Forstliche Versuchs-
und Forschungsanstalt
Baden-Württemberg

AuT-Praxishilfe

Erkennen von Sonderstrukturen und Mikrohabitaten an Bäumen

Inhalt

Hintergrund **2**

Beschreibung der Sonderstrukturen **3**

Baumhöhlen 3

Freiliegender Holzkörper 4

Totäste und stehendes Totholz 6

Besondere Wuchsformen 7

Epiphyten und Nester 8

Pilzkonsolen 9

Weitere Strukturen 9

Weiterführende Informationen und Quellen **11**

ForstBW

Baden-Württemberg

Hintergrund

Die vorliegende Praxishilfe zum Erkennen von Sonderstrukturen und Mikrohabitaten an Bäumen soll als Leitfaden zur Auswahl strukturreicher Bäume im Zuge der Ausweisung von Habitatbaumgruppen (HBG) dienen. Sie ergänzt die Broschüre „Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg“ (AuT-Konzept; ForstBW, 2016). Weitere Hinweise zum Vorgehen bei der Auswahl, der Markierung und dem Löschen von HBG befinden sich in der Praxishilfe „Auswahl und Markierung von Habitatbaumgruppen“ (FVA, 2018).

Strukturreiche Bäume (einer oder mehrere) sollen den Kern einer HBG bilden. Diese zeichnen sich in der Regel durch ihre besondere Vielfalt an seltenen Strukturen wie beispielsweise Baumhöhlen, Kronentotholz oder Bewuchs mit Flechten oder Moosen aus. Diese Sonderstrukturen werden auch als „Baummikrohabitate“ bezeichnet und haben eine Indikatorfunktion in Bezug auf die Artenvielfalt im Wald. Mit dem Auftreten von Baummikrohabitaten an lebenden (und toten) Bäumen wird das Vorkommen von speziell daran gebundenen Arten und Artgemeinschaften (Biozönosen) ermöglicht.

Angelehnt an die international verwendete Typologie (siehe weitere Informationen) lassen sich Baummikrohabitate in sieben verschiedene Formen untergliedern:

- Baumhöhlen
- Verletzungen und freiliegende Holzkörper
- Kronentotholz und stehende Totholzbäume
- Auswüchse
- Epiphytische und epixylische Strukturen, Nester
- Pilzkonsolen
- Weitere Strukturen: Saftfluss, Uraltbäume und Heldbockspuren

Im Folgenden werden die verschiedenen Baummikrohabitate, die in der „Mobilen Habitatbaumgruppenerfassung“ (MoHab) mittels PSION (zukünftig als „HolzMobil“-App auf Tablet) für jede HBG erfasst werden können, kategorisiert und beschrieben. Zudem werden ihre Bedeutung sowie Beispiele zu potenziell profitierenden Arten dargestellt.

Baumhöhlen

Höhlen (Ast/Specht)

Baumhöhlen können beispielsweise durch Fäulnis an Astabbrüchen oder die Arbeit von Spechten entstehen (Abb. 1 und 2). Je nach Größe, Alter und Zerfallsgrad des offenen Holzkörpers sowie Lokalisation am Stamm bieten sie verschiedenen Arten Lebensraum. Auch durch die verschiedenartigen Pilzbesiedlungen der Höhleninnenwände entstehen unterschiedlichste Lebensräume für diverse Insektenarten, die wiederum maßgeblich zur Entstehung von Mulm im Höhleninneren beitragen (z.B. Holzrüsselkäfer (*Cossoninae*)).

Insbesondere die Großhöhlen des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*; ab ca. 8 cm x 12 cm Durchmesser) sind von besonderer natur- und artenschutzfachlicher Bedeutung (§44, Abs. 1 BNatSchG). Sie werden beispielsweise vom Sperlingskauz (*Glaucidium passerinum*) in Nadel- und Mischwäldern oder der Hohltaube (*Columba oenas*) in Buchenaltholzbeständen genutzt. Wird bei der versehentlichen Fällung eines Großhöhlenbaumes nicht die „lokale Population“ einer streng geschützten Art verschlechtert, greift hier die forstwirtschaftliche Privilegierung nach §44 Abs. 4 BNatSchG, ein Verstoß gegen die Zugriffsverbote liegt somit nicht vor. Die Größe der lokalen Population hängt dabei stark von der Größe des zusammenhängend besiedelten Waldgebietes ab. Je kleiner die lokale Population des Schwarzspechtes ist, desto eher kann es zu einer Verschlechterung kommen. Aufgrund der vielen Sekundärnutzer von Schwarzspechthöhlen legt die daraus resultierende Komplexität es nahe, beim Verlust von Schwarzspechthöhlenbäumen einen artenschutzrechtlichen Verstoß zu vermuten. Dieser sollte daher vermieden werden (ForstBW, 2018). Kleinhöhlenbäume sollen bei bekannten Vorkommen streng geschützter Arten, wie beispielsweise der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), ebenfalls als Habitatbäume geschützt werden. Günstiger zu bewerten ist die versehentliche Fällung eines Höhlenbaumes, wenn der Waldbesitzer ein vorsorgendes Konzept wie das "AuT-Konzept" von ForstBW umsetzt und damit dauerhaft die benötigten Habitatstrukturen vorhält.

Mulmhöhlen

Mulmhöhlen entstehen meist durch Verletzungen des Holzkörpers, beispielsweise durch Astabbrüche (Abb. 3). Pilze, Bakterien und Insekten können so in den Splint- und Kernholzbereich eindringen und durch verschiedene Zersetzungsprozesse die Ausbildung eines Mulmkörpers fördern (Abb. 4).

3)

4)

Mulm besteht unter anderem aus pilzlich zersetztem Holz sowie aus Stoffwechselprodukten von Insekten und ist dadurch reich an Stickstoff. Vollständig abgestorbene Bäume oder Baumstümpfe sind insgesamt starken Zersetzungsprozessen ausgesetzt. Im Gegensatz hierzu bieten Mulmhöhlen in lebenden Bäumen durch ein ausgeglichenes Mikroklima vielen Arten einen stabilen Lebensraum über sehr lange Zeit. Je nach Zersetzungsgrad des Mulms kann die Höhle verschiedenen Arten als Habitat dienen. Der Eremit (*Osmoderma eremita*), eine nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie streng geschützte Käferart, ist auf das Vorhandensein von Höhlen mit großem Mulmkörper in ausreichender Anzahl und Vernetzung über die Fläche angewiesen. Auch die Larven des Veilchenblauen Wurzelhalsschnellkäfers (*Limoniscus violaceus*) sind auf das konstante Mikroklima bodennaher Mulmhöhlen angewiesen. Durch den Erhalt einer Vielzahl räumlich vernetzter Mulmhöhlenbäume können die häufig wenig mobilen Mulmhöhlenspezialisten auch im bewirtschafteten Wald gefördert werden.

Freiliegender Holzkörper

Rückeschäden

5)

Im Zuge der Holzernte können durch Rückemaschinen oder beim Abtransport der Bäume Rindenverletzungen entstehen. Rückeschäden überwallen, wenn überhaupt, nur sehr langsam. Sie sind je nach Größe ideale Eintrittspforten für Bakterien und Pilze und bilden dadurch häufig Initialen für Faulstellen (Abb. 5). Insbesondere durch die Nähe oder den Kontakt zum Boden kann dies einer Vielzahl an Arten Lebensraum bieten. So profitiert beispielsweise der Buchen-Kammkäfer (*Isorhipis melasoides*) vom frisch freigelegten Splintholz.

Faulstellen

6)

Faulstellen werden ab einer Größe von fünf Handtellern erfasst. Sie entstehen nach Beschädigung eines Baumes durch Infektion mit Pilzen und Bakterien. Wenn eine Faulstelle optisch erkennbar ist, ist der Abbau von Inhaltsstoffen des Holzes im Inneren des Baumes bereits vorangeschritten (Abb. 6). Faulstellen am lebenden Baum bieten je nach Baumart, Vitalität, Besonnung und anderen Rahmenbedingungen Lebensraum für unter-

schiedlichste Biozönosen und oft erschließen erst Holzpilze den Baum als Nahrung und Lebensraum für andere spezialisierte Tierarten. Von besonderer Bedeutung ist die nur beim lebenden Baum herrschende Dynamik im Übergangsbereich vom gesunden zum zunehmend zersetzten Holz.

Kronenbruch

7)

Durch den Abbruch von Starkästen und ganzen Kronenteilen oder durch Blitzschlag entstehen großflächige Verletzungen des Holzkörpers. Auf relativ kleiner Fläche können dadurch verschiedenste Strukturen wie Spalten, Kronentotholz oder sonnenexponierte Bruchstellen entstehen (Abb. 7), die Fäulniserregern als großflächige Eintrittspforte und vielen Arten als Habitat dienen. Durch fortschreitende Zersetzungsprozesse können an Bruchwunden (Groß-) Höhlen entstehen. Gleichzeitig werden entstehende Spaltenstrukturen häufig von Fledermäusen als Quartier genutzt (s. auch Rindentaschen)

Rindentaschen

8)

9)

Rindentaschen sind vom Stamm abgelöste, abstehende Rindenteile (Abb. 9). Sie entstehen an absterbenden oder toten Baumbereichen und können in alle Richtungen geöffnet sein. Die oft feuchte Rindeninnenseite bietet vielen Pilzen optimale Wachstumsbedingungen und dient dadurch vielen Insekten als Nahrungsquelle. Außerdem dienen abstehende Rindenquartiere als Versteck und Brut- sowie Nahrungsplatz für Vogelarten wie den Waldbaumläufer (*Certhia familiaris*) (Abb. 8) oder Fledermausarten wie die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*). Die Buche wird dabei selten genutzt, da die Rinde zu dünn und die Rindentasche dadurch instabil ist. In abstehenden Rindenpartien kann sich zudem Mulm ansammeln, wodurch auch typische Mulmbewohner hier Lebensraum finden.

Totholz

Kronentotholz

10)

Kronentotholz in nennenswerter Menge (>1/3 der Krone) stellt ein wichtiges Mikrohabitat im Wald dar. Es entsteht durch das Absterben einzelner (Stark-)Äste am lebenden Baum. Oftmals profitieren licht- und wärmeliebende Insektenarten von der Öffnung des Kronendachs.

Von besonderer Bedeutung ist starkes Kronentotholz, das nur in großkronigen, alten Bäumen vorkommt und eine Vielzahl an Strukturen wie beispielsweise Höhlen, Bruchstellen oder verpilzte Bereiche bieten kann. Eichen haben häufig hohe Kronentotholzanteile (Abb.10), ebenso wie Reliktbäume ehemaliger Hute- oder Mittelwaldwirtschaft. Durch das Vorhandensein lebender und abgestorbener Bereiche am selben Baum entsteht eine Vielzahl verschiedener ökologischer Nischen auf kleiner Fläche. Von einer Zunahme an wärmeliebenden Insekten in der Krone profitiert auch ein Großteil der heimischen Vogelwelt wie z.B. der Mittelspecht (*Dendrocopos medius*).

Totholzbaum

11)

An stehenden toten Bäumen (Abb.11) können sich vielseitige Strukturen entwickeln. Aufgrund der fehlenden Stoffströme im Inneren des Stammes und der Äste, ist der Holzkörper stärker von Austrocknung und Durchfeuchtung – je nach Exposition und Lage – betroffen. Die besondere Bedeutung stehenden Totholzes liegt in der Bereitstellung unterschiedlichster Strukturen und – im Gegensatz zu liegendem Totholz – einem hohen Anteil besonnter Totholzanteile.

Je nach Baumart, Pilzbesiedlung und anderen Parametern brechen Totholzbäume unterschiedlich schnell zusammen. Insbesondere abgestorbene Kiefern und Fichten bleiben über viele Jahre stehen. Hierbei können entsprechend der Aufnahmeanweisung der BWI 3 verschiedene Zersetzungsstufen unterschieden werden:

Unzersetzt: Rinde noch am Stamm; *Beginnende Zersetzung:* Rinde in Auflösung bis fehlend, Holz noch beilfest, bei Kernfäule <1/3 des Durchmessers; *Fortgeschrittene Zersetzung:* Splint weich, Kern nur noch teilweise beilfest, bei Kernfäule >1/3 des Durchmessers; *Stark vermodert:* Holz durchgehend weich, beim Betreten einbrechend, Umrisse aufgelöst.

Verschiedene Zersetzungsstadien bieten verschiedenen Arten einen Lebensraum und diese können wiederum anderen Arten als Nahrungsgrundlage dienen. So kommt der Dreizehenspecht (*Picoides dridactylus*) beispielsweise nur auf Flächen mit großem Anteil an stehendem Nadeltotholz vor.

Wuchsform

Bizarre Wuchsform

12)

13)

Als bizarre Wuchsform kommen verschiedene Abweichungen von der typischen Wuchsform der jeweiligen Baumart in Frage: außergewöhnliche Mehrstämmigkeit, Starkastigkeit (Abb. 12), Wucherungen (Abb. 13), Verwachsungen oder ähnliches.

Krebse entstehen durch das Eindringen von Rindenpilzen und -bakterien. Der lebende Baum versucht hierbei ständig, abgestorbenes Rindengewebe zu überwallen, wodurch außergewöhnliche Strukturen entstehen. An Laubbäumen werden Krebse häufig durch *Nectria*-Arten, an Nadelbäumen vor allem durch *Lachnellula*-Arten ausgelöst. Maserknollen entstehen meist durch das Bakterium *Agrobacterium tumefaciens*. Dieses löst verstärktes Wachstum des Holzgewebes im befallenen Bereich aus. Maserknollen und Krebse gelten als ideale Eintrittspforten für verschiedene Pilzarten. Auch viele Insektenarten profitieren vom verpilzten Gewebe sowie von austretenden Baumsäften.

Auch starkastige Bäume oder Bäume in Schrägstellung erfüllen wichtige ökologische Funktionen. Sie dienen häufig als Leitern oder Ruheplätze für beispielsweise Baummarder (*Martes martes*) oder Wildkatze (*Felis silvestris*).

Epiphyten, Nester

Bewuchs

14)

Als Bewuchs wird ein nennenswerter Anteil epiphytischer Moose und Flechten am Baum bezeichnet. Eine Vielzahl von Moos- und Flechtenarten, darunter auch seltene und geschützte Arten wie das Grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) an Laubbäumen, nutzen die raue Borkenoberfläche von Bäumen als Lebensraum. Beispiele für baumbesiedelnde Flechtenarten sind die Gattung der Bartflechtenarten (*Usnea* spp.) an Nadel- und Laubbäumen sowie die nur an alten Bäumen vorkommende Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*, Abb.14). Diese kommt in Baden-Württemberg insbesondere an Ahorn vor. Eine solche Ansiedelung hat keine negativen Folgen, da kein Entzug von Nährstoffen stattfindet.

Efeu (*Hedera helix*) nutzt Bäume als Kletterhilfe und kann längerfristig den gesamten Stamm inklusive Krone bedecken. Dieser Bewuchs wird von zahlreichen Arthropoden wie Milben und Laufkäfern besiedelt und als Fortpflanzungsstätte genutzt. Einige Singvögel machen sich den dichten Efeubewuchs als Brutstätte und Versteckmöglichkeit zu Nutze. Zudem bieten seine Beeren im Frühjahr unter anderem heimkehrenden Zugvögeln Nahrung.

Horst

15)

Als Horste werden die Nester von Greifvögeln und anderen Großvögeln bezeichnet. Um stabile Horste bauen zu können, werden geeignete Bäume beispielsweise mit Zwiesel oder Starkästen benötigt. Horstbäume sind in der Regel hohe und vitale, alte Bäume in artspezifisch ganz bestimmter Umgebung (Abb. 15).

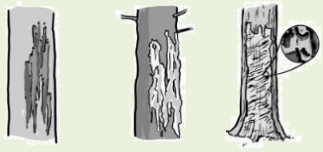
Der Bau eines Horstes ist aufwendig. Dieser wird daher von einigen Arten über viele Jahre hinweg genutzt. So bevorzugt der Rotmilan (*Milvus milvus*) zur Anlage seines kleinen bis mittelgroßen Horstes die Waldrandlage in lichten Laub- und Mischwäldern. Der Wespenbussard (*Pernis apivorus*) baut seinen mittelgroßen Horst meist in dichtbelaubte Kronen. Auch für Nachnutzer spielen Horste eine wichtige Rolle. So nutzt die Waldohreule (*Asio otus*) beispielsweise verlassene Horste von Greifvögeln und Krähen. Bekannte Großhorste sind per se als Fortpflanzungsstätte geschützt (§44, Abs. 1 BNatSchG).

Pilzkonsolen

Pilzkonsolen

Als Pilzkonsolen werden Ansammlungen von Fruchtkörpern holzbesiedelnder oder -zersetzender Pilze bezeichnet. Beispiele hierfür sind der Schwefelporling (*Laetiporus sulfureus*), der häufig an Laub-, selten an Nadelbäumen vorkommt und der Rotrandige Baumschwamm (*Fomitopsis pinicola*), der neben der Buche auch die Fichte besiedelt (Abb. 16).

Fruchtkörper des Zunderschwamms (*Fomes fomentarius*) sind meist gruppenweise an Buchenstämmen sichtbar (Abb. 17). Er besiedelt lebende, aber geschwächte Buchen und führt zum vollständigen Absterben des Baumes, wodurch diverse weitere Habitate entstehen. Pilzkonsolen dienen zudem einer Vielzahl an Arten wie beispielsweise den Baumschwammfressern (*Cisidae*) als Nahrungsquelle und Fortpflanzungsstätte. Sie bilden dadurch ganz eigene artenreiche und hochwertige Biozönosen.



Weitere Strukturen

Saftflussstellen

Sie entstehen an Bäumen als Abwehrreaktion des Baumes in Folge kleiner Verletzungen oder Pilzinfektionen. Aus offenen Wunden am Stamm oder Ästen kommt es zum Austritt von zuckerreichem Pflanzensaft (Abb. 18). Einige Käferarten wie Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) und Heldbock (*Cerambyx cerdo*) nutzen die Saftflussstellen an Eichen als Nahrung. Den Hirschkäfern dienen Saftflussstellen darüber hinaus noch als bevorzugte Rendezvousplätze (Paarungsplätze).

Uraltbaum

Die sogenannten „Methusalems“ unter den Bäumen haben ein bemerkenswert hohes Alter erreicht (Abb. 19). Über einen langen Zeitraum dienen sie Flora und Fauna als Lebensraum. Die älteste Eiche Europas wird auf ein beachtliches Alter von 1.200 Jahren geschätzt. Standorte mit Uraltbäumen weisen häufig eine ununterbrochene Waldtradition auf, wenn auch mit Zeiten historischer Waldnutzungsformen wie Waldweide oder Mittelwald. Einzelne Uraltbäume werden im Rahmen des AuT-Konzeptes auch als besondere Einzelbäume ausgewiesen.

Heldbockspuren

In Baden-Württemberg ist der Heldbock (*Cerambyx cerdo*; Abb. 21) in der nördlichen Rheinebene weit verbreitet. Das Weibchen legt seine Eier bevorzugt an sonnenexponierte, kränkelnde Eichen. Die Larven entwickeln sich über 3 – 5 Jahre zunächst unter der Rinde, dann im Kernholz. Die Besiedlung beginnt an Starkästen der Krone und schreitet in den Stamm fort. Erste Anzeichen für das Vorkommen des Heldbocks sind häufig braunes Bohrmehl an der Borke oder am Stammfuß und fingerdicke ovale Ausfluglöcher. Unter abgeplatzter Borke sind typische Fraßspuren zu finden (Abb. 20). Oft über Jahrzehnte stark besiedelte Eichen mit bis zu mehreren hundert Larven unterschiedlicher Entwicklungsstadien werden als „Reservoirbäume“ bezeichnet und haben als Spenderbäume einen besonders hohen Artenschutzwert.

Weiterführende Informationen und Quellen

ForstBW (Hrsg.) (2016): Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg. 44 Seiten, Stuttgart. Online unter: https://www.forstbw.de/fileadmin/forstbw_infothek/forstbw_praxis/ForstBW-PRAXIS_Alt-_und_Totholz_WEB.pdf (zuletzt geprüft November 2018).

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) (Hrsg.) (2018): AuT-Praxishilfe – Auswahl und Markierung von Habitatbaumgruppen. Online unter: http://www.fva-bw.de/publikationen/sonstiges/aut_praxishilfe_markierung.pdf (zuletzt geprüft November 2018).

ForstBW (Hrsg.) (2018): Natura 2000 im Wald von Baden-Württemberg. 93 Seiten, Stuttgart. Online unter: https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/Wald/Natura_2000.pdf (zuletzt geprüft November 2018).

Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL): Totholz und alte Bäume: https://www.wsl.ch/totholz/index_DE

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) (2018): Mulmhöhlen – für die Artenvielfalt. Merkblatt 42. 4 Seiten. Online unter: http://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/mulmhoehlen_mb_42_bf.pdf (zuletzt geprüft November 2018).

Illustrationen / international anerkannte Typologie der Baum-Mikrohabitate:
Kraus, D., Bütler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A. und Winter, S., 2016. Catalogue of tree microhabitats – Reference field list (English edition). Integrate+ Technical Paper 13. 16 p.
Als Download unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Wald-Fischerei/Mikrohabitate.pdf?__blob=publicationFile (zuletzt geprüft November 2018).

Impressum

Autorin:	Rosanna Scriba, FVA Abt. Waldnaturschutz
Redaktion:	Vanessa Tschöpe, Andreas Schabel, Josef Großmann
Fotos:	Juliane Schultze, Rosanna Scriba, Josef Großmann, Josepha Mayer, Andreas Schabel, FVA
Stand:	November 2018