

Kronenschäden bei Lärchen in Österreich weit verbreitet

THOMAS L. CECH, HANNES KREHAN, BERNHARD PERNY und GOTTFRIED STEYRER

Abstract

Crown Damage of Larch widespread in Austria

Needle discoloration, crown thinning and twig- and branch dieback of European Larch was reported from Styria, Salzburg, Carinthia, Upper and Lower Austria from June 2010 on. For the damage in lowlands, the primary cause is regarded as early winter frost following rainy and warm weather in autumn of 2009. In altitudes above 1000 m, larches commonly show the characteristic symptoms of spring frost during budburst in May 2010. Among the biotic agents contributing to the crown thinning, aphids are most common. In some regions, the Western Larch Case-Bearer (*Coleophora laricella*) is the dominant species responsible for needle yellowing. Larch Bud Midge (*Dasyneura laricis*) and Larch bark moth (*Cydia zebeana*) are of importance, at least locally. From the fungal diseases it is only *Mycosphaerella laricina*, which commonly colonises needles damaged by aphids. A relation between frost damage and repeated epidemic occurrence of needle sucking insects is discussed.

Keywords: Larch *Larix europaea*, crown thinning, twig dieback, winter frost, spring frost

Kurzfassung

An Lärche wurden seit Juni 2010 auffällige Kronenschäden und Schadsymptome am Stamm in den Bundesländern Steiermark, Salzburg, Kärnten, Ober- und Niederösterreich beobachtet. In niederen Lagen deuten die Symptome auf primäre Forstschäden durch den Wintereinbruch 2009 hin, der auf einen warmen und regenreichen Herbst folgte, während in höheren Lagen das charakteristische Zweigsterben als ein Spätfrostschaden während des Austriebs im Mai 2010 interpretiert wird. Von den biotischen Schadensfaktoren sind verschiedene Läuse am häufigsten. Die Lärchennadelmotte (*Coleophora laricella*) ist in manchen Gebieten alleine für großflächige Vergilbungen verantwortlich. Zumindest lokal sind die Lärchenknospen-Gallmücke (*Dasyneura laricis*) sowie der Lärchengallenwickler (*Cydia zebeana*) bedeutend. Unter den Nadelschütte-Erregern ist *Mycosphaerella laricina* eine häufige Folge des Lausbefalles. Eine mögliche Beziehung zwischen dem in vielen Gebieten schon jahrelangen Lausbefall und der Disposition gegenüber Frost wird diskutiert.

Schlüsselworte: Lärche, Kronenverlichtung, Zweigsterben, Winterfrost, Spätfrost



Abbildung 1: Kronenverlichtungen und frühzeitige Nadelverbraunungen von Lärchen in einem Fichten-Lärchen-Bestand in Niederösterreich (Nasswald; 1000 m Seehöhe)

Figure 1: Stands of European Larch, mixed with Spruce, showing crown thinning and browning of needles in Lower Austria (Nasswald; 1000 m altitude)

Seit Juni 2010 werden dem Institut für Waldschutz des Waldforschungszentrums BFW vermehrt Kronenverlichtungen und Nadelvergilbungen aus nahezu allen Landesteilen der Steiermark, weiters aus Salzburg, Oberösterreich und Niederösterreich sowie aus Kärnten gemeldet (Abbildung 1). Den Berichten der Forstbehörden und Waldbesitzer zufolge treten die Symptome besonders stark im Mürztal, im gesamten Murtal, im Raum Weiz, in den Seckauer Alpen, den nördlichen Kalkalpen, sowie im Wald- und Mühlviertel auf. In einigen Gebieten zeigten bereits im Juni ganze Bergänge braune Lärchenkronen, auch Jungwüchse waren davon betroffen (Abbildung 2), im August sind lokal jüngere Lärchen abgestorben.

Bei oberflächlicher Betrachtung unterscheidet sich das Krankheitsbild kaum von den fast jedes Jahr regional oder in manchen Jahren großflächig auftretenden Nadelschütten (Kessler et al. 2009). Im Zuge zahlreicher Untersuchungen von Zweigproben zeigte sich jedoch, dass dem Hauptschadbild, braun verfärbte Lärchenkronen, verschiedene Ursachen zuordenbar sind.

Spätfrostschäden

Spätfroste während des Austriebs führen bei Lärchen zu Schäden, die aufgrund ihrer Lokalisierung auf den Zweigen recht charakteristisch sind (Münch 1936, Jahn und Donaubaer 1959, Donaubaer 1992, Cech 1996, Perny et al. 2006). Die primären Symptome sind



Abbildung 2: Lärchen mit Kronenverlichtung und frühzeitiger Nadelverbraunung: Naturverjüngung in der Steiermark (Allerheiligen im Mürztal) und Kultur in Niederösterreich (Dunkelsteinerwald)

Figure 2: European Larch showing browning of needles and crown thinning: natural reforestation in Styria (Allerheiligen im Mürztal) and culture in Lower Austria (Dunkelsteinerwald)

Schädigungen der Rinde unterhalb der Kurztriebe, wo sich punktförmige, rötlichbraune Rindennekrosen entwickeln: deshalb an diesen Stellen, weil dort im Frühjahr zuerst die Kambiumaktivität einsetzt (Day und Peace 1934). Die Folge der Schädigung sind das Verharzen und das Absterben der Kurztriebe sowie junger Nadeln. Je nachdem, wie massiv der Frost einwirkt, sind anfangs mehr oder weniger die Kurztrieb-Basen betroffen. Sind viele Kurztriebe abgestorben, so „fließen“ die Punktnekrosen zu flächigen Nekrosen zusammen: Ganze Zweigteile sterben ab. Langtriebe und Seitenzweige werden abgeschnürt, wobei hier oft Mikropilze (vor allem *Cytospora* sp.) beteiligt sind. Auch wird meist die Bildung von Wundkallus induziert – das Resultat sind kleine Anschwellungen an den Zweigen (Münch 1936, Cech 1996).

Spätfrostschäden treten bei Lärchen dann auf, wenn die Lufttemperaturen zur Austriebszeit unter 0 °C fallen und in den vorangegangenen Wochen überdurchschnittlich hoch waren.

Aufgrund des Witterungsverlaufes im April 2010 ist an vielen montanen Lärchenstandorten Spätfrost als Ursache für die Schäden plausibel. Die Lufttemperatur wich laut Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG 2010a) in den ersten beiden Dritteln des Aprils nicht besonders vom langjährigen Durchschnitt ab. Gegen Ende des Monats stieg die Temperatur dann für eine Woche auf frühlommerliche Werte und fiel während der ersten Maihälfte auf den langjährigen

Durchschnitt zurück. Mitte Mai kam es dann zu einem Temperatursturz mit Minimalwerten zwischen dem 10. und 20. Mai. Gegen Ende des Monats wurden wieder sommerliche Temperaturwerte erreicht. Allerdings wurde die für Spätfrostschäden bei Lärche kritische Temperatur von -4 °C fast nur in Seehöhen über 1000 m erreicht. Im Allgemeinen pendelte die Temperatur in 1000 m um den Gefrierpunkt und lag in niederen Lagen einige Grade darüber. Charakteristische Schadbilder fanden sich vor allem im Lungau (Salzburg) sowie Murtal (Steiermark).

Winterfrostschäden

Eine weitere Ursache für Trieb- und Zweigsterben bei Lärchen ist Winterfrost. Die Schädigung hängt davon ab, ob das Ausreifen der Triebe und damit der Aufbau der Frosthärte infolge der Witterung des vorangegangenen Sommers und Herbstes verzögert worden ist.

Zuletzt war dies 1991 der Fall, als auf einen außergewöhnlich milden Herbst ein massiver Kälteeinbruch im Dezember folgte (Donaubauer 1992). Die Witterung der zweiten Jahreshälfte 2009 zeigte einen ähnlichen Verlauf: Sowohl im August wie im September lagen die mittleren Temperaturen in weiten Regionen Österreichs über dem langjährigen Durchschnitt und auch die Niederschlagssummen erreichten teils weit überdurchschnittliche Werte (ZAMG 2010a). Im Oktober folgte dann eine kurze Periode mit hochsommerlichen Temperaturen und danach ein Temperatursturz: Binnen

weniger Tage wurde fast überall der Gefrierpunkt unterschritten; in Aigen im Ennstal mit $-6,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ der niedrigste Wert aller Stationen unter 1000 m Seehöhe gemessen (ZAMG 2010a). Auf einen milden und trockenen November folgte Mitte Dezember ein weiterer Kälteeinbruch mit österreichweit unter dem Durchschnitt liegenden Temperaturen.

Schäden, die auf Frostereignisse zu Winterbeginn zurückzuführen sind, manifestieren sich bei der Lärche ebenfalls im Folgejahr zur Zeit des Austriebs als Trieb- und Zweigsterben (Donaubauer 1992). Die Primärschädigung betrifft weniger die Kurztriebe, sondern verursacht an Ästen und dünnen Stämmen charakteristische Frostnekrosen (Frostplatten), vor allem unter den Verzweigungsstellen. Die Folge ist ein diffuses, nicht klar abgrenzbares Absterben (Vertrocknen) der Astteile außerhalb solcher Frostnekrosen. Dieses Schadbild war im Sommer vielerorts zu beobachten: Lärchenkronen mit schütterer bis fast fehlender Benadelung und ein hoher Anteil an blassbraunen Nadeln fanden sich in der Osthälfte Österreichs in zahlreichen Beständen von der kollinen bis zur montanen Höhenstufe.

Folgen des Trockenjahres 2003

Bei einem Vergleich zweier zirka 100-jähriger Lärchen in einem auf rund 800 m Seehöhe gelegenen Fichten-Tannen-Lärchenbestand in der Steiermark (Allerheiligen im Mürztal) konnten Unterschiede in der Vitalität, dem Schädlingskomplex und dem Zuwachs festgestellt werden. Beim stark verlichteten Baum nahm der radiale Dickenzuwachs nach 2003 deutlich stärker ab (Abbildung 3) als bei dem Vergleichsbaum. Ebenso wurden auf diesem Baum weit verbreitete Schäden an den Kurztrieb-Knospen durch die Lärchenknospengallmücke (*Dasyneura laricis*) und an den Astansätzen Kambialnekrosen (Hinweis auf Frostplatten) festgestellt. Beim deutlich vitaleren Baum, der nur etwa 150 m entfernt stand, waren diese Schadenssymptome kaum vorhanden.



Abbildung 3: Zuwachsrückgang nach dem Trockenjahr 2003
Figure 3: Increment loss after the drought year 2003

Abplatzen von Rindenschuppen

Abfallende Rindenschuppen (Abbildung 4) können verschiedene Ursachen haben. Meist wird dieses Symptom durch Spechte verursacht, die bei der Suche nach Insekten, die in der Borke leben, die Rindenschuppen weghacken. Bei vielen Bäumen klopft der Specht jedoch auch tiefer bis in den Bast, um Borkenkäfer- und Bockkäferlarven (*Ips cembrae* bzw. *Tetropium gabrieli*) zu finden. In einigen Fällen konnten unter den äußeren Rindenschuppen auch zahlreich überwinterte Schildlaus-Breittrüssler (*Brachytarsus nebulosus*) festgestellt werden. Diese räuberisch lebenden Antagonisten der Fichtenquirle-Schildlaus verursachen jedoch keine Schäden an der Lärche.



Abbildung 4: Lärchenstamm mit abgefallenen Rindenschuppen, verursacht durch Spechte, auf der Suche nach Borken- und Bockkäfern

Figure 4: Larch stem with dropped off bark scale, caused by woodpecker searching for bark- and longhorn beetle attack

Zusammenhang mit Klimaänderung?

Ob ein Zusammenhang zwischen dem zunehmenden Auftreten von Blattläusen und dem zum Klimawandel beitragenden, erhöhten CO_2 -Gehalt besteht, wurde in mehrjährigen Freilandexperimenten in der Schweiz untersucht (Bebi et al. 2009). Danach war der Lausbefall von Lärchen, die im Versuch erhöhten CO_2 -Dosen ausgesetzt waren, höher als bei den Kontrollbäumen, was auf den erhöhten Zuckergehalt zurückzuführen ist. Darüber hinaus wirkte sich das überdurchschnittliche CO_2 -Angebot auch auf das Austriebsverhalten aus: Die Lärchen legten im Vorjahr mehr Reserven an und trieben im Frühjahr eine Woche früher aus (Bebi et al. 2009). Allerdings können diese im Versuch gewonnenen Erkenntnisse derzeit nicht durch einen eindeutig früheren Austrieb der Lärchen im Alpenraum bestätigt werden (ZAMG 2010b).

Schädlingskomplex

Die beiden beschriebenen Schadbilder und deren Ursachen werden durch einen Schädlingskomplex erweitert, bei dem verschiedene Blattlausarten im Vordergrund stehen. Nun wird großflächiges Auftreten von Läusen an Lärchen schon seit mehreren Jahren beobachtet (Perny 2004, Perny und Tomiczek 2006, Tomiczek et al. 2007, Kessler et al. 2009). Dass jahrelanger Befall von Lärchen durch Läuse und Pilzkrankheiten zum Dispositionsfaktor gegenüber Frostschäden werden kann, ist bekannt (Donaubauer 1992, Krehan und Cech 2004).

Die Lärchenknospen-Gallmücke verursachte teilweise beinahe vollständigen Ausfall von Knospen (Steiermark: Murtal und Teichalm; Niederösterreich). Untersuchungen an den Knospen der geschädigten Lärchen in Allerheiligen im Müritzal ergaben weniger als zehn Prozent gesunde Knospen. Etwa 70 Prozent wurden durch die Lärchenknospen-Gallmücke geschädigt (Abbildung 5). Durch die toxininduzierte Knospengalle, in der die Made lebt (Abbildung 6), ist



Abbildung 5: Verharzte Knospengalle: Befall durch die Lärchenknospen-Gallmücke (*Dasyneura laricis*)

Figure 5: Resinous bud gall; infestation with the Larch bud midge *Dasyneura laricis*



Abbildung 6: Larve von *Dasyneura laricis* in einer Lärchenknospe

Figure 6: Larva of *Dasyneura laricis* in a Larch bud

ein normaler Knospenaustrieb nicht möglich: An diesen Stellen befinden sich entweder gar keine Nadeln oder aber ein Kranz rasch braun werdender Nadeln. Teilweise konnte die Ursache für den ausgebliebenen Austrieb nicht mehr festgestellt werden.

Bäume mit derart massiven Knospenschäden haben eine geringe Überlebenschance, da sie nachfolgend wiederholt von anderen Schadorganismen befallen, geschwächt und zuletzt von Borken- oder Bockkäfern besiedelt werden.

Lokal trat auch die Lärchennadel-Miniermotte (*Coleophora laricella*) massiv auf, zum Beispiel im Lungau. Weiters wurden lokale Auftreten des Lärchengallenwicklers (*Cydia zebeana*) festgestellt, der ebenfalls mit Zweigsterben assoziiert ist. Auch die Lärchentriebmotte (*Argyresthia laevigatella*) ist gelegentlich für absterbende Jungtriebe verantwortlich. Von den angeführten biotischen Faktoren tritt die Lärchennadel-Miniermotte gelegentlich auch ohne die erwähnten Frostschäden auf und verursacht großflächige Vergilbungen in Lärchenbeständen.

Innerhalb der Pilzkrankheiten tritt die *Mycosphaerella*-Lärchennadelschütte (*Mycosphaerella laricina*) als Folge von Lausbefall auf, hingegen wurde heuer kein Massenaufreten von *Meria laricis* festgestellt und auch *Hypodermella laricina* scheint nicht häufig zu sein. Lärchenkrebs (*Lachnellula willkommii*) ist zwar weit verbreitet und trägt aber nur gelegentlich zum derzeit häufigen Schadbild der Lärche bei (Abbildungen 7 und 8).

Zusammenfassend wird festgehalten, dass die heurigen Kronenverlichtungen der Lärche als eine Folge der komplexen Einwirkung abiotischer und biotischer Schadensfaktoren zu verstehen sind und nicht einer einzelnen Ursache zugeordnet werden können. In montanen bis hochmontanen Lagen dürften Spätfrost-



Abbildung 7: Absterbende Lärchen und Lärchenkrebsbefall in einer dichten Fichten-Lärchen-Kultur

Figure 7: Declining European Larch and Larch canker in a dense spruce-larch reforestation

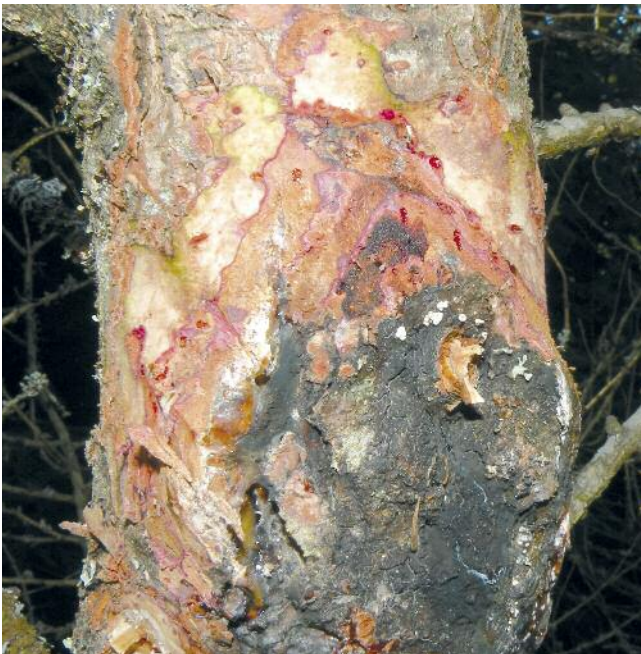


Abbildung 8: Lärchenkrebs (*Lachnellula willkommii*) am Stamm einer zehnjährigen Lärche

Figure 8: Larch canker (*Lachnellula willkommii*) on the stem of a ten-year-old Larch

schäden, in den Tief- und Tallagen die ersten Frosteinbrüche im Winter 2009/2010 entscheidende Auslöser gewesen sein. Für die kommende Vegetationsperiode sind Untersuchungen geplant, die das Zusammenwirken verschiedener Schadensursachen, regionale Unterschiede und die Bedeutung des Trockenjahres 2003 beleuchten sollen.

Literatur

- Bebi, P., Hagedorn, F., Rixen, C., Senn, J., Wasem, U. 2009: Forschung am Stillberg vor 25 Jahren und heute. WSL, Inf.bl. Wald 25: 5-7.
- Cech, T. 1996: Lärchenzweigsterben in den Österreichischen Alpen. Forstschutz Aktuell, Wien, 17/18: 17-18.
- Day, W. R., Peace, T. R. 1936: The experimental production and the diagnosis of frost injuries on forest trees. Oxford Forestry Memoirs 16.
- Donaubauer, E. 1992: Schwere Schäden an Lärche in Nieder- und Oberösterreich. Forstschutz Aktuell, Wien, 9/10: 1-4.
- Jahn, E., Donaubauer, E. 1959: Über ein Lärchen- und Fichtensterben in Österreich. Anz. f. Schädlingskunde 32(8): 81-87.
- Kessler, M., Brandstetter, M., Hintsteiner, W. J. 2009: Lärchenschäden durch die *Mycosphaerella*-Lärchennadelschütte (*Mycosphaerella laricina*) in der Steiermark. Forstschutz Aktuell, Wien, 47: 9-10.

Krehan, H., Cech, T. L. 2004: Lärchenschäden in der Obersteiermark - Ein Fallbeispiel für komplexe Einwirkungen von Schadursachen. Forstschutz Aktuell, Wien, 32: 4-8.

Münch, E. 1936: Das Lärchensterben, 3. Ursachen des Lärchensterbens. Forstwissensch. Centralbl. 58(16): 537-562.

Perny, B. 2004: Schädlinge an Lärchennadeln. Forstschutz Aktuell, Wien, 32: 14-19.

Perny, B., Krehan, H., Cech, T. L. 2006: Aktuelle Forstschutzprobleme im Frühjahr 2006. Forstschutz Aktuell, Wien, 36: 2-5.

Perny, B., Tomiczek, Ch. 2006: Überblick über die Forstschutzsituation 2005 in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, 35: 3-5.

Tomiczek, Ch., Cech, Th. L., Fürst, A., Hoyer-Tomiczek, U., Krehan, H., Perny, B., Steyrer, G. 2007: Überblick über die Forstschutzsituation 2006 in Österreich. Forstschutz Aktuell, Wien, 39: 3-7.

ZAMG 2010a: Monats-/Jahresübersicht, Wetterrückblick. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), http://www.zamg.ac.at/klima/klima_monat/wetterrueckblick/

ZAMG 2010b: Phänologie, Europ. Lärche - Blättentfaltung. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), http://zacost.zamg.ac.at/phaeno_portal/no_cache/auswertungen/diagramme/diagramm.html?stat_id=mittel&element_id=12.

Thomas L. Cech, Hannes Krehan, Bernhard Perny und Gottfried Steyrer, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1147, E-Mail: thomas.cech@bfw.gv.at; hannes.krehan@bfw.gv.at; bernhard.perny@bfw.gv.at; gottfried.steyrer@bfw.gv.at