

Neue *Neonectria*-Art verursacht Krebswucherungen (Canker) auf Tannen (*Abies* spp.) in Skandinavien

VENCHE TALGØ, IBEN MARGRETE THOMSEN, ULRİK BRÄUNER NIELSEN, MAY BENTE BRURBERG, ARNE STENSVAND und THOMAS CECH

Abstract

New Species of *Neonectria* as a Cause of Cankers on True Firs (*Abies* spp.) in Scandinavia

In 2008, an epidemic caused by a supposedly new species of *Neonectria* was discovered on white fir (*Abies concolor*) in several counties in southern Norway. The pathogen was also found on other fir species and Norway spruce (*Picea abies*) in the vicinity of dying white firs. In 2011, the evidently same *Neonectria* sp. was found on several fir species in Denmark. Pathogenicity was proved in infection tests with the isolated fungus. Control measures are discussed.

Keywords | *Neonectria* sp., Norway, Denmark, *Abies* spp., cankers

Kurzfassung

2008 wurde ein epidemisches Auftreten einer vermutlich neuen Art der Gattung *Neonectria* auf Grautannen (*Abies concolor*) im südlichen Norwegen entdeckt. Der Erreger wurde auch auf anderen Tannenarten sowie Europäischen Fichten (*Picea abies*) in der Umgebung absterbender Grautannen gefunden. Im Jahr 2011 wurde die offenbar selbe *Neonectria*-Art in Dänemark auf mehreren Tannenarten identifiziert. Charakteristische Symptome wurden auch in Schweden beobachtet. Die Pathogenität des Pilzes wurde in Infektionstests nachgewiesen. Bekämpfungschancen werden diskutiert.

Schlüsselworte | *Neonectria* sp., Norwegen, Dänemark, *Abies* spp., Wucherungen

Mehrere Baumarten betroffen

In Skandinavien sind verschiedene Tannenarten seit einigen Jahren von einem Zurücksterben durch eine neue Art der Mikropilz-Gattung *Neonectria* betroffen. Der Pilz wurde erstmals im Jahr 2008 aus toten und absterbenden Grautannen (*Abies concolor*) an mehreren Orten in Südnorwegen (Abbildung 1) isoliert. Dieselbe Art wurde auch in einem Waldbestand im südöstlichen Norwegen auf sibirischen Tannen (*A. sibirica*), Felsentannen (*A. lasiocarpa*) und Europäischen Fichten (*Picea abies*) im Nahbereich erkrankter Grautannen nachgewiesen (Talgø 2009). Zwischen 2009 und 2011 kamen in Norwegen weitere Standorte mit erkrankten Grautannen dazu und im Jahr 2011 wurde der Pilz von Felsentannen in Weihnachtsbaumkulturen isoliert.

In mehreren Ländern, aber noch nicht in Österreich

2011 wurde die (vermutlich) selbe *Neonectria*-Art auf Grautannen, Felsentannen, Nordmannstannen (*A. nordmanniana*) und Silbertannen (*A. procera*) in Dänemark nachgewiesen. Erkrankte Felsentannen wurden in einer Aufforstung in Nordjütland, einem Herkunftsversuch im mittleren Jütland (Abbildung 2) und in einem Arboretum in Kopenhagen beobachtet (Talgø et al. 2011). Darüber hinaus wurde der Erreger auch von Grautannen in derselben Aufforstung sowie dem



Abbildung 1a, b: Zurücksterben von Grautannen (*Abies concolor*) durch *Neonectria* sp. in Akershus, Norwegen, 2008.

Figure 1a, b: Dieback caused by *Neonectria* sp. on white fir (*Abies concolor*) in Akershus county in Norway in 2008.



Abbildung 3a, b: Nordmannstanne (*Abies nordmanniana*), Samenplantage in der Nähe von Silkeborg in Dänemark (a). Einige Bäume zeigen Absterbenssymptome und starken Harzfluss (b). *Neonectria* sp. wurde aus den Wucherungen isoliert.

Figure 3a, b: Nordmann fir (*Abies nordmanniana*) seed orchard near Silkeborg in Denmark (a). Some trees showed dieback symptoms and heavy resin flow (b). A *Neonectria* sp. was isolated from the canker wounds.

Arboretum isoliert, weiters von Nordmannstannen in einer Samenplantage in der Nähe von Silkeborg (Abbildung 3) sowie einer Weihnachtsbaumkultur im mittleren Jütland, wo auch Silbertannen in der unmittelbaren Umgebung abgestorbene Triebe mit *Neonectria* sp. zeigten (Abbildung 4).

Im südwestlichen Schweden wurden an zwei Standorten für *Neonectria*-Befall charakteristische Symptome auf zehn bis 15 m hohen Grautannen beobachtet.

Abbildung 2a, b, c: Abgestorbene und absterbende Felsentannen (*Abies lasiocarpa*) in einem Herkunftsversuch in Dänemark im Juni 2011 (a). Ein typisches Symptom war intensiver Harzfluss (b). Rote Fruchtkörper (Perithezien) von *Neonectria* sp. (c).

Figure 2a, b, c: Dead and dying subalpine fir (*Abies lasiocarpa*) in a provenance trial in Denmark in June 2011 (a). A typical symptom was heavy resin flow (b). Red fruiting bodies (perithecia) from *Neonectria* sp. were found (c).



Abbildung 4a, b: Abgestorbene Triebe des laufenden Jahrganges von Nordmannstannen (*Abies nordmanniana*; a) und Silber-tannen (*Abies procera*; b) als Folge von Infektion durch *Neonectria* sp., Dänemark, Juni 2011.

Figure 4a, b: Dead current year shoots on Nordmann fir (*Abies nordmanniana*; a) and noble fir (*Abies procera*; b) due to attack by *Neonectria* sp. in Denmark, June 2011.

In Österreich wurde *Neonectria* sp. noch nicht nachgewiesen. Triebsterben bei Tanne und Fichte ist oft mit dem Auftreten von *Sclerophoma pithyophila* verbunden, wobei hier verschiedene Stressfaktoren primäre Ursache sind. *Neonectria fuckeliana* (Abbildung 6) und *N. cinnabarina* sind weitere häufige Arten, die mit Absterben von Trieben und Zweigen bei Koniferen assoziiert sind.

Symptome

Typische Symptome sind abgestorbene Triebe und tote, herabhängende Äste sowie krebstartige Wunden mit abgestorbenem innerem Rindengewebe und starkem Harzfluss. Gelegentlich finden sich rote Fruchtkörper (Perithezien, Abbildung 2c). Bei Felsentannen (Herkunftsversuchsanlage in Dänemark) entwickelten sich die Perithezien häufig an der unteren Seite der Zweige, die im Jahr zuvor abgestorben waren und auf denen noch braune Nadeln vorhanden waren. Auf zurücksterbenden Trieben des laufenden Jahrgangs sowie auf Zweigen, die schon länger abgestorben waren, fehlten die Perithezien gänzlich. Hingegen waren sie dort be-



Abbildung 5a, b, c: *Neonectria ditissima* auf Apfel (*Malus domestica*; a), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*; b) und Traubenkirsche (*Prunus padus*; c) in Norwegen.

Figure 5a, b, c: *Neonectria ditissima* on apple (*Malus domestica*; a), rowan (*Sorbus aucuparia*; b), and bird cherry (*Prunus padus*; c) in Norway.

sonders häufig, wo sich abgestorbene Nadeln angesammelt hatten: Vermutlich hält sich nach Regen bzw. Tau die für das Pilzwachstum günstige Feuchtigkeit hier länger.

Identifikation

Norwegische und dänische Isolate von Tannen und Europäischen Fichten waren morphologisch und genetisch in Bezug auf die untersuchten Merkmale identisch (Talgø 2009). Auf PDA (Kartoffel-Dextrose-Agar) waren die Kulturen flauschig und weiß und bildeten reichlich Mikrokonidien (*Cephalosporium*-Stadium). Makrokonidien (*Cylindrocarpon*-Stadium) wurden auf inkubiertem



Abbildung 6a, b: Im Jahr 2011 wurde *Neonectria fuckeliana* von Krebswucherungen einer Europäischen Fichte (*Picea abies*) in einem Wald im Südosten Norwegens (a) und ebenfalls von Perithezien auf einer Europäischen Fichte in einem Wald in der Nähe von Kopenhagen in Dänemark (b) isoliert.

Figure 6a, b: In 2011, *Neonectria fuckeliana* was isolated from canker wounds of Norway spruce (*Picea abies*) in a forest in southeastern Norway (a) and from these perithecia from a Norway spruce in a Danish forest near Copenhagen (b).

Rindengewebe und auf SNA (Spezieller Nährstoffarmer Agar) gebildet. Die Sequenzierung der ITS-Region der ribosomalen DNA von *Neonectria*-Kulturen aller angeführter Wirtspflanzenarten in den beiden Ländern ergab die größte Ähnlichkeit mit *N. ditissima* (nur 5 bp Unterschiede zu den *N. ditissima*-Isolaten in der GenBank). *N. ditissima* kommt weltweit auf Laubgehölzen häufig vor (Abbildung 5). Große Unterschiede hingegen (> 20 bp) wiesen die ITS-Sequenzen zu *N. fuckeliana* auf (Abbildung 6), einer auf Europäischen Fichten in der nördlichen Hemisphäre häufigen Art.

Pathogenität experimentell bestätigt

Im Juli 2011 wurde die Pathogenität der neuen *Neonectria*-Art in Norwegen mittels eines Inokulations-testes nachgewiesen. Leittriebe von 34 dreijährigen Felsentannen wurden mit Nadeln, die mit *Neonectria*-Myzel und Sporen eines Isolates aus Dänemark kontaminiert waren, beimpft (Abbildung 7). Bei 13 Pflanzen wurden als Kontrolle autoklavierte, nicht kontaminierte Nadeln verwendet. Um den 11. August setzte bei allen 34 mit *Neonectria* sp. beimpften Pflanzen Nadelschütte ein und rund um die Impfstellen war abgestorbenes Rindengewebe erkennbar (Abbildung 7). Innerhalb eines Monats nach der Inokulation waren die Leittriebe abgestorben. Bei den Kontrollpflanzen zeigte sich hingegen nur eine leichte Verfärbung rund um die Einstichstellen der Nadeln (Abbildung 7). Der Pilz wurde auch erfolgreich aus den abgestorbenen Geweben rückisoliert. Vergleichbare Ergebnisse wurden auch bei Infektionstests mit norwegischen Isolaten erzielt (Talgø 2009).

Maßnahmen – vorläufig nur Hygiene

Da die neue *Neonectria*-Art hochpathogen ist und mehrere Baumarten befallen kann, sind Maßnahmen durchzuführen: Gegenwärtig kann den Weihnachtsbaumproduzenten nur die Entsorgung erkrankter Bäume empfohlen werden, wobei dies auch für gesunde Bäume im Nahbereich sinnvoll wäre, um eine Infektion der umgebenden Tannen zu vermeiden.

2008 und 2009 wurden die Fungizide Nordox® 75WG (Kupferoxid), Candit® (Kresoximmethyl), Thiovit® Jet (Schwefel), Topas® 100 EC (Penconazol), Dithane® NeoTec (Mancozeb), Topsin® WG (Thiophanatmethyl), Delan® WG (Dithianon) und Kopperkalk (Kupferoxychlorid) im Labor auf ihre Wirkung gegen Myzelwachstum und Konidienkeimung der Makrosporen von *Neonectria* sp. getestet. Penconazol, Mancozeb und Thiophanatmethyl zeigten eine hohe Wirksamkeit sowohl gegen Myzelwachstum wie Sporenkeimung (Talgø 2009).



Abbildung 7a, b, c: Abgestorbene Leittriebe einer Felsentanne (*Abies lasiocarpa*) weniger als einen Monat nach der Beimpfung mit Nadeln, die mit *Neonectria* sp. kontaminiert waren (Isolat von der Felsentanne in Dänemark; a, b). Keinerlei Symptome traten in der Kontrollgruppe auf, wo sterile Nadeln eingesetzt worden waren (c).

Figure 7a, b, c: Dead leaders on subalpine fir (*Abies lasiocarpa*) less than a month after inoculation by map pins contaminated with *Neonectria* sp., isolated from Danish subalpine fir (a, b). No canker symptoms appeared in the controls where sterile map pins had been inserted (c).

Wenn diese Ergebnisse auch viel versprechend sein mögen, muss vor einer praktischen Anwendung unbedingt abgeraten werden, da keiner dieser drei Wirkstoffe derzeit eine gültige Zulassung für Weihnachtsbaumkulturen besitzt.

Dank

Wir danken Trude Slørstad, Kari Ørstad, Andrew Dobson und Grete Lund vom Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research für ihre wertvolle technische Hilfe.

Literatur

- Talgø, V. 2009: Diseases and disorders on fir (*Abies* spp.) grown as Christmas trees, boughs, and landscape plants in Norway; from seed to site. Dissertation 2009:28, Norwegian University of Life Sciences: 174 S.
- Talgø, V., Thomsen, I. M., Nielsen, U. B., Brurberg, M. B., Stensvand, A. 2011: *Neonectria*-canker on subalpine fir (*Abies lasiocarpa*) in Denmark. In: Landgren, C. (ed.). 2012: Proceedings of the 10th International Christmas Tree Research and Extension Conference. Eichgraben, Austria, August 21–27, 2011: 92-96.

Venche Talgø, PhD, Dr.Scient May Bente Brurberg und Dr.Scient Arne Stensvand, Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research (Bioforsk), Plant Health and Plant Protection Division, Høgskoleveien 7, 1432 Ås, Norwegen, Tel.: +47-920 69-664, E-Mail: venche.talگو@bioforsk.no, may.brurberg@bioforsk.no, arne.stensvand@bioforsk.no

Iben Margrete Thomsen, PhD, und Ulrik Bräuner Nielsen, PhD, University of Copenhagen, Faculty of Life Science, Forest and Landscape Denmark, Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C., Dänemark, Tel.: +45-353-31664, E-Mail: imt@life.ku.dk, ubn@life.ku.dk

Dr. Thomas Cech, Bundesforschungszentrum für Wald, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1130 Wien, Österreich, Tel.: +43-1-87838 1102, E-Mail: thomas.cech@bfw.gv.at