

Die Wanzen der Neophyten Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Amerikanischer Roteiche (*Quercus rubra*) im Vergleich zur Fichte und Tanne bzw. Stieleiche und Buche in südbayerischen Wäldern – Schwerpunkt arborikole Zönosen

(Insecta: Heteroptera)

von

MARTIN GOSSNER & MARKUS BRÄU

Abstract: Heteroptera were collected from Douglas fir, spruce, fir, pedunculate oak, Red oak and beech at different managed forest sites in southern Bavaria (1999–2001), using various trap types. Different tree strata were studied. The main focus was set on the canopy layer. Altogether 9,696 specimens were sampled, belonging to 96 species. There were 19 species of the Red List of Bavaria/Germany among them. With *Actinonotus pulcher* one species of the highest category was detected. There was a conspicuous difference in species assemblages between studied tree strata and between tree species. Pedunculate oak was by far the most diverse tree species, followed by Red oak and beech. On Red oak a generalistic part of true bug oak-coenoses was found. Only slightly less species were caught on Douglas fir compared to spruce. Douglas fir woolly aphid seems to influence the community on Douglas fir to a great extent.

Key words: Heteroptera, *Actinonotus pulcher*, Douglas fir, spruce, fir, pedunculate oak, Red oak, beech, canopy, neophytes.

1. Einleitung

In der Forstwirtschaft wird immer wieder die Ausweitung des Anbaus neophytischer Baumarten gefordert. In Bayern spielt vor allem die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO) mit einem derzeitigen Flächenanteil von 0,58 % der Staatswaldfläche (4.277,8 ha) eine wichtige Rolle (BIERMAYER, 1999). Aber auch der Anbau der Amerikanischen Roteiche (*Quercus rubra* L.) ist in jüngster Zeit in Forstkreisen wieder häufiger Gegenstand von Diskussionen. Der forstliche Standpunkt ist hierzu recht eindeutig. Beide Baumarten können durch ihre hohe Einzelbaumwuchsleistung auf vielen Standorten zur Steigerung der Holzproduktion beitragen (RÖHRIG & BARTSCH, 1992; KÖLBEL, 2001; PRETZSCH, 2003; SEIDEL & KENK, 2003). Dabei erreicht vor allem die Douglasie durch ihre guten Holzeigenschaften auch einen hohen Marktwert (z. B.: KNOERZER & REIF, 2002). Das Wissen um die Auswirkungen des Anbaus dieser Baumarten auf die Arthropodenzönosen in Waldökosystemen ist jedoch immer noch sehr bescheiden. Zu den Heteroptera auf Douglasie und Amerikanischer Roteiche liegen praktisch keine Daten vor. Auch insgesamt ist der Kenntnisstand zu Baumkronenwanzen sehr gering. Trotz einer steigenden Anzahl von Studien zur Arthropodenfauna in Baumkronen temperater mitteleuropäischer Wälder in jüngster Zeit (z. B.: SIMON, 1995; FLOREN & SCHMIDL, 1999; WAGNER, 2000, 2001; FLOREN & GOGALA, 2002), wurden die Heteroptera bei intensiven Studien meist nicht auf Artniveau analysiert. Ausnahmen bilden die Arbeiten von MAIER (1997), SCHUBERT (1998), AMMER & SCHUBERT (1999), FLÜCKIGER (1999) und FLOREN & GOGALA (2002). Die vorliegende Arbeit soll daher einen Beitrag zur Erweiterung des Kenntnisstandes über die Wanzengemeinschaften verschiedener Baumarten in Wirtschaftswäldern allgemein und von Douglasie und Amerikanischer Roteiche im Speziellen liefern. Neben dem Vergleich der Zönosen verschiedener Strata und Baumarten stehen Daten zu gefährdeten und faunistisch bedeutsamen Arten im Mittelpunkt dieser Arbeit.

2. Untersuchungsgebiet und Methodik

Die Untersuchungen wurden in geschlossenen, hiebsreifen Beständen (durchschnittliches Baumalter >100 Jahre) im Bereich von vier Forstämtern Südbayerns durchgeführt; Ottobeuren (620–645 m ü. NN; 48°6'N, 10°20'E), Privatwald Fürst Esterhazy'sche Domänenverwaltung in Edelstetten (550 m ü. NN; 48°17'N, 10°25'E), Krumbach (520–535 m ü. NN; 48°22'N, 10°24'E) und Freising (480 m ü. NN; 48°24'N, 11°42'E).

Unter den untersuchten Beständen in Ottobeuren befand sich das Naturwaldreservat Krebswiese-Langerjergen. Die geographische Lage der untersuchten Forstämter können der Karte in GRUPPE et al. (2004) entnommen werden.

Die Niederschläge nehmen von 750 bis 800 mm (Freising, Krumbach, Edelstetten) auf 850 bis 1000 mm im Gebiet Ottobeuren zu. Die Jahresmitteltemperaturen schwanken zwischen 7 und 8 °C. Die drei zuletzt genannten Gebiete liegen im Wuchsgebiet 12.7 „Mittelschwäbisches Schotterriedel- und Hügelland“, dem westlichen Teil des bayerischen Tertiärhügellandes (GULDER, 2001). Sie werden dem Naturraum 046 „Iller-Lech-Schotterplatten“ zugerechnet. Das Untersuchungsgebiet im Forstamt Freising befindet sich innerhalb des Wuchsgebiets 12.8 „Oberbayerisches Tertiärhügelland“, dem südlichen Teil des bayerischen Tertiärhügellandes (GULDER, 2001). Der zugehörige Naturraum ist 062 „Donau-Isar-Hügelland“.

Als natürliche Bestockung weist die Karte der potentiell natürlichen Waldzusammensetzung Bayerns für das Untersuchungsgebiet kolline bis hochmontane Buchenwälder aus (WALENTOWSKI et al., 2001). Als weitere natürliche Hauptbaumarten kommen die Tanne und die Eiche vor. Als Folge menschlicher Aktivitäten zeichnet sich die Region heute durch eine starke Verinselung von oftmals sehr kleinen Waldgebieten aus, die von Fichte dominiert sind.

Tab. 1: Anzahl der verwendeten Fallentypen in den Bestandstypen Reinbestand, Mischbestand, Douglasien-dominiert (Do-dom.), Fichten-dominiert (Fi-dom) und Buchen-dominiert (Bu-dom.). AF = Astfalle Krone, FFK = Lufteklektor Krone, SE = Stammeklektor; Lh = Laubholz.

Forstamt Bestand	Freising	Krumbach	Edelstetten	Ottobeuren	
	Reinbestände	Lh-Mischbestand	Do-dom	Fi-dom	Bu-dom
Stieleiche	6 FFK	6 FFK / 2 SE / 12 AF			
Roteiche	6 FFK	6 FFK / 2 SE / 12 AF			
Buche		6 FFK / 2 SE / 12 AF			
Fichte			6 FFK / 4 SE	6 FFK / 4 SE	6 FFK / 4 SE
Douglasie			6 FFK / 4 SE	6 FFK / 4 SE	6 FFK / 4 SE
Tanne				3 FFK / 2 SE	

Der Laubbaumvergleich wurde in den Jahren 2000 und 2001 in den beiden Forstämtern Krumbach und Freising durchgeführt. Hierzu wurden 12 Stieleichen, 12 Roteichen und 6 Buchen zur Beprobung ausgewählt (Baumhöhe: 27–35 m; Brusthöhendurchmesser (BHD): 47–102 cm). Davon befanden sich jeweils sechs Bäume der beiden Eichenarten in je einem Reinbestand in Freising und jeweils sechs Bäume aller drei Laubbaumarten in einem Laubholz-Mischbestand in Krumbach. Auf jedem Probenbaum wurde ein Lufteklektor im Zentrum der Baumkrone installiert. Ergänzt wurde das Fallenprogramm in Krumbach durch je zwei Astfallen pro Baumkrone und 2 Stammeklektoren pro Baumart. Eine Zusammenstellung des Fallensets findet sich in Tabelle 1.

Der Koniferenvergleich fand in den beiden Forstämtern „Esterhazy“ und Ottobeuren statt. Dabei wurde die Wanzenfauna der Douglasie (18 Bäume) vergleichend mit Fichte (18 Bäume) und Tanne (3 Bäume) in den Jahren 1999–2001 mit Hilfe von Fallensystemen untersucht. Von Douglasie und Fichte wurden je 6 Bäume im Privatwald Esterhazy (Douglasien-Reinbestand in Fichtenumgebung) und 12 Bäume in Ottobeuren (je sechs in Fichten- und Buchen-dominierten Beständen) befangen (Baumhöhe: 33–50 m; BHD: 42–110 cm). Ein Fichten-Reinbestand und ein Fichten-Buchen(70:30)-Mischbestand bildeten den Fichten-dominierten Bestandstyp. In beiden Beständen wurden je drei Bäume pro Baumart beprobt. Die drei Tannen wurden im Fichten-Reinbestand befangen. Die geringere Stichprobengröße und der kürzere Beprobungszeitraum (2000–2001) bei der Tanne beruhten auf der geringen Abundanz von Altbäumen dieser Baumart im Untersuchungsgebiet. Beim Buchen-dominierten Bestandstyp wurden je drei Bäume pro Baumart im Naturwaldreservat Krebswiese-Langerjergen und einem Buchen-dominierten Wirtschaftswaldbestand beprobt.

Zur Beprobung wurde, wie beim Laubbaumvergleich, ein Lufteklektor pro Untersuchungsbaum eingesetzt. Ergänzt wurde die Beprobung durch insgesamt 26 Stammeklektoren (Douglasie: 12; Fichte: 12;

Tanne: 2) und den Einsatz der Klopfmethode im oberen Kronendrittel von drei Fichten und drei Douglasien im Douglasienbestand des Privatwaldes Esterhazy. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über das Fallenset.

Eine Beschreibung der verwendeten Fallentypen findet sich in FUNKE (1971), KOPONEN et al. (1997) und WINTER et al. (1999). Als Fangflüssigkeit diente 1,5%ige Kupfersulfatlösung. Die Fallen wurden monatlich geleert und die Tiere zur Konservierung in 70%iges Ethanol überführt. Die Heteroptera wurden vom Erstautor determiniert.

3. Artenspektren und Abundanz der Wanzenzönosen

Während der dreijährigen Untersuchung konnten insgesamt 9.695 bis auf Artniveau determinierbare Wanzenindividuen aus 94 Arten erfaßt werden. Diese waren 15 Familien zuzuordnen.

In Tabelle 2 sind alle nachgewiesenen Arten nach ihrer systematischen Einteilung geordnet aufgelistet. Die Tabelle zeigt die Abundanz der einzelnen Arten nach Gebiet, Fallentyp und Baumart getrennt, sowie die Gesamtabundanz. Die Nomenklatur folgt dem Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas nach GÜNTHER & SCHUSTER (2000). Mit *Elatophilus nigricornis* wurde im Erweiterungsprogramm des Projektes eine weitere Art nachgewiesen, die nicht in Tabelle 2 aufgeführt ist. Sie findet bei der Beschreibung der gefährdeten Arten Erwähnung.

Tab. 2: Nachgewiesene Arten der Heteroptera, getrennt nach Fallentyp, Gebiet und Baumart. FFK = Lufteklektor Krone, AF = Astfalle Krone, SE = Stammeklektor, KMK = Klopfmethode Krone; FS = Freising, KLB = Krumbach, Do-dom = Douglasien-dominiert, Fi-dom = Fichten-dominiert, Bu-dom = Buchen-dominiert; SEi = Stieleiche, REi = Roteiche, Bu = Buche, Fi = Fichte, Do = Douglasie, Ta = Tanne; RL = Rote Liste, D = Deutschland (GÜNTHER et al., 1998), BY = Bayern (ACHTZIGER et al., 2004).

Art	RL		FFK				AF			SE			FFK				KMK		SE				Σ								
	D	BY	SEi	REi	SEi	REi	Bu	SEi	REi	Bu	SEi	REi	Bu	Fi	Do	Fi	Do	Ta	Fi	Do	Fi	Do		Fi	Do	Fi	Do	Fi	Do	Fi	Do
Acanthosomatidae																															
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> LINNAEUS, 1758			3				2	1	2	13	1	5	3						1							1	2	3	3	40	
<i>Elastostethus interstinctus</i> (LINNAEUS, 1758)			3	1	4	5	2	1			2	5	2																	1	26
<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS, 1758)			2								2	5	2																	1	12
Anthocoridae																															
<i>Acomporis alpinus</i> REUTER, 1875														11	1	7	2		2	1						1					25
<i>Acomporis pygmaeus</i> (FALLÉN, 1807)										1				5		1	2	1		1										11	
<i>Anthocoris confusus</i> REUTER, 1875							2	3	3								4	3												15	
<i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS, 1761)					1	1																								2	
<i>Orius majusculus</i> (REUTER, 1879)								1									1													2	
<i>Orius minutus</i> (LINNAEUS, 1758)			14	4	6	5	1	10	12	4	5	1	2	4	19	2	2	9	4	7	2	1	1		3	1	1			120	
<i>Temnostethus gracilis</i> HORVÁTH, 1907			6	1	11	4		23	16	20	6	2																		89	
<i>Temnostethus pusillus</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1835)			18			1	2	7	2	2	2					1												1		36	
Coreidae																															
<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)																														1	
Cydnidae																															
<i>Legnotus limbosus</i> (GEOFFROY, 1785)			3							1																				1	

Art	RL		FFK			AF			SE			FFK			KMK		SE				Σ								
	D	BY	FS		KLB		Bu	KLB		KLB		Do-dom		Fi-dom		Bu-dom		Do-dom		Fi-dom		Bu-dom							
			SEi	REi	SEi	REi		SEi	REi	SEi	REi	SEi	REi	SEi	REi	SEi	REi	SEi	REi	SEi		REi	SEi	REi	SEi	REi			
Gerridae																													
<i>Gerris gibbifer</i> SCHUMMEL, 1832													1											1					
Lygaeidae																													
<i>Cymus melanocephalus</i> FIEBER, 1861														1										1					
<i>Gastrodes abietum</i> BERGROTH, 1914			2	3	1	2			1	1	3	2	1	9	5	8	2	5	52	20	7	24	7	4	9	8	176		
<i>Gastrodes grossipes</i> (DE GEER, 1773)			2	3	1	3	2		1	3	2	2	3	6	4	3	4	2	9	25	15	14	9	3	7	18	141		
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1797)			11	5	2	1		1		1	2		2		1				1					1		28			
<i>Megalonotus chiragra</i> (FABRICIUS, 1794)					1																					1			
<i>Scolopostethus grandis</i> HORVÁTH, 1880		3							1																	1			
Microphysidae																													
<i>Loricula elegantula</i> (BÄRENSPUNG, 1858)			10		2	2	5	37	21	23	8	2	4	14	8	21	17	5	7	5	1	62	48	27	35	4	12	18	398
<i>Loricula pselaphiformis</i> CURTIS, 1833																								3	1		4		
<i>Myrmedobia distinguenda</i> REUTER, 1884											1			2													3		
Miridae																													
<i>Actinonotus pulcher</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1835)	0	R														3								3			6		
<i>Agnocoris rubicundus</i> (FALLÉN, 1807)			2																								2		
<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALLÉN, 1807)			1		1					2			124	237	153	146	24	119	75	76	120	411	212	97	25	23	36	30	1912
<i>Bryocoris pteridis</i> (FALLÉN, 1807)																					1						1		
<i>Camptozygum aequale</i> (VILLERS, 1789)			1												2	1	2										6		
<i>Campyloneura virgula</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1835)					1		6	1	1	2	12	1															24		
<i>Capsodes gothicus</i> (LINNAEUS, 1758)			V											1													1		
<i>Cremnocephalus alpestris</i> WÄGNER, 1941													6	338	5	52	3	12	8	1	1	42	46	11	10	18	15	5	573
<i>Cylloceria histronius</i> (LINNAEUS, 1767)			47	6	14	4		6	1	10	5	4															97		
<i>Deraeocoris annulipes</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1842)												1															1		
<i>Deraeocoris lutescens</i> (SCHILLING, 1837)			248	8	253	159	69	173	62	28	1	2	1	2	20	4		49									1079		
<i>Deraeocoris trifasciatus</i> (LINNAEUS, 1767)			V	2	1	1	1																				5		
<i>Dichroscytus intermedius</i> REUTER, 1885													1		1				1		13	3			2		21		
<i>Dryophilocoris flavoquadri-</i> <i>maculatus</i> (DE GEER, 1773)			39	47	48	48	16	14	12	2	79	138	29														472		
<i>Grypocoris sexguttatus</i> (FABRICIUS, 1777)													1				1										2		
<i>Harpocera thoracica</i> (FALLÉN, 1807)			238	327	49	10	9	27	9	4	51	20	24	1							1			1			771		
<i>Isometopus intrusus</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1835)			G	1																							1		
<i>Lygocoris contaminatus</i> (FALLÉN, 1807)			1												1												2		
<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)			1		1																						2		
<i>Lygus punctatus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)		2/3			2																						2		
<i>Lygus regulipennis</i> POPPIUS, 1911						1													1								2		
<i>Miris striatus</i> (LINNAEUS, 1758)																1								1			2		

Art	RL D BY	FFK			AF			SE			FFK			KMK		SE			Σ										
		FS SEi REi	KLB SEi REi Bu		KLB SEi REi Bu		KLB SEi REi Bu		Do-dom Fi Do		Fi-dom Fi Do Ta		Do-dom Fi Do		Fi-dom Fi Do Ta		Bu-dom Fi Do												
<i>Notostira erratica</i> (LINNAEUS, 1758)												2								2									
<i>Orthops basalus</i> (A. COSTA, 1853)														2							2								
<i>Orthotylus flavinervis</i> (KIRSCHBAUM, 1856)		V				1															1								
<i>Orthotylus tenellus</i> (FALLÉN, 1807)		17	4	21	2	1	8	1	2	3	1										60								
<i>Orthotylus viridinervis</i> (KIRSCHBAUM, 1856)							1	1		1											3								
<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLZ, 1847)												18	27	20	32	3	27	7	34	2	10	5	11	1	5	4	1	207	
<i>Phoenicocoris obscurellus</i> (FALLÉN, 1829)												1																2	
<i>Phylus melanocephalus</i> (LINNAEUS, 1767)		38		12	2	1	2			4																		59	
<i>Phytocoris dimidiatus</i> KIRSCHBAUM, 1856		10	1	2		3	8		4			3																31	
<i>Phytocoris intricatus</i> FLOR, 1861													1	2				2						1				6	
<i>Phytocoris longipennis</i> FLOR, 1861							3		1	2				1	1									1				12	
<i>Phytocoris pini</i> KIRSCHBAUM, 1856		1										5	2	9	12	5	11	8		4	6		4	1	1			69	
<i>Phytocoris reuteri</i> SAUNDERS, 1876		4	1																									5	
<i>Phytocoris tiliae</i> (FABRICIUS, 1777)		2		4			6		4	32	13	30		2	1			1										95	
<i>Pinalitus atomarius</i> (MEYER-DÜR, 1843)																													2
<i>Pinalitus rubricatus</i> (FALLÉN, 1807)													2	2	1	1	3	1		1			1	2	2			16	
<i>Polymerus nigrilus</i> (FALLÉN, 1807)									1																			1	
<i>Psallus albicinctus</i> KIRSCHBAUM, 1856		32		33			13			1		1																80	
<i>Psallus confusus</i> RIEGER, 1981		4																										4	
<i>Psallus lepidus</i> FIEBER, 1858		2		2										1														5	
<i>Psallus mollis</i> (MULSANT & REY, 1852)		2		6	1	6	6	1	2	5		3					1						1					34	
<i>Psallus perrisi</i> (MULSANT & REY, 1852)		24					4	1				1	1															31	
<i>Psallus piceae</i> REUTER, 1878																	1											1	
<i>Psallus salicis</i> (KIRSCHBAUM, 1856)							4																					4	
<i>Psallus variabilis</i> (FALLÉN, 1807)		13	2	5			3	1	1	1																		26	
<i>Psallus varians</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1841)		37	2	26	16	61	24	27	72	1	1	7	21	21	12	2	1	21	21	1					1	3		378	
<i>Psallus vittatus</i> (FIEBER, 1861)	1	R												2														2	
<i>Rhabdomiris striatellus</i> (FABRICIUS, 1794)		145	142	117	57	40	63	40	15	269	261	220																1369	
Nabidae																													
<i>Himacerus apterus</i> (FABRICIUS, 1798)		1						1	2			1																5	
<i>Himacerus mirmicoidea</i> (O. COSTA, 1834)																												1	
<i>Nabis pseudoferus</i> REMANE, 1949		5	3	2	1	2	2	2	2	7	7	2	3	2	1		1		1			1		1				45	
Pentatomidae																													
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN, 1849)				1																								1	
<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DE GEER, 1773)						1																						1	
<i>Chlorochroa pinicola</i> (MULSANT & REY, 1852)				1						3	1	2	4			2				18	4	47	10	5	19	7		123	
<i>Dolycoris haccarium</i> (LINNAEUS, 1758)				5			1			1	2									1								10	
<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)		1	5	4	2	3	2	1		5	15	5	3	2						2	1	3				3	2	59	

Art	RL D BY	FFK						AF			SE			FFK			KMK		SE						Σ		
		FS		KLB		Bu	KLB		Bu	KLB		Bu	Do-dom		Fi	Fi-dom		Bu-dom	Do-dom		Fi	Fi-dom		Bu-dom			
		SEi	REi	SEi	REi		SEi	REi		SEi	REi		Fi	Do		Fi	Do		Fi	Do		Fi	Do			Fi	Do
<i>Palomena viridissima</i> (PODA, 1761)	G								1	1			1													3	
<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)		67	11	23	9	18	72	135	280	7	39	8	10	10	8	4	1	14	5								742
<i>Peribatus vernalis</i> (WOLFF, 1804)					1																					1	
<i>Pinthaeus sanguinipes</i> (FABRICIUS, 1787)	2/3 R									1	2															3	
<i>Troilus luridus</i> (FABRICIUS, 1775)		1					3	2	7	3					1			2								32	
Piesmatidae																											
<i>Piesma capitatum</i> (WOLFF, 1804)	D		1																							1	
Reduviidae																											
<i>Empicoris baerensprungi</i> (DOHRN, 1863)	2/3 R												1													2	
<i>Empicoris vagabundus</i> (LINNAEUS, 1758)							1	1												3	3	3	5		5	7	28
Saldidae																											
<i>Saldula saltatoria</i> (LINNAEUS, 1758)		2	1					1																		4	
Scutelleridae																											
<i>Eurygaster testudinaria</i> (GEOFFROY, 1785)									1																	1	
Tingidae																											
<i>Acalypta musci</i> SCHRANK, 1781	V							1		1	1															6	
<i>Physatocheila harwoodi</i> CHINA, 1936	2/3 R							1																		1	
<i>Tingis pilosa</i> HUMMEL, 1825			1																							1	
Individuen gesamt		1061	587	663	340	254	522	358	498	506	565	352	224	735	254	293	61	249	197	121	189	623	356	249	109	75	9695
Arten gesamt		42	26	33	26	23	30	28	27	29	32	21	20	27	22	18	15	22	17	8	9	22	16	16	14	16	94

4. Wanzengemeinschaft in unterschiedlichen Kompartimenten der Bäume

Bei den Laubbäumen wurden im Krumbacher Mischbestand drei Kompartimente unterschieden: Stamm, Äste und Kronenraum. Bei den Koniferen waren es zwei Kompartimente: Stamm und Kronenraum. Die Artenzahlen konnten aufgrund unterschiedlicher Fangmethoden nicht direkt zwischen den Kompartimenten verglichen werden. Die Analyse exklusiv in einem bzw. in mehreren Kompartimenten gefundener Arten gab jedoch einen deutlichen Hinweis auf Unterschiede in der Artenzusammensetzung zwischen den Kompartimenten (Abb. 1). Ein großer Teil der Arten trat zwar in allen Kompartimenten auf, im Kronenraum wurde allerdings eine hohe Anzahl exklusiver Arten gefunden (Abb. 1). Eine Reihe von Arten wurde als Larven hauptsächlich am Stamm, als Adulttiere hingegen in der Krone gefangen. Beispiele hierfür sind bei den Eichen *Rhabdomiris striatellus* und *Dryophilocoris flavoquadrimaculatus*, sowie Arten der Gattungen *Phytocoris* und *Psallus* (Larven konnten nicht auf Artniveau determiniert werden). Bei den Koniferen waren dies hauptsächlich *Atractotomus magnicornis* und Arten der Gattungen *Phytocoris* und *Psallus/Parapsallus*. *Gastrodes grossipes* und *G. abietum* scheinen sowohl als Larve als auch als Adulttiere regelmäßig mit Koniferenzapfen abzufallen und am Stamm wieder in die Krone zu wandern. Als typische Kronenbewohner in Wäldern können auch die nachgewiesenen Anthocoriden und die Miriden *Deraeocoris lutescens*, *Harpocera thoracica*, *Cylloceria histronius* und *Orthotylus tenellus* bezeichnet werden (Tab. 2). Die Flechtenwanze *Loricula elegantula* ist als brachypterer ♀ hauptsächlich Rinden-aktiv und wurde somit bevorzugt in Stammeklektoren und Astfallen erfaßt. Die Rotbeinige Baumwanze *Pentatoma rufipes*, *Troilus luridus* und *Temnostethus gracilis* wurden in der Baumkrone v. a. in Astfallen nachgewiesen. Arten wie *Rhabdomiris striatellus*, *Harpocera thoracica*, *Dryophilocoris flavoquadrimaculatus*, *Psallus albicinctus*, *P. mollis*, *P. perrisi*, *P. variabilis* und *Deraeocoris lutescens* traten hauptsächlich in Luftklektoren auf.

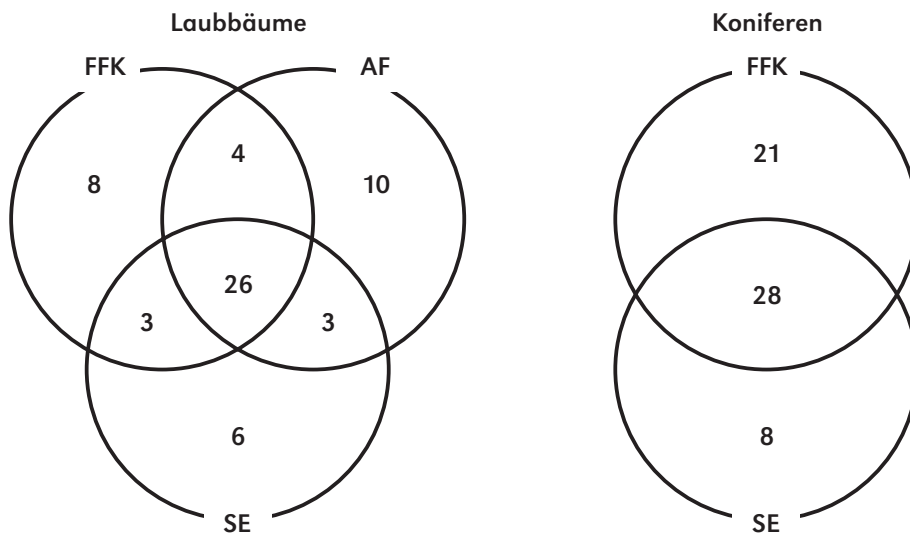


Abb. 1: Artenzahlen der Heteroptera in unterschiedlichen Kompartimenten der untersuchten Bäume (links Laubbäume, rechts Nadelbäume). Es ist jeweils die Anzahl exklusiver und gemeinsamer Arten angegeben. SE = Stammeklektor, FFK = Lufteklektor Krone, AF = Astfalle Krone.

5. Unterschiede zwischen den Baumarten

Die Baumkronenfänge bildeten die Baumartenaffinität von Arten weit besser ab als die Stammeklektorfänge. Deshalb werden im Folgenden vorrangig die Baumkronenfänge bearbeitet.

Mit Ausnahme der Tanne und der Stammeklektoren in Krumbach wurde für die zu vergleichenden Baumarten in jeder Kategorie dasselbe Fallenset verwendet. Dies macht einen Quervergleich der Werte auf den verschiedenen Baumarten auf Grundlage der Lufteklektorfänge möglich. Es wurden jeweils die Fangzeiträume der Jahre 2000 und 2001 betrachtet. Ein Vergleich der Arten- und Individuenzahlen zeigt deutliche Unterschiede zwischen den Baumarten (Tab. 3). Dabei waren die Laubbäume arten- und individuenreicher als die Koniferen. In Bezug auf Aktivitätsdichten bildete die Douglasie im Douglasien-dominierten Bestandstyp eine Ausnahme. Die hohe Aktivitätsdichte war in großem Maße durch die beiden Arten *Cremnocephalus alpestris* und *Atractotomus magnicornis* bedingt. Die Stieleiche stellte die arten- und individuenreichste Baumart dar. Die Individuenzahl auf der Roteiche war deutlich, die Artenzahl geringfügig höher als auf der Buche. Die höheren Aktivitätsdichten auf der Roteiche waren dabei durch die hohe Abundanz typischer Eichenarten wie *Dryophilocoris flavoquadrimaculatus* und *Rhabdomiris striatellus*, sowie der unter anderem auf Eichen häufig vorkommenden *Deraeocoris lutescens* bedingt. Für die höhere Artenzahl auf der Roteiche gegenüber der Buche waren allerdings hauptsächlich sogenannte Touristen verantwortlich. Die deutlich höheren Artenzahlen auf der Douglasie gegenüber der Fichte im Douglasien-dominierten Bestandstyp waren zum einen auf zumindest z. T. aphidosuge Arten (z. B. *Acomporis* spec.), zum anderen auf Touristen wie z. B. *Harpocera thoracica*, *Gerris gibbifer* und *Notostira erratica* zurückzuführen. In den anderen Bestandstypen scheint die Douglasie gegenüber der Fichte eher etwas artenärmer zu sein. Die Tanne wies zwar deutlich niedrigere Aktivitätsdichten gegenüber Fichte und Douglasie auf, die Artenzahlen waren hingegen sogar geringfügig höher als auf Fichte und Douglasie.

Die Laubbäume und die Koniferen wiesen eine deutlich voneinander abweichende Artengemeinschaft auf (Tab. 2). Aber auch innerhalb der untersuchten Laub- und Nadelbäume gab es deutliche Differenzen zwischen den Baumarten.

Tab. 3: Arten- und Individuenzahlen der Heteroptera, die in den Jahren 2000 und 2001 mit Hilfe von Luftklektoren (FFK) auf Stieleiche (SEi), Roteiche (REi), Buche (Bu), Fichte (Fi), Douglasie (Do) und Tanne (Ta) erfaßt wurden. Es wurde nach Bestandstypen getrennt. Die Zahlen im oberen Teil der Tabelle beruhen auf Fängen aus sechs, die im Unteren auf Fängen aus drei Luftklektoren pro Baumart. Do-dom = Douglasien-dominiert, Fi-dom = Fichten-dominiert, Bu-dom = Buchen-dominiert; Lh = Laubholz.

6 FFK	Reinbestand		Lh-Mischbestand			Do-dom.		Fi-dom			Bu-dom	
	SEi	REi	SEi	REi	Bu	Fi	Do	Fi	Do	Fi	Do	
Anzahl Individuen	1061	587	663	340	254	175	658	265	264		216	193
Anzahl Arten	42	26	33	26	23	15	23	20	17		19	16
3 FFK								Fi	Do	Ta		
Anzahl Individuen								166	186	86		
Anzahl Arten								13	13	15		

Als Arten mit hoher Affinität für die Stieleiche sind folgende Arten anzusehen: *Cyllecoris histrionius*, *Orthotylus tenellus*, *Phylus melanocephalus*, *Psallus albicinctus*, *Psallus perrisi* und *Psallus variabilis*. Sie wurden nur in Einzelexemplaren auf den anderen Baumarten gefunden. Über 75% aller Individuen dieser Arten wurden im Krumbacher Mischbestand auf Stieleiche gefangen (Abb. 2). *Acanthosoma haemorrhoidale* und *Campyloneura virgula* zeigten eine starke Affinität für die Buche. Keine Art wies eine hohe Affinität für die Roteiche auf. Eine Reihe weitere Arten zeichnete sich durch eine etwas schwächere Affinität für Eichen bzw. Buche aus, und werden deshalb in Abb. 2 näher auf die Seite der Eichen (z. B. *Harpocera*

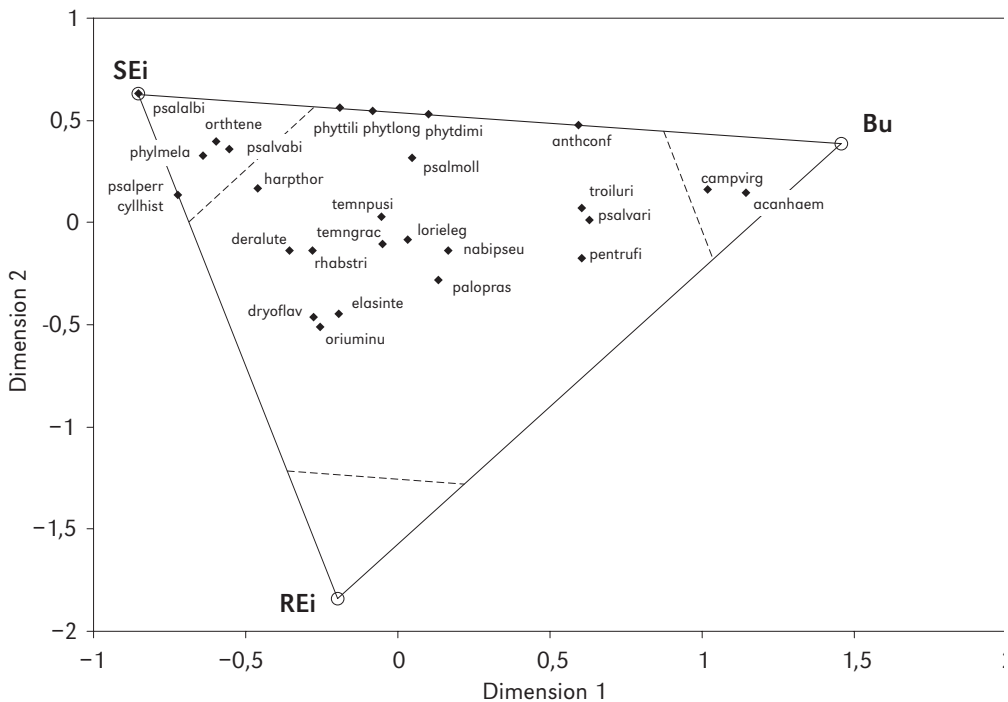


Abb. 2: Korrespondenzanalyse der Heteroptera im Krumbacher Mischbestand in Bezug auf ihre Affinität für die Laubbaumarten Stieleiche (SEi), Roteiche (REi) und Buche (Bu). Die gestrichelten Linien begrenzen die Bereiche hoher Affinität für eine Baumart. Von Arten innerhalb dieser Dreiecks-Bereiche wurden 75% aller Individuen auf der jeweiligen Baumart gefangen. Die Abkürzungen der Arten sind in Tabelle 4 erklärt.

thoracica, *Deraeocoris lutescens*, *Dryophilacorisc flavoquadrimaculatus*) bzw. Buchen (*Pentatoma rufipes*, *Psallus varians*, *Troilus luridus*) gestellt.

Bei den Koniferen zeigten die zumindest teilweise aphidosugen *Acomporcoris alpinus*, *Cremnocephalus alpestris*, *Deraeocoris lutescens* und *Orius minutus* eine starke Affinität für die Douglasie. Bei der aphidosugen *Acomporcoris pygmaeus* und der phytosugen *Gastrodes abietum* deutete sich ebenfalls eine Affinität für Douglasie an. Aufgrund der geringen Fangzahlen kann dies nur als Hinweis dienen. Auch die Affinität der phytosugen *Chlorochroa pinicola* (siehe auch Punkt 6) und *Pinalitus rubricatus* für die Fichte ist aufgrund der geringen Aktivitätsdichten vorsichtig zu interpretieren. Auf Grundlage der wenigen Stichproben konnte für die Tanne bei den häufiger gefangenen Arten keine Affinität für diese Baumart festgestellt werden.

Die Stammfauna lies keine deutliche Affinität von Arten für eine bestimmte Laubbaumart erkennen. Bei den Koniferen zeigte allerdings eine Reihe von Arten eine Präferenz für die Fichte. Hierzu können die phytosugen *Chlorochroa pinicola*, *Parapsallus vitellinus* und *Gastrodes abietum* sowie die zumindest teilweise aphidosuge *Atractotomus magnicornis* genannt werden.

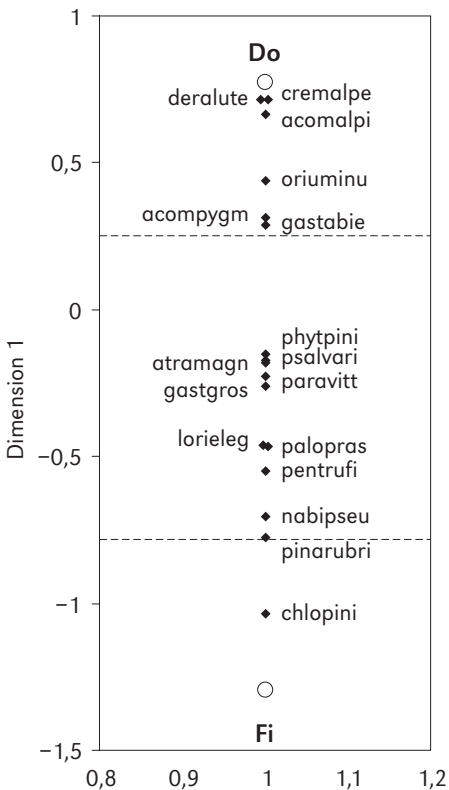


Abb. 3: Korrespondenzanalyse der Heteroptera in Bezug auf ihre Affinität für die Koniferen Fichte (Fi) und Douglasie (Do). Oberhalb der oberen und unterhalb der unteren gestrichelten Linien liegen Arten, von denen 75% aller Individuen auf Fichte bzw. Douglasie gefangen wurden. Die Abkürzungen der Arten sind in Tabelle 4 erklärt.

Tab. 4: Erklärung der in den Abbildungen 2 und 3 verwendeten Abkürzungen der Arten

Abkürzung	Artname
acanhaem	<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>
acomalpi	<i>Acomporcoris alpinus</i>
acompygm	<i>Acomporcoris pygmaeus</i>
anthconf	<i>Anthocoris confusus</i>
atramagn	<i>Atractotomus magnicornis</i>
campvirg	<i>Campyloneura virgula</i>
chlopini	<i>Chlorochroa pinicola</i>
cremalpe	<i>Cremnocephalus albolineatus</i>
cyllhist	<i>Cyllecoris histrionius</i>
deralute	<i>Deraeocoris lutescens</i>
dryoflav	<i>Dryophilacorisc flavoquadrimaculatus</i>
elasinte	<i>Elasmostethus interstinctus</i>
gastabie	<i>Gastrodes abietum</i>
gastgros	<i>Gastrodes grossipes</i>
harpthor	<i>Harpocera thoracica</i>
lorieleg	<i>Loricula elegantula</i>
nabipseu	<i>Nabis pseudoferus</i>
oriuminu	<i>Orius minutus</i>
orthtene	<i>Orthotylus tenellus</i>
palopras	<i>Palomena prasina</i>
paravitt	<i>Parapsallus vitellinus</i>
pentrufi	<i>Pentatoma rufipes</i>
phylmela	<i>Phylus melanocephalus</i>
phytdimi	<i>Phytocoris dimidiatus</i>
phytlong	<i>Phytocoris longipennis</i>
phytpini	<i>Phytocoris pini</i>
phyttili	<i>Phytocoris tiliae</i>
pinarubri	<i>Pinalitus rubricatus</i>
psalalbi	<i>Psallus albicinctus</i>
psalmoll	<i>Psallus mollis</i>
psalperr	<i>Psallus perrisi</i>
psalvabi	<i>Psallus varians</i>
rhabstri	<i>Rhabdomiris striatellus</i>
temngrac	<i>Temnostethus gracilis</i>
temnpusi	<i>Temnostethus pusillus</i>
troiluri	<i>Troilus luridus</i>

6. Gefährdete und bemerkenswerte Arten

Insgesamt wurden 19 Arten der neuen Roten Liste Bayern (RL-BY04) und/oder der Roten Liste Deutschland (RL-D) nachgewiesen. Die Monatsangaben beziehen sich im Folgenden auf den Leertermin der Fallen, Mitte des jeweiligen Monats. Die Angaben zum Rote-Liste-Status beziehen sich auf ACHTZIGER et al. (1992), GÜNTHER et al. (1998) und ACHTZIGER et al. (2004).

Anthocoridae

Elatophilus nigricornis (ZETTERSTEDT); RL-D: 2/3, RL-BY04: R

Diese Anthocoride wurde von SCHUSTER (1989, 1990, 1993) von *Pinus* geklopft. Im Rahmen des Projektes der vorliegenden Untersuchung wurden sie im Juni 2002 im Naturwaldreservat Krebswiese-Langerjergen (Forstamt Ottobeuren) mit einem Exemplar (♂) in einem Lufteklektor in der Krone einer Buche gefangen. Diese Buche war kein Vergleichsbaum bei der Neophytenuntersuchung und findet daher in der Gesamttabelle keine Erwähnung. Der Fund überrascht, da im Bestand keine Kiefern vorkommen.

Cydnidae

Legnotus limbosus (GEOFFROY, 1785); RL-BY04: 3

Diese Rote Liste Art wurde für Schwaben bereits mehrmals gemeldet. Neben FISCHER (1961, 1970) wird sie auch von SCHUSTER (1989, 1993, 1998, 2001) für diese Region beschrieben. Sie wurde dabei in Moos, Fallaub und an *Gallium verum* gefunden. In der vorliegenden Studie konnte ein Exemplar (♂) in einer Astfalle auf einer Roteiche im Mai 2000 nachgewiesen werden.

Lygaeidae

Scolopostethus grandis HORVÁTH, 1880; RL-BY04: 3

Diese in Bayern als selten geltende Wanze wurde in Schwaben und Oberbayern von SCHUSTER (1998, 2001) nachgewiesen. Sie wurde hauptsächlich unter Fallaub gefunden. In der vorliegenden Arbeit konnte sie im Mai 2001 in einer Astfalle auf einer Buche in Krumbach nachgewiesen werden (1 ♀). Für weitere Fundorte siehe SCHUSTER (1998).

Microphysidae

Loricula elegantula (BÄRENSPRUNG, 1858)

Die versteckte Lebensweise dieser Flechtenwanze führte noch in der alten Roten Liste Bayern (ACHTZIGER et al., 1992) zur Einstufung 4S. Die vorliegende Untersuchung zeigt mit insgesamt 398 nachgewiesenen Individuen die Häufigkeit dieser Art, insbesondere in der Baumkrone (Tab. 2). Es wurden zahlreiche ♂♂ und ♀♀ gefunden. DOROW (2002) konnte diese Art bereits in Hessen sehr häufig nachweisen.

Myrmedobia distinguenda REUTER, 1884; RL-D: 2/3, RL-BY04: R

Für diese Art sind bisher nur wenige Nachweise aus Bayern (Schwaben, Oberbayern, Unterfranken) bekannt (SCHUSTER, 1998). Sie wurde meist auf flechtenbewachsenen Fichten gefunden. RIEGER (1987) hat sie in der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg) von flechtenbewachsenen alten Wacholdern geklopft. In vorliegender Untersuchung wurde sie im Juli 2000 (1 ♂) und August 2001 (1 ♂) auf einer Fichte im Fichten-dominierten Bestandstyp und im August 2001 an einem Roteichenstamm (1♀) nachgewiesen.

Miridae

Actinonotus pulcher (HERRICH-SCHÄFFER, 1835); RL-D: 0, RL-BY04: R



Abb. 4: ♂ (links) und ♀ (rechts) von *Actinonotus pulcher* (HERRICH-SCHÄFFER, 1835) aus den Fallenfängen der vorliegenden Untersuchung.

Der Nachweis dieser pannonischen Art in vorliegender Untersuchung stellt einen Wiederfund einer in Deutschland als verschollen betrachteten Art dar (GÜNTHER et al., 1998). Die letzten publizierten Funde aus Bayern liegen von HÜTHER (1944, 1951) vor. Er konnte *A. pulcher* am 23.vii.1944 im Benediktenwandgebiet und am 19.v.1946 in Aschgau im Chiemgau nachweisen. In der Zoologischen Staatssammlung München befinden sich noch neun Exemplare, der letzte bayerische Fund (3 Individuen) von 1950 aus Berchtesgaden (SEIDENSTÜCKER). Weitere sechs Exemplare konnte HEISS am 8.vi.1971 im Halltal, Nordtirol auf 1500 m an Bergahorn erbeuten. WAGNER (1952, 1971) beschreibt *A. pulcher* als Eichenart (*Quercus* spec.). In der vorliegenden Untersuchung wurden alle sechs Exemplare an zwei der drei untersuchten Tannen (*Abies alba*) gefunden; drei konnten in Stammeklektoren im Juli 2001 (2 ♂♂, 1 ♀), drei in Lufteklektoren der Baumkrone (Mai 2001: 1 ♂, Juni 2001: 1 ♂, 1 ♀) nachgewiesen werden. Auch FLOREN & GOGALA (2002) fanden bei Baumkronen-Benebelungen in Urwäldern Sloweniens *A. pulcher* mit drei Exemplaren ausschließlich auf Tanne. Somit wurde diese Art bisher möglicherweise ökologisch falsch interpretiert.

Capsodes gothicus (LINNAEUS, 1758); RL-BY04: V

Diese Art der Vorwarnliste wurde in Bayern bereits zahlreich gefunden (hauptsächlich Magerrasen, aber auch Waldränder), wobei aus Südbayern nur wenige Funddaten vorliegen. Für Schwaben gibt es Nachweise von SCHUSTER (1998, 2001). In vorliegender Untersuchung konnte sie im Juli 1999 in einer Douglasienkrone (Lufteklektor) im Douglasienbestand gefangen werden (1 ♂).

Cremnocephalus alpestris WAGNER, 1941

Diese Art ist als Imago zu den typischen Baumkronenbewohnern zu rechnen. Aufgrund dieser Tatsache wurde sie häufig übersehen. Deshalb wird sie in der alten Roten Liste Bayerns noch unter 4S geführt wird (ACHTZIGER et al., 1992). Die vorliegende Untersuchung zeigt die Häufigkeit dieser Art, zumindest für die Region Mittelschwaben. So konnten insgesamt 573 Individuen dieser Art nachgewiesen werden. Dabei wurden in etwa doppelt so viele ♂♂ wie ♀♀ gefangen. Die hohe Abundanz überrascht, da das Vorkommen dieser von WAGNER (1952, 1973) schwerpunktmäßig in Höhen von 1000–1700 m beschrieben wird. In vorangegangenen Arbeiten wurde sie hauptsächlich auf Fichte gefangen (WAGNER, 1973; SCHUSTER, 1979, 1993, 1998, 2001). Aber auch auf Tanne (*A. alba*) erreichte sie eine hohe Abundanz (FLOREN & GOGALA, 2002). In vorliegender Studie wurde *C. alpestris* auf Tanne gegenüber Fichte und Douglasie nur mit sehr wenigen Individuen erfaßt. Die höchste Abundanz erreichte sie im Jahr 2000 auf der Douglasie im Douglasienbestand. WAGNER (1973) beschreibt sie als omnivore Art. Die Schwesterart *C. albolineatus* wird von WHEELER (2001) als aphidosug aufgeführt. Vermutlich führten die hohen Dichten der Douglasienwollaus auf der Douglasie in diesem Bestand zu Konzentrationseffekten dieser Art im Jahr 2000. In diesem Jahr zeigten die Aphidina auf der Fichte eine geringe Aktivitätsdichte.

Deraeocoris trifasciatus (LINNAEUS, 1767); RL-BY04: V

Aus Schwaben wurde *D. trifasciatus* bisher nur von SCHUSTER (1981) gemeldet. In der vorliegenden Untersuchung wurden insgesamt fünf Exemplare gefangen. Im Juni 2000 (♂) und Juli 2001 (♀) wurde je ein Exemplar in einer Stieleichenkrone in Freising, im Juni 2000 zwei Individuen in einer Stieleichenkrone (1 ♂, 1 ♀) und im Juli 2001 ein Individuum (♂) in einer Buchenkrone in Krumbach gefunden. In einer ergänzenden Untersuchung von Buchen in Ottobeuren (NWR Krebswiese-Langerjergen, Fichten-dominiertes Bestand; nicht in Tab. 2) konnten im Juli (1 ♂) bzw. August 2001 (1 ♀) weitere zwei Exemplare in einer Buchenkrone (Luftkolektor) nachgewiesen werden.

Isometopus intrusus (HERRICH-SCHÄFFER, 1835); RL-BY04: G

I. intrusus wurde im August 1940 von HÜTHER (1951) an einer mit Flechten bewachsenen Eiche im Forstenrieder Park (München) gefunden. In vorliegender Untersuchung konnte sie im August 2001 auf einer Stieleiche in Freising nachgewiesen werden (1 ♀).

Lygus punctatus (ZETTERSTEDT, 1838); RL-D: 2/3

Über die Lebensweise dieser boreo-montanen Art ist nichts bekannt (WAGNER, 1971). In der bayerischen Roten Liste von 2004 wird sie nicht mehr geführt (RL-BY92: 4S). SCHUSTER (1979, 1981, 1993, 1998) konnte sie in Schwaben und Oberbayern bereits mehrfach nachweisen und auch mehrere unpublizierte Funde des Zweitautors deuten eine weitere Verbreitung dieser Art an. In der vorliegenden Untersuchung trat sie 2001 in Krumbach mit zwei Exemplaren (1 ♂, 1 ♀) in Stieleichenkronen auf.

Orthotylus flavinervis (KIRSCHBAUM, 1856); RL-BY04: V

Wurde im September 2001 auf einer Buche in Krumbach gefangen (1 ♀). SCHUSTER (1979) konnte diese Art in Riedlingen (Baden-Württemberg) von *Alnus* klopfen.

Pinalitus atomarius (MEYER-DÜR, 1843); RL-BY04: R

SCHUSTER (2001) beschreibt *P. atomarius* als seltene Wanze an Koniferen (*Abies*, *Picea*). Überraschenderweise konnte sie in vorliegender Untersuchung im April (1 ♂) und November 2000 (1 ♀) in der Krone von Stiel- bzw. Roteiche in Krumbach nachgewiesen werden. Möglicherweise sind dieser Fänge auf den benachbarten Fichtenbestand zurückzuführen. Auch RIEGER (1972) meldete diese Art bereits aus der Umgebung von Ulm.

Psallus albicinctus KIRSCHBAUM, 1856

Diese Miride wurde in der alten Roten Liste Bayern (ACHTZIGER et al, 1992) noch geführt (Status 4S). Ihre relativ seltenen Nachweise für Schwaben (SCHUSTER, 1998) sind höchstwahrscheinlich auf die Kronenbetonte Lebensweise dieser Eichenart zurückzuführen. In der vorliegenden Untersuchung konnte sie mit 80 Exemplaren (Freising: 32, Krumbach: 48) fast ausschließlich in der Krone nachgewiesen werden (Tab. 2). Dabei traten ungefähr doppelt so viele ♀♀ wie ♂♂ auf. Auch Beneblungen von Eichenkronen in Großbritannien durch KIRBY (1992) brachten eine unerwartet hohe Anzahl von Individuen dieser sonst selten nachgewiesenen Art hervor (siehe WHEELER, 2001). Die Spezifität dieser Art für einheimische Eichen wird durch die vorliegende Untersuchung wie auch durch die Arbeiten von SCHUSTER (1979, 1981, 1998, 2001) und WAGNER (1952) unterstrichen.

Psallus piceae (REUTER, 1878); RL-BY04: R

P. piceae wurde von SCHUSTER (1979, 2001) bereits mehrmals von Fichten in Schwaben geklopft. Im August 1999 konnte sie in vorliegender Studie auf einer Fichte im Buchen-dominierten Bestandstyp gefangen werden (1 ♂). DOROW (2002) konnte sie in Hessen ebenfalls nur in Einzelexemplaren nachweisen.

Psallus vittatus (FIEBER, 1861); RL-D: 1, RL-BY04: R

SCHUSTER (2001) beschreibt *P. vittatus* als Wanze, die in Gebirgsgegenden an *Larix* lebt. Sie wurde bisher in Oberbayern (SCHUSTER, 2001), Nordtirol (SCHUSTER, 1981) und Baden-Württemberg (Isny/Allgäu; RIEGER, 1987) nachgewiesen. In der vorliegenden Arbeit konnte sie im Juni 1999 mit zwei Exemplaren (2 ♂♂) auf Douglasie im Douglasien-dominierten Bestandstyp gefangen werden.

Pentatomidae

Chlorochroa pinicola (MULSANT & REY, 1852)

Diese Pentatomide hatte in der der alten Roten Liste Bayern (ACHTZIGER et al, 1992) den Status 4S, wurde aber aufgrund zunehmender rezenter Nachweise aus der neuen Roten Liste Bayern (2004) herausgenommen. Die von WAGNER (1966) beschriebene Präferenz für *Pinus* wird durch zahlreiche weitere Funde gestützt (siehe z. B. ECKERLEIN, 1962; SCHUSTER, 1979, 1987, 1993, 1998). Vorliegende Untersuchung konnte jedoch auch ein häufiges Auftreten an Fichte (*Picea abies*) nachweisen (siehe Tab. 2). Auch im noch nicht abgeschlossenen Nachfolgeprojekt wurden im Bereich des Forstamts Ottobeuren mit 20 Stammeklektoren bisher (Jahr 2002; April und Mai 2003) bereits über 250 Individuen dieser Art an Fichtenstämmen gefangen. Diese Befunde müssen eine bisher angenommene generell gültige starke Affinität dieser Art für Kiefern in Frage stellen.

Palomena viridissima (PODA, 1761); RL-BY04: G

Diese Pentatomiden-Art ist aktuell aus Südbayern nur spärlich gemeldet (z. B.: FISCHER, 1970; SCHUSTER, 1979, 1989) und wurde deshalb in der neuen Roten Liste Bayerns 2004 in die Kategorie G eingestuft. In vorliegender Studie konnte sie im Oktober 2001 an einem Stieleichen- und einem Roteichenstamm in Krumbach gefangen werden (je 1 ♀).

Pinthaeus sanguinipes (FABRICIUS, 1787); RL-D: 2/3, RL-BY04: R

Für Bayern wurden Funde von *P. sanguinipes* von SINGER (1952), SCHNEID (1954), FISCHER (1970) und BRÄU (2001) gemeldet. Dabei wurde sie an Eiche und Erle nachgewiesen. In vorliegender Untersuchung konnte sie im Mai (1 ♂) und August 2000 (1 ♀) an einem Roteichenstamm und im Mai 2001 (1 ♂) an einem Stieleichenstamm gefangen werden.

Piesmatidae

Piesma capitatum (WOLFF, 1804); RL-BY04: D

Für Bayern sind Funde aus Oberbayern (SCHUSTER, 1979), unter *Scleranthus perennis* in Mittelfranken (SCHUSTER, 1993) und in Moos und Flechtenrasen eines Kieferngehölzes in Oberfranken (ECKERLEIN, 1962) bekannt. Im Mai 2000 konnte in vorliegender Arbeit ein Exemplar (♂) in der Krone einer Roteiche nachgewiesen werden.

Reduviidae

Empicoris baerensprungi (DOHRN, 1863); RL-D: 2/3, RL-BY04: R

Diese mückenähnliche Raubwanze wurde von SCHUSTER (1995) als Erstfund für Bayern beschrieben. In Schwaben wurde sie von SCHUSTER (2001) an Stämmen von Schwarzpappel (*Populus nigra*), Eiche (*Quercus robur*) und Apfelbaum (*Malus*) gefunden. In vorliegender Untersuchung konnte sie im Juni 1999 an einem Fichtenstamm (1 ♀) und im August 2001 in einer Douglasienkrone (1 ♂) gefangen werden. Für weitere Meldungen siehe SCHUSTER (1998, 2001). Wie bereits SCHUSTER (2001) anmerkt, ist bei intensiver Suche von einer weit größeren Verbreitung dieser Art auszugehen.

Tingidae

Acalypta musci SCHRANK, 1781; RL-D: V

Die Gitterwanze *A. musci* wurde für Schwaben und Oberbayern von SCHUSTER (1971, 1979, 1981, 1987, 1993, 1998) beschrieben. Dabei wurde sie meist in Moos oder an moosbewachsenen Baumstümpfen nachgewiesen. In vorliegender Arbeit konnte je ein Exemplar an einem Stieleichen- (April 2001; 1 ♂) und einem Roteichenstamm (Juni 2001; 1 ♀) in Krumbach gefangen werden. Ein Individuum trat in einer Astfalle auf einer Roteiche im selben Bestand auf (Juli 2001; 1 ♀). Im Privatwaldbestand „Esterhazy“ wurden zwei Exemplare an einem Fichten- (Juni 1999, Mai 2001; je 1 ♀) und ein Exemplar an einem Dougliasienstamm (April 2001; 1 ♀) nachgewiesen. Im erweiterten Projekt 2002 traten in aufgelichteten Fichtenbeständen in Ottobeuren 15 (10 ♂♂, 5 ♀♀) weitere Exemplare in Bodenfallen auf.

Physatocheila harwoodi CHINA, 1936; RL-D: 2/3, RL-BY04: R

Nach SCHUSTER (2001) lebt diese Art an Ahornarten, unter deren Rindenschuppen sie auch überwintert. In dieser Arbeit wurde sie im Juli 2000 in einer Astfalle auf einer Roteiche in Krumbach gefangen (1 ♂). Der im Bestand vorkommende Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) könnte diesen Fund erklären. Weitere Funde aus Bayern sind von HÜTHER (1952), SINGER (1952) und FISCHER (1961) bekannt. SCHUSTER (2001) ergänzt Funddaten außerhalb Bayerns.

7. Diskussion

Fallensysteme haben sich bereits in vorangegangenen Studien zur Erfassung von Baum-Arthropodengemeinschaften allgemein (z. B.: SIMON, 1995; KOPONEN et al., 1997; SCHUBERT, 1998; STUNTZ, 2001; GOSSNER & SIMON, 2002) und Wanzengemeinschaften im Speziellen (z. B.: MAIER, 1997) bewährt. In der vorliegenden Studie erwiesen sich die verwendeten Fallensysteme als geeignete Methode zur Erfassung der Heteroptera in unterschiedlichen Kompartimenten von Bäumen. Wie BASSET et al. (1997) zeigen konnten, kann mit mehrmonatigen Fallenfängen sogar eine größere Anzahl an Arten gefangen werden, als mit einer Insektizidbenebelung eines Baumes. Durch die kontinuierliche Erfassung über zwei bzw. drei Jahre in der vorliegenden Untersuchung kann somit von einer repräsentativen Erfassung der Wanzengemeinschaften der untersuchten Baumarten ausgegangen werden. Dabei konnte auch eine ganze Reihe seltener Arten erfaßt werden. Als schönes Beispiel kann der Nachweis von *Actinonotus pulcher* dienen, die in der Roten-Liste Deutschland als verschollen geführt wurde und zur Neueinstufung in der aktuellen Rote Liste Bayern geführt hat (ACHTZIGER et al. 2004). Für bestimmte Gruppen erwiesen sich die verwendeten Fallensysteme allerdings als nicht geeignet. So konnten in der vorliegenden Untersuchung keine Aradidae (Rindenwanzen) erfaßt werden. Die deutlichen Unterschiede zwischen den Baumarten stellen die Eignung dieser Erfassungsmethode für Untersuchungen zur Baumartenspezifität heraus. Dies unterstützt Untersuchungen von SCHUBERT (1998) und GOSSNER & SIMON (2002).

Bisherige Untersuchungen zur Arthropodenfauna mitteleuropäischer Baumkronen wiesen bereits auf die Bedeutung dieses Stratums in Waldökosystemen hin (z. B.: SIMON, 1995; FLOREN & SCHMIDL, 1999; GRUPPE & SCHUBERT, 2001; WAGNER, 2000, 2001). Für die Heteroptera wird dies auch durch die Studie von AMMER & SCHUBERT (1999) belegt. Die hohe Anzahl exklusiv in der Baumkrone nachgewiesener Arten der Heteroptera, sowie die hohen Aktivitätsdichten von als selten geltenden Arten in vorliegender Studie unterstreichen diese Erkenntnis. DOROW (2002) bezeichnet z. B. *Psallus albicinctus* für Deutschland als selten. Die hohe Abundanz in Baumkronen von Stieleichen in vorliegender Arbeit betätigt dabei die Untersuchungen von KIRBY (1992) aus Großbritannien. Überraschenderweise wurde sie bei Fallenfängen in Eichenkronen des Hienheimer Forsts (Niederbayern) nicht nachgewiesen (MAIER, 1997). Neben Arten, deren Vorzugshabitat sich im Bereich der Blätter bzw. Nadeln befindet, sind in der Baumkrone auch Aststrukturen (Rinde, Epiphyten) von großer Bedeutung. Flechtenwanzen (*Loricula* spp.) aber auch *Temnosethus gracilis* sind hauptsächlich rindenaktiv und werden deshalb häufig mit Astfallen erfaßt (siehe auch

KOPONEN et al., 1997). Auch Pentatomiden wie *Pentatoma rufipes* und *Troilus luridus* werden häufiger in Astfallen als in Flugfallen (Lufttektoren) gefangen.

Gegenüber der Baumkronenfauna weist die Stammfauna eine geringere Baumartenspezifität auf. Neben typischen Stammbewohner wie *Loricula elegantula* und *Empicoris vagabundus* dient der Stamm für viele Stratenwechsler als Weg in die Krone. Bei den Heteroptera sind dies v. a. Larvenstadien (z. B.: *Atractotomus magnicornis*, *Rhodomiris striatellus*). Dabei ist die Struktur der Rinde wahrscheinlich entscheidender als die Baumart selbst. Bereits BÜCHS (1990) weist darauf hin, daß viele phytophage Stratenwechsler aufgrund fehlender Perzeptionsmechanismen zum Erkennen ihres Wirts nicht zwischen Stämmen verschiedener Baumarten unterscheiden. Douglasienstämme scheinen sich aufgrund ihrer besondern Borke (plattenförmig beschuppt) gegenüber der Fichte für viele stratenwechselnde Heteroptera (z. B.: *Parapsallus vitellinus*, *Chlorochroa pinicola*) weniger gut für den Aufstieg in die Krone zu eignen. *Atractotomus magnicornis* wurde beispielsweise als Larve im Stammraum an der Fichte, als Imago im Kronenraum hingegen auf der Douglasie häufiger gefangen.

Die einheimische Eiche ist als Baumart mit einer hohen Wanzen Diversität bekannt (z. B.: AMMER & SCHUBERT, 1999; BRÄNDLE & BRANDL, 2001; DOROW, 2002). DOROW (2002) gibt 51 Eichen besiedelnde Arten für Mitteleuropa an. Darunter befinden sich 15 Spezialisten. Er bezeichnet hingegen nur 16 Arten als Buchen-typisch, wobei sich darunter kein echter Spezialist befindet. Die Fichte liegt mit 20 typischen Arten, davon vier Spezialisten, bezüglich der Artenzahl zwischen Eiche und Buche. Auch die von BRÄNDLE & BRANDL (2001) angeführte Anzahl phytosuger Heteroptera auf verschiedenen Baumgattungen in Deutschland weist in dieselbe Richtung. So geben sie bezüglich der in unserer Studie untersuchten Baumarten mit 39 Arten für *Quercus* den höchsten Wert an. Es folgt *Picea* mit 21 und *Fagus* mit zwölf Arten. Die vorliegende Untersuchung stellt ebenfalls die Bedeutung der einheimischen Eiche für die Heteroptera heraus. Die Stieleiche wies mit Abstand die höchsten Arten- und Individuenzahlen unter den untersuchten Baumarten auf. Die nachgewiesenen Eichenspezialisten unterstreichen die Angaben von DOROW (2002). Auch die von DOROW (2002) als Buchen-typischen Arten ausgewiesenen *Psallus varians* und *Anthocoris confusus* zeigten eine stärkere Affinität für die Buche als für die Eichen. Die von DOROW (2002) als Eichen-typisch bezeichnete *Campyloneura virgula* zeichnete sich in der vorliegenden Studie allerdings durch eine höhere Affinität zur Buche aus. Auch die Untersuchung von MAIER (1997) weist in dieselbe Richtung.

Entgegen den Angaben von BRÄNDLE & BRANDL (2001) und DOROW (2002) war die Fichte etwas artenärmer als die Buche. Die Fichte gehört im Untersuchungsgebiet nicht zur potentiell natürlichen Vegetation. Da das untersuchte Wuchsgebiet jedoch an das natürliche Verbreitungsgebiet der Fichte angrenzt, sollte die mit ihr assoziierte Fauna der Ausweitung des Fichtenanbaus gefolgt sein (z. B. HANSTEIN, 1993). Möglicherweise sind klimatische und standörtliche Faktoren für die vergleichsweise geringe Artenzahl ausschlaggebend.

Die beiden Neophyten Roteiche und Douglasie sind hinsichtlich der Heteroptera unterschiedlich einzuschätzen. Beide Baumarten können jedoch nicht als ökologischer Totraum bezeichnet werden, sie werden von einer Vielzahl von Arten genutzt. Die Roteichenzönose kann als generalistische Teilzönose der Stieleiche beschrieben werden. Typische Eichenarten wie *Dryophilocoris flavoquadrimaculatus*, *Harpocera thoracica*, *Rhodomiris striatellus* und *Deraeocoris lutescens* nutzen auch die Roteiche. Die ersten drei genannten Arten erreichen im Roteichen-Reinbestand sogar eine sehr hohe Abundanz. Zahlreiche, wahrscheinlich spezialisiertere Arten kommen jedoch nur in Einzelexemplaren oder, wie *Psallus albicinctus*, praktisch gar nicht auf der Roteiche vor. Bei der Douglasie scheint die hohe Dichte der Douglasienwollaus vor allem im Douglasien-dominierten Bestandstyp zu einer hohen Aktivitätsdichte aphidosuger Heteroptera zu führen. So zeigen die von DOROW (2002) als Fichtenspezialisten bezeichneten *Atractotomus magnicornis* und *Cremnocephalus alpestris* sowie die Anthocoride *Acomporis alpestris* vor allem in diesem Bestandstyp deutlich höhere Aktivitätsdichten auf der Douglasie als auf der Fichte. Die aphidosuge Ernährung von *A. magnicornis* und Arten der Gattung *Cremnocephalus* wird von WHEELER (2001), die von *A. alpestris* von WAGNER (1967) und PÉRICART (1972) beschrieben. Die hohe Abundanz der sonst hauptsächlich auf Eiche gefangenen *Deraeocoris lutescens* auf Douglasie im Buchen-dominierten Bestandstyp könnte durch die offene Kronenstruktur und den Überhältercharakter der Douglasie erklärt werden. Auf-

grund der Ernährungsökologie von *D. lutescens* ist allerdings auch ein Einfluß der Douglasienwollaus nicht auszuschließen. Der geringe Unterschied zwischen Douglasie und Fichte bei den phytosugen Arten könnte auf die verwandte Sekundärchemie der beiden Baumarten zurückgeführt werden. So weist BURZLAFF (1998) darauf hin, daß für Phytophage aufgrund ähnlicher Abwehrstoffe von Fichte und Douglasie keine spezielle Anpassung notwendig ist.

Die Gruppe der Heteroptera wurde in bisherigen Studien zur Baumkronenfauna meist vernachlässigt. Bei der hier vorgestellten Arbeit handelt es sich somit um eine der ersten Studien zur Wanzengemeinschaft von Baumkronen verschiedener Baumarten in Wirtschaftswäldern Deutschlands. Nach unserem Wissen ist es die erste intensive Studie zu den Heteroptera von neophytischen Baumarten überhaupt. Sie bildet somit einen Grundstein für das Verständnis über den Einfluß von eingeführten Baumarten auf Arthropodengemeinschaften in Wirtschaftswäldern.

8. Danksagung

Die Autoren danken den Forstämtern Freising, Krumbach und Ottobeuren, sowie der Domänenverwaltung Fürst Esterhazy für ihre Unterstützung des Forschungsprojekts. Wir entschuldigen uns für alle Unannehmlichkeiten die sie durch uns hatten. Vielen Dank an Prof. Dr. U. AMMER, Dr. R. DETSCH, Dr. K. ENGEL, Dr. U. SIMON und Dr. H. UTSCHICK für die gute Zusammenarbeit und fachliche Unterstützung im Projekt. Den zahlreichen Hilfskräften sei für ihren Einsatz im Freiland und Labor gedankt. Ein großer Dank geht auch an Gerhard Schuster für seine Unterstützung bei Bestimmungsproblemen. Nicht zuletzt möchten wir uns beim BMBF (0339735A) und bei der Bayerischen Staatsforstverwaltung (L51) für die finanzielle Förderung des Projekts bedanken.

Literatur

- ACHTZIGER, R., SCHOLZE, W. & G. SCHUSTER (1992): Rote Liste gefährdeter Landwanzen (Heteroptera, Geocorisae) Bayerns. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **111**: 87–95.
- ACHTZIGER, R., BRÄU, M. & G. SCHUSTER (2004): Rote Liste gefährdeter Landwanzen (Heteroptera, Geocorisae) Bayerns. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **166**.
- AMMER, U. & H. SCHUBERT (1999): Arten-, Prozeß- und Ressourcenschutz vor dem Hintergrund faunistischer Untersuchungen im Kronenraum. – Forstw. Cbl. **118**: 70–87.
- BASSET, Y., SPRINGATE, N. D., ABERLENC, H. P. & G. DELVARE (1997). A review of methods for sampling arthropods in tree canopies. In: Canopy Arthropods (ed.: STORK, N. E., ADIS, J. & R. K. DIDHAM), pp. 27–52. – London, Chapman & Hall.
- BIERMAYER, G. (1999): Fremdenfurcht unangebracht: Fremdländische Baumarten im Bayerischen Staatswald. – LWF aktuell **20**: 4–8.
- BRÄNDLE, M. & R. BRANDL (2001): Species richness of insects and mites on trees: expanding SOUTHWOOD. – J. Animal Ecology **70**: 491–504.
- BRÄU, M. (2001): Stand der Wanzenfaunistik in Bayern (inkl Mitteilung einiger Funde bemerkenswerter Arten). – Heteropteron **11**: 25–32.
- BÜCHS, W. (1990): Zur Bedeutung der Stammregion von Bäumen als Lebensraum von Arthropoden und anderen Evertebraten. – Z. Angew. Zool. **77** (3–4): 453–478.
- BURZLAFF, T. (1998). Gebietsfremde Tier- und Pflanzenarten – Biocoenotische Schädlinge!?! – Dissertation, Forstwissenschaftliche Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- DOROW, W. H. O. (2002): Heteroptera (Wanzen). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & J.-P. KOPELKE: Naturwaldreservate in Hessen. – Schönbuche, Forschungsinstitut Senckenberg & Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten: Frankfurt am Main, No **6/2.1**: 157–254.
- ECKERLEIN, H. (1962): Das Wanzenvorkommen im Gebiet des Börstigs bei Bamberg. In: Pflanzen- und Tiergeographische Grundlagen für die Landeskunde Frankens: Das „Börstig“ bei Hallstadt, ein schutzwürdiges Sandheidegebiet. – Ber. Naturf. Ges. Bamberg **38**: 79–89.

- FISCHER, H. (1961): Die Tierwelt Schwabens, 1. Teil. Wanzen. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **13**: 1–32.
- FISCHER, H. (1970): Die Tierwelt Schwabens, 19. Teil. Die Schildwanzen mit Verbreitungsatlas. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **25**: 1–166.
- FLOREN, A. & A. GOGALA (2002): Heteroptera from Beech (*Fagus sylvatica*) and Silver Fir (*Abies alba*) trees of the Primary Forest Reserve Rajhenavski Rog, Slovenia. – Acta Entomologica Slovenica **10** (1): 25–32.
- FLOREN, A. & J. SCHMIDL (1999): Faunistisch-ökologische Ergebnisse eines Baumkronen-Beneblungsprojektes in einem Eichenhochwald des Steigerwaldes. – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik **3**: 179–195.
- FLÜCKIGER, P. F. (1999): Der Beitrag von Waldrandstrukturen zur regionalen Biodiversität. – Dissertation, Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Basel.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. – In: ELLENBERG, H. (Hrsg.): Ecological Studies 2, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 81–93.
- GOSSNER, M. & U. SIMON (2002): Introduced Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO affects community structure of tree-crown dwelling beetles in a managed European forest. In: KOWARIK, I. & U. STARFINGER (Hrsg.): Biologische Invasionen. Herausforderungen zum Handeln? – Neobiota **1**: 167–179.
- GRUPPE, A., GOSSNER, M. & U. SIMON (2004): Neuropteren in Wäldern Schwabens und Oberbayerns (Insecta: Neuroptera). – Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik **6**:
- GRUPPE, A. & H. SCHUBERT (2001): The spatial distribution and plant specificity of Neuropterida in different forest sites in Southern Germany (Raphidoptera and Neuroptera). – Beitr. Ent. **51** (2): 517–527.
- GULDER, H.-J. (2001): Forstliche Wuchsgebietsgliederung Bayerns. Überarbeitete Fassung 2001 – LWF aktuell **31**: Kartenbeilage.
- GÜNTHER, H. & G. SCHUSTER (2000): Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas (Insecta: Heteroptera). – Mitt. internat. entomol. Ver. Supplement **VII**: 1–71.
- GÜNTHER, H., HOFFMAN, H.-J., MELBER, A., REMANE, R., SIMON, H. & H. WINKELMANN (1998). Rote Liste der Wanzen (Heteroptera). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Bonn-Bad Godesberg.
- HANSTEIN, U. (1993): Fremdländeranbau und Naturschutz. – Erweiterte Fassung eines Vortrages an der Forstwirtschaftlichen Fakultät Göttingen.
- HÜTHER, M. (1944): Neue und interessante Insektenfunde aus dem Faunengebiet Südbayern – Heteroptera. – Mitt. Münch. Ent. Ges. **34** (2): 492–493.
- HÜTHER, M. (1951): Neue und beachtenswerte Koleopteren- und Heteropterenfunde aus der Umgebung von München. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna Südbayerns. – Mitt. Münch. Ent. Ges. **41**: 258–282.
- KIRBY, P. (1992): A review of the scarce and threatened Hemiptera of Great Britain. – UK Nature Conservation 2, Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.
- KNOERZER, D. & A. REIF (2002): Fremdländische Bäume in deutschen Wäldern. In: KOWARIK, I. & U. STARFINGER (Hrsg.): Biologische Invasionen. Herausforderungen zum Handeln? – Neobiota **1**: 27–35.
- KÖLBEL, M. (2001): Mittelschwaben – hier wachsen die Bäume in den Himmel. – In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.): Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung, LWF-Bericht Nr. **33**: 5–8.
- KOPONEN, S., RINNE, V. & T. CLAYHILLS (1997): Arthropods on oak branches in SW Finland, collected by a new trap type. – Entomologica Fennica **8** (3): 177–183.
- 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, Ludwigs-Maximilians Universität München.
- PÉRICART, J. (1972): Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Quest Palearctique. – Masson et Cie Éditeurs: Paris.

- PRETZSCH, H. (2003): Diversität und Produktivität von Wäldern. – Allg. Forst- u. J.-Ztg. **174** (5–6): 88–98.
- RIEGER, C. (1972): Die Wanzenfauna des mittleren Neckartales und der angrenzenden Albhochfläche (Landkreise Nürtingen, Reutlingen, Tübingen). – Jh. Ges. Naturkde. Württemberg **127**: 120–172.
- RIEGER, C. (1987): Ergänzungen zur Faunistik und Systematik einiger Wanzen in Baden Württemberg (Insecta: Heteroptera). – Jh. Ges. Naturkde. Württemberg **142**: 277–285.
- RÖHRIG, E. & N. BARTSCH (1992): Waldbau auf ökologischer Grundlage. Erster Band: Der Wald als Vegetationsform und seine Bedeutung für den Menschen. – Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey.
- SCHNEID, T. (1954): Die Wanzen (Hem. Het.) 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). – Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag.
- SCHUSTER, G. (1971): Die Hemipterenfauna des Landkreises Schwabmünchen. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **26**: 37–112.
- SCHUSTER, G. (1979): Wanzen aus Südbayern (Insecta, Heteroptera). – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **34**: 1–55.
- SCHUSTER, G. (1981): Wanzenfunde aus Bayern, Württemberg und Nordtirol. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **36**: 1–50.
- SCHUSTER, G. (1987): Wanzen aus Oberbayern und Nordtirol (Insecta, Heteroptera). – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **44**: 1–40.
- SCHUSTER, G. (1989): Die Wanzenfauna des Windberges bei Freinhausen, Oberbayern. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **49**: 1–29.
- SCHUSTER, G. (1993): Wanzen aus Bayern (Insecta, Heteroptera). – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **54**: 1–49.
- SCHUSTER, G. (1995): Ein Fund von *Empicoris baerensprungi* (DOHRN, 1863) in Bayern (Heteroptera, Reduviidae). – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **55**: 1–2.
- SCHUSTER, G. (1998): Wanzen aus Bayern II (Insecta, Heteroptera). – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **57**: 1–64.
- SCHUSTER, G. (2001): Wanzen aus Bayern III (Insecta, Heteroptera). – Ber. Naturf. Ges. Augsburg **60**: 1–78.
- SEIDEL, J. & G. KENK (2003): Vergleich von Roteichen mit einheimischen Eichen – Wachstum und Wertleistung der Eichenarten in Baden-Württemberg. – AFZ **1**: 28–31.
- SIMON, U. (1995): Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arach.: Araneae, Opilionida) an der Waldkiefer (*Pinus sylvestris* L.). – Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag.
- SINGER, K. (1952): Die Wanzen des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. – Mitt. Naturw. Museum Aschaffenburg **5**: 1–128.
- STUNTZ, S. (2001). The influence of epiphytes on arthropods in the tropical forest canopy. – Dissertation, Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- WAGNER, E. (1952): Blindwanzen oder Miriden. – In: DAHL, M. & F. PEUS (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. – Jena, Gustav Fischer Verlag.
- WAGNER, E. (1967): Wanzen oder Heteroptera II: Cimicomorpha. – In: DAHL, M. & F. PEUS (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. – Jena, Gustav Fischer Verlag.
- WAGNER, E. (1971): Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraums und der Makronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Teil 1. – Entomologische Abhandlungen Dresden **37**: Supplement.
- WAGNER, E. (1973): Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraums und der Makronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Teil 2. – Entomologische Abhandlungen Dresden **39**: Supplement.
- WAGNER, T. (2000): Aus der Praxis des Koleopterologen: Die kronenbewohnende Käferfauna (Coleoptera) auf Eichen in Nordrhein-Westfalen und ihre Erfassung mit der Nebelmethode. – Entomologische Blätter **96** (1): 71–81.
- WAGNER, T. (2001): Artenvielfalt der Arthropodengemeinschaften afrikanischer Wälder mit einem Vergleich zur Baumkronenfauna in temperaten Gebieten. – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. **13**: 347–354.
- WALENTOWSKI, H., GULDER, H.-J., KÖLLING, C., EWALD, J. & W. TÜRK (2001): Regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns Überarbeitete Fassung 2001. – LWF aktuell **31**: Kartenbeilage.

- WHEELER, A. G. (2001): Biology of the Plant Bugs (Hemiptera: Miridae) – Pests, Predators, Opportunists. – Ithaka and London: Cornell University Press.
- WINTER, K., BOGENSCHÜTZ, H., DORDA, D., DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G., GRAEFE, U., KÖHLER, F., MENKE, N., SCHAUERMANN, J., SCHUBERT, H., SCHULZ, U. & J. TAUCHERT (1999): Programm zur Untersuchung der Fauna in Naturwäldern. – Eching: IHW-Verlag.

Anschriften der Verfasser:

Martin GOSSNER
Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz
Department für Ökosystem- und Landschaftsmanagement
Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Technische Universität München
Am Hochanger 13
85354 Freising
e-mail: martin.gossner@lrz.tum.de

Markus BRÄU
Amperstraße 13
D-80638 München
e-mail: ifuplan.braeu@t-online.de