgesondert haben. Es sind dies *Phr. albidum* (Kühn) Ludw. (= *Kuehneola albida*), *Phr. longissimum* Thüm. (= *Hamaspora longissima*) und *Ph. carbonarium* (Schlechtld.) Wint. (= *Xenodochus carbonarius*). Die erstgenannte Art hat eine primäre und eine sekundäre Uredo, die zwar in der Art des Auftretens recht erheblich voneinander abweichen, aber hinsichtlich der Gestalt der Sporen miteinander übereinstimmen. Auch *Phragmidium longissimum* hat eine primäre und eine sekundäre Uredo; die Sporen beider sind jedoch etwas verschieden voneinander.¹⁾ In beiden Fällen ist die primäre Uredo von Pykniden begleitet. *Phragmidium carbonarium* endlich bildet außer Teleutosporen nur Aecidien in der für die Gattung *Phragmidium* typischen Form. Eine Entscheidung unserer Frage ist also aus diesen Tatsachen auch nicht zu gewinnen. Wenn wir schließlich beachten, daß in den mit *Phragmidium* am nächsten verwandten Gattungen *Triphragmium* und *Uropyxis* Arten mit einer primären Uredo bekannt sind, dagegen keine aecidien-bildenden, so erscheint es wenigstens wahrscheinlich, daß die Uredoform die ursprünglichere gewesen sei und daß aus ihr heraus bei *Phragmidium* die Aecidien-Generation sich entwickelt habe.

Als zweiten Fall der Entstehung einer Sporenform aus einer ihr morphologisch nicht gleichwertigen betrachten wir die Entstehung der Pucciniaceen aus den Melampsoraceen. Wie ich früher (Zentralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenk. II. Abt. XII. S. 218—234) zu begründen versucht habe, stellen die Melampsoraceen und die Pucciniaceen zwei Gattungsreihen dar, die nicht gleichzeitig nebeneinander entstanden sind, sondern es schließen sich die Pucciniaceen als die

¹⁾ Ich habe früher (Hedwigia Bd. XXVIII S. 20, 21) angegeben, daß die primäre Uredo, die unter dem Namen *Uredo lucida* Thüm. zuerst beschrieben worden ist, eine Aecidium-Form sei. Diese Angabe beruht auf irrtümlicher Beobachtung, ich habe mich durch erneute Untersuchung wiederholt davon überzeugt, daß die Sporen nicht reihenweise abgeschnürt werden.

jüngere Reihe an die Melampsoraceen an. Ein Hauptmoment für diese Ansicht sehe ich darin, daß die Melampsoraceen-Gattungen, soweit ihre Entwicklung vollständig bekannt ist, durchweg zu den Coniferen in enger Beziehung stehen, indem sie einen Teil ihrer Entwicklung auf Abietineen durchmachen. Vielleicht machen die auf Farnen lebenden Gattungen hiervon eine Ausnahme, falls sie nämlich keine Aecidien besitzen. Sie stehen am unteren Ende des Stammbaumes und stammen vielleicht aus einer Zeit, die vor dem ersten Auftreten der Coniferen liegt. Am anderen Ende dieses Stammbaumes finden wir die Gattung *Melampsora*, von der viele Arten sich von der Abhängigkeit von den Abietineen frei gemacht haben und zur autöcischen Lebensweise auf angiospermen Nährpflanzen übergegangen sind. Daneben treten nun die Pucciniaceen auf, von denen nur die Gattung *Gymnosporangium* auf Coniferen, und zwar nur auf Cupressaceen lebt. Da es nach neueren Untersuchungen höchst wahrscheinlich ist, daß die parasitischen Pilze, insbesondere die Uredineen, sich gleichzeitig mit ihren Nährpflanzen entwickelt haben, so ist das völlige Fehlen der Pucciniaceen auf Abietineen wohl nur dadurch zu erklären, daß sie erst in einer Zeit auftraten, in welcher bereits die Angiospermen sich entwickelten.

Jene beiden Uredineen-Familien unterscheiden sich hauptsächlich durch die Beschaffenheit der Teleutosporengeneration. Die Melampsoraceen haben ungestielte Teleutosporen, die zu verschiedenartig gestalteten Lagern, zu flachen Krusten, zylindrischen Sporensäulchen u. dergl. fest vereinigt sind und vielfach reihenweise abgeschnürt werden. Nur im letzteren Falle wird, wie wir oben gesehen haben, der gegenseitige Verband in einzelnen Gattungen gelockert und die Einzelsporen werden frei. Bei den Pucciniaceen sind dagegen die Teleutosporen stets, wenn auch mitunter nur kurz gestielt und nie zu geschlossenen Krusten vereinigt.

Es würde nun an sich keine Schwierigkeiten machen, die Pucciniaceen etwa durch die Gattung *Uromyces* an *Melampsora* anzuschließen. Man brauchte nur anzunehmen, daß die anfangs ungestielten Sporen zu gestielten Formen übergegangen seien und daß sie ihre gegenseitige Verbindung aufgegeben, sich voneinander isoliert hätten. Für einen derartigen Vorgang finden wir aber nirgends einen Hinweis, vielmehr deutet eine Beobachtung darauf hin, daß sich der Übergang von den Melampsoraceen zu den Pucciniaceen vielleicht ganz anders vollzogen hat.

Im 40. Bande der *Hedwigia* (Beibl. S. [32] u. f.) habe ich eine *Melampsora* auf *Salix*, aus Colorado stammend, beschrieben (*Melampsora paradoxa*), bei der neben normalen Uredo- und Teleutosporen, wie sie für die Gattung *Melampsora* charakteristisch sind, noch eine dritte Sporenform vorkommt, die man nicht anders auffassen kann

als freie Teleutosporen. Sie haben einen ziemlich langen Stiel und zeigen keinerlei Neigung zur Bildung von Krusten. Sie sind in überwiegender Mehrzahl einzellig, aber auch zweizellige sind reichlich vorhanden und mehrzellige wurden vereinzelt beobachtet. Die Anordnung der Zellen ist bei den mehrzelligen eine verschiedenartige, unter den zweizelligen ist die Puccinia-Form vertreten, noch häufiger aber ist eine Form, die der von Juel aufgestellten Gattung *Leptinia* entspricht. Obwohl die Keimung dieser Sporen unbekannt ist, dürfen wir sie wohl als Teleutosporen ansprechen, nicht nur weil sie in ihrer ganzen Beschaffenheit den Teleutosporen mehrerer anderer Gattungen entsprechen, sondern auch deswegen, weil mehrzellige Uredosporen anderweitig nicht vorkommen. Gefunden wurden diese Sporen immer nur in den Uredolagern, besonders in solchen, in denen die Uredobildung dem Ende zuneigte.

Wie haben wir uns nun die Entstehung dieser Sporenform zu denken? Aus den *Melampsora*-Teleutosporen kann sie nicht wohl entstanden sein; ihre enge Beziehung zur Uredogeneration legt vielmehr den Gedanken nahe, sie von der *Uredo* abzuleiten. An eine Entstehung der freien Teleutosporen mit ihrer (von uns wenigstens als wahrscheinlich angenommenen) abweichenden Keimungsweise aus den Uredosporen wird man aber auch nicht gut denken können. Es bleibt also wohl weiter nichts übrig als anzunehmen, daß es sich hier um eine Neubildung handelt, um eine neue Sporenform, die zwischen den Uredosporen der *Melampsora* auftrat und die die bisherige Teleutosporengeneration überflüssig machte. Den Ausgangspunkt einer solchen Neubildung mögen aber wohl die Paraphysen gebildet haben, die in den Uredolagern aller *Melampsoren* reichlich auftreten. Diese Paraphysen haben die Gestalt eines gestielten Köpfchens, das meist von einem Hohlraum durchzogen ist. Der letztere enthält oft einen spärlichen plasmatischen Inhalt. Es läßt sich sehr wohl denken, daß eine Vermehrung dieses Plasmahaltes unter gleichzeitiger Verminderung der Membrandicke schließlich zur Bildung einer neuen Sporenform geführt haben mag. Wenn diese Auffassung der Verhältnisse richtig ist, so können wir also auch sagen, daß diese Teleutosporen aus den Paraphysen entstanden sind. Immerhin haben wir es auch dann doch mit einer Neubildung zu tun, nämlich insofern, als es sich bei der Keimung dieser Sporen um ein Auftreten von Promycelien handelt an einer Stelle der Entwicklung, wo sie früher nicht gebildet wurden. Es wäre sehr erwünscht, wenn noch andere Tatsachen bekannt würden, die zu einer Prüfung der hier ausgesprochenen Ansicht dienen könnten. Soviel aber kann man wohl mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, daß hier eine Teleutosporenform vorliegt, die nicht aus einer anderen Teleutosporenform hervorgegangen ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [48 1909](#)

Autor(en)/Author(s): Dietel Paul

Artikel/Article: [Über die morphologische Bewertung der gleichnamigen Sporenformen in verschiedenen Gattungen der Uredineen. 118-125](#)