Waldzielartenkonzept und Waldnaturschutz-Informationssystem: Instrumente zur Artenförderung im Staatswald von Baden-Württemberg

Forest target species concept and forest nature conservation information system: Instruments for species conservation in the state forest of Baden-Wuerttemberg

Veronika Braunisch, Fidel Hauck, Nora Dalüge, Mark Hoschek, Elena Ballenthien, Maria-Barbara Winter, Hans-Gerhard Michiels

Abstract

For implementing the forest-related objectives of the National Biodiversity Strategy in the Federal State of Baden-Wuerttemberg, a "forest nature conservation strategy" (Gesamtkonzeption Waldnaturschutz) was developed, which is binding for the state forest, and which contains - among others - targets for species conservation. Within this framework, a forest target species concept was developed. This concept aims at effectively integrating species conservation into forest management by focusing on selected, representative target species.

The forest target species were systematically selected from various species groups (bryophytes, vascular plants, lichens, macromycota, saproxylic beetles, butterflies, birds, amphibians, reptiles and mammals). The resulting species and their habitat requirements represent essential forest structures at different spatial scales and the forest communities occurring in Baden-Wuerttemberg. For the selection process both algorithm-based and expert-based methods were employed.

On the selected 122 species, most of them with high conservation status, conservation efforts and species monitoring will now be focused. For this purpose recommendations are currently defined, specifying how and where these species must be considered in forest planning or can be promoted with specific measures. An additional development of a systematic monitoring should enable estimating population trends and the effectiveness of protective measures in the future.

All available information on the species and their occurrence, the management recommendations and conservation measures are bundled in a forest nature conservation information system and made available to forest managers and the public.

Keywords: focal species, forest species conservation, forest structure, monitoring, open forest, near-natural forestry, surrogate species

Zusammenfassung

Zur Umsetzung der waldbezogenen Ziele der Nationalen Biodiversitätsstrategie in Baden-Württemberg wurde eine „Gesamtkonzeption Waldnaturschutz" erarbeitet, die für den Staatswald verbindlich ist und unter anderem Ziele zur Artenförderung enthält. In diesem Rahmen wurde ein Waldzielartenkonzept entwickelt, das über ausgewählte Zielarten ein effektives, an den Bedürfnissen gefährdeter Arten orientiertes Management von Waldlebensräumen ermöglichen soll.

Die Waldzielarten wurden aus verschiedenen Artengruppen (Moose, Gefäßpflanzen, Flechten, Großpilze, Xylobionte Käfer, Schmetterlinge, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere) systematisch ausgewählt. Sie repräsentieren mit ihren Ansprüchen wesentliche in Baden-Württemberg vorkommende Waldgesellschaften und Waldstrukturen auf unterschiedlichen räumlichen Maßstabsebenen. Bei der Auswahl kamen sowohl algorithmenbasierte als auch expertenbasierte Methoden zum Einsatz.

Auf die 122 ausgewählten, zumeist gefährdeten Arten sollen nun die Schutzbemühungen sowie das Arten-Monitoring im Staatswald fokussiert werden. Hierzu werden zum einen Empfehlungen erarbeitet, wie und wo diese Arten im Rahmen der Waldbewirtschaftung berücksichtigt werden müssen oder mit Maßnahmen gezielt gefördert werden können. Zum anderen soll die Entwicklung eines systematischen Monitorings künftig ermöglichen, Populationstrends zu erfassen und die Effektivität von Schutzmaßnahmen zu evaluieren.

Alle verfügbaren Informationen zu den Arten und ihren Vorkommen, den Handlungsempfehlungen sowie Förder- und Schutzmaßnahmen werden in einem dafür geschaffenen Waldnaturschutz-Informationssystem gebündelt und den Waldbewirtschaftenden und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Schlüsselworte: Artenschutz, Lichtwald, Monitoring, Naturnahe Waldwirtschaft, Stellvertreterarten, Waldstruktur, Zielarten

Kontaktdaten:

Dr. Veronika Braunisch[1,2], Fidel Hauck[1], Nora Dalüge, Mark Hoschek[1], Elena Ballenthien[1], Dr. Maria-Barbara Winter[1], Dr. Hans-Gerhard Michiels[1]*

1 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Waldnaturschutz, Wonnhaldestraße 4, D-79100 Freiburg

2 Universität Bern, Institute of Ecology and Evolution, Conservation Biology, Baltzerstraße 6, CH-3012-Bern

*Korrespondierende Autorin: veronika.braunisch@forst.bwl.de

1 Einleitung

Der weltweite Rückgang der Biodiversität aufgrund unterschiedlicher anthropogener Ursachen verlangt nach intensiven Anstrengungen, dem Aussterben von Tier- und Pflanzenpopulationen entgegen zu wirken (Butchart et al. 2010). Die Ressourcen, die für Naturschutzmaßnahmen zur Verfügung stehen, sind jedoch häufig begrenzt. Um sie möglichst effizient einzusetzen, ist eine Priorisierung und Fokussierung der Maßnahmen erforderlich. Die große Zahl der gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Arten (z. B. 6.192 Arten auf der Roten Liste (Status 1, 2 und 3) in Deutschland (Stand 2009)) macht es zu einer fast unlösbaren Aufgabe, für jede Art ein individuell angepasstes Schutz- und Monitoringkonzept aufzustellen. Da sich viele Arten hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche und ihrer Vorkommen ähnlich sind, ist es naheliegend, die Maßnahmen zur Artenförderung auf eine geringere Anzahl von Arten zu fokussieren, die stellvertretend für die Anwesenheit oder die ökologischen Ansprüche weiterer Arten stehen (Caro 2010; Wiens et al. 2008). Für die Auswahl solcher „Stellvertreterarten" zur Priorisierung und Fokussierung von Artenhilfsmaßnahmen gibt es unterschiedliche Konzepte (Caro 2010), die auf unterschiedliche Eigenschaften der Arten abzielen: Flaggschiffarten sind in der öffentlichen Wahrnehmung „sympathische" Arten, die daher besonders gut geeignet sind, Schutzbemühungen zu initiieren. Der Schutz von Schlüsselarten zielt auf das Aufrechterhalten von Ökosystemfunktionen ab (Caro 2010). Schirmarten sollen die ökologischen Ansprüche einer Artengemeinschaft repräsentieren (Lambeck 1997), die dann ebenfalls von den auf die Schirmart fokussierten Schutzbemühungen profitiert. Da dieser Anspruch in der Regel jedoch nicht von einer einzigen Schirmart erfüllt werden kann (Roberge und Angelstam 2004), wird die Auswahl von Schirmarten-Sets, bestehend aus mehreren Arten unterschiedlicher Artengruppen, als vielversprechender Ansatz vorgeschlagen (Lambeck 1997). Dabei sollte die Zusammensetzung des Artensets repräsentativ für die naturraumtypischen Ökosysteme der Zielregion und der Ansprüche der darin zu schützenden Arten sein (Roberge und Angelstam 2004).

Das Waldzielarten-Konzept von ForstBW wurde für den Staatswald von Baden-Württemberg entwickelt und zielt auf den Schutz, die Berücksichtigung und Förderung von Waldarten im Kontext der forstlichen Bewirtschaftung ab (ForstBW 2015). Es baut auf dem Schirmarten-Ansatz auf und hat das Ziel, anhand von spezifischen Maßnahmen für eine möglichst geringe Anzahl an repräsentativen Waldzielarten eine möglichst große Anzahl naturschutzrelevanter Waldarten zu erhalten und zu fördern. Die Auswahl der Arten beschränkte sich daher auf solche, die durch forstliches Management (von intensiven Eingriffen bis hin zur Nutzungsaufgabe) beeinflusst und gefördert werden können. Zudem wurden die Zielarten aus Artengruppen ausgewählt, die mit ihren jeweiligen Ansprüchen unterschiedliche Waldgesellschaften, Waldstrukturen und Maßstabsebenen repräsentieren und für die ausreichende Kenntnisse und Informationen über Verbreitung, ökologische Ansprüche, Gefährdung und mögliche Fördermaßnahmen vorhanden sind. Schließlich sollten die ausgewählten Arten besonders sensitiv auf Veränderungen ihrer Lebensraumbedingungen reagieren. Damit sollte erreicht werden, dass sich die Schutzbemühungen an den Arten mit den jeweils höchsten Ansprüchen und dem stärksten Gefährdungsgrad orientieren und dass Bestandesänderungen dieser Arten als Indikatoren für Änderungen der von ihnen repräsentierten Habitatstrukturen dienen können.

Die Auswahl von Stellvertreterarten kann auf unterschiedliche Art erfolgen: Meist erfolgt sie mit Hilfe von Experteninnen und Experten, z. B. in Workshops (Cowling et al. 2003; Lachat et al. 2012). Das Ergebnis einer solchen expertenbasierten Auswahl kann jedoch stark von den berücksichtigten Personen, deren Vorlieben und Kenntnissen sowie deren persönlicher Durchsetzungsfähigkeit abhängig sein (Cowling et al. 2003). Zudem sind Expertenmeinungen oft durch pragmatische Managementüberlegungen beeinflusst. Eine Alternative bieten algorithmenbasierte Methoden, die auf Grundlage einer klaren Zieldefinition sowie Daten zu Eigenschaften und Verbreitung der Arten ein auf das Schutzziel optimiertes Artenset zusammenstellen. Der Vorteil algorithmenbasierter Verfahren liegt in der Möglichkeit, große Datenmengen mit einzubeziehen, sowie in einer größeren Objektivität, Transparenz und Reproduzierbarkeit in Bezug auf Auswahlprozess und Ergebnis. Ein Nachteil dieser Methode ist jedoch, dass für diese Verfahren umfangreiche Daten zu Anforderungen oder Verbreitung aller potenziell zu berücksichtigenden Arten notwendig sind. Diese sind für manche Artengruppen allerdings nicht verfügbar oder nur mit großem Aufwand zu erfassen. Die Auswahl der Waldzielarten wurde daher in einer Kombination aus experten- und algorithmenbasierten Ansätzen durchgeführt. Auch bei der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen wurde auf Literatur sowie Expertenwissen zurückgegriffen. Für eine erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes ist schließlich der Transfer von Handlungsempfehlungen in die forstliche Praxis ein entscheidender Schritt. Als technische Lösung wurde hierzu ein Waldnaturschutz-Informationssystem entwickelt, das alle verfügbaren Informationen zu den Waldzielarten und deren Schutzmaßnahmen bündelt, der forstlichen Praxis digital und räumlich explizit zur Verfügung stellt und so eine Integration in forstliche Planungsprozesse ermöglicht.

2 Methodik der Waldzielarten-Selektion

2.1 Berücksichtigte Artengruppen

Die Auswahl der Waldzielarten berücksichtigt aus Gründen der praktischen Anwendbarkeit nicht alle im Wald relevanten Artengruppen, sondern konzentriert sich auf Artengruppen, die mit ihren jeweiligen Ansprüchen unterschiedliche Waldgesellschaften und Waldstrukturen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen repräsentieren und für die ausreichende Kenntnisse und Informationen zu Verbreitung, ökologischen Ansprüchen, Gefährdung und Fördermaßnahmen vorhanden sind (Abb. 1, Tab. 1).

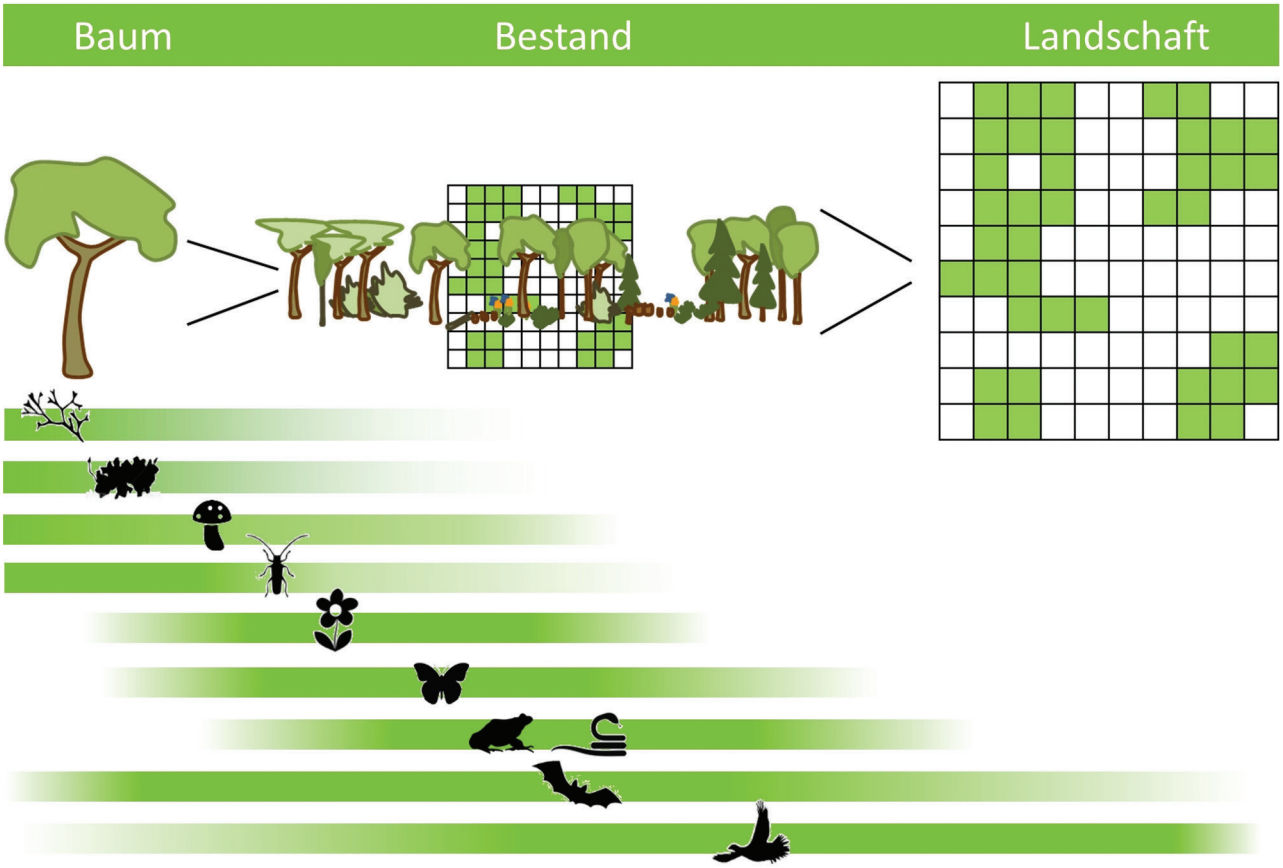

Abb. 1: Die Waldzielarten repräsentieren Waldstrukturen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen: Von Mikrohabitaten am Einzelbaum über Bestandesstruktur und -mosaik bis zur Konfiguration von Waldlebensräumen auf Landschaftsebene. Dabei unterscheiden sich die berücksichtigten Artengruppen hinsichtlich der Maßstabsebene ihrer wichtigsten Schlüsselstrukturen. Artengruppen von oben nach unten: Flechten, Moose, Pilze, Xylobionte Käfer, Gefäßpflanzen, Tagfalter, Amphibien/Reptilien, Säugetiere, Vögel.

Tab. 1: Bei der Auswahl der Waldzielarten berücksichtigte Artengruppen und grobe Klassifizierung der durch sie repräsentierten Waldlebensräume.

Artengruppe	Repräsentierter Lebensraum (jeweiliger Schwerpunkt der Artengruppen)
Moose	lichte Waldstrukturen und Sonderstandorte (z. B. Moore, Felsen und Blockhalden)
Gefäßpflanzen	lichte Waldstrukturen und Sonderstandorte (z. B. Moore, Auen und und Felsen)
Flechten	alte Wälder mit langer Habitattradition
Großpilze	(hohe) Totholzmengen und nährstoffarme Böden
Xylobionte Käfer	Alt- und Totholzstrukturen
Schmetterlinge (Tagfalter & Widderchen)	lichte Waldstrukturen, Freiflächen im Wald und breite Waldinnenränder
Heptofauna (Amphibien)	feuchte Waldhabitate
Heptofauna (Reptilien)	trocken-warme Waldhabitate
Vögel	vielfältige Waldstrukturen aller Waldlebensräume und Sukzessionsstadien
Säugetiere (Fokus Fledermäuse)	vielfältige Waldstrukturen von Landschaftsebene bis hin zu Mikrohabitaten am Einzelbaum

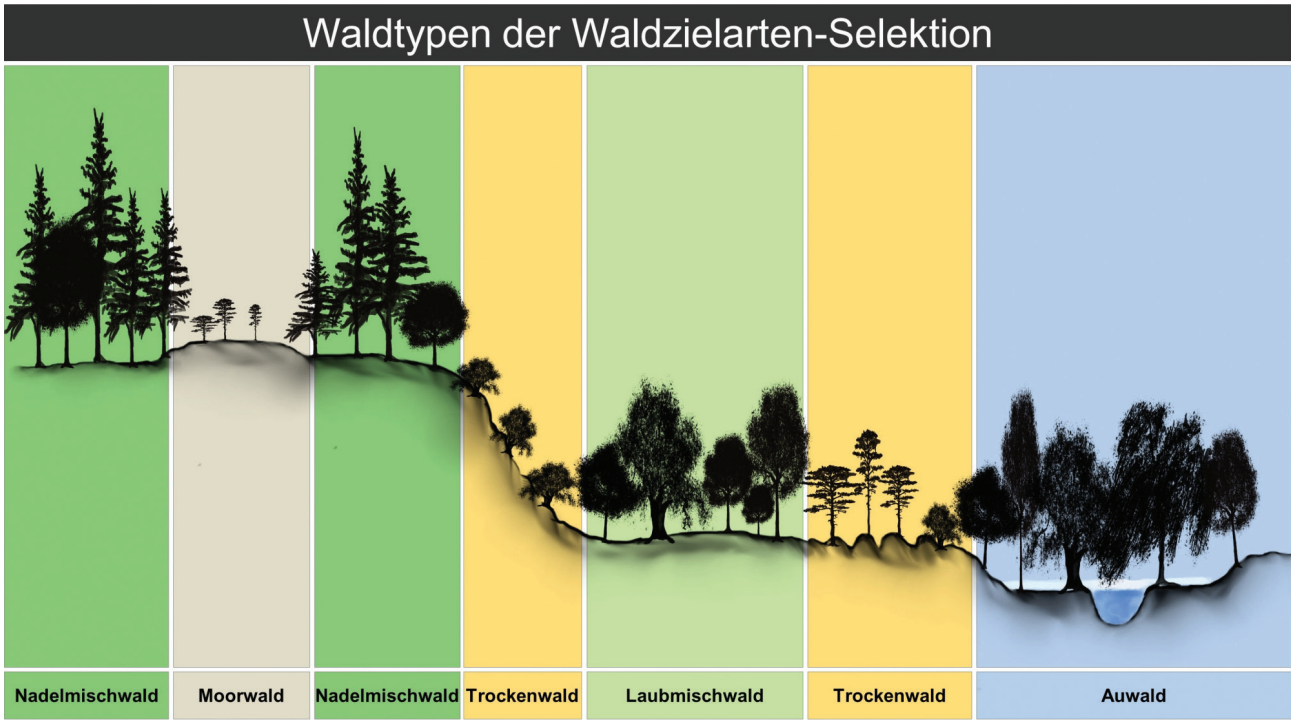

Abb. 2: Schematische Darstellung der in Baden-Württemberg relevanten Waldtypen. Grafik: L. Anhäuser.

Aus jeder Artengruppe wurde zunächst eine Vorauswahl an Arten getroffen, aus denen in einem zweiten Schritt die Waldzielarten selektiert wurden. Kriterien für die Vorauswahl waren regelmäßige Vorkommen im Wald, starke Bindung an unterschiedliche Waldstrukturen und eine hohe Sensitivität gegenüber den Veränderungen ihrer Lebensraumbedingungen. Weitere Kriterien waren der Gefährdungsstatus (Rote-Liste-Status), die Verantwortung Baden-Württembergs für die Erhaltung der Art und der Schutzstatus nach Europarecht: Berücksichtigt wurden Arten, die nach Anhang II oder IV der FFH-Richtlinie bzw. Anhang 1 der Vogelschutz-Richtlinie geschützt sind. Bei den xylobionten Käfern beschränkte sich die Vorauswahl auf Urwaldreliktarten (Müller et al. 2005).

2.2 Berücksichtigte Waldtypen

Pflanzen weisen häufig eine deutlich intensivere Bindung an spezifische Standorte auf als Pilze und Tiere. Um eine einheitliche Gruppierung aller Waldzielarten in die in Baden-Württemberg relevanten Waldgesellschaften vornehmen zu können, wurde zunächst eine grobe Klassifizierung von Waldtypen vorgenommen (Abb. 2, Tab. 2). Für Artengruppen mit spezifischeren Standortansprüchen wurden diese Waldtypen dann nach der Nomenklatur der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Baden-Württemberg (Reidl et al. 2013) weiter differenziert.

2.3 Selektion der Waldzielarten in der Artengruppe der Gefäßpflanzen

Bei den Gefäßpflanzen erfolgte die Auswahl der Waldzielarten für die in Baden-Württemberg vorkommenden 46 Waldgesellschaften anhand einer Indikatorartenanalyse (nach Dufrêne und Legendre 1997; Cacares und Legendre 2009). Die Datenbasis hierfür lieferte die Waldbiotopkartierung Baden-Württemberg (Kerner und Geisel 2013; Schirmer 2015), die 5.822 flächenhafte Biotope mit eindeutiger Zuordnung zu einer Waldgesellschaft beinhaltet. Bei dem Verfahren der Indikatorartenanalyse wird für jede Art in jeder Gruppe (Waldgesellschaft) ein Indikatorwert errechnet. Dieser ist das Produkt aus der relativen Häufigkeit (Abundanz) einer Art innerhalb und außerhalb der betrachteten Waldgesellschaft und der Vorkommenswahrscheinlichkeit (relative Frequenz) innerhalb und außerhalb der betrachteten Waldgesellschaft. Je höher der so errechnete Indikatorwert ist, desto eher repräsentiert das Vorkommen der einzelnen Art die betrachtete Waldgesellschaft (Leyer und Wesche 2008). Zur Analyse wurden die kartierten Arten der Roten Liste Baden-Württembergs mit engerer Waldbindung (Schmidt et al. 2011: Kategorien 1.1, 1.2, 2.1 (von „weitgehend an Wald gebunden“ bis hin zu „im Wald und im Offenland“)) berücksichtigt (342 Arten).

Als Waldzielarten wurden jene Indikatorarten mit den höchsten statistischen Kennwerten (Abundanz und relative Frequenz) ausgewählt, sofern diese über ihre Bindung an spezifische Waldgesellschaften hinaus für bestimmte strukturelle Qualitäten stehen und sofern nicht wesentliche Gründe (z. B. kritische Artansprache, Status als Archäophyt) dagegen sprachen. Zusätzlich wurden auch sehr seltene, stark gefährdete Arten mit geringeren statistischen Kennwerten als Waldzielarten ausgewählt, um deren akut gefährdete Populationen gezielt zu erhalten und zu fördern. Ergänzt wurde das Artenset durch einige Waldarten des Artenschutzprogramms (ASP) und des Anhangs II der FFH-Richtlinie aufgrund der Nennung durch die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).

Tab. 2: Bei der Auswahl der Waldzielarten zusammengefasste Waldtypen und deren Entsprechung in der Nomenklatur der Potentiellen Natürlichen Vegetation (nach Reidl et al. 2013), der Waldbiotopkartierung (Kerner und Geisel 2013) und Natura 2000 (LUBW 2016).

Waldtyp Waldzielarten	Grundeinheit Waldgesellschaft nach Reidl et al. 2013	Waldgesellschaftsgruppe Waldbiotopkartierung	Lebensraumtyp Natura 2000
Laubmischwald	Buchen- und (Fichten-)Tannen-Buchenwälder (alle Typen exkl. Seggen- & Blaugrasbuchenwald)	Buchenwälder (alle Typen exkl. Seggen-Buchen-Wald)	Hainsimsen-Buchenwald (9110) Waldmeister-Buchenwald (9130) Subalpine Buchenwälder (9140)
	Hainbuchenwälder (alle Typen exkl. Weißseggen-Winterlindenwald)	Eichenwälder (Hainbuchen-Stieleichenwald, Hainbuchen-Traubeneichenwald)	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (9160) Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (9170)
	Eichenwälder bodensaurer Standorte	Eichenwälder (Birken-Stieleichen-Wald, Hainsimsen-Traubeneichenwald)	Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen (9190); z.T.
	Edellaubholzreiche Wälder	Block- und Schluchtwälder	Schlucht- und Hangmischwälder (9180)
Nadelmischwald	Fichtenwälder außerhalb der Moore	Fichtenwälder	Bodensaure Nadelwälder (9410)
	Tannenwälder basenarmer Standorte	Tannenwälder (Beerstrauch-Tannenwald, Hainsimsen-Fichten-Tannenwald)	Bodensaure Nadelwälder (9410)
	Rundblattlabkraut-Tannenwälder	Tannenwälder (Labkraut-Tannenwald, Artenreicher Tannenmischwald)	-
Trockenwald	Eichen-Trockenwälder	Eichenwälder (Steinsamen-Eichenwald)	-
	Hainbuchenwälder (Weißseggen-Winterlindenwald)	Eichenwälder (Seggen-Eichen-Lindenwald)	-
	Kiefernwälder	Kiefernwälder	Steppen-Kiefernwälder (91U0)
	Buchenwälder (Seggen-Buchenwald, Blaugras-Buchenwald)	Buchenwälder (Seggen-Buchen-Wald)	Orchideen-Buchenwälder (9150)
Auwald	Auen- und Sumpfwälder mit Esche und Erlen	Feucht- und Auwälder (alle Typen exkl. Silberweiden-Auwald)	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide (91E0), Hartholzauwälder (91F0)
	Auenwälder und -gebüsche mit vorherrschenden Weidenarten	Feucht- und Auwälder (Silberweiden-Auwald)	Auenwälder mit Erle, Esche, Weide (91E0)
Moorwald	Moor-Gebüsche und -wälder	Moor- und Bruchwälder (alle Typen exkl. Schwarzerlen-Bruchwald)	Moorwälder (91D0)
	Schwarzerlen-Bruchwälder	Moor- und Bruchwälder (Schwarzerlen-Bruchwald)	-

2.4 Selektion der Waldzielarten in den Artengruppen der Moose, Flechten und Großpilze

Aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit mit regionalspezifischem Bezug (Baden-Württemberg) bei den Moosen, Flechten und Großpilzen wurden diese nicht algorithmenbasiert, sondern mit Unterstützung von ausgewiesenen Artexperten nach systematischen Kriterien ausgewählt. Dabei sollten die Wuchsgebiete, Höhenstufen, Waldgesellschaften und Baumarten sowie wesentliche Boden-, Bestandes- und Baumparameter durch eine überschaubare Anzahl an Arten repräsentiert werden. Die Artensets wurden darüber hinaus mit Artexperten der angrenzenden (Bundes-)Länder diskutiert und ggf. angepasst. Wie auch bei den Gefäßpflanzen wurden die Artensets um die Waldarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie ergänzt.

2.5 Selektion der Waldzielarten der faunistischen Artengruppen

Die Selektion der faunistischen Waldzielarten (xylobionte Käfer, Tagfalter und Widderchen, Herpetofauna, Vögel, Säugetiere) erfolgte algorithmenbasiert und wurde durch eine expertenbasierte Auswahl ergänzt. Um naturschutzfachlich relevante Waldstrukturen und Waldtypen möglichst repräsentativ abzudecken, wurde ein systematischer, nischenbasierter Selektionsansatz (nach Wade et al. 2014 und Butler et al. 2012) verwendet. Dieser Ansatz ermöglicht die Auswahl eines Artensets, das mit wenigen Arten alle vordefinierten Ansprüche (Nischen) abdeckt und dabei möglichst sensitiv auf Veränderungen im Lebensraum reagiert. Hierzu wurden zunächst die Lebensraumansprüche aller vorselektierten Arten hinsichtlich Waldstrukturen kategorisiert sowie ihre Waldbindung und ihr Vorkommen in den Waldtypen und Landschaftsräumen Baden-Württembergs klassifiziert. Basierend auf dieser Klassifikationsmatrix wurde Mithilfe des Artselektions-Algorithmus SpecSel (Wade et al. 2014) für jede Artengruppe das Artenset identifiziert, das mit den jeweils sensitivsten Arten (Spezialisten) alle definierten waldstrukturellen Nischen, Waldtypen und Landschaftsräume repräsentiert. Reptilien und Amphibien sowie Tagfalter und Widderchen wurden dabei jeweils zu einer Artengruppe zusammengefasst. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik und Ergebnisse ist bei Magg et al. (2019) zu finden.

Das systematisch ausgewählte Artenset wurde durch eine expertenbasierte Auswahl zusätzlicher Waldzielarten ergänzt, die durch die Arbeitsgruppe Tierökologie und Planung (J. Trautner) vorgenommen wurde. Die expertenbasierte Auswahl war sehr stark auf hochgradig gefährdete Lichtwaldarten fokussiert, da deren Förderung eine hohe Dringlichkeit hat und einen hohen Maßnahmenbedarf erfordert.

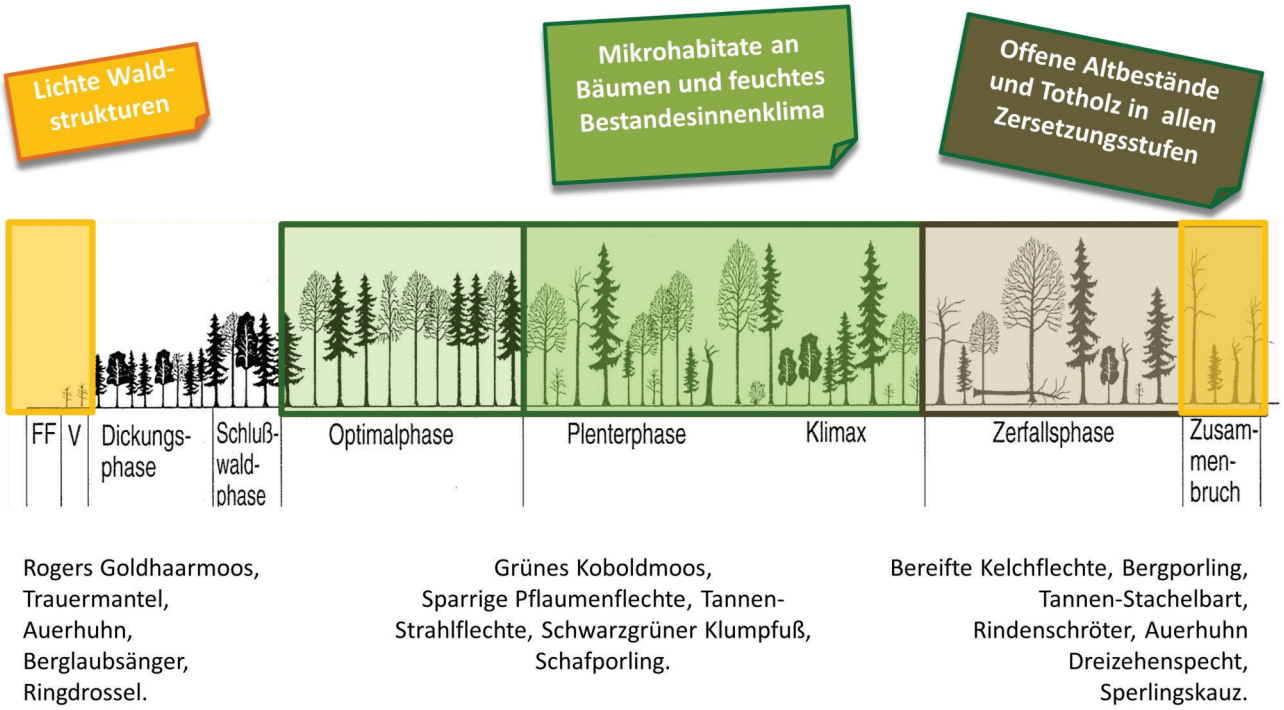

Abb. 3: Ausgewählte Strukturmerkmale und zugehörige Waldzielarten in den Sukzessionsphasen des Nadelmischwaldes. Darstellung verändert nach Scherzinger 1996. FF Freifläche. V Verjüngungsphase.

3 Ergebnis

Das Gesamtset der Waldzielarten umfasst 122 Arten bzw. Artenkomplexe (Anhang Tabellen 3 bis 11). Davon gehören 13 Arten zu der Gruppe der Moose, 14 zu den Gefäßpflanzen, 21 zu den Flechten und 14 zu den Großpilzen. Im Bereich der Fauna wurden 17 xylobionte Käferarten, 16 Tagfalter und Widderchenarten, 2 Reptilien- und 3 Amphibienarten, 14 Vogelarten und 8 Säugetierarten (vor allem Fledermäuse) ausgewählt. Dabei ist jeder Waldtyp durch Arten verschiedener Artengruppen repräsentiert, die an unterschiedliche Strukturen oder Strukturkomplexe, Sukzessionsstadien oder Standortsfaktoren gebunden sind. Abbildung 4 illustriert dies am Beispiel des Nadelmischwaldes; eine detaillierte Übersicht über die Waldzielarten und die von ihnen repräsentierten Waldstrukturen, Waldtypen und Landschaftsräume Baden-Württembergs ist im Anhang in den Tabellen 3 bis 11 zu finden.

Im Folgenden sind Beispiele für bekannte Waldzielarten in verschiedenen Waldtypen (Tab. 2) sowie eine grobe Übersicht über die repräsentierten Waldstrukturen genannt:

3.1 Beispiele für Waldzielarten im Laubmischwald

Die durch die Waldzielarten repräsentierten Strukturen im Waldtyp Laubmischwald sind alte Wälder mit langer Habitattradition, mit viel Starkholz und/oder mit einer Vielfalt an Habitatstrukturen auf Einzelbaumebene.

Moose:	Grünes Besenmoos (*Dicranum viride*), Gefiedertes Neckermoos (*Neckera pennata*)
Gefäßpflanzen:	Zarter Schildfarn (*Polystichum braunii*)
Flechten:	Lederschild-Schüsselflechte (*Cetrelia cetrarioides*), Glänzende Kelchflechte (*Pyrenula nitida*)
Großpilze:	Buchen-Stachelbärte (*Hericium agg.*)
Xylob. Käfer:	Berliner Prachtkäfer (*Dicerca berolinensis*),
Vögel:	Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)
Säugetiere:	Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*).

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), Foto: E. Ballenthien

Grünes Besenmoos (*Dicranum viride*), Foto: M. Lüth

Igel Stachelbart (*Hericium erinaceus*), Foto: E. Ballenthien

Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), Foto: E. Ballenthien

Abb. 4: Beispiele für Waldzielarten im Laubmischwald.

3.2 Beispiele für Waldzielarten im Nadelmischwald

Die von den Waldzielarten benötigten Waldstrukturen im montanen Nadelmischwald repräsentieren die unterschiedlichen Phasen der Sukzession, von sehr lichten Pionierphasen mit flächiger Bodenvegetation über starkes Altholz, insbesondere in luftfeuchten Lagen, bis hin zur Zerfallsphase.

Moose: Grünes Koboldmoos (*Buxbaumia viridis*)
Flechten: Hängende Alectorie (*Alectoria sarmentosa*), Grüne Kelchflechte (*Calicium viride*), Sparrige Pflaumenflechte (*Evernia divaricata*), Tannen-Strahlflechte (*Lecanactis abietina*), Korallenflechte, Korallen-Kugelträger (*Sphaerophorus globosus*), Gewöhnliche Bartflechte (*Usnea dasopoga*), Reichblütige Bartflechte (*Usnea florida*)
Großpilze: Bergporling (*Bondarzewia mesenterica*), Tannen-Stachelbart (*Hericium alpestre*)
Käfer: Rindenschröter (*Ceruchus chrysomelinus*)
Schmetterlinge: Trauermantel *(Nymphalis antiopa)*
Vögel: Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*), Berglaubsänger (*Phylloscopus bonelli*), Sperlingskauz (*Glaudicium passerinum*), Auerhuhn *(Tetrao urogallus)*, Ringdrossel *(Turdus torquatus)*.

3.3 Beispiele für Waldzielarten im Trockenwald

Der Trockenwald repräsentiert Wälder, die aufgrund ihrer schlechten Nährstoff- und Wasserversorgung von Natur aus schwachwüchsig sind oder durch den Eingriff des Menschen dauerhaft aufgelichtet werden. Es wurden sowohl Waldzielarten der Eichen-, Kiefern- als auch der Blaugras-Buchenwälder definiert. Die repräsentierten Strukturen sind meist lichte Bestände magerer Standorte, Felsköpfe im Waldverbund, sandreiche Böden und Wälder der Alters- und Zerfallsphase mit großen Mengen an (besonntem) Totholz.

Rindenschröter (*Ceruchus chrysomelinus*), Foto: J. Schünemann

Korallen-Kugelträger (*Sphaerophorus globosus*), Foto: V. Wirth

Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*), Foto: J. Mayer

Tannen-Stachelbart (*Hericium alpestre*), Foto: L. Krieglsteiner

Abb. 5: Beispiele für Waldzielarten im Nadelmischwald.

Moose: Zerstreutes Gabelzahnmoos (*Dicranum dispersum*), Weißfilziges Gabelzahnmoos (*Dicranum muehlenbeckii*)

Gefäßpflanzen: Traubige Graslilie (*Anthericum liliago*), Erd-Segge (*Carex humilis*), Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*), Diptam (*Dictamnus albus*), Geflecktes Ferkelkraut (*Hypochaeris maculata*), Gewöhnliche Pechnelke (*Lychnis viscaria*), Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*), Sand-Veilchen *(Viola rupestris*)

Flechten: Rentierflechten (*Cladonia arbuscula/rangiferina)*

Großpilze: Tropfender Schillerporling (*Inonotus dryadeus*), Eichen-Mosaikschichtpilz (*Xylobolus dryadeus*)

Käfer: Gefleckter Eichen-Prachtkäfer (*Acmaeodera degener*), Kardinalroter Schnellkäfer (*Ampedus cardinalis*), *Brachygonus ruficeps*, Regloser Furchenbrustrüssler (*Camptorhinus statua*), Heldbock (*Cerambyx cerdo*), Hellgelbschuppiger Grubenstirn-Schnellkäfer (*Lacon querceus*), Eremit (*Osmoderma eremita*), Alpenbock (*Rosalia alpina*)

Schmetterlinge: Eichen-Nulleneule (*Diclyca oo*), Südlicher Eichenzahnspinner (*Drymonia velitaris*), Ginsterbläuling (*Plebejus idas*), Brauner Eichenzipfelfalter (*Satyrium ilicis*), Elegans-Widderchen (*Zygaena angelicae elegans*), Bergkronwicken-Widderchen (*Zygaena fausta*), Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*)

Vögel: Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*), Mittelspecht (*Leiopicus medius*), Heidelerche (*Lullula arborea*), Berglaubsänger (*Phylloscopus bonelli*).

Elegans-Widderchen (*Zygaena angelicae ssp. elegans*), Foto: N. Dalüge

Heldbock (*Cerambyx cerdo*), Foto: A. Schabel

Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*), Foto: M.-B. Winter

Eichen-Mosaikschichtpilz (*Xylobolus frustulatus*), Foto: M.-B. Winter

Weißfilziges Gabelzahnmoos (*Dicranum muehlenbeckii*), Foto: M. Lüth

Berglaubsänger (*Phylloscopus bonelli*), Foto: E. Ballenthien

Abb. 6: Beispiele für Waldzielarten im Trockenwald.

3.4 Beispiele für Waldzielarten im Auwald

Die Arten der Auwälder kommen in Auen mit weitgehend intaktem Wasserregime vor. Diese liegen zum Teil in den Hart- und Weichholzauen entlang des Rheins, aber auch entlang kleinerer Bäche und Flüsse mit natürlicher Begleitvegetation in höheren Lagen. Weitere Arten benötigen temporär austrocknende Tümpel oder Feuchtwiesen im Waldverbund.

Gefäßpflanzen: Schwarzpappel (*Populus nigra var. nigra*), Wilde Weinrebe (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*)
Großpilze: Bruchwald-Saftporling (*Aportiporus fractipes*), Schild-Milchling (*Lactarius aspideus*)
Amphibien: Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Europäischer Laubfrosch (*Hyla arborea*)
Vögel: Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
Säugetiere: Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*).

Europäischer Laubfrosch (*Hyla arborea*),
Foto: J. Mayer

Schwarzstorch (*Ciconia nigra*),
Foto: W. Bott

Schild-Milchling (*Lactarius aspideus*),
Foto: L. Krieglsteiner

Wilde Weinrebe (*Vitis vinifera ssp. sylvestris*),
Foto: N. Dalüge

Abb. 7: Beispiele für Waldzielarten im Auwald.

3.5 Beispiele für Waldzielarten im Moorwald

Die durch die Waldzielarten repräsentierten Strukturen im Waldtyp Moorwald sind Hochmoore mit einem ebenfalls weitestgehend intakten Wasserregime. Es werden sowohl die Moorkerne als auch die Übergangsbereiche zwischen Hochmoor und Fichtenmoorrandwald sowie Birken- und Zwischenmoore repräsentiert.

Moose:	Braunes Torfmoos (*Sphagnum fuscum*)
Gefäßpflanzen:	Moorkiefer (*Pinus mugo ssp. rotundata*), Strauch-Birke (*Betula humilis*)
Flechten:	Birkenzweigflechte (*Cetraria sepincola*), Moor-Rentierflechte (*Cladonia stygia)*
Großpilze:	Gelber Graustiel-Täubling (*Russula claroflava*)
Schmetterlinge:	Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*)
Reptilien:	Kreuzotter (*Vipera berus*)
Vögel:	Zitronengirlitz *(Carduelis citrinella)*

Gelber Graustiel-Täubling (*Russula claroflava*), Foto: L. Krieglsteiner

Moorkiefer (*Pinus mugo ssp. rotundata*), Foto: F. Sander

Braunes Torfmoos (*Sphagnum fuscum*), Foto: M. Lüth

Moor-Rentierflechte (*Cladonia stygia*), Foto: V. Wirth

Abb. 8: Beispiele für Waldzielarten im Moorwald.

3.6 Transfer in die Praxis: Das Waldnaturschutz-Informationssystem

Parallel zur Erarbeitung des Waldzielartenkonzepts wurde ein Waldnaturschutz-Informationssystem entwickelt. In diesem System werden alle relevanten Daten und Informationen zu den Waldzielarten und anderen naturschutzrelevanten Waldarten mit Vorgaben, Maßnahmen und Handlungsempfehlungen für die Waldbewirtschaftung einfach zugänglich und räumlich explizit abrufbar gemacht. Die strukturierte Ablage aller Daten in einer zentralen Datenbank ermöglicht individuelle und automatisierte Abfragen, Aufbereitungen und Visualisierungen (z. B. Verschneidung mit Forstrevieren oder Waldbeständen, Datenbereitstellung in Detailgenauigkeiten je nach Anforderung oder Berechtigung, Erstellung individueller Artvorkommenskarten). Es bindet bestehende Daten ein und ermöglicht einen Datenaustausch mit externen Datenbanken. Verschiedene Schnittstellen und Werkzeuge ermöglichen die Eingabe und Verwaltung sowie Qualitätskontrolle von Daten aus verschiedenen Quellen. Für die Waldbewirtschaftung relevante Daten werden in die bestehende forstliche Dateninfrastruktur überführt. Um auch Zielgruppen außerhalb der Forstverwaltung (z. B. Wissenschaft und Öffentlichkeit) einen Zugang zu ermöglichen, steht eine webbasierte Schnittstelle unter der Adresse https://wnsinfo.fva-bw.de/ bereit.

4 Diskussion

4.1 Methodik der Artselektion

Die Orientierung und Priorisierung von Schutz- und Fördermaßnahmen auf der Grundlage von Stellvertreterarten ist ein häufiges Vorgehen im Naturschutz (Caro 2010; Wiens et al. 2008). Stellvertreterarten stehen jedoch häufig in der Kritik, für den Schutz der Artenvielfalt nicht wirksamer zu sein, als zufällig ausgewählte Arten (Andelman und Fagan 2000). Um abschätzen zu können, in welchem Ausmaß eine Fokussierung von Schutzbemühungen auf diese Arten die angestrebten umfassenderen Schutzziele unterstützen können, ist es wichtig zu wissen, in welchem Umfang relevante Ressourcen oder Nischen durch die Zielarten repräsentiert sind. Da algorithmenbasierte Ansätze eine klare Definition der berücksichtigten Ressourcen oder Strukturkomplexe erfordern und damit ermöglichen, deren Abdeckung durch die Zielarten zu quantifizieren, kommen solche Methoden immer häufiger zum Einsatz. Selektionsalgorithmen basieren meist auf dem Konzept der Komplementarität und werden auch bei räumlichen Priorisierungsprozessen angewendet, z. B. bei der Selektion von Flächen für Schutzgebiete (Ball et al. 2009; Moilanen et al. 2009). Zudem werden sie bei der Auswahl von Indikatorarten im Bereich der Flora verwendet (Dufrêne und Legendre 1997; Oberndorfer 1992) und finden seit neuerem auch Anwendung im Bereich der Fauna (Wade et al. 2014; Butler et al. 2012; Butler et al. 2009, Magg et al. 2019). Bei der Zielartenselektion tragen sie dazu bei, die Auswahl von Arten transparent und objektiv zu gestalten und damit Naturschützenden und Entscheidungstragenden dabei zu helfen, unter den oft zahllosen Möglichkeiten eine optimale Lösung zu finden, um sich einem definierten Ziel unter den vorgegebenen Bedingungen anzunähern. Der Einsatz von algorithmenbasierten Ansätzen zur systematischen Zielartenselektion ist jedoch abhängig von der Verfügbarkeit von Artverbreitungsdaten oder klassifizierten Artansprüchen (Dufrêne u. Legendre 1997).

Aufgrund des enormen Aufwandes, entsprechende Daten zu generieren, werden Zielarten-Selektionsprozesse oft auf Grundlage von Expertenwissen durchgeführt, sind dann allerdings nicht unbedingt systematisch (Halme et al. 2009). Auswahlprozesse, die sich allein auf Expertinnen und Experten beziehen, können stark von den Kenntnissen und Vorlieben der beteiligten Personen beeinflusst sein. Da die expertenbasierte Auswahl von Zielarten ein normatives Bewertungsverfahren ist, das auf naturschutzfachlichen Kenntnissen aufbaut (Altmoos 1998), sollte es eine größtmögliche naturschutzfachliche Begründung, Logik, Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit der normativen Schritte beinhalten. Zusätzlich sollten mehrere Expertinnen und Experten in den Prozess eingebunden werden, um den Einfluss einzelner persönlicher Kenntnisse und Vorlieben möglichst gering zu halten (Magg et al. 2019).

Aber auch bei einer algorithmenbasierten Selektion kann durch die Einbeziehung von Expertinnen und Experten Detailwissen berücksichtigt werden, welches bei der oft sehr vereinfachenden Klassifizierung von Artansprüchen sonst möglicherweise unberücksichtigt bliebe. Systematische, algorithmenbasierte Ansätze und expertenbasierte Ansätze sollten daher nicht als alternativ, sondern als komplementär betrachtet und in Kombination miteinander genutzt werden (Cowling et al. 2003). So können, wie im Fall des vorgestellten Konzeptes, algorithmenbasierte Artensets durch Arten ergänzt werden, die möglicherweise nicht die optimalen „Kandidaten" bezüglich Sensitivität, Repräsentativität oder Komplementarität des Artensets sind und daher nicht selektiert wurden, die aber im Bezugsraum hochgradig gefährdet sind und daher eine hohe Priorität in der praktischen Förderung benötigen. Bei den Flechten, Moosen und Großpilzen war die Datenlage für Baden-Württemberg für eine algorithmenbasierte Auswahl zu unvollständig. Da diese Artengruppen dennoch zur Abdeckung wichtiger Waldstrukturen als wesentlich angesehen wurden, musste bei ihnen auf das Wissen lokaler Artexperten zurückgegriffen werden. Durch die Diskussion der Artauswahl mit Fachleuten angrenzender (Bundes-)Länder und deren weitgehender Übereinstimmung bezüglich der ausgewählten Arten kann zumindest von einer partiell objektiven Auswahl für diese Artengruppen ausgegangen werden.

4.2 Selektierte Arten

Die Gesamtauswahl der Waldzielarten repräsentiert die für Baden-Württemberg relevanten Waldtypen und Waldstrukturen mit einer begrenzten Anzahl an Arten. Innerhalb der Artengruppen gibt es jedoch gewisse Schwerpunkte be-

züglich ihrer Habitatansprüche und Lebensräume. So finden sich beispielsweise innerhalb der Gefäßpflanzen keine Waldzielarten für die Buchenwaldgesellschaften, wohingegen diese durch Großpilze und Flechten gut repräsentiert werden. Die Waldzielarten der Vögel beanspruchen unterschiedliche Waldlebensräume und Sukzessionsstadien auf verschiedenen Maßstabsebenen. Tagfalter und Widderchen stehen insbesondere für lichte Waldstrukturen. Xylobionte Käfer sind gute Indikatoren für naturschutzfachlich wertvolle Einzelbaumstrukturen und lange Habitattradition. Je nach standörtlicher Ausstattung der einzelnen Wuchsgebiete gibt es daher auch regionale Schwerpunkte bei der Verbreitung der Artengruppen. Für den Gesamterfolg des Artenschutzes in Baden-Württemberg wird die Berücksichtigung aller zehn Artengruppen als wesentlich angesehen.

Das Waldzielartenkonzept dient als Instrument zur gezielten Förderung artrelevanter Strukturqualitäten (z. B. Alt- und Totholz, lichte Strukturen und Lücken, Mikrohabitate, Rohboden) und anderer qualifizierender Waldeigenschaften (u. a. lange Habitattradition, keine oder geringe Eutrophierung) innerhalb der Waldlebensräume. Die Waldzielarten beinhalten Arten, die an diese Strukturqualitäten bzw. Waldeigenschaften gebunden sind. Unter den Waldzielarten sind auch Arten, die offene Strukturen im Waldverbund besiedeln (z. B. Felsköpfe, Blockhalden, Sandfluren, offene Hochmoorkerne in Waldmooren) und damit in forstlicher Verantwortung liegen.

Neben repräsentativen Arten mit spezifischen Ansprüchen zählen zu den Waldzielarten auch sehr seltene, stark gefährdete Arten mit nur wenigen lokalen Populationen innerhalb Baden-Württembergs (in den Tabellen im Anhang mit [a] gekennzeichnet). Es ist davon auszugehen, dass ein längerfristiges Überleben dieser Arten bzw. Populationen ohne Schutz oder aktive Förderung der wenigen noch vorhandenen Vorkommen wenig wahrscheinlich ist. In einem umfassenden Artenhilfskonzept sind diese Arten daher unverzichtbar. Sie können durch bereits bestehende Biotopschutzkonzepte nicht verlässlich geschützt werden, da die Erhaltung der Waldbiotope nicht zwangsläufig die Berücksichtigung der dort vorkommenden artspezifischen Ansprüche bedingt. Der Ansatz des Artenschutzes über die Waldzielarten, in Ergänzung zu bereits bestehenden Biotopschutzkonzepten, ermöglicht darüber hinaus eine zielgerichtete Erfolgskontrolle von Erhaltungsmaßnahmen über das Vorhandensein der Arten. Ein Monitoringkonzept hierfür ist derzeit in Bearbeitung.

4.3 Anspruchstypen und Förderung der Waldzielarten

Unter den derzeit gegebenen Bedingungen der naturnahen Waldwirtschaft, bei der durch den flächigen Einsatz einzelstammweiser Nutzung lichte Strukturen im Wald rar sind, besteht der größte Handlungsbedarf bei den Waldzielarten lichter Wälder. Diese sogenannten Lichtwaldarten benötigen lichte Waldstrukturen, wie z. B. stark aufgelichtete Bestände, Freiflächen im Waldverbund (Kahlschläge) oder das Offenhalten von Extremstandorten im Wald (z. B. Blockhalden, Felsen, Feuchtwiesen, Sanddünen).

Für die Förderung der Waldzielarten lichter Wälder ergeben sich unterschiedliche räumliche Schwerpunkte. Prioritäre Räume für die Förderung hochgradig gefährdeter, nur noch reliktisch vorkommender xylobionter Käfer mit prominenten Beispielen wie Heldbock und Eremit und deren Folgefauna, die größtenteils auf besonnte Alteichen angewiesen sind, bilden im Staatswald der Hardtwald nördlich Karlsruhe, der Rotwildpark Stuttgart sowie der Schönbuch. Um diese Arten zu fördern, müssen geeignete Flächen in diesen Gebieten als parkartige Eichen-Lichtwälder entwickelt werden, z. B. mithilfe mittelwaldartiger Waldbewirtschaftung oder Beweidung (vgl. Beitrag Rupp und Michiels in diesem Band). Von der Schaffung lichter Waldstrukturen können hier zusätzlich die Vorkommen extrem gefährdeter Schmetterlingsarten profitieren, die die frühen Sukzessionsstadien und die Verjüngung in den sehr lichten Eichenwäldern benötigen (beispielsweise der Braune Eichenzipfelfalter). Weitere „Hotspots“ für lichtliebende Schmetterlingsarten, die heutzutage in Baden-Württemberg hochgradig gefährdet sind, befinden sich in der südlichen Rheinebene (beispielsweise Gelbringfalter *Lopinga achine* und Platterbsen-Widderchen) sowie auf der Schwäbischen Alb, dort z. B. das endemische Elegans-Widderchen und das Bergkronwicken-Widderchen in den Traufbereichen, der Blauschwarze Eisvogel *Limenitis reducta* auf der Albhochfläche und der Schwarze Apollo *Parnassius mnemosyne* im Donautal und Umgebung. Auch hier bedarf es zielgerichteter Auflichtungsmaßnahmen, um die Arten dort langfristig zu erhalten. Aber auch die in letzten isolierten, in unterschiedlichen Wuchsgebieten liegenden Vorkommen, z. B. des Wald-Wiesenvögelchens (*Coenonympha hero)* und des Gelbringfalters, beide europarechtlich geschützt, bedürfen großangelegter Maßnahmen, um überlebensfähige Populationen dieser Arten zu entwickeln und sie in Baden-Württemberg vor dem Aussterben zu bewahren. Einige der Waldzielarten lichter Wälder, u. a. Diptam, Traubige Graslilie oder Reichblütige Bartflechte, können durch eine aktive Waldrandgestaltung an den Vorkommensorten erhalten und gefördert werden.

Es benötigen jedoch nicht alle Arten umfangreiche und gezielte Maßnahmen. Für einen Teil der Arten sind die derzeitigen Bedingungen, die im Rahmen der Naturnahen Waldwirtschaft und bestehender Förderprogramme wie dem Alt- und Totholzkonzept entstehen, ausreichend. Diese Arten dienen als Indikatoren für den Fall, dass durch Änderungen der Waldbewirtschaftung bestimmte Strukturen defizitär werden. Beispiele hierfür wären der Schwarzspecht sowie einige Vertreter der epiphytischen Moose und Flechten.

Weitere Arten profitieren wiederum von der Aufgabe der forstlichen Nutzung. Hierbei handelt es sich vor allem um Arten, die auf ein hohes Angebot an Strukturen der Alters- und Zerfallsphasen sowie Totholz und assoziierte Mikrohabitate angewiesen sind oder die von den Auswirkungen natürlicher Störungen profitieren (z. B. Mopsfledermaus (*Barbastellus barbastellus*), Dreizehenspecht, Grünes Koboldmoos, Zitronengelbe Tramete (*Antrodiella citrinella*), Stachelbärte). Solche Arten werden durch die Ausweisung größerer Prozessschutzgebiete im Rahmen

des Waldschutzgebietsprogramms oder durch die Einrichtung von Großschutzgebieten wie dem Nationalpark gefördert. Neben den genannten Gruppen gibt es auch Arten, die spezifische Kleinstrukturen benötigen. Dies können temporäre Stillgewässer (Gelbbauchunke), ganzjährig überrieselte Kalksinter (Veränderliches Starknervmoos, *Palustriella commutata*), Blockhalden (Zottiges Zackenmützenmoos, *Racomitrium lanuginosum*) oder freie, nährstoffarme Felsköpfe (Weißfilziges Gabelzahnmoos) sein.

4.4 Umsetzung des Waldzielartenkonzeptes

Detaillierte Informationen über die Ansprüche der einzelnen Waldzielarten und deren räumliche Verbreitung und Handlungsempfehlungen zur Förderung der Arten werden derzeit erarbeitet und den Waldbewirtschaftenden digital über das Waldnaturschutz-Informationssystem zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus werden einzelne Maßnahmen im Rahmen von Pilotprojekten von der FVA begleitet. Bei Arten des Artenschutzprogramms (ASP) der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) wird mit den entsprechenden ASP-Umsetzenden der vier Regierungspräsidien Baden-Württembergs in der Maßnahmenplanung zusammengearbeitet. Das Waldzielartenkonzept im Rahmen der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz wurde in erster Linie für den Staatswald entwickelt. Artinformationen und Handlungsempfehlungen sind jedoch grundsätzlich auch für die Nutzung in anderen Waldbesitzarten geeignet.

Danksagung

Unser Dank gilt allen Artexpertinnen und -experten, die an der Auswahl der Waldzielarten maßgeblich[a] beteiligt waren oder beratend[b] mitgewirkt haben:

- Michael Lüth[a], Markus Reimann[b], Michael Sauer[b] und Thomas Wolf[b] (Moose)
- Thomas Breunig[b], Siegfried Demuth[b] und Jochen Dümas[b] (Gefäßpflanzen)
- Volkmar Wirth[a] und Christoph Scheidegger[b] (Flechten)
- Lothar Krieglsteiner[a], Markus Scholler[a], Claus Bässler[b], Andreas Gminder[b] und Peter Karasch[b] (Pilze)
- Uli Bense[b], Jochen Schünemann[b], Claus Wurst[b] (Xylobionte Käfer)
- Klemens Fritz[a], Stefan Dummermuth[b], Murielle Mermod[b], Peter Sowig[b] und Hans-Joachim Scheckeler[b] (Amphibien und Reptilien)
- Matthias Buchweitz[b], Jochen Lehmann[b], Luis Sikora[b], Marc Förschler[b], Christoph Purschke[b], Frank Hohlfeld[b], Ulrich Dorka[b], Wulf Gatter[b], Thomas Gottschalk[b], Jochen Hüttl[b], Herrmann Mattes[b], Klaus Ruge[b] und Gernot Segelbacher[b] (Vögel)
- Andreas Kiefer[b], Thorsten Blohm[b], Wolfgang Rakow[b], Matthias Göttsche[b] und Axel Krannich[b] (Fledermäuse).

Darüber hinaus hat die Arbeitsgruppe Tierökologie und Planung J. Trautner maßgeblich zur Auswahl der Lichtwaldarten in den Artengruppen Xylobionte Käfer, Tagfalter und Widderchen, Reptilien und Vögel beigetragen.

Wir danken Lisa Anhäuser für die Anfertigung von Abbildung 2.

5 Literatur

Altmoos, M. (1998): Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes regionalisierter Zielarten – dargestellt am Modellbeispiel des Biosphärenreservates Rhön. Bayer. Akad. Natursch. Landschaftspfl., Laufener Seminarbeiträge 8 (89), 127-156.

Andelman, S.J.; Fagan, W.F. (2000): Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes?. PNAS 97 (11), 5954-5959.

Angelstam, P., Boutin, S.; Schmiegelow, F.; Villard, M.A.; Drapeau, P.; Host, G.; Innes, J.; Isachenko, G.; Kuuluvainen, T.; Mönkkönen, M.; Niemelä, J.; Niemi, G.; Roberge, J.M.; Spence, J.; Stone, D. (2004): Targets for boreal forest biodiversity conservation - a rationale for macroecological research and adaptative management. Ecological Bulletins 51, 487-509.

Ball, I.R.; Possingham, H.P.; Watts, M. (2009): Marxan and relatives: software for spatial conservation prioritisation. Spatial Conservation Prioritization: Quantitative Methods and Computational Tools 14, 185-195.

Bauer, H.-G.; Boschert, M.; Förschler, M.; Hölzinger, J.; Kramer, M.; Mahler, U. (2016): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.

Bense, U. (2002): Verzeichnis und Rote Liste der Totholzkäfer Baden-Württembergs. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg Bd. 74.

Braun, M.; Dieterlen, F. (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1: Allgemeiner Teil. Fledermäuse (Chiroptera), Ulmer, Stuttgart.

Breunig, T.; Demuth, S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2.

Butchart, S.H.M.; Walpole, M.; Collen, B.; van Strien, A.; Scharlemann, J.P.W.; Almond, R.E.A.; Baillie, J.E.M.; Bomhard, B.; Brown, C.; Bruno, J.; Carpenter, K.E.; Carr, G.M.; Chanson, J.; Chenery, A.M.; Csirke, J.; Davidson, N.C.; Dentener, F.; Foster, M.; Galli, A.; Galloway, J.N.; Genovesi, P.; Gregory, R.D.; Hockings, M.; Kapos, V.; Lamarque, J.-F.; Leverington, F.; Loh, J.; McGeoch, M.A.; McRae, L.; Minasyan, A.; Morcillo, M.H.; Oldfield, T.E.E.; Pauly, D.; Quader, S.; Revenga, C.; Sauer, J.R.; Skolnik, B.; Spear, D.; Stanwell-Smith, D.; Stuart, S.N.; Symes, A.; Tierney, M.; Tyrrell, T.D.; Vie, J.-C.; Watson, R. (2010): Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. Science 328, 1164-1168.

Butler, S.J.; Brooks, D.; Feber, R.E.; Storkey, J.; Vickery, J.A.; Norris, K. (2009): A cross-taxonomic index for

quantifying the health of farmland biodiversity. J. Appl. Ecol. 46, 1154-1162.

Butler, S.J.; Freckleton, R.P.; Renwick, A.R.; Norris, K. (2012): An objective, niche-based approach to indicator species selection. Methods Ecol. Evol. 3, 317-326.

Cacares, M.; Legendre, P. (2009): Associations between species and groups of species: indices and statistical reference. Ecology 90, 3566-3574.

Caro, T. (2010): Conservation by Proxy. Indicator, Umbrella, Keystone, Flagship and Other Surrogate Species. Island Press, Washington.

Cowling, R.M.; Pressey, R.L.; Sims-Castley, R.; le Roux, A.; Baard, E.; Burgers, C.J.; Palmer, G. (2003): The expert or the algorithm? - comparison of priority conservation areas in the Cape Floristic Region identified by park managers and reserve selection software. Biol. Conserv. 112, 147-167.

Dufrêne, M.; Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecol. Monogr. 67, 345-366.

Ebert, G.; Hofmann, A.; Karbiener, O.; Meineke, J.-U.; Steiner, A.; Trusch, R. (2008): Rote Liste und Artenverzeichnis der Großschmetterlinge Baden-Württembergs (Stand: 2004). LUBW Online-Veröffentlichung.

ForstBW (Hrsg.) (2015): Die Gesamtkonzeption Waldnaturschutz ForstBW. ForstBW. Stuttgart

Gminder, A. (2005): Rote Liste und Artenverzeichnis der Pilze Baden-Württembergs. (unveröff. im Auftrag der LUBW).

Halme, P.; Mönkkönen, M.; Kotiaho, J.S.; Ylisirniö, A.L.; Markkanen, A. (2009): Quantifying the indicator power of an indicator species. Conserv. Biol. 23, 1008-1016.

Kerner, A.; Geisel, M. (2013): Waldbiotopkartierung Baden-Württemberg. Kartierhandbuch. 9. Aufl. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.

Leyer, I.; Wesche, K. (2008): Multivariate Statistik in der Ökologie. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin.

Lachat, T.; Wermelinger, B.; Gossner, M.M.; Bussler, H.; Isacsson, G.; Müller, J. (2012): Saproxylic beetles as indicator species for dead-wood amount and temperature in European beech forests. Ecol. Indic. 23, 323-331.

Lambeck, R.J. (1997): Focal Species: A Multi-Species Umbrella for Nature Conservation. Conserv. Biol. 11, 849-856.

Landesanstalt für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2016): Im Portrait – die Arten und Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie. 6. überarbeitete Auflage. Eigenverlag. Karlsruhe.

Laufer, H. (1999): Die Roten Listen der Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Naturschutz Landschaftspflege Bad.Württ. Bd. 73.

Magg, N.; Ballenthien, E.; Braunisch, V. (2019): Faunal surrogates for forest species conservation: A systematic niche-based approach. Ecological Indicators, 102, 65-75.

Moilanen, A.; Wilson, K.A.; Possingham, H.P. (2009): Spatial conservation prioritization : quantitative methods and computational tools, Oxford Biology.

Müller, J.; Bussler, H.; Bense, U.; Brustel, H.; Flechtner, G.; Fowles, A.; Kahlen, M.; Möller, G.C.; Mühle, H.; Schmidl, J.; Zabransky, P. (2005): Urwald relict species – Saproxylic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. Waldökologie online 2, 106-113.

Oberdorfer, E.; Müller, T.; Seibert, P. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Band 4: Wälder und Gebüsche. A. Textband. 2. stark bearbeitetet. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.

Reidl, K.; Suck, R.; Bushart, M.; Herter, W.; Koltzenburg, M.; Michiels, H.-G.; Wolf, T. (2013): Potentielle Natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. Hrsg.: LUBW, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Naturschutz – Spectrum Themen 100, Karlsruhe.

Roberge, J.; Angelstam, P.K. (2004): Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. Conserv. Biol. 18, 76-85.

Sauer, M.; Ahrens, M. (2006): Rote Liste und Artenverzeichnis der Moose Baden-Württembergs, Naturschutz-Praxis, Artenschutz 10.

Scherzinger, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Praktischer Naturschutz, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Schirmer, C. (2018): Waldbiotopkartierung – Ein Vierteljahrhundert Basisarbeit für den Waldnaturschutz, Standort.Wald 50, 21-42, Freiburg.

Schmidt, M.; Kriebitzsch, W.-U.; Ewald, J. (2011): Waldartenlisten der Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (BfN), BfN-Skripten 299, Bonn.

Wade, A.S.I.; Barov, B.; Burfield, I.J.; Gregory, R.D.; Norris, K.; Vorisek, P.; Wu, T.; Butler, S.J. (2014): A niche-based framework to assess current monitoring of European forest birds and guide indicator species' selection. PLoS One 9.

Wiens, J.A.; Hayward, G.D.; Holthausen, R.S.; Wisdom, M.J. (2008): Using Surrogate Species and Groups for Conservation Planning and Management. BioScience 58 (3), 241-252.

Wirth, V. (2008): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten Baden-Württembergs, Naturschutz-Praxis, Artenschutz 13, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe.

Anhang

Tab. 3: Waldzielarten Moose in Baden-Württemberg (13 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW	Natura 2000	Schwerpunkt Waldtyp					Wesentliche Strukturparameter	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet											Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor		Rohboden	Licht	Alte Bäume	Totholz	1	2	3	4	5	6	7	
Dicranum viride Grünes Besenmoos	V!	Anh. II	X					Epiphyt an Laubbäumen (Bu, HBu, Es, Er) in alten, halbschattigen Bestände mit konstantem Lichtregime; Dauerwald.			X		X	X	X	X	X	X	X	E
Neckera pennata Gefiedertes Neckermoos	2!		X					Epiphyt an Laub- und Nadelbäumen in grund- und luftfeuchten Laubwäldern mit hohem Altholzanteil			X		X	X	X	X	X	X	X	E
Anastrepta orcadensis Echtes Orkney-Moos	*		X	X			X	Humose, kalkarme, saure Stellen auf Fels an Kaltluftstandorten; dauerfeucht u. schattig (Blockhalden u. Moorränder)	X						X							E
Buxbaumia viridis Grünes Koboldmoos	2	Anh. II	X	X				Stärker zersetztes Nadelholz-Totholz in luftfeuchten, schattigen Wäldern				X	X	X	X	X	X	X	X	E
Orthotrichum rogeri Rogers Goldhaarmoos	R!	Anh. II	X	X				Pioniergehölze (insb. Weide) in lichter Waldrandlage, oder alte, besonnte Tannenkronen		X	X		X	X	X				X	E
Palustriella commutata Veränderliches Starknervmoos	V		X	X				Nährstoffarme, ganzjährig überrieselte Kalksinter (wichtigster Kalksinterbildner)	X				X	X	X	X	X	X	X	E
Ulota hutchinsiae [a] Amerikanisches Krausblattmoos	2		X	X				Kleine Felsblöcke (basenreiches Silikatgestein), größere Felswände und alte Bäume in lichten Wälder	X	X	X				X					E
Dicranum dispersum [a] Zerstreutes Gabelzahnmoos	2				X			Nährstoffarme, halbschattige Krüppelholzbestände in Blaugras-Buchenwäldern	X	(X)								X		E
Dicranum muehlenbeckii [a] Weißfilziges Gabelzahnmoos	2				X			Nährstoffarme, sonnige offene Felskuppen mit Humusauflage oberhalb von Blaugras-Buchenwäldern	X	X								X		E
Dicranum spurium [a] Unechtes Gabelzahnmoos	2				X			Primärstandorte auf Silikat-Felsköpfen mit einzelnen Bäumen, Sekundärstandorte in warmen, nährstoffarmen, streugenutzten Kiefernwäldern	X	X				X	X				X	E
Buxbaumia aphylla Blattloses Koboldmoos	3				X			Saure, trockene, lichte u. offene (magere) Waldböden (Verlustlagen)	X	X			X	X	X	X				E
Racomitrium lanuginosum Zottiges Zackenmützenmoos	*				X			Nährstoffarmes Silikatgestein in lichten bis halbschattigen Blockhalden	X	X				X	X	X				E
Sphagnum fuscum Braunes Torfmoos	V						X	Intakte Hochmoore		X			X	X	X				X	E

Rote Liste: Sauer und Ahrens 2006

Tab. 4: Waldzielarten Gefäßpflanzen in Baden-Württemberg (14 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW	Natura 2000	Schwerpunkt Waldtyp					Grundeinheit Waldgesellschaft (nach Reidl et al. 2013)	Wesentliche Strukturparameter	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor			1	2	3	4	5	6	7	
Polystichum braunii [a] Zarter Schildfarn	2		X					Edellaubholzreiche Wälder	Schattige Hang- und Schluchtwälder			X		X		X	S
Trichomanes speciosum Europäischer Dünnfarn	*	Anh. II, IV	X	X				u. a. Buchenwälder	Silikatfelsen mit sehr wenig Lichteinfall und feucht-kühlem Mikroklima		X	X	X				E
Anthericum liliago Traubige Graslilie	3				X			Eichenwälder bodensaurer Standorte	Lichte Eichenwälder bodensaurer Standorte	X	X	X	X	X	X	X	S
Lychnis viscaria Gewöhnliche Pechnelke	3				X				Lichte Waldränder bodensaurer Standorte	X	X	X	X			X	S
Dictamnus albus Diptam	3				X			Eichen-Trockenwälder	Lichte Waldränder basischer Standorte	X	X	X			X		S
Quercus pubescens Echte Flaum-Eiche	V				X				Lichte Wälder basischer Standorte	X					X	X	S
Hypochaeris maculata [a] Geflecktes Ferkelkraut	2				X			Hainbuchenwälder	Lichte Waldränder		X	X			X		S
Carex humilis Erd-Segge	V				X			Kiefernwälder	Lichte flachgründige Kalkkiefern(/-buchen)-Wälder	X	X	X	X	X	X	X	S
Viola rupestris Sand-Veilchen	2				X				Lichte Wälder und offene Bereiche auf basenreichen Sanden	X					X		E
Cypripedium calceolus Frauenschuh	3	Anh. II, IV			X			Kiefernwälder, (Fichtenforste)	± Lichte Wälder auf kalkhaltigen, basenreichen Böden	X	X		X	X	X	X	E
Populus nigra var. nigra Schwarzpappel	2					X		Auen- und Sumpfwälder	Rohboden				X			X	S
Vitis vinifera ssp. sylvestris [a] Wilde Weinrebe	1					X			Besonnter Rohboden	X							S
Betula humilis [a] Strauch-Birke	2						X	Moor-Gebüsche- und Wälder	Hochmoorränder					X		X	S
Pinus mugo ssp. rotundata Moorkiefer	3						X		Hochmoorränder mit intaktem Wasserregime			X				X	S

Rote Liste: Breunig und Demuth 1999

Tab. 5: Waldzielarten Flechten in Baden-Württemberg (21 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW	Schwerpunkt Waldtyp					Substrat	Wesentliche Strukturparameter	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet											Selektion
		Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor			Rohboden	Licht	Alte Bäume	Hohe Luftfeuchte	Totholz	1	2	3	4	5	6	7	
Cetrelia cetrarioides Lederschild-Schüsselflechte	3	X					Buche, Hainbuche	Alte Laubbäume			X				X	X	X		X	X	E
Pyrenula nitida Glänzende Kernflechte	*	X						Glatte Rinde, lichtarme luftfeuchte Bestände				X		X	X	X	X	X	X	X	E
Bacidia rubella Rötliche Stäbchenflechte	V	X			X		Edellaub-holz	Lichte Wälder in milden Lagen (insb. Feld-Ahorn)		X				X	X	X	X	X	X	X	E
Gyalecta ulmi [a] Ulmen-Grubenflechte	1	X						Rissige Borke alter Laubbäume; nur in sehr naturnahen Beständen			X					X		X	X	X	E
Lobaria pulmonaria Lungenflechte	2	X	X					Alte Laubbäume			X	X				X	X	X	X	X	E
Nomandina pulchella Muschelschüppchen	*	X			X			Strukturreiche Wälder mit mild-ozeanischem Klima						X	X	X	X	X	X	X	E
Usnea florida s.l. Reichblütige Bartflechte	2	X	X					In lichten Wäldern		X		X				X		X	X		E
Bactrospora dryina Eichen-Stabflechte	2	X			X		Eiche	Alte Eichen in wintermilden Lagen			X	X		X	X		X			X	E
Chrysothrix candelaris Borken-Schwefelflechte	V	X						Alte Bäume (insb. Eiche)			X	(X)		X	X	X	X	X	X	X	E
Pertusaria flavida Gelbliche Porenflechte	V	X						Eichen						X	X	X	X		X	X	E
Alectoria sarmentosa [a] Hängende Alectorie	1	X	X				Tanne/ Fichte	Lichtkronen sehr naturnaher, nebelreicher Wälder		(X)	X	X				X					E
Evernia divaricata Sparrige Pflaumenflechte	3	X	X					Alte Bäume in nebelreicher Lage		(X)	X	X				X		X			E
Sphaerophorus globosus [a] Korallen-Kugelträger	1	X	X					Alte Bäume			X	X				X					E
Calicium glaucellum Bereifte Kelchflechte	*	X	X			X		Entrindete Stubben und Stämme			X		x								E
Usnea dasopoga s.l. Gewöhnliche Bartflechte	3	X	X			X		Nebelreiche, lichte luftfeuchte Wälder		(X)	(X)	X		X	X	X	X	X	X	X	E
Cladonia arbuscula/rangiferina Rentierflechte	2- V	X	X	X			Sand/ Blöcke	Lichter Rohboden; auf Sand oder Blöcken	X	X				X	X	X	X	X	X	X	E
Calicium viride Grüne Kelchflechte	V		X				Tanne/ Fichte	Sehr luftfeuchte Wälder			X	X	X			X	X	X	X	X	E
Cetraria sepincola [a] Birkenzweigflechte	1		X			X	Birke	Birkenäste in Kaltluftgebieten (Moore, Blockmeere)		X		X				X			X	X	E
Lecanactis abietina Tannen-Strahlflechte	V		X			X	Tanne/ Fichte	Alte Nadelbäume, auch dicht geschlossene Bestände			X	X				X	X				E
Icmadophila ericetorum [a] Heideflechte	2		X			X	Torf/ Stümpfe	Morsche Baumstümpfe in humiden Lagen	X				X		X	X	X			X	E
Cladonia stygia [a] Moor-Rentierflechte	1					X	Moor	Hochmoorrandwälder	X	X						X					E

Rote Liste: Wirth 2008

Tab. 6: Waldzielarten Großpilze in Baden-Württemberg (14 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW	Schwerpunkt Waldtyp					Baumart	Wesentliche Ansprüche	Mykorrhiza		Sapro-biont/ Parasit[2]	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
		Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor			sauer	basisch		1	2	3	4	5	6	7	
Hericium agg. Stachelbart	1-2, G	X	X				Buche	Starkes Totholz (auch Tanne)			X	X		X	X	X	X	X	E
Cantharellus friesii Samtiger Pfifferling	G	X						Saure Böden, laubstreufreie Böschungen, etc.	X			X	X	X	X			X	E
Ramaria agg. (alle Mykorrhiza-Arten) Ziegenbart		X	X					Nährstoffarme u. streuarme Altbestände (Laub- und Nadelwald)	X	X		X		X	X		X		E
Rubroboletus satanas Satans-Röhrling	V	X		X				Basische Böden, besonnte Altbestände		X		X	X		X	X	X	X	E
Xylobolus frustulatus Eichen-Mosaikschichtpilz	2	X		X			Eiche	Starkes liegendes u. stehendes Totholz			X	X		X	X			X	E
Inonotus dryadeus Tropfender Schillerporling	V	X		X				Alte, kranke Eichen mit Stammbasis in Sonne bis Halbschatten			X[2]	X	X	X		X	X		E
Bondarzewia mesenterica Bergporling	3		X				Tanne	Schwachwüchsige, alte, dicke Tannen			X[2]			X	X	X	X	X	E
Cortinarius atrovirens Schwarzgrüner Klumpfuß	3		X					Basenreiche Böden, schattige Altbestände		X				X	X	X	X		E
Albatrellus ovinus s.l. Schafporling	2		X				Fichte	Stark saure, nährstoffarme und streuarme Böden.	X					X	X	X		X	E
Antrodiella citrinella [a] Zitronengelbe Tramete	D		X					Große Fichten-Totholzmengen (in luftfeuchter Lage)			X			X					E
Lactarius aspideus [a] Schild-Milchling	1!				X	X	Weide	Nährstoffarme, saure Böden (Moorränder u. Bachauen)	X					X	X		X	X	E
Abortiporus fractipes Bruchwald-Saftporling	R				X		Erle/Birke/ Esche (Aue)	Zeitweise überschwemmtes Laub-Totholz (Äste) in Altbeständen			X	X							E
Lactarius lilacinus [a] Lila Milchling	2!				X	X		Naturnahe ältere Erlen-Au-/Bruchwälder		X				X	X	X		X	E
Russula claroflava Gelber Graustiel-Täubling	3					X	Birke	Nährstoffarme, saure Böden (Moorränder)	X					X	X		X	X	E

Rote Liste: Gminder 2005

Tab. 7: Waldzielarten Xylobionte Käfer in Baden-Württemberg (17 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW (2001)	Natura 2000 FFH	Schwerpunkt Waldtyp					Bevorzugte Baumart	Wesentliche Ansprüche/ Strukturparameter	Frischholz und Frisch-Totholz	Altholz	Mulmhöhle	Holzpilze und pilzbefallenes Holz	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor							1	2	3	4	5	6	7	
Acmaeodera degener [a] Gefleckter Eichen-Prachtkäfer	1!					X		Eiche	Sonnenexponiert, Wipfeldürre	X				X		X					E
Ampedus cardinalis [a] Kardinalroter Schnellkäfer	1					X		Eiche	Sonnenexponiert, braunfaule Bereiche (Schwefelporling)			X		X			X				E
Brachygonus ruficeps [a]	1!					X		Eiche	Sonnenexponiert, Alteichen im Freistand, trockene braunfaule Bereiche			X		X			X				E
Camptorhinus statua [a] Regloser Furchenbrustrüssler	1!					X		Eiche	Freistehende Alteichen mit anbrüchigen Bereichen	X				X							E
Cerambyx cerdo Heldbock	1	Anh. II,IV				X		Eiche	Freistehende Alteichen mit anbrüchigen Bereichen	X				X							E, S
Ceruchus chrysomelinus Rindenschröter	2			X	X	X		Tanne, Fichte (in BW)	Braunfaules großdimensioniertes Totholz mit Bodenkontakt		X					X		X			S
Dicerca alni Großer Erlenprachtkäfer	1		X					Erle	Anbrüchige und abgestorbene Erlen; Erlenbrüche, Auwald, Gewässerbegleitgehölze	X				X							S
Dicerca berolinensis Berliner Prachtkäfer	2		X					Buche, Hainbuche	Stammläsionen, Wipfeldürre	X				X			X		X	X	S
Eurythyrea quercus Goldgrüner Eichenprachtkäfer	1!					X		Eiche	Sonnenexponierte Alteichen mit Stammschäden und/oder Wipfeldürre	X				X	X						E, S
Lacon querceus [a] Hellgelbschuppiger Grubenstirn-Schnellkäfer	1					X		Eiche	Sonnenexponierte braunfaule Bereiche (Schwefelporling)			X		X			X				E
Megopis scabricornis Körnerbock	1!			X				Laubbäume, bes. Buche, Pappel, Hainbuche, Linde, Rosskastanie	Laubbäume (außer Eiche) in wärmebegünstigten Lagen mit Absterbeerscheinungen		X			X	X						S
Mycetoma suturale	2!				X			Tanne, Fichte, Buche	am Schwarzgebändelten Harzporling (*Ischnoderma benzoinum*)				X			X		X			E, S
Neomida haemorrhoidalis [a]	R			X				Pappel, Buche	Zunderschwammreiche Laubbaum-Bestände, vor allem Pappel und Buche				X	X						X	E
Osmoderma eremita Eremit	2	Anh. II,IV		X		X		Eiche, Linde, Esche, Laubbäume	Freistehende lebende Laubbäume mit großdimensionierten Höhlungen			X		X			X		X		S
Rosalia alpina Alpenbock	2!	Anh. II,IV		X				Buche	Laubbäume, insbesondere Buchen mit anbrüchigen Bereichen und stehendes Totholz, sonnenexponiert		X								X		S
Tenebrio opacus [a] Bunthalsiger Mehlwurmkäfer	1					X		Eiche	Freistehende Alteichen mit trockenen Absterbeerscheinungen			X		X			X				E
Triplax collaris	1!		X					Pappel, Laubbäume	Morsche und anbrüchige Pappeln und Laubbäume mit Pilzbesatz, Auwaldbereiche				X	X							E, S

Rote Liste: Bense 2001

Tab. 8: Waldzielarten Schmetterlinge in Baden-Württemberg (16 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW (2004)	Natura 2000 FFH	Schwerpunkt Waldtyp					Wesentliche Ansprüche/Strukturparameter	Raupenfutterpflanzen	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor			1	2	3	4	5	6	7	
Apatura ilia Kleiner Schillerfalter	3					X		Besonnte Säume, lichte Au-, Laub- und Laubmischwälder niederer und mittlerer Lagen, kleinklimatisch feucht stehende Pappeln	Pappeln (lokal auch Weiden)	X				X	X	X	S
Apatura iris Großer Schillerfalter	V		X					Laub- und Nadelwälder, beschattete und luftfeucht stehende Weiden, nordexponierte Wald- und Wegränder	Weiden (v. a. Sal-Weide)	X	X	X	X	X	X	X	S
Coenonympha hero Wald-Wiesenvögelchen	1!	Anh. IV						Streu- und Feuchtwiesenbrache; grasige, windgeschützte und voll besonnte Freiflächen im Waldverbund; lichte Mittelwälder	Grasarten (z. B. Zittergras-Seggerasen-Schmiele)				X		X	X	E, S
Colias palaeno Hochmoor-Gelbling	2						X	Moorgebiete mit besonnten Rauschbeerenbeständen und Nektarquellen	Rauschbeere			X				X	S
Diclyca oo [a] Eichen-Nulleneule	1				X			Sehr lichte, warme, Eichen-Trockenwälder (frühe bis mittlere Sukzessionsstadien)	Eiche	X			X				E
Drymonia velitaris [a] Südlicher Eichenzahnspinner	1				X			Sehr lichter, verbuschter Eichen-Trockenwald	Eiche			X					E
Limenitis populi Großer Eisvogel	1		X					Waldgesellschaften mit großem Angebot an Zitter-Pappeln, z. B. Sukzessionswälder, Mittelwälder; auf kalte Winter angewiesen	Zitter-Pappel		X	X					S
Limenitis reducta Blauschwarzer Eisvogel	2!		X					Freiflächen im Waldverbund mit großem Angebot an besonnten Heckenkirschen	Heckenkirsche						X		E, S
Lopinga achine Gelbringfalter	1	Anh. IV	X			X		Lichte Laub- und Nadelwälder mit gut ausgeprägter, besonnter Grasschicht (z. B. Mittel-, Weide-, Moorrandwälder)	Seggenarten	X					X	X	E, S
Nymphalis antiopa Trauermantel	3		X	X		X	X	Waldränder, Gewässerränder, Weichholzauen v. a. Mittelgebirge, in tieferen Lagen nur bei kontinental getöntem Klima	Birken (Weiden, Ulmen)	X	X	X	X	X	X	X	S
Parnassius mnemosyne Schwarzer Apollofalter	1!	Anh. IV						Freiflächen im Wald und an Blütenwiesen angrenzende Säume mit besonntem Lerchensporn	Lerchensporn						X		E, S
Plebejus idas Ginster-Bläuling	1							Besenginsterheiden, Schlagfluren, Mittelwälder, Sandheiden, Kiesfluren	Besenginster (Heidekraut, Erika u. a.)	X							E, S
Satyrium ilicis Brauner Eichen-Zipfelfalter	1				X			Freiflächen im Waldverbund mit voll besonnten Jungeichen oder Eichenbüschen	Eiche	X			X		X	X	E, S
Zygaena angelicae Elegans-Widderchen	2!				X			Lichte Trockenwälder, v. a. Steppenheidewälder, Säume und Abbruchkanten am Albtrauf	Bergkronwicke						X		E, S
Zygaena fausta Bergkronwicken-Widderchen	3!				X			Stark besonnte Trockenwälder, v. a. Steppenheidewälder, Säume und Abbruchkanten am Albtrauf	Bergkronwicke				X		X		S
Zygaena osterodensis Platterbsen-Widderchen	2!		X		X			Lichte Wälder, breite Waldränder mit besonnter Krautschicht	Platterbsen	X					X		E, S

Rote Liste: Ebert et al. 2008

Tab. 9: Waldzielarten Amphibien und Reptilien in Baden-Württemberg (5 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW (Stand 1998)	Natura 2000 FFH	Schwerpunkt Waldtyp					Wesentliche Ansprüche/Strukturparameter im Wald	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor		1	2	3	4	5	6	7	
Bombina variegata Gelbbauchunke	2!	Anh. II,IV	X			X		Temporäre flache und besonnte Kleingewässer; naturnahe Flussauen / Auwälder	X	X	X?	X		X	X	S
Hyla arborea Europäischer Laubfrosch	2	Anh. IV	X			X		Sonnenexponierte Gewässer mit Flachwasserzone und Schilfgürtel; naturnahe Flussauen / Auwälder	X	X		X		X	X	S
Salamandra salamandra Feuersalamander	3		X	X		X		Feuchte Laubmischwälder, saubere, beschattete Fließgewässer bzw. Gewässer mit Frischzufluss im Wald	X	X	X	X	X	X		S
Vipera aspis Aspisviper	1!				X			Lichte Trockenwälder mit besonnten Blockhalden			X					E, S
Vipera berus Kreuzotter	2		X	X			X	Sonnenbegünstigte, bodenfeuchte Bereiche verzahnter Wald-Offenland-Übergänge, (wie z. B. auf Heide- und Moorflächen, auf Freiflächen im Waldverbund, in lichten Bergwäldern, an Waldinnen- und Außenrändern) mit reichlich Kleinstrukturen			X		X	X	X	E, S

Rote Liste: Laufer et al. 1999

Tab. 10: Waldzielarten Vögel in Baden-Württemberg (14 Arten). Legende S. 76.

Artname	RL BW (Stand 2013)	Natura 2000 VSchRL	Schwerpunkt Waldtyp					Wesentliche Ansprüche/Strukturparameter im Wald	Brutgilde	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor			1	2	3	4	5	6	7	
Anthus trivialis [a] Baumpieper	2		X	X	X	X	X	Verzahnte Wald-Offenland-Übergänge, Freiflächen im Waldverbund, sonnenexponierte Waldränder, Heide- und Moorbereiche mit lockerer Bodenvegetation	Boden	X	X	X	X	X	X	X	E
Caprimulgus europaeus Ziegenmelker	1	Anh. 1			X			Trockene, lichte Wälder, Heide- und Moorgebiete mit Sandboden, große Freiflächen im Wald.	Boden	X							E, S
Carduelis citrinella Zitronengirlitz	1!	Art.4/2		X			X	Lichte subalpine und montane Nadelwälder mit offenen Hochmooren, Missen, Grinden, Magerrasen, Magerweiden und Feuchtwiesen verzahnt	Baum			X					E, S
Ciconia nigra Schwarzstorch	3	Anh. 1				X	X	Störungsarme Altholzbestände in gewässerreichen Laub- und Nadelwäldern sowie Au-, Bruch- und Moorrandwälder	Baum				X			X	S
Leiopicus medius Mittelspecht	*!	Anh. 1	X		X	X		Mittelalte und alte, lichte Laub- und Mischwälder (v. a. Eiche), grobborkige Bäume	Höhle	X	X	X	X	X	X	X	S
Dryocopus martius Schwarzspecht	*!	Anh. 1	X	X	X	X		Ausgedehnte Laub-, Misch- und Nadelwälder (v. a. Buche) mit Altholzanteil zur Höhlenanlage	Höhle	X	X	X	X	X	X	X	S
Glaucidium passerinum Sperlingskauz	*!	Anh. 1		X			X	Alt- und totholzreiche Mischwälder mit Baumhöhlen (v. a. kleine Spechthöhlen); offene Bereiche mit Sitzwarten als Nahrungshabitat	Höhle		X	X	X	X	X	X	S
Lullula arborea Heidelerche	1	Anh. 1			X			Große Freiflächen im Waldverbund, vegetationsarme, trockene Böden z. B. Sand- und Kiesböden; Kiefern-Trockenwälder, Heidegebiete	Boden	X			(X)		X		E, S
Phylloscopus bonelli Berglaubsänger	1!	Art.4/2	X	X	X		X	Lichte, wärmebegünstigte Eichen- und Kiefernsteppenheide- und Moorwälder mit lockerem Unterwuchs	Boden			X	(X)	(X)	X	X	E, S
Phylloscopus sibilatrix Waldlaubsänger	2		X	X	X			Strauch- und unterholzarme, alte und mittelalte Laubwälder mit geschlossenem Kronendach und lockerer Bodenvegetation	Boden	X	X	X	X	X	X	X	S
Picoides tridactylus Dreizehenspecht	1	Anh. 1		X			X	Subalpine Nadelwälder (v. a. Fichte) mit sehr hohen Anteil an stehendem und liegendem Totholz sowie absterbenden Bäumen	Höhle			X					S
Scolopax rusticola Waldschnepfe	V!		X	X		X	X	Lückige, bodenfrische und feuchte Laub- und Mischwälder mit ausgedehnter Kraut- und Strauchschicht	Boden	X	X	X	X	X	X	X	S
Tetrao urogallus Auerhuhn	1!	Anh. 1		X			X	Beerstrauchreiche Freiflächen in lichten Bergmischwäldern	Boden			X		X			S
Turdus torquatus Ringdrossel	1!	Art.4/2		X			X	Wald-Offenland-Übergänge, lichte Bergwälder, Waldmoore mit vegetationsarmen, lockeren Böden	Baum			X					S

Rote Liste: Bauer et al. 2016

Tab. 11: Waldzielarten Säugetiere in Baden-Württemberg (8 Arten).

Artname	RL BW (Stand 2001)	Natura 2000 FFH	Schwerpunkt Waldtyp					Wesentliche Ansprüche/Strukturparameter im Wald	Schwerpunktvorkommen Wuchsgebiet							Selektion
			Laub	Nadel	Trock.	Aue	Moor		1	2	3	4	5	6	7	
Barbastella barbastellus Mopsfledermaus	1	Anh. II, IV	X	X	X	X	X	Laub-, Misch- und Nadelwälder mit reichlich Alt- und Totholz, Quartiere in Rindenschuppen und Baumspalten	(X)	X	(X)	X	X	X		S
Felis silvestris Wildkatze	0	Anh. IV	X	X	X	X		Große zusammenhängende Waldgebiete, Waldränder, totholzreiche Wälder mit großen Baumhöhlen, Freiflächen im Wald			X	X				S
Muscardinus avellanarius Haselmaus	G	Anh. IV	X	X	X	X		Mehrschichtige Laubwälder mit ausgeprägter, artenreicher Kraut- und Strauchschicht und offenen Bereichen; stufige Waldränder, Höhlenbäume	X	X	X	X	X	X	X	S
Myotis alcathoe Nymphenfledermaus	oE	Anh. IV	X			X		Feuchte Eichen-Hainbuchenwälder, Bruch- und Auwälder mit reichlich Alt- und Totholz, Quartiere v. a. in Baumspalten	X			X				S
Myotis bechsteinii Bechsteinfledermaus	2	Anh. II, IV	X		X	X		Mehrschichtige Laubwälder mit reichlich Alt- und Totholz, Quartiere v. a. in Baumhöhlen	X	X	X	X	X	X	X	S
Myotis myotis Großes Mausohr	2	Anh. II, IV	X		X			Jagdgebiete in dichten Unterwuchs- und vegetationsarmen Laub- und Mischwäldern mit ausgeprägter Streuschicht (z. B. Hallenwälder), aber auch offene beweidete Waldbereiche	X	X	X	X	X	X	X	S
Nyctalus noctula Abendsegler	i	Anh. IV	X		X	X		Laubwälder, Auwälder und an Gewässern; Quartiere in höhlenreichen Altholzbeständen	X	X	X	X	X	X	X	S
Pipistrellus nathusii Rauhautfledermaus	i	Anh. IV	X		X	X	X	Gewässerreiche Laub- und Mischwälder im Tiefland mit reichlich Alt- und Totholz, Quartiere v. a. in Rindenschuppen und Baumspalten	X	X	X	X	X	X	X	S

Rote Liste: Braun und Dieterlen 2003

Legende Anhang, Tabellen 3 bis 11

RL BW: Rote Liste Baden-Württemberg
0 ausgestorben/verschollen, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, G Gefährdung anzunehmen, R extrem selten, i gefährdete wandernde Tierart, V zurückgehend/Art der Vorwarnliste, * nicht gefährdet, D Daten mangelhaft, oE ohne Einstufung, ! Verantwortungsart in Baden-Württemberg
Waldtypen:
1 Laubmischwald, 2 Nadelmischwald, 3 Trockenwald, 4 Auwald, 5 Moorwald
Wuchsgebiete:
1 Oberrheinisches Tiefland, 2 Odenwald, 3 Schwarzwald, 4 Neckarland, 5 Baar-Wutach, 6 Schwäbische Alb, 7 Südwestdeutsches Alpenvorland
Selektion
Selektion der Arten erfolgte über die expertenbasierte Auswahl (E), über die algorithmenbasierte Selektion (S) oder über beide Ansätze (E, S).
[a] Ergänzend zur systematischen Artenselektion aufgrund der besonderen Verantwortung für lokale Reliktpopulationen in Baden-Württemberg in die Liste aufgenommene Arten.