©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Heinz Bussler

Erfassung xylobionter Käferarten zur Identifikation primärer Kiefernstandorte im Naturschutz- und FFH-Gebiet „Stadtwald Augsburg"

Zusammenfassung
Ziel der Untersuchung im Stadtwald Augsburg war die Identifikation autochthoner Kiefernstandorte mittels xylobionter Käferarten. Die Erfassung der Arten erfolgte 2012 an 11 Standorten mit 12 Flugfensterfallen an im März 2012 gefällten Kiefern *(Pinus sylvestris)*. Im Rahmen der Untersuchung wurden 81 xylobionte Käferarten in 1.211 Exemplaren erfasst. Die Arten der Roten Liste verteilen sich auf acht Arten der Kategorie RL 3 „gefährdet" und eine Art der Kategorie RL 2 „stark gefährdet". Acht Zeigerarten für primäre Kiefernwaldstandorte konnten nachgewiesen werden. Von besonderer Bedeutung ist das Vorkommen des Schnellkäfers *Stenagostus rufus* im Gebiet.

Summary
The aim of the study in Augsburg City Forest was the identification of indigenous pine forest sites by using saproxylic beetles. The detection of the species was in 2012 at 11 locations with 12 flight interception traps at in March 2012 felled pines *(Pinus sylvestris)*. During the investigation, 81 saproxylic beetle species were recorded in 1.211 specimens. The Red Data Book species are spread across eight species Category 3 »endangered« and one species of category 2 »critically endangered«. Eight indicator species for primary pine forest sites could be detected. Of particular importance is the presence of the click beetle *Stenagostus rufus* in the area.

Einleitung

Von über 5500 in Bayern nachgewiesenen Käferarten sind mehr als 1000 Arten obligatorisch an Holzgewächse und holzbesiedelnde Pilze gebunden. Durch den Strukturreichtum und die vielfältigen Zersetzungsgrade bietet Holz für ein breites Spektrum von Lebensformen eine große Zahl ökologischer Nischen. Xylobionte, also holzbewohnende Käfer spielen sowohl hinsichtlich des natürlichen Abbaus von Totholz als auch in der Schaffung von Sekundärstrukturen eine dominante Rolle. Sie bereiten das Substrat für eine Besiedlung durch weitere Tiergruppen auf und tragen durch einen hohen Spezialisierungsgrad und ihre oft spezifischen Besiedlungsabfolgen wesentlich zu der sehr komplexen Ökologie totholzreicher Waldbestände bei. Die differenzierte Lebensweise, sowie ihre hohe Artenzahl und empfindliche Reaktion auf Veränderungen im Lebensraum machen xylobionte Käfer zu einer wichtigen Weisergruppe für die Beantwortung von Fragestellungen in Naturschutz- und Landschaftsplanung. Für die naturschutzfachliche Bewertung von Waldbeständen sind vor allem Gruppen geeignet, die an seltene Strukturen gebunden sind. Auf

Anschrift des Verfassers:
Dr. Heinz Bussler, Am Greifenkeller 1 B, D-91555 Feuchtwangen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

einer Punkteskala von 16 bis 32 für die Eignung faunistischer Gruppen als Waldindikatoren nehmen xylobionte Käfer mit 32 Punkten den ersten Rang ein (WINTER et al. 1999).
Bereits im 14. Jahrhundert wurde die Waldkiefer *(Pinus sylvestris)* in Bayern durch menschliche Kulturtätigkeit zur Wiederbewaldung devastierter Waldstandorte angebaut und verbreitet. Als Pionierbaumart eignete sich die Waldkiefer zudem sehr gut für Aufforstungen nach Großkahlschlägen und für „Ödlandaufforstungen". Sekundäre Kieferbestände sind deshalb in Bayern weit verbreitet, sie stocken bis heute auf Standorten, deren ursprüngliche Waldgesellschaften Laub- und Laubmischwälder waren. Primäre Kiefernwaldgesellschaften sind an Extremstandorte gebunden (extrem flachgründig, nährstoffarm, nass oder trocken). Die Kiefer war die erste Baumart, die zu Beginn der Nacheiszeit große Teile Mitteleuropas besiedelte, primäre Kiefernwälder sind deshalb die ältesten „Urwaldreliktstandorte" in Europa, sie beherbergen disjunkte Reliktvorkommen von boreo-montanen und submediterrane Arten. Da die natürlichen Kiefernwälder extremeren Umweltbedingungen als die übrigen mitteleuropäischen Waldgesellschaften ausgesetzt sind, vermitteln sie in struktureller, standörtlicher und floristischer Hinsicht zwischen Offenland-Ökosystemen und klimaxnahen Schlusswaldgesellschaften. Diese Zwischenstellung findet sowohl im räumlichen Nebeneinander von entsprechenden Waldgesellschaften (meist Waldgrenzökotone) als auch in der dynamischen Beziehung (Pionierwälder auf unreifen Böden) ihren Ausdruck. Weit verbreitet sind Kiefernwälder die lediglich Übergangsstadien der Vegetationsentwicklung im Rahmen primärer und sekundärer Sukzessionen darstellen. Beispiele für eine Beteiligung von Kiefernwäldern an primären Sukzessionen sind unter anderem die Flussschotterterrassen des Alpenvorlands (HÄRDTLE et al. 2004). Kiefernwälder außerhalb der Moore sind selten, man unterscheidet zwei Großeinheiten: Sauerhumus-Kiefernwälder *(Leucobryo-Pinetum)* und Präalpine Schneeheide-Kiefernwälder *(Calamagrostio variae-Pinetum)*. Eine Untereinheit der Schneeheide-Kiefernwälder ist der Carbonat-Kiefernwald des Alpenrandes, der bedeutende Vorkommen am Lech hat.
Die Abgrenzung von primären und sekundären Kiefernstandorten durch standörtliche oder pflanzensoziologische Kriterien ist schwierig und führt oftmals zu kontroversen Diskussionen. Mittels xylobionter Käferarten können Primärstandorte jedoch eindeutig identifiziert werden (BUSSLER & MÜLLER-KROEHLING 2007). Da im Zuge des Klimawandels eine Stabilisierung der Waldbestände durch Einbringung von Schattlaubholz forciert wird und dies mittelfristig durch Verschattung zum Aussterben der überwiegend helio- und thermophilen Reliktfauna führt, ist es für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung und den Erhalt der Reliktfauna der primären Kieferwälder wichtig, diese primären Standorte zu kennen.

Untersuchungsziel

Ziel der Untersuchung war die Identifikation autochthoner, also ursprünglicher Kiefernstandorte. Basierend auf der Analyse sollen weiterhin Empfehlungen zum Biotopmanagement abgeleitet werden. In primären Kiefernstandorten dürfen keine aktiven forstlichen Unterbau- bzw. Umbaumaßnahmen stattfinden, Ziel ist hier der Erhalt der Habitatstrukturen (Lichtstellung, Biotopbäume, Totholzangebot) und die Sicherung der Nachhaltigkeit der nächsten Kieferngenerationen. Sekundäre Kieferstandorte können zu naturnäheren Waldgesellschaften entwickelt werden. Primäre Kiefernbestände sind gesetzlich geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG), ihre Identifikation dient auch der Rechtssicherheit für den Waldbesitzer.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Material und Methode

Die Erfassung der xylobionten Käferarten erfolgte 2012 an 11 Standorten mittels Einsatz von 12 Flugfensterfallen (Rahn-Eklektoren) an im März 2012 gefällten Kiefern *(Pinus sylvestris)*. Die Untersuchungen wurden vom 24.04. bis 29.08.2012 durchgeführt. Ergänzend wurde das Artenspektrum mittels begleitendem Handfang erfasst. Als Methoden wurden dabei angewandt: Abklopfen von Holzstrukturen über einem Klopfschirm, okulares Absuchen von Holzsubstrat, Holzpilzen und Blüten. Der Handfang und die Fallenleerung erfolgten monatlich.

Die Determination basiert auf den Bänden 2-15 der Reihe „Die Käfer Mitteleuropas" (FREUDE, HARDE & LOHSE 1976-1983, LOHSE & LUCHT 1989-1994 und LUCHT & KLAUSNITZER 1998). Die Nomenklatur folgt KÖHLER & KLAUSNITZER 1998.

Von wertgebenden Arten wurden Belegexemplare präpariert, sie wurden in coll. BUSSLER der Zoologischen Sammlung München (ZSM) hinterlegt.

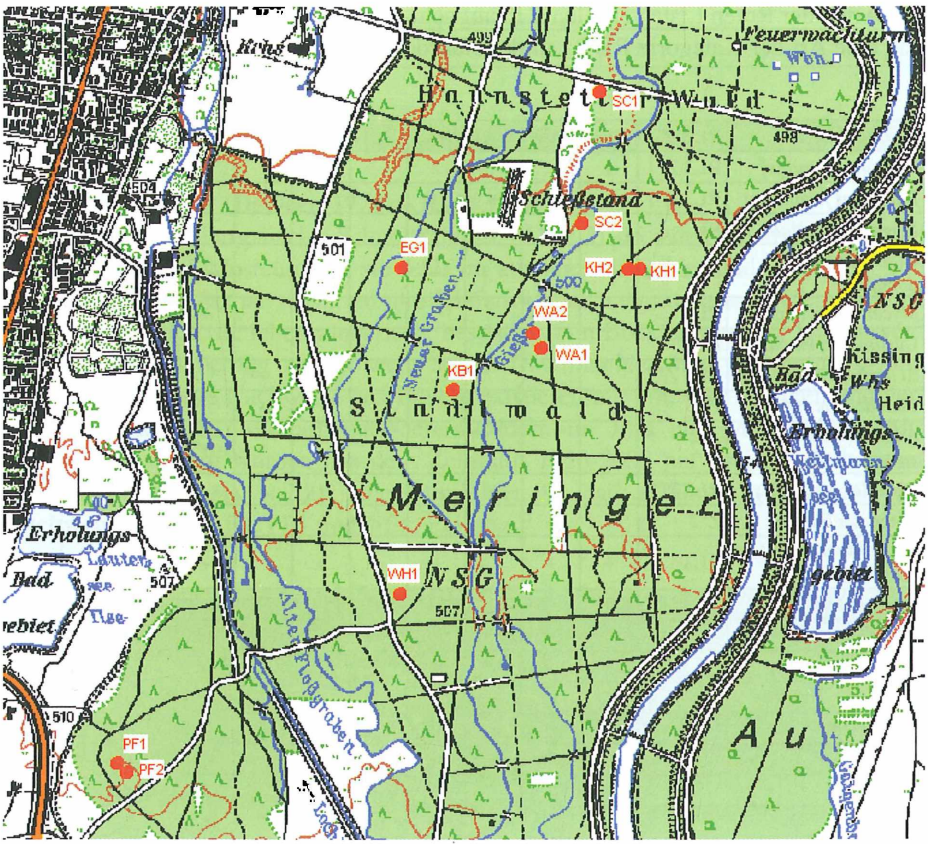

Abb. 1: Untersuchungsstandorte im Stadtwald Augsburg
(**SC** = Schießplatzheide, **KH** = Kuhheide, **EG** = Eulen-Geräumt, **PF** = Pferdegehege, **WH** = Wasserhäusl-Geräumt, **KB** = Kupferbichl-Geräumt, **WA** = Wacholderheide)
Kartengrundlage: Bay. Vermessungsverwaltung

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Ergebnisse

Im Rahmen der Untersuchung 2012 wurden 81 xylobionte Käferarten in 1.211 Exemplaren erfasst (siehe Anhang). Das erfasste Spektrum rekrutiert sich fast ausschließlich aus typischen Nadelholzbesiedlern, wobei *Phloesinus thujae* im Gebiet an Wacholder gebunden ist, nur *Leperisinus fraxini* gehört zur Laubholzfauna s.str. und ist monophag an Ölbaumgewächse, v.a. an die Esche gebunden. Eudominant im Gebiet war der Wollhaarkäfer *Dasytes niger* mit 649 Exemplaren. Subdominant waren die Borkenkäferarten *Hylastes brunneus* und *Pityogenes chalcographus* und der Rüsselkäfer *Dryophthorus corticalis*. Alle anderen Arten waren nur rezedent oder subrezedent in Einzelindividuen vertreten. Neun Arten der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns 2003 wurden in 64 Exemplaren nachgewiesen, die häufigste Rote-Liste-Art war *Dryophthorus corticalis* mit 41 Exemplaren.

Arten der Roten Liste Bayern und Zeigerarten für autochthone Kiefernstandorte

Die Arten der Roten Liste verteilen sich auf acht Arten der Kategorie RL 3 „gefährdet" und eine Art der Kategorie RL 2 „stark gefährdet" Bei den Zeigerarten der Kategorie

Art/Probefläche	RLB Z°	PF1	PF2	WA1	WA2	SC1	SC2	KH1	KH2	EG1	KB1	WH1
Stenagostus rufus	RL3 Z°1	+								+		
Phaenops formaneki	RL3 Z°1	+		+								
Megatoma undata	RL3									+		
Cryptophagus dorsalis	RL3 Z°2		+		+				+			
Mycetina cruciata	RL2								+			
Curtimorda maculosa	RL3		+							+		
Acanthocinus griseus	RL3 Z°2							+		+		
Thanasimus rufipes	Z°2							+		+		+
Anastrangalia sanguinolenta	Z°2	+			+			+	+		+	
Pissodes piniphilus	RL3 Z°2			+							+	
Magdalis linearis	Z°2		+									
Dryophthorus corticalis	RL3	+	+		+	+	+		+	+		+
Arten gesamt		28	18	13	11	22	14	24	15	27	16	22
Ex. gesamt		107	95	69	77	124	139	122	73	129	58	218
RL-Arten		3	3	2	2	1	1	1	3	5	1	1
RL-Ex.		10	4	2	2	2	1	1	7	29	2	2
Z°1-Arten		2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Z°1-Ex.		9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Z°2-Arten		1	2	1	2	0	0	3	2	2	2	1
Z°2-Ex.		1	2	1	2	0	0	3	3	4	3	2

Tab. 1: Rote-Liste-Arten und Zeigerarten (**Z°1** = Strenge Zeigerarten, **Z°2** = Weitere Zeigerarten)
Abk.: **SC** = Schießplatzheide, **KH** = Kuhheide, **EG** = Eulen-Geräumt, **PF** = Pferdegehege, **WH** = Wasserhäusl-Geräumt, **KB** = Kupferbichl-Geräumt, **WA** = Wacholderheide

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Z°1 liegt eine strenge Bindung an autochthone Kiefernstandorte vor (BUSSLER & MÜLLER-KROEHLING 2007). Arten mit dem Zeigerwert Z°2 treten oftmals im Kontext mit ursprünglichen Kiefernstandorten auf, sie finden sich jedoch auch gelegentlich in sekundären Kiefernwäldern.

Bei einer Zusammenfassung auf Standortsebene ergeben folgende Werte:

Standort	Gesamtartenzahl	RL-Arten	Z°1-Arten	Z°2-Arten
Pferdegehege (PF)	37	5	2	1
Wacholderheide (WA)	20	4	1	3
Schießplatzheide (SC)	26	1		
Kuhheide (KH)	31	4		4
Eulen-Geräumt (EG)	27	5	1	3
Kupferbichl-Geräumt (KB)	16	1		2
Wasserhäusl-Geräumt (WH)	22	1		1

Tab. 2: Artenzahlen auf Standortsebene

• ***Stenagostus rufus* (DeGeer, 1774) – RLB 3 + Z°1**
Die größte mitteleuropäische Schnellkäferart (Abb. 2) besiedelt Zentraleuropa und Teile West- und Südosteuropas, sie fehlt im atlantischen Gebiet und im Boreal von Nordeuropa. Die Art ist streng an alte Kiefernwälder und stärkeres Kiefern-Totholz gebunden. Die Larven leben räuberisch, besonders von Bockkäferlarven. Die Larvenentwicklungszeit beträgt bis zu sechs Jahre. Die Imagines sind dämmerungs- und nachtaktiv. Aktuelle Nachweise aus Bayern existieren nur von sehr wenigen und verstreuten Fundorten aus Carbonat-Kiefernwäldern im Jura und Muschelkalk. Aus Baden-Württemberg wurden aus dem Zeitraum 1950-2000 nur drei Funde bekannt (FRANK & KONZELMANN 2002), die Art gilt hier als „stark gefährdet" (BENSE 2002).
Nachweise 2012 3 Ex. PF1 und 1 Ex. EG1.

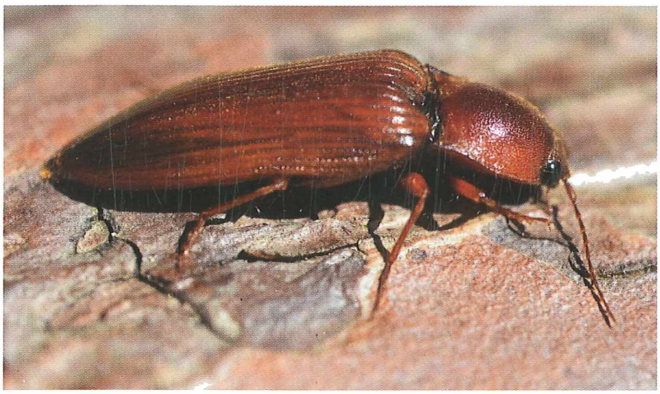

Abb. 2: *Stenagostus rufus* (DeGeer, 1774) ist eine strenge Zeigerart für autochthone Kiefernstandorte

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

• ***Phaenops formaneki* Jacobs., 1913 – RLB 3 + Z°1**
Die Prachtkäferart ist in Europa und Nordasien verbreitet. Sie entwickelt sich in den Ästen verschiedener Kiefernarten. In Bayern wurde sie zunächst in den Waldkiefern-, Latschen- und Spirkenwäldern an Moorrändern im Alpenvorland festgestellt. Inzwischen wurde sie auch in anderen Kiefernwald-Lebensraumtypen nachgewiesen, die Art besiedelt auch Sauerhumus-Kiefernwälder und Präalpine Schneeheide-Kiefernwälder.
Nachweise 2012: 6 Ex. PF1 und 1 Ex. WA1.

• ***Megatoma undata* (L., 1758) – RLB 3**
Die Speckkäferart gehört zur Substratgilde der xylobionten Arten mit Sonderbiologien. Die Larven entwickeln sich in alten Insekten-Bohrgängen an besonnten, stehenden Tothölzern, die von Hymenopteren besiedelt sind. Sie ernähren sich von Insektenresten und vermutlich auch vom eingetragenen Pollen der Hymenopteren.
Nachweise 2012: 1 Ex. EG1.

• ***Cryptophagus dorsalis* Sahlb., 1834 – RLB 3 + Z°2**
Eine in Nord- und Mitteleuropa verbreitete Art, die sich vorzugsweise in Kiefer entwickelt, selten auch in Fichte. In Mittteleuropa meist nur stellenweise und nicht häufig (Horion 1960).
Nachweise 2012: Je 1 Ex. KH1, WA2 und PF2.

• ***Mycetina cruciata* (Schall., 1783) – RLB 2**
Der Stäublingskäfer (Abb. 3) besiedelt Mittel- und Südeuropa, das südliche Nordeuropa und den Kaukasus. In Deutschland vor allem in gebirgigen Gegenden und im Vorland der Gebirge. Entwicklung unter verpilzten Rinden, in morschen Stümpfen und Stämmen, sowohl an Laub-, wie Nadelhölzern, an und in holzbesiedelnden Pilzen, v.a. *Polyporus*-Arten. Die Art wurde bereits 1844 für Augsburg gemeldet (Horion 1961).
Nachweise 2012: 1 Ex. KH2.

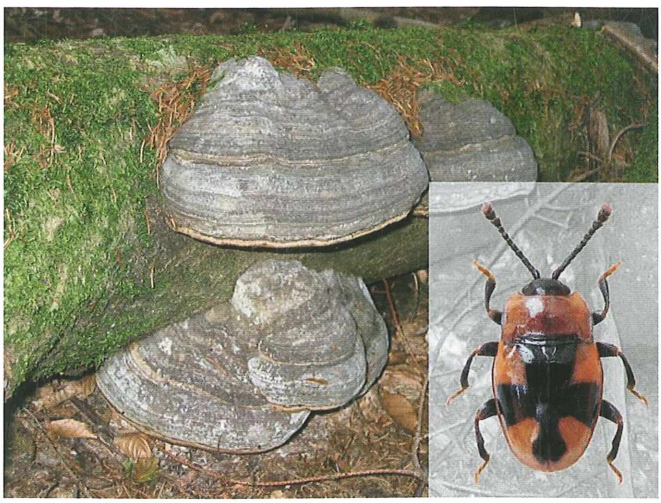

Abb. 3: *Mycetina cruciata* (Schall., 1783) entwickelt sich in pilzinfiziertem Totholz

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

• ***Curtimorda maculosa* (Naez., 1794) – RLB 3**
Die Stachelkäferart konnte sich durch den künstlichen Nadelholzanbau auch in Laubwaldgebiete verbreiten. Die Entwicklung der Art erfolgt auf trockenen Nadelholzstubben und -stämmen an holzbesiedelnden Pilzarten, bevorzugt wird Fichtenholz.
Nachweise 2012: Je 1 Ex. PF2 und EG1.

• ***Acanthocinus griseus* (F., 1792) – RLB 3 + Z°2**
Die Bockkäferart (Abb. 4) entwickelt sich in Nadelholz, besonders in Kiefernarten, aber auch in Fichten und Tannen. Sie ist in Nord-, Mittel-, Ost- und Südeuropa bis Kleinasien verbreitet. Für Augsburg wird sie bereits 1859 von Weidenbach gemeldet. Aus dem 20.Jhdt. fehlten lange Zeit aktuelle Nachweise aus Bayern (Horion 1974). Inzwischen wird die Art wieder vereinzelt nachgewiesen, meist im Kontext mit autochthonen Kiefernwaldstandorten.
Nachweise 2012: Je 1 Ex. KH1 und EG1.

Abb. 4: *Acanthocinus griseus* (F., 1792) ist durch seine Färbung auf Rinden optimal getarnt

• ***Thanasimus rufipes* (Brahm., 1797) – Z°2**
Der Artstatus von *Thanasimus rufipes* (Brahm, 1797) bedarf einer Klärung, da eine Konfusion mit weiteren beschriebenen mitteleuropäischen Buntkäferarten der Gattung besteht. Gerstmeier 1998 stellt *Thanasimus rufipes* und *Thanasimus pectoralis* (Fuss., 1863) synonym zu *Thanasimus femoralis* (Zett., 1828). Im Gegensatz dazu betrachten Köhler & Klausnitzer 1998 *Thanasimus rufipes* und *Thanasimus pectoralis* als valide Arten. Ökologisch unterscheiden sich beide Arten deutlich, während *Thanasimus rufipes* seinen Verbreitungsschwerpunkt in wärmegetönten Kiefernwäldern hat, findet sich *Thanasimus pectoralis* vor allem in Bergmisch- und Fichtenhochlagenwäldern.
Nachweise 2012: 3 Ex. EG1 und je 1 Ex. KH1 und WH1.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

• ***Anastrangalia sanguinolenta* (L., 1761) – Z°2**
Eine paläarktische Art, die bis Westsibirien zum Baikalsee verbreitet ist. In ganz Mitteleuropa, besonders in Gebirgen und deren Vorland, aber auch in der Ebene sehr zerstreute Funde, so dass diese Art kontinuierlich von Lappland bis zum Südhang der Alpen zum Nordbalkan und zum Südhang der Karpaten vorkommt (Horion 1974). Die Bockkäferart entwickelt sich im morschen Totholz von Kiefer und Fichte.
Nachweise 2012: 2 Ex. KH2 und je 1 Ex. KH1, WA2, KB1 und PF1.

• ***Pissodes piniphilus* (Hbst., 1795) – RLB 3 + Z°2**
Der Rüsselkäfer ist in Nord- und Mitteleuropa verbreitet, in Deutschland hat die Art aber nur zerstreute Vorkommen und ist selten. Die Larve entwickelt sich unter dünner Kiefernrinde, die Verpuppung erfolgt im Splint. Aktuelle Funde in Bayern stammen aus dem Haider Sandgebiet bei Forchheim, der Ascholdinger Au bei Wolfratshausen und dem Friedergries bei Garmisch.
Nachweise 2012: 2 Ex. KB1 und 1 Ex. WA1.

• ***Magdalis linearis* (Gyll., 1827) – Z°2**
Die Rüsselkäferart entwickelt sich polyphag in verschiedenen Kiefernarten, sie gilt als xerophil. Die Imagines sind phyllophag die Larven xylophag. Die Art ist in Europa und den angrenzenden Gebieten verbreitet, aber selten. Neuere Nachweise aus Bayern stammen aus den Schneeheide-Kiefernwäldern im Naturwaldreservat Jackelberg bei Garmisch, den Carbonat-Kiefernwäldern im Altmühltal bei Eichstätt und den Weißmoos-Kiefernwäldern bei Altdorf.
Nachweise 2012: 1 Ex. PF2.

• ***Dryophthorus corticalis* (Payk., 1792) – RLB 3**
Die Larven des Rüsselkäfers entwickeln sich polyphag im Holz von Laub- und Nadelbäumen, vor allem in alten Stümpfen und Wurzeln von Koniferen, aber auch in rotfaulen Stämmen, sowie in rindenlosen trockenen Ästen (Koch 1992). Die Art wurde 2012 mit hoher Konstanz und teilweise hohen Individuenzahlen an fast allen Untersuchungsstandorten nachgewiesen.
Nachweise 2012: 25 Ex. EG1, 4 Ex. KH2, 3 Ex. KB1, je 2 Ex. SC1, WA2, PF2, je 1 Ex. SC2, WA2 und PF1.

Diskussion der Ergebnisse

Für eine Bewertung der Ergebnisse werden vorliegende Daten zur xylobionten Fauna aus sieben bayerischen Kiefernwaldgesellschaften herangezogen. Bei den Naturwaldreservaten und Naturschutzgebieten „Jackelberg", „Ascholdinger Au", „Arzberg" und „Obere Isar" handelt es sich um Carbonat-Kiefernwälder, beim Naturwaldreservat „Grenzweg" um einen Weißmoos-Kiefernwald, beim „Schönramer-Filz" um einen Kiefern-Moorwald und beim Naturwaldreservat „Friedergries" um einen Schneeheide-Kiefernwald. Die xylobionte Käferfauna der Kiefernwaldgesellschaften ist natürlicherweise immer deutlich artenärmer als beispielsweise die Fauna von Eichen- oder Buchenwaldgesellschaften. Da die vorliegenden Daten der weiteren Kiefernwaldstandorten mit unterschiedlichen Methoden und über unterschiedliche Zeiträume erho-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

ben wurden und aus unterschiedlichen Naturräumen stammen, sind sie auch nicht absolut vergleichbar, dienen jedoch einer näherungsweisen Einschätzung.

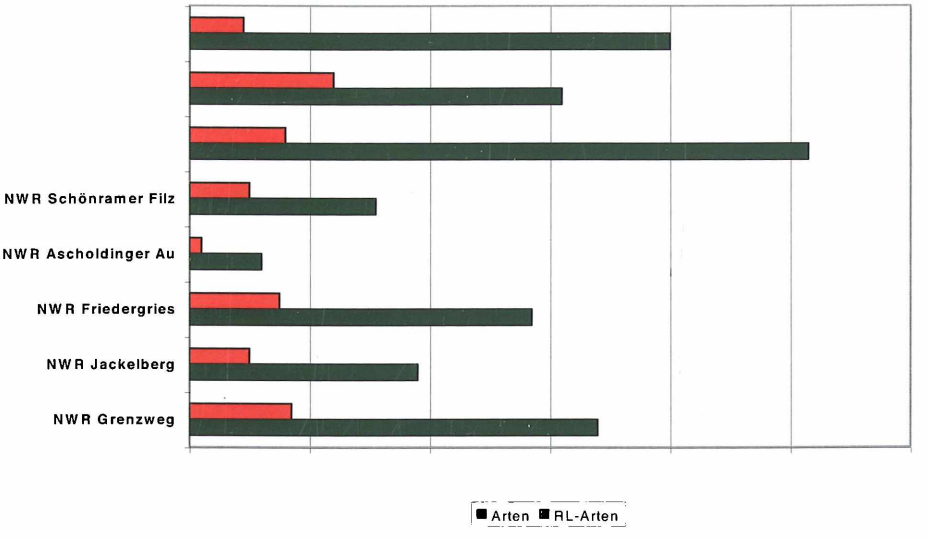

Abb. 4: Gesamtartenzahl und Anzahl von Rote-Liste-Arten in bayerischen Kiefernwaldgesellschaften

Mit 80 Nadelholzarten und neun Rote-Liste-Arten ist die xylobionte Käferfauna der Kiefernstandorte im Stadtwald Augsburg im Vergleich mit den anderen Standorten als gut zu bewerten. Zu beachten ist jedoch, dass es sich bei den Rote-Liste-Arten überwiegend um Arten niederer Gefährdungskategorien handelt (RL3), im Gegensatz zu den Vergleichsstandorten fehlen „vom Aussterben bedrohte Arten" (RL1) vollständig und „stark gefährdete" Arten (RL2) wurden nur mit einer Art und in einem Einzelexemplar nachgewiesen. Mit *Stenagostus rufus* und *Phaenops formaneki* wurden zwei strenge Zeigerarten (Z°1) für autochthone Kiefernstandorte nachgewiesen (BUSSLER & MÜLLER-KROEHLING 2007). Von den 31 gelisteten xylobionten Zeigerarten können selbstverständlich nicht alle in einem Gebiet erwartet werden, da Standort, Klima und naturräumliche Lage unterschiedliche Zusammensetzungen in den Gebieten bedingen. Die meisten Zeigerarten wurden bisher, mit jeweils neun Arten, im NWR Grenzweg bei Altdorf und im NSG Arzberg bei Beilngries nachgewiesen. Das Vorkommen von *Stenagostus rufus* im Stadtwald Augsburg ist als herausragend zu werten, ein Nachweis der Art in den Vergleichsbeständen liegt nur aus dem NSG Arzberg vor. Beide strengen Zeigerarten konnten im Pferdegehege (PF) bei Königsbrunn in neun Exemplaren nachgewiesen werden, *Stenagostus rufus* in einem Einzelexemplar auch im Eulen-Geräumt (EG) und *Phaenops formaneki* ebenfalls in einem Einzelexemplar auf der Wacholderheide (WA).
Weitere Zeigerarten (Z°2) wurden mit ein bis vier Arten an sechs Standorten im Stadtwald nachgewiesen (Tab. 2), keine dieser Arten fand sich bisher auf der Schießplatzheide

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

(SC). Den höchsten Zeigerwert für autochthone Kiefernstandorte unter den insgesamt sechs festgestellten Arten haben *Pissodes piniphilus* (Hbst.) und *Magdalis linearis* (Gyll.). Auffällig ist, dass alle Zeigerarten nur in geringen Abundanzen nachgewiesen werden konnten (Tab. 1), dies zeigt, dass sich die Populationen zum Teil an der Nachweisgrenze befinden, was aber andererseits vermuten lässt, dass weitere Zeigerarten im Gebiet vorhanden sein könnten, sich aber bereits unter der Nachweisgrenze befinden. Das Fehlen etlicher Zeigerarten kann auch dadurch begründet sein, dass die kleinklimatischen Bedingungen im Stadtwald Augsburg, im Gegensatz zu den wärmegetönten und dauerhaft lichten Kieferngesellschaften auf Waldgrenzstandorten im Jura oder Muschelkalk für stenöke xerotherme Zeigerarten suboptimal sind. Nicht im Gebiet vertreten sind auch die pyrophilen und boreomontanen Reliktarten der Kiefernwaldgesellschaften, wie *Sphaeriestes stockmanni* (Biström), *Melanophila acuminata* (DeGeer) oder *Acmaeops marginatus* (F.).

Bei einer Analyse der Standorte hinsichtlich ihrer Gesamtartenzahlen, Rote-Liste-Arten und Zeigerarten (Tab. 2) ist das Pferdegehege (PF) hinsichtlich seiner Xylobiontenfauna am höchsten zu bewerten. Wacholderheide (WA), Kuhheide (KH) und Eulen-Geräumt (EG) besitzen ebenfalls eine naturschutzfachlich wertvolle Kiefernfauna. Deutlich geringer ist die Qualität der bisher nachgewiesenen xylobionten Kiefernfauna im Wasserhäusl-Geräumt (WH), Kupferbichl-Geräumt (KB) und auf der Schießplatzheide (SC) einzuschätzen. Dies könnte bei den beiden Erstgenannten darin begründet sein, dass es sich um mesophytische Standorte handelt, die dem Pfeifengras-Kiefernwald zuzurechnen sind und deshalb im Gegensatz zu xerophytischen Schneeheide- und Carbonat-Kiefernwäldern einen höheren Schlussgrad aufweisen und im Zuge der Sukzession auch schneller von Ahorn und Esche unterwandert werden. Die Schießplatzheide unterlag lange Zeit einer militärischen Sondernutzung, die massive Eingriffe in die Waldbestände vermuten lässt.

Als syndynamische Zwischenstadien einer Primärsukzession finden sich die Schneeheide-Kiefernwälder in erster Linie dort, wo durch Erosions- oder Akkumulationsprozesse immer wieder Rohböden entstehen, so zum Beispiel entlang der bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts noch weitgehend unverbauten Alpenflüsse Isar und Lech. Auf diesen Terrassen sind die Bestände des randalpischen *Calamagrostio-Pinetum* anzutreffen, dessen Areal sich bis München und Augsburg erstreckt. Die Schneeheide-Kiefernwälder der Schotterauen des südbayerischen Alpenvorlandes entstanden durch eine schrittweise Eintiefung der Alpenflüsse in ihren eigenen Schotterkörper, wodurch die dabei gebildeten Terrassen aus dem Niveau der regelmäßigen Überflutung herausgehoben wurden. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Entstehung solcher Trockenstandorte zusätzlich durch wasserbauliche Maßnahmen begünstigt, während eine Zerstörung der Bestände durch Überflutungsereignisse seither weitgehend unterblieb. Hierdurch vergrößerte sich zwar die Flächenausdehnung der Schneeheide-Kiefernwälder, die für präalpine Wildflusslandschaften bezeichnenden Pflanzengesellschaften wurden aber zunehmend seltener (Härdtle et al. 2004). Mit fehlender Flussdynamik wandelt sich der Auwald zum Landwald. Es beginnt eine Sukzession hin zu klimaxnahen Schlusswaldgesellschaften, die in gestörten Auwäldern hauptsächlich von Laubhölzern (Esche, Ahorn) dominiert werden und mittel- bis langfristig die Kiefer verdrängen. Beschleunigt wird dieser Prozess seit längerem durch die Stickstoffeinträge aus der Luft.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Die xylobionte Käferfauna eines Standorts ist abhängig von der Habitat- und Strukturtraditon und der Nutzungsgeschichte. Entscheidend ist die Waldgeschichte nach der letzten Eiszeit und die Kontinuität der Baumart im Gebiet, daneben aber auch das Einzelbaumalter. Auch in einer dynamischen Aue erreichen flussnahe Kiefern-Pionierbestände i.d.R. kein sehr hohes Alter. Der Lech wurde um 1900 reguliert, viele Bestände sind erst danach entstanden und deshalb gerade einmal 100 Jahre alt. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass alle lechnahen Untersuchungsbestände nur eine reduzierte stenöke Kiefernfauna aufweisen. Daneben unterlagen etliche Standorte Sondernutzungen, wie beispielsweise schon erwähnt, die Schießplatzheide, die massive Eingriffe in die Waldbestände vermuten lassen. Die ältesten Kiefernbestände mit den naturschutzfachlich wertvollsten Vorkommen liegen lechfern bei Königsbrunn im Bereich des Pferdegeheges (PF). Es ist zu vermuten, dass sie bereits wesentlich länger als 100 Jahre durch wasserbauliche Maßnahmen (Entwässerungsgräben, Floßgräben) von der Auwalddynamik abgeschnitten waren, eine längere Habitattraditon besitzen, schon immer höhere Bestandsalter erreichen konnten und deshalb eine komplettere Fauna aufweisen. Begünstigt wurde die Kiefernfauna in diesem Bereich sehr wahrscheinlich auch durch die seit Jahrhunderten ausgeübte Waldweide, die zumindest Einzelbäume auf der Fläche bis in höchste Alter belässt. Günstige Reproduktionsbedingungen bestehen für die Kiefer fast nur in frühen Phasen der Sukzession. Mit zunehmendem Schlussgrad der Baumschicht und der Bodenvegetation verschlechtern sich die Keimungsbedingungen; spätestens mit der Einwanderung stärker beschattender Mischbaumarten wird die Kiefernverjüngung innerhalb des Bestandes verhindert. Bei einer ungestörten Entwicklung können die Kiefernbestände durch konkurrenzstärkere Baumarten der klimaxnahen Schlusswaldgesellschaften bereits innerhalb einer einzigen Kieferngeneration ersetzt werden. Bestanderhaltend und regenerationsfördernd wirkt in mitteleuropäischen Kiefernwäldern vor allem eine degradierende anthropo-zoogene Nutzung wie Waldweide, Streunutzung, Kahlschlagwirtschaft, Brände und selektiver Gehölzverbiss. All diese Einflüsse verzögern eine Sukzession und begünstigen die konkurrenzschwache Kiefer im Wettbewerb mit anderen Laub- und Nadelhölzern. Auch in der borealen Zone tragen Katastrophenereignisse wie Waldbrände und Insektenkalamitäten großflächig zur Konservierung und Neuentstehung von Kiefernwald-Ökosystemen bei (HÄRDTLE et al. 2004). Im Sinne von KIMMINS (1987) können Kiefernwälder allgemein als „disturbance driven ecosystems" bezeichnet werden. Auch für mitteleuropäische Kiefernwälder werden neuerdings sukzessionshemmende zyklische Störungen durch Waldbrand oder Insektenkalamitäten als maßgeblich bestandserhaltende Faktoren bewertet (JAHN 1985, LEUSCHNER 1994, OTTO 1994). Etliche Vertreter verschiedener Insektenordnungen *(Coleoptera, Homoptera, Heteroptera)* sind eng an Waldbrand angepasst („Brandinsekten") und werden in der ökologischen Nomenklatur als „pyrophil" bezeichnet (AHNLUND & LINDHE 1992). Da aus Gründen des Wasserschutzes im Stadtwald Augsburg großflächig degradierende Nutzungen und auch gezielte Störungen, wie zum Beispiel „Controlled burning" nicht möglich und auch der Bevölkerung kaum vermittelbar sind, verbleiben nur wenige Maßnahmen um die Nachhaltigkeit der Kiefer im Gebiet zu sichern. Ein kleinflächiges beseitigen des Oberbodens hat, wie sich bereits gezeigt hat, sehr positive Effekte für die Reliktflora im Gebiet. Dadurch besteht auch eine gute Möglichkeit zur Einleitung einer Kiefernnaturverjüngung. Diese kleinflächigen Rohbodenstandorte sollten immer wieder mosaikartig geschaffen und der

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Sukzession überlassen werden. Es ist bereits vom Landschaftspflegeverband angedacht durch Beweidung entstandene Rohbodenstellen mit Kiefernverjüngung im Pferdegehege durch Abzäunung zu sichern.
Für die xylobionte Kiefern-Fauna im Stadtwald Augsburg sind die Flächen im Pferdegehege bei Königsbrunn, auf der Wacholder- und Kuhheide und im Eulen-Geräumt die wichtigsten Refugial- und Spenderflächen. Eine Abgrenzung der Flächen sollte einvernehmlich mit der Stadtforstverwaltung festgelegt werden. Für diese Flächen wird empfohlen, die Kiefernbestände bis zum Erreichen der Alters- und Zerfallsphase auf den Flächen zu erhalten, sie sollten in Hiebsruhe gestellt werden. Eine künstliche Einbringung von Baumarten erfolgt nicht. Entstehendes Totholz soll, soweit es die Verkehrssicherung erlaubt, auf den Flächen belassen werden. Neue Kiefernbestände werden im Gebiet nicht mehr entstehen, da Kiefernbestände ein Alter von bis zu 400 Jahren erreichen (Einzelbäume bis zu 600 Jahren), können die vorhandenen Bestände noch über einen langen Zeitraum erhalten werden. Begleitend sollten hier auch die landschaftspflegerischen Maßnahmen zur Unterbindung der Sukzession fortgeführt werden. Die Flächen im Wasserhäusl-Geräumt, Kupferbichl-Geräumt und auf der Schießplatzheide sind aus Sicht der Xylobiontenfauna von untergeordneter Bedeutung.

Dank

Ein herzlicher Dank gilt Norbert Pantel und Nicolas Liebig vom Landschaftspflegeverband Augsburg für die Unterstützung der Geländearbeiten, Herr Dr. Klaus Kuhn für die Überarbeitung des Manuskripts.

Literatur

AHNLUND, H. & LINDHE, A. (1992): Hotade vedinsekter i barrskogslandskapet – några synpunkter utifrån studier av sörmländska brandfält, hällmarker och hyggen. – Entomologisk Tidskrift 113 (4): 13-23.
BENSE, U. (2002): Verzeichnis und Rote Liste der Totholzkäfer Baden-Württembergs.- Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 74: 344.
BUSSLER, H., MÜLLER-KROEHLING, S. (2007): Käferarten als Zeiger autochthoner Kiefernstandorte in Bayern.- LWF Wissen 57: 52-56.
FRANK, J. & KONZELMANN, E. (2002): Die Käfer Baden-Württembergs 1950-2000. – In: Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Naturschutz-Praxis, Artenschutz 6: 105.
GERSTMEIER, R. (1998): Checkered Beetles – Illustrated Key to the Cleridae and Thanerocleridae of the Western Palaearctic. – Margraf Verlag, Weikersheim: 104.
HÄRDTLE, W., EWALD, J. & HÖLZEL, N. (2004): Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge. – Eugen Ulmer, Stuttgart: 203-213.
HORION, A. (1960): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, Bd. 7(1). – Verlag Aug. Feyel, Überlingen: 247-248.
HORION, A. (1961): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, Bd. 8(3). – Verlag Aug. Feyel, Überlingen: 126-128.
HORION, A. (1974): Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer, Bd. 12.- Überlingen-Bodensee: 179-181.
JAHN, G. (1985): Chorological phenomena in spruce and beech communities.- Vegatatio 59: 21-37.
KIMMINS, J. P. (1987): Forest ecology. – Machillan, New York: pp. 531.
KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands.- Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4: pp. 185.
KOCH, K. (1992): Die Käfer Mitteleuropas – Ökologie, Bd. 3.- Goecke & Evers, Krefeld: 252.
LEUSCHNER, C. (1994): Walddynamik auf Sandböden in der Lüneburger Heide.- Phytocoenologia 22: 289-324.
OTTO, H. (1994): Waldökologie.- Eugen Ulmer, Stuttgart, pp.391.
WINTER, K., BOGENSCHÜTZ, H., DORDA, D., DOROW, W.H.O, FLECHTNER, G., GRAEFE, U., KÖHLER, F., MENKE, N., SCHAUERMANN, J., SCHUBERT, H., SCHULZ, U., TAUCHERT, J. (1999): Programm zur Untersuchung der Fauna in Naturwäldern. – IHW-Verlag, Eching: pp. 61.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Anhang: Gesamtartenliste

RLB Rote Liste Bayern (SCHMIDL, BUSSLER & LORENZ 2003)

RL-Kategorien:

2 stark gefährdet
3 gefährdet

Standorte:

SC = Schießplatzheide, **KH** = Kuhheide, **EG** = Eulen-Geräumt, **PF** = Pferdegehege, **WH** = Wasserhäusl-Geräumt, **KB** = Kupferbichl-Geräumt, **WA** = Wacholderheide

GATTUNG	ART	AUTOR	RLB	SC1	SC2	KH1	KH2	WA1	WA2	KB1	EG1	WH1	PF1	PF2
Carabidae: Laufkäfer														
Tachyta	nana	(Gyll., 1810)									1			
Histeridae: Stutzkäfer														
Paromalus	flavicornis	(Hbst., 1792)		1										
Leiodidae: Schwammkugel-käfer														
Anisotoma	orbicularis	(Hbst., 1792)								1				
Staphylinidae: Kurzflügler														
Scaphisoma	agaricinum	(L., 1758)								1				
Gabrius	splendidulus	(Grav., 1802)									2			
Pselaphidae: Palpenkäfer														
Bibloporus	bicolor	(Denny, 1825)				1								1
Bibloporus	minutus	Raffr., 1914					1							
Plectophloeus	nitididus	(Fairm., 1857)				1								
Cantharidae: Weichkäfer														
Malthodes	brevicollis	(Payk., 1789)										1		
Melyridae: Wollhaarkäfer														
Dasytes	niger	(L., 1761)		47	114	89	45	31	51	30	33	158	24	27
Dasytes	virens	(Marsh., 1802)								2				
Dasytes	aeratus	Steph., 1830				1								
Cleridae: Buntkäfer														
Thanasimus	formicarius	(L., 1758)		1	1	2		4			4	3	15	4
Thanasimus	rufipes	(Brahm, 1797)				1					3	2		
Trogositidae: Jagdkäfer														

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Nemosoma	elongatum	(L., 1761)									2			4
Elateridae: Schnellkäfer														
Ampedus	balteatus	(L., 1758)					3				1			
Ampedus	pomorum	(Hbst., 1784)											1	
Melanotus	rufipes	(Hbst., 1784)										1		
Denticollis	linearis	(L., 1758)					1							
Stenagostus	rufus	(DeGeer, 1774)	3								1		3	
Eucnemidae: Schienenkäfer														
Hylis	olexei	Palm, 1955				1								
Buprestidae: Prachtkäfer														
Phaenops	cyanea	(F., 1775)				1		1					7	
Phaenops	formaneki	Jacobs., 1913	3					1					6	
Anthaxia	helvetica	Stierl., 1868						1				10		
Anthaxia	quadri-punctata	(L., 1758)		1										2
Dermestidae: Speckkäfer														
Megatoma	undata	(L., 1758)	3								1			
Cerylonidae: Glatt-Rindenkäfer														
Cerylon	histeroides	(F., 1792)								1				
Cerylon	ferrugineum	Steph., 1830			1									
Nitidulidae: Glanzkäfer														
Pityophagus	ferrugineus	(L., 1761)										1		
Rhizophagidae: Rindenglanzkäfer														
Rhizophagus	depressus	(F., 1792)		1										
Rhizophagus	ferrugineus	(Payk., 1800)		2								1		
Silvaniidae: Raubplattkäfer														
Silvanus	bidentatus	(F., 1792)								1	5	2		
Uleiota	planata	(L., 1761)										1		2
Erotylidae: Pilzkäfer														
Tritoma	bipustulata	F., 1775		1									1	
Cryptophagidae: Schimmelkäfer														
Cryptophagus	cylindrus	Kiesw., 1858											1	
Cryptophagus	dorsalis	Sahlb., 1834	3				1		1					1
Corylophidae: Faulholzkäfer														
Orthoperus	atomus	(Gyll., 1808)		1										
Endomychidae: Stäublingskäfer														

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Mycetina	cruciata	(Schall., 1783)	2				1							
Ciidae: Schwammkäfer														
Cis	hispidus	(Payk., 1798)							1					
Anobiidae: Nagekäfer														
Ernobius	abietis	(F., 1792)											1	
Oedemeridae: Scheinbockkäfer														
Chrysanthia	viridissima	(L., 1758)		1	2	1	2		3			1	2	
Scraptiidae: Seidenkäfer														
Anaspis	frontalis	(L., 1758)					1							
Mordellidae: Stachelkäfer														
Tomoxia	bucephala	Costa, 1854				1					1		1	
Variimorda	villosa	(Schrank, 1781)		1	1	4								
Curtimorda	maculosa	(Naez., 1794)	3								1			1
Melandryidae: Düsterkäfer														
Orchesia	undulata	Kr., 1853										1		
Tenebrionidae: Schwarzkäfer														
Corticeus	linearis	F., 1790		5							1			1
Stenomax	aeneus	(Scop., 1763)										1		
Cerambycidae: Bockkäfer														
Spondylis	buprestoides	(L., 1758)		3	5	1	4	3		3	3	1	7	1
Arhopalus	rusticus	(L., 1758)			1	1	1					1	2	
Tetropium	castaneum	(L., 1758)									1			
Rhagium	inquisitor	(L., 1758)		1		2		5		1	2	1	6	
Grammoptera	ruficornis	(F., 1781)									1		1	
Corymbia	maculicornis	(DeGeer, 1775)				1							3	1
Corymbia	rubra	(L., 1758)			1								1	
Anastrangalia	sanguino-lenta	(L., 1761)				1	2		1	1			1	
Stenurella	melanura	(L., 1758)			2	2								
Clytus	lama	Muls., 1847												1
Pogonocherus	fasciculatus	(DeGeer, 1775)							2					
Acanthocinus	griseus	(F.,1792)	3			1					1			
Scolytidae: Borkenkäfer														
Hylastes	brunneus	Er., 1836		21	4	3	5	13	8	7	5	11	7	5
Hylastes	opacus	Er., 1836		16	2	1		2	6				1	

©Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben, download unter www.zobodat.at

Hylurgops	palliatus	(Gyll., 1813)									1			
Tomicus	piniperda	(L., 1758)		6	3	1	1	1	1	1	2	2	3	3
Leperisinus	fraxini	(Panz., 1799)								1				
Phloesinus	thujae	(Perris, 1855)				1		5					2	
Crypturgus	cinereus	Aubé, 1862							2	2				
Crypturgus	hispidulus	Thoms., 1870		1	1						3	2	1	1
Pityophthorus	pityographus	(Ratz., 1837)									1			
Pityogenes	chalcographus	(L., 1761)		2							24	9	3	37
Pityogenes	bidentatus	(Hbst., 1783)		3						1				
Ips	acuminatus	(Gyll., 1827)									1		1	
Ips	typographus	(L., 1758)									3			
Xyleborus	saxeseni	(Ratz., 1837)		1										
Curculionidae: Rüsselkäfer														
Pissodes	piceae	(Ill., 1807)				3								
Pissodes	piniphilus	(Hbst., 1795)	3					1		2				
Magdalis	phlegmatica	(Hbst., 1797)											4	
Magdalis	memnonia	(Gyll., 1837)											1	
Magdalis	linearis	(Gyll., 1827)												1
Hylobius	abietis	(L., 1758)		6		1	1	1				6		
Dryophthorus	corticalis	(Payk., 1792)	3	2	1		4		1	3	25	2	1	2
Summe Ex.				124	139	122	73	69	77	58	129	218	107	95
Summe Arten				22	14	24	15	13	11	16	27	22	28	18

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 117

Autor(en)/Author(s): Bussler (Bußler) Heinz

Artikel/Article: Erfassung xylobionter Käferarten zur Identifikation primärer Kiefernstandorte im Naturschutz- und FFH-Gebiet Stadtwald Augsburg 91-106