Schnellmethode der Totholz-Strukturkartierung

Eine Methode zur Bewertung von Waldbeständen in FFH-Gebieten und Naturwaldreservaten

Von Jörg Lorenz

Zusammenfassung

Die bisher beschriebenen Methoden zur Erfassung von Totholz werden kritisch diskutiert und ein neues, relativ einfaches Verfahren vorgestellt. Die vorgeschlagene Totholzstrukturkartierung (TSK) misst nicht das Totholzvolumen, sondern ermittelt die ökologische Bedeutung der unterschiedlichen Alt- und Totholzstrukturen, ausgehend von 15-jährigen Untersuchungen der xylobionten Käferfauna.

Erste Ergebnisse aus Probekartierungen in Waldgebieten vor allem nordwestlich von Dresden werden vorgestellt. Das Verfahren vergibt nach vordefinierten Kriterien Punkte für verschiedene Parametern wie z.B. Position des Baumes (stehend, schräg, liegend), Besonnung (besonnt, Halbschatten, beschattet), Durchmesser, Höhe/Länge, Zersetzungsgrad, Baumhöhlen, Holzpilzbewuchs usw. Die Summe ergibt für jeden Baum einen Punktwert, der in vier Punktwertklassen eingeteilt werden kann. Die zwei höheren Klassen charakterisieren die aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvollen Alt- und Totholzstrukturen: anbrüchige oder frisch abgestorbene, stehende, stärker dimensionierte Bäume mit Höhlen und/oder Holzpilzbewuchs.

Ein Bewertungsschema zum Kriterium „Alt- und Totholzausstattung“ für die Ermittlung des Erhaltungszustandes von Wald-LRT wird vorgeschlagen.

Summary

(((folgt von Übersetzerin)))

1 Einleitung

Über ökologische Bedeutung, Schutz und Förderung von Alt- und Totholzlebensräumen ist in den letzten Jahren viel publiziert worden (z.B. ALBRECHT 1991, DETSCH et al. 1994, ECKLOFF & ZIEGLER 1991, LORENZ 2000, MÖLLER 1991, 1994, RAUH & SCHMITT 1991, SPERBER 1983, WEISS 1989, WINTER 1988). Die Ausweisung und Erforschung von Naturwaldreservaten oder Naturwaldzellen bzw. Biotopschutzprogramme zu Altholzinseln wurde ebenfalls voran getrieben, wobei vielfach gesamtökosystemare bzw. faunistische Aspekte im Mittelpunkt standen (ALBRECHT 1990, BOHN & WOLF 1989, DORDA 1992, ESSMANN 1991, KERCK & LOCH 1997, KÖHLER 1991, KORPEL 1997, MÜLLER-USING 1991, NIEMANN 1968, RAUH 1993, STEIN 1978, WINTER et al. 1994).

Einen Schwerpunkt nehmen Untersuchungen zur xylobionten Käferfauna ein, vor allem unter dem Aspekt der Totholzsukzession (DERKSEN 1941, KÖHLER 1996, MENKE, 1995, MÖLLER & SCHNEIDER 1991, RENNER 1991, SATTELMAYER et al. 1995, SCHMITT 1992). Xylobionte Käfer werden zusammen mit den auf Holz wachsenden Pilzen als „Leitarten“ in der Totholzdiskussion bezeichnet (ALBRECHT 1991). Vor allem hochgradig spezialisierte Arten, beispielsweise Baumhöhlen-, Mulm- und Holzpilzbewohner wie verschiedene Scarabaeiden (*Osmoderma, Gnorimus, Protaetia*) und Elateriden (*Ampedus*-Arten, *Ischnodes, Elater*), Melandryiden (*Dircaea, Xylita, Hypulus*), Alleculiden (*Allecula, Prionychus, Mycetochara*), Tenebrioniden (*Neomida, Platydema, Uloma, Neatus*) sowie einige Buprestiden und Cerambyciden kommen nur an sehr alten, stark dimensionierten, anbrüchigen einheimischen Bäumen vor. Wegen ihrer Standorttreue bzw. ihres geringen Ausbreitungsvermögens induzieren sie eine große Biotop- und damit Faunentradition, d.h. seit einigen Jahrhunderten waren die gleichen Baumarten mit den entsprechenden Artengemeinschaften am selben Standort vorhanden. Ein Großteil dieser stenöken Arten finden sich in den Roten Listen unter den höchsten Gefährdungsgraden wieder. Einige Arten werden als so genannte Urwaldrelikte bezeichnet. Obwohl bekannt ist, welche Alt- und Totholzstrukturen für diese am meisten gefährdete Artengruppe zum längerfristigen Überleben erforderlich wären, bezieht sich die Totholzerfassung meist nur auf Volumenermittlung je Hektar, Zersetzungsstufen, Anteil Stehend-/Liegend-Totholz usw.

2 Bisher angewandte Verfahren zur Totholzerfassung

Mit der Klassifikation von Totholz haben sich ALBRECHT (1990, 1991) und SCHMITT (1992) auseinandergesetzt, wobei u.a. nach Zustandstypen (Starkholz: toter stehender Baum, Wurzelstöcke, liegender Baum, liegender Stammteil/Starkast und Schwachholz: Zweige, Äste) und Zersetzungsgraden (vier Stufen: 1 = frisch tot, 2 = beginnende Zersetzung, 3 = fortgeschrittene Zersetzung, 4 = stark zersetzt, vermodert) unterteilt wird. Bei Totholzaufnahmen in bayerischen Naturwaldreservaten wurde z.B. eine sehr inhomogene Verteilung des Totholzes festgestellt, mit Vorräten von 10 bis 180 Festmeter pro Hektar (RAUH & SCHMITT 1991). Die Autoren konnten u.a. keinen deutlichen Zusammenhang zwischen dem ermittelten Totholzvolumen und der Anzahl xylobionter Käferarten und dem prozentualen Anteil gefährdeter Arten feststellen.

PRIETZEL (1994) stellt ein zweiphasiges Verfahren zur Totholzermittlung in Wirtschaftswäldern vor, wobei zuerst eine exakte Totholzaufnahme auf kleinen Referenzflächen zur „Eichung“ erfolgt und dann eine Linientaxation auf der gesamten Fläche.

Eine Stichprobeninventur mit systematischer Probeflächenauswahl zur quantitativen und qualitativen Totholzerfassung in Buchenwirtschaftswäldern beschreiben ERDMANN & WILKE (1997), die durchschnittliche Totholzvorräte von nur 9,3 Festmeter je Hektar ermittelten, von denen 95 % auf liegendes und nur 5 % auf stehendes Totholz entfiel. Außerdem lag der Anteil des aus ökologischer Sicht besonders wertvollen starken Totholzes bei nur 17,2 % des Totholzvorrates (ERDMANN & WILKE 1997). Allerdings wurden bei diesen Untersuchungen das gesamte Totholz einschließlich Stubben und Astholz < 20 cm ermittelt. WINTER & NOWAK (2001) verglichen nach diesem Verfahren Totholz in bewirtschafteten und nicht bewirtschafteten Buchen- und Eichen-Hainbuchenwäldern des Biosphärenreservates Spreewald, mit dem Ergebnis eines dreifach höheren Tot-

holzvorrates (102,9 m³/ha) in einem seit 1961 nicht mehr bewirtschaften Buchen-Totalreservates gegenüber einer bewirtschafteten Vergleichsfläche. Ein weiteres Ergebnis dieser Untersuchung war, dass in Eichen-Hainbuchenwäldern nach zehnjähriger Nutzungsaufgabe noch keine höheren Totholzvorräte erreicht wurden.

MEYER (1999) stellt Methodik und Ergebnisse aus Totholzuntersuchungen in nordwestdeutschen Naturwäldern vor, wobei zur Volumenermittlung das gesamte stehende und liegende Totholz ≥ 7 cm Durchmesser auf rund 1 ha großen Probeflächen aufgenommen wird. Eine ausführlichere Darstellung zu Methoden der Totholzerfassung im Wald geben MEYER et al. (2003).

MATTHES et al. (2005) beschreiben ein Linien-Intersekt-Stichprobenverfahren zur Ermittlung des vor allem liegenden Totholzvolumens auf großen Flächen. Allerdings werden zum relativ komplizierten Methodenmanagement zwei oder drei Personen benötigt.

Es entsteht der Eindruck, dass es nur anhand einer relativ genauen Aufnahme des liegenden Totholzes (stehendes Totholz wurde auf bestimmten Probekreisen entlang der Aufnahmelinien auch ermittelt) möglich ist, sich begründet den Empfehlungen von AMMER (1991) anzunähern, der für Wirtschaftswälder eine Zielgröße von 15 bis 30 m³/ha vorschlägt. Eine Ableitung vom Liegend-Totholzvolumen auf die Biodiversität des Waldes erscheint gewagt, da bekanntermaßen vor allem an stärker dimensionierten Stehend-Totholz die größte Artenakkumulation in Raum und Zeit stattfindet und für die Naturnähebewertung der entscheidende Faktor ist.

Die Behauptung von WINTER & NOWAK (2001), dass Totalreservate aufgrund des hohen Totholzanteils eine große Bedeutung für die an Alt- und Totholz gebundenen Lebensgemeinschaften besitzen, mag zwar stimmen, jedoch bedeutet die Anreicherung von Totholz noch lange nicht die Erhaltung und Förderung von beispielsweise stenöken Mulm bewohnenden Käferarten, wenn diese durch die vormals intensive forstliche Bewirtschaftung bereits ausgerottet wurden. Es entsteht der Eindruck, man brauche nur mehr Totholz anzureichern und schon sind alle xylobionten Arten da und nutzen die plötzlich vorhandene Ressourse. Das Problem ist jedoch, dass die aus ökologischer Sicht wertgebenden Arten nur noch Restvorkommen an verinselten Lokalitäten besitzen, in denen es die oft unterschätzte und auch schwer nachweisbare Biotop- und damit Faunentradition noch gibt. Ein erfolgversprechendes Totholzmanagement sollte ausgehend von solchen „Quellen" die Anreicherung von Alt- und Totholz anstreben. Wenn man diese Refugien und deren nähere Umgebung nicht erkennt und fördert, führt die rein schematische Anhäufung des Totholzvolumens (drei Bäume pro Hektar oder 15 bis 30 m³/ha) lediglich zur Förderung ubiquitärer und euryöker Allerweltsarten, die es bisher auch geschafft haben, zu überleben. Die hochgradig gefährdete Reliktfauna bliebe dennoch auf der Strecke.

Die gelegentlich als Erfolg betrachteten Totholzvorräte von über 100 fm in einigen Naturwaldreservaten, die den Vorräten in Naturwäldern bzw. so genannten mitteleuropäischen „Urwäldern" nahe kommen (KORPEL 1997), dürfen allerdings nicht darüber hinweg täuschen, dass aufgrund der Biotoptradition in den „Urwäldern" das Totholz eine wesentlich höhere Qualität aufweist, vor allem bezüglich der dort vorkommenen Insektenarten und -gemeinschaften, ganz zu schweigen von der Vogel- und Säugetierfauna.

3 Totholzerfassung in FFH-Gebieten

In Sachsen erfolgt seit 2003 im Rahmen der Erarbeitung von Managementplänen in FFH-Gebieten eine flächenscharfe Ersterfassung von Lebensraumtypen (LRT) einschließlich von Untersuchungen zum Erhaltungszustand der gemäß LRT nach Anh. I der FFH-Richtlinie kartierwürdigen Wälder.

Zur Bewertung der Habitatstrukturen von Wald-LRT wurden von der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (LANA) und der Forstchefkonferenz (FCK) gemeinsame bundesweite Empfehlungen u.a. zur Erfassung von so genannten Biotop- und Altbäumen sowie Totholz erarbeitet (BURKHARDT et al. 2004). Diese Vorgaben werden in Sachsen etwas modifiziert umgesetzt (Sächs. LfUG 2005). Die Ergebnisse der Biotopbaum- und Totholzerfassungen gehen neben der Ermittlung der Waldentwicklungsphasen sowie dem lebensraumtypischen Arteninventar und Beeinträchtigungen in die Bewertung des Erhaltungszustandes (A = hervorragende, B = gute und C = mittlere bis schlechte Ausprägung) ein. Entsprechend der Aggregationsregeln bei der Gesamtbewertung der Einzelparameter (z.B. A, A, C = B) haben ausgeprägte Alt- und Totholzstrukturen bzw. eine überdurchschnittliche Ausstattung mit Biotopbäumen nur einen geringen Einfluss, obwohl sie aus ökosystemarer und waldökologischer Sicht höherwertig einzustufen wären.

Beispielsweise würde eine Altholzinsel mit mehreren abgestorbenen Bäumen inmitten eines dichten, einförmigen, verjüngungsfreien Buchenmischwaldes regelrecht „untergehen" (Gesamtbewertung = B), obwohl sie als Quelle für die Artengemeinschaft des Buchenwaldes im Allgemeinen und der xylobionte Käferfauna im Speziellen von großer Bedeutung ist.

Das „lebensraumtypische Arteninventar" wird durch Erfassung so genannter Indikator-Artengruppen wie z.B. Brutvögel, xylobionte Käfer und Laufkäfer ermittelt. Während Brutvögel und vor allem die xylobionte Käferfauna zur Zustandsanalyse auswertbare Ergebnisse liefern können, ist die Indikatorfunktion von Laufkäfern in Wäldern umstritten (LORENZ & SCHOLZ 2002). Die Erfassung der Indikator-Artengruppen erfolgt über eine Vegetationsperiode nach einem Minimalerfassungsprogramm, so dass die Aussagefähigkeit der Ergebnisse sehr eingeschränkt sein kann, beispielsweise bei Laufkäfern durch erhebliche Fallenausfälle oder ungünstige Witterungsperioden zur Haupterfassungszeit. Aus den Bodenfallenfängen lassen sich daher kaum differenzierte Bewertungen zum günstigen Erhaltungszustand des jeweiligen Waldbestandes ableiten. Untersuchungen von SCHULZ (1996 in FISCHER et al. 2002) zu Vorkommen und Habitatanforderungen von Bodenmakroarthropoden in Natur- und Wirtschaftswäldern belegen, dass die Laufkäferarten der Buchen- bzw. Buchenmischwälder auch in den fichtenbetonten bzw. -reichen Teilflächen auftreten. Bei eigenen Untersuchungen in einem Buchenwald-FFH-Gebiet im Erzgebirge konnte nach der üblichen einjährigen Erfassungszeit keine klare Differenzierung der Laufkäferzönose in den drei Erhaltungszuständen A (hervorragend), B (gut) und C (durchschnittlich/beschränkt) festgestellt werden. Im Gegenteil: Auf der Probefläche im Erhaltungszustand C (dichter, einförmiger Buchenmischwald mit fast 50 % Fichtenanteil) war eine wesentlich größere Aktivitätsdichte von den bioindikatorisch einigermaßen relevanten Waldarten nachgewiesen worden als im Erhaltungzustand A (lichtes, totholzreiches Buchenaltholz in beginnender Zerfallsphase). Demzufolge eignen sich Laufkäfer kaum als Indikatorartengruppe zur Charakterisierung des Erhaltungszustandes der meisten Wald-LRT.

Insgesamt ermitteln die unter Abschnitt 2 erwähnten, verschiedenen Totholz-Erfassmethoden in erster Linie das Totholzvolumen. Dabei werden auch solche Totholzstrukturen erfasst, die selbst in Wirtschaftswäldern meist noch in ausreichendem Maße vorhanden sind: z.B. am Boden liegendes, stärkeres Astholz oder Stümpfe. In den technisch und ökonomisch geprägten Wirtschaftswäldern mag diese schematische Totholzerfassung legitim und ein akzeptabler Kompromiss sein. Was jedoch weitestgehend fehlt, sind vor allem stehende, stärker dimensionierte, anbrüchige, absterbende oder bereits tote Bäume, die aus Sicht der Waldökologie und Biodiversität eine sehr hohe Wertigkeit besitzen. Beispielsweise sind insgesamt 50 m³ dünnes, liegendes Totholz aus naturschutzfachlicher Sicht und für die Xylobionten-Lebensgemeinschaft weitaus weniger Wert als ein einzelner Eichen-Hochstubben mit 100 cm Durchmesser, der etwa ein Zehntel diese Volumens erreicht.

In FFH-Gebieten und vor allem auch in Naturwaldreservaten, wo die Bewahrung und Förderung der meist nur noch reliktär vorhandenen natürlichen Gegebenheiten, d.h. der Waldlebensräume als Ort von vielfältigen Artengemeinschaften, im Vordergrund stehen sollte, müsste auch die Erfassung von Totholz unter überwiegend naturschutzfachlichen und faunistischen Aspekten gesehen werden.

Aus diesem Grund wird hier ein relativ einfaches Verfahren vorgeschlagen, das die bioindikatorisch bedeutsamen Alt- und Totholzstrukturen erfasst und bewertet sowie in Verbindung mit beispielsweise Brutvogelkartierung und Erfassung der xylobionten Käferfauna aussagefähigere Ergebnisse liefern kann.

4 Methode

Die Totholzstrukturkartierung ist eine gut nachvollziehbare, relativ schnelle, visuelle Beurteilung und Wertung der aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht wertvollsten Bäume eines Waldbestandes. In Anlehnung an ERDMANN & WILKE (1997), MEYER (1999) sowie RAUH & SCHMITT (1991) wird ein Kartierschlüssel vorgeschlagen, der nicht das Totholzvolumen ermittelt, sondern durch die Erfassung und Wichtung der spezifischen Totholzqualität (Baumart, Dimension, Position im Bestand, Zersetzungsgrad etc.) sowie weiterer bedeutender Lebensraumrequisiten von xylobionten- und mycetophilen Arten, wie das Vorhandensein von Baumhöhlen und Holzpilzbewuchs, Rückschlüsse auf artspezifische Lebensräume liefert (Tab. 1).

Erfasst werden einerseits alle toten Bäume eines Bestandes mit ≥ 30 cm Brusthöhendurchmesser bei stehenden und schräg aufliegenden sowie ≥ 30 cm Mittendurchmesser bei liegenden Stämmen und andererseits alle noch lebenden Bäume mit deutlich erkennbaren Absterbeerscheinungen, d.h. mit morschen, trockenen oder hohlen Ästen, größeren Astabbrüchen, einseitigen Kronenabbrüchen usw. Außerdem sind Bäume zu erfassen, die zwar noch eine mehr oder weniger gut ausgebildete Krone aufweisen, jedoch im Stammbereich entweder ausgeprägten Holzpilzbewuchs und/oder erhebliche Rindenverletzungen (Risse, Spalten) aufweisen und wo mehr oder weniger mit Mulm gefüllte Höhlungen erkennbar sind. Natürlich entstandene Stubben von mindestens 0,5 m Höhe werden mit erfasst.

Die aus ökologischer Sicht schwer nachvollziehbare Trennung von „Biotopbäumen“ und „Totholz“ wird größtenteils zusammengeführt, wobei allerdings nicht jeder Höhlenbaum aufgenommen wird (siehe unten). Die Erfassung der „besetzten“ Höhlenbäume erfolgt ohnehin besser durch die für Wald-LRT empfehlenswerte Brutvogelkartierung (Siedlungsdichte-Untersuchungen) bzw. durch die Erfassung von Waldfledermäusen.

Entsprechend der Summe der Kriterien 2 bis 9 sind stark dimensionierte, stehende, anbrüchige, aber noch lebende Bäume (in erster Linie einheimische Laubbaumarten, wie z.B. Eichen, Linden, Rot-Buchen, Weiden usw.) mit Baumhöhlen und Holzpilzbewuchs aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht am wertvollsten bzw. die Strukturen, an denen erfahrungsgemäß die meisten Arten mit dem höchsten Gefährdungsgrad vorkommen (Beispiele siehe Tab. 2 und 4).

(1) Standort
Die kartierten Bäume oder Stammteile werden durchnummeriert in Geländeskizzen eingetragen, wobei sich Schwarz-Weiß-Kopien von topografischen Karten im Maßstab 1 : 10 000 bewährt haben.

Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass mit den TK 10 eine einigermaßen gute Orientierung im Gelände erreichbar ist. Als wichtige Anhaltspunkte dienen das in den Karten meist gut abgebildete, relativ dichte Wege-, Schneisen- und Gewässernetz sowie besonders auch die Höhenlinien. Empfehlenswert ist eine Untergliederung in gut abgrenzbare Waldgebiete von etwa 20 ha, so dass bei der Durchnummerierung dreistellige Zahlen vermieden werden. Eine Georeferenzierung für jeden aufgenommenen Baum erscheint zu aufwändig. Eventuell sollten nur die aus ökologischer Sicht besonders wertvollen Alt- und Totholzstrukturen (Einzelbäume > 80 cm BHD bzw. mit Punktzahlen > 28 oder Alt- und Totholzinseln mit mehreren stärker dimensionierten Bäumen) mittels GPS eingemessen werden.

Aus forstwirtschaftlicher Sicht ist außerdem die Angabe des Forstortes (Revier, Abteilung, evtl. Unterabteilung und Teilfläche) zu empfehlen, was mit Hilfe der Forstkarten (Forstblankett 1 : 10 000) ermittelt werden kann.

(2) Baumart
Da an den einheimischen Eichen mit Abstand die meisten, auch xylobionten Arten vorkommen, erhalten sie die höchste Punktzahl 4. Die Abstufungen 3 und 2 beruhen auf 15-jährigen Sammelerfahrungen des Autors über die xylobionte Käferfauna in Sachsen sowie diversen Übersichten zur Ökologie der Holzkäfer (MÖLLER & SCHNEIDER 1991, PALM 1959). Eine Möglichkeit wäre auch, alle einheimischen Laub- und Nadelbaumarten mit 2 und die fremdländischen Baumarten mit 1 zu bewerten, um mit 4 die herausragende Stellung der einheimischen Eichen hervorzuheben.

(3) Position
Stehende absterbende oder tote Bäume stellen aus ökologischer Sicht die wertvollste Struktur dar, da sich die Zersetzung langsamer vollzieht als bei liegenden Stämmen, die permanent einer direkten Bodenfeuchte ausgesetzt sind. Außerdem besitzen stehende Stämme unterschiedlichste Requisiten (dicke und dünne Äste, Baumhöhlen, Holzpilze), die kombiniert mit abiotischen Faktoren wie Feuchte und Licht (bzw. süd- oder nordexponiert) vom Stammfuß bis in die Krone eine Vielzahl von Kleinsthabitatstrukturen beherbergen, an die abhängig von der Baumart in einem Zeitraum von mehreren Jahren bis Jahrzehnten sukzessive hunderte von Arten vorkommen.

Unter „schräg aufliegend“ werden Bäume kartiert, bei denen ein Großteil des Stammes keinen direkten Bodenkontakt hat. Wenn beispielsweise bei im Ganzen umgebrochenen Bäumen durch ausladende Kronenäste oder bei Stammteilen durch Bodenunebenheiten oder bereits darunter liegendes Holz der Abstand zum Boden bei ¾ der Stammlänge noch mehr als 5 bis 10 cm beträgt, sind diese als „schräg aufliegend“ zu kartieren. Wenn andererseits ¾ der Stammlänge direkt am Boden aufliegt, zählt es als „liegend“.

(4) Besonnung
Die Einschätzung der Besonnung im laubfreien Winterhalbjahr scheint bei Laubholzbeständen etwas schwierig. Dennoch sollte es möglich sein, zu bewerten, ob ein Baum – sich mitten im Bestand befindet und nur die Kronenäste etwa Sonne abbekommen,
– an einem nördlich exponierten Hang eines kühl-feuchten Bachtälchen (= beschattet) steht,
– am Nordrand einer Lichtung bzw. an einem Wegrand wurzelt, wo zumindest zeitweise ein Teil des Stammes besonnt wird (= Halbschatten),
– direkt an einem südexponierten, besonnten Waldrand bzw. Ober- und Mittelhang stockt (= besonnt).

(5) Durchmesser
Die Stärke eines absterbenden oder toten Baumes sollte die höchste Wertigkeit bzw. Wichtung haben, da stärker dimensioniertes Totholz die Struktur mit den größten Defiziten in unseren Wäldern ist. Eigene Erfahrungen bei der Erfassung der xylobionten Käferfauna belegen, dass je dicker (und damit indirekt älter) ein Baum ist, die Wahrscheinlichkeit des Nachweises bioindikatorisch bedeutsamer Arten steigt.

Die Durchmesserstärken werden bei der visuellen Ermittlung von Vielen unterschätzt. Der Mindestdurchmesser 30 cm kann beispielsweise mit einer quer an den Stamm gehaltenen DIN A4-Seite leicht überprüft werden. Für Ungeübte empfiehlt sich auch ein Gliedermaßstab. Die grobe Einteilung in 10-cm-Stufen soll den Erfassungsaufwand in Grenzen halten, zumal keine Volumenermittlung erfolgt und, wie oben erläutert, die ökologische Bedeutung mit dem Durchmesser steigt.

(6) Höhe/Länge
Die Höhe eines Baumes wird von den meisten ebenfalls unter- und nur selten überschätzt. Zur Übung und groben Einschätzung kann man sich in einem „durchschnittlichen Altbestand“ in ca. 2 m Höhe an einem Baum eine Markierung machen, sich anschließend 20 große Schritte (ca. 20 m) entfernen und diese 2-Meter-Distanz eventuell mit Hilfe der Finger bis zur Krone hochzählen. Somit erhält man zumindest einen Eindruck, was über 5, 10 bzw. 20 m bedeutet. Eine genauere Höhen-/Längenbestimmung beispielsweise mit BLUME-LEISS oder andere Höhen-/Entfernungsmessgeräten wird als nicht erforderlich und zu aufwändig eingeschätzt.

(7) Zersetzungsgrad
Die Einteilung folgt teilweise ALBRECHT (1990), beruht aber in erster Linie auf eigenen Erfahrungen bei der Erfassung der xylobionten Käferfauna.

„Anbrüchig“ (= 4 Punkte) bedeutet: Der Baum lebt noch und hat morsche und/oder hohle Stamm- und Astpartien, Fauläste usw., wobei einzelne Kronenteile bereits abgebrochen sein können. In diesem Stadium konnte u.a. mit Stamm- und Lufteklektoren eine überdurchschnittliche Zahl xylobionter Käferarten nachgewiesen werden. Außerdem ist durch Holzpilzbewuchs und dem damit verbundenen Holzaufschluss die Aktivität von Spechten besonders intensiv. Viele Baumhöhlen bzw. Baummulm bewohnende Scarabaeiden und Elateriden besiedeln bevorzugt solche noch lebende Bäume.

„Frisch tot“ (= 3 Punkte) und „fortgeschrittene Zersetzung“ (= 2 Punkte) lässt sich auf Grund der raschen Zersetzung bei Baumarten manchmal schwer unterscheiden. Vor allem das Ablösen der Rinde kann bei Eiche, Fichte oder Kiefer sehr schnell gehen, während sie bei Hainbuche, Linde oder Kirsche noch nach Jahren fest sitzt. In der Summe dürfte aber eine gelegentliche Fehlinterpretation diese Merkmals wenig ausschlaggebend sein.

Etwas widersprüchlich scheint die Punktvergabe „= 1“ zu sein: Beispielsweise werden sowohl Jahrzehnte alte, stark zersetzte Stümpfe und Stammstücken als auch frische Kronenbrüche an vorher äußerlich noch vital erscheinenden Bäumen (diese entstehen meist durch Sturmereignisse an Faulstellen am Kronenansatz von Rot-Buchen und sind sichere Eintrittspforten phytopathogener Pilze) mit einem Punkt bewertet. Auch hier spielen sukzessive Prozesse der Besiedlung durch Holzinsekten und Holzpilze eine Rolle. Wenn ein Baum durch einen kompletten Kronenbruch schlagartig zur „Totholzstruktur“ wird, fehlt das gesamte Artenspektrum, das sich im Zuge des meist über einen Zeitraum von mehreren Jahren stattfindenen Absterbeprozesses ansiedelt. Der Stamm trocknet schnell aus und bietet nur einigen Frischholzbesiedlern (Scolytiden) und später einigen an trockenes Holz angepassten Arten (Anobiiden) Lebensraum. Eine Besiedlung mit Holzpilzen, die erst phytopathogen und später saprophytisch leben, erfolgt kaum.

(8) Baumhöhlen

Es sollen nur Baumhöhlen von absterbenden und toten Bäumen erfasst werden. Die Aufnahme aller Höhlenbäume würde den Aufwand des Verfahrens unverhältnismäßig erhöhen.

Die Erfassung von Baumhöhlen wird durch die Verwendung eines Fernglases erleichtert. Anbrüchige Bäume mit erkennbaren hohlen Stammpartien erhalten 3 Punkte, um diese seltene Struktur, die bereits unter „Zersetzungsgrad“ zu einer höheren Bewertung geführt haben kann, zusätzlich hervorzuheben. Zwei Punkte gibt es für zwei Baumhöhlen und/oder Risse bzw. Spalten in Stamm und Starkästen sowie die oft wenige Zentimeter abstehende, dicke Borke von abgestorbenen Bäumen, vor allem Eiche, Linde und Kiefer, die Spaltenquartiere von Fledermäusen und Baumläufern sein können. Einen Punkt erhalten Bäume mit einer Baumhöhle.

(9) Baumpilze

Kenntnisse zu den häufigsten an Holz wachsenden, phytopathogenen oder saprophytischen Pilzen sollten nicht nur für Kartierer mit forstlicher Ausbildung vorausgesetzt werden. Als Literatur sind u.a. BUTIN (1989) sowie JAHN (1990) empfehlenswert.

Drei Punkte erhalten Stämme mit umfangreichem Bewuchs mehrerer Arten, d.h. sowohl Konsolenpilze (z.B. Zunderschwamm, Lackporlinge, Feuerschwämme, Trameten) als auch Blätter-, Rinden-, Staub- und Schleimpilze (z.B. Schüpplinge, Austern-Seitling, Kohlenbeere, Brandkrustenpilz usw.). Mit zwei Punkten werden Bäume bewertet, die entweder nur eine Konsolenpilzart in mehreren Exemplaren beherbergen (z.B. Birkenporling an Birken oder Schwefelporling an Eichen oder Obstbäumen sowie Zunderschwamm an Birke oder Rot-Buche) oder mit bestimmten „Kolonie bildenden“ Arten von Blätterpilzen (Stockschwämmchen, Hallimasch usw.) bewachsen sind. Ein Punkt erhält Alt- und Totholz, das nur einen flachen Bewuchs mit Schlauch-, Schleim-, Schicht- und Rindenpilzen aufweist.

(10) Anmerkungen

Um die Einfachheit des Verfahrens zu wahren, sollten die in Tab. 1 angeführten Aspekte vorerst nicht in die systematische Auswertung eingehen. Weitere Praxistests müssten klären, ob eine Aufnahme weiterer Kriterien sinnvoll erscheint.

Größere Defizite dürfte es hingegen bei der Erkennung von einigen charakteristischen xylobionten Käfern bzw. deren Fraßbilder, Chitinresten, Kotpillen usw. geben, wie beispielsweise von den FFH-Arten Eremit (*Osmoderma eremita*), Heldbock (*Cerambyx cerdo*) oder Hirschkäfer (*Lucanus cervus*), was jedoch durch eine gezielte Schulung kompensiert werden kann.

Die Datenaufnahme im Gelände erfolgte bisher handschriftlich in Protokollen mit einfachen Tabellen. Die spätere Dateneingabe und -auswertung erfolgt mit gebräuchlichen Tabellenkalkulationsprogrammen. Denkbar wäre auch eine sofortige Dateneingabe in für Außenaufnahmen taugliche Notebooks oder PDA.

Eine Einweisung für Kartierer mit biologischen und/oder forstwirtschaftlichen Vorkenntnissen ist durch eine eintägige Schulung (einschließlich Praxistest im Gelände) möglich.

Die Ermittlung des Zeitaufwandes einer Kartierung gestaltet sich allerdings schwierig, da sie abhängig vom Alt- und Totholzanteil des Gebietes ist. Gewöhnlich befinden sich in unseren Wäldern (selbst in Schutzgebieten) auf einem Hektar nicht mehr als zwei bis fünf (selten 10) kartierwürdige Bäume mit einem Durchmesser ≥ 30 cm. Es muss mit einem Gesamtaufwand (Geländebegehung + Dateneingabe + Auswertung) von etwa 10 bis 120 min/ ha bzw. 5 bis 12 min/ Baum gerechnet werden.

Eine Georeferenzierung (was allerdings ein leistungsfähigeres GPS-Gerät voraussetzt) und GIS-Verarbeitung würde den Zeitaufwand bei der Ersterfassung zwar erhöhen, die Nachvollziehbarkeit jedoch erleichtern.

Die Aufnahmen sollten flächendeckend sein. In großen, zusammenhängenden, homogenen Gebieten (> 500 ha) wäre eine Reduzierung auf einen noch festzulegenden Flächenprozentanteil denkbar.

5 Ergebnisse von Probekartierungen nordwestlich von Dresden

Insgesamt wurden bisher über 500 Bäume in Gebieten von zusammen reichlich 200 ha nach diesem Verfahren kartiert. Zweckmäßigerweise fanden die Kartierungen im Winter statt, was die Erkennung von anbrüchigen Bäumen und Baumhöhlen auch aus gewisser Entfernung erleichtert. Die Verwendung eines Fernglases ist deshalb empfehlenswert. Durch die Kartierung in der kalten Jahreszeit ist zwar die Wahrscheinlichkeit gering, bestimmte Baumhöhlen bewohnende Tierarten zu erfassen. Da es sich hierbei ohnehin um Zufallsbeobachtungen handelt, kann dieses toleriert werden.

Ein Auszug aus einer Aufnahmeliste eines Waldgebietes am Elbhang bei Radebeul enthält Tab. 4. Insgesamt wurden in diesem ca. 18,5 ha großen Waldgebiet 60 Alt- und Totholzstrukturen erfasst.

Eine Auswahl weiterer Gebiete, die kartiert und ausgewertet wurden, sind in Tab. 5 und Abb. 1 dargestellt.

Bei den Gehölzen und Waldteilen des Naturschutzgebietes „Frauenteich“ handelt es sich um kleinere Waldflächen mit mittelalten Baumbestand, z.T. mit nicht standortgerechter Kiefernbestockung. Diese Flächen sind als Pufferzonen in das NSG integriert. Wertgebend ist jedoch das Gewässer mit ausgeprägten Verlandungsbereichen.

Die als FFH-Gebiet gemeldeten Hangwälder bei Radebeul sind überwiegend mit alten Buchen-Eichen-Mischwaldbeständen bestockt (LRT-Code: 9110) und in den letzten Jahrzehnten kaum bewirtschaftet worden. Wertgebend ist vor allem der Anteil von stärker dimensionierten Alt- und Totholz, besonders einheimischer Laubbaumarten (Abb. 1: dunkelgraue und schwarze Abschnitte), wobei hektarbezogene Werte Flächenvergleiche ermöglichen (Tab. 5, Spalte: „kart. Bäume ≥ 23 Punkte/ha).

Der Anteil von stärker dimensionierten (> 60 cm BHD) Alt- und Totholz liegt in den zwei Radebeuler Waldgebieten zwischen 30 und 40 %, davon sind etwa ein Drittel sehr dicke Stämme > 90 cm, während die Waldflächen im NSG „Frauenteich“ überwiegend schwächer dimensioniertes Totholz (30 bis 60 cm) aufweisen (Abb. 2).

Eine Analyse der Punktsummenklassen ergibt, bezogen auf alle Gebiete, Folgendes:

► Die wertgebende Klasse ≥ 29 Punkte besteht zu 100 % aus stehenden Alt- und Totholz, wobei ca. 70 % der Bäume Durchmesserstärken von ≥ 90 cm und 30 % der Stämme noch 60 bis 80 cm aufweisen (Abb. 3 und 4).

► Bei der ebenfalls noch hochwertig einzustufenden Klasse ≥ 23 bis 28 Punkte sind 90 % stehend und 40 % aller Stämme weisen Durchmesser von 60 cm und mehr auf (Abb. 3 und 4).

► Zwei Drittel der Bäume beider Klassen sind absterbend bzw. frisch tot (Zerstzungsgrade 4 und 3) und abgesehen von den zwei liegenden Stämmen besitzen alle Bäume Höhlen, und 40 % haben Holzpilzbewuchs.

Da dieses Bewertungsverfahren hier erstmals angewandt wurde, können noch keine Vergleiche zu anderen Regionen, Gebieten oder Waldgesellschaften gezogen werden. Insgesamt sind jedoch folgende Tendenzen erkennbar:

► Die kartierten Waldgebiete können als

überdurchschnittlich alt- und totholzreich eingeschätzt werden, wobei drei bis vier Bäume je Hektar kartiert wurden.

► Durchschnittssummen von über 20 Punkten je Baum induzieren einen höheren Anteil von stärker dimensionierten Totholz.

► Punktsummen über 60 je Hektar sind Werte, die ebenfalls einen höheren Alt- und Totholzanteil dokumentieren.

► Aus naturschutzfachlicher Sicht höherwertig einzustufen sind Gebiete, in denen der Anteil von Bäumen mit einer Punktsumme ≥ 23 bei einem Drittel und mehr liegt.

► Ebenfalls ökologisch hochwertig sind Waldgebiete mit Vorkommen von Alt- und Totholzstrukturen, die Einzelsummen von ≥ 29 erreichen, da es sich um besonders starke, stehende Bäume handelt.

Im Rahmen der FFH-Mangementplanung sowie auch bei Naturwaldreservaten ließe sich entweder ein Netz von Probeflächen aufbauen, oder es wäre sogar eine flächendeckende Kartierung möglich, womit die fast überall erforderliche Erhöhung des Anteiles Alt- und Totholz dokumentiert und ökologisch bewertet werden kann. Selbst wenn auf einzelnen Teilflächen auf Grund sukzessiver Prozesse über einen bestimmten Zeitraum hinweg der Alt- und Totholzanteil zurückgeht bzw. geringere Punktwerte (Summen) aufweisen, könnte bei entsprechender naturgemäßer Waldbewirtschaftung und Totholzmanagement insgesamt der Erhaltungszustand beibehalten oder verbessert werden.

Zur Bewertung von Wald-LRT wird folgendes Schema vorgeschlagen. Mit Ausnahme der Moorwälder (LRT-Code: 91D0) dürfte obige Bewertung für alle Wald-LRT anwendbar sein.

Die reine Aufsummierung birgt allerdings die Gefahr, das bestimmte wertgebende Komponenten „untergehen". Eine Wichtung der Punktevergabe, z.B. für Baumart, Durchmesser oder Zersetzungsgrad, könnte den Aussagewert eventuell noch erhöhen. Das Verfahren sollte beispielsweise im Rahmen einer Diplomarbeit für andere Waldgesellschaften in anderen Regionen weiter getestet und die Punktvergabe statistisch überprüft werden.

Bezüglich eines Flächenvergleichs sollten bei der Auswertung der TSK folgende Aspekte im Vordergrund stehen:

► Anzahl / Anteil stärker dimensioniertes Totholz (Punktwerte > 22 bzw. > 28) je Hektar,

► Baumartenverteilung (vor allem Anteil Starkholz bei Eiche),

► Anzahl kartierter Bäume je Hektar,

► durchschnittliche Punktsumme je Baum und Hektar.

Mit der TSK werden nur die Alt- und Totholzstrukturen erfasst. Das an bestimmte Requisiten gebundene Artenspektrum, dass regional sehr unterschiedlich sein kann, muss dennoch durch gezielte, begleitende faunistische Erhebungen ermittelt werden.

Literatur

ALBRECHT, L. (1990): Naturwaldreservate in Bayern 1. Schr.-R. Bayer. Staatsmin. f. Ernähr., Landwirt. u. Forsten 1, 200 S.

– (1991): Die Bedeutung des toten Holzes im Wald. Forstwiss. Centralblatt, 110, 106-113.

AMMER, U. (1991): Konsequenzen aus den Ergebnissen der Totholzforschung für die forstliche Praxis. Forstwiss. Centralblatt 110, 149-157.

BOHN, U., WOLF, G. (1989): Ergebnisse des Kolloquiums über Naturwaldreservate 1989. Natur und Landschaft 64, 587-591.

BURKHARDT, R., ROBISCH, F., SCHRÖDER, E. (2004): Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald. Natur und Landschaft 72, 316-323.

BUTIN, H. (1989): Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Thieme Verlag.

DERKSEN, W. (1941): Die Succession der Pterygoten Insekten im abgestorbenen Buchenholz. Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. der Tiere 37, (4), 680-734.

DETSCH, R., KÖLBEL, M., SCHULZ, U. (1994): Totholz – vielseitiger Lebensraum in naturnahen Wäldern. AFZ 11/1994, 586-591.

DORDA, D. (1992): Zur ökosystemaren Inventur saarländischer Naturwalzellen. Natur und Landschaft 67, (11), 541-543.

ECKLOFF, W., ZIEGLER, W. (1991): Über den Wert toter Bäume in der Waldlebensgemeinschaft. Forstarchiv. 62 105-107.

ERDMANN, M., WILKE, H. (1997): Quantitative und qualitative Totholzerfassung in Buchenwirtschaftswäldern. Forstwiss. Centralblatt 116, 16-28.

ESSMANN, H. (1991): Schutz- und Bannwälder in Deutschland. Allg. Forstzeitschrift 14, 698-701.

FISCHER, M., MÜLLER-KROEHLING, S., GULDNER, H.-J., HEINIG, B. (2002): Managementplan für das FFH-Gebiet „Hienheimer Wald mit Ludwigshain und Hangkante Altmühltal". Hrsg. im Auftrag der Bayer. Staatsfortverwaltung, erarbeitet durch die Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. 62 S.

JAHN, H. (1990): Pilze an Bäumen. 2., neu bearb. u. erw. Aufl., Patzer, Berlin, 1-272.

KERCK, A., LOCH, R. (1997): Faunistische Bannwaldforschung in Baden-Württemberg: Ziele, Methoden und erste Ergebnisse. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 11, 861-864.

KÖHLER, F. (1991): Anmerkungen zur ökologischen Bedeutung des Alt- und Totholzes in Naturwaldzellen. NZ NRW Seminarberichte 10, 14-18.

– (1996): Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW, Hrsg., LÖBF-Schriftenreihe, Band 6, 283 S.

KORPEL, S. (1997): Totholz in Naturwäldern und Konsequenzen für Naturschutz und Forstwirtschaft. Forst und Holz 21, 619-624.

LORENZ, J. (2000): Bedeutung, Gefährdung und Schutz von Alt- und Totholzlebensräumen. Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen in Dresden und landschaftspflegerische Umsetzung. NSI Projektberichte 2/2000, 18 S.

–, SCHOLZ, A. (2002): Konzeption für entomologische Untersuchungen in FFH-Gebieten am Beispiel von Buchenwaldgesellschaften im potentiellen FFH-Gebiet „Hohwald und Valtenberg". Unveröff. Gutachten im Auftrag des Sächsischen Landesforstpräsidiums, 22 S.

MATTHES, U., KURZMEIER, D., ROSEN, S. (2005): Die Linien-Intersekt-Stichprobe. Ein Verfahren zur großflächigen Erfassung von liegendem Totholz. Naturschutz und Landschaftsplanung 37, (8), 240-247.

MENKE, N. (1995): Untersuchungen zur Sukzession xylobionter Käfer an Eichentotholz. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 10, 157-160.

MEYER, P. (1999): Totholzuntersuchungen in nordwestdeutschen Naturwäldern: Methodik und erste Ergebnisse. Forstwiss. Centralblatt 118, 167-180.

–, BARTSCH, N., WOLFF, B. (2003): Methoden der Totholzerfassung im Wald. Forstarchiv 74, 263-274.

MÖLLER, G. (1991): Warum und wie sollen Holzbiotope geschützt werden? In: AUHAGEN, A., PLATEN, R., SUKOPP, H., Hrsg., Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S6, 421-437.

MÖLLER, G. (1994): Alt- und Totholzlebensräume – Ökologie, Gefährdungssituation, Schutzmaßnahmen. Beitr. Forstwirtsch. u. Landschaftsökologie 28/1, 7-15.

–, SCHNEIDER, M. (1991): Kommentierte Liste ausgewählter Familien überwiegend holzbewohnender Käfer von Berlin-West mit Ausweisung der gefährdeten Arten (Rote Liste). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R., SUKOPP, H., Hrsg., Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S6, 373-420.

MÜLLER-USING, B. (1991): Über den Wert von Naturwaldreservaten füt die waldbauliche Forschung. Forstarchiv 62, 138-144.

NIEMANN, E. (1968): Gedanken zur Problematik von „Totalreservaten" in Wäldern. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 8/4, 273-290.

PALM, T. (1959): Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. Opuscula entomologica (Lund), Supplementum XVI, 1-374.

PRIETZEL, U. (1994): Praxisorientiertes Verfahren zur Totholzaufnahme in Wirtschaftswäldern. AFZ 2/1994, 96-98.

RAUH, J. (1993): Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. Naturwaldreservate in Bayern 2. Schr.-R. Bayer. Staatsmin. f. Ernähr., Landwirt. u. Forsten 2, 200 S.

–, SCHMITT, M. (1991): Methodik und Ergebnisse der Totholzforschung in Naturwaldreservaten. Forstwiss. Centralblatt 110, 114-127.

RENNER, K. (1991): Sukzession der Käferfauna an Alt- und Totholz von Laubbäumen in der halboffenen Landschaft. Seminarberichte Naturschutzzentrum NRW 10, 19-21.

SATTELMAYER, E., JANS, W., FUNKE, W. (1993): Zur Sukzession totholzbewohnender Coleopteren einer Fichtenwindwurffläche. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 9, 177-180.

Sächsisches Landeamt für Umwelt und Geologie (2005): Allgemeine Erläuterungen zu den Kartier- und Bewerungsschlüssel für Lebensraumtypen des Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie). Arbeitsmaterialien zur Erstellung von FFH-Managementplänen, 1-38.

SPERBER, G. (1983): Die Bedeutung alter Wälder für den Arten- und Biotopschutz. Waldhygiene 15, 49-58.

SCHMITT, M. (1992): Buchen-Totholz als Lebensraum für xylobionte Käfer. Waldhygiene 19, 97-191.

STEIN, J. (1978): Altholzinseln – ein neuartiges Biotopschutzprogramm im hessischen. Naturschutz Nordhessen 2, 15-30.

WEISS, J. (1989): Zur ökologischen Bedeutung des Alt- und Totholzes im Waldlebensraum. Seminarberichte Naturschutzzentrum NRW 7, 20-26.

WINTER, K. (1988): Naturschutz im Wald: Alt- und Totholz. Allg. Forstzeitschr. 43, 686-688.

–, DORDO, D., DOROW, W., FLECHTNER, G., KÖHLER, F., SCHULZ, U. (1994): Zoologische Untersuchungen in Naturwaldreservaten. AFZ 11/1994, 592-594.

WINTER, S., NOWAK, E. (2001): Totholz in bewirtschafteten und nicht bewirtschafteten Buchen- und Eichen-Hainbuchenwäldern des Biosphärenreservats Spreewald. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10, (4), 128-133.

Anschrift des Verfassers: Dr. Jörg Lorenz, AG Naturschutzinstitut Region Dresden e.V., Albertstraße 24, D-01097 Dresden; E-mail nsi.dresden@nabu-sachsen.de, Internet: www.naturschutzinstitut.de

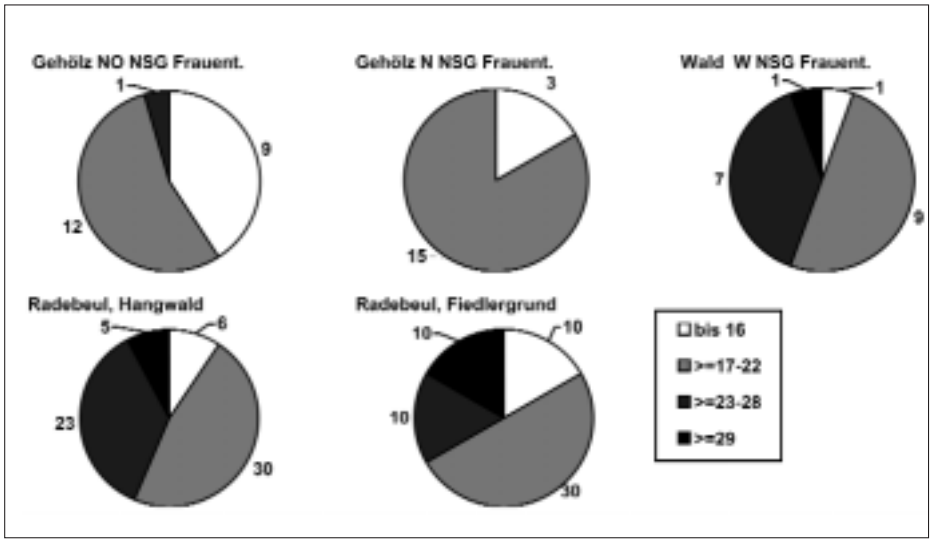


Abb. 1: Anteile der vier Punktwert-Klassen auf den untersuchten Waldflächen.

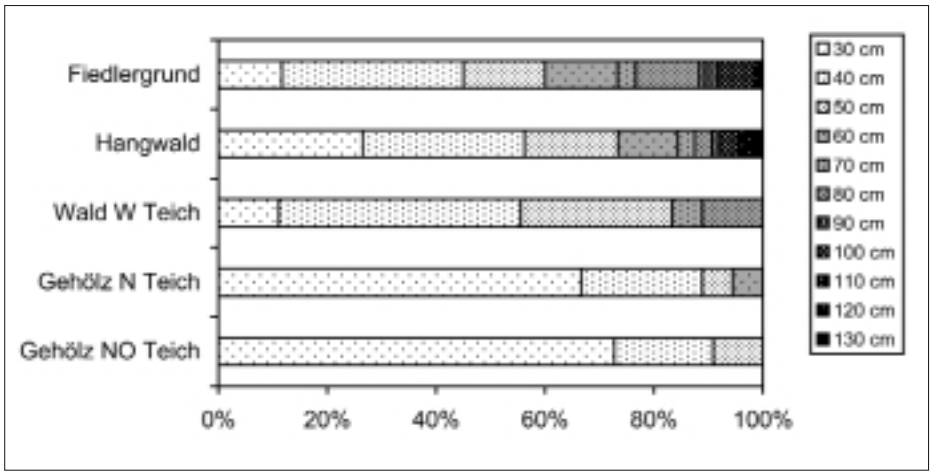


Abb. 2: Anteile der Durchmesserklassen auf den fünf Untersuchungsflächen.

Abb. 3: Verteilung des wertgebenden Kriteriums „Position des Baumes" auf die Punktsummengruppen.

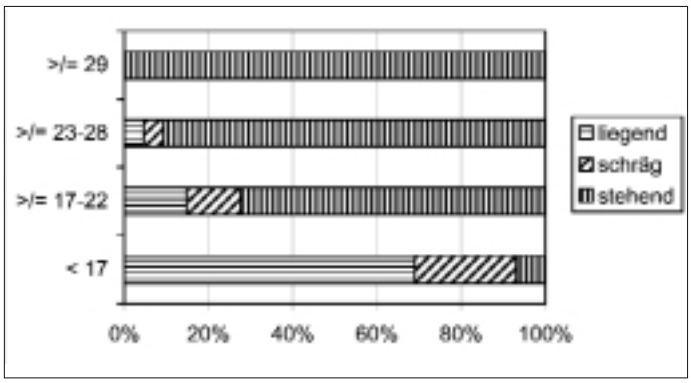
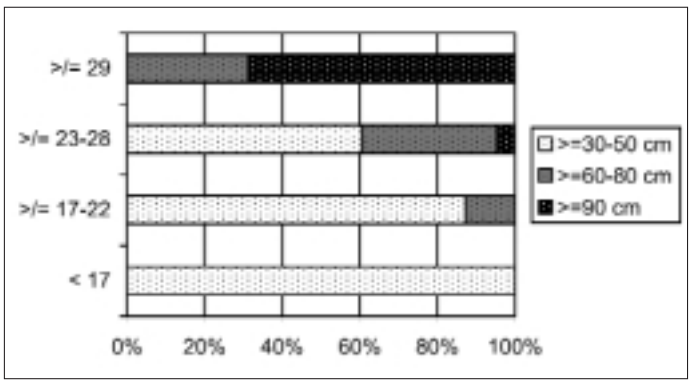


Abb. 4: Verteilung des wertgebenden Kriteriums „Durchmesser" auf die Punktsummenklassen, wobei zur besseren Übersichtlichkeit eine Zusammenfassung nach schwächer (30 bis 50 cm), mittelstark (60 bis 80 cm) und stark dimensioniert (≥ 90 cm) vorgenommen wurde.



Tab. 1: Übersicht Kartierschlüssel und Erläuterungen zur Totholz-Strukturkartierung.

Kriterien	Bewertungs-punkte	Erläuterungen, Abkürzungen, Beispiele
(1) Standort		ausgehend von entsprechenden topografischen Karten (z.B. TK 10) oder Eintrag in Geländeskizzen (bzw. evtl. Georeferenzierung) in Form einer Durchnummerierung der Bäume auf gut abgrenzbaren Waldflächen von maximal 20 ha
(2) Baumart	4 3 2 1	Stiel- und Traubeneiche Rot-Buche, Weidenarten, Winter-Linde, Birke, Hainbuche, Obstbäume übrige einheimische Laub- und Nadelbaumarten fremdländische Baumarten: Robinie, Platane, Rot-Eiche, Silberlinde, Hybrid-Pappeln, Rosskastanie, Esskastanie, Douglasie, Weymouthskiefer u.a.
(3) Position	4 2 1	stehend schräg aufliegend liegend (direkter Bodenkontakt des größten Teiles)
(4) Besonnung	4 3 1	besonnt Halbschatten weitgehend oder voll beschattet
(5) Durchmesser	Durchmesser in cm/10*	► Erfassung ab 30 cm Durchmesser (Schätzung auf 10 cm genau) ► bei ganzen Bäumen: Brusthöhendurchmesser (1,3 m Höhe) ► bei liegenden Stammstücken und Kronenästen: Durchmesser an dickster Abbruchstelle
(6) Höhe/ Länge	4 3 2 1	≥ 20 m < 20 m bis ≥ 10 m < 10 m bis ≥ 5 m < 5 m
(7) Zersetzungsgrad	4 3 2 1	anbrüchig, noch lebend, aber: hohle Stammpartien, große Fauläste, alte Kronenbrüche usw. frisch tot (1 bis 3 Jahre), meist mit überwiegend festsitzender Rinde, Holz teilweise noch fest fortgeschrittene Zersetzung (Rinde z.T. lose oder abgelöst; Holz z.T. weich bzw. trocken) stark zersetzt (rindenlos; Holz weich, zerlöchert) oder relativ vital bei frischem Kronenbruch
(8) Baumhöhlen	3 2 1 0	mehr als zwei Höhlen oder eine große (z.B. Schwarzspechthöhle, ausgefaulte starke Astpartien, hohler Stammfuß …) oder erkennbares Vorkommen baumhöhlenbewohnender Tierarten zwei Höhlen und/oder mehrere Spaltenquartiere auf Grund abstehender Rinde, Stammrisse usw. eine Höhle ohne Höhle
(9) Baumpilze	3 2 1 0	viele Baumpilze (mehrere Arten mit Fruchtkörperbildung („Konsolen"- und Rindenpilze) mehrere Fruchtkörper einer Art (vor allem größere „Konsolen") wenig Baumpilze (kaum ausgeprägte „Konsolen", meist nur Rinden- und Schichtpilze) keine Baumpilze
(10) Anmerkungen		► Vitalität: lebend/relativ vital (leb); anbrüchig (anb); absterbend (abs); abgestorben (tot) ► Struktur: gesamter Baum (GB), Hochstubben/Torso (HS), starker Kronenast (KA) ► zufällig festgestellte oder leicht kenntliche Arten (Vögel, Käfer, Baumpilze, Moose) ► Lage an Wegen und Gefährdungen (wegen Verkehrssicherheit) ► bei Baumhöhlen: Verdacht auf Besiedlung von Fledermäusen (z.B. Urinspuren) ► Größe und Zustand hohler Stammpartien, Mulmzustand u. -volumen ... (sofern erkennbar)

* z.B. 70 cm/10 = 7 Punkte

Tab. 4: Auswahl aus einer Beobachtungsliste: Radebeul, Oberlössnitz, Umgebung Fiedlergrund (TK10: 4848 SW; Mittelpunkt der Fläche: Rechtswert: 5408330; Hochwert: 5665000).

Nr.	Baumart (Wert)	Position	Besonnung	Durchmesser in dm	Höhe/Länge	Zersetz.-grad	Baumhöhle	Baumpilze	nat.-fachl. Wert (Summe)	Anmerkungen/ festgestellte gefährdete und/oder geschützte Arten
1	Rot-Buche (3)	4	3	10	4	4	3	1	32	anbrüchig, Kronenbruch, viele Bohrlöcher
3	Rot-Buche (3)	4	3	12	4	4	3	1	34	anbrüchiger Überhälter
9	Trauben-Eiche (4)	4	3	5	3	2	1	1	23	Rindenpilze, schmale Stammrisse
21	Spitz-Ahorn (2)	1	1	3	3	2	0	2	14	
25	Esche (2)	4	3	12	4	4	3	0	32	Kotpillen von *Osmoderma eremita* am Stammfuß, rieseln aus abgebrochenem Ast aus 10 m Höhe
26	Rot-Buche (3)	4	3	3	3	2	1	0	19	Fraßgänge und Fld. von *Sinodendron cylindricum*
37	Spitz-Ahorn (2)	4	3	4	3	4	2	0	22	ehem. Kopfbaum-Allee; Höhlen in 4 m Höhe

Tab. 2: Beispiel „Optimum“ eines aus naturschutzfachlicher und ökologischer Sicht sehr wertvollen Baumes.

Kriterium	erfasste Strukturen/Parameter	Punktwert
Nr.	347	
Baumart	Rot-Buche	3
Lage	stehend	4
Exposition	Halbschatten	3
Durchmesser	mit 80 cm Brusthöhendurchmesser	8
Höhe/Länge	Höhe 22 m	4
Zersetzungsgrad	ein bis drei Jahre tot, Holz noch fest	3
Baumhöhlen	Schwarzspechthöhle, große Faulstelle	4
Baumpilze	viele Baumpilze, große Konsolen	4
Anmerkungen	Altholzinsel in Zerfallsphase	
	Summe	**33**

Tab. 3: Beispiel „Pessimum“ (wenngleich Liegend-Totholz Lebensraum einer spezifischen Flora und Fauna ist und in ausgewogenem Verhältnis (< 50 %) vorhanden sein sollte, ist es aus naturschutzfachlicher Sicht geringwertiger einzustufen).

Kriterium	erfasste Strukturen/Parameter	Punktwert
Nr.	471	
Baumart	Fichte	2
Lage	stehend	4
Exposition	Schatten	1
Durchmesser	30 cm Durchmesser	3
Höhe/Länge	Höhe 6 m	2
Zersetzungsgrad	fortgeschrittene Zersetzung	2
Baumhöhlen	keine Baumhöhlen	0
Baumpilze	keine Baumpilze	0
	Summe	**14**

Tab. 6: Vorschlag für ein Bewertungschema zum Kriterium „Alt- und Totholzausstattung“ für die Einschätzung des Erhaltungszustandes von Waldlebensraumtypen unter Berücksichtigung der Totholzstrukturkartierung (das ausschlaggebende Kriterium ist grau hervorgehoben).

Kriterium	A sehr guter Erhaltungszustand	B guter Erhaltungszustand	C mittlerer bis schlechter Erhaltungszustand
Anzahl kartierter Bäume je ha	> 5	3 bis 5	< 3
durchschnittliche Punktsumme je Baum	> 21	≤ 21 bis 18	< 18
Gesamtpunktsumme je ha	> 90	≤ 80 bis 60	< 60
Anzahl kartierter Bäume ≥ 23 Punkte/ha	≥ 1	≤ 0,9 bis 0,2	< 0,2

Tab. 5: Auswertung Totholz-Strukturkartierung in ausgewählten Waldgebieten um Radebeul und Moritzburg. Die für Bewertung und Vergleich besonders aussagefähigen Zahlen sind grau hervorgehoben.

Waldgebiet	Fläche in ha	Anzahl kart. Bäume	Durchschnitt je Baum	Punktwert je 1 ha	kart. Bäume je 1 ha	kart. Bäume ≥ 23 Pkt. je 1 ha	Anzahl Bäume < 17 Pkt.	Anzahl Bäume ≥ 17-22 Pkt.	Anzahl Bäume ≥ 23-28 Pkt.	Anzahl Bäume ≥ 29 Pkt.
1. Moritzburg, NSG „Frauenteich“, NO Gehölz	6,8	22	18,2	58,8	3,2	0,1	9	12	1	0
2. Moritzburg, NSG „Frauenteich“, N Gehölz	4,6	18	19,4	76,1	3,9	0,0	3	15	0	0
3. Moritzburg, NSG „Frauenteich“, W Wald	5,7	18	22,6	71,4	3,2	1,4	1	9	7	1
4. Radebeul, Oberlössnitz, Hangwald	15,2	64	21,6	90,8	4,2	1,8	6	30	23	5
5. Radebeul, Oberlössnitz, Fiedlergrund und Umg.	18,5	60	21,3	68,9	3,2	1,0	10	30	10	10