

Thomas Brand¹, Heinz Butin²

Erstnachweis von *Lophodermium cedrinum* in Deutschland – Erreger einer Nadelschütte an *Cedrus* spp.

First proof of *Lophodermium cedrinum* in Germany – cause of a needle-cast of *Cedrus* spp.

307

Zusammenfassung

Im Frühjahr 2014 wurde in einer Baumschule in Niedersachsen eine Nadelkrankheit an jüngeren Bäumen von *Cedrus atlantica*, *C. deodara* sowie *C. libani* beobachtet, charakterisiert durch gelb-braune Nadelfleckung mit anschließender Nadelschütte. Als Erreger wurde der zu den Hypodermataceen gehörige Ascomycet *Lophodermium cedrinum* Maire ermittelt. Es werden sowohl die Krankheitssymptome als auch die morphologischen Merkmale des Pilzes beschrieben, ergänzt durch entsprechende Abbildungen. Bisher liegen Beobachtungen über das Vorkommen des Nadelparasiten nur aus Nordafrika und Asien vor. Bei unserem Fund handelt es sich demnach um das Erstauftreten des Pilzes in Deutschland bzw. Europa. Die phytosanitären Fragen, die sich daraus ergeben, werden diskutiert.

Stichwörter: Nadelkrankheiten an *Cedrus*, *Lophodermium cedrinum*, *Leptostroma cedrinum* comb. nov.

Abstract

In spring 2014 a needle disease on young trees of *Cedrus atlantica*, *C. deodara* as well as *C. libani* was observed in a tree nursery in Lower Saxony, Germany. The disease is characterized by yellow-brown needle discolorization, followed by needle cast. The hypodermataceous ascomycete *Lophodermium cedrinum* Maire was revealed as causal pathogen. Disease symptoms and morphological

criteria of the fungus are described, supplemented with illustrations. The needle parasite was reported for Northern Africa and Asia until now. Therefore this is the first report on this fungus in Germany or rather Europe. Aspects of phytosanitary measures are discussed.

Key words: Needle diseases on *Cedrus*, *Lophodermium cedrinum*, *Leptostroma cedrinum* comb. nov.

Einleitung

Zedern (*Cedrus* spp.) gehören zu den imposantesten Zierkoniferen, die uns vor allem als ältere Solitäre in Parkanlagen und Gärten stark beeindrucken können. Im Vergleich zu anderen Baumgattungen sind sie bei uns allerdings noch relativ selten anzutreffen. Dem wärmeliebenden Baum sollte aber in Zukunft mehr Beachtung geschenkt werden, zumal diese Baumgattung bei uns kaum ernsthafte Feinde besitzt. So finden sich in der europäischen Literatur nur wenige Angaben über Ausfälle durch Keimlingskrankheiten oder Schäden durch Rindenpilze (BRANDENBURGER, 1985). Auch werden einige Spinnmilben, Gallmilben sowie Schmetterlingsraupen genannt (NIENHAUS und KIEWNICK, 1998), die gelegentlich an Nadeln, Knospen und Trieben auftreten können. Von den abiotischen Faktoren spielen offenbar Trockenheit und Frost eine gewisse Rolle, was beides zu Nadelbräune und Nadelverlust führen kann (PEACE, 1962). Insgesamt aber leben die bei uns angepflanzten Zedern in einer Umwelt

Institut

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt, Oldenburg, Deutschland¹

Kontaktanschriften

Dr. Thomas Brand, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt, Sedanstraße 4, 26121 Oldenburg, Deutschland, E-Mail: thomas.brand@lwk-niedersachsen.de¹

Prof. Dr. Heinz Butin, Am Roten Amte 1H, 38302 Wolfenbüttel, Deutschland, E-Mail: bh.schoeber-butin@t-online.de²

Zur Veröffentlichung angenommen

1. Juni 2014

mit relativ geringem Gefahrenpotential. Umso überraschender war im Frühjahr 2014 die Meldung über das Auftreten einer gravierenden Nadelschütte, die in einer Baumschule der Baumschulregion Oldenburg-Ostfriesland an Jungbäumen verschiedener Zedern-Arten beobachtet worden ist. Als Ursache der Nadelkrankheit konnte *Lophodermium cedrinum* Maire ermittelt werden, eine spezifische, ausschließlich auf *Cedrus* vorkommende und zu den Hypodermataceen gehörige Pilzart (DARKER, 1932), die bisher nur in außereuropäischen Gebieten (Nordafrika und Asien) gefunden worden ist.

Die Identifizierung des Pilzes wurde an Hand von Fruchtkörpern der Teleomorphe sowie der *Leptostroma*-Anamorphe durchgeführt. Über seine Morphologie sowie über das von ihm verursachte Krankheitsbild soll im Folgenden berichtet werden.

Bisheriger Wissensstand

Die erste Angabe über den Pilz findet sich bei DURIEU und MONTAGNE (1849), die allerdings nur die Anamorphe von *Lophodermium cedrinum* beschreiben und als *Labrella cedrina* Dur. & Mont. benennen, gefunden auf abgefallenen Nadeln im Atlasgebirge von Algerien/Nordafrika. Erst von MAIRE (1917) wird später die Beschreibung der zugehörigen Hauptfruchtform geliefert, wobei die vorher von DURIEUX und MONTAGNE gefundene Nebenfruchtform mit einbezogen wird. Als Wirtsbaumart wird *Cedrus atlantica* und als Fundort das Atlasgebirge in Nordafrika angegeben. Von ihm stammt auch der noch gültige Name *Lophodermium cedrinum* Maire. *Labrella* wird heute als zweifelhafte Gattung (*nomen dubium*) angesehen (SUTTON, 1977), mit Aufteilung der bisher unter *Labrella* aufgeführten Pilze auf verschiedene andere Gattungen (SUTTON, 1980). Eine weitere Angabe über das Vorkommen des Pilzes auf *Cedrus atlantica* stammt von ABOUROUH und MORELET (1999), die diese Art in einer Liste parasitischer Pilze aus dem Atlasgebirge aufführen, mit dem Vermerk, dass *Lophodermium cedrinum* in Frankreich allerdings noch nicht gefunden worden sei. Auch für Nordamerika wird ein Vorkommen des Pilzes verneint (DARKER, 1932). Eine positive Angabe kommt dagegen aus China, wo man den Pilz auf *Cedrus deodara* beobachtet hat (LIN et al., 1995). Nach dem Bericht von KONEV (1951) dürfte es sich bei dem Fund in der Baikalseeregion ebenfalls um *Lophodermium cedrinum* gehandelt haben (nach PEACE, 1962). Die Beschreibung von KONEV ist insofern bemerkenswert, als er den Pilz als Ursache für eine Nadelschütte sowohl bei jüngeren als auch älteren Himalaja-Zedern angibt. Die Pathogenität von *L. cedrinum* wird von DARKER (1932) allgemein bestätigt, indem er schreibt „*Lophodermium cedrinum* is the cause of needle cast of *Cedrus*“.

Das Krankheitsbild

Auf den Nadeln bilden sich über Winter zunächst kleine, chlorotische Aufhellungen, die sich mit der Zeit weiter



Abb. 1. Chlorotische Fleckung auf Nadeln von *Cedrus libani* als Früh-symptom einer *Lophodermium cedrinum*-Infektion.

ausdehnen (Abb. 1). Nach Braunfärbung kommt es zum Absterben der Nadeln, die schließlich massenweise zu Boden fallen. Infolge des massiven Nadelverlustes werden die betroffenen Bäume kahl. Der Schütteeffekt beginnt zunächst im unteren Kronenbereich, um sich dann nach oben fortzusetzen (was für eine vom Boden ausgehende Infektion spricht). Auch Bäume mit stärkerem Nadelverlust können im Frühjahr allerdings wieder austreiben, wobei die Triebspitze besonders regenerationsfähig ist. Nach erfolgtem Austrieb erscheinen die Zedern ab Mai wieder gesund. Nur die am Boden liegenden Nadeln zeugen dann noch von der vorangegangenen Schütte.

Einen Befall durch *Lophodermium cedrinum* konnte an allen drei in der Baumschule stehenden Zedern-Arten (*Cedrus atlantica*, *C. deodara*, *C. libani*) beobachtet werden, allerdings mit unterschiedlichem Schweregrad. So zeigten sich die stärksten Schüttesymptome bei den zwölfjährigen Himalaja-Zedern (*Cedrus deodara*), die in der Baumschule schon seit zehn Jahren kultiviert werden. Die erste Reihe von Libanon-Zedern (achtjährig), die unmittelbar an das *C. deodara*-Quartier angrenzte, zeigte ebenfalls starke Schüttesymptome. Die in der zweiten Reihe stehenden Libanon-Zedern waren dagegen deutlich weniger befallen und die in der dritten Reihe befindlichen Bäume waren fast befallsfrei. Diese abgestuften Befallsbilder sprechen für eine einseitige Ausbreitung des

Erregers, dessen Hauptinfektionsquelle in diesem Fall in den besonders anfälligen Himalaja-Zedern zu suchen ist. Am wenigsten betroffen war *Cedrus atlantica* 'Glauca', denn hier zeigten auch die in unmittelbarer Nähe von *C. deodara* stehenden Exemplare die geringsten Befalls-symptome.

Der Erreger

In der zeitlicher Abfolge der Pilzentwicklung bildet *Lophodermium cedrinum* zunächst die *Leptostroma*-Anamorphe in Form kissenförmiger Acervuli aus. Diese finden sich im Frühjahr meist herdenweise auf abgestorbenen, teilweise zu Boden gefallenen Nadeln (Abb. 2), oder gelegentlich auch noch lose liegend auf den Zweigen zwischen den noch verbliebenen Nadelbüscheln. Sie sind schwarz-glänzend, kurz elliptisch bis langgestreckt, seltener rundlich, 200–500 µm lang, 100–200 µm breit und bei Feuchtigkeit kissenförmig gewölbt. Bei ihrer Reife reißen sie spaltenartig auf, so dass die Sporen nach außen treten können. Die obere, ca. 4 µm dicke, schwarze Fruchtkörperwand findet sich unmittelbar unter der Kutikula der befallenen Nadel (Abb. 3), bestehend aus sehr kleinen, rundlichen,

braunschwarzen Zellen. Die untere, ebenso dünne Fruchtkörperwand liegt direkt den Epidermiszellen des Nadelgewebes auf. Sie besteht aus kleinen, farblosen Zellen, auf denen zahlreiche, dichtstehende, fadenförmige, 12 bis 14 µm große Sporenträger sitzen. Die Konidien sind stäbchenförmig, gerade, farblos und 4,5–5,0 × 0,7–1,0 µm groß. Damit ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren (DURIEUX und MONTAGNE: 5 × 1,5–2 µm; MAIRE: 4–6 × 0,7–1 µm; DARKER: 4–6 × 0,7–1,0 µm). Nachdem auf Malzagar keine Keimung beobachtet werden konnte, wird vermutet, dass die Mikrosporen die Funktion von Spermastien besitzen.

Da der Name *Labrella cedrina* Dur. & Mont. nicht mehr gültig ist (SUTTON, 1977), wird für die Anamorphe von *Lophodermium cedrinum* die neue Kombination *Leptostroma cedrinum* (Dur. & Mont.) Butin & Brand comb. nov. vorgeschlagen.

Erst nach dem Auftreten der Anamorphe kommt es bei den bereits am Boden liegenden Nadeln zur Ausbildung der Hauptfruchtform (Teleomorphe), charakterisiert durch elliptische, schiffchenförmige, schwarz-glänzende und 800–1000 × 400–600 µm große Hysterothezien (Ascomata), die sich bei Feuchtigkeit mit einem apikal gelegenen, rostroten Längsspalt öffnen (Abb. 4). Meist finden



Abb. 2. Conidiomata von *Lophodermium cedrinum* auf abgestorbenen Nadeln von *Cedrus libani*.

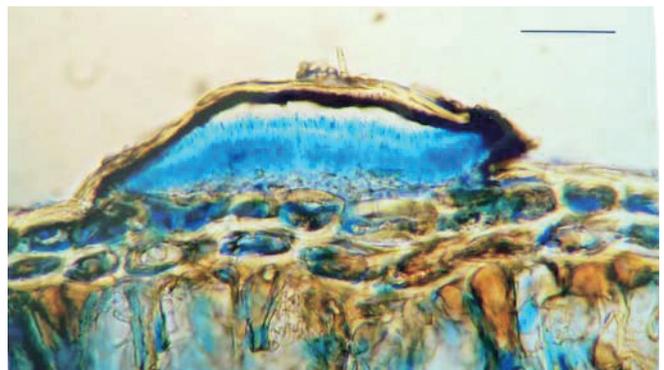


Abb. 3. Querschnitt (Anilinblau-Färbung) durch ein Conidioma (Maßstab: 50 µm).



Abb. 4. Aufsicht auf ein Ascoma von *Lophodermium cedrinum* an einer abgestorbenen Nadel von *Cedrus libani*.

sich die Hysterothezien gemischt mit den inzwischen leeren Conidiomata auf ein und derselben Nadel, allerdings in bedeutend geringerer Anzahl. Auch diese Fruchtkörperform ist – wie die Conidiomata – durch die subkutikuläre Anlage besonders charakterisiert. Da in unseren Aufsammlungen noch keine reifen Fruchtkörper vorhanden waren, möchten wir einige ergänzende Daten von DARKER (1932) übernehmen: „Asci elongate clavate, 8-spored, 165–250 × 15–18 µ. Paraphyses abundant, filiform, about 1 µ thickness, variously curled at the tip, often swollen terminally to 2,0–2,5 µ. Ascospores filiform, hyaline, fasciculate, often spirally coiled near the tips of ascus, 110–165 × 2,0–2,5 µ“.

Nach Isolierung des Pilzes aus befallenen, oberflächensterilisierten Nadeln erhält man auf Malzagar (2% Malz) eine schwach rotbraun gefärbte Myzelkultur, die nach 6 Tagen bei 18°C einen Durchmesser von 4 cm erreicht. Nach 14 Tagen bilden sich oberflächlich gleichmäßig verteilte, kleine, orangerot gefärbte Myzelbällchen, umgeben von farblosem Myzel, bestehende aus kurzgliedrigen, vakuolenreichen, 6 bis 8 µm dicken Hyphen.

Beleg: *Lophodermium cedrinum* Maire, auf abgestorbenen Nadeln von *Cedrus libani* A. Rich., Fundort: Baumschule in Oldenburg-Ostfriesland, Niedersachsen, Deutschland, leg. T. BRAND, März 2014, det. H. BUTIN; dep.: Naturhistorisches Museum Wien (W), Herbarium der Botanischen Abteilung, Acquisitions-Nr. W-2014-0001381.

Pflanzenschutz und Management

Da man das pathogene Potential des Schütteerregers und sein Verhalten in einer für ihn fremden Klimazone noch nicht genau einschätzen kann, sollten alle Maßnahmen ergriffen werden, um eine Ausbreitung des Pilzes zu verhindern. Will man eine Radikalkur durch Vernichten der befallenen Pflanzen vermeiden, so können verschiedene direkte und indirekte Bekämpfungsverfahren empfohlen werden. Zunächst sollte von Seiten der betroffenen Baumschule ein Verkauf aller krankheitsverdächtigen Zedern vorerst unterbleiben. Weiterhin sollte in der Baumschule dafür gesorgt werden, dass die Entwicklung des Pilzes unterbunden oder zumindest erschwert wird. Hierzu gehört z.B. die Überschichtung der am Boden liegenden, fruchtkörpertragenden Nadeln mit einer ausreichend dicken Mulchdecke. Auch könnte eine schnellere und stärkere Nadelersetzung durch Aufbringen von stickstoffreichen Präparaten (z.B. Harnstoff) herbeigeführt werden. Schließlich ist auch der Einsatz von Fungiziden denkbar, der allerdings insofern problematisch ist, als die Reifezeit der Pilzfruchtkörper noch nicht genau bekannt ist. Nach unseren bisherigen Beobachtungen wird der Sporenflug sehr wahrscheinlich während der Sommermonate stattfinden. Auf Grund von Erkenntnissen, die über anderer Schütte-Erkrankungen – vor allem der „Kiefernschütte“ – vorliegen (RACK, 1963), wissen wir aber, dass der Zeitpunkt des Sporenflugs wesentlich von der Höhe der Niederschläge während der Frühsommermonate abhängt. Es sind also noch weitere epidemiologische Un-

tersuchungen erforderlich, um die angegebenen Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgreich durchführen zu können.

Nach unseren bisherigen Informationen ist die in Frage stehende Baumschule in Oldenburg-Ostfriesland der bisher einzige Fundort von *Lophodermium cedrinum* in Deutschland. Es ist aber denkbar, dass andernorts noch weitere, schütteerkrankte Zedern vorhanden sind, zumal die Anfangssymptome eines Befalls leicht mit denen von Frostschäden verwechselt werden können. Gezielte Kontrollen in Baumschulen oder Gartencentern wären daher sinnvoll. In diesem Zusammenhang sollte auch der Frage nach der Herkunft der betroffenen Zedern nachgegangen werden, um den Weg der Einschleppung des Erregers zurückverfolgen zu können.

Noch offen ist die pflanzenschutzrechtliche Frage des vorliegenden Falles: Müssen Maßgaben deutscher oder europäischer Rechtsakte zur Pflanzengesundheit beachtet werden? In den Anhängen der europäischen „Quarantäne-Richtlinie 2000/29 EG“ ist der Pilz bisher nicht aufgeführt. Ebenso wenig findet man ihn in den „alert-lists“ der EPPO. Es ergeben sich vorerst keine unmittelbar zwingenden Quarantäne-Maßnahmen. Weitere amtliche Maßnahmen sind der Risikoanalyse der zuständigen Behörde (Julius Kühn-Institut, Braunschweig) zu entnehmen.

Diskussion

Wichtigste Information des vorliegenden Artikels ist zunächst der Nachweis, dass *Lophodermium cedrinum* erstmals in Deutschland, außerhalb seines natürlichen Verbreitungsgebietes (Nordafrika, Asien), festgestellt worden ist. Das Vorkommen dieses Pilzes in Europa ist insofern besonders brisant, da *Lophodermium cedrinum* ein Nadel-schütten verursacht, von dem alle drei bei uns angepflanzten Zedern-Arten betroffen sein können. Besonders gefährdet ist in dieser Hinsicht die Himalaja-Zeder (*Cedrus deodara*). *Cedrus atlantica* ‘Glauca’ ist dagegen deutlich resistenter gegenüber dem Schüttepilz. *Cedrus libani* nimmt in der Anfälligkeitsbewertung eine Mittelstellung ein.

Um einen Befall eindeutig identifizieren zu können, haben wir den Schwerpunkt in der vorliegenden Arbeit auf die Darstellung der wichtigsten Erkennungsmerkmale des Pilzes bzw. seines Schadbildes gelegt. Hierzu gehören in erster Linie äußerlich erkennbare Krankheits-symptome, die sich vornehmlich auf die Nadeln beziehen. Als Primärsymptome eines Befalls zeigen sich auf den infizierten Nadeln kleine, gelbliche Flecke, die allerdings mit Frostschäden verwechselt werden können. Es bedarf daher weiterer Merkmale, um zu einer eindeutigen Diagnose zu kommen. Hierzu sind die Fruchtkörper der Konidienform (Anamorphe) besonders geeignet, da sie relativ früh und teilweise auf den noch am Baum haftenden Nadeln ausgebildet werden. In gleicher Weise können die Fruchtkörper der Teleomorphe zu einer Diagnose herangezogen werden, die allerdings etwas mühsamer in

der Bodenstreu gesucht werden müssen. Die Beachtung der Ascomata des Pilzes dürfte aber aus einem anderen Grund noch wichtig sein, denn an Hand ihres Reifegrades kann der optimale Zeitpunkt eines Fungizideinsatzes ermittelt werden.

Literatur

- ABOUROUH, M., M. MORELET, 1999: Les champignon parasites du cedre de l'Atlas en Afrique du Nord et en France. *Forêt méditerranéenne* **XX**, (4), dec., 198-202.
- BRANDENBURGER, W., 1985: Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 1248 S.
- DARKER, G.D., 1932: The Hypodermataceae of conifers. *Contrib. Arnold Arboretum, Harvard Univ.* **1**, 131 S.
- DURIEU, H.C., J.P. MONTAGNE, 1849: *Labrella cedrina* Dur. & Mont. L'exploration scientifique de l'Algérie. *Cryptogamie* **1**, S. 599.
- KONEV, G.I., 1951: [*Lophodermium pinastri* Chev. on Cedar needles in the Baikal region. *J. Bot. U.S.S.R.* **35**, 664-666.] (Rev. appl. Mycol. 1952, S. 40).
- LIN, Y.R., Z. LI, S.W. LIANG, S.M. YU, 1995: Thirteen species of Rhytismatales on conifers from the north part of the country. *Acta Mycologica Sinica* **14** (3), 179-183.
- MAIRE, 1917: *Lophodermium cedrinum*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord* **8**, S. 174.
- NIENHAUS, F., L. KIEWNICK, 1998: Pflanzenschutz bei Ziergehölzen. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 460 S.
- PEACE, T.R., 1962: Pathology of Trees and Shrubs. Oxford, At the Clarendon Press, 753 S.
- RACK, K., 1963: Untersuchungen über die Kieferschütte. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* **70**, I: S. 137 ff., II: S. 257 ff., III: S. 385 ff.
- SUTTON, B.C., 1977: Coelomycetes VI. Nomenclature of generic names proposed for Coelomycetes. *Mycological Papers* **141**, 253 S.
- SUTTON, B.C., 1980: The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 696 S.