
Insektenwelten – Die Douglasie im Vergleich mit der Fichte

Martin Goßner

Schlüsselwörter

Douglasie, Besiedelung, Arthropodengemeinschaften, Waldschutz

Zusammenfassung

Der „Neubürger“ Douglasie ist in Europa konfrontiert mit einer nicht evolutiv an sie angepassten Arthropodenfauna. Eine diverse Arthropodengemeinschaft besiedelt die Douglasie, seit sie in Mitteleuropa angebaut wird. Bei diesem Prozess scheint die phylogenetische Verwandtschaft zu einheimischen Koniferen eine wichtige Rolle gespielt zu haben. Die Struktur der Gemeinschaft unterscheidet sich jedoch deutlich zwischen der Douglasie und der nächst verwandten Fichte. Ein vermehrter Anbau der Douglasie anstelle der Fichte lässt somit eine Veränderung der Faunenstruktur in unseren Wäldern erwarten. Anpassungen bestimmter forstlich relevanter Arten an die Douglasie sind auch aus Forstschutzsicht bei der zukünftigen Bewirtschaftung unserer Wälder zu berücksichtigen.

Zu wenig Zeit für die Evolution

Die aus dem Westen der USA stammende Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) wird auf Grund ihrer forstlich attraktiven Eigenschaften inzwischen in Mitteleuropa auf großer Fläche angebaut. Sie nimmt derzeit in Deutschland einen Anteil von fast zwei Prozent der Waldfläche ein. Auch in vielen anderen europäischen Ländern ist ihr Anteil bemerkenswert und erreicht teilweise bis zu zehn Prozent. Klimaerwärmung und Immissionen belasten unsere Wälder in steigendem Maße. Welche Baumarten sind dieser Herausforderung gewachsen, welche stellen künftig ein Risiko dar? Derzeit wird die Douglasie als risikomindernde Baumart betrachtet und deshalb eine weitere Erhöhung ihres Anteils diskutiert.

Eine evolutiv angepasste Fauna konnte sich an die in Europa neophytische Art nicht herausbilden. Mit Ausnahme dreier Arten, der Douglasienwolllaus (*Adelges cooleyi*), der Douglasiensamenwespe (*Megastigmus spermotrophus*) und des Amerikanischen Nutzholzborkenkäfers (*Gnathotrichus materiarius*) sind keine wei-

teren Arten bekannt, die der Douglasie aus ihrer Heimat folgten. In Europa vermögen aber einheimische, nicht an sie angepasste Arten diese Baumart zu besiedeln.

Tausche Fichte mit Douglasie

Unbestritten ist, dass einheimische Arten die Douglasie besiedeln. Douglasienkronen beherbergen diverse Arthropodengemeinschaften. Die Diversität hängt allerdings von der Bestandesumgebung ab. Im Gegensatz zu buchenreichen Beständen liegt die Diversität in douglasien- und fichtendominierten Beständen auf der Douglasie sogar über der auf der Fichte (Goßner und Ammer 2006). Es stellt sich jedoch die Frage, von welchen Pflanzenarten aus die Douglasien besiedelt wurden.

Zahlreiche Studien belegen, dass eine Besiedlung durch Pflanzenfresser am ehesten von einer nahe verwandten einheimischen Baumart zu erwarten ist (Connor et al. 1980). In Mitteleuropa ist dies die auf großer Fläche angebaute Fichte (*Picea abies*). Sie prägt unsere Wälder auch außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsareals.

Nach eigenen Studien spielte die phylogenetische Nähe zur Fichte bei der Besiedlung der Douglasie durch einheimische Insekten eine ganz entscheidende Rolle. So lag die Ähnlichkeit in den Gemeinschaften der Pflanzenfresser unter den Käfern und Wanzen in Douglasien- und Fichtenkronen bei circa 90 Prozent (Goßner 2004). Dies überrascht zunächst, da in Mitteleuropa keine Vertreter der Gattung *Pseudotsuga* vorkommen. Roques et al. (2006) zeigten, dass auf Grund des Fehlens der Gattung *Pseudotsuga* in Europa die Anzahl der Phytophagen dort deutlich unter der in ihrem Heimatareal liegt. Die Nähe zur Fichtenfauna lässt sich zum einen auf die Ähnlichkeit in den Inhaltsstoffen der beiden Baumarten zurückführen, zum anderen auf die geringe Anzahl von monophag an Fichte lebenden Arten in Mitteleuropa. Die meisten typischen Fichtenarten nutzen ein breiteres Wirtsspektrum innerhalb der Koniferen. Die wegen ihrer auffällig verdickten und bedornen Vorder-



Abbildung 1: *Gastrodes grossipes* (hier auf Fichtenzapfen) wurde auch häufig in Douglasenzapfen gefunden. Wie die verwandte Art *G. abietum* saugt sie an Douglasiensamen und -nadeln. (Foto: M. Goßner)

schengel (vor allem bei den Männchen) charakteristischen Zapfenwanzen (*Gastrodes sp.*, Abbildung 1) entwickeln sich beispielsweise in Zapfen zahlreicher Koniferenarten, so auch in Douglasenzapfen, und saugen an Samen und Nadeln. Obwohl viele phytophage Arten die Douglasien nutzen, sind bisher kaum größere ökonomische Schäden in Mitteleuropa bekannt. Zum Teil beeinflussen die Unterschiede in den Inhaltsstoffen zwischen Douglasie und Fichte die Entwicklung bestimmter Arten. Die Larven der Nonne (*Lymantria monacha*) bevorzugten in einem Wahlversuch die Nadeln der Douglasie sogar gegenüber Fichtennadeln, der Fraß auf Douglasie resultierte aber in signifikant geringeren Puppengewichten (Gruppe und Goßner 2006).

Anpassung auf dem Vormarsch

Die Ähnlichkeit der Phytophagenfauna zwischen Fichte und Douglasie soll nicht über einige entscheidende Unterschiede hinwegtäuschen. So unterscheidet sich die Struktur der Totholzkäfergemeinschaften deutlich zwischen Fichte und Douglasie. Während die Abundanz der Rindenbrüter (vor allem *Scolytidae*) auf der Douglasie deutlich unter der auf der Fichte liegt, sind Schimmelpilzfresser (vor allem *Latridiidae*) auf der Douglasie deutlich häufiger (Goßner und Simon 2002). Unter den Holzbrütern entwickeln sich einige Arten wahrscheinlich nicht im Kronentotholz von Douglasienholz (z. B. *Curculionidae: Magdalis nitida*), andere hingegen scheinen Douglasien sogar zu bevorzugen (z. B. *Cerambycidae: Clytus lama*). Douglasien- und Fichtenholz unterscheidet sich in seiner Qualität für Totholzkäfer. Im Gegensatz zu den Phytophagen besiedelten

rindenbrütende Fichten-, Lärchen- und Kiefernbornekäferarten die Douglasie gleichermaßen. Insgesamt gesehen scheinen sich Totholzkäfer bisher in geringerer Anzahl und mit geringerem Erfolg an Douglasie zu entwickeln. Anpassungen einiger Arten fallen jedoch bereits auf und werden voranschreiten (Goßner 2004; siehe hierzu auch Beitrag von Blaschke, Bußler und Schmidt in diesem Band).

Schmackhafte Wolllaus

Die mit der Douglasie eingeführte Douglasienwolllaus scheint für einige einheimische aphidophage Arten sehr schmackhaft zu sein. Deren Aktivitätsdichten waren vor allem in Jahren mit geringen Populationsdichten einheimischer Blattlausarten auf Douglasien signifikant höher als auf Fichten (Goßner et al. 2005).

Einheimische Blattlausarten scheinen die Douglasie nur in geringer Anzahl und geringer Stetigkeit zu besiedeln. Ameisen der Gattung *Formica* wurden beobachtet, als sie einzelne hundertjährige Douglasien intensiv besuchten. Dies lässt darauf schließen, dass Rindenläuse in den Douglasienkronen Honigtau produzieren.

In schwindelnder Höhe

Hundertjährige Douglasien erreichen in Deutschland bereits Höhen von über 50 Metern. Im Vergleich zu den über 100 Meter hohen Douglasien Nordamerikas sind dies zwar immer noch Zwerge. Sie überragen jedoch in mitteleuropäischen Wäldern deutlich den umgebenden, gleichaltrigen Bestand aus Fichte und Buche. Aus diesem Grund herrscht ein ganz besonderes Mikroklima in den Douglasienkronen. Dies macht sie im Vergleich zur Fichte attraktiver für einige thermophile Arten sowie als Rast- und Paarungsort für manch andere Arten (Goßner 2004). Im Winter wird das Klima dort oben allerdings sehr unwirtlich. Deshalb sind Douglasienkronen im Winter fast frei von Insekten. Fichten hingegen bieten im Winter ein reichliches Angebot an Nahrung für Vögel (vor allem Spinnen). Das fehlende Angebot auf Douglasien kann sich besonders bei hohem Douglasienanteil negativ auf überwinternde Vogelarten auswirken (Goßner und Utschick 2004).



Abbildung 2: Viele Insekten können die grobe Borke alter Douglasien nicht überwinden. (Foto: T. Bosch)

Ein weiterer struktureller Unterschied zwischen Douglasie und Fichte ist die Borkenstruktur. Diese ist bei älteren Douglasien gröber rissig, gefurcht und korkartig (Abbildung 2). Die stärker strukturierte Borke der Douglasie scheint sich zwar positiv auf die Besiedlung durch Farne, jedoch nachteilig auf Stratenwechsler unter den Arthropoden auszuwirken. Letztere nutzen Douglasienstämme kaum als Weg in die Krone und müssen somit Douglasienkronen von der Fichte aus neu besiedeln. Dies führt dazu, dass diese Arten auf isoliert stehenden Douglasien nur eine geringe Abundanz erreichen (Goßner 2004).

Kein Weg über grobe Borke

Die abweichende Zweig- und Nadelstruktur der Douglasie beeinflusst auch im Sommer die Zusammensetzung der Kronengemeinschaften. Besonders für Spinnen stellt die Habitatstruktur einen limitierenden Faktor dar. Der Struktureinfluss wird anhand der Anteile der Nahrungserwerbsstrategien deutlich. So findet sich in Fichtenkronen ein signifikant höherer Anteil an Netzbauern, in Douglasienkronen hingegen ein signifikant höherer Anteil an Laufjägern (Goßner 2004; Blick und Goßner 2006).

Neue Herausforderungen für den Waldschutz

Die vergleichende Analyse der Fauna auf eingeführter Douglasie zu einheimischer Fichte zeigt, dass die Douglasie bisher zwar von zahlreichen einheimischen Insektenarten besiedelt wurde, deren Anbau jedoch zu einer Veränderung der Zönosenstruktur in unseren Wäldern führt. Dies verdeutlicht Abbildung 3 am Beispiel der Nahrungsgilden der Käfer aus einer Studie in Mittelschwaben (Goßner 2004). Es ist davon auszugehen, dass in Zukunft weitere Anpassungsprozesse der einheimischen Arthropoden an die eingeführte Douglasie ablaufen werden. Dies lässt, besonders bei einer

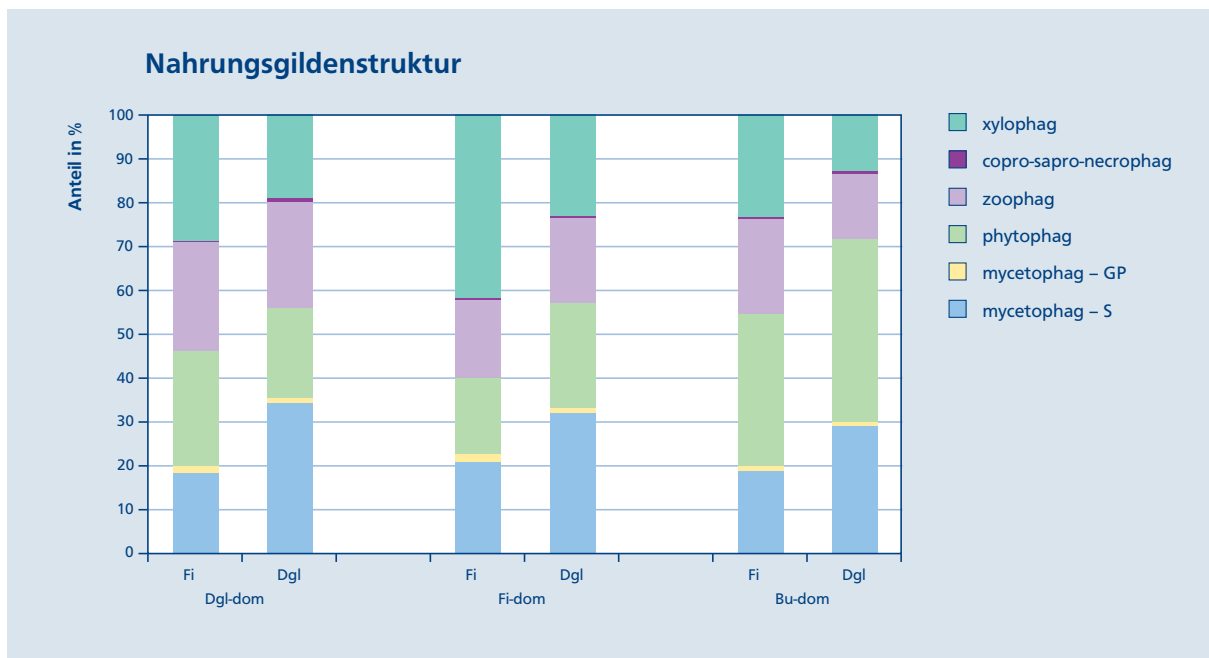


Abbildung 3: Nahrungsgildenstruktur der Käfergemeinschaften in der Krone 100-jähriger Fichten (Fi) und Douglasien (Dgl) in unterschiedlicher Bestandesumgebung in Mittelschwaben (1999-2001); Bu=Buche, dom=dominiert

starken Erhöhung des Douglasienanteils, neue Herausforderungen für den Waldschutz erwarten. Zudem sind Veränderungen der Bodenfauna und damit verbunden von Nährstoffprozessen im Boden auf Grund des Douglasienanbaus bereits vielfach nachgewiesen (Bürger-Arndt 2000; Kohlert und Roth 2000; Winter 2001; Winter et al. 2001; Finch und Szumelda 2007). Ein umsichtiger Umgang mit der Douglasie ist deshalb unvermeidlich, um in Zukunft ein stabiles Waldökosystem zu erhalten.



Abbildung 4: Douglasie mit Farnbewuchs (Foto: M. Goßner)

Literatur

- Blick, T.; Goßner, M. (2006): *Spinnen aus Baumkronen-Klopfproben (Arachnida: Araneae), mit Anmerkungen zu Cinetata gradata (Linyphiidae) und Theridion boesenbergi (Theridiidae)*. Arachnol. Mitt. 31, S. 23–39
- Bürger-Arndt, R. (2000): *Kenntnisse zur Synökologie der Douglasie als Grundlage für eine naturschutzfachliche Einschätzung*. Forst und Holz 55, S. 707–712
- Conner, E. F.; Faeth, S. H.; Simberloff, D.; Opler, P. A. (1980): *Taxonomic isolation and the accumulation of herbivorous insects: a comparison of introduced and native trees*. Ecol. Entomol. 5, S. 205–211
- Finch, O.-D.; Szumelda, A. (2007): *Introduction of Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) into Western Europe: Epigeic arthropods in intermediate-aged pure stands in north-western Germany*. Forest Ecology and Management 242, S. 260–272
- Goßner, M.; Ammer, U. (2006): *The effects of Douglas-fir on tree-specific arthropod communities in mixed species stands with European Beech and Norway Spruce*. European Journal of Forest Research 125, S. 221–235
- Goßner, M.; Simon, U. (2002): *Introduced Douglas fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) affects community structure of tree-crown dwelling beetles in a managed European forest*. Neobiota 1, S. 167–179
- Goßner, M.; Utschick, H. (2004): *Douglas fir stands deprive wintering bird species of food resource*. Neobiota 3, S. 105–122
- Goßner, M. (2004): *Diversität und Struktur arborikoler Arthropodenzönosen fremdländischer und einheimischer Baumarten – Ein Beitrag zur Bewertung des Anbaus von Douglasie (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) und Roteiche (Quercus rubra L.)*. Neobiota 5, S. 1–241
- Goßner, M.; Gruppe, A.; Simon, U. (2005): *Aphidophagous insect communities in tree crowns of the neophyte Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco) and Norway spruce (Picea abies L.)*. J. Appl. Ent. 129 (2), S. 81–88
- Gruppe, A.; Goßner, M. (2006): *Douglasiennadeln als Nahrungsressource für Larven von Lymantria monacha L. – Ein qualitativer Vergleich mit Fichte*. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 15, S. 31–34
- Kohlert, A.; Roth, M. (2000): *Der Einfluß fremdländischer Baumarten (Douglasie: Pseudotsuga menziesii) auf saprophage Arthropoden und epigäische Regulatoren*. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 12, S. 71–74
- Roques, A.; Auger-Rozenberg, M.-A.; Bolvin, S. (2006): *A lack of native congeners may limit colonization of introduced conifers by indigenous insects in Europe*. Canadian Journal of Forest Research 36, S. 299–313
- Winter, K. (2001): *Zur Arthropodenfauna in niedersächsischen Douglasienforsten: I. Reinbestände in der Ostheide und im Solting*. Forst und Holz 56, S. 355–362
- Winter, K.; Finch, O.-D.; Glatz, K. (2001): *Zur Arthropodenfauna in niedersächsischen Douglasienforsten: II. Mischbestände im Flachland*. Forst und Holz 56, S. 720–726