© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT umweltbundesamt

Wildbienenparadies Österreich?



Aktuelle Umweltsituation — Identifikation von Gefahren und Lösungen im Wald

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT umweltbundesamt

WILDBIENENPARADIES ÖSTERREICH?

Aktuelle Umweltsituation – Identifikation von Gefahren und Lösungen im Wald

Bernhard Schwarzl
Katrin Sedy

ÖSTERREICHISCHE BUNDESFORSTE

REPORT
REP-0539

Wien, 2015

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Projektleitung
Katrin Sedy

AutorInnen
Bernhard Schwarzl, Katrin Sedy

Übersetzung
Brigitte Read

Lektorat
Maria Deweis

Satz/Layout
Elisabeth Riss

Umschlagphoto
© Bernhard Gröger/Umweltbundesamt

Die Autoren bedanken sich herzlich bei den Wildbienen- und HonigbienenexpertInnen:

DI Christian Boigenzahn, Geschäftsführung Biene Österreich
Prof. Karl Crailsheim, Institut f. Zoologie, Universität Graz
Mag. Fritz Gusenleitner, Oberösterreichisches Landesmuseum
Karl Heller, Demeter-Imker, Bio-Imkerei HONIGSTADT
Dr. Rudolf Moosbeckhofer, Abteilung Bienenkunde und Bienenschutz, AGES
Dr. Johann Neumayer, Umweltbeauftragter der Erzdiözese Salzburg & frei schaffender Biologe
Dr. Bärbel Pachinger, Institut für Integrative Naturforschung, BOKU

Diese Publikation wurde im Auftrag der **Österreichischen Bundesforste** erstellt.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: **http://www.umweltbundesamt.at/**

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2015
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 978-3-99004-350-9

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG 5

SUMMARY 6

1 EINLEITUNG: FOKUS DER STUDIE 7

2 WISSENSWERTES ZUR BIENE 8

2.1 Lebensweise 8

2.2 Anforderungen an Lebensräume 9

2.3 Gefährdungen 9

2.4 Rote Liste 10

3 WALDÖKOSYSTEME ALS LEBENSRAUM UND NAHRUNGSQUELLE 12

3.1 Nistplätze für Bienen 13

3.2 Nahrungsquellen für Bienen („Trachtpflanzen“) 14

3.3 Bestäubung im Wald 15

3.4 Barrierewirkung von Wäldern 16

3.5 Waldgesellschaften für Bienen 16

3.6 Waldhonig 18

4 BIENENFREUNDLICHE WALDBEWIRTSCHAFTUNG 20

4.1 Baumartenwahl und Mischung 20

4.2 Holzernte und Durchforstung – Lücken im Wald 21

4.3 Belassen von Altholzinseln und Totholz 22

4.4 Waldränder gestalten 22

4.5 Schutz von gefährdeten Waldökosystemen 23

5 LITERATUR 26

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

ZUSAMMENFASSUNG

Der Fokus dieser Studie liegt bei Wildbienen und deren Lebensraumbedürfnissen. Für Wildbienen spielt die Varroa-Milbe, die bei Honigbienen oft erwähnt wird, keine Rolle, daher wird diese Thematik im vorliegenden Bericht nicht behandelt.

Der Großteil der Wildbienen ist im Offenland, unter trockenen und warmen Bedingungen zu finden. Nahrungs- und Nistgewohnheiten der Wildbienen sind sehr unterschiedlich.

Gerne angenommene Lebensräume für Wildbienen sind besonnte Waldränder und Waldlichtungen sowie sehr offene Wälder mit ausreichender Bodenflora, nie dichte Waldstrukturen. Bindungen an bestimmte Waldtypen sind nicht bekannt, vielmehr nutzen Bienen waldspezifische Kleinstrukturen, wie Baumstrünke, abgestorbene Bäume, lichte Bereiche mit offenen Bodenstellen oder in der Krautschicht wachsende Nahrungspflanzen. Eine Schlüsselrolle für die Attraktivität als Lebensraum für Wildbienen spielt das Angebot an Nahrung (Blüten), das wiederum oft durch Bewirtschaftung von Wäldern beeinflusst wird.

Die moderne Waldbewirtschaftung bestimmt die Gestaltung und auch die Attraktivität vieler Lebensräume der Wildbienen. Dazu sind folgende Maßnahmen wichtig:

- **Orientierung an der potenziell natürlichen Waldgesellschaft:** Damit wird die Vielfalt an Baumarten und Waldstrukturen gefördert und erhöht. (Neben-) Baumarten – oft auch bienenfreundlichere Laubbaumarten –, die hohe Bedeutung für Bienen als Nahrungsquellen haben, sind stärker vertreten und sorgen auch für mehr Struktur im Bestand.
- **Holzernte und Durchforstung**: Nutzungen sollten so kleinflächig wie möglich ausgeführt werden. Dies verlängert die Randlinien, erhöht die vertikale Struktur (Schichtung) und verhindert Einförmigkeit in Art, Alter und auch Bodenvegetation (Lichtdurchlässigkeit). Bevorzugte Waldbaumethoden dazu sind Plenterung, Femel-, Horst- und Gruppenschlag.
- **Belassen von Altholzinseln und Totholz**: Bei der Nichtnutzung von ausreichend Alt- und Totholz (größere Dimensionen) sollte auch die flächige Verteilung und damit die Vernetzung von Lebensräumen bedacht werden. Nistplätze abseits von Nahrungsquellen (Waldränder, Offenland) werden sonst nicht angenommen.
- **Waldränder erhalten und gestalten**: Neben ausreichendem Platz für Waldränder (Breite) sollte auch auf die Zusammensetzung geachtet werden: Artenreiche, ungenutzte Übergänge von Kraut- zu Strauch- bis zur Baumgeneration ermöglichen Wildbienen vor allem Nistraum und Nistmaterial, aber auch Nahrung durch eine größere Zahl an Blüten. Jedenfalls sollen diese Bereiche, als extensiv genutzte Zone, nährstoffarm bleiben.
- **Schutz von gefährdeten Waldökosystemen**: Für Bienen geeignete Waldlebensräume, vor allem die Waldbiotoptypen der Auwälder der Tieflandflüsse, sollen erhalten werden. Der Raumplanung allgemein (Gebietskörperschaften) ist daher zu empfehlen, wassergebundene Waldlebensräume – diese reichen von ausgedehnten Auwäldern bis zu Ufergehölzen – rigoros vor Flächenansprüchen anderer Landnutzer zu schützen.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

SUMMARY – BEES IN THE WOOD

The focus of this study is on wild bees and their habitat requirements. The Varroa mite, which is often mentioned when the issue of honey bees is discussed, has no effect on wild bees, which is why it is not addressed in this report.

Most of the wild bees can be found in open areas under dry and warm conditions. The foraging and nesting habits vary considerably among the wild bees.

Favourable habitats for wild bees are the sunny edges of forests as well as forest clearings and very open forests where there is sufficient ground flora, never in dense forest structures. Any dependencies on specific forest types are not known. It is rather the small forest-specific structures that bees tend to use such as tree trunks, dead trees, clearings with patches of open ground or food plants which grow in the herb layer. The availability of food (flowers), often influenced by forest management, plays a key role in the attractiveness of woods for wild bees.

The design, as well as the attractiveness, of many habitats for forest bees is determined by modern forest management. Here the following measures are important:

- **Being guided by the potentially natural forest community:** In this way, the diversity of tree species and forest structures is promoted and increased. Any (additional) tree species including bee-friendly deciduous tree species, which are highly important for bees as a food source, are more strongly represented and provide more structure in the forest stands.
- **Timber harvest and thinning:** Any intervention should take place on the smallest possible scale. This helps to extend border lines, to increase vertical structures (layers) and to prevent uniformity of type, age and ground vegetation (light coming through the trees). The preferred silvicultural methods to achieve this are selection cutting, irregular shelterwood felling, patch and group cutting.
- **Retaining woody debris islands and deadwood:** When allowing sufficient deadwood and woody debris (of larger dimensions) to remain in woodlands, the distribution within an area and thus the connections between habitats should also be considered. Nesting sites which are not in the vicinity of food sources (forest edges, open areas) will not be accepted otherwise.
- **Preserving and managing woodland edges:** Apart from providing enough space for woodland edges (width), attention should be paid to the composition as well: species-rich and unused transitions between the herb and the shrub zone to the trees provide wild bees above all with space and material for nesting, but also with food as they promote flowering plants. Being extensively used zones, these areas should remain nutrient-poor in any case.
- **Protection of endangered forest ecosystems:** Suitable forest habitats for bees, especially the forest biotope types of the floodplain forests along the lowland rivers, should be preserved. It is therefore recommended that spatial planning in general (regional administrative bodies) provides for the strict protection of water dependent habitats – including extensive floodplain forests and riparian woodlands – from the demands of other land users.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

1 EINLEITUNG: FOKUS DER STUDIE

Diese Studie wurde auf Basis von ExpertInneninterviews und einer Literaturrecherche durchgeführt und beschäftigt sich mit Wildbienen. Informationen zu Honigbienen wurde auf einen Exkurs zum Thema Waldhonig beschränkt.

In dieser Studie sollen die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Wildbienen und Waldökosystemen und der mögliche Beitrag der forstlichen BewirtschafterInnen für den Schutz von Wildbienen dargestellt werden.

Ausgehend von der Lebensweise und den Anforderungen der Wildbienen an ihren Lebensraum werden Möglichkeiten zur Verbesserung von Bienenhabitaten in Waldökosystemen dargestellt.

Da auch die Form der Waldbewirtschaftung einen wichtigen Einfluss auf die Eignung der Wälder als Bienenlebensräume hat, werden aktuelle Bewirtschaftungskonzepte und Waldbaumethoden unter dem Aspekt der Attraktivität für Bienen beleuchtet.

Letztlich werden zusammenfassend Lösungsvorschläge für eine bienenfreundliche Ausgestaltung des Umgangs mit dem Wald in Österreich aufgezeigt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf waldwirtschaftlichen Maßnahmen wie Baumartenwahl, Holzernte und Durchforstung, Alt- und Totholz sowie Waldränder.

Diese Studie soll mit ihren aufgezeigten Lösungsvorschlägen zur Erhaltung und Erhöhung der Wildbienenpopulationen in Österreichs Wäldern auch PraktikerInnen ansprechen und somit eine Verbesserung für Wildbienen bewirken.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

2 WISSENSWERTES ZUR BIENE

Zu den Bienen werden sämtliche Bienenarten der Überfamilie *Apoidea* gezählt, diese wiederum sind Teil der Ordnung der Hautflügler (*Hymenoptera*). Zur großen Familie der Echten Bienen *(Apidae)* gehören u. a. die wenigen Arten der Honigbienen, die Holzbienen und die Hummeln. Alle Arten der Überfamilie *Apoidea* außer den Honigbienen werden umgangssprachlich als *Wildbienen* bezeichnet. Alleine in Österreich sind ca. 690 Arten von Wildbienen (von weltweit über 30.000) nachgewiesen. Mit dem Namen „Biene" wird allerdings in Mitteleuropa meist die domestizierte Westliche Honigbiene *(Apis mellifera)* verbunden, weitere Honigbienenarten (ca. 10) sind vorwiegend in Asien beheimatet.

Die domestizierten Honigbienen sind robuster als Wildbienen, in erster Linie durch die höhere Individuenzahl. Durch die Zucht wurden die Honigbienen sanfter und brutfreudiger, beides waren Zuchtziele – dies vereinfacht die Bewirtschaftung, fördert aber indirekt auch Parasitenanfälligkeit.

2.1 Lebensweise

Die wichtigste Nahrungsquelle der Bienen sind Pflanzensäfte – insbesondere Nektar, der vorwiegend aus verschiedenen Zuckerarten (Glucosen und Fructosen) zusammengesetzt ist. Für die Eiweißversorgung werden Pollen gesammelt. Im Unterschied zu beispielsweise Wespen sind Bienen reine Vegetarier.

Bienen werden nach ihrer Lebensweise auch nach

- solitär lebenden,
- staatenbildenden und
- Kuckucksbienen

eingeteilt. 95 % der Wildbienen leben solitär, viele der staatenbildenden Arten legen auch Futtervorräte für nahrungsarme Perioden (Regenzeit, Winter) an. Kuckucksbienen schließlich legen ihre Eier in die Nester fremder Wirtsbienenarten, die deren Aufzucht übernehmen (nach WESTRICH et al. 2008; ZURBUCHEN & MÜLLER 2012).

Wildbienen haben einen einjährigen Entwicklungszyklus und eine geringe Fortpflanzungsrate. Sie sind vor allem bei Sonnenschein und entsprechend hohen Temperaturen aktiv. Eine Ausnahme bilden die Hummeln, die auch bei ungünstigem Wetter ausfliegen. Lange Schlechtwetterperioden während der Flugzeit wirken sich daher negativ auf die Fortpflanzungsrate der Wildbienen aus. Gemeinsam mit einem mangelhaften Blütenangebot kann das zu starken Bestandseinbußen und einem lokalen Aussterben führen (ZURBUCHEN & MÜLLER 2012).

Ungefähr die Hälfte der nestbauenden Arten ist in ihrem Sammlungsverhalten auf eine einzige Pflanzengattung oder Pflanzenfamilie spezialisiert (monolektisch). Generalisten (polylektische) unter den Wildbienen können ein breiteres Pflanzenspektrum nutzen. Für viele gefährdete Bienenarten sind die Blütenvorlieben nur teilweise bekannt (ZURBUCHEN & MÜLLER 2012).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

2.2 Anforderungen an Lebensräume

Der bei Weitem größte Teil der Bienen liebt Trockenheit und Wärme und ist daher nur in Lebensräumen des Offenlandes zu finden.

Der Lebensraum einer typischen Wildbiene muss folgende Grundvoraussetzungen erfüllen (WESTRICH 1990, KUDERNATSCH 2012): Er muss

- den klimatischen Ansprüchen der betreffenden Art genügen,
- den von der Art benötigten Nistplatz ermöglichen (Wohnraum für den Wabenbau),
- Nahrungspflanzen in ausreichender Menge enthalten (vielfältige und kontinuierliche Futterversorgung, Grundnahrungsmittel sind Nektar und Pollen),
- über ausreichende Wasserversorgung verfügen und
- bei zahlreichen Arten das zum Bau der Brutzellen benötigte Baumaterial aufweisen.

Diese Requisiten sind Erfordernisse, die eine Bienenart in ihrer Umwelt zum Leben benötigt.

Alle Bienen benötigen für sich selbst und vor allem für die Versorgung der Brut Blüten oft ganz bestimmter Pflanzen in ausreichender Menge. Der Rückgang arten- und blütenreicher Vegetation und damit einhergehend die Verminderung der Nahrungsgrundlage von Bienen hat teilweise die gleichen Ursachen wie die Reduktion der Niststätten. Pollenspezialisten (oligolektische Arten) sind eher gefährdet als anspruchslose (polylektische) Arten (WESTRICH et al. 2008). Auch die befragten ExpertInnen bestätigten, dass Biodiversitäts- bzw. Lebensraumverluste besonders in Monokulturen eine Rolle spielen, wo die Spezialisten unter den Wildbienen keine Nahrung mehr finden.

Die landwirtschaftliche Nutzung bis unmittelbar an den Waldtrauf hat viele Lebensgemeinschaften zwischen Wald und Offenland reduziert (WESTRICH et al. 2008). Diese Waldrand-Ökotone sind entscheidende Lebensräume und Nahrungsquellen für Bienen.

Neben der direkten Zerstörung von Lebensräumen sind die Stickstoffeinträge aus der Luft und durch Düngung zu einer der größten Gefahren für die Biodiversität geworden (KLAUS 2014). Mit der pflanzlichen Vielfalt verschwinden auch die Tierarten, so wird z. B. Wildbienen und anderen Bestäuberinsekten die Lebensgrundlage entzogen.

2.3 Gefährdungen

Die in den Diskussionen der letzten Jahre aufgezeigten Gefährdungen betreffen in erster Linie die Honigbiene. Zu diesen Gefahren zählen die parasitäre Milbe Varroa und verschiedene Wirkstoffe, die in Pflanzenschutzmitteln, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft, ausgebracht werden. Für die Gesamtheit der Bienen kann dieses Bild nicht gezeichnet werden: Wildbienen werden nicht von der Varroa-Milbe befallen. Vielmehr muss für die Wildbienen die Lebensraumdegradierung und -zerstörung sowohl im Offenland als auch im Wald als die größte Gefährdung gesehen werden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Da die Lebensräume der Wildbienen zwischen Wald, Waldrändern und Offenland oft sehr verzahnt sind, hat auch die Landwirtschaft einen starken Einfluss auf Bienenpopulationen im Wald. An die Stelle vielfältiger, kleinflächiger Nutzungen sind großflächige Kulturen mit wenigen Nutzpflanzen getreten. Durch die Verarmung der Feldflur steht den Bienen vielerorts kein ausreichendes Nahrungsangebot mehr zur Verfügung (WESTRICH et al. 2008, KUDERNATSCH 2012).

Veränderungen der Lebensbereiche oder ihrer Verfügbarkeit wirken sich nicht auf alle Bienenarten gleichermaßen aus. Während sich Generalisten mit verschiedenen ökologischen Gegebenheiten abfinden können, verschwinden Spezialisten (hinsichtlich der Nahrungsquellen und Nistplätze) viel rascher aus ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet.

Eine eher lokale und untergeordnete Rolle spielt im Wald der Einsatz von insektiziden Wirkstoffen, die bei größeren Insektengradationen (Borkenkäfer, Blattwespen etc.) durch die Forstwirtschaft eingesetzt werden. Auch bei Wildbienenpopulationen kann es dabei zu Rückgängen durch Vergiftungen kommen (AGES 2014).

2.4 Rote Liste

Eine bundesweite Rote Liste gefährdeter Bienenarten gibt es in Österreich noch nicht. Diese wäre aber dringend erforderlich, um effiziente Schutzmaßnahmen entwickeln und diese priorisieren zu können. Es ist jedoch zu befürchten, dass eine ähnliche Situation wie in Deutschland vorliegt. Die aktuelle Fassung der Roten Liste der Bienen Deutschlands stuft mehr als 52 % (289 von 555 Arten) als bestandsgefährdet ein, wobei 25 Arten vom Aussterben bedroht sind (WESTRICH et al. 2008). Auch in der Schweiz waren bereits 1994 45 % der Wildbienenarten als gefährdet eingestuft (AMIET 1999).

In Österreich existiert zumindest eine im Jahr 1999 publizierte Rote Liste der Bienen Kärntens (EBMER 1999), die für 25 % der 413 beschrieben Arten eine Gefährdung belegt. Allerdings fehlen zu 130 Arten die Nachweise, sodass ca. 31 % der Arten gar nicht eingestuft werden konnten.

Zusammenfassung

Der Großteil der Wildbienen ist im Offenland, unter trockenen und warmen Bedingungen zu finden. Nahrungs- und Nistgewohnheiten der Wildbienen sind sehr unterschiedlich. Ungefähr die Hälfte der nestbauenden Arten ist in ihrem Sammlungsverhalten auf eine einzige Pflanzengattung oder Pflanzenfamilie spezialisiert, während Generalisten ein breiteres Pflanzenspektrum nutzen können. Für viele gefährdete Bienenarten sind die Blütenvorlieben nur unzureichend bekannt.

Waldrand-Ökotone sind entscheidende Lebensräume und Nahrungsquellen für Bienen.

Die Lebensräume der Wildbienen zwischen Wald, Waldrändern und Offenland sind oft sehr verzahnt. Daher hat auch die Landwirtschaft einen starken Einfluss auf Bienenpopulationen im Wald. An die Stelle vielfältiger, kleinflä-

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

chiger Nutzungen sind großflächige Kulturen mit wenigen Nutzpflanzen getreten. Durch die Verarmung der Feldflur steht den Bienen vielerorts **kein ausreichendes Nahrungsangebot** mehr zur Verfügung.

Veränderungen der Lebensbereiche oder ihrer Verfügbarkeit wirken sich vor allem auf Spezialisten (hinsichtlich der Nahrungsquellen und Nistplätze) aus.

Eine bundesweite **Rote Liste gefährdeter Bienenarten** gibt es in Österreich noch nicht. Diese wäre aber dringend erforderlich, um effiziente Schutzmaßnahmen entwickeln und diese priorisieren zu können.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

3 WALDÖKOSYSTEME ALS LEBENSRAUM UND NAHRUNGSQUELLE

Wegen ihrer, verglichen zur Landwirtschaft, relativ naturnahen Bewirtschaftung und Vielfalt sind Wälder ein an sich günstiger Lebensraum für die Biene, dennoch sind vor allem die Struktur des Waldes, sein Aufbau, die Zusammensetzung seiner Arten und deren Vielfalt von entscheidender Bedeutung für die Attraktivität als Bienenhabitat und Nahrungsquelle. Einschichtige, dunkle, dichte Fichtenwälder und nach Laubaustrieb geschlossene Buchen-Hallenwälder mit fehlenden Waldrandbereichen gelten als anschauliche Beispiele für nicht von Bienen nutz- und besiedelbare Waldökosysteme (KUDERNATSCH 2012).

Bindungen von Bienen an bestimmte Waldtypen sind nicht bekannt, eher an waldspezifische Requisiten, das heißt Kleinstrukturen, wie Baumstrünke, abgestorbene Bäume, lichte Bereiche mit offenen Bodenstellen oder in der Krautschicht wachsende Nahrungspflanzen (WESTRICH 1990).

Die meist licht- und wärmeliebenden Wildbienen meiden in unseren Breiten geschlossene Waldungen. Entsprechend siedeln nur wenige Arten in Wäldern – z. B. die Sandbienen (*Andrena clarkella* und *Andrena ruficrus*), die Furchenbienen (*Lasioglossum fratellum* und *Lassioglossum rufitarse*) sowie die Mauerbienen (*Osmia pilicornis* und *Osmia uncinata*) – und auch dort vorwiegend an sonnigen Stellen. In der natürlichen Dynamik eines Waldes sterben zudem immer wieder Bäume ab. Die Gründe dafür können Alter, Blitzschlag, Sturm, Waldbrand, Trockenheit, Insektenbefall oder Krankheiten sein. Ein vom Sturm gebrochener Baum kann über viele Jahre hinweg Brut- und Lebensraum für zahlreiche Insekten, darunter Wildbienen, bieten (WERMELINGER & DUELLI 2002) (siehe auch Kapitel 3.1).

In Mitteleuropa sind nur sehr lichte, trockene Wälder, Waldränder und Waldlichtungen bienenfreundliche Biotope. Das ist gerade bei eurosibirischen Bienenarten zu beachten, die sich als „Ubiquisten“ auch auf Fettwiesen im Kulturland halten können (EBMER 1999). Gerne angenommene Lebensräume für *Apoidae* sind Waldränder und Waldlichtungen sowie sehr offene Wälder mit ausreichender Bodenflora, nie dichte Waldstrukturen. Von den Waldrändern werden vor allem südexponierte Zonen bevorzugt. Bei Waldlichtungen, auch anthropogenen Waldschlägen oder südexponierten Böschungen von Forststraßen kommt es immer darauf an, dass eine ausreichende Sukzessionsflora mit entsprechendem Blütenangebot vorhanden ist. Hingegen sind Waldbiotope, die durch einförmige Strukturen gekennzeichnet sind, für die mitteleuropäischen Bienen nicht geeignet. Lediglich Hummeln wurden in derartigen Wäldern gesichtet (EBMER 1999).

In der collin-montanen Zone (bis zur Obergrenze des Laubwaldes) sind durch Umwandlung der naturnahen Waldgesellschaften vor allem durch Aufforstung mit Fichten viele bienenfreundliche Biotope verloren gegangen. Nur jene Gebiete, deren forstliche Erschließung aufgrund ihrer Abgelegenheit oder Steilheit nicht oder noch nicht erfolgte, zeigen ursprünglichen – und damit bienenfreundlicheren – Bewuchs (EBMER 1999).

Oberhalb der Krummholzstufe (Latschen-Grünerlenzone, Kampfzone des Waldes) ist für die Bienen die „Welt noch in Ordnung“. In den tiefen Lagen hingegen gingen durch Zersiedlung und Ausräumung der Landschaft viele wertvolle Biotope für Bienen (und natürlich auch für andere Tiere und Pflanzen) verloren (EBMER 1999).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Auch WESTRICH et al. (2008) kommen für Deutschland zu dem Schluss, dass der bei Weitem größere Teil der Bienen Trockenheit und Wärme liebt und daher nur in Lebensräumen des Offenlandes zu finden ist. Die Autoren sprechen aber auch von einigen ausgesprochenen Charakterarten des Waldes. Jedoch – sieht man von den Hochlagen der Alpen und einigen Hochmooren ab – fehlen heute in Mitteleuropa weitgehend die ursprünglichen Lebensräume der Bienen, wie Wildflüsse und Urwälder mit ihrer jeweils spezifischen Dynamik und der daraus resultierenden Lebensraumvielfalt.

3.1 Nistplätze für Bienen

Waldränder sind sehr wertvolle Lebensräume, sowohl für Wildbienenarten des offenen Graslandes als auch für Wildbienenarten von Waldhabitaten, da sie vielfältige Nistressourcen bieten (HANNON & SISK 2009). 50 % der Wildbienen nisten im Boden, 25 % in Röhrensystemen, wie z.B. in hohlen Baumlöchern – daher müssen diese Strukturen im Lebensraum der Bienen vorhanden sein (detailliertere Daten aus ZURBUCHEN & MÜLLER 2012 siehe auch UMWELTBUNDESAMT 2015).

Die Besiedlung der Waldränder – also der Grenzlinien zwischen Wald und offenen Flächen – durch Wildbienen hängt neben dem Kleinklima stark vom Angebot an Nistplätzen, Nahrungspflanzen und Baustofflieferanten ab. Reich strukturierte Waldränder mit einer historisch und meist geologisch bedingten Wiesen-Waldgrenze sind für Wildbienen ungemein wichtig (WESTRICH 1990). Nur für wenige Bienenarten können Waldränder als Gesamtlebensraum fungieren, meist ist der Waldrand nur ein Teillebensraum, also entweder Nahrungs- oder Nistraum. Teilsiedler, die am Waldrand nur nisten, sind auf die Blüten des Offenlandes oder des Waldinneren angewiesen (WESTRICH 1990).

Wildbienen nisten an südexponierten, warmen, trockenen Waldrändern. Sie leben oft als Einzelgängerinnen. Mit Vorliebe wird der Nistplatz in selbst gegrabenen Erdhöhlen, in totem Holz oder in dürren, markhaltigen Staudenstängeln angelegt. Vegetationsarme Böschungen, die reichlich Platz für Höhlen- und Nestbau bieten, sind besonders geeignet und sollten unbedingt bei der Waldrandpflege beachtet werden (COSTA 2001).

Des Weiteren sind Totholzstrukturen wichtige Nistplätze für Wildbienen. Als Totholz bezeichnet man sowohl einzelne tote Äste an einem alten Baum als auch abgestorbene, stehende oder umgefallene Bäume oder Teile davon (z. B. Strünke). Dieses Substrat wird unter anderem von vielen Insekten besiedelt (WERMELINGER & DUELLI 2001). Die größte Bedeutung haben dabei Laubhölzer (z. B. Eichen, Buchen, Eschen, Ulmen, Linden, Obstbäume); sich zersetzendes Holz von Nadelbäumen tritt dagegen in seiner Bedeutung als Nestanlage zurück (WESTRICH 1990).

Es gibt verschiedene Wildbienen, die in Totholz ihre Bruten anlegen. Zum Beispiel benützen gewisse Blattschneiderbienen (*Megachile*) oder die auf der Roten Liste stehenden Holzbienen (*Xylocopa*) für ihre Bruten alte Käfergänge oder nagen selbst welche. Die Gänge werden in einzelne Zellen unterteilt, und in jeder dieser Zellen wächst eine Bienenlarve heran, die sich vom eingelagerten Pollen und Nektar ernährt (WERMELINGER & DUELLI 2002).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Ein wichtiges Substrat für Holzbewohner (Xylobionten) und damit auch für viele Wildbienenarten bilden auch stehen gelassene, hohe Wurzelstöcke (WERMELINGER & DUELLI 2002).

Einige Wildbienen brauchen Totholz für die Larvenentwicklung, sind aber auch auf Blütenpollen zur Futteraufnahme angewiesen, die vor allem in lichten Wäldern und an Waldrändern vorkommen. Diese Strukturen und Substrate sollten dauernd vorhanden und im ganzen Bestand gleichmäßig verteilt sein.

3.2 Nahrungsquellen für Bienen (Trachtpflanzen)

Trachtpflanzen sind Pflanzen, die eine gute Bienentracht anbieten – also ausreichend Pollen, Nektar oder ein sonstiges Sammelprodukt zur Verfügung stellen (SCHRAMAYR & WANNINGER 2012).

Eine funktionierende Bienenumwelt braucht ganzjährig Tracht, oft ist das Nahrungsangebot jedoch nur einseitig und kurzzeitig. Beispielsweise blühen Kulturen des Offenlandes (z. B. Rapsfelder) nur einige Wochen, danach gibt es im weiteren Umkreis oft nicht mehr ausreichend Nahrung. Blütenreiche Waldsäume stellen dann ergänzende Pollen- und Nektarquellen zum Offenland zur Verfügung und bestimmen somit den Wert von Waldrändern als Wildbienenlebensräume. Als Futterquellen (Nektarquellen) werden – neben Blumenwiesen – auch blühende Bäume und Sträucher (Wildkirsche, Ahorn, Linde; Hartriegel, Liguster, Weiden, Weißdorn, Rosskastanie, Kreuzdorn und Vogelbeere) von den Wildbienen aufgesucht (WERMELINGER & DUELLI 2002).

Einige Holzgewächse, wie Weiden, stellen sogar essenzielle Nahrungsquellen für Bienen dar, indem sie vorwiegend Pollen im zeitigen Frühjahr (Vorfrühling) als erste Pollenquellen für die Bienenvölker bereitstellen. Die Pollen der Weiden zählen zu den wertvollsten Bienen-Futterstoffen überhaupt. Der besondere Nährwert der Weidenpollen verschafft den Bienen nicht nur eine höhere Lebensdauer, sondern ist auch für die Brutaufzucht und die Wachserzeugung bedeutsam (KUDERNATSCH 2012). Andere Bäume und Sträucher, wie Ahorn, Hartriegel, Weißdorn, Rosskastanie, Kirsche, Kreuzdorn, Weide, Vogelbeere und Linde, locken wiederum mit Nektar als Nahrung, um Bestäuber anzulocken. (WERMELINGER & DUELLI 2002).

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Tabelle 1: Eignung verschiedener Waldbäume und Sträucher als Trachtpflanze; geordnet nach Blühzeitpunkt (nach SCHICK & SPÜRGIN 1997, in: KUDERNATSCH 2012).

Baumarten	Blüte-zeit	Nektar-angebot	Pollen-angebot	Eignung als Tracht-pflanze	Sträucher	Blüte-zeit	Nektar-angebot	Pollen-angebot	Eignung als Trachtpflanze
Salweide	III-IV	++++	++++	++++	Kornelkirsche	III-IV	+++	+	++
Rosskastanie	IV-V	+++	+++	+++	Strauchweiden	III-V	++++	++++	++++
Silberweide	IV-V	++++	++++	++++	Schlehdorn	IV-V	+++	++	+++
Spitzahorn	IV-V	++++	++	++++	Felsenbirne	IV-VI	+++	++	+++
Traubenkirsche	IV-V	++++	+++	++++	Berberitze	IV-VI	+++	+	+++
Vogelkirsche	IV-V	++++	+++	++++	Wolliger Schneeball	IV-VI	+++	+	++
Bergahorn	V	++++	++	++++	Weißdorn	V	+++	+	+++
Mehlbeere	V	+++	++	+++	Himbeere	V-VI	++++	++	++++
Elsbeere	V-VI	+++	++	+++	Faulbaum	V-VI	++	+	++
Feldahorn	V-VI	++++	++	++++	Roter Hartriegel	V-VI	+++	+	+++
Vogelbeere	V-VI	++++	++	++++	Rote Heckenkirsche	V-VI	++++	+	++++
Wildapfel	V-VI	++++	+++	++++	Wildrosen	V-VII	-	++++	++++
Sommerlinde	VI	++++	++	++++	Brombeere	VI-IX	+++	+++	+++
Edelkastanie	VI-VII	++++	+++	++++					
Winterlinde	VI-VII	++++	++	++++					

Legende: + = ausreichend, ++ = befriedigend, +++ = gut und ++++ = sehr gut; nach Schick und Spürgin (1997): Handbuch der Bienenkunde – Die Bienenweide. Eugen Ulmer-Verlag

3.3 Bestäubung im Wald

Im Wald vermehren sich viele Baumarten mit Hilfe von Windbestäubung (Anemophilie) – im Gegensatz zur übrigen Flora. Alle heimischen Nacktsamer (Gymnospermen)[1] und viele Bedecktsamer (Angiospermen; *Alnus, Betula, Carpinus, Castanea, Corylus, Fagus, Fraxinus, Juglans, Platanus, Populus, Quercus* und *Ulmus*) sind Windbestäuber. Die von windbestäubten Baumarten produzierten Pollenmengen sind häufig enorm, z. B. erzeugt die Eiche ca. 40.000 Pollen(-körner) pro Blüte (LITSCHAUER 2000). Unter den als Pollenquellen von Wildbienen genutzten Waldbäumen sind in erster Linie Weiden (*Salix*), Ahorne (*Acer*) und Eichen (*Quercus*) von Bedeutung. Nadelhölzer können als Pollenquellen trotz ihres reichen Angebots an Blütenstaub nicht genutzt werden (WESTRICH 1990).

Einige Waldbaumarten investieren aber dennoch viel Energie in große, mit Nektar lockende Blüten, um auch Bienen anzulocken. Beispiele dafür sind Ahorn (*Acer*), Hartriegel (*Cornus*), Weißdorn (*Crataegus*), Rosskastanie (*Aesculus*), Kirsche (*Prunus*), Kreuzdorn (*Rhamnus*), Weide (*Salix*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia* sowie andere Sorbusarten) und Linde (*Tilia*). Die angelockten Bienen, Wespen, Fliegen, Käfer und Schmetterlinge saugen den Nektar und fressen vom Pollen, übertragen aber den Pollen gleichzeitig auch auf andere Pflanzen und bestäuben so deren Blüten (WERMELINGER & DUELLI 2002).

[1] **Samenpflanzen**, deren **Samenanlagen** nicht wie bei den **Bedecktsamigen Pflanzen** in einem **Fruchtknoten** eingeschlossen sind.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Die Bestäubungsleistung durch Bienen im Wald bzw. für die Forstwirtschaft wird als gering eingeschätzt. Vielfach werden gewünschte Baumarten noch gepflanzt (künstliche Verjüngung), die Walderneuerung bzw. Baumartenfortpflanzung ist also nicht auf die Bestäubungsleistung der Bienen angewiesen. Die Bestäubung spielt (wirtschaftlich) im Wald keine Rolle. Bestäubungsabhängige Baumarten (z. B. Kirschen, Ahorn, Linden, Speierling) sind zwar gute Pollen- und Nektarlieferanten, gehören in der Regel aber nicht den weit verbreiteten Waldgesellschaften Österreichs an, sondern treten meist nur vereinzelt oder als Nebenbaumarten auf.

3.4 Barrierewirkung von Wäldern

Sind Nistplätze und Nahrungsquellen unweit voneinander entfernt, sparen Wildbienen Energie, die sie für das Eintragen von Pollen und Nektar nutzen können. Barrieren in der Landschaft wie Wälder, Hecken, Wasserflächen, Straßen und Hügel können zwar in geringem Ausmaß überwunden werden, aber sie werden zum Teil nur zögerlich überflogen.

Die Barrierewirkungen von Landschaftsstrukturen wie Wäldern sind bisher nur in geringem Ausmaß wissenschaftlich untersucht worden. Vereinzelte Nachweise zeigen, dass von einigen Arten (z. B. die Scherenbiene *Chelostoma florisomne* und einige Hummelarten) Strecken bis 480 m durch oder über einen Wald geflogen werden konnten (ZURBUCHEN et al. 2010). Von Hummeln ist bekannt, dass sie auch im Wald künstlich angebotene Nahrungsquellen auffinden konnten, obwohl sie dafür Strecken von 600 m im oder über den Wald fliegen mussten (KREYER et al. 2004). Diese Strapazen wurden jedoch nur in Ermangelung anderer Futterquellen auf sich genommen.

3.5 Waldgesellschaften für Bienen

Wälder können sich stark in ihrer/m

- Baumartenzusammensetzung,
- Bodenvegetation,
- Struktur (Schichtung),
- Lichtdurchlässigkeit,
- Alter, Totholzanteil und
- Ausdehnung/Randlänge

unterscheiden. Diese Eigenschaften wirken sich wesentlich auf die Eignung als Lebensraum für Bienen aus.

Eine Schlüsselrolle für die Attraktivität als Lebensraum für Wildbienen spielt sicherlich das Angebot an Nahrung (Blüten), das wiederum häufig durch Bewirtschaftung von Wäldern beeinflusst wird. Auch ist mit der Forstwirtschaft oft eine Veränderung bzw. die Verdrängung bestimmter Waldgesellschaften verbunden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

WESTRICH (1990) unterstreicht die besondere Bedeutung folgender Waldtypen für Wildbienen als Lebensraum:

- **Auwälder**

  Auwälder im Überflutungsbereich von Flüssen und Bächen spielen für Wildbienen in erster Linie als Nahrungsräume eine Rolle. Wichtige Komponenten der Auwälder sind die Weidenarten, die für viele Frühjahrs-Wildbienen wichtige, für die Weidenspezialisten sogar unverzichtbare Pollenquellen sind. Die Verzahnung von feuchten Flächen mit besonnten, vegetationsfreien oder -armen und trockenen Flächen, welche für die Brut nötig sind, ist von großer Bedeutung.

  Ausweitung menschlichen Siedlungsraumes durch Flussregulierungen und Kraftwerksbau haben intakte Auwälder mit aufrechter Überflutungsdynamik nicht nur an großen Flüssen des Tieflandes zu besonders seltenen und bedrohten Lebensräumen gemacht.

- **Niederwälder**

  Hier handelt es sich streng genommen nicht um einen Waldtyp, sondern um eine traditionelle Bewirtschaftungsform von Laubholzwäldern. Sie waren früher viel weiter verbreitet und dienten den Bäuerinnen und Bauern als Brennholzvorrat und zur Gewinnung von Nutzholz oder auch von Gerbrinde. Laubholzarten wie Eichen, Hainbuchen, Weiden, Erlen, Linden, Eschen, Birken und Ulmen verjüngen sich nach dem Entfernen stärkerer Stämme durch Stockausschlag wieder.

Waldbiotoptypen

Eine weitere mögliche Form der Systematisierung von Waldökosystemen ist das Konzept der Waldbiotoptypen. Die Waldbiotoptypen in Österreich wurden im Rahmen einer Studie auf ihre Gefährdung hin überprüft (UMWELTBUNDESAMT 2002).

Mit dem Weiden-Tamarisken-Gebüsch, dem Lavendelweiden-Sanddorn-Gebüsch, dem Mandelweiden-Korbweiden-Gebüsch und dem Schwarzpappel-Auwald sind insgesamt vier Biotoptypen der Auwälder als „von völliger Vernichtung bedroht“ eingestuft. Das dokumentiert den hohen Gefährdungsgrad von Au-Lebensräumen, insbesondere von gewässerbegleitenden Pionierstandorten.

Des Weiteren werden u. a. folgende, aufgrund ihrer Baumarten- bzw. Vegetationszusammensetzung für Bienen wichtige, Lebensräume einer Gefährdungskategorie zugeordnet (UMWELTBUNDESAMT 2002):

- Block-, Schutt- und Hangwälder (Ahorn-Eschen-Edellaubwald, Lindenreicher Edellaubwald)
- Eichenmischwälder und Eichen-Hainbuchenwälder
- Edelkastanienreiche Mischwälder

Allen diesen Waldbiotoptypen ist gemeinsam, dass sie von Baumarten charakterisiert sind, die für Bienen entweder als Nektar- oder Pollenquelle von hoher Bedeutung sind.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

3.6 Waldhonig

Der Wald wird von einer Reihe bestäubender Insekten genutzt, darunter auch von der Honigbiene. Von wirtschaftlicher Bedeutung ist dabei die Gewinnung des Waldhonigs. Er wird von Imkerinnen und Imkern als Massentracht bezeichnet (wie auch Raps und Sonnenblume). Die in Österreich produzierte Menge an Waldhonig beträgt je nach Ertragslage geschätzte 4.000–8.000 Tonnen jährlich und erreicht damit ca. die Hälfte der gesamten in Österreich produzierten Honigmenge.

Als Grundlage des Waldhonigs sammeln die Honigbienen nicht Nektar aus Blüten, sondern Honigtau. Dieser wird hauptsächlich von Schildläusen (*Coccoidea*) und Blattläusen (*Aphidoidea*), die auf den Rinden von Waldbäumen sitzen und Pflanzensäfte des Phloems saugen, ausgeschieden. Sie entziehen dem Pflanzensaft einen Teil der Nährstoffe für sich und scheiden nicht benötigte Anteile wieder aus, den die Bienen wiederum sammeln. Honigtau ist nicht nur ein Filtrat, sondern ein Verarbeitungserzeugnis der Pflanzensauger, so wie der Waldhonig ein solches der Bienen ist.

Als Wirtsbaumarten der Läuse für die Erzeugung von Honigtau sind vor allem Nadelbäume (Fichte, Tanne, Kiefern, Lärche) für die ImkerInnen von Interesse. Dazu werden die Stöcke für wenige Wochen in den Wald transportiert. Da die Honigbiene blütentreu ist, wird nur der Honigtau eingetragen. Einige ImkerInnen sind der Ansicht, dass die Gewinnung von Honigtau für die Honigbiene eine energetisch negative Bilanz aufweist. Die befragten ExpertInnen waren jedoch der Meinung, dass die Produktion von Waldhonig die Bienen nicht belastet. Durch seine unterschiedliche Zusammensetzung im Vergleich zu Blütennektar, werden die Honigbienen allerdings nicht bzw. selten darauf überwintert. Die Alternative stellt dann eine Zuckerlösung dar, die von den Bienen aufgenommen und invertiert wird.

Der Honigtau hat für Wildbienen als Nahrungsquelle allerdings keine Relevanz, da er nicht angenommen wird.

Zusammenfassung

Die meist licht- und wärmeliebenden Wildbienen meiden in unseren Breiten geschlossene Waldungen. Bindungen von Bienen an bestimmte Waldtypen sind nicht bekannt, eher an **waldspezifische Kleinstrukturen**, wie Baumstrünke, abgestorbene Bäume, lichte Bereiche mit offenen Bodenstellen oder in der Krautschicht wachsende Nahrungspflanzen.

Gerne angenommene Lebensräume für Wildbienen sind **Waldränder und Waldlichtungen** sowie sehr offene Wälder mit ausreichender Bodenflora, nie dichte Waldstrukturen. Von den Waldrändern werden vor allem südexponierte Zonen bevorzugt. Bei Waldlichtungen, auch anthropogenen Waldschlägen oder südexponierten Böschungen von Forststraßen kommt es immer darauf an, dass eine ausreichende Sukzessionsflora mit entsprechendem Blütenangebot vorhanden ist.

Je höher die **Höhenstufe**, umso mehr Lebensräume bieten sich den Wildbienen, da in diesen Gebieten aufgrund der Abgelegenheit oder Steilheit die forstliche Erschließung noch nicht erfolgte.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Wildbienen nisten an südexponierten, warmen, trockenen Waldrändern. Mit Vorliebe wird der **Nistplatz** in selbst gegrabenen Erdhöhlen, in totem Holz oder in dürren markhaltigen Staudenstängeln angelegt.

Eine funktionierende Bienenumwelt braucht **ganzjährig Tracht**, oft ist das Nahrungsangebot nur einseitig und kurzzeitig. Beispielsweise blühen Kulturen des Offenlandes (z. B. Rapsfelder) nur einige Wochen, danach gibt es im weiteren Umkreis oft nicht mehr ausreichend Nahrung. **Blütenreiche Waldsäume** stellen dann ergänzende Pollen- und Nektarquellen zum Offenland zur Verfügung und bestimmen somit den Wert von Waldrändern als Wildbienenlebensräume.

Die **Bestäubungsleistung** durch Bienen im Wald bzw. für die Forstwirtschaft wird als gering eingeschätzt, da die gewünschten Baumarten gepflanzt werden. Walderneuerung bzw. Baumartenfortpflanzung ist also nicht auf die Bestäubungsleistung der Bienen angewiesen. Viele Bäume im Wald sind windbestäubt. Bestäubungsabhängige Baumarten (z. B. Kirschen, Ahorn, Linden, Speierling) sind zwar gute Pollen- und Nektarlieferanten, treten aber nur vereinzelt oder als Nebenbaumarten auf.

Eine Schlüsselrolle für die Attraktivität als Lebensraum für Wildbienen spielt das Angebot an Nahrung (Blüten), das wiederum oft durch Bewirtschaftung von Wäldern beeinflusst wird. Hier werden besonders **Auwälder und Niederwälder** positiv bewertet.

Honigtau, die Grundlage des **Waldhonigs**, spielt für Wildbienen als Nahrung keine Rolle.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

4 BIENENFREUNDLICHE WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Wie das vorige Kapitel bereits zeigte, hat die Form der Waldbewirtschaftung einen wichtigen Einfluss auf die Eignung der Waldökosysteme als Bienenhabitate. Durch die Wahl der verschiedenen Bewirtschaftungskonzepte und Waldbaumethoden wird die Ausgestaltung der Waldökosysteme wesentlich beeinflusst. Im Folgenden werden die wichtigsten Eingriffe unter dem Aspekt für attraktive Bienenhabitate beleuchtet.

4.1 Baumartenwahl und Mischung

Durch die forstliche Bewirtschaftung steuert der Mensch die Zusammensetzung der Baumvegetation. Wirtschaftliche Überlegungen finden dabei mehr oder minder stark Eingang in die Entscheidungen hinsichtlich der Verjüngungsart (künstlich oder natürlich) bzw. die Förderung oder Zurückdrängung einzelner Arten. Die Orientierung an der potenziell natürlichen Waldgesellschaft ist eine der Grundvoraussetzungen einer naturnahen Waldwirtschaft. Je stärker Waldgesellschaften von ihrer natürlichen Zusammensetzung abweichen, desto naturferner sind sie.

Dort wo die ökologischen Bedingungen gegeben und diese Baumarten Teil der natürlichen Vegetation sind, sollten auch Baumarten mit hohem Nektar- bzw. Pollenangebot berücksichtigt und gefördert werden. Als Bienenweiden geeignet und von waldbaulicher Bedeutung sind Berg- und Spitzahorn, Vogelkirsche, Elsbeere und Lindenarten.

Für die Gestaltung artenreicher Waldinnen- und -außenränder eignen sich v. a. (Baum-)Weiden, Mehlbeere, Feldahorn, Vogelbeere und Wildapfel. Durch Kombination von Baumarten mit unterschiedlichen Blühzeitpunkten kann ein kontinuierliches Trachtangebot ermöglicht werden. Besonders Weiden als allererste Pollenlieferanten sollten in ausreichendem Umfang am Waldaufbau beteiligt werden, beispielsweise entlang von Bachläufen oder Wegen (KUDERNATSCH 2012).

Maßnahme:

➔ **Orientierung an der potenziell natürlichen Waldgesellschaft**

Damit wird die Vielfalt an Baumarten und Waldstrukturen gefördert und erhöht. (Neben-)Baumarten – oft auch bienenfreundlichere Laubbaumarten –, die hohe Bedeutung für Bienen als Nahrungsquellen haben, sind stärker vertreten und sorgen auch für mehr Struktur im Bestand.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

4.2 Holzernte und Durchforstung – Lücken im Wald

In nicht bewirtschafteten (Ur-)Wäldern kommt es meist zur mosaikartigen Anordnung verschiedener Waldentwicklungsphasen, zu denen auch die in Wirtschaftswäldern nicht mehr vorkommende Zerfallsphase zählt. Sie ist durch den Zusammenbruch alter Baumindividuen, damit verbundener Auflichtung mit starker Bodenvegetation und hohem Totholzanteil gekennzeichnet. Nicht nur Alter sondern auch Katastrophenereignisse wie Wind- und Schneebrüche oder Insektenkalamitäten sorgen für (vorzeitige) Zerfallsphasen.

Durchforstung und Holzernte „ersetzen" diese Phasen in bewirtschafteten Wäldern. Während das Ziel der Durchforstung ein möglichst hoher Ertrag bei der Endnutzung Jahrzehnte später ist, gibt es verschiedene Arten der Holzernte bei der Endnutzung. Kahlschläge verändern die ökologischen Bedingungen schlagartig, bergen je nach Größe aber Gefahren für den Waldboden (Erosion), insbesondere aber auch für die Waldbiodiversität (einförmige Struktur und Gleichaltrigkeit der Folgegeneration, Förderung einförmiger Schlagvegetation etc.). Plenterschläge sowie kleinflächige Stammentnahmen wie Femel-, Horst- und Gruppenschläge erhalten/schaffen kleinflächige, strukturreiche und altersdifferenzierte Waldbestände mit höheren, inneren Waldrandanteilen (vgl. auch WESTRICH 1990).

Sukzessionsflächen nach Schlägen sind für Bienen interessant, da hier Blüten und offene Strukturen aufkommen. Je größer allerdings der Schlag, umso weniger Nahrungsangebot gibt es für die Wildbiene.

Kleinere Frei- und Störflächen fördern im Wald Pflanzenarten, die auch eine gute Bienenweide darstellen können. Sie können durch Pflanzung von Wildobst und Sträuchern oder die Einsaat von Wildblumen zusätzlich als Bienenlebensraum aufgewertet werden. Auch die Begleitvegetation wie Himbeere und Brombeere nützen die Bienen als Nahrungsquelle (KUDERNATSCH 2012).

Bezüglich der klassischen Waldbewirtschaftung schlägt KUDERNATSCH (2012) regelmäßige, nicht schematische, Durchforstungen vor. Damit gelangt mehr Licht auf den Waldboden und es kann sich eine reichhaltigere Bodenvegetation entwickeln, die von den Bienen zur Nahrungssuche genutzt werden kann (z. B. Himbeeren, Brombeeren, Heidel-, Preisel- und Walderdbeeren).

Maßnahme:

➔ **Je kleinflächiger, desto besser!**

Eingriffe sollten so kleinflächig wie möglich ausgeführt werden. Dies verlängert die Randlinien, erhöht die vertikale Struktur (Schichtung) und verhindert Einförmigkeit in Art, Alter und auch Bodenvegetation (Lichtdurchlässigkeit). Bevorzugte Waldbaumethoden dazu sind Plenterung, Femel-, Horst- und Gruppenschlag.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

4.3 Belassen von Altholzinseln und Totholz

Wie bereits in Kapitel 3.1 beschrieben, benötigen Bienen unbedingt geeignetes Substrat, um Nistplätze einzurichten und Nisthöhlen zu errichten. Dieses finden sie an alten, noch lebenden Bäumen mit Totästen und in stehendem und liegendem Totholz entsprechender Dimension. Höhlenbäume – alte lebende, aber auch tote Bäume in größeren Dimensionen – bieten Naturhöhlen, die als Nist- und Brutplätze bestens geeignet sind (WESTRICH 1990, WERMELINGER & DUELLI 2002).

Das Belassen von Alt- und Totholz ist daher auch für Wildbienen – neben vielen anderen Insektenarten – ein wesentliches Kriterium für die Überlebensmöglichkeit in bewirtschafteten Wäldern.

In Bezug auf Waldbienen ist daher zu beachten, in welcher Menge – dazu finden sich ausreichend Angaben in der einschlägigen Literatur – und in welcher Verteilung Alt- bzw. Totholz im Wald belassen wird. Für Bienen sind Altholzinseln in weiter Entfernung von geeigneten Nahrungsquellen als Nistplätze nicht geeignet. Auf möglichst bienenfreundliche Distanzen – diese sollten 200–300 m nicht überschreiten – zwischen Nistmöglichkeiten (Alt- und Totholz) und Blüh- bzw. Trachtpflanzen sollte daher geachtet werden. Wie auch für viele andere Lebewesen bestimmt auch hier eine ausreichend engmaschige Vernetzung die Lebensqualität von Individuen und Populationen.

Maßnahme:

➔ **Neben der Menge kommt es auch auf die Verteilung an**

Bei der Nichtnutzung von ausreichend Alt- und Totholz (größere Dimensionen) sollte auch die flächige Verteilung und damit die Vernetzung von Lebensräumen bedacht werden. Nistplätze abseits von Nahrungsquellen (Waldränder, Offenland) werden sonst nicht angenommen.

4.4 Waldränder gestalten

Naturnahe und artenreiche Waldränder beherbergen zahlreiche, für Bienen attraktive Pflanzenarten. Neben den Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland können auch Waldinnenränder (insbesondere entlang von Forstwegen) attraktive Lebensräume für Bienen darstellen. Gehölzfreie Seitenstreifen entlang von Forstwegen mit einer üppigen krautigen Vegetation begünstigen das Vorkommen von Nahrungspflanzen für Bienen (KUDERNATSCH 2012).

Waldränder mit vielstufiger Kraut-, Strauch- bis Baumvegetation bieten oft auch viele Nistmöglichkeiten für Bienen. Einerseits ist daher die Breite der Waldränder ein Kriterium für die potenzielle Möglichkeit an Nistplätzen und die Verfügbarkeit an Nistmaterial, andererseits aber auch die Länge. Je kleinflächiger die forstwirtschaftlichen Eingriffe in Waldbestände sind, desto länger werden die Rand- und Übergangszonen zwischen verschiedenen Waldentwicklungsphasen.

Auch die Gestaltung von Waldrändern an Nutzungsgrenzen zur Landwirtschaft ist von hoher Bedeutung für die Bereitstellung von Bienenlebensräumen. Breitere Übergangszonen zwischen Grünland bzw. Acker und Wald sichern eine höhere Vielfalt an Lebensraumstruktur und damit sowohl mehr Nahrungs- als auch Nistplatzangebot für Wildbienen.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Maßnahme:

➔ **Übergänge sind wertvolle Lebensräume**

Neben ausreichendem Platz für Waldränder (Breite) sollte auch auf die Zusammensetzung geachtet werden: Artenreiche, ungenutzte Übergänge von Kraut- zu Strauch- bis zur Baumvegetation stellen Wildbienen vor allem Nistraum und Nistmaterial zur Verfügung, aber auch Nahrung durch eine größere Zahl an Blüten.

4.5 Schutz von gefährdeten Waldökosystemen

Von den in Österreich besonders für Bienen geeigneten Waldlebensräumen sind bereits historisch viele verlorengegangen bzw. heute noch immer stark gefährdet. Dazu zählen vor allem die Waldbiotoptypen der Auwälder der Tieflandflüsse, die seit den ersten großen Flussregulierungen des 19. Jahrhunderts bis zu rezenten Ansprüchen an Landwirtschaft, Siedlungs- und Kraftwerksbau kontinuierlich an Flächen eingebüßt haben.

Maßnahme:

➔ Der Raumplanung allgemein (Gebietskörperschaften) ist daher zu empfehlen, wassergebundene Waldlebensräume – diese reichen von ausgedehnten Auwäldern bis zu Ufergehölzen – rigoros vor Flächenansprüchen anderer Landnutzer zu schützen.

Weitere Vorschläge von BienenexpertInnen:

- Vorhandene Waldwege und Forststraßen (insbesondere sandige) sollten aufgrund ihrer wichtigen Nistplatzfunktion für erdbewohnende Bienenarten möglichst nicht geschottert oder befestigt werden (WESTRICH 1990).
- Ebenso wichtig ist die Sicherung oder Entwicklung folgender Kleinlebensräume im Wald: offene Sand- und Lössflächen, Abbruchkanten und Steilwände, sowie Vernässungen und Gräben (WESTRICH 1990).
- Die Bekämpfung von Insekten-Massenvermehrung (Borkenkäfer, Blattwespen etc.) mittels insektizider Chemikalien sollte jedenfalls vermieden werden, da eine Vergiftung der übrigen Insektenfauna – und damit auch der Wildbienen – nicht ausgeschlossen werden kann.
- Auch die mechanische Bekämpfung von „Unkräutern“ im Wald, insbesondere auf Aufforstungsflächen und Waldschlägen (Himbeeren und Brombeeren) sowie das Mähen von Wegrändern im Sommer vernichten kurzzeitig den gesamten Blütenhorizont für die Wildbienen und sollten daher vermieden werden.
- Himbeeren und Brombeeren sollten grundsätzlich nicht zurückgedrängt sondern belassen werden. Die Himbeere ist beispielsweise so nahrhaft wie ein Rapsfeld entsprechender Größe.
- Andere Landnutzer, wie Gebietskörperschaften, Infrastrukturbetreiber, Tourismusverbände etc. sollten öffentliche und offene Flächen in Kommunen so gestalten, dass sie für Bestäuber interessant, also blütenreich sind. Beispiele dafür sind: Kreisverkehrsflächen, öffentliches Grün in Gemeinden und Städten, Bahndämme, Autobahnböschungen etc.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

- Im Alpenraum ist es wichtig, die Almen und Wiesen durch die Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung am Zuwachsen zu hindern. Andernfalls gehen wertvolle Flächen mit Nahrungsangebot für Wildbienen (Blüten) verloren. Zudem sollten artenreiche Wiesen im Alpenvorland erhalten werden.

Zusammenfassung

Die **Form der Waldbewirtschaftung** hat einen wichtigen Einfluss auf die Eignung der Waldökosysteme als Bienenhabitate. Durch die Wahl der verschiedenen Bewirtschaftungskonzepte und Waldbaumethoden wird die Ausgestaltung der Waldökosysteme wesentlich beeinflusst.

Die wichtigsten Aspekte zur Verbesserung von Bienenhabitaten sind:

Die Orientierung an der potenziell **natürlichen Waldgesellschaft** und Berücksichtigung bzw. Förderung von **Baumarten mit hohem Nektar- bzw. Pollenangebot**, wenn diese Teil der natürlichen Vegetation sind. Als Bienenweiden besonders geeignet und von waldbaulicher Bedeutung sind Berg- und Spitzahorn, Vogelkirsche, Elsbeere und Lindenarten.

Naturnahe und artenreiche Waldränder beherbergen zahlreiche, für Bienen attraktive Pflanzenarten. Neben der Breite ist auch die Zusammensetzung wichtig. Artenreiche, ungenutzte Übergänge von Kraut- zu Strauch- bis zur Baumvegetation schaffen für Wildbienen vor allem Nistraum und Nistmaterial, aber auch Nahrungquellen durch eine größere Zahl an Blüten. **Waldinnenränder** (insbesondere entlang von Forstwegen) können ebenfalls attraktive Lebensräume für Bienen darstellen. Gehölzfreie Seitenstreifen entlang von Forstwegen mit einer üppigen krautigen Vegetation begünstigen das Vorkommen von Nahrungspflanzen für Bienen. Durch Kombination von Baumarten mit unterschiedlichen Blühzeitpunkten kann ein kontinuierliches Trachtangebot ermöglicht werden.

Bei Holzernte und Durchforstung sind kleinflächige Eingriffe vorzuziehen, diese verlängern Randlinien und erhöhen die vertikale Struktur.

Unbefestigte Wege: Waldränder und Waldinnenränder (Waldwege und Schlepperwege) sollten aufgrund ihrer wichtigen Nistplatzfunktion für erdbewohnende Bienenarten möglichst nicht geschottert oder befestigt werden.

Erhaltung von Kleinlebensräumen, wie offene Sand- und Lössflächen, Abbruchkanten und Steilwände sowie Vernässungen und Gräben im Wald tragen ebenfalls zum Bienenschutz bei.

Zwischen Nistmöglichkeiten, wie Alt- und Totholz und Blüh- bzw. Trachtpflanzen sollen möglichst **kurze Distanzen** (unter 300 m) liegen, um gute Fortpflanzungsraten zu ermöglichen.

Kleinere Frei- und Störflächen fördern im Wald Pflanzenarten, die auch eine gute Bienenweide darstellen können. Sie können durch Pflanzung von Wildobst, Sträuchern oder der Einsaat von Wildblumen zusätzlich als Bienenlebensraum aufgewertet werden. Auch die Begleitvegetation wie Himbeere und Brombeere nützen die Bienen als Nahrungsquelle.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

Pflanzenschutz: Bei Bekämpfung von Insektenbefall mittels Insektiziden kann es zur Vergiftung der übrigen Insektenfauna und damit auch der Wildbienen kommen, während mit Herbiziden zum Freihalten von Forstwegen auch die Nahrungsgrundlagen von Wildbienen entfernt werden. Pflanzenschutzmittel sollten daher äußerst sorgsam und sparsam verwendet werden.

Mechanische Bekämpfung von „Unkräutern“ im Wald, insbesondere auf Aufforstungsflächen und Waldschlägen, sowie das Mähen von Wegrändern im Sommer vernichten kurzzeitig den gesamten Blütenhorizont für die Wildbienen und sollten daher vermieden werden.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

5 LITERATURVERZEICHNIS

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2014): Untersuchungen zur Identifizierung einer möglichen Exposition von Honigbienen gegenüber den Wirkstoffen Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid und Fipronil unter Feldbedingungen. Monitoringprojekt „Bienexpo 13“. Abschlussbericht 2014.

AMIET, F. (1999): Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. In: Duelli, P. (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bern, BUWAL, S. 38–44.

BUSSLER, H. (2007): Mediterrane Holzbienen entdecken Bayern. LWF aktuell 58: 50–51. Online-Version 26.7.2011 siehe http://www.waldwissen.net/wald/tiere/insekten_wirbellose/lwf_violette_holzbiene/index_DE

EBMER, A.W. (1999): Rote Liste der Bienen Kärntens (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). In: Holzinger, W.E.; Mildner, P.; Rottenburg, T. & Wieser, C. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Kärntens. Naturschutz in Kärnten 15: 239–266. Klagenfurt.

COSTA, R. (2001): Waldrand – Lebensraum voller Überraschungen. Faktenblatt 7. 1. Ausgabe. Forstdienst Graubünden. http://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/arten/wsl_waldrand/index_DE

HANNON, L.E. & SISK, T.D. (2009): Hedgerows in an agri-natural landscape: Potential habitat value for native bees. Biol Conserv. 2009. 142: 2140–54. DOI: 10.1016/j.biocon.2009.04.014.

KLAUS, G. (2014): Biodiversität – Die Vielfalt erstickt. Umwelt 2/2014. Dossier Stickstoff, S. 10–13. BAFU – Bundesamt für Umwelt. http://www.waldwissen.net/wald/naturschutz/wsl_artenvielfalt_stickstoff/index_DE

KREYER, D.; OED, A.; WALTHER-HELLWIG, K. & FRANKL, R. (2004): Are forests potential landscape barriers for foraging bumblebees? Landscape scale experiments with Bombus terrestris agg. and Bombus pascuorum (Hymenoptera, Apidae). Biological Conservation: 116: 111–118.

KUDERNATSCH, TH. (2012): Vielfalt für die Honigbiene. LWF aktuell 91/2012.

LITSCHAUER, R. (2000): Blüh- und Fruktifikationsverhalten der Waldbäume. Vortrag anlässlich der Mariabrunner Waldbautage (14. + 15.02.2000). BFW-Berichte 144. Online-Version: Stand 17.4.2014. siehe http://www.waldwissen.net/wald/baeume_waldpflanzen/oekologie/bfw_bluehbiologie/index_DE

SCHICK & SPÜRGIN (1997): Handbuch der Bienenkunde – Die Bienenweide. Eugen-Ulmer-Verlag. In: KUDERNATSCH, TH. (2012)

SCHRAMAYR, G. & WANNINGER, K. (2012): Die Bienenweide. Heimische Gehölze als Trachtpflanzen. RGV – Verein regionale Gehölzvermehrung. Aspersdorf.

UMWELTBUNDESAMT (2002): Essl, F.; Egger, G.; Ellmauer, T. & Aigner, S.: Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Wälder, Forste, Vorwälder. Monographien, Bd. M-0156. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2015): Sedy, K. & Götzl, M.: Wildbienenparadies Österreich? Aktuelle Umweltsituation – Identifikation von Gefahren und Lösungen bei der Landbewirtschaftung. Reports, Bd. REP-0538. Umweltbundesamt, Wien.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

WERMELINGER, B. & DUELLI, P. (2001): Totholz – Lebensraum für Insekten. Bündnerwald 3/01. http://www.waldwissen.net/wald/tiere/insekten_wirbellose/wsl_totholz_insekten/index_DE

WERMELINGER, B. & Duelli, P. (2002): Die Insekten im Ökosystem Wald. Bedeutung, Ansprüche, Schutz. In: Werdenberger Jahrbuch 2003 (16. Jg). Buchs, BuchsMedien. 104–112. Online-Version 04.02.1005. http://www.waldwissen.net/wald/tiere/insekten_wirbellose/wsl_insekten_oekosystem_wald/index_DE

WESTRICH, P. (1990): Die Wildbienen Baden-Württembergs: Allg. Teil. Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. Stuttgart: Ulmer.

WESTRICH, P.; FROMMER, U.; MANDERY, K.; RIEMANN, H.; RUHNKE, H.; SAURE, C. & VOITH, J. (2008): Rote Liste der Bienen Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) (4. Fassung, Dezember 2007). Eucera. Beiträge zur Apidologie. 1. Jahrgang, Heft 3: 33–87 .

ZURBUCHEN, A. & MÜLLER, A. (2012): Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Zürich, Bristol-Stiftung; Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 162 S.

ZURBUCHEN, A.; BACHOFEN, C.; MÜLLER, A.; HEIN, S. & DORN, S. (2010): Are landscape structures insurmountable barriers for foraging bees? A mark-recapture study with two solitary pollen specialist species. Apidologie 41: 497–508.

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

© Umweltbundesamt, Wien; download unter www.umweltbundesamt.at und www.zobodat.at

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT umweltbundesamt

Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04
Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

Bienenfreundliche Wälder sind in erster Linie vielgestaltig, artenreich und strukturreich. Wildbienen leben an besonnten Waldrändern, in Waldlichtungen oder auch in offenen Wäldern mit ausreichender Bodenflora. Die Zusammensetzung der Baumarten, z. B. mit Pollen- und Nektarspendenden Laubbäumen, und Strukturen mit genügend Licht und Platz für das Nahrungsangebot (Blüten) sind für die Attraktivität des Lebensraumes entscheidend. Insbesondere abgestufte Waldränder sind für die Vielfalt des Blütenangebots und der Wildbienenarten förderlich. In diesen nährstoffarmen, extensiv genutzten Zonen gibt es viele Nahrungs- und Brutmöglichkeiten. Weitere bienenfördernde Maßnahmen in der Waldbewirtschaftung sind kleinflächige Eingriffe zur Schaffung von Freiflächen, das Belassen von Altholzinseln und Totholz, sowie der Schutz von gefährdeten Waldökosystemen.

EMAS
Geprüftes Umweltmanagement
REG.NO. AT- 000484

ISBN 978-3-99004-350-9