Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd. 36 (2011) 63–76

Beiträge zur
JAGD
&WILD
forschung · 36

Krešimir Krapinec, Dario Majnarić, Alenko Tomac, Dražen Kalčić, Zagreb/Kroatien

Braunbärschäden in Kroatiens Waldbeständen

Schlüsselworte/key words**:** Braunbär, *Ursus arctos,* Schälschäden, Weisstanne, *Abies alba*, Kroatien

1. Einleitung

Die Forschung zur Interaktion zwischen Menschen und großen Raubtieren wurde in den letzten 20 Jahren wesentlich intensiviert. Es wundert nicht, dass Forschungen ausgerechnet die Tierarten und die Schadenintensität unter die Lupe nehmen wollen, die diese Tierarten verursachen.

Die Interaktion zwischen dem Braunbären (*Ursus arctos*) und dem Menschen wird in allen Verwaltungsplänen angeführt und man kann über eine schädliche Bärenwirkung sprechen: auf landwirtschaftlichen Kulturen und im Obstbau, in Waldbeständen, bei der Viehzucht und Bienenhaltung, auf Objekten im Verkehrswesen und als Gefahr für den Menschen (Huber et al. 2008).

Unter Schäden, die seltener vorkommen, aber in kleinen Arealen größere Ausmaße annehmen können, gehören jedenfalls Braunbärenschäden in Waldbeständen. Für den Braunbär ist es charakteristisch, dass er „die Bäume markiert", bzw. auf einer Höhe von über 1,5 m einen Teil der Baumrinde schält und sich an dieser Stelle mit dem Rücken reibt (Abb. 1). Diese Bäume dienen der sozialen Kommunikation innerhalb dieser Tierart (Green & Mattson 2003, Puchovskiy 2009). Nach diesen Autoren wählt der Braunbär für eine solche Markierungswei-

Abb. 1 „Bärenbaum"

se in Nordamerika (Green & Mattson 2003) die Drehkiefer (*Pinus contorta*) oder die gewöhnliche Douglasie (*Pseudotsuga menziessi*), während der Braunbär in Mittelsibirien nach Puchkovskiy (2009) auch Laubbäume (*Betula* sp. und *Populus* sp.) markiert, und von den Nadelbäumen wählt der Braunbär die Fichte (*Picea* sp.), die Tanne (*Abies* sp.), die gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris),* die sibirische Kiefer (*P. sibirica)* und die Lärche (*Larix* sp.). Es ist wichtig zu betonen, dass der Braunbär meistens Grenzbäume markiert, bzw. Bäume entlang der Waldgrenze, der Waldverkehrswege, der Winter-verkehrswege, der Abteilungsgrenzen und der Wildpfade.

Es gibt jedoch noch eine Aktivitätsart des Braunbären an den Bäumen. Das ist das Rindeschälen, das mit der Bärenernährung in Verbindung steht. In diesem Fall schält der Bär den Baum in solcher Weise, dass der Baum ausdörren (austrocknen) kann. Hier spricht man von Braunbärenschäden in Waldbeständen. Durch die Analyse der Fachliteratur, in der diese Problematik thematisiert wird, kommt man zur Schlussfolgerung, dass Baumschäden in folgenden Ländern wahrgenommen wurden: im westlichen Teil Nordamerikas (Lutz 1951, Levin 1954, Childs u. Worthington, 1955), in Japan (Furubayashi et al. 1980, Watanabe, 1980) und in Europa im Gebiet der Tatra, Fatra und im slowakischen Mittelgebirge in der Slowakei (Jamnicky 1976), in den Karpaten in Rumänien (Micu 1999) und in den Dinariden in Bosnien und Herzegowina sowie in Kroatien (Huber 1988). In jeder von diesen Regionen verrichtet den Schaden eine andere Bärenart (der amerikanische Schwarzbär – *Ursus americanus* Pall., der japanische Schwarzbär – *Ursus thibetanus japonicus* Schl. und in Europa der Braunbär – *Ursus arctos* L.). In Nordamerika wurden bisher keine offiziellen Braunbärenschäden an Bäumen verzeichnet.

In Europa sind die ersten bedeutenden/gesichteten Schäden auf dem Gebiet der Slowakei

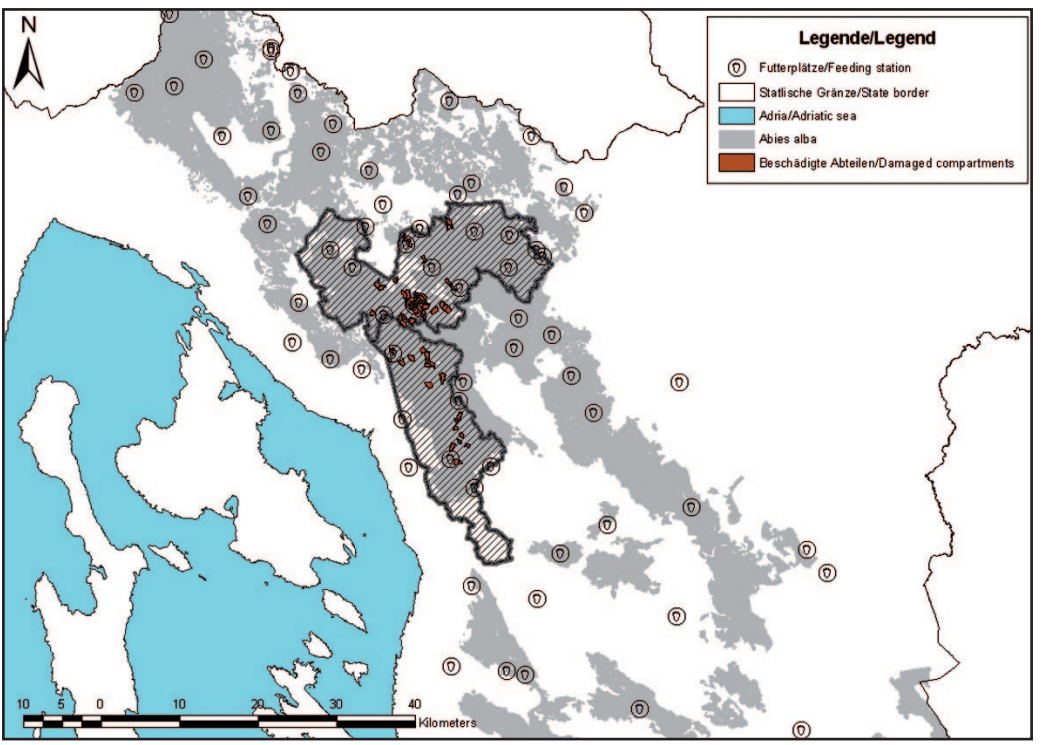

Abb. 2 Die Verteilung der Futterstellen für Braunbären und die Abteilungen mit Schäden für den Zeitraum 2004–2010

beschrieben worden (Jamnicky 1976). Im Jahr 1979 führte die Forstverwaltung in der rumänischen Region Harghita ähnliche Schäden an (Micu 1999). In Bosnien und Herzegowina wurden die ersten Schäden Mitte der 80-er Jahre gemerkt (Huber & Morić 1989). In Kroatien wurden diese Schäden nur selten wahrgenommen und kamen massenweise erst Anfang des 21. Jahrhunderts vor. Nach Huber et al. (2008) kommen diese Schäden spürbar seit 2001 vor, und zwar im nordwestlichen Gebirgsgebiet Kroatiens. Da die Förster immer stärker darauf aufmerksam machten, wurde die Analyse dieser Schäden durchgeführt.

2. Methoden und Untersuchungsgebiet

Es handelt sich hier um eine für kroatische Verhältnisse relativ neue Problematik und daher wurde die Untersuchung in mehrere Phasen eingeteilt. Man sammelte Daten über die Zahl der abgeschossenen Bären im Gebiet (Abb. 2), in dem solche Schäden vorkommen (staatliches Jagdrevier Nummer VIII/2 „BJELOLASICA" – 31 154 ha und staatliches Jagdrevier Nummer VIII/22 „RIČIČKO BILO" – 21 662 ha), und zwar nach dem Abschussstandort, dem Datum, Geschlecht, Alter, Trophäenwert im Zeitraum von 1981/1982 bis 2009/2010 (insgesamt 29 Jahre). Beide Jagdreviere verwaltet seit den 50-er Jahren die staatliche Forstverwaltung.
Die Daten über die Baummenge (Holzmasse), die man wegen den Braunbärenschäden fällen musste, bekam man von den Förstern. Alle 3 bis 4 Jahre begehen die Revierförster die gefährdeten Abteilungen, und zeichnen gesondert die von Bären geschädigten Bäume aus. Solche Erhebungen lassen sich nur schwer jedes Jahr durchführen, weil das Gebiet groß und unzugänglich ist. Die geschädigten Bäume werden regelmäßig gefällt. Der Wert der Bäume wurde aufgrund der Sortiment-Tabellen und nach der Preisliste der Forstverwaltung „Kroatische Wälder" abgerechnet.
In den Abteilungen um die Standorte, an denen die Schäden am meisten ausgeprägt sind (Carevica), wurde eine Erhebung der Baumschäden durchgeführt (Abb. 3). Um eine räumliche Darstellung der geschädigten Bäume zu bekommen, wurde für jeden Baum die Koordinaten aufgenommen. Die Wundenabmessungen wurden mit dem Maßband durchgeführt und die Kartierung mit dem GPS-Gerät Fujitsu Siemens PDA 560 S mit Antennenverstärker Navman B-10.
Die Untersuchung wurde im nordwestlichen Gebirgsteil Kroatiens in beiden angeführten Jagdrevieren durchgeführt. Die Daten wurden im Programm Statistica 9.1 bearbeitet und die kartographische Darstellung im Programm Arc GIS 9.S.

3. Untersuchungsergebnisse

Im Zeitraum von 29 Jahren wurden auf dem angeführten Gebiet 145 Braunbären abgeschossen, bzw. 5 Tiere jährlich. Das entspricht einer Abschussdichte von 0,1 Tieren auf 1 000 ha. Dabei zeigt die Tendenz der Zahl der abgeschossenen Tiere eine statistisch signifikante und positive Abhängigkeit (Abb. 4; $r^2 = 0{,}407$; $p < 0{,}001$). Es wurde auch eine positive und signifikante Wachstumstendenz des Trophäenwertes festgestellt (Abb. 5). Die größte Abhängigkeit zeigt jedoch die Pelzbreite ($r^2 = 0{,}407$; $p < 0{,}001$), während die Pelzlänge und der Trophäenwert eine etwas geringere Abhängigkeit zeigen ($r^2 = 0{,}242$; $p < 0{,}01$); respektiv $r^2 = 0{,}336$; $p < 0{,}01$).
Aus Abb. 6 geht hervor, dass die Konzentration der Bärenabschüsse in der Mitte des untersuchten Gebietes stattgefunden hat, wobei auf der Lokalität „Matić poljana" und „Carevica" die meisten Tiere abgeschossen wurden (sogar 35, was ca. ein Tier jährlich ausmacht). Außerdem haben die auf der Lokalität „Carevica" abgeschossenen Bären im Durchschnitt den größten Trophäenwert gezeigt (395,64 CIC Punkte; Abb. 7), aber hier sind auch die meisten Abteilungen mit den Braunbärenschäden. Auf der Lokalität „Matić Poljana" wurde der letzte Bär am 30.03.2001 geschossen und da werden Bären nicht mehr mit Futter angekirrt.
In 93 % Fällen war die Tanne beschädigt und bei den restlichen 7 % handelt sich um die gemeine Fichte (*Picea abies*). Obwohl aus der Tabelle 1 hervorgeht, dass der Bär die Bäume von 20 cm Durchmesser und mehr beschädigt. Der größte Teil der beschädigten Bäume hatte einen Durchmesser von 47,5 cm.

Abb. 3 Das Verfahren der Datensammlung über die von dem Braunbären verursachten Baumschäden
A – Beispiel der Schadenabmessung, wenn der untere Teil des Baumstammes geschädigt wurde
B – Beispiel der Schadenabmessung, wenn der untere Teil des Baumstammes nicht geschädigt wurde
$O_{1,30}$ = der Baumumfang auf einer Höhe von 1,30 m
l_{omax} = maximale Schadenlänge
H_{omax} = maximale Schadenhöhe
S_{omax} = maximale Schadenbreite
O_{omax} = der Baumumfang auf der Stelle der maximalen Schadenbreite. Wenn die maximale Schadenbreite gleich wie der Baumumfang auf der Stelle der maximalen Schadenbreite ist, ist der Baum rundum geschält.

Tabelle 1 Statistische Daten über beschädigte Bäume

Variable	n	$\overline{X}$	Min	Max	s_x
Brusthöhendurchmesser (cm)	96	47,6	20,7	79,0	11,66
der Baumumfang auf der Stelle der maximalen Schadenbreite (cm)	96	173,2	81,0	269,0	42,96
maximale Schadenbreite (cm)	96	85,5	10,0	220,0	55,03
maximale Schadenlänge (cm)	96	99,1	24,0	189,0	36,71
maximale Schadenhöhe (cm)	96	93,0	19,0	192,0	33,88
Beschädigte Stammumfang (%)	96	52,5	5,4	100,0	33,86

Die Stammrinde kann nur sehr wenig, aber der Baumstamm kann auch ringsum beschädigt sein. Allein die Höhe der Beschädigung kann eine Lange von 189 cm betragen. Die von Bären verursachten Baumbeschädigungen sind demzufolge bei einem solchen Schälen viel größer als bei der Baummarkierung, wobei das Tier sein Territorium kennzeichnet.

Die Mehrzahl der Bäume (40 %) hatte eine Beschädigung bis zu einem Drittel des Stammumfangs, bei 28 % der Bäume waren 2/3 des Stammumfangs beschädigt. Aus Abb. 8 ist sichtbar, dass die Zahl der Bäume, bei denen mehr als 2/3 des Stammumfangs beschädigt sind, sehr klein ist (7 %) im Vergleich zum Prozent der ringsum betroffenen Bäume. Doch wenn man die Anteile dieser zwei letzten Kategorien sum-

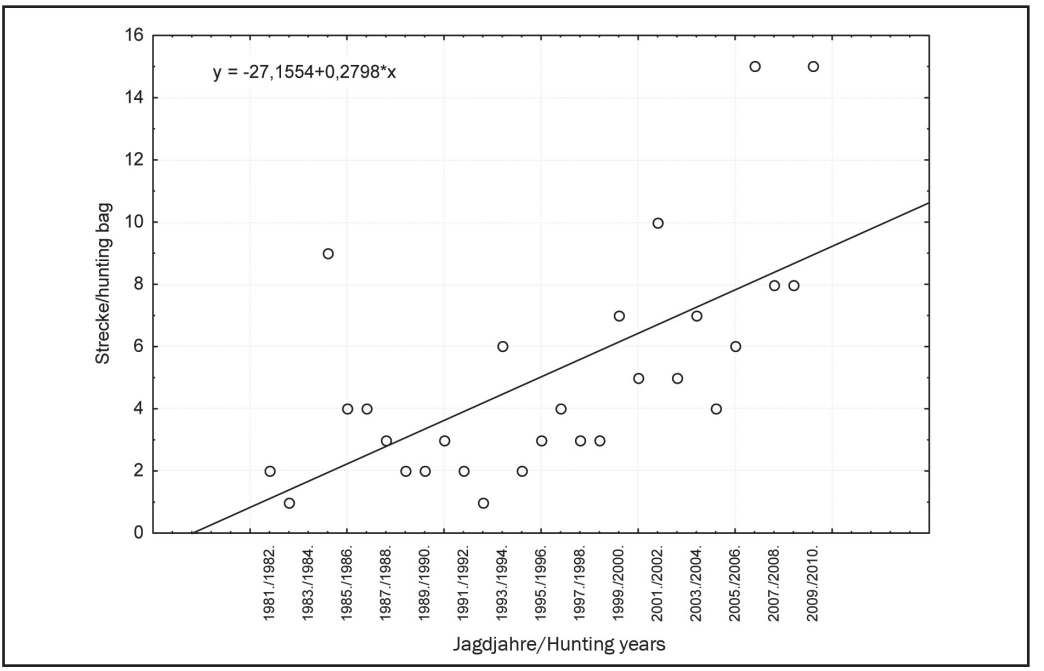

Abb. 4 Braunbärenabschuss für das Untersuchungsgebiet im Zeitraum zwischen 1981/1982–2009/2010

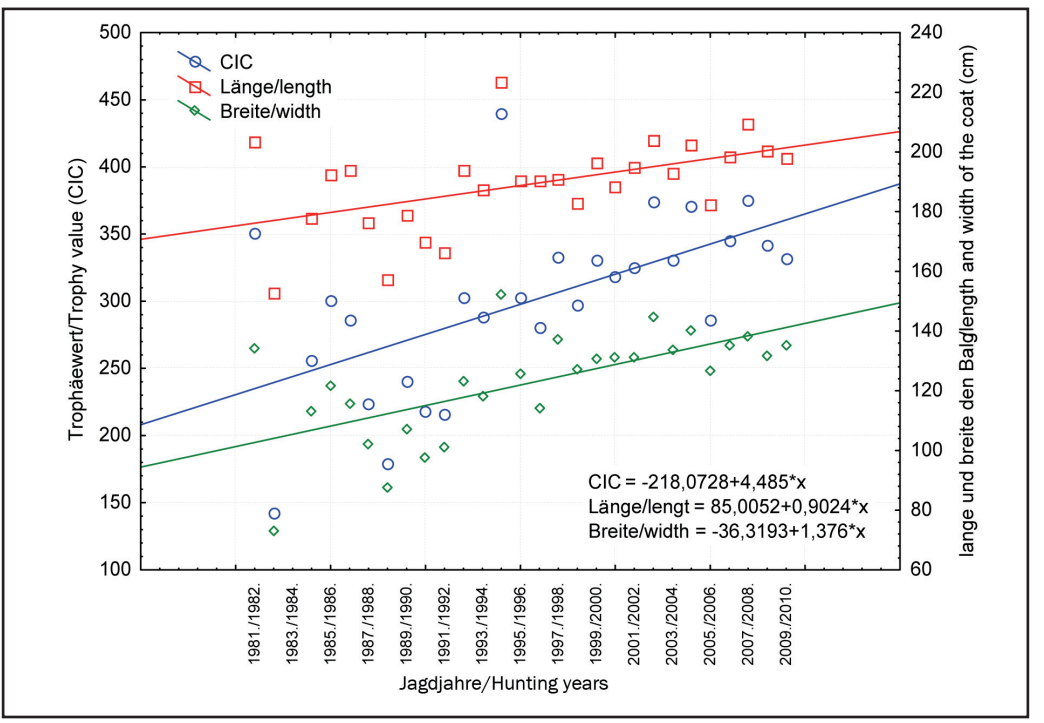

Abb. 5 Trophäenwerte des Pelzes sowie der Pelzlänge und -breite im Untersuchungsgebiet im Zeitraum zwischen 1981/1982–2009/2010

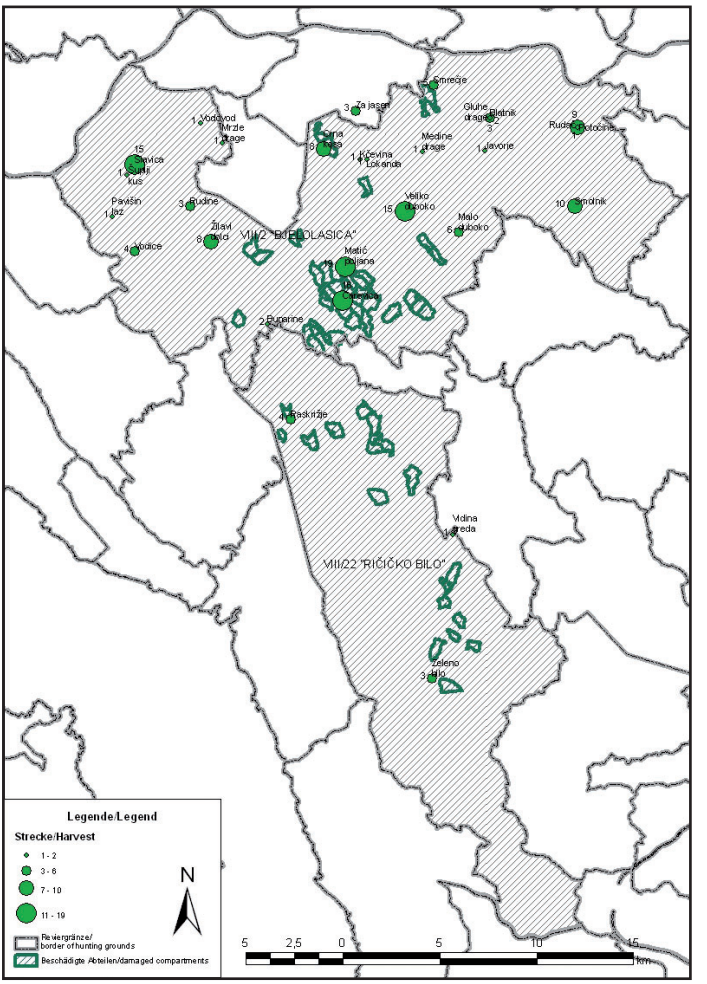

Abb. 6 Der Plan und die Gesamtzahl der abgeschossenen Tiere im Untersuchungsgebiet für den Zeitraum zwischen 1981/1982–2009/2010

miert, dann beträgt der Anteil der Bäume, bei denen 2/3 des Stammumfangs beschädigt sind 32 %. Dieser Anteil folgt gleich hinter den Bäumen aus der ersten Kategorie der Beschädigung (bis 1/3).

Der Raumplan der beschädigten Bäume ist nicht linear. Die Abb. 9 zeigt, dass sich die beschädigten Bäume nicht ausschließlich auf den Waldgrenzen oder den Abteilungsgrenzen befinden, sondern auch tiefer in den Abteilungen, und auf unterschiedlichen Neigungen (Hängen, Inklinationen) zu finden sind, die meisten auf den sanften Antiegen von 0 bis 12,78 %. Die Entfernung der beschädigten Bäume bis zu einer Grenze (Forstwege, Schneisen, Abteilungsgrenzen) betrug 1 bis 99 m, im Durchschnitt 36 m. 50 % der beschädigten Bäume standen 29 m von einer Grenze entfernt (Median). Die maximale Entfernung eines beschädigten Baumes bis zu einer Grenze wurde in 5 Klassen von je 20 m Entfernung eingeteilt. Aus Abb. 10 ist sichtbar, dass die meisten geschädigten Bäume in der Klassenentfernung von 20 bis 40 m sind, was bedeutet, dass sich der Bär bei diesem Schälen sich tiefer in die Waldbestände zurückzieht. Mit der Entfernung vom Waldrand sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass der Baum beschädigt wird.

Wenn man die Schadentendenzen fiskal und natural betrachtet (Abb. 11), kann man feststellen, dass in den ersten 5 Jahren der Schadenbetrag jährlich unter 10 000 Euro betrug, bzw. etwa

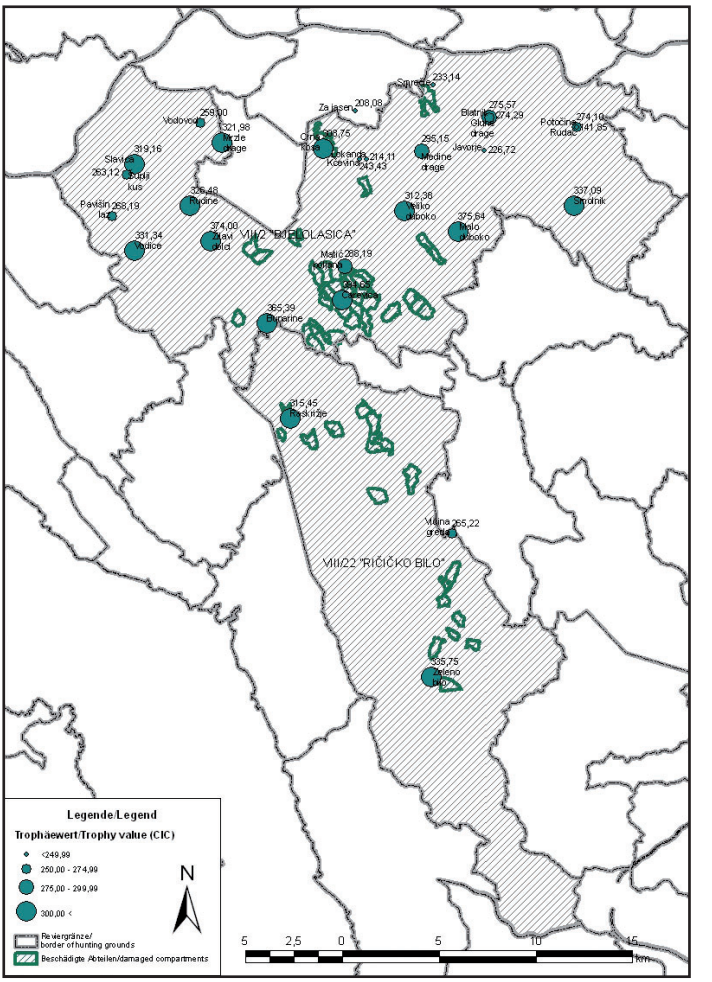

Abb. 7 Der Plan und die durchschnittlichen Trophäenwerte der abgeschossenen Tiere im Untersuchungsgebiet für den Zeitraum zwischen 1981/1982–2009/2010

200 m³ Holzeinschlag. Doch in den letzten Jahren hat sich dieser Betrag wesentlich verändert. Der Grund dafür war nicht die Preiserhöhung der Holzsortimente, sondern eine stärkere Intensität der Abteilungsbegehung der Förster. Nach der Gebietsbegehung und in Gesprächen mit den Förstern zeigte sich, dass man mit der Problematik der Bärenschäden vertraut wird.

Die Schäden betrugen 2009 ca. 63 000 Euro, bzw. wegen der durch Bären verursachten Schäden betrug der Holzeinschlag 1 400 m³. Man sollte betonen, dass die erwähnten Beträge nie hinterfragt wurden, da die Förster auch das Jagdrevier verwalten. Es wird bedeutsam sein zu betrachten, wie die Schadentendenzen in der Zukunft aussehen werden.

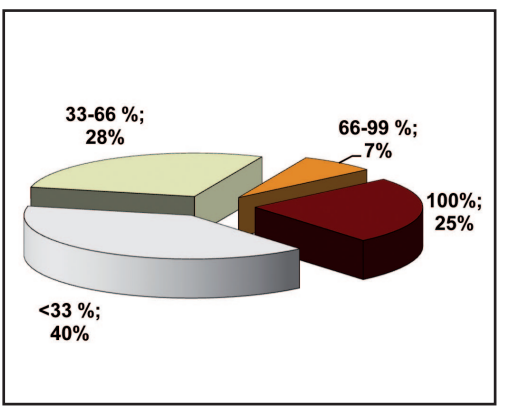

Abb. 8 Anteil der Bäume nach dem Beschädigungsprozent des Baumumfangs

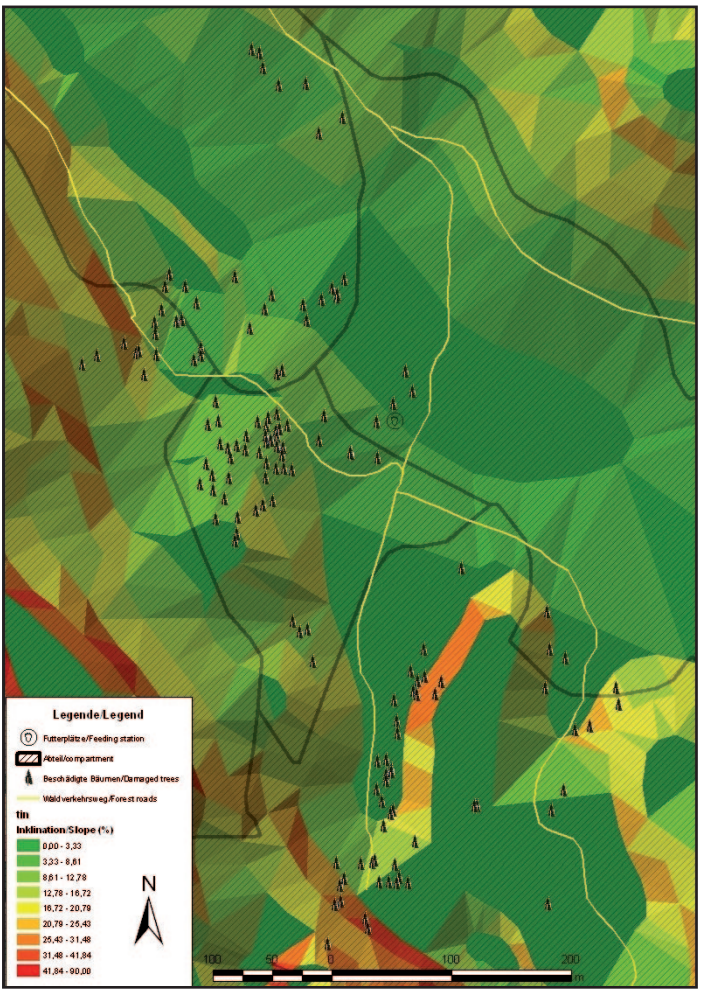

Abb. 9 Der Plan der beschädigten Bäume in den Waldbeständen um die Futterstellen

4. Diskussion

Die Bärenjagd in der Republik Kroatien ist gesetzlich geregelt und ist Teil einer langen Tradition der Hege dieser Wildart. Die Jagd findet von Hochsitzen aus statt, die man in der Nähe der Bärenfütterungsstellen baut. Diese Objekte können auf kleineren Waldrodungen gebaut werden und ermöglichen das ganze Jahr eine begehbare Kommunikation. Nach dem Braunbärenverwaltungsplan darf man in Kroatien (Huber et al. 2008) für die Bärenfütterung und die Bärenjagd höchstens eine Kirrung auf 4 000 ha (40 km^2) unterhalten. Die Jagdreviere, die kleiner als 4 000 ha sind, können eine Fütterungsstelle mit Hochsitz haben, die aber nur in dem Jahr aktiv sein darf, wenn sie eine Genehmigung für den Bärenabschuss haben. Die Fütterungsstelle muss mindestens 2 km von einer Siedlung entfernt sein. Von der Grenze der Nationalparks müssen die Fütterungsstellen 300 m entfernt sein. Bei der Auswahl ihrer Lokalität soll die Möglichkeit vermieden werden, dass Quellen, Wasserläufe usw. verschmutzt werden. Innerhalb der Schutzgebiete sollen Bären nicht gefüttert werden. Eine Ausnahme stellen Kirrungen zur Beobachtung und Aufnahme der Bären zu Bildungszwecken und kommerziellen Zwecken dar.

Die Futterstellen auf dem untersuchten Gebiet wurden beständig unterhalten. Das soll man

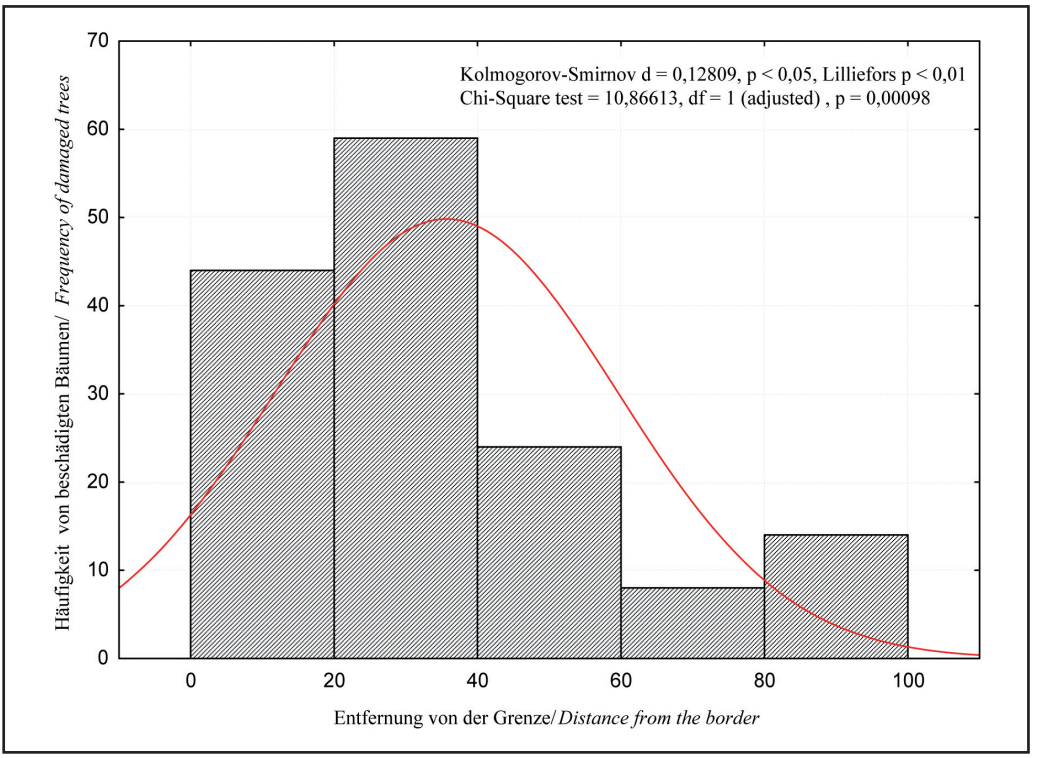

Abb. 10 Verteilung der beschädigten Bäume im Hinblick auf die Entfernung vom Abteilungsrand

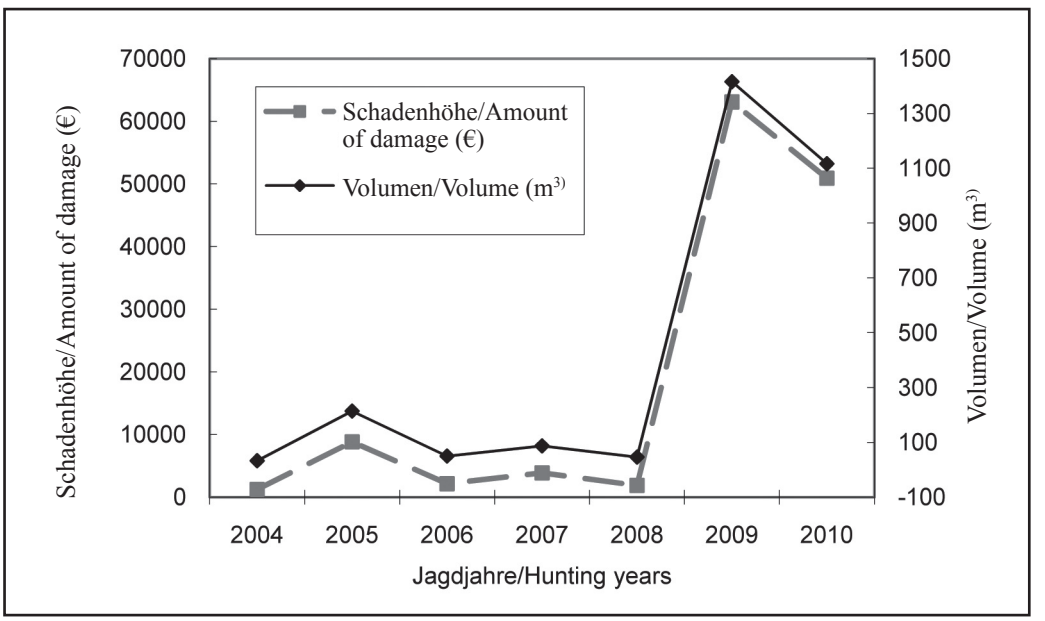

Abb. 11 Jährliche naturale und fiskale Schadenswerte des Braunbären in Waldbeständen im Zeitraum zwischen 2004–2010

berücksichtigen, wenn man den Grund des Rindeschälens definieren will. Man ist nämlich im Allgemeinen der Meinung, dass der Bär mit dem Splintholz den Mangel an bestimmten Nahrungsmitteln in der alltäglichen Ernährung deckt. Doch der Grund für das Rindeschälen und das Lecken der Pflanzensäfte kann auch sozialer Natur sein. Kunovac et al. (2008) geben an, dass die Schäden im Umkreis von 1 km um die Bärenfutterstelle bzw. bei einer Popula-tionsdichte von über 7 Tieren pro 1000 ha vorkommen. Nach diesen Autoren lieg der Grund in einer unausgeglichenen Ernährung. Eine mit vielen Proteinen belastete Ernährung (Schlachtabfall) und Mais können bei einzelnen Tieren einen „Überschuss an Energie" verursachen, so dass sie den Ersatz in den Säften der Kambium-Baumschicht suchen. Bosnien und Herzegowina haben eine lange Tradition der Bärenjagd nach dem Prinzip Futterstelle und Hochsitz. So geben Huber & Morić (1989) an, dass es in Bosnien in den 80-er Jahren sogar 70 Hochsitze für Bären gab (die meisten unter den Ländern des Ex-Jugoslawiens), aber es gab auch die meisten Schäden in der Land- und Forstwirtschaft.

Erfahrungen aus Rumänien (Micu 1999) sprechen auch für diese Theorie, weil in der rumänischen Region Harghita wesentlichere Schäden bei einer größeren Bärendichten vorkamen. Unser Forschungsgebiet war schon früher als Bärenareal bekannt. In der Region „Carevica" gibt es eine Bärenfütterungsstelle. Dabei soll man darauf Acht geben, dass es beim Futteraustragen an Kirrstellen zur „Warteraum-Wirkung" kommt, die schon seit jeher für das Rotwild (*Cervus elaphus* L.) bekannt ist. Das bedeutet, dass dominante Einzelexemplare die Fütterungsstellen in Anspruch nehmen, während die Untergeordneten die Rinde von den umliegenden Bäumen schälen, um ihr Bedürfnis nach Nahrung zu stillen (Cicnjak, 1989). Andererseits haben die Forschungsergebnisse von Reimoser (1989) für das Rotwild nicht bestätigt, dass die Schäden infolge einer hohen Populationsdichte entstehen, was natürlich nicht auf die Bären übertragen werden kann, weil sie eine andere soziale Struktur und Nahrungsökologie aufweisen

Die Tatsache, dass es Futterstellen gibt, die sich in der Nähe von Tannenarealen befinden und gleichzeitig keine Bärenschäden an den umliegenden Bäumen sichtbar sind, deutet darauf hin, dass der Einfluss der Kontinuität des Ausbringens von tierischer Nahrung zu erforschen ist, bzw. der Einfluss der Aktivitäten an Fütterungsstellen auf die Entstehung von Schäden. Es wurde schon erwähnt, dass in kleineren Jagdgebieten die Fütterung nur dann erfolgen darf, wenn der Jagdbefugte für dieses Jagdgebiet das Recht auf den Abschuss eines Bären erhält. In beiden erforschten Jagdrevieren wird das Futter fast ganzjährlich ausgesetzt und ebenso wird in ihnen alljährlich ein Bär geschossen.

Die Nahrungsversorgung von Bären mit Schlachtabfall im Gebiet der Dinariden begann in den 60-er Jahren des vorigen Jahrhunderts Huber & Morić (1989), wodurch die Schäden am Vieh und an Saaten verringert wurden, aber gleichzeitig Schäden an Waldbäumen entstanden. Im Vergleich mit den Schäden in Bosnien und Herzegowina Ende der 80-er Jahre, wurden 4916 (Soldo 1988) bis 38064 (Hađiabdić & Hubjar 1987) Bäume beschädigt. Das ist immer noch wenig in Vergleich mit der Zahl der geschädigten Bäume in Kroatien, die 1483 Bäume im Zeitraum von 2004 bis 2010 beträgt.

Wegen der damals sich ständig verändernden Wechselkurse der Ex-jugoslawischen Währung, haben die Autoren die Bärenschäden nie fiskalisch ausgedrückt. Zieglтrum (1994) führt aber an, dass im westlichen Teil des US-Staates Washington (dieser US-Staat hat eine Fläche von 184827 km^2, während Kroatien eine Fläche von 56000 km^2 hat) der amerikanische Schwarzbär jedes Jahr 5 bis 10 % der Bäume beschädigen kann, was um die 5 Millionen $ im Jahr ausmacht (Zieglтrum & Nolte 2001). Solche Schäden haben in Kroatien keine größeren finanziellen Ausmaße erreicht und bewegen sich für jedes Jahr im Durchschnitt unter 19000 €.

Außer den sozialen, gibt es je nach Autor auch andere Gründe dafür, dass Bären die Baumrinde schälen. Jamnický (1976) führt an, dass Bären die Baumrinde aus drei Gründen schälen: Kennzeichnung der Bäume (i), Ernährung mit Bast (ii) und Reaktion der Bären auf den Geruch von Harz aus den Bäumen (iii). Obwohl auf unserem Gebiet Territoriumskennzeichnungen von Bären an Bäumen bekannt sind (sog. „Bärenbäume"), konnte man allmählich bedeu-

tendere Rindenschälungen auf jedem Stamm bemerken, wobei der Stamm auch ringsum geschädigt sein kann, was in dieser Arbeit auch bewiesen wurde. Bei der Ernährung mit Bast schabt der Bär, nachdem er mit den Krallen die Baumrinde augerissen hat, mit den Schneidezähnen das Splintholz am Stamm (Zieglrum 1994) oder den inneren Teil der abgeschälten Rinde ab (Furubayashi et al. 1980). Deswegen verbleiben auf dem Stamm oder der Rinde Spuren von Zähnen und Krallen (Abb. 3a).

Laut Kimball et al. (1998a, 1998b, 1998c, 1999) ist einer der Grundbestandteile des Splintholzes Zucker. Der Anteil von Zucker kann durch unterschiedliche silvikulturelle Maßnahmen beeinflusst werden, wobei der intensive Zuwachs von Bäumen durch den hohen Anteil von Zucker im Holzgewebe bedingt ist. Es muss betont werden, dass der Bär einen guten Geruchssinn hat und dass er deswegen sehr leicht Bäume mit einem hohen Energieinhalt (Zieglrum 1994) bzw. einem guten Zuwachs findet.

Zieglrum (1994) nimmt an, dass das Schälverhalten sich wahrscheinlich von der Mutter auf die Jungen überträgt und als gelerntes Verhalten betrachtet werden kann. Es ist nicht typisch für alle Bären in der Population, weil in diesem Fall die Schäden ein viel größeres Ausmaß haben würden.

Interessant ist auch das Spektrum von Bäumen, an denen der Bär Schäden verursacht. In Nordamerika wurde das Schälen der Baumrinde durch den Schwarzbären von den 50-er bis zum Ende der 90-er Jahre mit dem Ergebnis erforscht, dass es sich definitiv nicht um eine Territoriumskennzeichnung handelt, sondern um Ernährung mit Bast. Außerdem wurde festgestellt, dass in Nordamerika und in Japan der Schwarzbär die Rinde der Nadelbäume schält (Nolte et al. 2003, Watanabe 1980, Furubayashi et al. 1980), wobei in Amerika die meistbetroffene Art bei Waldschäden die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) ist, und in Japan die Sicheltanne (*Cryptomeria japonica*) und kleine Muschelzypresse (*Chamaecyparis obtusa*).

Wichtige Faktoren der Bärenschäden sind die Jahreszeit, in der die Rindeschälung beginnt und der Brusthöhenumfang der geschälten Bäume. Raine & Kansas (1989) führen an, dass in Kanada (Alberta) die Schälungen Mitte April beginnen und bis Ende Juni dauern. Laut Zieglrum (2004) entstehen die Schäden in den USA (US-Staat Washington) in der Regel während der Eingriffe in die Waldareale, wie z. B. der Lichtung und Aufforstung, und beginnen in der Regel Mitte April auf den niedrigeren Meereshöhen im Küstengebiet der nordamerikanischen Westküste. Sie sind fast ausschließlich mit der Phänologie verbunden, d. h. mit dem Beginn des Treibens der Säfte in der Rinde und dem Ende der Winterruhe, weil im Laufe der ersten Wochen nach dem Ende der Winterruhe die Qualität und Verfügbarkeit der Energie für die gute Erholung vom Winter eine wichtigere Rolle als die Menge der Nahrung spielen (Zieglrum 1994). Nolte et al. (2003) führen an, dass an der nordwestlichen Pazifikküste der Schwarzbär meistens zu Frühlingsanfang die Rinde der westlichen Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla)* schält. Mit dem fortschreitenden Jahr hört er auf, die Rinde der Hemlocktanne zu schälen und beginnt mit dem Schälen der Douglasie. Die Ursachen für eine solche Abfolge der Schälung von Arten sind in der Phänologie bedingt: die Hemlocktanne beginnt am Anfang der Vegetationszeit früher zu treiben als die Douglasie. Bei uns wurde festgestellt, dass die Schäden im Juni und Juli entstehen.

Mit dem Wachstum der Populationsdichte wächst wahrscheinlich auch die Vielfalt der genutzten Nahrung, so dass der Bär auch die Rinde von Laubbäumen schält, während Ende der 90er Jahre festgestellt wurde, dass die Braunbären nur Tannen und Fichten beschädigten. Kunovac et al. (2008) betonen, dass in Bosnien und Herzegowina die Schäden von Ende Juli bis September entstanden sind. Bislang gibt es in Kroatien keine veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten über den Vergleich der phänologischen Unterschiede zwischen der Tanne und Fichte, obwohl empirisch bekannt ist, dass die Fichte als Letzte mit dem Austreiben beginnt.

In Bosnien und Herzegowina (Umgebung von Bugojno) wurde Ende der 80-er Jahre bei einer Populationsdichte von 6 Bären/1 000 ha von Hadžiabdić & Hubjar (1988) sowie Soldo (1989) durch die Begehung des Braunbärenterritoriums festgestellt, dass die Bären außer der Rinde von Kiefer und Fichte, auch die Rinde der Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), der Eichen (*Quercus* sp.), der Bergulmen *(Ulmus glabra*), des Ahorns (*Acer* sp.), der Salweiden (*Salix ca-*

prea) und der Zitterpappeln (*Populus tremula*) schält. Ähnliches führt Jamnický (1976) auch für das Gebiet der Slowakei an. Wahrscheinlich kommt es mit der Erhöhung der Populationsdichte auch zur Erweiterung des Nahrungsspektrums. Außer der Fichte und der Kiefer wurde in Kroatien in der Ebene um den Fluss Kupa bemerkt, dass die Bären auch die Rinde der Weimouth-Kiefer (*Pinus strobus* L.) in Kulturen schält (Majnarić, mündlich), aber es handelt sich um einen Einzelfall.

Die Analyse der Rindenschälung in der Slowakei (Jamnický 1976) zeigte, dass die Bären großteils die Rinde der Fichte schälen (90 % der Fälle), wobei mehr als 60 % der beschädigten Baumstämme einen Brusthöhenumfang von 6 bis 20 cm hatte. Der amerikanische Schwarzbär verursacht Schäden in Waldarealen, die 15 bis 25 Jahre alt sind, bei einer Dichte von 1000 Baumstämmen/ha und bei Stämmen mit einem Brusthöhenumfang von 20 bis 40 cm (Ziegltrum 2004). In Japan entstehen Schäden in Waldarealen mit der japanischen Lärche und Sicheltanne, wenn der durchschnittliche Brusthöhenumfang der Bäume 10 bis 12 cm erreicht, und die Bären beschädigen auch Bäume mit einem Brusthöhenumfang von 10 bis 15 cm (Furubayashi et al. 1980). Unsere Angaben zeigen, dass Bären die Rinde von Bäumen mit einem größeren Brusthöhenumfang schälen, was den Bärenschäden in Bosnien und Herzegowina ähnelt (Kunovac et al. 2008). Nach diesen Autoren wurden Bäume mit einem Brusthöhenumfang von 23 bis 66 cm beschädigt, was unseren Angaben entspricht. Dabei muss in Betracht gezogen werden, dass in Kroatien solche Schäden in Plenterwäldern entstehen, während die Bärenschäden in den USA und in Japan in Altersklassenwäldern vorkommen. Aus diesem Grund kann die Wuchsform der Waldareale die Wahl des Baumes, dessen Rinde der Bär schälen wird, diktieren, was auch mit der Kulminierung des Areal- bzw. Baumzuwachses verbunden sein kann.

Wenn wir diese Resultate mit den Ergebnissen der Forschungen von Bärenschäden an Waldbeständen vergleichen, können wir sagen, dass in Bezug auf andere Bärenarten und Schadensbereiche in der Welt, der Braunbär in Kroatien eine geringe Zahl von Baumarten beschädigt, so dass von dem Rindeschälen fast ausschließlich die Tanne betroffen ist. Selten wird die Fichte beschädigt, und zwar nur, wenn sie sich im selben Lebensraum wie die Tanne befindet. Der Braunbär bewohnt in Kroatien, durchgehend oder zeitweise, ein relativ kleines Gebiet von 1.182.443 ha (Huber et al. 2008), während die Tanne auf über rund 200 000 ha (Vukelić & Baričević 2001) verbreitet ist. In Hinblick auf die Überlappung der beiden Schadensareale, entstehen die Schäden nicht auf einem größeren Gebiet. Im Hinblick auf die Baumwundengröße und die Verteilung der beschädigten Bäume, kann man nicht feststellen, dass diese Bärenaktivität in Verbindung mit der Territoriumskennzeichnung steht. Das grundlegende Problem dieser Schäden ist, dass sie wie in Bosnien und Herzegowina an kleineren Standorten entstehen, aber sehr intensiv sind. Nach Sindičić et al. (2011) wurden in Kroatien von 2004 bis 2009 227 Fälle der Braunbärenschäden registriert, bzw. es wurde im Durchschnitt jährlich 6000 Euro für Schäden ausgezahlt. Das umfasst aber nicht die Schäden, die diese Tierart an Waldbäumen verursacht. Falls die Forstbesitzer den Schadenersatz wegen der Braunbärenschäden verlangen würden, würde dies in Kroatien eine andere Dimension annehmen.

5. Zusammenfassung

Die Braunbär-Bewirtschaftung hat in Kroatien eine lange Tradition. Seit den 1980-er Jahren wird der Bär mit der Kirrungsmethode vom Hochsitz bejagt. Seit 2001 fing der Bär auf einzelnen Lokalitäten im Nordteil Gebirgskroatiens an, die Baumrinde zu schälen, wobei es sich in über 90 % der Fälle um Tannen in Plenterwäldern handelt. In den letzten 30 Jahren hat der Braunbärenabschuss auf dem erwähnten Gebiet bedeutsam zugenommen ($r^2 = 0{,}400$; $p < 0{,}001$), dabei sind auch die Trophäenwerte der abgeschossenen Tiere gestiegen ($r^2 = 0{,}336$; $p < 0{,}01$). Die Abmessung der Wundengröße an den beschädigten Bäumen hat gezeigt, dass der Bär die Rinde auf einer Länge bis 189 cm schält. 32 % der Bäume wurde dabei auf mehr als 2/3 des Umfangs geschält, was auf eine letale Beschädigung hindeutet. Die beschädigten Bäume waren nicht nur am Waldrand bzw. im Grenzbereich zu Forstwegen oder anderen

Beständen zu finden. Die Entfernung eines geschädigten Baum betrug bis zur Grenze von 1 bis 99 m. Dies deutet darauf hin, dass es sich hier nicht um eine Territoriumskennzeichnung seitens der Bären handelt, sondern um eine neue Schadensart, die bisher auf dem Gebiet der Karpaten (Slowakei und Rumänien) und der Dinariden (Bosnien und Herzegowina) gefunden wurde. Man nimmt an, dass die Schäden die Folge einer erhöhten Populationsdichte des Bären in dem Untersuchungsgebiet sind bzw. durch eine erhöhte Konzentration dieser Tierart um die Futterstellen herum entstehen. Eine Schadensumme der beschädigten Waldbäume für den Zeitraum zwischen 2004–2010 betrug in einem Jahr durchschnittlich 19 000 Euro, was über dem Betrag liegt, der im gleichen Zeitraum für andere Bären-Schäden ausgezahlt wurde (6 000 €). Obwohl die Frage des Schadensersatzes in den Wäldern noch nicht gestellt wurde, könnte die Braunbären-Bewirtschaftung in Kroatien eine neue Dimension annehmen, falls die Forstbesitzer (auch der Staat) diesen Ersatz in Zukunft verlangen.

Summary

Timber Damage by Brown Bear in Croatia

Brown bear management in the Republic of Croatia has a long tradition. Since 1980s, bear hunting has taken place at a feeding station from a high seat. However, since 2001, some localities in state forests in the northern part of the mountainous area of Croatia have been affected by the bear stripping the bark from the trees, of which 90 % are fir trees. During the last 30 years, brown bear harvest in the mentioned area has risen significantly ($r^2=0.400$; $p<0.001$). Trophy values of the hunted animals have also increased ($r^2=0.336$; $p<0.01$). Measurements of wound dimensions on damaged trees show that the bear strips the bark 192 cm from the ground. In 32 % of the trees, the damage involved over two thirds of the circumference, which is lethal damage. Trees with stripped bark included not only those growing along the stand edge, i.e. in the boundary belt towards a road or another stand, but also those at a distance ranging from 1 to 99 metres from the boundary. This indicates a different activity from that in which the bear marks his territory on the trees; this is a new kind of damage, confirmed so far in the Carpathians (Slovakia and Romania), and in the Dinaric area (Bosnia and Herzegovina). The damage is believed to be the consequence of increased bear populations in the study area and an increased concentration of individuals around feeding sites. The average annual damage on forest trees for the period 2004–2010 was 19 000 €, which is higher than monetary compensation provided for other bear-induced damage for the period 2004–2009 (6 000 €). Foresters have never claimed compensation for damage on trees, but if forest owners (including the state) were to claim compensation for damage by bears on forest trees, then brown bear management in Croatian might take on a new dimension.

Literatur

Childs, T.; Worthington, N.P. (1955): Bear damage to young Douglas-fir. – U.S. For. Ser. Pacif. Nthwest. For. Range Expt. Sta. Res. Note 113.

Cicnjak, L. (1989): Hunting enterprise. Koprivnica, Bugojno. – Manuskript, p. 4.

Furubayashii, K.; Hirai K.; Ikeda, K.; Mizuguch, T., (1980): Relationships between occurence of bear damage and clearcutting in central Honshu, Japan. – International Conference on Bear Research and Management **4**: 80–84.

Green, G.I.; Mattson, D.J. (2003): Tree rubbing by Yellowstone grizzly bears *Ursus arctos*. – Wildlife Biology **9**: 1–9.

Hadžiabdić, S.; Hubjar, N. (1987): Braunbär-Schäden an Waldbäumen. – Manuskript (In Kroatisch), Bugojno, 11 pp.

Huber, Đ.; Morić, S. (1989): Braunbärschaden in Jugoslawien (in Kroatisch). – In: Valentinčić, S., Zbornik radova 3. simpozijuma „Savremeni pravci uzgoja divljači“. 25., 26. i 27. maja 1989 na Brionima, Ljubljana, 197–202.

Huber, Đ.; Jakšić, Z.; Frković, A.; Štahan, Ž.; Kusak, J.; Majnarić, D.; Grubešić, M.; Kulić, B.; Sindičić, M.; Majić Skrbinšek, A.; Lay, V.; Ljuština, M.; Zec, D.; Laginja, R.; Francetić, I. (2008): Brown Bear Management Plan for the Republic of Croatia. – Ministry of Regional Development, Forestry and Water Management, Directorate for Hunting Ministry of Culture, Directorate for the Protection of Nature, Zagreb 92 pp.

Jamnický, J. (1976): Spôsoby a príčiny poškodzovania stromov medveďom hnedým (*Ursus arctos* L.). – Folia Venatoria **5**–**6**: 120–135.

Kimball, B.A.; Nolte, D.L.; Engeman, R.M.; Johnston, J.J.; Stremitz, F.R. (1998*a*): Chemically mediated fo-

raging preferences of free ranging black bears (*Ursus americanus*). – Journal of Mammalogy **79**: 448–456.

Kimball, B.A.; Nolte, D.L.; Griffin, D.L.; Dutton, S.M.; Ferguson, S. (1998b): Impacts of live canopy pruning on the chemical constituents of Douglas-fir vascular tissues: implications for black bear tree selection. – Forest Ecology and Management **109**: 51–56.

Kimball, B.A.; Turnblom, E.C.; Nolte, D.L.; Griffen, D.L.; Engeman, R.M. **(**1998*c*): Effects of thinning and nitrogen fertilization on sugars and terpenes in Douglas-fir vascular tissues: implications for black bear foraging. – Forest Science **44**: 599–602.

Kimball, B.A.; Johnston, J.J.; Nolte, D.L.; Griffin, D.L. (1999): An examination of the genetic control of Douglas-fir vascular tissue phytochemicals: Implications for black bear foraging. – Forest Ecology and Management **123**: 245–251.

Kunovac, S.; Bašić, M.; Skrobo, N.; Ličanin, S. (2008): Brown bear (*Ursus arctos* L.) damages at forest stands in Central Bosnia Canton (In Bosnisch). – Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo **1**: 79–90.

Levin, O.R. (1954): The South Olympic Tree Farm. – J. For. **52**: 522–523.

Lutz, H.J. (1951): Damage to trees by black bears in Alaska. – J. For. **49**: 522–523.

Micu, I. (1999): Harghita the country of bears. – Booklet of the Miercurea Ciuc Territorial Forest Administration, Miercurea, 10 pp.

Nolte, G.L.; Wagner, K.K.; Trent, A. (2003): Timber damage by black bears – Approaches to control the problem. – USDA Forest Service, Technology and Development Program Missoula, 0324-2832-MT DC, Missoula, 11 pp.

Puchkovsky, S.V. (2009): Selectivity of Tree Species as Activity Target of Brown Bear in Taiga. – Contemporary Problems of Ecology **2** (3): 260–268.

Raine, R.M.; Kansas, J.L. (1989): Black bear seasonal food habits and distribution by elevation in Banff National Park, Alberta. – In: Bears – their biology and management. Eighth International Conference on Bear Research and Management. Victoria, Canada, 297–304.

Reimoser, F. (1985): Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, Rehwild und Rehwildbejagung in Abhängigkeit von der waldbaulichen Betriebsform. – Diss./ Univ. Agricultural Sciences, Wien 318 pp.

Sindičić, M.; Zec, D.; Huber, Đ. (2011): Analysis of brown bear damages in Croatia in the period from 2004 until 2009 (in Kroatisch). – Šumarski list **1**–**2**: 63–68.

Soldo, V. (1988): Eine Übersicht der von Braunbären beschädigten Bäumen im Jahre 1988. – (in Kroatisch) Manuskript. Bugojno.

Vukelić, J.; Baričević, D. (2001): Forest association of silver fir in Croatia *(in Kroatisch)*. – In: Prpić, B. (eds.): Obična jela (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume, Zagreb, 162–196.

Watanabe, H. (1980): Damage to conifer by the Japanese black bear. – International Conference on Bear Research and Management **4**: 67–70.

Zieglтrum, G.J. (1994): Supplemental bear feeding program in western Washington. – Proc. 16th Vertebr. Pest Conf., Davis, USA, 36–40.

Zieglтrum, G.J. (2004): Efficacy of black bear supplemental feeding to reduce conifer damage in Western Washington. – Journal of Wildlife Management **68** (3): 470–475.

Zieglтrum, G.J.; Nolte, D.L. (2001): Black bear forest damage in Washington State: Economic, ecological, social aspects. – Ursus. **12:** 169–172.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Krešimir Krapinec
Universität in Zagreb, Forstfakultät Zagreb
Anstalt für Waldschütz und Jagdwissenschaft
Svetošimunska 25
Postfach 422
HR-10 002 Zagreb / Kroatien
Tel.: +385 098 9831 767 / Fax: +385 2352 510
E-Mail: krapinec@sumfak.hr

Dipl.-Ing. Forst. Alenko Tomac
Kroatische Wälder, GmbH
Forstverwaltung Delnice, Forstamt Mrkopalj
Stari Kraj 1
51 315 Mrkopalj
Tel.: 051/833 102 / Fax: 051/833 564
E-Mail: Alenko.Tomac@hrsume.hr

Dipl.-Ing. Forst. Dražen Kalčić
Kroatische Wälder, GmbH
Forstverwaltung Delnice, Forstamt Vrbovsko
I. G. Kovačića 19, 51326 Vrbovsko
Tel.: 051/875 202 / Fax: 051/875 569
E-Mail: Drazen.Kalcic@hrsume.hr

MSc Dario Majnarić
Kroatische Wälder, GmbH
Forstverwaltung Delnice
Abteil für Jagdwirschaft
Supilova 32, 51300 Delnice,
SM +385 098 447946, / Fax: +385 051 812 342
E-Mail: Dario.Majnaric@hrsume.hr

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Jagd- und Wildforschung

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Krapinec Kresmir, Majnaric Dario, Tomac Alenko, Kalcic Drazen

Artikel/Article: Braunbärschäden in Kroatiens Waldbeständen 63-76