

## Insektengemeinschaften im Kronenraum von Koniferenarten im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath

(Coleoptera: Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae;  
Heteroptera; Neuropterida; Trichoptera)

Johannes BURMEISTER, Martin GOßNER, Axel GRUPPE

### Abstract

The present study in the „Forstlicher Versuchsgarten Grafrath“ confirmed that pine harbours the most species rich insect fauna among the examined conifers (*Picea abies*, *Pseudotsuga manziesii*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*). In contrast, neophytic Douglas-fir was rather poor in species and specimens. The occurrence of specialists was not uniform on the different tree species. Conspicuously more specialists were found on the shade-intolerant tree species pine and larch. Despite the spatial adjacency of the research plots and the mobility of the studied taxa, the host specificity of many species was confirmed by present study. The first record of *Brachynotocoris puncticornis* REUTER, 1880 (Heteroptera) for Bavaria after more than 50 years is remarkable.

### Einleitung

Die Baumkrone stellt den größten oberirdischen Anteil an Volumen und Oberfläche eines Baumes. In der Vergangenheit wurde sie dennoch bei wissenschaftlichen Untersuchungen eher vernachlässigt. In den meist stark anthropogen überprägten Wäldern Mitteleuropas erwartete man im Gegensatz zu den Tropen nichts spektakulär Neues in diesem Stratum, weshalb die Etablierung der Baumkronenökologie als Forschungszeitung hier erst im letzten Jahrzehnt erfolgte. Während dieser Zeit wurden zahlreiche Studien zu Unterschieden in der Zusammensetzung verschiedener Taxa und Gilden, zwischen Straten, Regionen, Bestandstypen und Baumarten durchgeführt (z.B. SIMON 1995, SCHUBERT 1998, FLOREN & SCHMIDL 1999, GOßNER 2004, 2005, GRUPPE 2006a, FLOREN & KRAUS 2006), die im ersten Buch über die Arthropodengemeinschaften mitteleuropäischer Baumkronen zusammengefasst werden (FLOREN & SCHMIDL 2006).

Vorliegende Untersuchung ging der Frage nach, wie relativ mobile Arthropodengruppen in einem baumartenreichen Waldbestand von relativ kleiner Ausdehnung auf verschiedenen Koniferenarten verteilt sind. Die Untersuchung wurde im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath mit seinen über 200 verschiedenen einheimischen und fremdländischen Baumarten in Kleinbeständen durchgeführt. Berücksichtigt wurden hierbei verschiedene heimische Nadelbäume und die neophytische Douglasie. Ein Vergleich zwischen diesen Baumarten an einem Standort versprach Hinweise auf die unterschiedliche Verteilung zwischen den Baumarten und die Bedeutung der Baumart (mit allen artspezifischen und lokalen Einflussgrößen) für die Lebensgemeinschaft. Im Detail wurde getestet, ob und wenn ja bei welchen Arten Baumartenpräferenzen für eine bestimmte Koniferenart nachgewiesen werden können und ob diese bisherige autökologische Kenntnisse stützen.

### Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Der Forstliche Versuchsgarten in Grafrath, in dem die Untersuchung durchgeführt wurde, umfasst 34 ha und untersteht der Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF) in Freising. Der Ort Grafrath (Regierungs-Bezirk Oberbayern, Landkreis Fürstenfeldbruck, TK 7833) liegt etwa 7 km nördlich des Ammersees und somit im nördlichsten Ausläufer des Wuchsbezirks 14.4 „Oberbayerische Jungmoräne und Molassevorberge“ (Teilwuchsgebiet 14.4/1, „Westliche kalkalpine Jungmoräne“). Die kiesig-sandigen Lehme der Grafrather Endmoräne bilden Parabraunerden mäßig frischer

bis frischer Ausprägung. Der Jahresniederschlag beträgt 880 mm, davon fallen 520 mm von Mai bis September. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 7,8 °C. Insgesamt wachsen über 200 verschiedene Baumarten im Versuchsgarten (DOBLER 2004), viele davon in Kleinbeständen. Den Großteil davon stellen neophytische Baumarten.

Untersucht wurde im Jahr 2005 die Kronenfauna von 5 Koniferenarten, Fichte (*Picea abies* (L.) KARST.), Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO), Tanne (*Abies alba* MILL.), Lärche (*Larix decidua* MILL.) und Kiefer (*Pinus sylvestris* L.). Zur Erfassung der Kronenfauna wurden Kreuzfensterfallen (zwei gekreuzte Plexiglasscheiben 60 x 40 cm) (WINTER et al. 1999) verwendet. Durch die oben und unten angebrachten Folientrichter und Fanggefäße verbinden sie das Prinzip einer Prallfalle mit dem einer Malaisefalle (BASSET et al. 1997). Als Tötungs- und Konservierungsflüssigkeit diente nicht attrahierende 3%ige Kupfersulfatlösung. Pro Baumart wurde in 6 Bäumen je eine Falle möglichst vergleichbar im mittleren Bereich der Baumkronen installiert (insgesamt 30 Fallen). Die Fallen waren von März (14.03.05) bis November (03.11.05) fängig und wurden monatlich geleert.

Aus dem Gesamtfang wurden Heteroptera (det. GOßNER, M.), Neuropterida (det. GRUPPE, A.), Trichoptera (det. BURMEISTER, H.) sowie die Coleoptera-Familien Elateridae, Curculionidae und Coccinellidae (det. BURMEISTER, J.) auf Art bestimmt. Schwer zu bestimmende Arten der Elateridae und Curculionidae wurden von F. KÖHLER (Bornheim) überprüft. Weibchen der Gattung *Coniopteryx* (Neuroptera) wurden nicht auf Artniveau bestimmt. Sie können *C. pygmaea* zugeordnet werden, da 98% der Männchen dieser Art angehörten. Weibchen der Artengruppe *Orius minutus/vicinus* wurden der Art *O. minutus* zugerechnet, da alle gefangenen Männchen *O. minutus* waren.

## Ergebnisse und Diskussion

### Arten und Individuenzahlen

Insgesamt wurden 33.023 Insektenindividuen und 1.736 Individuen sonstiger Arthropoden im Untersuchungszeitraum gefangen. **Tabelle 1** zeigt die Arten- und Individuenzahlen für die bis zur Art bestimmten Taxa.

Betrachtet man alle untersuchten Tiergruppen, so zeigt sich, dass auf Kiefer insgesamt die meisten Arten und Individuen gefangen wurden. Dies gilt für die Artenzahlen aller Taxa mit Ausnahme der Trichoptera. Die geringste Arten- und Individuenzahl wurde auf der Douglasie nachgewiesen, mit Ausnahme der Coccinellidae war dieser Trend auch für die einzelnen Taxa zu beobachten. Auf Tanne zeigten die Elateridae und Neuropterida (vorwiegend Coniopterygidae) eine besonders große Aktivitätsdichte.

### Häufige Arten

Als häufige Arten wurden alle eudominanten und dominanten Arten (relative Häufigkeit >10%; nach ENGELMANN 1978), getrennt nach Tiergruppe klassifiziert.

**Coleoptera:** Käferarten, die auf allen Baumarten häufig auftraten, waren *Polydrusus impar* (Curculionidae) und die Schnellkäfer *Athous subfuscus* und *Dalopius marginatus*. Die beiden Schnellkäferarten sind unspezialisierte Waldbewohner, beim Vergleich der Koniferen kamen sie deutlich häufiger auf Tanne und Kiefer im Vergleich zu den anderen Baumarten vor. Beide Schnellkäferarten wurden auf Fichte häufiger gefangen als auf Douglasie (*A. subfuscus* 1:0,4; *D. marginatus*: 1:0,2). Dies bestätigt die Ergebnisse von GOßNER (2004) aus Mittelschwaben, der jedoch ausgeglichene Verhältnisse fand (*A. subfuscus* 1:0,6; *D. marginatus*: 1:0,6). Auch gegenüber der Lärche waren die Fangzahlen auf Fichte höher (*A. subfuscus* 1:0,7; *D. marginatus*: 1:0,9), was eine ähnliche Tendenz wie im Hienheimer Projekt (SCHUBERT 1998) belegt (*A. subfuscus* 1:0,1; *D. marginatus*: 1:0,4). *Polydrusus impar* kann als wenig spezialisiertes Charakteristikum von Nadelwäldern angesehen werden. Die Art kam jedoch in Grafrath deutlich häufiger auf Lärche vor als auf den anderen Koniferenarten (1:0,9:1,9:4,5:1,2 - Fichte:Douglasie:Tanne:Lärche:Kiefer). Der große Unterschied von Fichte zu Lärche kann jedoch durch die Daten aus Hienheim (SCHUBERT 1998) nicht bestätigt werden. Dort wurde *P. impar* häufiger auf Fichte gefangen als auf Lärche (1:0,5). Im Vergleich Fichte-Douglasie konnte in Grafrath ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis von 1:0,9 festgestellt werden, das dem aus Mittelschwaben entspricht (GOßNER 2004).

**Tabelle 1:** Arten- und Individuenzahl je Baumart (**fett** = größter Wert)

	Summe	Fichte	Douglasie	Tanne	Lärche	Kiefer
<b>Arten</b>						
Coleoptera						
Coccinellidae	12	2	3	4	3	<b>9</b>
Curculionidae	25	3	4	8	7	<b>14</b>
Elateridae	10	6	5	8	5	<b>9</b>
Heteroptera	45	17	13	11	18	<b>28</b>
Neuropterida	23	8	8	10	9	<b>14</b>
Trichoptera	19	8	5	6	<b>10</b>	7
<b>Insgesamt</b>	134	44	38	47	52	<b>81</b>
<b>Individuen</b>						
Coleoptera						
Coccinellidae	46	4	12	8	3	<b>19</b>
Curculionidae	244	22	20	37	71	<b>94</b>
Elateridae	293	41	17	<b>106</b>	31	98
Heteroptera	443	68	59	69	<b>132</b>	115
Neuropterida	599	114	61	<b>198</b>	116	110
Trichoptera	94	32	9	8	<b>34</b>	11
<b>Insgesamt</b>	1719	281	178	426	387	<b>447</b>

In einem Vergleich von Fichte und Tanne an sechs Standorten in Bayern wurde mit einem Verhältnis von 1:0,4 Fichte bevorzugt (SIMON unveröffentl.) Der Buchenspringrüssler (*Rynchaenus fagi*) wurde ebenfalls mit hohen Individuenzahlen in den Nadelbaumkronen nachgewiesen, was Ergebnisse aus anderen Studien bestätigt (z.B. SCHUBERT 1998, GOßNER 2004). Ursächlich hierfür ist die besonders große aktive und/oder passive Verfrachtung an Insekten von den omnipräsenten Buchen, die jedoch keine Wirtsbeziehung zu den Koniferen aufzeigen. Die vier Marienkäferarten *Aphidecta oblitterata*, *Exochomus quadripustulatus*, *Anatis ocellata* und *Myrrha octodecimgutatta* traten innerhalb dieser Käferfamilie dominant auf. Mit Ausnahme der letzten Art, die als Kiefernspezialist in Grafrath ausschließlich auf Kiefer gefangen wurde, waren diese auch bei den Untersuchungen von GOßNER (2004) zu den Insektengemeinschaften auf Fichte und Douglasie besonders häufig vertreten. In Grafrath, wie auch bei GOßNER (2004), waren die drei Arten auf Douglasie häufiger als auf Fichte, was auf die Ressource Douglasienwolllaus zurückgeführt werden könnte (GOßNER et al. 2005). In einer vergleichenden Studie im Bayerischen Wald traten sowohl *A. oblitterata* (1:1,1) als auch *A. ocellata* (1:5) auf Tanne häufiger auf als auf Fichte (ZÖBL et al. 2006), gleiches gilt für den Forstlichen Versuchsgarten Grafrath.

**Heteroptera:** Eine auf allen Baumarten häufig vorkommende Art fehlt bei den Heteroptera, was die Spezifität dieser Tiergruppe auch innerhalb der Koniferen herausstellt. Die höchste relative Häufigkeit am Gesamtfang erreichten *Cremnocephalus alpestris* und *Psallus luridus*. *C. alpestris* zeigte in ihrer Abundanz eine große Varianz zwischen Einzelbäumen. So wurden 73% aller Individuen dieser Art auf einer Tanne gefangen. Auf das Phänomen eines aggregierten Auftretens von *C. alpestris* wies bereits GOßNER (2006b) hin. Bei dieser Studie traten die Peaks auf einzelnen Douglasien und Tannen auf. Ursächlich hierfür könnten eine artspezifische Neigung zur Aggregation, eine unregelmäßige Verteilung der Nahrung (Blattläuse) oder fortpflanzungsbiologische Aspekte sein (vgl. GOßNER 2006b). Dominant und ausschließlich auf Lärche trat der Lärchenspezialist *Psallus luridus* auf. Dieser war über die Einzelbäume relativ gleichmäßig verteilt. Nach WACHMANN et al. (2004) tritt die Art v.a. auf stark mit Blatt- oder Schildläusen besetzten Lärchen auf. Die Anzahl gefangener Blattläuse war in vorliegender Untersuchung auf allen Einzelbäumen vergleichbar hoch, was die Verteilung von *P. luridus* erklären könnte.

**Neuroptera:** *Coniopteryx pygmaea* war in dieser Untersuchung die häufigste Neuropterenart. Von den auf Artniveau bestimmbareren Männchen der Gattung *Coniopteryx* gehörten 98% dieser Art an. Berücksichtigt man diesen Prozentsatz auch bei den Weibchen, so sind 73,1% aller gefangener Neuropterida *C. pygmaea*. Vergleicht man innerhalb eines Bestandes das Vorkommen auf verschiedenen Baumarten, so ergibt sich ein uneinheitliches Bild. GRUPPE & SCHUBERT (2001) fanden in Niederbayern auf Fichte und Lärche ein ähnliches Verhältnis (1:0,4) der Individuen auf den beiden Baumarten wie in dieser Untersuchung (1:0,6). Beim Vergleich der Abundanz auf Fichte und Tanne an 6 Standorten in Bayern ergab sich eine andere Verteilung (GRUPPE 2006a). Auf drei Gebirgsstandorten wurden mehr Individuen auf Tanne gefangen als auf Fichte (1:2,9; 1:5,5; 1:7,3). Demgegenüber war auf den drei tiefer gelegenen Standorten das Verhältnis ausgeglichen (1:1). In Grafrath betrug das Verhältnis der Fangzahlen auf Fichte und Tanne 1:2,6. In Abhängigkeit von der dominierenden Baumart fand GOßNER (2004) in Mittelschwaben im Vergleich von Fichte und Douglasie Verhältnisse von 1:1,4 im durch Douglasien dominierten Bestand und 1:0,4 bzw. 1:0,2 in Beständen, die durch Buchen bzw. Fichten dominiert waren. In Grafrath war das Verhältnis der Fangzahlen auf Fichte und Douglasie 1:0,3. Daten für einen Vergleich mit Kiefer liegen nicht vor. Allerdings wurde *C. pygmaea* in Kiefernwäldern in Brandenburg und Sachsen regelmäßig gefangen (GRUPPE unveröffentlicht).

**Trichoptera:** Unter den Köcherfliegen traten Arten dominant auf, die sich in mittleren bis größeren Fließgewässern entwickeln, wie *Agapetus ochripes* und *Hydropsyche contubernalis* (KLIMA 1994), sowie die an stehende Gewässer und auch temporäre Gewässer (Bruchwälder) angepasste Art *Trichostegia minor* (WICHARD 1988). Die räumliche Verteilung der Tiere stand in direktem Zusammenhang mit ihrem Lebensraum, so wurden die ersten beiden Arten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit der Amper entstammen, vermehrt in den relativ freistehenden Kronen der Lärche gefangen, während letztere besonders häufig im direkt an einen feuchten Birkenbestand und einen kleinen unregelmäßig wasserführenden Graben angrenzenden Fichtenbestand festgestellt wurde.

### Spezialisten

**Coleoptera:** Bei den Käfern konnten in vielen Fällen die bisherigen Kenntnisse zu Präferenz-Baumarten bestätigt werden. Für die Kiefer zeigten mehrere Rüsselkäfer eine deutliche Präferenz (*Anthonomus varians*, *Brachonyx pineti*, *Cimberis attelabooides*) (BÖHME 2001). *Magdalis linearis* und *Doydirhynchus austriacus*, nach BÖHME (2001) monophag an *Pinus spp.* bzw. an *Pinus sylvestris*, kam auch bei dieser Untersuchung ausschließlich auf Kiefer vor. *M. nitida* hingegen wurde ausschließlich auf Fichte gefangen, obwohl BÖHME (2001) für diese Art ein breiteres Wirtsbaumspektrum angibt (*Larix decidua*, *Pinus* und *Picea*). Unter den Marienkäfern kamen die Kieferspezialisten *Myrrha octodecimguttata* und *Scymnus suturalis* (KLAUSNITZER 1986) gehäuft auf ihrem Wirtsbaum vor. Das von KOCH (1989) angegebene häufige Vorkommen von *Scymnus abietis* in der Wipfelregion von Fichte konnte hier nicht bestätigt werden, die Art wurde nur auf Lärche und Kiefer nachgewiesen. Besonders auffallend war das verstärkte Auftreten von Laubbaumspezialisten, wie z.B. *Rhyngaenus fagi*, *Polydrusus undatus*, *Stereonychus fraxini*, auf der Kiefer, was im Zusammenhang mit der Bestandsstruktur stehen kann.

**Heteroptera:** Bei den Wanzen zeigten einige Arten eine deutliche Präferenz für eine Baumart, allerdings ausschließlich für Kiefer oder Lärche. Hervorzuheben seien hier *Psallus luridus* für Lärche und *Phoenicocoris obscurellus* für Kiefer, was die bisherigen ökologischen Kenntnisse zu diesen Arten unterstützt (vgl. WACHMANN et al. 2004). Auch Untersuchungen in Baumkronen mit vergleichbaren Fallensystemen unterstützen diese Präferenzen. So fand MAIER (1997) beim Vergleich verschiedener Laub- und Nadelbäume im Hienheimer Forst *Psallus luridus* ausschließlich auf Lärche. GOßNER (2005) konnte *Phoenicocoris obscurellus* beim Vergleich von Kiefer, Tanne und Fichte in Reit im Winkl exklusiv auf Kiefer nachweisen. Weitere Kieferspezialisten kamen ausschließlich (*Elatophilus nigricornis*, *E. stigmatellus*, *Alloeotomus gothicus*, *Camptozygum aequale*, *Cremnocephalus albolineatus*) oder fast ausschließlich (*Phoenicocoris modestus*) auf dieser Baumart vor und bestätigten somit ebenfalls die bisherige ökologische Einteilung (DOROW 2001, WACHMANN et al. 2004). Als weiterer Lärchenspezialist wurde *Deraeocoris annulipes* exklusiv auf Lärche nachgewiesen, ein anderer, *Psallus vittatus*, kam mit je einem Exemplar auf Lärche und Kiefer vor. Eine generelle Bevorzugung

einer bestimmten Koniferenart konnte für *Plagiognathus vitellinus* bisher nicht festgestellt werden (GOßNER 2006b). Eine Bevorzugung von Fichte und Lärche gegenüber anderen Koniferen in Deutschland geben SCHNEID (1954) und WACHMANN et al. (2004) an, was vorliegende Daten unterstützen. „Tannenspezialisten“ nach GOßNER (2005) traten bei vorliegender Untersuchung nur in geringer Abundanz auf. *Phoenicocoris dissimilis* wurde allerdings exklusiv auf Tanne gefunden, *Pinalitus atomarius* mit jeweils zwei Individuen auf Tanne und Lärche. *Cremonocephalus alpestris*, für die eine Spezialisierung auf Fichte und Tanne bestätigt werden konnte, wurde im Vergleich zu GOßNER (2004, 2006b) mit überraschend wenigen Individuen auf Douglasie nachgewiesen, ist aber auch hier als eine den Neophyt besiedelnde Art anzusehen. Die hohe Abundanz von *Atractotomus magnicornis* auf Fichte, Tanne und Douglasie unterstützt bisherige Daten zum Auftreten dieser Art (vgl. GOßNER 2006b). Das relativ zu den anderen Koniferen gehäufte Auftreten von Laubholzspezialisten wie *Deraeocoris lutescens*, *Psallus perrisi* und *Kleidocerys resedae* auf Kiefer ist auf die Bestandsstruktur und den hohen Anteil an Laubbäumen in der Umgebung der Kieferngruppe zurückzuführen.

**Neuroptera:** Drei der gefangenen Neuropterenarten sind als Spezialisten an Lärche gebunden. Dies sind *Hemerobius atrifrons*, *Wesmaelius quadrifasciatus* und *Drepanopteryx algida* (ASPÖCK et al. 1980, GRUPPE 2006). Die Präferenz für Lärche zeigt sich auch in dieser Untersuchung, wenn auch einzelne Individuen auf anderen Baumarten gefangen wurden. Die genannten Arten wurden von GOßNER (2004) regelmäßig auf Douglasie nachgewiesen, allerdings wurden in seiner Untersuchung keine Lärchen beprobt. Kiefern-Spezialisten unter den Neuropteren sind *Hemerobius stigma* und *Wesmaelius concinnus* (ASPÖCK et al. 1980). Beide Arten wurden in Grafrath nur mit 1 bzw. 2 Individuen nachgewiesen. *Peyerimhoffina gracilis* gilt als Nadelbaumart, mit Präferenz für Fichte und Tanne (ASPÖCK et al. 1980, OHM 1973). Dies bestätigt sich in Grafrath, allerdings wurde die Art nicht auf Kiefer festgestellt. Dies stimmt mit unveröffentlichten Ergebnissen aus Kiefernwäldern in Brandenburg und Sachsen überein, obwohl die Art in diesen Bundesländern vorkommt (SAURE 2003).

In den Fallen fanden sich als Einzelindividuen zahlreiche Neuropterenarten, die Laubholz - Spezialisten sind. Diese Arten kamen vor allem in den Fallen auf Kiefer vor, was durch die Bestandesstruktur und die starke Präsenz von Esche, Buche und Traubenkirsche mit Anschluss an die Kiefernkronen zu erklären ist.

### Rote Liste - Arten (Kategorien RL\_BY 0-3)

**Coleoptera:** Bei den untersuchten Käferfamilien traten lediglich drei Arten der Roten Liste Bayerns von 2003 mit dem Status gefährdet auf (SCHMIDL & ESSER 2003, SPRICK et al. 2003), darunter zwei für die Nadelbaumkrone untypische Arten, *Cionus thapsus* (Entwicklung an Königskerze) und *Halyzia sedecimgutatta* (Entwicklung an Laubgehölzen). Für erstere konnte somit eine durchaus größere Ausbreitungsfähigkeit dieser flugunfähigen Art nachgewiesen werden, da in einem Radius von mindestens 20 Metern keine entsprechende Wirtspflanze zu finden war. Mit vier Exemplaren wurde der als gefährdet eingestufte Kiefernblütenstandsrüßler (*Doydirhynchus austriacus*) gefangen, eventuell tritt diese Art nur unsterblich auf und ist schwer nachzuweisen.

**Heteroptera:** Unter den Wanzen ist der Fund eines Weibchens von *Brachynotocoris puncticornis* REUTER, 1880 (RL\_BY:0) im September erwähnenswert. Das Verbreitungsgebiet dieser nordmediterranen Art reicht in der Nord-Süd-Ausdehnung von den Niederlanden bis nach Nordafrika und in West-Ost-Richtung über Mittel- und Südosteuropa bis in die Kaukasusregion (WACHMANN et al. 2004). In Deutschland ist sie aus Brandenburg/Berlin, Niedersachsen/Bremen, NRW, Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg bekannt. In Bayern wurde sie bisher nur von SINGER (1952) bei Aschaffenburg nachgewiesen. Er fand sie zwischen 1932-36 in der Umgebung des Schmerlenbacher Waldes bei Aschaffenburg auf Esche. Der Fund im Forstlichen Versuchsgarten ist bemerkenswert, da sie als Art offener, wärmebegünstigter Standorte gilt. Der exponierte Kiefernbestand, in dem die Art gefangen wurde, kann allerdings als wärmster Standort innerhalb des Versuchsgartens gelten. Wahrscheinlich ist die Art von den nahe stehenden Eschen in die Falle gelangt.

**Neuroptera, Trichoptera:** Unter den Neuroptera und Trichoptera kamen in den Fallen keine Arten vor, die in der Roten Liste Bayerns in den Kategorien RL 0 bis RL 3 eingestuft sind.

### Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie wurden im Wesentlichen die aus der Literatur bekannten Baumarten-Präferenzen für einzelne Insektenarten bestätigt. Spezialisten traten in allen untersuchten Taxa vor allem auf Kiefer und Lärche auf. Die hohe Anzahl an Spezialisten auf Kiefer stellten bereits BÖHME (2001) für die phytophagen Käfer und DOROW (2001) für die Wanzen heraus. Für die Wanzen gilt die Lärche in Mitteleuropa als die Baumart mit der zweithöchsten Anzahl an Spezialisten (DOROW 2001). Viele Nadelwald-Spezialisten bevorzugten bei einer vergleichenden Analyse der Daten aus dem Versuchsgarten in Grafrath und den vorangegangener Studien uneinheitlich einzelne Koniferenarten. Dies kann einerseits mit dem Angebot an essenziellen Ressourcen, wie Blattläusen für räuberische Arten (GOßNER et al. 2005), oder mit Umweltbedingungen bzw. der direkten Baumumgebung (GOßNER 2004 oder GOßNER & AMMER 2006) erklärt werden. Auffallend war, dass der generelle Nadelwald-Spezialist *P. gracilis* (Neuropterida) auf allen Baumarten häufig, aber auf Kiefer nicht gefunden wurde. Neben euryöken Waldarten traten in den Kronen der untersuchten Kleinbestände auch häufig Touristen auf, d.h. Arten, deren Biologie keine direkte Nutzung der Koniferen erwarten lässt. Zum Teil waren dies Influenta von benachbarten Bäumen, wie z.B. Laubbaumarten. Daneben traten aber auch Arten wie z.B. die Köcherfliegen in hoher Anzahl in den Baumkronen auf. Trotz der Korrelation mit der Gewässernähe bzw. der Exposition der entsprechenden Bäume bleibt der Grund für das gehäufte Auftreten in Baumkronen unklar. Letztendlich war jedoch trotz der räumlichen Nähe der Untersuchungsbestände und der Mobilität der untersuchten Insektentaxa mit den verwendeten Fallen eine Wirtsbaumbindung nachzuweisen.

### Zusammenfassung

Die Untersuchung im forstlichen Versuchsgarten Grafrath belegt die Tatsache, dass Kiefer unter den Koniferen (*Picea abies*, *Pseudotsuga manziesii*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris*) in einem Mischbestand die artenreichste Fauna (der untersuchten Taxa) beheimatet, die neophytische Douglasie hingegen eher arten- und individuenarm besiedelt ist. Das Vorkommen von Spezialisten war auf den Baumarten nicht einheitlich. Besonders viele Spezialisten wurden auf den Lichtbaumarten Kiefer und Lärche gefunden. Trotz der räumlichen Nähe der Untersuchungsbestände und der Mobilität der untersuchten Insektentaxa wurde mit den verwendeten Fallen die Wirtsbaumbindung vieler Arten bestätigt. Bemerkenswert ist der Wiederfund von *Brachynotocoris puncticornis* REUTER, 1986 (Heteroptera) für Bayern.

**Tabelle 2:** Artenliste aller auf Art determinierten Insektengruppen (Elateridae, Curculionidae, Coccinellidae: det. BURMEISTER, J., Heteroptera: det. GOßNER, M., Neuropterida: det. GRUPPE, A., Trichoptera: det. BURMEISTER, H.) mit ihrem Status in den Roten Listen Bayerns (ACHTZIGER et al. 2003, PRÖSE & GRUPPE 2003, SPRICK et al. 2003, SCHMIDL & ESSER 2003) und Deutschlands (GEISER 1998, GÜNTHER et al. 1998, RÖHRICHT & TRÖGER 1998). Fi = Fichte, Dou = Douglasie, Ta = Tanne, Lä = Lärche, Kie = Kiefer.

	RL- By	RL- D	Fi	Dou	Ta	Lä	Kie	Summe
<b>COLEOPTERA</b>								
<b>Coccinellidae</b>								
<i>Adalia decempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)							1	1
<i>Anatis ocellata</i> (LINNAEUS, 1758)				2	2	1		5
<i>Aphidecta oblitterata</i> (LINNAEUS, 1758)			3	4	4		1	12
<i>Calvia decemgutatta</i> (LINNAEUS, 1767)							1	1
<i>Chilocorus renipustulatus</i> (SERIBA, 1790)			1					1
<i>Coccinella septempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)							1	1
<i>Exochomus quadripustulatus</i> (LINNAEUS, 1758)				6	1	1	3	11
<i>Halyzia sedecimgutatta</i> (LINNAEUS, 1758)	3	3					2	2

	RL- By	RL- D	Fi	Dou	Ta	Lä	Kie	Summe
<i>Myrrha octodecimgutata</i> (LINNAEUS, 1758)							6	6
<i>Scymnus abietis</i> (PAYKULL, 1798)						1	1	2
<i>Scymnus impexus</i> (MULSANT, 1850)					1			1
<i>Scymnus suturalis</i> (THUNBERG, 1795)							3	3
<b>Curculionidae</b>								
<i>Anthonomus varians</i> (PAYKULL, 1792)						1	20	21
<i>Brachonyx pineti</i> (PAYKULL, 1792)							6	6
<i>Ceuthorhynchus pallidactylus</i> (MARSHAM, 1802)				1				1
<i>Cionus thapsus</i> (FABRICIUS, 1792)	3						1	1
<i>Curculio glandium</i> (MARSHAM, 1802)					1			1
<i>Curculio venosus</i> (GRAVENHORST, 1807)					1			1
<i>Doydirhynchus austriacus</i> (DEJEAN, 1821)	3	3					4	4
<i>Magdalis duplicata</i> (GERMAR, 1819)						1	1	2
<i>Magdalis linearis</i> (GYLLENHAL, 1827)							6	6
<i>Magdalis nitida</i> (GYLLENHAL, 1827)			8					8
<i>Magdalis phlegmatica</i> (HERBST, 1797)							1	1
<i>Magdalis violacea</i> (LINNAEUS, 1758)			1					1
<i>Otiorhynchus singularis</i> (LINNAEUS, 1767)				4				4
<i>Phyllobius argentatus</i> (LINNAEUS, 1758)							1	1
<i>Polydrusus atomarius</i> (OLIVIER, 1808)					1			1
<i>Polydrusus impar</i> (GOZIS, 1882)			13	12	25	58	15	123
<i>Polydrusus pilosus</i> (GREDLER, 1866)					5		3	8
<i>Polydrusus undatus</i> (FABRICIUS, 1781)							1	1
<i>Rhinomacer atelabooides</i> (FABRICIUS, 1787)							9	9
<i>Rhynchaenus fagi</i> (LINNAEUS, 1758)					1	4	25	30
<i>Rhynchaenus testaceus</i> (MÜLLER, 1776)						2		2
<i>Sitona humeralis</i> (STEPHENS, 1831)						2		2
<i>Sitona sulcifrons</i> (THUNBERG, 1798)					1			1
<i>Stereonychus fraxini</i> (DE GEER, 1775)							1	1
<i>Strophosoma melanogrammum</i> (FORSTER, 1771)				3	2	3		8
<b>Elateridae</b>								
<i>Agriotes accuminatus</i> (STEPHENS, 1830)				2	1		3	6
<i>Ampedus erythrogonus</i> (MÜLLER, 1821)		3	4	2	11	3	9	29
<i>Ampedus nigrinus</i> (HERBST, 1784)				3	1	4	1	9
<i>Ampedus pomorum</i> (HERBST, 1784)			1					1
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS, 1801)			3		1		1	5
<i>Athous subfuscus</i> (MÜLLER, 1764)			18	8	63	12	26	128
<i>Athous vittatus</i> (FABRICIUS, 1792)			3		7		11	21
<i>Brachylacon murina</i> (LINNAEUS 1758)						1	1	2
<i>Dalopius marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)			12	2	21	11	45	91
<i>Melanotus castanipes</i> (PAYKULL, 1800)					1		1	2
<b>HETEROPTERA</b>								
<b>Tingidae</b>								
<i>Acalypta musci</i> (SCHRANK, 1781)		V	1					1
<b>Microphysidae</b>								
<i>Loricula elegantula</i> (BAARENSPUNG, 1858)			11	4	6	1		22
<i>Loricula ruficeps</i> (REUTER, 1884)	R	1	1	1				2
<b>Miridae</b>								
<i>Alloeotomus gothicus</i> (FALLÉN, 1807)							2	2
<i>Deraeocoris annulipes</i> (HERR.-SCHAEFFER, 1842)						7		7

	RL- By	RL- D	Fi	Dou	Ta	Lä	Kie	Summe
<i>Deraeocoris lutescens</i> (SCHILLING, 1837)			2	8	1	5	14	30
<i>Dichrooscytus intermedius</i> (REUTER, 1885)			2					2
<i>Phytoecoris intricatus</i> (FLOR, 1860)					1			1
<i>Phytoecoris longipennis</i> (FLOR, 1860)			2					2
<i>Phytoecoris pini</i> (KIRSCHBAUM, 1856)			16	16	3	6		41
<i>Camptozygum aequale</i> (VILLERS, 1789)							2	2
<i>Lygus rugulipennis</i> (POPPIUS, 1911)			1			1		2
<i>Pinalitus atomarius</i> (MEYER-DÜR, 1843)	R	1			2	2		4
<i>Brachynotocoris puncticornis</i> REUTER, 1880	0						1	1
<i>Cremnocephalus albolineatus</i> (REUTER, 1875)							1	1
<i>Cremnocephalus alpestris</i> WAGNER, 1941			4	1	40			45
<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALLÉN, 1807)			13	14	11		1	39
<i>Atractotomus mali</i> (MEYER-DÜR, 1843)							1	1
<i>Plagiognathus vitellinus</i> (SCHOLTZ, 1846)			7	1		16		24
<i>Phoenicocoris dissimilis</i> (REUTER, 1878)	R	1			2			2
<i>Phoenicocoris modestus</i> (MEYER-DÜR, 1843)			1				10	11
<i>Phoenicocoris obscurellus</i> (FALLÉN, 1829)				1			41	42
<i>Psallus perrisi</i> (MULSANT & REY, 1852)							9	9
<i>Psallus luridus</i> (REUTER, 1878)						44		44
<i>Psallus piceae</i> (REUTER, 1878)	R						1	1
<i>Psallus vittatus</i> (FIEBER, 1861)	R	1				1	1	2
<i>Psallus varians</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)							2	2
<b>Nabidae</b>								
<i>Himacerus apterus</i> (FABRICIUS, 1798)			1	1				2
<i>Nabis pseudoferus</i> (REMANE, 1949)				1		1	1	3
<b>Anthocoridae</b>								
<i>Anthocoris confusus</i> (REUTER, 1884)							1	1
<i>Elatophilus nigricornis</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	R	2/3					3	3
<i>Elatophilus stigmatellus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	R	R					1	1
<i>Orius majusculus</i> (REUTER, 1879)			1	2		3		6
<i>Orius minutus</i> (LINNAEUS, 1758)				1	1	5	4	11
<b>Lygaeidae</b>								
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1797)						3	4	7
<i>Drymus ryeii</i> (DOUGLAS & SCOTT, 1865)							1	1
<i>Eremocoris podagricus</i> (FABRICIUS, 1775)	R						1	1
<i>Gastrodes abietum</i> (BERGROTH, 1914)			3		1	5	1	10
<i>Gastrodes grossipes</i> (DE GEER, 1773)			1	8		26	6	41
<b>Coreidae</b>								
<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)							1	1
<b>Pentatomidae</b>								
<i>Chlorochroa pinicola</i> (MULSANT & REY, 1852)							1	1
<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)						1	1	2
<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)			1			4	2	7
<b>Acanthosomatidae</b>								
<i>Elasmotethus minor</i> (HORVÁTH, 1899)					1			1
<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS, 1758)						1	1	2
<b>NEUROPTERA</b>								
<b>Raphidioptera: Raphidiidae</b>								
<i>Phaestigma notata</i> (FABRICIUS, 1781)				2		1		3

	RL- By	RL- D	Fi	Dou	Ta	Lä	Kie	Summe
<b>Neuroptera: Chrysopidae</b>								
<i>Notochrysa capitata</i> (FABRICIUS, 1793)					1			1
<i>Nineta pallida</i> (SCHNEIDER, 1846)					6			6
<i>Dichochrysa abdominalis</i> (BRAUER, 1856)			1					1
<i>Dichochrysa flavifrons</i> (BRAUER, 1850)	V						1	1
<i>Peyerimhoffina gracilis</i> (SCHNEIDER, 1851)			10	4	14	9		37
<i>Chrysoperla carnea</i> (STEPHENS, 1836)				2	1		3	6
<i>Chrysoperla</i> sp.							1	1
<b>Neuroptera: Hemerobiidae</b>								
<i>Hemerobius atrifrons</i> (MCLACHLAN, 1868)			1			4		5
<i>Hemerobius micans</i> (OLIVIER, 1792)						1	5	6
<i>Hemerobius pini</i> (STEPHENS, 1836)			2		4	1		7
<i>Hemerobius stigma</i> (STEPHENS, 1836)							1	1
<i>Wesmaelius concinnus</i> (STEPHENS, 1836)	V			1			1	2
<i>Wesmaelius quadrifasciatus</i> (REUTER, 1894)						16	1	17
<i>Sympherobius pellucidus</i> (WALKER, 1853)	V	V		3	2			5
<i>Sympherobius pygmaeus</i> (RAMBUR, 1842)							3	3
<i>Drepanopteryx algida</i> (ERICHSON, 1851)	V	V		1	1	11	1	14
<i>Drepanopteryx phalaenoides</i> (LINNAEUS, 1758)					1		1	2
<b>Neuroptera: Coniopterygidae</b>								
<i>Helicoconis lutea</i> (WALLENGREN, 1871)	G	V	2					2
<i>Coniopteryx borealis</i> (TJEDER, 1930)	G		1				2	3
<i>Coniopteryx pygmaea</i> (ENDERLEIN, 1906)			47	15	124	32	65	283
<i>Coniopteryx tineiformis</i> (CURTIS, 1834)					1		2	3
<i>Coniopteryx</i> sp. (♀♀)			49	25	43	29	18	164
<i>Conwentzia pineticola</i> (ENDERLEIN, 1905)	G						1	1
<i>Parasemidalis fuscipennis</i> (REUTER, 1894)		V	1	8		12	4	25
<b>TRICHOPTERA</b>								
<i>Agapetus ochripes</i> (CURTIS, 1834)			3	3	1	2	2	11
<i>Agrypnia varia</i> (FABRICIUS, 1793)			1	1				2
<i>Glyphotaelius pellucidus</i> (RETZIUS, 1783)			4				1	5
<i>Hydropsyche contubernalis</i> (MCLACHLAN, 1865)						10	2	12
<i>Hydropsyche pellucidula</i> (CURTIS, 1834)					1	4		5
<i>Hydropsyche siltalai</i> (DÖHLER, 1963)				2	1		1	4
<i>Hydropsyche</i> sp.			1	1		10		12
<i>Hydroptila</i> sp.						1		1
<i>Lepidostoma hirtum</i> (FABRICIUS, 1775)					1			1
<i>Limnephilus lunatus</i> (CURTIS, 1834)							1	1
<i>Limnephilus auricula</i> (CURTIS, 1834)					1	1		2
<i>Limnephilus flavicornis</i> (FABRICIUS, 1787)			1					1
<i>Limnephilus ignavus</i> (MCLACHLAN, 1865)						1		1
<i>Limnephilus sparsus</i> (CURTIS, 1834)			1	1		2	3	7
<i>Micrasema minimum</i> (MCLACHLAN, 1876)						1		
<i>Micropterna lateralis</i> (SREPHENS, 1837)			1					1
<i>Micropterna sequax</i> (MCLACHLAN, 1875)			2					2
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (LINNE, 1758)							1	1
<i>Psychomyia pusilla</i> (FABRICIUS, 1781)						1		1
<i>Trichostegia minor</i> (CURTIS, 1834)			18	1	3	1		23

### Danksagung

Wir danken G. DOBLER (Freising), M. HEILANDER (Grafrath) für die Hilfe bei der Planung und Durchführung der Untersuchung und U. SIMON (Freising) für die Hilfe bei der Bestimmung von Curculionidae und Elateridae.

### Literatur

- ACHTZIGER, R., M. BRÄU & G. SCHUSTER 2003: Rote Liste der Landwanzen (Heteroptera: Geocorisae) Bayerns. - Schriftenreihe Landesamt für Umweltschutz **166**, 82-91.
- ASPÖCK, H. et al. 1980: Die Neuropteren Europas. Bd. 1. - Goecke & Evers Verlag, Krefeld
- BASSET, Y., N. D. SPRINGATE, H. P. ABERLENC & G. DELVARE 1997: A review of methods for sampling arthropods in tree canopies. - In: Canopy arthropods. - Chapman and Hall, London, 27–52.
- BOEHME, J. 2001: Phytophage Käfer und ihre Wirtspflanzen in Mitteleuropa - Ein Kompendium. Bioform, Heroldsberg.
- DOBLER, G. 2004: Forstlicher Versuchsgarten Grafrath: Der Schatz in Grafrath - wo bei uns fremde Wälder wachsen. - LWF-aktuell **46**, 46.
- DOROW W. H. O. 2001: Heteroptera (Wanzen). - In: DOROW, W.H.O., G. FLECHTNER. & J.-P. KOPELKE: Naturwaldreservate in Hessen: Schönbuche. No **6/2.1**. Forschungsinstitut Senckenberg & Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Frankfurt am Main, 157–254.
- ENGELMANN, H.-D. 1978: Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. - Pedobiologia **18**, 378-380.
- FLOREN, A. & M. KRAUSS 2006: Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) from temperate primary forests and forest plantations of East-Poland collected by insecticidal knockdown fogging. - In: BLANK, S. M., S. SCHMIDT & A. TAEGER (Hrsg.): Recent sawfly research: synthesis and prospects, 143-156.
- FLOREN, A. & J. SCHMIDL 1999: Faunistisch-ökologische Ergebnisse eines Baumkronen-Beneblungsprojektes in einem Eichenhochwald des Steigerwaldes. - Beitr. Bayer. Entomofaunistik **3**, 179-195.
- FLOREN, A. & J. SCHMIDL 2006: Canopy arthropod research in Central Europe. Basic and applied studies from the higher frontier. - Bioform, Heroldsberg: im Druck.
- GEISER, R. 1998: Rote Liste der Käfer (Coleoptera) - Diversicornia. - In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **55**, 194-201.
- 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**, 1–324.
- GOßNER M. 2005: The importance of Silver fir (*Abies alba* MILL.) in comparison to spruce (*Picea abies* (L.) KARST.) and oak (*Quercus petraea* (MATT.) LIEBL.) for arboreal Heteroptera communities in Bavarian forests. - waldoekologie online **2**, 90-105.
- GOßNER, M. 2006a: Heteroptera (Insecta: Hemiptera) communities in tree crowns of beech, oak and spruce in managed forests: diversity, seasonality, guild structure, and tree specificity. - In: FLOREN, A. & J. SCHMIDL (Eds): Canopy arthropod research in Central Europe. Basic and applied studies from the higher frontier. - Bioform, Heroldsberg: im Druck.
- GOßNER, M. 2006b: Phenological activity patterns of imaginal Heteroptera in the canopy of different tree species in Bavaria, Germany. - Festschrift für Prof. E. HEISS. - Denisia **19**, 1055-1094.
- GOßNER, M. & U. AMMER 2006: The effects of Douglas-fir on tree-specific arthropod communities in mixed species stands with European Beech and Norway spruce. - Eur. J. For. Res. **125**, 221-235.
- GOßNER, M., A. GRUPPE & U. SIMON 2005: Aphidophagous insect communities in tree crowns of Norway spruce (*Picea abies* L.) and Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO). - J. Appl. Entomol. **129** (2), 81–88.
- GRUPPE, A., 2006a: Vergleich der Neuropteren-Zönosen auf Tanne und Fichte in Bayern (Neuroptera: Raphidioptera, Neuroptera). - Beitr. Bayer. Entomofaunistik **8**, 1-11.
- GRUPPE, A. 2006b: Diversity of Neuroptera in mixed forest stands in Germany (Raphidioptera: Raphidiidae, Neuroptera: Chrysopidae, Hemerobiidae, Coniopterygidae). In: FLOREN, A. & J. SCHMIDL (Eds): Canopy arthropod research in Central Europe. Basic and applied studies from the higher frontier. - Bioform, Heroldsberg, im Druck.

- GRUPPE, A. & H. SCHUBERT 2001: The distribution and biodiversity of Neuropterida in different strata of forest sites (Insecta, Neuropterida). - Beiträge zur Entomologie **51**(2), 519-53.
- GÜNTHER, H., H.-J. HOFFMANN, A. MELBER, R. REMANE., H. SIMON & H. WINKELMANN 1998: Rote Liste der Wanzen (Heteroptera) der BRD. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenr.Landsch.pflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, **55**, 235-242.
- KLAUSNITZER, B. & H. KLAUSNITZER 1986: Marienkäfer. - A. Ziemsen Verlag.
- KLIMA, F. 1994: Die aktuelle Gefährdungssituation der Köcherfliegen Deutschlands (Insecta, Trichoptera) - Natur und Landschaft **69**, 511 - 518.
- KOCH, K. 1989: Die Käfer Mitteleuropas. - Ökologie. Bd. 2., Goecke & Evers, Krefeld.
- MAIER, T. 1997: Vergleich der Wanzenfauna (Heteroptera) von Natur- und Wirtschaftswäldern. Untersuchungen in der Stamm- und Kronenregion in fünf ausgewählten Beständen des Hienheimer Forstes in Niederbayern. Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians Universität München, 129 S.
- OHM, P. 1973: Durch die Forstwirtschaft ermöglichte Vergrößerung der Verbreitungsareale nadelholzbewohnender Netzflügler (Neuroptera: Planipennia). - Faun.-ökol. Mitt. **4**, 299-304.
- PRÖSE, H. & A. GRUPPE 2003: Rote Liste gefährdeter Netzflügler (Neuropteroidea) Bayerns. - In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **166**, 95-98.
- RÖHRICHT, W. & E. J. TRÖGER 1998: Rote Liste der Netzflügler (Neuropteroidea). - Schriftenr. Landsch.pflege und Natursch., Bonn-Bad Godesberg **55**, 231-234.
- SAURE, C. 2003: Verzeichnis der Netzflügler (Neuroptera) Deutschlands. In: Entomofauna Germanica Band 6; Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **6**, 282-291.
- SCHMIDL, J. & J. ESSER 2003: Rote Liste gefährdeter Cucujoidea (Coleoptera: Clavicornia) Bayerns. - In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **166**, 135-139.
- SCHNEID, T. 1954: Die Wanzen (Hemiptera-Heteroptera) der Umgebung von Bamberg. - Ber. Naturf. Ges. Bamberg **34**, 47-107.
- SCHUBERT, H. 1998: Untersuchungen zur Arthropodenfauna in Baumkronen - Ein Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern (Araneae, Coleoptera, Heteroptera, Neuropteroidea; Hienheimer Forst, Niederbayern). - Wiss. Techn. Verl., Berlin, 154 S.
- SIMON, U. 1995: Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arachn.: Araneae, Opilionida) an der Waldkiefer (*Pinus sylvestris* L.). - Wiss. Techn. Verl., Berlin, 142 S.
- SINGER, K. 1952: Die Wanzen des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. - Mitt. Naturw. Museum Aschaffenburg **5**, 1-128.
- SPRICK, P., H. KIPPENBERG, J. SCHMIDL, & L. BEHNE 2003: Rote Liste gefährdeter Rüsselkäfer (Coleoptera: Curculionioidea) Bayerns. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz **166**, 161-171.
- WACHMANN, E. et al. 2004: Wanzen. Bd. 2. - Keltern, Goecke & Evers.
- WICHARD, W. 1988: Die Köcherfliegen. - Die Neue Brehm-Bücherei **512**, 2. erw. Auflage, Ziemsen.
- WINTER, K. et al. 1999: Programm zur Untersuchung der Fauna in Naturwäldern. - IHW-Verlag.
- ZÖBL, M., M. GOßNER, R. GERSTMEIER, J. MÜLLER & A. GRUPPE 2006: Diversität von aphidophagen Insekten im Bayerischen Wald – Welchen Beitrag leistet die Tanne im Vergleich zur Fichte. - Mitt.Dtsch.Ges.allg.angew.Ent **15**, 399-402.

#### **Anschriften der Verfasser:**

Johannes BURMEISTER, Goethestrasse 4b, D-82216 Gernlinden,

E-mail: johannes.burmeister@gmx.de

Dr. Martin GOßNER, Loricula-Agentur für Kronenforschung und Determination

(www.loricula.de), Schussenstr.12, D-88273 Fronreute, E-mail: martin.gossner@loricula.de

Dr. Axel GRUPPE, Lehrstuhl für Tierökologie, WZW, Technische Universität München

Am Hochanger 13, D-85354 Freising, E-mail: gruppe@wzw.tum.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [056](#)

Autor(en)/Author(s): Burmeister Johannes, Goßner [Gossner] Martin, Gruppe Axel

Artikel/Article: [Insektengemeinschaften im Kronenraum von Koniferenarten im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath \(Coleoptera: Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae; Heteroptera; Neuropterida; Trichoptera\) 19-29](#)