

## Vergleich der Kronenfauna von Tanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*)

Michaela Gauderer, Axel Gruppe, Martin Gossner, Jörg Müller,  
Roland Gerstmeier

Lehrstuhl für Tierökologie, Technische Universität München

**Abstract:** Comparison of the canopy fauna of silver fir (*Abies alba*) and spruce trees (*Picea abies*).

In the context of forest ecological support programs of silver fir as the "Tree of the year 2004", the relative contribution of fir and spruce trees to forest insect diversity is compared in present investigation. Previous studies had postulated a species poor community on fir.

Insects were sampled by flight-interception traps at 6 different sites in Bavaria in the year 2004. Traps were installed in the centre of the canopy of a total of 30 trees (>100 years) of each species and emptied monthly from April through October. Specimens of Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera and Neuropterida were enumerated.

A total of 20.562 specimens was collected, with Coleoptera being the dominant order. The comparison between fir and spruce revealed significant differences in numbers of specimens of Hymenoptera, Heteroptera and Neuropterida. Regarding saproxylic beetle species, a significant difference between fir and spruce was found at one site (Feuchtwangen) only.

The Sørensen index values showed a strong similarity between the mountainous sites (Inzell, Reit im Winkel, Nationalpark Bayerischer Wald). Several species in the samples are listed in the German Red Data Book of endangered and threatened species. Most of these were sampled on fir, e.g. *Episernus striatellus* (RL-D 0) and *Euglenes pygmaeus* (RL-D 1).

**Key words:** *Abies alba*, *Picea abies*, biodiversity, xylobiontic beetles, canopy fauna

M. Gauderer, Dr. A. Gruppe, Prof. Dr. R. Gerstmeier\*, Lehrstuhl für Tierökologie, Technische Universität München, Am Hochanger 13, D-85354 Freising; Dr. M. Gossner, Loricula, 88273 Fronreute; J. Müller, Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Am Hochanger 11, 85354 Freising; \* E-mail: r.gerstmeier@wzw.tum.de

Natürlicherweise war die Tanne (*Abies alba*) in den bayerischen Wäldern mit Anteilen von bis zu 20% vertreten (nach ROTHE & BORCHERT 2003). Seit 150 Jahren aber gehen die Tannenbestände in drastischem Ausmaß zurück, was nicht nur auf die wachsende Schadstoffbelastung der Luft, sondern auch auf hohe Wildbestände und die einseitige Waldbewirtschaftung zugunsten der Fichte (*Picea abies*) zurückzuführen ist. In jüngster Zeit wird seitens der Staatsforstverwaltung angestrebt, der Tanne ihren angestammten Platz in unseren Wäldern wieder einzuräumen (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1993).

Es stellt sich die Frage, welchen Beitrag die Tanne zur Biodiversität in Wäldern und speziell in Mischwäldern leistet. Frühere Untersuchungen beschrieben die Tannenfauna als artenarm im Vergleich mit anderen Baumarten (BÖHME 2001, BUCKING 1998), allerdings wurde die Kronenfauna dabei stets vernachlässigt. Da aber 90% eines Hochwaldes über der Reichhöhe eines Menschen liegt (BUBLER et al. 2004), sind Untersuchungen im Kronenraum höheren Straten für eine umfassende Aussage über die Fauna auf Bäumen von großer Bedeutung.

Bis jetzt gibt es trotz des generell wachsenden Interesses an der Kronenfauna keine umfassenden Untersuchungen an Tanne (MÜLLER & GOSSNER 2004). Mit dem hier vorgestellten Projekt sollte begonnen werden, die Wissenslücke um die Insektenfauna in Tannenkronen zu schließen. Den xylobionten Käfern galt besondere Aufmerksamkeit, da sie als eine baumartengebundene Insektengruppe für vergleichende

Untersuchungen sehr gut geeignet und sowohl taxonomisch als auch ökologisch gut untersucht sind. Daneben wurden Heteroptera, Neuropterida und Hymenoptera bearbeitet

**Material und Methoden**

Aufgrund der hohen ökologischen Valenz der Tanne war es möglich, 6 sehr unterschiedliche Waldstandorte in ganz Bayern zu untersuchen, von denen autochthone Tannenvorkommen dokumentiert sind. Drei der Standorte im Südosten Bayerns sind Hochlagenstandorte über 700m ü. NN (Inzell, Reit im Winkl, Nationalpark Bayerischer Wald), drei weitere liegen in Gebieten unter 600m ü. NN (Feuchtwangen, Gunzenhausen, Frankenwald) (Tab.1). An jedem Standort wurden jeweils fünf Tannen und fünf Fichten beprobt.

Tab. 1: Beschreibung der Standorte. Die Temperatur (Mittelwert) wurde von Mai bis September mit jeweils einem Thermologger pro Standort in der Baumkrone aufgezeichnet (zwei Stunden Intervall).

Standorte	Frankenwald	Feuchtwangen	Gunzenhausen	Inzell	NP Bayer. Wald	Reit i. Winkl
Kürzel	FNW	FEU	GUN	INZ	NBJ	REW
Höhe [m ü.NN]	575	500	510	720	870	960
Niederschlag mm/a	739	750	750	1052	841	1052
Baumarten-Mischung [%]	Ta 1 Fi 70 Bu29	Ta 40 Fi 10 Bu/Ei/Ah 50	Ta 60 Fi 30 Ki 10	Ta 18 Fi 70 Bu 12	Ta 25 Fi 25 Bu 50	Ta 5 Fi 20 Ki/Lä 25 Bu/Ah 50
Baumhöhe [m] Fi/Ta	25/25	17/23	23/26	23/22	32/30	28/32
BHD [cm] Fi/Ta	55/55	40/50	45/63	55/55	100/85	60/65

Die Insekten wurden mit Kreuzfensterfallen gefangen. Diese bestehen aus zwei rechtwinklig ineinander gesteckten Plexiglasscheiben, an welche am unteren und am oberen Ende Trichter mit Fanggefäßen angebracht waren. Die Installation erfolgte vom Boden aus mit Hilfe einer Armbrust in der Kronenmitte der Bäume. Zur Leerung wurden die Fallen an Seilen herunter gelassen. Die Leerung erfolgte monatlich zwischen April und Oktober 2004. Bei der Auszählung der Fänge wurden die vier Taxa Coleoptera, Hymenoptera, Neuropterida und Heteroptera vom Rest getrennt. Die xylobionten Käfer wurden im Anschluss auf Artniveau bestimmt.

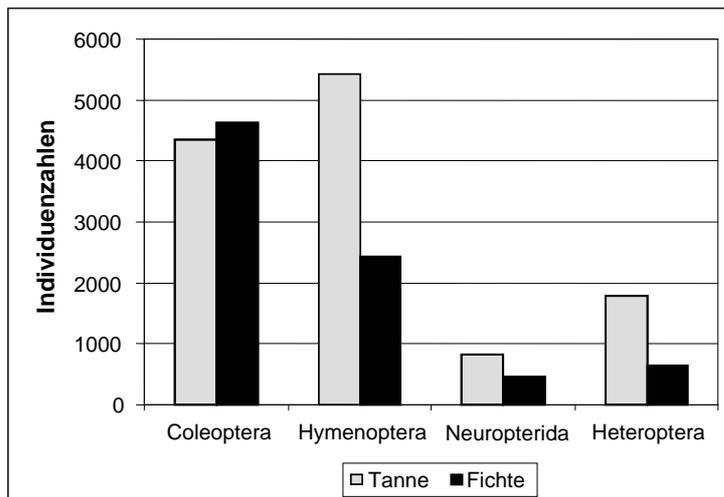


Abb. 1: Vergleich der Individuenzahl der vier ausgezählten Taxa von Tanne und Fichte.

**Ergebnisse**

In dem Fangzeitraum konnten insgesamt 20.562 Individuen der vier Taxa Coleoptera, Hymenoptera, Neuropterida und Heteroptera gefangen werden. Den größten Anteil nahmen dabei die Coleoptera mit 9.038 Individuen ein, gefolgt von den Hymenoptera (7.840 Ind.), den Heteroptera (2.409 Ind.) und den Neuropterida (1.275 Ind.). Der Vergleich der Individuenzahlen der Taxa an Tanne und Fichte zeigte mit Ausnahme der Coleoptera signifikant höhere Fangzahlen auf der Tanne (Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben über die Standorte; Hymenoptera, Heteroptera, Neuropterida  $p < 0,030$ ) (Abb. 1).

Der Vergleich der Artenzahlen der xylobionten Käfer an den verschiedenen Standorten ergab ein uneinheitliches Bild. Während sich auf den meisten Standorten die Artenzahlen auf Tanne und Fichte nicht signifikant unterschieden, waren die Werte für Tanne am Standort Feuchtwangen signifikant höher als die für Fichte (U-Test  $p = 0,045$ ). Am Standort Reit im Winkl wurde das Signifikanzniveau von 0,05 knapp verfehlt ( $p = 0,073$ ). In den beiden letztgenannten Fällen war die Streuung der Werte bei der Tanne auffallend geringer als diejenige bei der Fichte (Abb. 2).

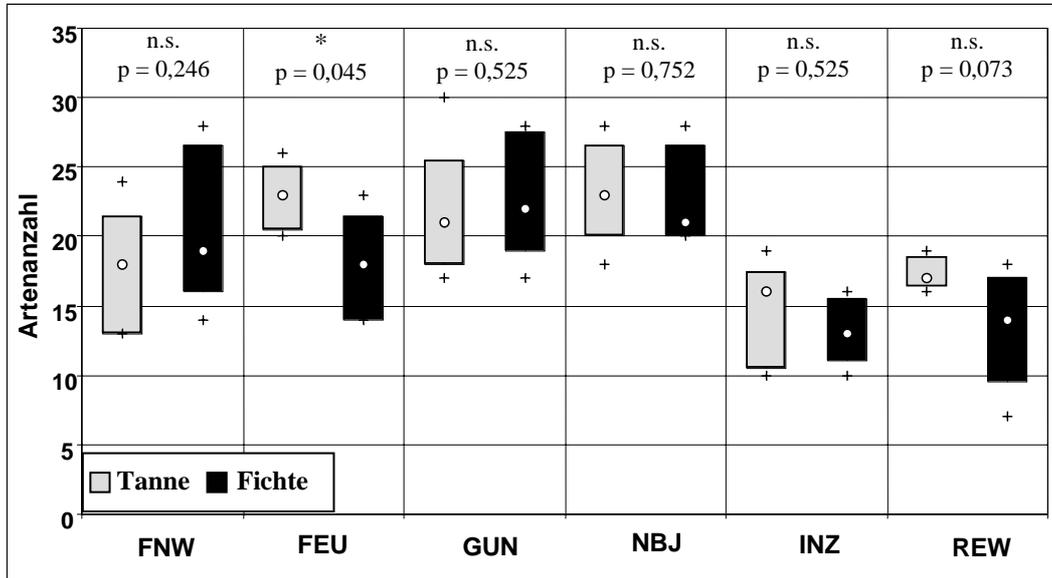


Abb. 2: Box-Whisker-Plots der durchschnittlichen Artenzahlen (Median) der xylobionten Käfer auf Fichte und Tanne, getrennt nach Standorten. Signifikanzen: U-Test; Box=Interquartile 25%/75%, Kreuze =Minimum/Maximum-Werte.

Tab. 2: Sørensen-Index

Standorte	Index
FEU	0.37
FNW	0.56
GUN	0.59
INZ	0.65
NBJ	0.66
REW	0.64

Tab. 3: Verteilung der RL-Arten auf Tanne und Fichte

RLD	Fichte	Tanne
0	0	1
1	0	1
2	4	10
3	15	18

Die Berechnung des qualitativen Sørensen-Index' ergab, dass die Artengemeinschaften auf Tanne und Fichte auf den Hochlagenstandorten (Reit im Winkl, Inzell, NP Bayerischer Wald) höhere Ähnlichkeit aufwiesen als auf den Standorten der niedrigeren Lagen (Tab. 2)

Auf Tanne wurden in allen Kategorien mehr RL-Arten gefangen als auf Fichte (s. Tab. 3). Auffallend hierbei sind die beiden Arten der Gefährdungsstufe RL-D 0 (*Episernus striatellus* (Anobiidae); 1 Ex.) und RL-D 1 (*Euglenes pygmaeus* (Aderidae); 3 Ex.), welche beide an Tannen aufgefunden wurden. Hervorzuheben ist ferner der Bockkäfer *Pogonocherus ovatus* (Cerambycidae; RL-D 3), welcher als charakteristisch für autochthone Tannenbestände gilt (BUßLER et al. 2004). Er wurde ausschließlich auf Tanne, sowohl auf einem der Gebirgsstandorte (REW) wie auch auf den Flachlandstandorten gefangen (FEU, GUN, FNW). Bemerkenswert sind auch die hohen Individuenzahlen der Laubholzart *Anaspis ruficollis* (Scraptiidae; RL-D 2; 324 Ex.) sowohl auf Tanne als auch auf Fichte.

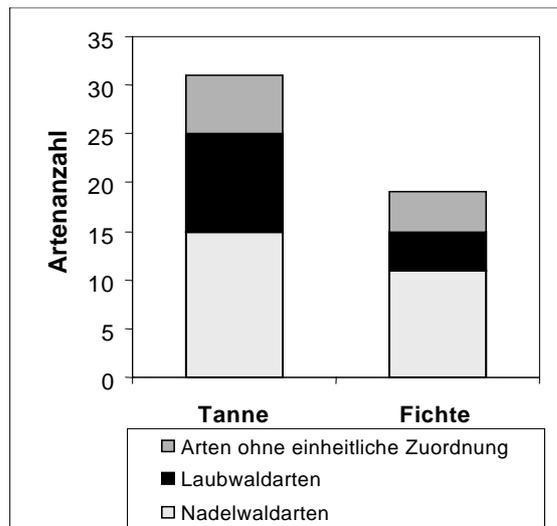


Abb. 3: Vergleich der Habitatzugehörigkeiten der Rote-Liste-Arten auf Tanne und Fichte

### Diskussion

Die signifikant höheren Individuenzahlen auf der Tanne im Vergleich zur Fichte bei den Hymenoptera, den Heteroptera und den Neuropterida zeigen, dass Tannenkronen in Mischbeständen mit autochtonen Tannenvorkommen eine individuenreichere Fauna aufweisen als Fichtenkronen. In gemischten Beständen können Insekten der Begleitbaumarten „frei wählen“, wohin sie fliegen bzw. wo sie sich aufhalten, so dass gefolgert werden kann, dass Tannenkronen für viele Insekten ein günstigeres Habitat darstellen als Fichtenkronen. Nur die Coleoptera waren individuenreicher auf der Fichte vertreten. Die Artenzahl der xylobionten Käfer zeigte an vier der sechs Standorte keine signifikanten Unterschiede, an den beiden anderen Standorten waren sie jedoch auf der Tanne höher. Die bislang beschriebene bzw. angenommene Artenarmut der Tanne (BÖHME 2001, BÜCKING 1998), konnte somit in vorliegender Untersuchung nicht bestätigt werden. Die Untersuchungen der Kronenfauna zeigten vielmehr, dass die Tanne Habitat für eine sehr individuenreiche Fauna ist.

Der Artenähnlichkeitsindex (Sørensen-Index) weist bei den Gebirgsstandorten NBJ, REW und INZ auf einen geringen, aber stabilen Unterschied in der Artenzusammensetzung auf Tanne und Fichte hin. In den Bergmischwäldern dieser Standorte kommt die Fichte auch natürlicherweise neben der Tanne vor, was die Vermutung nahelegt, dass der ermittelte Unterschied in den Artengemeinschaften ebenfalls als natürlich betrachtet werden darf.

Auch der Wiederfund des seit 50 Jahren verschollenen Käfers *Episernus striatellus* (Anobiidae) für Deutschland, und der hohe Anteil an RL-Arten auf der Tanne zeigt den nicht zu unterschätzenden Beitrag auf, den die Tanne zur Biodiversität in Wäldern liefert.

### Dank

Für die Unterstützung in diesem Projekt danken wir besonders den Mitarbeitern der Forstämter vor Ort. Unser Dank gilt auch Dr. JÜRGEN SCHMIDL und HEINZ BÜBLER für die Bestimmung der xylobionten Käfer.

### Literatur

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1993): Grundsätze für die waldbauliche Behandlung der Fichte im Bayerischen Staatswald: 14 S.
- BÜCKING, W. (1998): Faunistische Untersuchungen in Bannwäldern. – Holzbewohnende Käfer, Laufkäfer und Vögel. – Mitteilungen der FVA Baden-Württemberg 203: 271 S.
- BÖHME, J. (2001): Phytophage Käfer und ihre Wirtspflanzen in Mitteleuropa, ein Kompendium. – Bioform Heroldsberg: 132 S.
- KÖHLER, F. (1996): Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. – LÖBF-Schriftenreihe Bd. 6: 283 S.
- MÜLLER, J. & GOSSNER, M. (2004): Zur tierökologischen Bedeutung der Weißtanne. – LWF Wissen 45: 74-77.
- BÜBLER, H., MÜLLER, J. & SIMON, U. (2004): Erfassung xylobionter Käfer in Waldökosystemen. Ein Methodenvergleich unter besonderer Berücksichtigung der Kronenfauna. – Naturschutz und Landschaftsplanung 36 (7): 197-201.
- ROTHER, R. & BORCHERT, H. (2003): Der Wald für morgen. – LWF Berichte 39: 74.