©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Was ist *Lindauopsis* A. ZAHLBRUCKNER?

Von Harald RIEDL, Wien

Summary

Lindauopsis A. ZAHLBR. is not a parasite on lichens like *Caloplaca callopisma* as ZAHLBRUCKNER (1906) maintained, but structures of a hymenial layer degenerated through the competition with an overgrown thallus of a different lichen-species. Paraphyses tend to form sporelike ends, while asci are much narrowed and produce only 1 or 2 spores, becoming paraphysis-like in the parts not containing spores. There are also intermediates between asci and paraphyses. The type-specimen of *Lindauopsis* itself revealed these facts upon closer examination.

In einer kürzlich veröffentlichten Liste unaufgeklärter Hyphomyceten-Gattungen erwähnt KENDRICK (1974) auch den Namen des Flechtenparasiten *Lindauopsis* A. ZAHLBR., dessen Typus im Herbarium des Naturhistorischen Museums in Wien aufbewahrt wird. Leider wurde der Beleg von ZAHLBRUCKNER in keiner Weise gekennzeichnet und auch nicht im Pilzherbar eingereiht, sondern unter dem Namen des Wirtes, *Caloplaca callopisma*, in der Flechtensammlung. Der Erstbeschreibung (ZAHLBRUCKNER 1906) entnimmt man, daß es sich um eine von STURANY auf Kreta gesammelte Flechte handelt, wodurch eine eindeutige Identifizierung möglich war. Auch fanden sich an Schnitten Strukturen, die mit der Darstellung ZAHLBRUCKNERS mindestens soweit Ähnlichkeit haben, daß man daran erkennen kann, dass sie die Grundlage für die Neubeschreibung bildeten. ZAHLBRUCKNERS Diagnose wurde von VOUAUX (1914) und KEISSLER (1930) ohne weitere Überprüfung übernommen, es ist also anzunehmen, dass der gegenwärtige Autor der erste seit ZAHLBRUCKNER war, der die Flechte tatsächlich untersucht hat.

ZAHLBRUCKNER erwähnt (l. c.), dass der Parasit schon früher von J. STEINER an einem Beleg der gleichen Wirtsart aus Algerien beobachtet wurde, dass er ihn aber mangels geeigneter Präparationstechnik und Färbung irrtumlich als Teil der Flechte selbst gedeutet hat. Erst die zur besseren Erkennung angewendete Färbung — nach KEISSLER, l. c., mit Säurefuchsin — habe gezeigt, dass es sich dabei um einen eigenen, vom Flechtenpilz verschiedenen Organismus handle. Als weitere Begründung für diese Deutung führt ZAHLBRUCKNER die dichotome Verzweigung der Träger und blasenartige Ausstülpungen

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

am Myzel an. Weder er noch STEINER konnten zweifelsfrei die Herkunft der Hyphen des Parasiten erklären. Als Hypothese wird angenommen, dass eine Spore auf dem Epithezium des Wirts keimt und zartes, bald verschwindendes Mycel bildet, das nach unten zu das Hymenium der Apothezien von *Caloplaca callopisma* durchwächst. Von der Basis des Hymeniums her — im Hypothezium sind keine Hyphen des Parasiten zu erkennen — erfolgt das weitere Wachstum der in der Folge sporenbildenden Hyphen nach oben. Wie die Ausbreitung zwischen Asci und Paraphysen erfolgen soll, zeigt die sehr schöne, aber leider unrichtige Abbildung in der Originalarbeit. ZAHLBRUCKNER erwähnt, dass seine Befunde an einer grossen Zahl von Schnitten erhärtet werden konnten. Nach einer genauen Überprüfung des Belegs unter dem Stereomikroskop konnte zweifelsfrei festgestellt werden, dass alle Schnitte von der Hälfte eines Apothezium stammen mussten. Das merkwürdige Fehlen einer Marginalzone des Apotheziums von *Caloplaca callopisma* auf der genannten Abbildung ist damit zu erklären, dass bei der Entnahme die Randzone von der Scheibe losgebrochen war und teilweise noch an der stehengebliebenen Hälfte des Apotheziums als vorspringende Ecken nachgewiesen werden konnte. Ich fertigte zur möglichst eindeutigen Überprüfung zuerst Schnitte von dem bereits angeschnittenen Apothezium an, doch erwiesen sie sich als zu dick, um für eigene Zeichnungen als Unterlage dienen zu können. Dünnere Schnitte von anderen morphologisch in der von ZAHLBRUCKNER angegebenen Weise veränderten Apothezien zeigten keinerlei Unterschiede, sodass sie für die weitere Darstellung herangezogen wurden. Färbungen mit einem Anilinblau-Milchsäuregemisch zeigten, dass sich tatsächlich einige schräg im Präparat liegende, apikal einfach oder mehrfach annähernd dichotom verzweigte Hyphen besonders intensiv (ähnlich wie Asci) anfärbten. Es handelt sich dabei zweifellos um veränderte Paraphysen. Man findet alle Übergänge von normal entwickelten zu mehrfach verzweigten, in ihrer oberen Hälfte fast torulösen, aber stets farblosen, apikal stark verdickten, seltener auch in Myzelhyphen, die über die Scheibe hinwachsen, auslaufenden Paraphysen, wobei nur die stärker veränderten grössere Quantitäten des Farbstoffes aufnehmen. Durch die Erwärmung beim Färben lösen sich die sonst bei der Untersuchung lästigen dicken Lagen orange gefärbter Kristallchen im Epithezium und in den obersten Schichten des Hymeniums. Die beiden Endzellen treten gelegentlich besonders hervor, weil sie einen breit keuligen Abschluss der ganzen Paraphyse bilden. Eine Loslösung konnte ich allerdings nie beobachten. Hingegen fanden sich über die Scheibe verteilt Algenpakete, die oft in zweizellige Aggreggate zerfielen und häufig erst nach Quetschen erkennbar wurden, weil dann eine völlig kompakte, kleinzellige, braun gefärbte, pseudoparenchymatische Hülle aus Pilzhyphen aufsprang. Solche Gebilde wurden unter anderem

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

von E. BACHMANN (1933) als „Lagerkugeln" für moosbewohnende Flechten und schon früher von MINKS (1876) als „Gonangien" beschrieben. Sie treten an unserem Beleg besonders reichlich in den Winkeln zwischen Apothezium und vegetativem Thallus, sonst aber auch auf der Apothezienscheibe auf und sind sehr leicht abzutrennen. Ihre Funktion scheint der von Soredien zu entsprechen. Ausserdem beobachtete ich braune, zweizellige „Sporen" unbekannter Herkunft, die besonders in den geschwärzten Teilen des Lagers häufig waren. Beide Strukturen entsprachen in der Grösse annähernd den Paraphysenenden, wenngleich die zweizelligen Algenpakete meist etwas grösser waren. Damit soll aber keineswegs behauptet werden, dass ZAHLBRUCKNER derlei Gebilde als abgefallene Konidien gedeutet hat, sondern lediglich auf eine derartige Möglichkeit hingewiesen werden. Was endlich blasige Verdickungen und „Auszweigungen" betrifft, so konnte ich derlei Bildungen im Hypothezium in grösserer Zahl beobachten. Sie hatten allerdings weder regelmässig die gleiche Gestalt — der scharfe Winkel zwischen ihrem Umriss und der Mutterhyphe in ZAHLBRUCKNER's Abbildung kommt allerdings nie vor —, noch traten sie in bezug auf ihre Lage zum Querseptum so unregelmässig auf. Es handelt sich um nichts anderes als die gelegentlich blasig erweiterten Haken der ascogenen Hyphen. Aus ihrer vereinzelt fast keuligen Form wird wahrscheinlich, dass die ungewöhnlich stark angefärbten Paraphysen ursprünglich als Asci angelegt wurden, da sie stets den ascogenen Hyphen oberhalb eines Hakens entsprangen, und dass erst später ihre Umwandlung zu stark septierten Paraphysen erfolgt. Die Grenze zwischen Asci und Paraphysen ist also hier offenbar nahezu fliessend. Der Zusammenhang zwischen ZAHLBRUCKNER's „Parasiten" und dem ascogenen System ist in jedem Fall eindeutig.

Vom morphologischen Standpunkt aus ist aber eine andere Aberration besonders interessant, die sich in dem gleichen Hymenium fand. Die Asci hatten in den meisten Fällen nicht ihre volle Länge erreicht, aber auch jene von normaler Länge enthielten entweder keine Sporen oder verklumpte, ungeteilte Gebilde, die den Sporen entsprachen, jedoch dicht von Anlagerungen orangenfarbener Kristalle bedeckt und stark geschrumpft sind. Nur selten ,kommen ein oder zwei normale Sporen zur Entwicklung. Dann geschieht es aber bisweilen, dass der Rest des Schlauches kollabiert oder sich paraphysenartig verengt und die Sporen in apikalen oder interkalaren Erweiterungen stecken. Der optische Eindruck spricht stark für CHADEFAUD's (1965) Parallelisierung zwischen den Konidienlagern von *Coryneum Kunzei* und Apothezien, wobei die Konidien den verdickten Enden der Paraphysen und den Asci homolog sein sollen. MESSNER (im Druck) bezeichnete sporenartige Bildungen an Paraphysen (oder teilweise zu Paraphysen umgewandelten Asci?) bei *Graphis scripta* als Paraphysensporen. *Lindauopsis* ist nichts anderes

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

als ein Fall verstärkter Bildung von apikalen Verdickungen der Paraphysen und Paraphysensporen bei gleichzeitig ungewöhnlich häufiger subdichotomer Verzweigung, wodurch die Paraphysen oft aus der streng parallelen Anordnung herausgedrängt werden. Die verstärkte Färbbarkeit der Paraphysen spricht für ihre Übergangsstellung zu Asci. Dass Asci und Paraphysen schliesslich unter dem Einfluss der Parasiten fast zur Unkenntlichkeit degenerieren, wie ZAHLBRUCKNER behauptet, muss als Ergebnis unrichtiger Färbemethoden angesehen werden, da ich in keinem einzigen Fall diese Beobachtung machen konnte. Meine Deutung deckt sich demnach völlig mit der von J. STEINER (1901) sehr vorsichtig geäusserten, der auch bereits die von mir beschriebenen Veränderungen an Asci beobachtet hat.

Wie kommt es nun aber zu diesen ungewöhnlichen Degenerationserscheinungen, die im vegetativen Thallus noch viel weiter gehen und vor allem die Bildung von reichlichem, dunkel gefärbten Sprossmycel einschliessen? Eine Erklärung bietet sich nach den Beobachtungen von MESSNER, l. c., an, der seine Paraphysensporen nur an solchen Exemplaren von *Graphis scripta* (L.) ACH. beobachtet hat, die von einem Thallus von *Arthopyrenia* spec. überlagert waren und deren Fruchtkörper diesen Fremdthallus durchwachsen mussten. Auch der Beleg von *Caloplaca callopisma*, an dem „*Lindauopsis*" festgestellt worden war, zeigt ein interessantes Konkurrenzphänomen. Der *Caloplaca*-Thallus wächst über das Lager von *Ascipilia* spec., das aber davon nicht abstirbt, sondern sich offenbar auf chemischem Weg zur Wehr setzt. Diese Überwachsung, die nicht alle Teile der Thalli betrifft, ist an den Stellen besonders deutlich, an denen sich bei der *Caloplaca* Schwärzungen des vegetativen Teils und morphologische Veränderungen an den Apothezien zeigen. Wie ZAHLBRUCKNER und STEINER, an dessen algerischem Beleg ähnliche Konkurrenzerscheinungen auftreten, übereinstimmend beobachtet haben, sind die Scheiben der Apothezien stärker gewölbt, der Rand bleibt flach und tritt nirgends über die Scheibe hervor, zudem ist der Umriss häufig gelappt, es zeigen sich auf der Scheibe punktförmige Schwärzungen (die dann aber durch die erwähnten „Gonangien" im Sinne von MINKS bewirkt werden) und die ganzen Fruchtkörper sind durch Risse zerklüftet. Wir haben also in *Lindauopsis* keinen Hyphomyceten, sondern Degenerationserscheinungen im Hymenium des Flechtenpilzes zu erblicken, die als ein Konkurrenzphänomen bei Überwachsungen zwischen zwei Flechtenthalli ausgelöst werden.

Zusammenfassung

Lindauopsis A. ZAHLBR. ist kein Parasit auf Flechten wie *Caloplaca callopisma*, wie das ZAHLBRUCKNER (1906) behauptet hat,

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sondern eine abnorme Ausbilung der Hymenialelemente selbst. Das Hymenium ist infolge der Konkurrenz mit einem überwachsenen Fremdthallus degeneriert. Paraphysen neigen dazu, sporenartige Endzellen zu bilden, während Asci nur ein bis zwei Sporen bilden und sich in ihren übrigen Teilen paraphysenartig verengen. Es gibt auch Zwischenformen zwischen Asci und Paraphysen. Diese Ergebnisse, die auch als Bestätigung von CHADEFAUD's (1965) Homologisierung von gewissen Konidienformen mit Paraphysenspitzen und Asci angesehen werden können, wurden durch Untersuchung des Typusexemplars von *Lindauopsis* gewonnen.

Literaturverzeichnis

BACHMANN, E. (1933). Über den Lagerbau moosbewohnender Flechten. Arch. Protistenk. **79**, 416—467.

CHAUDEFAUD, M. (1965). Sur le *Coryneum Kunzei* CORDA et les organs reproducteurs des Ascomycètes. Bull. Soc. Mycol. Fr. **81**: 120—164.

KEISSLER, K. v. (1930). Die Flechtenparasiten, in Dr. L. RABENHORST's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl. 8: 1—712, Leipzig.

KENDRICK, W. B. (1974). The generic iceberg. Taxon **23**: 747—753.

MESSNER, K. (in Vorbereitung). Teratologische Bildungen an *Graphis scripta* (L.) ACH.

MINKS, A. (1876). Beiträge zur Kenntnis des Baues und Lebens der Flechten I. Organe zur Erzeugung der anfänglichen Gonidien des Flechtenthallus. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **26**: 477—600.

STEINER, J. (1901). Über die Function und den systematischen Wert der Pycnoconidien der Flechten. Separatabdruck aus d. Festschr. z. Feier d. zweihundertjähr. Bestandes d. k. k. Staatsgymnasiums im VIII. Bezirke Wiens, 1—27.

VOUAUX, M. l'Abbé (1914). Synopsis des champignons parasites des lichens (suite). Bull. Soc. Mycol. Fr. **30**: 281—329.

ZAHLBRUCKNER, A. (1906). *Lindauopsis*, ein neuer Flechtenparasit. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **24**: 141—146.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sydowia

Jahr/Year: 1975/1976

Band/Volume: 28

Autor(en)/Author(s): Riedl Harald

Artikel/Article: Was ist Lindauopsis A. ZAHLBRUCKNER? 166-170