

Darstellung der Tätigkeit der Insekten lieber ganz abzusehen als unkorrekte Bilder zu liefern.

Anders liegen jedoch die Verhältnisse in komplizierteren, schwerer zugänglichen Fällen. Man denke an die schier unerschöpfliche Welt raffinierter Komplikationen im Blütenbau und den Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Tierwelt der Tropen, deren direkte Beobachtung nur wenigen vergönnt ist, die viele wertvolle Beobachtungen oft nur einem glücklichen Zufalle verdanken. Hier liegt unendlich mehr Bedürfnis vor, die Einzelbeobachtung nicht nur für sich selbst, sondern auch für die weitesten Fachkreise und sachlich Interessierten im Bilde fest zu erhalten. Handelt es sich hier ja oft genug um Blüteneinrichtungen, deren raffinierte Komplikation direkt an das Phantastische grenzt und deren direkte Beobachtung mit dem ausschlaggebenden Bestäuber erst den Beobachter vor der Zumutung schützt, bei der Deutung des Baues seiner Phantasie zum Opfer gefallen zu sein. Man denke an die Wunderwerke vieler tropischer Orchideenblüten, wie *Coryanthes*, *Catasetum*, *Stanhopea*, *Bolbophyllum*, *Pterostylis*, an die raffinierten Vogelblumen und viele andere. Der nüchternste Blütenbiologe würde unbarmherzig der Phantasterei beschuldigt werden, wenn er z. B. den Blütenbau der *Coryanthes*-Blüte ohne Kenntnis der Tätigkeit der Insekten in dem Sinne erklärte, wie er gegenwärtig durch die klassischen Beobachtungen Crügers vollkommen sicher steht. Dasselbe gilt für *Stanhopea* ohne Kenntnis der Versuche von Willis, für *Bolbophyllum*-Arten ohne die Beobachtungen von Ridley, die Bestäubung der *Yucca*-Blüte ohne Riley, Trelease etc. Von zahllosen Orchideengattungen, deren Blütenbau wir sogar im Detail ausgezeichnet kennen, haben wir heute noch keine Ahnung, wie die Bestäubung erfolgt. Eine einzige Beobachtung der Tätigkeit des ausschlaggebenden Bestäubers kann hier mit einem Schlage ein Rätsel lösen und die Lösung dieses Rätsels, die sich vielleicht die kühnste Phantasie nicht erträumt hätte, für alle Zeiten durch die bildliche Darstellung dokumentarisch sicherstellen. Doch wir brauchen nicht so weit zu gehen. Wie aus der folgenden Darstellung ersichtlich ist, gibt es auch noch in der heimischen Flora sehr viel zu tun, ganz abgesehen davon, daß uns gute Abbildungen immer für Demonstrations- und Unterrichtszwecke unentbehrlich sind.

(Fortsetzung folgt.)

Über sekundäre Befestigung einiger Rotalgen.

Von Johanna Menz (Graz).

(Mit 13 Textfiguren.)

(Aus der k. k. zoologischen Station in Triest.)

Die Art der Befestigung der Algen auf dem Substrat ist eine zweifache. Eine primäre und eine sekundäre. Erstere geht be-

kanntlich auf die keimende Spore zurück, wobei im Laufe der Entwicklung ein mehr oder weniger mächtiger Anheftungsapparat gebildet wird. Nur selten (bei den Krustenalgen) wird das in der jungen Keimpflanze angelegte primäre Rhizoid rückgebildet, weil der ganze Thallus die Funktion einer Haftscheibe übernimmt.

Das primäre Anheftungsorgan ist oft Gegenstand von Untersuchungen gewesen, weniger bekannt scheint dagegen die sekundäre Befestigung geblieben zu sein. Dieselbe geht im entwickelten Thallus in der Weise vor sich, daß Teile desselben mit Partien des eigenen (oder eines fremden Thallus derselben Art oder mit Thallusteilen einer fremden Gattung in Berührung kommen, wobei dann in verschiedener Weise eine ein- oder beiderseitige Verfestigung erfolgt. Durch diese sekundäre Befestigung wird die Alge noch mehr gegen das Losreißen geschützt.

Dieses Verhalten ist bekannt. Diesbezügliche Angaben finden sich bei Nordhausen¹⁾ vor, welcher auch nebenbei erwähnt, daß beim Zusammentreffen zweier Sprosse derselben Spezies eine beiderseitige Verwachsung erfolgt, wobei die Verwachsungsgrenze völlig verwischt wird. Näher läßt sich der genannte Autor auf diesen Gegenstand nicht ein.

Tobler behandelt die Sache eingehender, u. zw. vom biologischen Gesichtspunkte²⁾. Er hebt die Wichtigkeit der epiphytischen Lebensweise, sei es durch primäre oder sekundäre Anheftung, für die Biologie der betreffenden Formen hervor, deren Lebensbedingungen dadurch verändert werden, und er bespricht die „Veränderung der Lebensbedingungen“, welche „die Ansiedlung in oder auf einem anderen Thallus für den Epiphyten bedeutet“. An anderer Stelle³⁾ befaßt sich dieser Autor mit der Verwachsung zweier gleichartiger Thalli und den dieselbe eventuell bedingenden Ursachen.

Angeregt durch Herrn Dr. J. Schiller, Assistenten für Botanik an der k. k. zool. Station in Triest, habe auch ich einige diesbezügliche Untersuchungen vorgenommen; ich beschränkte mich hiebei bloß auf einige wenige Fälle, die ich mit Rücksicht auf die geringe mir zur Verfügung stehende Zeit nur morphologisch, nicht aber experimentell untersuchen konnte.

Dabei handelte es sich mir hauptsächlich um folgende Fragen:

1. Welche Elemente des Thallus finden bei der sekundären Befestigung Verwendung?
2. Unter welchen Umständen verhält sich das Substrat passiv?
3. Ist das Substrat von Einfluß auf die Art der sekundären Befestigung?

¹⁾ M. Nordhausen, „Zur Anatomie und Physiologie einiger ranken-tragender Meeresalgen“. Pringsheims Jahrb., Bd. 34, p. 247.

²⁾ Fr. Tobler, „Zur Biologie der Epiphyten im Meere“. Ber. d. deutschen bot. Ges., Bd. XXIV, H. 10, p. 552 u. ff.

³⁾ Fr. Tobler, „Zur Morphologie u. Entwicklung von Verwachsungen im Algenthallus“. Flora, XCVII, H. 3, p. 299—307.

4. Hängt das Zustandekommen von sekundären Befestigungsorganen überhaupt von der Natur des Substrates ab?

Die Beantwortung dieser Fragen dürfte sich aus der Darlegung der folgenden Tatsachen ergeben.

Nitophyllum punctatum.

Die genannten Erscheinungen treten uns in besonders schöner Weise bei *Nitophyllum* entgegen.

Es ist dies bekanntlich eine zarte, in der Regel einschichtige Alge, welche unter Umständen (z. B. bei der Bildung von Tetrasporen oder Cystocarpien) an den entsprechenden Stellen des Thallus mehrschichtig wird. Diese äußerst zarten Thalluslappen zeigen vielfach die Tendenz, sowohl untereinander als auch mit anderen benachbarten Algen an beliebigen Berührungsstellen zu verwachsen.

Es liegen hiebei folgende Möglichkeiten der Verwachsung vor:

I. Zwei Thalluslappen derselben Spezies berühren sich gegenseitig und verwachsen miteinander, u. zw. können es:

1. Zwei gleichartige Thalluslappen sein, welche ihrerseits sich auf dreierlei Weise an einanderlegen können:

a) mit ihren Flächen,

b) mit den Rändern,

c) ein Thalluslappen berührt mit seinem Rande die Fläche des anderen.

2. Zwei nicht ganz gleichartige Thalluslappen: Ein einschichtiger (steriler) berührt mit seinem Rande oder seiner Fläche die Fläche eines mehrschichtigen (fertilen) Lappens und verwächst damit.

II. Ein Thalluslappen von *Nitophyllum* berührt mit seinem Rande oder seiner Fläche den Thallus einer fremden Alge (*Dictyopteris*, *Ulva*, *Gelidium*) und verwächst mit derselben.

I. Völlig die gleichen Verhältnisse für beide Teile herrschen nur in den unter 1 a) und b) genannten Fällen, wo sich nämlich die beiden Lappen entweder mit ihren Rändern oder mit ihren Flächen berühren.

Es ist daher von vornherein zu erwarten, daß die beiden Teile in demselben Maße beeinflusst werden. Dies ist auch tatsächlich der Fall:

a) Treten zwei Thallusflächen miteinander in Berührung, so wölben sich an der Berührungsstelle, sowie noch in einiger Entfernung davon die Zellen beiderseits papillös vor. Die Papillen, welche an der Berührungsstelle höher sind, erreichen daselbst eine Höhe, welche der der Thalluszellen gleichkommt, so daß letztere das doppelte ihrer ursprünglichen Höhe erreichen (Fig. 1).

Der papillös vorgewölbte Teil ist bedeutend schmaler als der basale Teil der Zelle; es entstehen auf diese Weise Zwischenräume

zwischen den einzelnen Papillen, in welche die des anderen Thallus hineinragen, so daß eine Art Verzahnung hergestellt wird. Die einzelnen Papillen beider Lappen verwachsen miteinander fest zu einem scheinbar einheitlichen Gewebe. Falten in der Membran rufen den Eindruck hervor, als ob zwischen dem Basalteil und der Papille eine Wand abgegliedert worden wäre.

b) Eine lebhaftere Zellvermehrung findet jederseits statt, wenn die Ränder zweier Lappen miteinander in Berührung kommen; es wird offenbar auch ein Wachstumsreiz ausgelöst, demzufolge der Thallus beiderseits mehrschichtig wird. Es geschieht dies in der Weise, daß in einiger Entfernung vom Rande der einschichtige Thallus zweischichtig zu werden beginnt, dann wird er drei-, endlich vielschichtig, indem sich die Zellen lebhaft vermehren. Sie

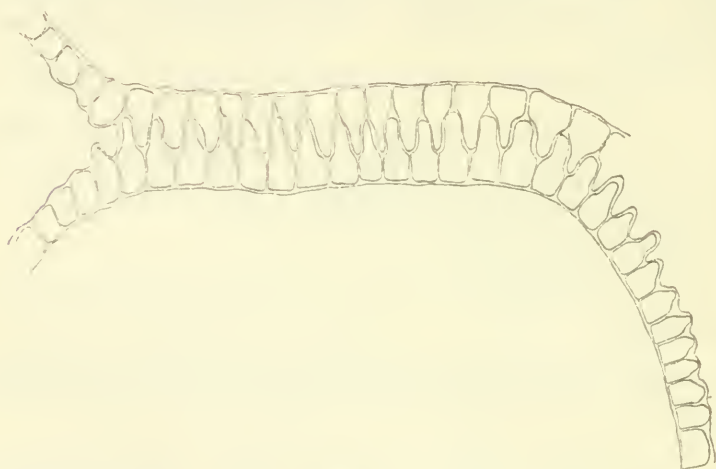


Fig. 1.

nehmen eine mehr weniger unregelmäßige, im Querschnitte senkrecht zur Thallusfläche längliche Gestalt an. Die Verwachsungsgrenze der beiden Teile ist nicht mehr kenntlich; wir sehen ein homogenes vielzelliges Gewebe.

c) Berührt ein Thalluslappen mit seinem Rande oder den unmittelbar darunter befindlichen Zellen die Fläche eines anderen, so treten die lebhafteren Wachstumserscheinungen an dem ersteren auf. Dieser Thallus wird erst zwei-, dann dreischichtig und bildet am Grunde eine mehrschichtige Haftscheibe aus, welche der Substratfläche aufsitzt und die Befestigung mit derselben herstellt.

Während nun bei a) und b) von einem eigentlichen Substrat und einem Epiphyt nicht die Rede sein konnte, weil beide Teile sich völlig gleich verhielten, macht sich hier der Unterschied deutlich bemerkbar, indem der Rand, welcher mechanischen Schädigungen mehr ausgesetzt und daher schutzbedürftiger ist,

zum Epiphyten, die Fläche dagegen zum Substrat wird. Dieses reagiert höchstens dadurch, daß es regelmäßig zweischichtig wird (Fig. 2) oder seine Zellen papillös vorwölbt.

2. Trifft ein einschichtiger (steriler) Thallusteil die Fläche eines mehrschichtigen (fertilen), so findet ebenfalls Verwachsung unter einseitiger Zellvermehrung statt. Diese gehört dem weniger-schichtigen Teile an, mag letzterer sich mit dem Rande oder mit der Fläche dem anderen anlegen. An der Berührungsfläche ist jegliche Grenze verwischt; wir sehen im Querschnitt auch hier nur ein homogenes Gewebe.

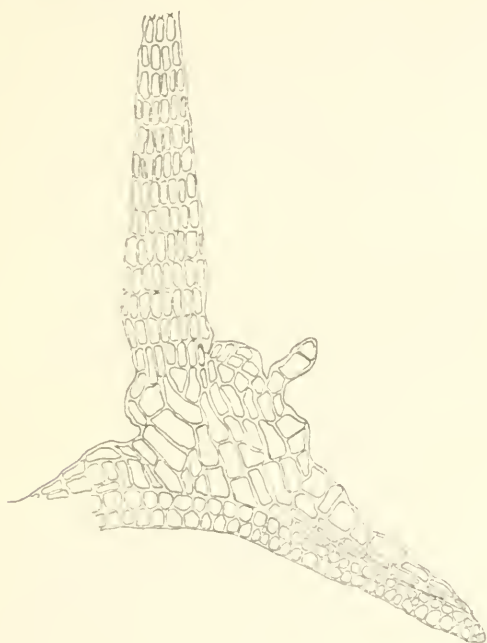


Fig. 2.

II. Es erübrigt uns noch, den Fall näher ins Auge zu fassen, in welchem *Nitophyllum* sich an eine fremde Gattung (sei es eine Grün-, Braun- oder vielschichtige Rotalge) befestigt (Fig. 3: *Nitophyllum* auf *Ulva*).

Das Ergebnis der Untersuchung einer Festheftung auf *Ulvu* und *Dictyopteris* war dasselbe. Der *Nitophyllum*-Thallus wird an der betreffenden Berührungsstelle mehrschichtig, wie bei den oben erwähnten Beispielen, das Substrat wird jedoch hierbei auf keinerlei Weise in Mitleidenschaft gezogen. Einem etwas abweichenden Verhalten begegnen wir bei der Festheftung von *Nitophyllum* an *Hydroclathrus sinuosus*, insofern die Haare, die letztere an ihrem

Thallus entwickelt, den darauf epiphytischen Algen als willkommenes Unterstützungsmittel entgegentreten. *Nitophyllum*, welches sich sonst immer aktiv verhält, indem seine Zellen sich an der Berührungsstelle mit einem Substrate rhizinenartig verlängern, legt sich hier den Haaren fest an, ohne selbst besondere Haftorgane auszubilden. Nur an den Stellen, wo die Haare spärlicher oder gar nicht vorhanden sind, geht der *Nitophyllum*-Thallus in die Bildung von Haftern ein.



Fig. 3.

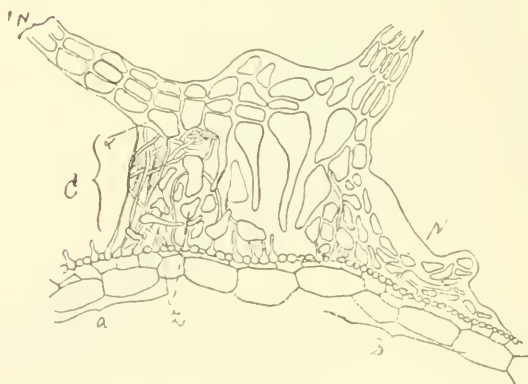


Fig. 4.

Am besten wird die Sachlage durch die nebenstehende Fig. 4 erläutert. Der Schnitt ist in der Weise geführt, daß bei *a* eine Stelle getroffen ist, wo *Hydroclathrus* (*C*) reichlich Haare entwickelt, an welche sich *Nitophyllum* (*N*) dicht anlegt, indem es mit ihnen verwächst. Bei *b* sind die Haare in geringer Anzahl vorhanden; hier bildet *Nitophyllum* die üblichen hyphenartigen Zellen aus, wie bei Berührung mit den anderen erwähnten Formen. Zwischen den Haaren der *Hydroclathrus* treten vereinzelt einige *Nitophyllum*-Zellen auf (*z*), welche von den mittleren Hyphenzellen seitlich abgegliedert werden. Der direkt mit den Haaren in Be-

rührung tretende Teil wird nicht zu einer Gewebewucherung veranlaßt; höchstens wölben sich einzelne Zellen etwas vor (α).

Welches hiebei die mechanischen Ursachen sind, die ein solches Verhalten bedingen, müßte experimentell nachgewiesen werden.

Rhodymenia ligulata.

Diese Rhodophyceee hat ebenfalls einen flachen, aber stets mehrschichtigen Thallus. Im Inneren ist ein mehrschichtiges, großzelliges Markgewebe ausgebildet, außen ist eine jederseits 1—2, ja mitunter 3 Zelllagen hohe Rinde.

Obwohl diese Form bei weitem nicht so zart ist wie *Nitophyllum*, vermag sie, ebenso wie dieses, an beliebigen Berührungsstellen mit dem eigenen Thallus oder mit einem geeigneten Substrat Haftorgane auszubilden. Diese können verschieden sein, je nachdem die Alge:

- I. mit einem Thallusteil der eigenen Spezies, oder
- II. mit einer fremden Alge verwächst.

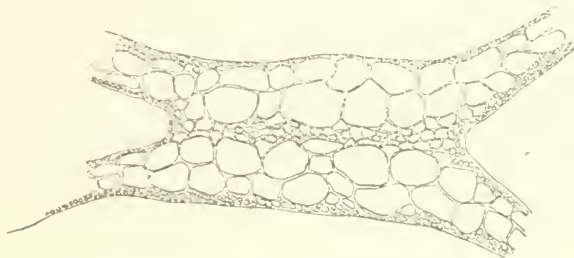


Fig. 5.

I. Es kommt häufig vor, daß zwei *Rhodymenia*-Sprosse mit ihren Flächen miteinander in Berührung treten; hiebei findet wie bei vielen anderen Formen beiderseitiges Entgegenwachsen statt. Tobler¹⁾ beschreibt die Verwachsung der beiden Thalli, die mit Streckung der Epidermiszellen verbunden ist. Doch möchte ich einige diesbezügliche Beobachtungen hier folgen lassen, da sich oft Verschiedenheiten in der Art der Verwachsung feststellen ließen. Es können sich nämlich die Rindenzellen beider Teile fest aneinander legen, ohne ihre Form zu verändern (Fig. 5), so daß ein einheitliches parenchymatisches Gewebe entsteht, wobei die Verwachsungsgrenze völlig verwischt wird; oder aber es wachsen die Rindenzellen (die äußeren, falls deren mehrere Reihen vorhanden sind) zu langen, englumigen Rhizoiden, aus deren dicke Wandungen sich fest aneinander schmiegen (Fig. 6).

II. Bei Berührung mit einer fremden Alge können wir wieder zwei Fälle unterscheiden:

¹⁾ Fr. Tobler, „Verwachsungen im Algenthallus“, l. c., p. 304—305.

1. die andere Alge wird als Substrat benützt, verhält sich also passiv.

2. die andere Alge ist sehr zart, schmiegt sich an *Rhodymenia* an, verhält sich aktiv, während *Rhodymenia* zum Substrat wird, das sich passiv verhält.

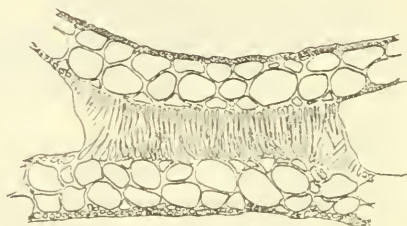


Fig. 6.

1. Als Beispiel für den ersten der beiden Fälle seien die Verhältnisse angeführt, die sich bei der Berührung von *Rhodymenia* mit *Vidalia volubilis* ergeben. Letztere hat einen Thallus, dessen Querschnittsbild mit dem des *Rhodymenia*-Thallus große Ähnlichkeit besitzt: Rindenzellen und mehrschichtiges Markgewebe. Dennoch wurde *Vidalia* an allen von mir untersuchten Exemplaren¹⁾ von *Rhodymenia* nicht im geringsten beeinflusst, während diese an der Berührungsstelle lebhaftes Zellwachstum zeigt und mitunter ganz absonderliche Formen annimmt.

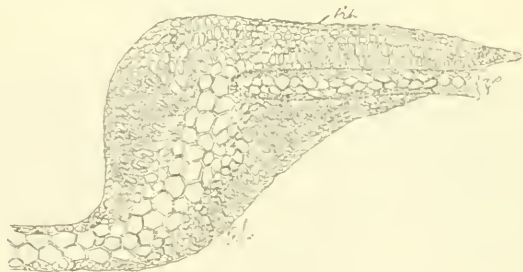


Fig. 7.

Die windende *Vidalia* (*V*) legt sich mit ihrem Rande dem Rande des *Rhodymenia*-Flachsprosses an und trifft auf dessen Rindenzellen; diese beginnen lebhaft zu wuchern und schließen die *Vidalia* von der Ober- und Unterseite zangenartig ein, wie das Querschnittsbild in Fig. 7 zeigt.

¹⁾ Diese rührten von verschiedenen Standorten her.

Ebenso treten die Rindenzellen auch dann in lebhaftes Wachstum ohne besondere Rhizinen zu treiben, wenn ein *Rhodymenia*-Flachsproß sich mit seinem Rande dem *Vidalia*-Sproß anlegt (Fig. 8).

Es wird eine Art Haftscheibe gebildet, welche aus zahlreichen fast isodiametrischen kleinen Zellen (von der Größe der ursprünglichen Rindenzellen) besteht.



Fig. 8.

2. Der zweite Fall verwirklicht sich beim Zusammentreffen der *Rhodymenia* mit *Ceramium* (Fig. 9).

An letzterem gehen bei der Berührung an den entsprechenden Stellen einzelne fußförmige Rhizoiden aus den Rindenzellen

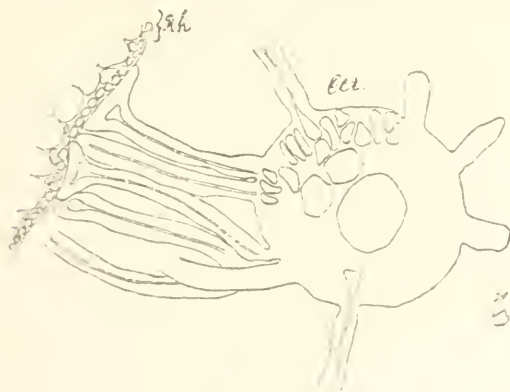


Fig. 9.

hervor, die sehr lang und dickwandig sind. Die Berührungsfläche jedes Rhizoids mit dem Substrat wird dadurch, daß die Enden verbreitert sind, eine größere, die Verankerung an dasselbe somit eine festere.

Nach Tobler¹⁾ ginge der Reiz zum Wachstum bei Berührung zweier *Rhodymenia*-Thalli wenigstens ursprünglich nicht von einem

¹⁾ Fr. Tobler, „Verwachsungen im Algenhallus“, l. c., p. 304.

Thallus auf den anderen aus; die Grundlage hierfür läge vielmehr in mechanischen Faktoren, die in der Bedeckung durch Fremdkörper (Kotmassen, ganz kleine Algenreste) enthalten sind, welche „die Ver kittung der beiden Teile bewerkstelligen“ und „vielleicht“ ähnlich wie Verletzung wirken, jedenfalls ja eine Schädigung der betreffenden Partie der Thallusoberfläche bedeuten“. Dergleichen Fremdkörper finden sich auch zwischen *Rhodymenia* und *Ceramium* vor, ebenso an der Berührungstelle von *Rhodymenia* mit *Vidalia*. Wie erklärt sich nun der Umstand, daß hier immer nur eines der beiden Teile, u. zw. im ersteren Falle das *Ceramium* zur Bildung von Rhizoiden veranlaßt wird, im letzteren Falle dagegen *Vidalia* sich passiv verhält, während *Rhodymenia* allein lebhaft zu wuchern beginnt, wenn man keine direkte Beeinflussung der Thalli aufeinander annimmt?

Zum Schluß sei hier noch erwähnt, daß *Rhodymenia* häufig von Kiesel Schwämmen (*Suberites massa*) rings umwachsen wird, wodurch die Alge allenfalls geschützt wird. Auch in diesem Falle verhält *Rhodymenia* sich passiv. Der Reiz, welchen die Berührung von *Rhodymenia* mit *Suberites* zur Folge hat, ist offenbar nicht derart, daß er bei der Pflanze eine Gewebewucherung hervorzurufen in stande wäre.

(Schluß folgt.)

Über den Hausschwamm und seine nächsten Verwandten.

Von Ingenieur Josef Schorstein (Wien).

In der „Epicrisis“ von Fries, pag. 502 und 503, finden wir u. a. folgende braunsporige *Merulius*-Arten beschrieben: I. *Merulius lacrymans* = *M. vastator* Tode = *M. destruens* Pers., II. *Merulius pulverulentus* = *Coniophora membranacea* D. C. = *Auric. pulverulenta* Sow., III. *Merulius squalidus* und IV. *Merulius umbrinus*. Giacomo Bresadola lehrte uns, obige Arten erkennen, und zeigte, daß die Dimensionen der Sporen ihre richtige Unterscheidung auch dann ermöglichen, wenn das Hymenium von der typischen Gestalt abweicht, was erfahrungsgemäß bei I und II oft vorkommt, und nicht mehr *Merulius*-, sondern *Hydnum*-artig oder aber ganz flach ausgeglättet erscheint. Nach Bresadola reduzieren sich obige 4 Spezies auf folgende 3:

- | | | |
|-----|---|---|
| I. | $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Merulius lacrymans} \text{ (Wulf) Fr.} \\ = \textit{M. vastator} \text{ Tode} \\ = \textit{M. destruens} \text{ Pers.} \\ = \textit{M. Guillemoti} \text{ Boud.} \end{array} \right\}$ | $\left\{ \begin{array}{l} \text{mit } 5-6 \infty 10-12 \mu \\ \text{Sporengröße,} \end{array} \right\}$ |
| II. | $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Merulius pulverulentus} \text{ (Sow.) Fr.} \\ = \textit{Coniophora membranacea} \text{ D. C.} \\ = \textit{Merulius hydnoideus} \text{ P. Henn.} \\ = \textit{Sistotrema cellare} \text{ Pers.} \end{array} \right\}$ | $\left\{ \begin{array}{l} \text{mit } 3.5-4 \infty 5-7 \mu \\ \text{Sporengröße} \end{array} \right\}$ |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [060](#)

Autor(en)/Author(s): Menz Johanna

Artikel/Article: [Über sekundäre Befestigung einiger Rotalgen. 103-112](#)