

1 Befall durch Rußige Douglasienschütte führt zu Verbräunung der Nadeln in den Folgejahren. Foto: Felix Fisel, LWF

Blatt- und Nadelpilze

Genauso schädlich wie auffällig?

Felix Fisel, Alexandra Nannig, Johann Geiger, Thomas Fottner, Nicole Burgdorf

Die Witterungsbedingungen des vergangenen Jahres boten gute Voraussetzungen für viele Blatt- und Nadelpilze. Auch die zahlreichen Meldungen aus den Forstrevieren an die Abteilung Waldschutz der LWF verdeutlichten dies, da sie häufig sehr unterschiedliche Symptome beschrieben. Besonders betroffen waren Tanne und Ahorn in Südbayern sowie Kirsche und Elsbeere in Nordbayern. Doch wie schädlich sind diese Pilze tatsächlich? Lässt sich das Schadpotenzial aus dem Befallsbild abschätzen? Und welche forstlichen Handlungsmöglichkeiten gibt es?

Grauweiße, rundliche Flecken über die gesamte Blattfläche. Diese Symptomatik konnte im letzten Jahr häufig an Bergahornblättern in Südbayern beobachtet werden und ließ sich auf die Weißfleckenkrankheit (*Cristulariella depraedans*) zurückführen. (Abbildung 2) In Unterfranken führten der Apfelblattschorf (*Spilocaea pomi)* und die Phyllosticta-Blattfleckenkrankheit bereits im Juni zu starker Verbräunung und vorzeitigem Welken der Blätter an Apfelbäumen.



2 Weißfleckigkeit des Ahorns. Foto: R. Wiechmann, AELF HK



3 **Rhizoctonia-Nadelbräune an Tanne.** Foto: Felix Fisel, LWF

Auch an den Nadelhölzern trat bereits früh im Jahr verstärkt Befall durch verschiedene Nadelpilze auf, darunter die Rußige Douglasienschütte (*Phaeocryptopus gaeumannii,* Abbildung 4). Im weiteren Jahresverlauf wurde zudem an der Weißtanne häufig das braune Myzel der Rhizoctonia-Nadelbräune (Abbildung 3) beobachtet, das sämtliche Nadeljahrgänge befallen und entsprechend größere Schäden verursachen kann. Eine Ursache für die häufig beobachteten Symptome liegt in den Witterungsbedingungen: Das trockene Frühjahr schwächte viele Bäume und führte zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber verschiedenen Schaderregern. Der anschließend regenreiche und warme Juli schuf ideale Infektionsbedingungen für die Pilze. Trotz dieser auffälligen Symptomatik ist die tatsächliche Schadwirkung vieler Blatt- und Nadelpilze geringer, als es der erste Eindruck vermuten lässt. Relevante Schäden, die über leichte Zuwachsverluste hinausgehen, entstehen meist erst dann, wenn mehrere Faktoren zusammenwirken: ein virulenter Erreger, ungünstige klimatische und standörtliche Bedingungen sowie ein anfälliger Baum. Wie hoch das Schadpotenzial tatsächlich ist, lässt sich anhand verschiedener Kriterien zügig einschätzen, auf die wir nachfolgend eingehen.

Einflussfaktoren auf das Schadpotenzial

Ob ein Befall durch Nadel- oder Blattpilze für den Bestand bedrohlich sein kann oder sich lediglich auf Zuwachsverluste reduziert, ist unter anderem von folgenden Faktoren abhängig:

- Schaden in den Trieben
- Einmaliger oder mehrmaliger Befall
- Vitalität
- Baumart
- Nadelholz: Auswirkung des Befalls auf unterschiedliche Nadeljahrgänge
- Standort und Bestand
- Witterung



4 **Auf der Unterseite der Nadeln lassen sich gut die schwarzen Fruchtkörper der Rußigen Douglasienschütte erkennen.**
Foto: Alexandra Nannig, LWF

Schaden in Trieben: Die meisten Blatt- und Nadelpilze wachsen lediglich an den Blättern und Nadeln ihrer Wirtsbäume. Wenige Pilze, beispielsweise das Falsche Weiße Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus fraxineus*, Erreger des Eschentriebsterbens) das Diplodia-Triebsterben (*Diplodia sapinea*) an Kiefer und Douglasie oder das Sirococcus-Triebsterben (*Sirococcus conigenus*) an Fichte dringen auch noch in die Triebe ein und führen zu Schäden im verholzten Gewebe. Solche Schäden sind für den Baum deutlich schwerwiegender, da die Regeneration von Trieben wesentlich aufwendiger ist als der Ersatz von Blättern oder Nadeln.

Einmaliger oder mehrmaliger Befall: Werden Blätter oder Nadeln geschädigt, ist die Photosyntheseleistung des Baumes eingeschränkt. Einmaliger Befall kann normalerweise durch den Verbrauch von Reservestoffen oder geringeren Zuwachs kompensiert werden. Wiederholter Befall führt jedoch zu einem anhaltenden Mangel an Photosyntheseprodukten. Dadurch sinkt zudem die Produktion sekundärer Pflanzenstoffe, die für die Abwehr weiterer Schaderreger wichtig sind. Die Folge ist eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädlingen.

Vitalität: Ist ein Baum bereits durch Trockenheit oder andere Stressfaktoren geschwächt, stehen ihm weniger Reservestoffe und Photosyntheseprodukte zur Verfügung. Dadurch sinkt seine Fähigkeit, Schäden an Blättern oder Nadeln auszugleichen. Gleichzeitig werden auch die Abwehrmechanismen beeinträchtigt, etwa die Bildung sekundärer Pflanzenstoffe. Ein Befall durch Blatt- oder Nadelpilze wirkt sich unter solchen Bedingungen deutlich stärker aus: Die Photosyntheseleistung bricht schneller ein, die Regeneration verlangsamt sich, und die Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädlingen steigt erheblich.

Baumart: Auch die Baumart stellt einen Einflussfaktor dar. Während die Blätter der Laubhölzer nur eine Vegetationsperiode überdauern, bleiben die Nadeln der meisten Nadelbäume mehrere Jahre am Baum. Die Investition in ihre Bildung ist daher deutlich größer – und entsprechend gravierender wiegt auch ihr Verlust. Zudem treten die meisten Blattpilze erst im späteren Verlauf der Vegetationsperiode stärker in Erscheinung, sodass die Photosyntheseleistung der Blätter nur für wenige Monate eingeschränkt wird.



5 **Die Kabatina-Nadelbräune tritt periodisch an Tannen auf und verursacht leichte Nekrosen an den Nadeln.**
Foto: Felix Fisel, LWF





6 Der Pflanzabstand kann den Befall durch Rußige Douglasienschütte wesentlich beeinflussen. Während Douglasien im Abstand 2 x 2 m kaum befallen sind (oben), sieht man bei engerem Pflanzabstand 2 x 1 m (unten) deutliche Symptome.
Fotos: Marie Neufanger, LWF

Auswirkung des Befalls auf unterschiedliche Nadeljahrgänge: Bei Nadelbäumen hingegen führt der Ausfall junger Nadeln zu einem mehrjährigen Verlust der Photosyntheseleistung, was sich wesentlich stärker auf Vitalität und Zuwachs auswirkt wie etwa bei der Rußigen Douglasienschütte.
Je nachdem, welche Nadeljahrgänge betroffen sind, lassen sich die an Nadelhölzern auftretenden Pilze grob in zwei Gruppen einteilen. Einige Arten befallen vor allem ältere, bereits geschwächte Nadeln – etwa *Lophodermium*-Arten an Kiefer und Fichte oder *Rhizosphaera oudemansii* an Tanne. Werden überwiegend ältere Nadeljahrgänge infiziert, bleiben die Auswirkungen auf den Baum meist gering, da diese Nadeln ohnehin bald abgeworfen würden.

Standort und Bestand: Fast alle Nadel- und Blattpilze profitieren von hoher Luftfeuchtigkeit; eine Ausnahme bildet der Eichenmehltau, dessen Ausbreitung bei zu feuchten Bedingungen eher gehemmt wird. Die Feuchtigkeit im Bestand hängt nicht nur von der Witterung, sondern auch stark von Topografie und Bestandesstruktur ab. Besonders hoch ist sie in Muldenlagen oder an Nordhängen, die nach Niederschlägen langsamer abtrocknen. Einen großen Einfluss hat auch die Bestandesdichte: Dichte Bestände halten Feuchtigkeit länger und begünstigen damit Pilzinfektionen. Dies ist eine der wesentlichen Stellschrauben bei der Bewirtschaftung.

Einfluss der Witterung: Das Auftreten von Nadel- und Blattpilzen ist also stark von der Witterung abhängig: Treffen Zeitpunkt der Fruchtkörperbildung, Sporenflug und Infektion auf günstige Wetterbedingungen, sind die Infektionen erfolgreich. Dies erklärt auch das periodisch unterschiedlich starke Auftreten verschiedener Blatt- und Nadelpilze.

Schadpotenzial von Blatt- und Nadelpilzen im Bestand

Anhand des Entwicklungszyklus der Rußigen Douglasienschütte, *Phaeocryptopus gaeumannii*, lässt sich der Einfluss von Feuchtigkeit als treibende Kraft von Nadelpilzen verdeutlichen: Ende Mai bis Anfang Juli werden Sporen (Ascosporen) aus den Fruchtkörpern (Pseudothecien) freigesetzt und über Wind oder Spritzwasser verteilt. Treffen die Sporen auf frisch ausgetriebene Nadeln, ist eine feuchte Nadeloberfläche erforderlich, damit die Sporen quellen können und das Myzel über die Stomata in das Nadelgewebe eindringen kann. Das Myzel wächst zunächst symptomlos interzellulär und entzieht der Nadel Nährstoffe. Im folgenden Frühjahr entwickeln sich aus den Stomata kleine, schwarze Fruchtkörper, die im Folgejahr weitere Sporen freisetzen; in den darauffolgenden Jahren nimmt die Zahl der Fruchtkörper zu, sodass die Nadeln »rußartig« belegt erscheinen.
Aufgrund des erhöhten Verbrauches an Photosyntheseprodukten kommt es bereits im ersten Befallsjahr zu deutlich sichtbaren gelben Nadelverfärbungen (Chlorosen), später zu Nadelverbräunungen und vorzeitigem Nadelabwurf (Schütte). Die Douglasienschütte zeichnet sich normalerweise durch einen mehrjährigen Krankheitsverlauf aus, bei dem die Nadeln erst zwei bis drei Jahre nach einer Infektion »geschüttet« werden. Bei günstiger Witterung – etwa milden Wintern – kann sich die Entwicklungszeit des Pilzes auf knapp ein Jahr verkürzen. Neben Zuwachsverlusten wird auch die Frosthärte der Nadeln erheblich herabgesetzt.
Ein starker Schüttebefall über mehrere Jahre führt zu deutlichen Vitalitätsverlusten und erhöht die Anfälligkeit gegenüber Sekundärschädlingen wie Borkenkäfern oder holz- und wurzelzerstörenden Pilzen wie dem Hallimasch.

Waldbauliche Maßnahmen

Prävention beginnt mit der standortsgerechten Baumartenwahl. Je näher jede Baumart sich an ihrem ökologischen Optimum befindet, umso vitaler ist sie. Eine trupp- bis gruppenweise Mischung von Nadel- und Laubhölzern senkt das Infektionsrisiko zudem deutlich. In nadelholzreichen Jungbeständen ist die Förderung von Laubholz-Mischbaumarten eine wichtige Maßnahme, um Ausfallrisiken zu senken. Insbesondere bei Douglasie, Weißtanne und Waldkiefer können Nadelpilze in der Jugendphase zu erheblichen Vitalitätseinbußen führen.
Ob Rhizoctonia-Nadelbräune in Weißtannen-Jungbeständen, Rußige Douglasienschütte oder Kiefernschütte: Je länger die Nadeln feucht bleiben, umso höher ist das Infektionsrisiko. Neben luftfeuchten Lagen sind auch Dichtstand und Beschirmung Faktoren, die das Infektionsrisiko erhöhen. Bei

7 Bewertungskriterien zur Abschätzung des Schadpotenzials von Nadel- und Blattpilzen.

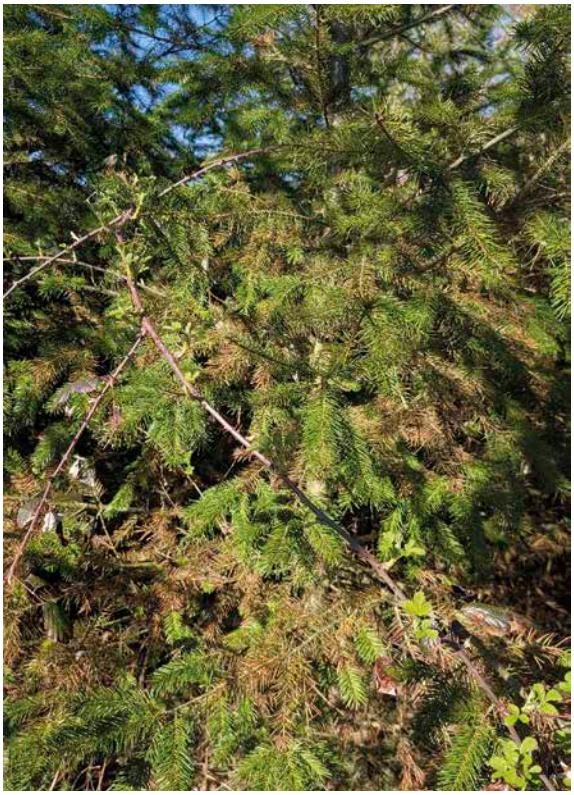
Kriterium	günstige Faktoren	ungünstige Faktoren
Schaden am Trieb	nur Blätter / Nadeln befallen	Pilz schädigt auch Trieb
Befallsumfang	Einzelbäume	flächig
Wiederholung	erstmaliger Befall	wiederholter Befall
Vitalität	gesunder Bestand	geschwächter Bestand
Baumart	Laubholz	Nadelholz
nur Nadelholz: Befallene Nadeljahrgänge	lediglich ältere Nadeljahrgänge	der jüngste Nadeljahrgang / alle Nadeljahrgänge
nur Laubholz: Auftreten der Symptome	spät im Jahr	früh im Jahr
Bestandesdichte	locker	dicht
Relief / Exposition	geringe Luftfeuchtigkeit (Kuppe, Südhang)	hohe Luftfeuchtigkeit (Muldenlage)

der künstlichen Begründung von Nadelholzkulturen sollte – vor allem bei einer ungünstigen Topographie wie Muldenlagen – innerhalb der empfohlenen Pflanzverbände ein möglichst weiter Abstand gewählt werden. Dadurch lässt sich ein frühzeitiger Dichtstand vermeiden. Gleiches gilt für eine starke Überschirmung – sie verzögert das Abtrocknen der Nadeln im Vergleich zu einer Freiflächensituation. Bei Douglasienkulturen ist eine Bestandeslücke von mindestens 0,1 ha und ein Pflanzverband von 3 m x 2 m bis 3 m x 3 m zu empfehlen. Der Zusammenhang aus Dichtstand, Überschirmung und Infektionsrisiko wird auch am Beispiel einer Kiefern-Naturverjüngung deutlich: Bei einem Bestockungsgrad von mehr als 0,4 kann eine gut aufgelaufene Kiefernverjüngung nach wenigen Jahren durch Schüttebefall komplett absterben.

Frühzeitige Pflegeeingriffe in stammzahlreichen Nadelholzjungwüchsen zugunsten von 100–150 Zielbaum-Anwärtern verbessern die Luftzirkulation und senken dadurch zumindest für die geförderten Bäume das Befallsrisiko durch Nadelpilze. Pflegeeingriffe können sowohl präventiv als auch kurativ eingesetzt werden und sind ohnehin entscheidend zur Sicherung von Mischung und Vitalität. Bei beginnendem Befall an Einzelbäumen empfiehlt sich die Entfernung infizierter Bäume im Rahmen einer Pflegemaßnahme. Bei flächigem Befall kann eine konsequente Standraumerweiterung sinnvoll sein, um den Infektionsdruck zu senken.

Nicht jeder Befall ist gefährlich

Nadel- und Blattpilze führen in der Regel zu auffälligen Symptomen, ihre Auswirkungen auf den Wirt sind zumeist aber oft harmloser als zunächst befürchtet. Welche Schadwirkung ein Befall haben kann, lässt sich anhand verschiedener Kriterien abschätzen – auch ohne den Erreger exakt zu bestimmen. Dies zeigt sich am Beispiel der Ahorn-Weißfleckigkeit: Hier weisen lediglich die Blätter eines Laubbaumes gegen Ende der Vegetationsperiode sichtbare Symptome und Schäden auf. Auch tritt diese Krankheit stark periodisch auf – ein mehrjähriger Befall ist also selten. Dementsprechend sind durch die meisten Blattpilze keine relevanten Schäden zu erwarten. Forstliche Gegenmaßnahmen sind nicht notwendig. Demgegenüber steht die Rußige Douglasienschütte: Sie tritt häufig flächig auf, betrifft einen Nadelbaum und infiziert stets den jüngsten Nadeljahrgang. Damit zählt sie zu den pilzlichen Erkrankungen mit höherem Schadpotenzial. Wesentliche Einflussfaktoren wie Wiederholungsbefall, Vitalität des Bestandes oder standörtliche Feuchte lassen sich durch präventive und kurative waldbauliche Maßnahmen steuern, die darauf abzielen, durch Verringerung der Luftfeuchte Infektionen zu erschweren und die allgemeine Vitalität der Bäume zu verbessern.



8 **Junge Douglasie mit Rußiger Douglasienschütte.** Foto: Felix Fisel, LWF

Zusammenfassung

Die Witterung des vergangenen Jahres begünstigte das Auftreten zahlreicher Blatt- und Nadelpilze. Auffällige Symptome bedeuten jedoch nicht zwangsläufig erhebliche Schäden. Diese entstehen meist erst durch das Zusammenwirken eines virulenten Erregers, ungünstiger Witterungs- und Standortbedingungen sowie eines anfälligen Wirtsbaums. Besonders kritisch sind wiederholter Befall, Triebschäden und Infektionen junger Nadeljahrgänge. Eine hohe Luftfeuchtigkeit zählt zu den wichtigsten Einflussgrößen für Blatt- und Nadelpilze. Sie wird maßgeblich von Witterung, Topografie und Bestandesstruktur bestimmt, wobei dichte Bestände die Feuchtigkeit länger halten und dadurch Pilzinfektionen begünstigen. Am Beispiel der Rußigen Douglasienschütte wird deutlich, dass wiederholter Befall unter günstigen Witterungsbedingungen zu erheblichen Vitalitätsverlusten führen kann. Vorbeugung gegen Blatt- und Nadelpilze beginnt mit einer standortsgerechten Baumartenwahl, stabilen Mischbeständen und einer lockeren Bestandesstruktur. Ausreichende Pflanzabstände, geringe Überschirmung und frühzeitige Pflege verbessern die Luftzirkulation, sorgen für eine schnelle Abtrocknung der Nadeln und Blätter und senken so das Infektionsrisiko. Bei Befall können die Entnahme infizierter Bäume und eine Standraumerweiterung den Infektionsdruck verringern.

Autoren

Felix Fisel und Alexandra Nannig sind Mitarbeitende im Bereich Phytopathologie in der Abteilung »Waldschutz« an der LWF.
Dr. Nicole Burgdorf leitet den Fachbereich.
Johann Geiger und Thomas Fottner sind Waldbautrainer in der Abteilung »Waldbau und Bergwald«.
Kontakt:
Felix.Fisel@lwf.bayern.de

Literatur

Das Literaturverzeichnis finden Sie unter *www.lwf.bayern.de* in der Rubrik »Publikationen«.