Landesforst
Mecklenburg-Vorpommern

Hinweise zur insektenfreundlichen Bewirtschaftung von Wäldern

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FNR
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

InsHab Net

Impressum

Herausgeber:
Landesforstanstalt Mecklenburg-Vorpommern
Betriebsteil Forstplanung, Versuchswesen, Informationssysteme
Fachgebiet Forstliches Versuchswesen
Forschungsvorhaben InsHabNet
Förderkennzeichen: 22013518
Zeppelinstraße 3, 19061 Schwerin

Text:
Ingo Brunk, Susanne Poeppel, Theresia Stampfer, Uwe Gehlhar

Layout:
Kerstin Kube

Druck:
Druckerei Weidner GmbH
Carl-Hopp-Straße 15, 18069 Rostock

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Vorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin bzw. dem Autor.
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Schwerin im Dezember 2023

Titelfoto:
Tilmann Adler – Der Birkenblattroller *Deporaus betulae*

Wir danken den Fotografinnen und Fotografen für die Genehmigung zum Abdruck ihrer Fotos.

Inhalt

Einleitung 4
Im Wald 5
1. Die Krautschicht 5
2. Weichlaubholz 6
Weichlaubhölzer und ihre Bewohner 8
3. Das Trachtband 12
4. Seltene Baum- und Straucharten 13
5. Baumarten mit langer Lebensdauer 15
6. Der breitkronig erwachsene Einzelbaum 16
Waldbäume und ihre Bewohner 18
7. Historische Waldnutzungsformen 22
8. Waldränder 24
Sträucher und ihre Bewohner 26
Bäume zweiter Ordnung und ihre Bewohner 32
Lichte Bereiche 34
9. Waldwiesen 34
10. Die Begründung neuer Blühflächen 37
Typische Pflanzen der Waldwiesen und ihre Bewohner 39
11. Mut zur Lücke 44
Sonderstrukturen und Sonderbiotope 46
12. Totholz 46
Zerfallsstrukturen und ihre Bewohner 48
13. Die offene Bodenstelle 52
14. Gewässer im Wald 54
Sonderbiotope und ihre Bewohner 56
15. Räumliche Vernetzung von Habitatstrukturen im Wald 62
16. Der zeitliche ‚Faden' 63
17. Beleuchtung von forstlichen Liegenschaften 65
18. Quellen und Literatur 66

Einleitung

Im Waldnaturschutz wird dem Schutz ungestört ablaufender Waldentwicklungsprozesse eine hohe Bedeutung beigemessen. Totalreservate, Erhöhung des Totholzanteils, Natur Natur sein lassen – das sind zweifellos unverzichtbare Bausteine zur Förderung der Insektenvielfalt im Wald. Aber ist der Rückzug aus der Nutzung die einzige Möglichkeit, den Insekten das Überleben in unseren Wäldern zu sichern? Für einige Arten bestimmt. Ein Totholzkäfer verbringt eben die meiste Zeit seines Lebens im Totholz. Aber es gibt andere Artengruppen, denen ist damit nur teilweise geholfen. Nur ein Teil der Wildbienen nistet in den verlassen Gängen der Totholzkäfer im morschen Holz. Für Wildbienen sind fehlende Blütenpflanzen das größte Problem. Für viele Schmetterlingsarten ist das Vorhandensein bestimmter krautiger Pflanzen ebenfalls existenziell. Auch die zahlreichen Zikadenarten sind oft an ganz spezielle Pflanzenarten gebunden.

Ein enormer Wissenszuwachs hat sich in den vergangenen Jahren eingestellt. Trotzdem bleiben unsere Kenntnisse über viele Arten bruchstückhaft und jedes neue Wissen deckt noch größere Wissenslücken auf. Man muss nicht in die Tropen reisen, um Tierarten zu finden, über die kaum Kenntnisse vorhanden sind. Auch viele einheimische Insektenarten, wie z. B. die zahlreichen Fliegenarten, denen wir im Wald begegnen, sind kaum erforscht. So wunderbar vielgestaltig wie uns die Klasse der Insekten begegnet, so unterschiedlich sind auch die Ansprüche, die die einzelnen Arten an ihre Umwelt stellen. Deshalb gibt es auch keine einfache Lösung **„…. denn die meisten Tiere und Pflanzen besiedeln nicht exakt den selben Biotop. Das würde zu starken Konkurrenzkämpfen führen. „Störende" Einflüsse in der Natur schaffen Heterogenität und geben dadurch den meisten Tieren und Pflanzen die Möglichkeit, sich gegenseitig auszuweichen." (Kunz 2017).**

Seit mehreren Jahrzehnten werden die Wälder in Mecklenburg-Vorpommern zunehmend nach ökologischen Grundsätzen bewirtschaftet. Mehr Laubholz, Mischbaumarten, Totholzelemente – die Bestrebungen der naturnahen Forstwirtschaft haben den Wald vielgestaltiger und insektenfreundlicher gemacht. Es sind kleine Dinge, die für Insekten oft eine große Wirkung haben können: z. B. die nur teilweise abgemähte Wiese, einige belassene Hochstümpfe, die in den Waldrand gepflanzten blühenden Sträucher, Wildobst und andere seltene Baumarten, eine gepflegte Kopfweidenreihe, die offene Bodenstelle, die Freistellung einer alten Eiche oder ein etwas breiterer Krautsaum am Weg.

Wir möchten Sie mit unserem Leitfaden ermutigen, den Insekten diese Nischen zu bieten, die sie für ihr Leben benötigen. Überall bieten sich Gelegenheiten, um mehr Licht, mehr Abwechslung, mehr Sträucher und krautige Pflanzen in unserem Wald zuzulassen. Und nebenbei kommt das auch anderen Artengruppen wie den Vögeln oder Amphibien zu Gute. Ihr zuständiges Forstamt berät Sie zu allen Fragen gern. Alle auf den nachfolgenden Seiten gegebenen Hinweise beziehen sich auf Flächen, die keinem Schutzstatus unterliegen. Auf geschützten Flächen gelten besondere Bestimmungen und es können Genehmigungen erforderlich sein. Ob Ihre Fläche einem Schutzstatus unterliegt, können Sie ebenfalls beim zuständigen Forstamt erfragen.

Uwe Gehlhar
Leiter des Fachgebiets Forstliches Versuchswesen
und
Leiter des vom BMEL geförderten Projekts „Erarbeitung, Optimierung und Umsetzung von Schutzstrategien für durch Lebensraumfragmentierung gefährdete Insektenpopulationen mit Maßnahmen eines wirkungsvollen Biotopverbundes in und außerhalb von Wäldern" - InsHabNet

Im Wald

1. Die Krautschicht

Die Bodenvegetation im Wald begegnet uns in vielfältiger Ausprägung. Der Standort ist von entscheidendem Einfluss auf die Krautschicht. Zeigerpflanzen werden Pflanzen genannt, von deren Vorhandensein man unmittelbar u. a. auf die Nährkraft und Feuchtigkeit des Standortes schließen kann. Die Bodenvegetation steht außerdem in enger Wechselbeziehung zum vorhandenen Baumbestand. Gelangt ausreichend Licht auf den Boden, wie z. B. bei Verjüngungskegeln, Beständen von Lichtbaumarten wie der Eiche oder der Pioniergehölze und bei historischen Waldnutzungsformen der Mittel- und Niederwälder, wird je nach Nährkraft- und Feuchteausstattung die Ausprägung einer vielfältigen Krautschicht ermöglicht.

Im Frühjahr vor dem Laubaustrieb der Bäume zeigen sich die Spezialisten unter den Bodenpflanzen im sonst dunklen Buchenwald in ihrer ganzen Pracht. Das ist auch die Zeit der Frühjahrsarten unter den Wildbienen. Hat sich das dichte Kronendach geschlossen, ist es mit der Blütenfülle rasch vorbei und auch die Frühjahrsbienen sind nicht mehr zu beobachten. Übrigens verlassen sich viele der Frühblüher des Waldes auf die Verbreitung ihrer Samen durch Ameisen. Mit Buschwindröschen, Leberblümchen, Waldveilchen seien nur einige der mehr als 130 heimischen Pflanzenarten genannt (Bonn & Poschlod 1998), deren Früchte mit einem ölhaltigen Anhängsel versehen sind. Dieses stellt für Ameisen eine sehr attraktive Nahrungsquelle dar, weshalb die Samen von ihnen verschleppt werden.
Die Kiefernwälder auf den ärmeren Standorten bieten den Bodenpflanzen mehr Licht, aber so eine Blütenpracht wie im frühjährlichen Buchenwald sucht man hier vergeblich. Auf den Sandböden der Kiefernwälder dominieren tiefwurzelnde Arten wie Drahtschmiele oder Blaubeere, die auf diese Weise der Wasserknappheit auf ihrem Standort begegnen. Die Vielfalt der Insekten ist trotzdem beachtlich. So sind allein 107! Schmetterlingsarten bekannt, die an Blaubeere leben, davon 19 mit einer engeren oder ausschließlichen Bindung an Blaubeere (www.floraweb.de 2023).

Foto: Susanne Poeppel

Foto: Christian Cords – Kahlrückige Rote Waldameise

Überall dort, wo Wasser, Nährstoffe und Licht in ausreichender Menge vorhanden sind, kommt die Bodenvegetation zu üppiger Entfaltung. Die Artenzahl der krautigen Pflanzen erhöht sich um ein Vielfaches. Und an jede einzelne Pflanzenart sind bestimmte Insekten gebunden.

So wird davon ausgegangen, dass an einer ausdauernden krautigen Pflanzenart etwa 20 bis 80 pflanzenfressende Insektenarten vorkommen (Klausnitzer 2008). Das verdeutlicht die große Bedeutung, die die Krautschicht des Waldes für die Insekten und letztendlich für das gesamte Waldökosystem besitzt.

2. Weichlaubholz

Viele Weichlaubhölzer gelten als typische Pionierbaumarten. Sie sind durch ihren hohen Lichtbedarf zwar innerhalb geschlossener Bestände konkurrenzschwach, jedoch können sie im Gegensatz zu anderen Baumarten extreme Standorte sehr schnell besiedeln. Bereits in jungen Jahren blühen und fruktifizieren sie und erzeugen eine große Menge an Samen (Tretter et al. 2021). Noch in 100 m Entfernung vom Mutterbaum finden sich Aspen an, Weiden sind noch in 300 m Entfernung regelmäßig zu finden und Birkensamen schaffen es sogar 400 m weit (Tiebel et al. 2020, Leder 1992). Zudem sind die meisten Pioniere in der Lage, sich auch vegetativ (z. B. über Stockausschlag oder Wurzelbrut) zu vermehren. Einmal etabliert, sind diese Gehölze raschwüchsig und wenig empfindlich gegenüber Frost, Hitze und Trockenheit. Die Weichlaubhölzer sind gegenüber dem pH-Wert relativ unempfindlich und verbessern durch ihr Laub die Bodeneigenschaften (Sperber 1999). Sie eignen sich daher u. a. als Vorwald und stellen im Katastrophenfall eine Versicherung für die kostengünstige rasche und natürliche Wiederbewaldung dar.

Volle Besonnung, ausreichend Wasser, Schutz vor Wildverbiss und vor bedrängender Vegetation – bei Kunstverjüngung sind nicht nur Weiden anspruchsvoll. Deshalb ist es ratsam, alle Pionierbaumarten bei Naturverjüngungen mindestens als Trupps oder Reihen zu erhalten bzw. bei Kunstverjüngung als solche einzubringen. Insbesondere bei Erstaufforstungen ist ihre Verwendung erfolgversprechend (vgl. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern 2017).

Die früher übliche Vorgehensweise, die Pioniergehölze bei Pflegemaßnahmen vollständig zu beseitigen, gehört glücklicherweise schon lange der Vergangenheit an. In Beständen konkurrenzstarker Baumarten, wie z. B. der Rot-Buche, können Pionierbaumarten ihre Wirkung als Füll- und Treibholz entfalten, d. h. sie fördern die Wipfelschäftigkeit, Feinastigkeit und natürliche Astreinigung der Hauptbaumart.
Sollen Pioniere dauerhaft im Bestand erhalten bleiben, ist beständiges Nachlichten nötig, damit sie nicht ausgedunkelt werden.

Sonderfall Kopfweide

Früher wurden Weiden durch das ‚Köpfen' niedrig gehalten, um leicht Brennholz und Zweige als Flechtmaterial auch für Zäune und Fachwerke oder als Faschinen gewinnen zu können. Je nachdem, ob dünnes Flecht- oder stärkeres Heizmaterial erzeugt werden sollte, unterschied sich die Häufigkeit des Köpfens. Durch die niedrige Baumhöhe ist die Beschattung angrenzender Wiesen und Äcker gering.

Kopfweiden haben eine besondere ökologische Wertigkeit, weil sie im zeitigen Frühjahr Blütenreichtum und darüber hinaus Totholzbereiche und Sonderstrukturen wie Höhlen und Pilze am selben Stamm vereinen. So können Kopfweiden einen wichtigen Beitrag zur Habitatkontinuität von Totholz leisten, indem sie dank ihrer Schnellwüchsigkeit eine zeitliche Lücke schließen.

Kopfweidenpflege ist nur in den Monaten Oktober bis Februar gestattet. Die Pflege größerer Kopfweiden ist aus Sicht des Arbeitsschutzes anspruchsvoll. Vor der Neubegründung einer Kopfweidenreihe ist deshalb abzuwägen, ob der Kopf nicht etwas niedriger angesetzt werden sollte. Einmal geköpft verlangt der Baum lebenslange Pflege, soll er nicht unter der Last der zu starken Äste auseinanderbrechen.

Übrigens funktioniert das Köpfen auch mit Pappeln, Hainbuchen oder Linden. Wer sich also am Rand einer Wiese eine Kopfbaumreihe wünscht, kann, wenn der Standort Weiden nicht zulässt, gleiches auch mit Linden versuchen.

Foto: Theresia Stampfer

Weichlaubhölzer und ihre Bewohner

Foto: InsHabNet

Sal-Weide (*Salix caprea*)
Der hohe ökologische Wert von Weiden ist allgemein bekannt. An keiner anderen Baumgattung leben so viele verschiedene Insektenarten. 728 Arten zählten Brändle & Brandl (2001) und setzen sie damit auf Platz 1 unter unseren heimischen Bäumen. Viele Insektenarten sind an die Gattung Weide (*Salix*) oder an die Gattung Pappel (*Populus*) gebunden und nicht an eine einzelne Weiden- oder Pappelart.
Die Stecklingsvermehrung ist zwar typisch für viele Weiden, jedoch nicht für die Sal-Weide. Diese lässt sich erfolgreicher generativ vermehren.

Foto: Benjamin Franke

Bei den Wildbienen (im Bild die **Frühe Lockensandbiene** *Andrena praecox*) nutzen besonders viele Arten die Sal-Weide (Westrich 2018), welche bereits im März noch vor dem Laubaustrieb als eine der ersten Weidenarten blüht. Sie ist ebenso eine bedeutende Schmetterlingspflanze. Sal-Weiden sind in Bezug auf Nährstoffe und Feuchtigkeit anspruchsvoller als Birken und Pappeln. Jedoch gedeihen sie, anders als der überwiegende Teil der Weiden, nicht auf nassen Standorten und in Auen.

Foto: InsHabNet – Durch Gallmücken verursachte Rosengalle

Silber-Weide (*Salix alba*)
Diese Baumweide ist eine typische Vertreterin der Weichholzaue und erträgt durchaus 100 bis 200 Überflutungstage (Türk 1999). Sein Optimum hat der Flachwurzler demnach auf nährstoffreichen, frischen bis nassen Böden. Das Gehölz lässt sich recht einfach vegetativ durch Stecklinge vermehren. Dafür werden zwischen November und Februar Steckhölzer geworben, diese kühl gelagert und im Frühjahr gesetzt. Die Erfolgsaussichten richten sich anschließend nach dem Druck durch Begleitvegetation und Wild sowie nach dem Wasserangebot. Fast alle Weidenarten sind zweihäusig, d. h. es gibt weibliche und männliche Pflanzen (Aas 1999). Nektar produzieren sie beide, Pollen nur die männlichen Exemplare. Aufgrund ihrer Zweihäusigkeit entscheidet sich mit der Werbung des Stecklings, ob eine männliche oder eine weibliche Weide begründet wird. Für einen höheren Anteil an Weiden in der Landschaft sollten immer beide Geschlechter begründet werden. Ebenso besitzen Silber-Weiden eine enorme Ausschlagfähigkeit (Schirmer 1999) – daher auch ihre häufige Nutzung als Kopfweide.

Foto: Thomas Beil – „Der ist ganz schön groß", findet Borderterrierhündin Alma

Der als Falter unscheinbare, plumpe **Weidenbohrer** (*Cossus cossus*) ist gut getarnt und wenig auffällig. Dem steht die auffällige Larve gegenüber, rot leuchtend, mehr als 7 cm lang, die bestimmt jeder kurz vor ihrer Verpuppung schon einmal hastig umherlaufen sah. Die Larven leben im Inneren von Weichlaubhölzern, vor allem Weiden.

Sand- und Moor-Birke (*Betula pendula und B. pubescens***)**
499 pflanzenfressende Insektenarten leben an der Gattung Birke (Brändle & Brandl 2001). Aufgrund ihrer Anspruchslosigkeit sind Sand-Birken typisch auf trockenen, sandigen Standorten. Die Moor-Birke ist hingegen charakteristisch für ärmere Moorwälder. Ebenso sind sie toleranter gegenüber Hitze, Frost und Nässe. Bei sehr lang anhaltender Trockenheit oder sich plötzlich verschlechterndem Wasserhaushalt, sind jedoch beide Birken-Arten durch ihr unflexibles Wurzelsystem gefährdet. Stecklingsvermehrung, wie bei Weiden, ist nicht möglich. Ebenso besitzen Birken nur ein geringes Ausschlagvermögen. Bei der Vermehrung setzen die einhäusigen Bäume (weibliche und männliche Blüte an demselben Baum) voll und ganz auf ihre enorm hohe Samenproduktion. Insbesondere Sand-Birken etablieren sich nach Störungen, wie z. B. Sturmwurf, Waldbrand oder Kalamitäten, oft wie „Haare auf dem Hund".

Foto: Theresia Stampfer

Die Weibchen des **Schwarzen Birkenrollers** (*Deporaus betulae*) fressen Rillen in Birkenblätter (aber auch in Blätter von Erle und weiteren Laubbäumen), wickeln daraus eine Tüte, in die sie ein oder wenige Eier ablegen. Die Larven leben in dem langsam verwelkenden Blatt und verpuppen sich darin.

Foto: Susanne Poeppel

Foto: Tilman Adler

Weichlaubhölzer und ihre Bewohner

Foto: InsHabNet

Foto: Ingo Brunk

Aspe (*Populus tremula*)
Pappeln sind bedeutend besser als ihr Ruf, da sie mit 470 an ihnen lebenden Insektenartenarten ebenso wie Weiden und Birken zu den Spitzenreitern gehören (Brändle & Brandl 2001). Auffällig lang ist z. B. die Liste der Schmetterlingsarten, deren Raupen an der auch Zitter-Pappel genannten Aspe fressen. Weiden und Pappeln sind enge Verwandte. Anders als die Weiden, setzen Pappeln aber auf Windbestäubung ihrer Samen und produzieren daher keinen Nektar. Die Art hat eine große Standortamplitude und ist trockenresistent. Aspen legen ein enorm rasches Wachstum an den Tag. Sie bilden zahlreiche Wurzelausläufer und besitzen ein hohes Stockausschlagvermögen. Die Vermehrung über Stecklinge ist wie bei Weiden möglich (Achtung: Zweihäusig!).

Als **Minierer** leben die Larven von einigen Arten der Schmetterlinge, Käfer und Minierfliegen in Blättern. Sie fressen charakteristische Fraßgänge, sogenannte Minen. Das um den Fraßgang absterbende Gewebe wird allmählich braun.

Foto: InsHabNet

Foto: Ingo Brunk

Schwarz-Pappel (*Populus nigra*)
Die Schwarz-Pappel besitzt eine sehr hohe ökologische Wertigkeit. Sie ist jedoch mittlerweile so selten geworden, dass sie in den ostdeutschen Bundesländern sogar vom Aussterben bedroht ist. Die Baumart hat einen hohen Licht-, Wasser- und Nährstoffbedarf und etabliert sich von Natur aus nahezu ausschließlich in natürlichen Weichholz-Auewäldern direkt am Flussufer (Roloff 2006). Dennoch, wo möglich sollten die wenigen verbliebenen, bis zu 300 Jahre alt werdenden Altbäume erhalten und geschützt sowie diese seltene Art wieder häufiger gepflanzt und verwendet werden (von Wühlisch 2006). Ebenso wie andere Pappeln ist sie sehr ausschlagfreudig und kann über Stecklinge vermehrt werden (Achtung! zweihäusig).

Spiralgallenlaus (*Pemphigus spirothecae*)
Durch Vernichtung ihrer Lebensräume und durch Bastardierung mit eingeführten Pappelarten ist die Schwarz-Pappel eine in ihrer Existenz bedrohte Baumart. Dazu kommt, dass die echten Schwarzpappeln kaum von ihren Hybriden zu unterscheiden sind. Hier kann die Spiralgallenlaus helfen. Ihre auffälligen Gallenbildungen sind häufig an den Blattstielen der echten Schwarzpappeln und nur äußerst selten an ihren Hybriden zu finden. Umgekehrt die Laubholzmistel, sie bevorzugt Hybriden und meidet echte Schwarzpappeln (Aas 2006).

Foto: Ingo Brunk – Schwarz-Pappel

3. Das Trachtband

Von einem Trachtband wird in der Imkerei gesprochen, wenn der Honigbiene zeitlich, wie an einem Band aneinandergereiht, ständig blühende Pflanzen zur Verfügung stehen – ein Zustand, welcher auch für Wildbienen und andere Blütenbesucher im Wald förderlich ist. Denn trotz ihrer teilweise hohen Spezialisierung auf bestimmten Pollen bei der Versorgung ihrer Brut, benötigen sie für die eigene Ernährung ein stets vorhandenes, üppiges Angebot an Nektar.

Unser Trachtband im Wald beginnt bereits früh, nämlich im März und April mit den Weiden, die Nektar und Pollen in reichem Maß erzeugen. Wenn ein blühender Waldrand zur Verfügung steht, kann sich das Band fortsetzen, z. B. mit Kirschpflaume (*Prunus cerasifera*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Weißdorn (*Crataegus spec.*). Die Blütezeiten dieser drei sehr ergiebigen Arten reihen sich in idealer Weise aneinander (Schmid-Egger mndl. Mitt. 2021). Überhaupt ist Insektenbestäubung das Mittel der Wahl bei unseren heimischen Strauchgehölzen. Windbestäubung ist hier von untergeordneter Bedeutung.

Foto: Ingo Brunk – Kleiner Eichenbock

Die Wildobstarten Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), Wildbirne (*Pyrus pyraster*) und Wildapfel (*Malus sylvestris*) sind wichtige Produzenten von Nektar und Pollen, die in den Monaten April und Mai zur Verfügung stehen.

Sehr gute Nektarproduzenten mit ähnlichem Blühzeitraum sind auch die Ahornarten, die um den Monat Mai herum blühen, Feld- und Spitz-Ahorn (*Acer campestre, A. platanoides*) etwas früher, Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) etwas später. Diese Eigenschaft ist bei Waldbäumen keine Selbstverständlichkeit, setzen doch viele unserer Waldbäume auf Windbestäubung. Sie produzieren reichlich Pollen, der aber für Insekten häufig wenig attraktiv ist, und keinen Nektar.

Das heißt aber nicht, dass die windbestäubten Bäume für das Trachtband verloren sind. Gerade unter ihnen finden sich zahlreiche Arten, die von Pflanzenläusen intensiv genutzt werden

und die deshalb reichlich Honigtau spenden, z. B. Lärche (*Larix spec.*) und Fichte (*Picea spec.*). Die dünne Zuckerschicht, mit der die Läuse den gesamten Wald überziehen, summiert sich. So beträgt z. B. die Menge des von der Kleinen Fichtenquirlschildlaus (*Physokermes hemicryphus*) auf einem Hektar Fichtenforst produzierten Honigtaus pro Jahr etwa 7.300 Liter (Kloft et al. 1985). Eine unglaublich große Menge!
Der Honigtau wird von Wildbienen eher weniger, aber z. B. von Ameisen und Wespen bevorzugt aufgenommen. Auch Netzflügler, Käfer, Nachtschmetterlinge und Fliegen nutzen diese Nahrungsquelle. Im Mai und Juni blühen zudem auch einige Sorbus-Arten wie Eberesche (*S. aucuparia*), Mehl- (*S. aria*) und Elsbeere (*S. torminalis*).

Die letzte große Tracht der Bäume liefern im Juni und Juli die Linden (*Tilia spec.*), die wir im Wald leider viel zu selten finden. Dabei sind sie z. B. für den ökologischen Unterbau genauso gut geeignet wie die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) und dabei standörtlich deutlich anspruchsloser. Ebenfalls im Juni und Juli blühen verschiedene Rosen-Arten (*Rosa spec.*), die zwar keinen Nektar aber für Insekten ein hohes Maß an nutzbarem Pollen anbieten. Noch relativ lang erstreckt sich der Blühzeitpunkt von Heidelbeeren (*Vaccinium myrtillus*), Himbeeren (*Rubus idaeus*) und Brombeeren (*Rubus spec.*), die ebenfalls gern angeflogen werden.
Besonders spät im Jahr blühen einige Arten der Schleierschicht, z. B. die Waldrebe (*Clematis vitalba*) bis in den September und der Efeu (*Hedera helix*) bis in den Oktober. Viele Arten, die als Vollinsekten überwintern, z. B. unter den Fliegen, Schwebfliegen und Wespen, nutzen diesen letzten Blütenreichtum des Jahres.

4. Seltene Baum- und Straucharten

Zahlreiche Insektenarten haben sich auf einige wenige Gehölzarten spezialisiert, beispielsweise auf Apfel, Birne oder Ulme. Andere leben nur an verschiedenen *Prunus*- oder *Sorbus*-Arten (Brändle & Brandl 2001). Unter den *Sorbus*-Insekten gibt es einige, die auf eine ganz bestimmte Art spezialisiert sind, also beispielsweise nur an Elsbeere oder nur an Mehlbeere leben. Fehlen diese Bäume, fehlen auch die an sie gebundenen Insekten. Deshalb ist es erforderlich, auch forstlich weniger bedeutsame Arten, z. B. bei Waldrandbepflanzungen oder für Baumreihen entlang von Waldwegen, gezielt einzusetzen. Dabei erscheint es sinnvoll, nicht nur einzelne Exemplare anzupflanzen, sondern die Vorkommen in etwas größeren Stückzahlen stärker zu konzentrieren. Beachtet man aufmerksam die Blühzeiträume der Bäume und Sträucher gibt es immer leichte Verschiebungen zwischen den Individuen, die sich nicht allein auf Umgebungsfaktoren zurückführen lassen. Durch zahlreiche benachbarte Individuen einer Art verlängert sich also z. B. die Dauer, in der die betreffenden Blüten zur Verfügung stehen. Gleiches gilt für den Zeitpunkt des Blattaustriebes oder den Umfang der Fruktifikation etc.
Auch Baumarten wie Esche oder Ulme, die auf Grund ihrer besonderen Krankheitsanfälligkeit zur Begründung von Waldbeständen gegenwärtig kaum genutzt werden können, sollten aus diesen Gründen weiterhin kleinflächig eingestreut werden.

Von besonderer Bedeutung für Insekten aber auch für zahlreiche andere Tiere des Waldes ist das Wildobst. Ein ausgewachsener Kirschbaum mit rund 60.000 Blüten produziert täglich knapp 2 kg Nektar (Holm 1978).

Foto: Susanne Poeppel

Auch wenn die Vogel-Kirschen im Wald vermutlich nicht solche Mengen an Nektar erzeugen, lässt sich deren Bedeutung für die heimische Insektenwelt angesichts solcher Zahlen erahnen. Und das umso mehr, da Obstbäume in den Hausgärten zunehmend verschwinden. Die Nektarproduktion von Wildäpfeln und Wildbirnen ist ebenfalls von großer Bedeutung, auch wenn sie etwas hinter der Vogel-Kirsche zurückbleibt. Alle drei Wildobstarten liefern neben Nektar auch gut verwertbaren Pollen. In der Reihenfolge der Blüte startet die Vogel-Kirsche, dann folgt die Wildbirne und den Abschluss bildet der Wildapfel.
Unbedingt zu erwähnen ist an dieser Stelle wegen ihrer reichen Blütenpracht auch die Gewöhnliche Trauben-Kirsche (*Prunus padus*), die allerdings frische Standorte benötigt.

Hohe Bedeutung für Insekten besitzen alle Straucharten. Verfügt ein Bestand z. B. über reichlich Verjüngung von Weißdorn, wäre es denkbar, den Waldrand eines benachbarten ähnlichen Waldbestandes, in dem Weißdorn fehlt, über Wildlingswerbung aufzuwerten.

Und dann gibt es die immergrünen giftigen oder stachligen Schönheiten Eibe, Wacholder und Stechpalme, die ebenfalls den ihnen gebührenden Platz in unseren Wäldern behalten müssen, auch wenn sie nicht mit besonders vielen oder spektakulären Insektenspezialisten punkten können. Der lichtbedürftige Wacholder, der von den früheren landwirtschaftlichen Nutzungen der Wälder wie Waldweide und Streunutzung profitierte, benötigt für seinen Erhalt heute gezielte Förderung. Auch die Eibe ist in ständigem Rückgang begriffen. Anbauten von Eiben sollten nur in gezäunten Bereichen erfolgen, denn so giftig sie für Mensch oder Pferd ist, für Rehwild ist sie anscheinend ungefährlich und wird von diesem nachweislich stark dezimiert (Scheeder 1995). Obwohl die Eibe eine hohe Schattenverträglichkeit aufweist, ist sie der Konkurrenz der Buche nicht gewachsen. Mitanbau lohnt sich also z. B. bei Eichenpflanzungen (Schmidt et al. 1995). Stechpalme, Wacholder und Eibe sind meist zweihäusig. Deshalb ist es sinnvoll, beide Geschlechter anzupflanzen.

5. Baumarten mit langer Lebensdauer

Die Lebenserwartung der verschiedenen Waldbaumarten ist sehr unterschiedlich. Roloff (2019) teilt die Baumarten nach ihrem maximalen Lebensalter in drei Gruppen ein,

- die kurzlebigen, zu denen er z. B. Kulturapfel, Eberesche und Rot-Erle zählt,
- die mittelalten, in die er u. a. Spitz- und Berg-Ahorn, Gemeine Esche und Rot-Buche einordnet,
- und die langlebigen, zu denen er z. B. die Stiel- und die Trauben-Eiche, die Eibe, die Esskastanie, die Sommer- und die Winter-Linde zählt.

Die besondere Bedeutung der langlebigen Baumarten begründet er damit, dass diese Baumarten ein Lebensalter von fast 1.000 Jahren erreichen können, aber bereits ab einem Alter von 200 bis 400 Jahren ständige Absterbe- und Umbildungsprozesse im Kronenbereich stattfinden. So entsteht nur bei diesen besonders langlebigen Baumarten am lebenden Stamm über viele Jahrhunderte eine ständige Verfügbarkeit von Totholz. Für alle wenig mobilen Arten ist das Risiko der mühe- und gefahrvollen Suche nach einem neuen Lebensraum gering, wenn sie nur den nächsten absterbenden Ast am gleichen Baum aufsuchen müssen.

Foto: InsHabNet

Auch Gehlhar & Gürlich (2014) stellen als Ergebnis der kontinuierlichen Untersuchungen in Naturwaldreservaten der Landesforstanstalt MV fest, dass langjährige Habitattradition, verstanden im Sinne eines kontinuierlichen, wirksam vernetzten Vorkommens alter und uralter, lebender (!) Baumindividuen, ein wesentlich bedeutsamerer Aspekt für das Überleben der Totholzkäfer-Fauna ist, als das schematische Vorhalten möglichst umfangreicher Mengen toten Holzes im Wald.

Einen Gedanken, der die Bedeutung der alten Eichen noch unterstreicht, formuliert Bußler (2014): Er weist darauf hin, dass die Eiche im Gegensatz zur Buche über große Totholzmengen im Bereich der Krone verfügt. Bußler schlussfolgert, dass in Zeiten mit Holzmangel, wie beispielsweise

nach den Weltkriegen, durch die großen Totholzmengen in den Kronen alter Eichen der Eichenfauna ein Überleben ermöglicht wurde.

Während die Eiche sich der Aufmerksamkeit der Forstleute sicher sein kann, fristet die Winter-Linde forstlich eher ein Schattendasein. Sie hätte mehr Wertschätzung verdient, ist sie doch in Bezug auf die Wasserverfügbarkeit toleranter als die Rot-Buche. Gerade in Zeiten zunehmender Sommertrockenheit verliert Rot-Buche auf grundwasserfernen Standorten im Übergangsbereich zur kontinentalen Klimaausprägung ihre absolute Dominanz und ihre nachlassende Konkurrenzkraft schafft Möglichkeiten für die Etablierung der Winter-Linde (Jenssen 2009). Bekannt ist zudem die besonders positive Wirkung der leicht zersetzlichen Streu von Linden auf den Bodenzustand und die schaftpflegende Wirkung bei Unterbau in lichte Eichen-, Kiefern- oder Lärchenbestände.

6. Der breitkronig erwachsene Einzelbaum

Foto: Ingo Brunk

Sowohl in der offenen Landschaft als auch im Wald und an Waldrändern finden wir heute solche alten Eichen, im Bereich der Ortschaften häufiger auch Linden. Gerade im Wald sind sie oft zu sehr eingewachsen. **Behutsame!** Freistellung kann ihr Leben verlängern (Fürst 2015).

Außerdem ist es höchste Zeit, hier für zeitlichen Anschluss zu sorgen. Nur im Freistand erwachsene, tief beastete Bäume können die Lücke schließen, die entsteht, wenn diese Bäume einst absterben. Sonst ist zu befürchten, dass der Verlust der Altbäume ein Aussterben ganzer Populationen von Insekten nach sich ziehen kann.

Dort wo keine Biotopbaumanwärter vorhanden sind, sollten im Wald, an Waldrändern, Wegekreuzen, auf kleinen Blößen und auch unbedingt in der Offenlandschaft einzelne Bäume gepflanzt oder vorhandene gefördert werden.

Und sie müssen genug Wuchsraum erhalten, damit sie breitkronig aufwachsen können. Dann können sie in Zukunft diesen Platz einnehmen.

Um auch innerhalb der Bestände breitkronige alte Bäume zu entwickeln, ist es bei Pflegemaßnahmen in allen Altersstufen erforderlich, einzelne Protze bzw. Wölfe zu belassen (Mergner 2018) und dementsprechend zu markieren, damit sie auch den nächsten Pflegeeingriff unbeschadet überstehen. So wird die Habitattradition fortgesetzt und die Bäume können sich zu ökologisch wertvollen Alt- und Biotopbäumen und ganz am Ende zu Totholz entwickeln.

So entstehen auch künftig Biotopbäume:

1. In Verjüngungen, Dickungen und Stangenhölzern (Jungwuchs-/Jungbestandspflege)
   - Fokus der Pflegeeingriffe auf die Förderung von Mischbaumarten sowie die Regulierung von Füll- und Treibhölzern legen. Dienende und seltene Baumarten sollen erhalten bleiben.
   - Bei allen Flächen Belassen von einzelnen Kranken, Protzen/Wölfen und Zwieseln im Herrschenden.

2. In Baumhölzern (Durchforstung/Bestandespflege)
   - Die Auswahl der Biotopbaumanwärter erfolgt im Regelfall parallel zur Auswahl der Z-Bäume.
   - Im höheren Alter werden Biotopbäume und Biotopbaumanwärter dauerhaft markiert, um ein späteres Fällen zu verhindern

3. In alten oder mehrstufigen Wäldern (Durchforstung, Nutzung)
   - In diesem Stadium werden mindestens 5 breitkronige Biotopbäume / ha im herrschenden Bestand angestrebt, die nachfolgend keiner Nutzung unterliegen.
   - In Zweischichtbeständen müssen genügend Alt- und Biotopbäume stehen bleiben, damit keine zeitliche Lücke in der Habitattradition entsteht (s. Kap. 15 und 16).

Die Markierung der Biotopbäume gewährleistet deren Erhalt und Schutz über mehrere Generationen von Forstleuten. Vor allem aus Gründen der Arbeitssicherheit und der Wiederauffindbarkeit ist eine deutlich sichtbare Kennzeichnung und eine Konzentration unerlässlich (FVA 2018). Ein großes „T“ (z. B. mittels Reißhaken) oder eine stammumlaufende Wellenlinie können dafür bspw. verwendet werden.

Die zusätzliche Verortung über GIS stellt eine sinnvolle Variante dar.

Weitere Informationen finden Sie im Heft G1 in der Dokumentensammlung „Naturnaher Waldbau in M-V“ der Landesforstanstalt Mecklenburg-Vorpommern unter www.wald-mv.de.

Waldbäume und ihre Bewohner

Foto: Ingo Brunk

Stiel- und **Trauben-Eiche** (*Quercus robur* und *Q. petraea*)
Kaum eine Baumart ist bei phytophagen Insekten so beliebt wie die Eiche. Gerade treibt sie ihre Knospen aus, da lauern schon die ersten Raupen und beginnen mit dem Fraß. Weil hier eine spezialisierte Ansammlung verschiedener Schmetterlingsraupen frisst, hat sich der Begriff „Eichenfraßgesellschaft" eingebürgert.
Die Spezialisierung ist beeindruckend, von den Blättern über die Rinde und den von Pilzen zersetzten Holzkörper bis hin zu den kleinen Eicheln. So gibt es z. B. Ameisen, die ihren ganzen Staat in einer einzigen Eichel unterbringen, oder Rüsselkäfer, die in den Eicheln ihre Larvenzeit verbringen.

Foto: InsHabNet

Gemeine Eichengallwespe (*Cynips quercusfolii*)
Etwa die Hälfte aller heimischen Gallwespen lebt an Eiche. Die Gallenbildung ist eine Abwehrreaktion der Pflanze. Häufig ist der Entwicklungszyklus der Gallwespen sehr kompliziert. So gibt es die auffälligen Blattgallen, die ausschließlich weibliche Larven enthalten, die im Herbst mit den Blättern zu Boden fallen. Deutlich unauffälliger sind die samtartigen Knospengallen, die bereits ab Winter an schlafenden Knospen entstehen und sowohl männliche als auch weibliche Larven enthalten.

Foto: Luise Nadler

Weiß-Tanne (*Abies alba*)
Bekannt ist die hohe Schattentoleranz der Weiß-Tanne (Abies alba). Sie kann viele Jahrzehnte mit minimalem Wachstum im Schatten höherer Bäume ausharren, und dann, wenn der große Baum fällt, ihre Chance nutzen und zum Licht emporwachsen. Mit einer möglichen Höhe von bis zu 65 m wird die Weiß-Tanne höher als die meisten anderen Baumarten. Damit ragt sie in Mischbeständen deutlich über das sonst einheitliche Kronendach hinaus und bildet einen beliebten „Insektentreffpunkt".

Foto: www.Influentialpoints.com

Es gibt mehrere Trieb- und Stammläuse, die an Weiß-Tanne leben. Einige können wirtschaftliche Schäden hervorrufen, andere sind relativ ungefährlich. Die **Europäische Weißtannentrieblaus** (*Mindarus abietinus*) gehört zu letzteren (Schröter et al. 2009). Sie saugt von ca. April bis Juni vorrangig an den Maitrieben junger Bäume (Lohrer 2013). Wie auch bei anderen Läusen, ist ihr Körper mit einer markanten Wachswollschicht überzogen, welche sich nach jeder Häutung erneuert.
Vor allem in Süddeutschland und dort in der Imkerei sind Tannenläuse sehr willkommen. Dank ihrer Honigtau-Produktion kann der seltene aber sehr schmackhafte Tannenhonig hergestellt werden.

Aus verschiedensten Gründen wird **Gemeine Fichte** (*Picea abies*) im Wirtschaftswald zur Zeit kritisch gesehen. Aber Waldameisen lieben sie. Als immergrüner Traufbaum kann sie das Nest ganzjährig vor Witterungsunbilden schützen. Ihre Nadeln werden als Nestbaumaterial besonders gern angenommen. Und sie bietet Nahrung in zweierlei Hinsicht, sowohl durch den reichlichen Insektenbesatz als auch durch das große Honigtauangebot.

Foto: InsHabNet

Die **Kleine Rote Waldameise** (*Formica polyctena*), auch Kahlrückige Waldameise genannt, bestreitet nach Seifert (2007) ca. 80 Prozent ihrer Ernährung mit Honigtau, den zuckrigen Ausscheidungen verschiedener Baumläuse, die sie intensiv pflegen.

Foto: Christian Cords

Sommer- und **Winter-Linde** (*Tilia platyphyllos* und *T. cordata)*
Mit einer Blütezeit, je nach Art von Mitte Juni bis Ende Juli, liefern die Linden die letzte reiche Massentracht im Jahr. Und eine weitere positive Eigenschaft weisen Linden auf: Sie können besonders alt werden, und genau wie Eichen haben sie die Eigenschaft, über Jahrhunderte ihre Kronen umzubilden. Deshalb verfügen auch die Linden ständig über Totholz am lebenden Baum (Roloff 2019). Das ist auch der Grund, warum Käferkenner an jeder besonders alten Linde stehen bleiben und in ihren Mulmhöhlen nach seltenen Totholzkäfern suchen.

Foto: InsHabNet

Vor allem zwei Wanzenarten sind auffällig gehäuft an Stämmen alter Linden zu beobachten, die **Gemeine Feuerwanze** (*Pyrrhocoris apterus*) und die in Ausbreitung befindliche Lindenwanze (*Oxycarenus lavaterae*). Beide Arten bevorzugen Linden und Malven als Nahrungsgrundlage, die Lindenwanze kann aber auch an Hasel und Pappel beobachtet werden. Die farbenfrohere Feuerwanze und die etwas blassere und kleinere Lindenwanze lassen sich dabei recht leicht unterscheiden. Gut sichtbar sind in der Vergesellschaftung auch die verschiedenen, wegen der unvollständigen Verwandlung dem Vollinsekt sehr ähnlichen Larvenstadien.

Foto: Jörn Luboeinsky

Waldbäume und ihre Bewohner

Foto: Theresia Stampfer

Werden Gewässerrandbereiche von Erlen umsäumt, entstehen wertvolle einzigartige Kleinstrukturen. In den von den auffallenden Wurzeln der **Rot-Erlen** (*Alnus glutinosa*) befestigten Uferbereichen finden sich häufig Unterspülungen und Auskolkungen. In diesen durch Verstrudelungen besonders sauerstoffreichen Bereichen laichen Fische und es entwickeln sich verschiedene Wasserinsekten und Krebse. Zudem wird der Gewässerabschnitt beschattet und damit gekühlt, das Algenwachstum so vermindert – für viele Fischarten sehr förderliche Effekte.

Abb.: aus Reitter, Fauna Germanica, Band 1, 1908

Die kupfrigen **Taumelkäfer** (*Gyrinidae*), die auf der Gewässeroberfläche kreiseln, nutzen den Wurzelbereich der Erlen zur Überwinterung.
Eine Besonderheit sind die zweigeteilten Augen. Aufgrund der in Luft und Wasser unterschiedlichen Lichtbrechung kann er somit gleichzeitig über und unter Wasser sehen.

Foto: Ingo Brunk

Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*)
Forstwirtschaftlich betrachtet ist sie der „Brotbaum" der Norddeutschen und meist auf der Suche nach Nischen, da sie als lichtbedürftige Pionierbaumart auf langfristig waldtragenden Standorten eher konkurrenzschwach ist. Mit ihrer kräftigen Pfahlwurzel ist sie äußerst sturmfest. Obwohl sie eine typische Pionierbaumart ist, kann sie bis zu 500 Jahre alt werden. In einem lichtdurchfluteten Kiefernaltbestand mit seinen sonnenerwärmten Böden finden sich, je nachdem welche standörtlichen Bedingungen vorherrschen, verschiedene Bodenpflanzen, von denen viele Insektenarten profitieren, z. B. Zwergsträucher wie Blaubeere oder Heidekraut.

Foto: Regina Alisch

Während die **Riesenholzwespe** (*Urocerus gigas*) nur selten Schäden an Kiefern hinterlässt, sind zahlreiche Nachtfalterarten gefürchtete Schadinsekten und können in manchen Jahren in Kiefernbeständen große Fraßschäden anrichten. In Mischbeständen und an natürlichen Kiefernstandorten treten diese Probleme seltener auf (Roloff 2007).
Und zum Glück gibt es zahlreiche natürliche Gegenspieler, zu denen bspw. die Brack- und Schlupfwespen gehören.

Rot-Buche (*Fagus sylvatica*)
Rot-Buchenwälder entfalten ihren spezifischen Artenreichtum an Pilzen und Insekten insbesondere dann, wenn sie Gelegenheit haben, in das Zerfallsstadium einzutreten und es zu durchlaufen. Deshalb eignen sic im Wirtschaftswald Gruppen alter Buchen ganz besonders zur Begründung von Alt- und Totholzinseln. Mit deren Hilfe können die für das Ökosystem so unverzichtbaren Zersetzer gefördert werden.

Foto: Fritz Rüchel

Die sehr ursprüngliche Schmetterlingsfamilie der Sackträger fällt durch ihre Raupensäcke auf, die aus verschiedenen Materialien bestehen können. Die unauffälligen schwarzen Schmetterlinge bekommt man fast nie zu sehen.
Die Raupen des **Röhren-Sackträgers** (*Taleporia tubulosa*) ernähren sich von Grünalgen sowie verschiedenen Holzflechtenarten. Man findet die Säcke dieser Art häufig an Buchenrinden.

Foto: Ingo Brunk

Vogel-Kirsche (*Prunus avium*)
Früher war ein Hausgarten ohne Kirschbaum undenkbar. Heute ist die Anzahl der Obstgehölze in den Gärten stark rückläufig. Dabei ist die Bedeutung der Kirschen für die Nektarproduktion beeindruckend. Mit mehr Vogel-Kirschen im Wald, die außerdem besonders wertvolles Holz erzeugen, könnte man diesem Mangel entgegenwirken. Eine Besonderheit sind die Nektarien an den Blättern.

Foto: Ingo Brunk – Ampedus sinuatus

Der unter Naturschutz stehende **Kleine Kirschbaum-Prachtkäfer** (*Anthaxia nitidula*) ist nicht nur einer der häufigen, er ist auch einer der schönsten Prachtkäfer. Das Männchen ist einfarbig grün, das Weibchen mehrfarbig metallisch gefärbt. Die Käfer sind häufig auf Blüten von Brombeeren, Löwenzahn und Huflattich zu beobachten. Die Larven entwickeln sich über mehrere Jahre unter der Rinde von Schlehen, Kirschen und anderen Obstbäumen.

Foto: Tom Kwast

7. Historische Waldnutzungsformen

Mittelwälder bestehen einerseits aus dem sogenannten Oberholz, den lichtliebenden Kernwüchsen von Baumarten wie Stiel- und Trauben-Eiche, aber auch von Gemeiner Esche, Elsbeere, Wildbirne oder Pappel, die als lockerer Schirm im Oberstand stehen und wertvolles Starkholz liefern können. Darunter findet sich das sogenannte Unterholz, Stockausschläge von üblicherweise Hainbuche, Sommer- und Winter-Linde, Feld-Ahorn oder Hasel, das regelmäßig auf den Stock gesetzt wird und überwiegend der Brennholzproduktion dient.

Wird das Unterholz geräumt, entstehen unter dem lockeren Schirm des Oberholzes lichtdurchflutete Bereiche mit reicher Kraut- und Strauchschicht, die ca. 3 bis 4 Jahre nach dem Umtrieb ein Maximum an Artenvielfalt in der Krautschicht erreichen. Deshalb wird bei durchschnittlich 20-jährigem Umtrieb des Unterholzes eine Unterteilung in mehrere Abschnitte angestrebt, damit dauerhaft Bereiche unterschiedlicher Bodendeckung vorhanden sind (Gockel et al. 2012).

Durch das kleinräumige Abwechseln der Elemente des Waldes mit denen des Offenlandes resultiert in Mittelwäldern ein vielfältiges Spektrum verschiedener Lebensbedingungen und -räume und damit eine äußerst hohe Artenvielfalt auf kleiner Fläche (Michiels 2015).

Foto: Ingo Brunk

Es gibt sehr viele Insektenarten, die auf mittelwaldähnliche Bestandessituationen angewiesen sind.
Meyer et al. (2018) fanden bei vergleichenden Untersuchungen in Hoch- und Mittelwäldern in Niedersachsen bei Tagfaltern, Heuschrecken und Wanzen mehr als die Hälfte der gefundenen Arten ausschließlich in Mittelwäldern. Bollmeier (2019) fasste vergleichende Untersuchungen an Hoch- und Mittelwäldern wie folgt zusammen:

- Der Mittelwald beherbergt deutlich mehr **Pflanzen**arten als der Hochwald. Das gilt insbesondere für gefährdete Pflanzenarten.
- Der Mittelwald beherbergt deutlich mehr **Insekten**arten als der Hochwald. Das gilt insbesondere für gefährdete Insektenarten.
- Mittelwald und Hochwald beherbergen vergleichbar viele Wirbeltierarten. Deutliche Unterschiede gibt es nicht.

Gerade für den privaten Kleinwaldbesitz stellt der Mittelwald zur Erzeugung von Brennholz und Wertholz auch heute eine sinnvolle Wirtschaftsform dar. Allerdings ist die Pflege des Oberstandes waldbaulich anspruchsvoll, kann doch die plötzliche Freistellung der Oberstands-Eichen zu Wasserreiserbildung mit entsprechendem Wertverlust des Holzes führen. Hier muss waldbauliches Fingerspitzengefühl an den Tag gelegt werden. In idealer Weise geeignet, die Tradition des Mittelwaldes wieder zu beleben, sind Bereiche mit erhöhter Verkehrssicherungslast. Hier kann bei sehr starker Auflichtung eines ca. 30 m breiten Eisenbahn- oder Straßenrandbereiches mit Förderung oder gruppenweiser Pflanzung geeigneter Oberstands-Baumarten eine niedrigere, breitkronige und damit standfestere Wuchsform entwickelt werden. Auf diese Weise kann der Kontroll- und Bearbeitungsaufwand erheblich gesenkt werden und der konzentriertere Holzanfall lässt sich deutlich gewinnbringender vermarkten (Gockel et al. 2012).

In der Bewirtschaftung unterscheidet sich der Mittelwald vom Niederwald nur durch das übergehaltene Oberholz, welches im Niederwald fehlt.

Es gibt demnach zahlreiche gute Gründe für den Fortbestand dieser beiden alten Waldbewirtschaftungsformen. Neben dem Erhalt forsthistorischen Wissens liegt ihre Bedeutung insbesondere im Bereich des Naturschutzes, wo sie unter Artenschutzaspekten zu den wertvollsten Waldwirtschaftsformen zählen (Bittlingmaier 2005).

Foto: Ingo Brunk

8. Waldränder

Baumschicht, Strauchschicht, Krautsaum hintereinander gestuft– so wird der ideale Waldrand oft dargestellt. Die Wirklichkeit sieht meist anders aus. Der Waldrand schiebt sich beständig in Richtung Offenland und die angrenzende, zumeist agrarisch genutzte Fläche wird bis unmittelbar an den Waldrand bewirtschaftet. So ist für die Ausbildung einer Krautschicht meist kein Raum, obwohl sie für viele Insekten so wichtig ist. Häufig wird viel Aufwand in die Anlage neuer Waldränder investiert, aber eine nachfolgende Pflege findet oft nicht statt.
Zumindest bei Neuaufforstungen und bei der Entwicklung von Waldinnenrändern, z. B. an Leitungstrassen, haben wir es in der Hand, eine andere Entwicklung anzustoßen: Die Bäume eines Waldrandes sollen möglichst nicht gefällt werden, sondern ihrem natürlichen Verfall überlassen werden. Sie schützen den nachgelagerten Bestand und bieten wichtige Habitate für u. a. die Totholzkäferfauna. Bei der Strauchschicht sieht es anders aus. Hier ist periodisches Auf-den-Stock-setzen wichtig, damit sich keine Bäume im Schutz der Sträucher entwickeln und die Sträucher dann verdrängen. Benjes (1991) empfiehlt, alle 10 Jahre 20 m lange Abschnitte auf den Stock zu setzen. So bleiben abwechslungsreiche Strukturen erhalten. Gerade Linien sind bei der Anlage eines Waldinnenrandes tabu. Ein buchtiger Verlauf sichert abwechslungsreiche kleinklimatische Bedingungen und in den freien Buchten findet die Krautschicht Platz. Einzelne Abschnitte, auf denen der Waldrand bis an den Weg heranreicht, verhindern, dass ein breiter Waldweg zu einer unüberwindlichen Barriere wird.

Wenn in jedem Revier eine Stromtrasse oder ein geeigneter Hauptweg ausgewählt wird, der zu einem abwechslungsreichen Waldinnenrand entwickelt wird, könnte ein großer Beitrag zur Verbesserung der Lebensbedingungen nicht nur für Insekten geleistet werden.

Welche Gesichtspunkte sollten noch Berücksichtigung finden?

- zeitlich aufeinanderfolgende Blühzeitpunkte der Arten (s. Kap. 3)
- Himmelsrichtung: Einerseits ist ausreichend Besonnung für den Anlageerfolg von ausschlaggebender Bedeutung, andererseits sind gerade auf Standorten mit geringem Wasserhaltevermögen Pflanzungen in Südausrichtung in Trockenperioden besonders gefährdet.
- Platz: Soll ein Waldinnenrand vor einen bestehenden Bestand gepflanzt werden, ist es wichtig, ausreichend Abstand vom vorhandenen Bestand zu lassen, weil die Sträucher überwiegend konkurrenzschwach sind. Vom bestehenden Bestand ist ein Abstand von mindestens 4, besser 6 m einzuhalten. Dabei bietet es sich an, die Rückegasse weiterhin zwischen altem Wald und neuem Waldrand verlaufen zu lassen (Kelterborn mndl. Mitt. 2020).
- Wuchsverhalten: Wie bei den Waldbäumen gibt es auch bei den Sträuchern schnell und langsam wachsende Arten. Deshalb ist Einzelmischung nicht angebracht. Im Forstamt Nossentiner Heide wurden gute Erfahrungen damit gemacht, die Arten abschnittsweise einzubringen, damit auch die etwas langsameren eine Chance haben. Aber auch kleinere Einheiten von jeweils 5 bis 9 Stück der gleichen Art sowie ein ca. 3 m großer Abstand zwischen diesen Grüppchen tragen dem unterschiedlichen Wuchsverhalten Rechnung.

- Auswahl der Arten: Eine umfassende Übersicht zur standortsbezogenen Auswahl geeigneter Baum- und Straucharten liefert das Heft G2 „Waldrandgestaltung“ in der Dokumentensammlung „Naturnaher Waldbau in M-V“ (MKLLU MV 2023). Ein Blick auf einen natürlich entstandenen Waldrand in der Nähe kann zusätzliche Hinweise liefern.
- Wildverbiss: Wenn ein Waldrand fehlt, lohnt es sich genauer hinzuschauen, ob wirklich keine Sträucher vorhanden sind oder ob sie nur von starkem Wildverbiss kurz gehalten werden. Wenn nach intensiver Suche stark verbissene Schlehen, Weißdorne etc. zu finden sind, sollte ein Wildschutz der vorhandenen Pflanzen ausreichend sein. So werden Anwuchsprobleme vermieden und die heimische Herkunft verwendet. Ohne Zaunschutz ist die Neuanlage eines Waldrandes kaum erfolgversprechend!
- Anwuchs: Die Anlage eines neuen Waldrandes ist teuer. Umso ärgerlicher ist es, wenn nachfolgende Trockenheit zu Ausfällen führt. Im Forstamt Nossentiner Heide werden neue Waldränder in Trockenperioden gewässert. Der Anwuchserfolg wird dadurch erhöht.
- Waldrandentwicklung nach innen: In anderen Ländern, wie z. B. der Schweiz, ist es ein etabliertes Verfahren, den Waldaußenrand durch starken Eingriff in den Waldmantel nach innen zu entwickeln und kontinuierlich zu pflegen. Aufgrund fehlender Erfahrungen kann nicht angegeben werden, ob diese Vorgehensweise unter hiesigen Verhältnissen erfolgversprechend ist

Foto: Stefan Saefkow

Sträucher und ihre Bewohner

Foto: Theresia Stampfer

Die **Gemeine Hasel** (*Corylus avellana*), Blüte: II-IV
Die Bestäubung des Haselnussstrauches erfolgt durch den Wind. Besonderer Duft oder Nektar sind deshalb nicht erforderlich. Trotz Windbestäubung ist der Pollen der Haselnuss z. B. für Honigbienen attraktiv. Außerdem gibt es eine Vielzahl phytophager Insekten, die an der Hasel fressen. Die erstaunlich gerade wachsenden Stecken können gut als Gartenstöcke verwendet werden

Foto: Tilman Adler

Weibliche Individuen des **Haselnussbohrers** (*Curculio nucum*), einem Mitglied der Familie der Rüsselkäfer, legen nur ein Ei pro Haselnuss ab, nachdem sie mit den an dem langen Rüssel befindlichen Mundwerkzeugen ein Loch in die Nuss gebohrt haben. Der Nusskern wird nun von der heranwachsenden Larve aufgefressen. Fällt die Nuss zu Boden, nagt sich die Larve an der gleichen Stelle aus der Nussschale heraus und verkriecht sich im Boden, wo auch die Verpuppung stattfindet.

Foto: Susanne Poeppel

Schlehe (*Prunus spinosa*), Blüte: IV-V
Viele Geschichten ranken sich um die **Schlehe** (*Prunus spinosa*), weil sie eine große Rolle im Leben der Menschen spielte. Man umfriedete seine Gehöfte mit Schlehen, um böse Hexen abzuwehren. Tatsächlich führt die starke Fähigkeit zur Wurzelbrut zur Entstehung undurchdringlicher Gebüsche und macht den Strauch auch für Bodenbefestigungen geeignet.

Foto: Tilman Adler

Die Artenzahlen der Insekten sind in den südlichen Bundesländern deutlich höher als in den nördlich gelegenen. Die derzeitige Klimaerwärmung bewirkt, dass viele Insektenarten ihr Verbreitungsgebiet nach Norden ausweiten. Ein Beispiel dafür ist die **Südliche Eichenschrecke** (*Meconema meridionale*). Sie ist nämlich gar nicht mehr „südlich", sondern wird auch in Mecklenburg-Vorpommern regelmäßig gefunden. Die mit 1 bis 2 cm Körperlänge nicht sehr große, grüne, flugunfähige Langfühlerschrecke lebt im Kronenbereich von Gehölzen, auch gern in Hecken.

Der **Weißdorn** (*Crataegus monogyna* oder *laevigata*), Blüte: V-VI
Genau wie die Schlehe gehört auch der Weißdorn zu den für Insekten besonders bedeutsamen Straucharten. Der Geruch der Weißdornblüten wird in der Literatur mit dem Geruch von Heringslake verg (Laudert 2004). Sicher kein Kompliment, aber jetzt versteht man gut, warum die Weißdornblüten neben Wildbienen auch von vielen Fliegenarten besucht werden. Der Weißdorn soll ein Alter von mehreren hundert Jahren erreichen können.

Foto: Susanne Poeppel

Die metallisch grün schillernden **Gemeinen Rosenkäfer** (*Cetonia aurata, Potosia cuprea*) können häufig an den Blüten des Weißdorns aber auch an Rose, Holunder u. a. beobachtet werden. Ihre Eier legen sie gern in Komposthaufen, vermodernden Baumstümpfen oder Ameisenhaufen ab. Die Larven ernähren sich auch in Kompost- oder Ameisenhaufen vom Mulm des sich zersetzenden Holzes. Diese Ernährungsweise der Larven hat er gemeinsam mit einigen seiner selteneren Verwandten, so dem leuchtend grünen Großen Rosenkäfer (*Protaetia speciosissima)*, der sich drei Jahre in Mulmhöhlen alter Eichen, Linden, Buchen oder Obstbäume entwickelt oder dem braunen Eremiten als FFH-Art.

Foto: Theresia Stampfer

Das **Pfaffenhütchen** (*Euonymus europaeus*), Blüte: V-VI, auch Gewöhnlicher Spindelstrauch genannt, ist im Winter gut an seinen grünen Zweigen zu erkennen. Diesen Namen hat die Art erhalten, weil früher aus ihrem extrem harten Holz u. a. Spindeln von Spinnrädern hergestellt wurden (Richarz & Kremer 2006). Der in allen Teilen giftige Strauch benötigt bessere, gern kalkhaltige Böden und kommt als Flachwurzler mit Trockenheit schlecht zurecht. Hat er erst einmal Fuß gefasst, verbreitet er sich über Ausläufer. Die leuchtend rosafarbenen, an eine Kopfbedeckung von „Pfaffen" erinnernden Früchte (Name) werden im Winter gern von Vögeln gefressen und auf diese Weise verbreitet.

Foto: Susanne Poeppel

Pfaffenhütchen-Gespinstmotte (*Yponomeuta cagnagella*)
Der zarte Schmetterling wird nur etwa 2 cm groß. Er hat braune Hinter- und weiße Vorderflügel, mit kleinen dunklen Tupfen. Im Ruhezustand sind die Hinterflügel nicht zu sehen.
Die Pfaffenhütchen-Gespinstmotte sieht verwandten Arten, wie z. B. der Apfel-Gespinstmotte oder der Pflaumen-Gespinstmotte sehr ähnlich. Selbst Experten fällt es nicht leicht, die 10 in Deutschland vorkommenden Gespinstmottenarten zu unterscheiden. Manchmal hilft die Fraßpflanze, auf der die Tiere sitzen. Auffällig sind die Gespinste, in denen viele ältere Raupen gemeinsam die Blätter ihrer Wirtspflanzen abfressen.

Foto: Theresia Stampfer

Sträucher und ihre Bewohner

Foto: Susanne Poeppel

Der **Faulbaum** (*Rhamnus frangula*), Blüte: V-IX
Mit nur 91 an *Rhamnus* nachgewiesenen Insektenarten rangiert der unscheinbare Faulbaum eher im unteren Bereich der für Insekten bedeutsamen Gehölzarten nach Brändle & Brandl (2001).
Aber geringe Verbissgefährdung und im Verhältnis zu anderen Straucharten höhere Schattentoleranz sind Eigenschaften, die durchaus für ihn sprechen. Bedeutsam ist auch die lange Blütezeit. Sie reicht von Mai bis September.

Foto: Luise Nadler

Die Raupe des **Zitronenfalters** ernährt sich häufig von Faulbaum. Darauf weist sein wissenschaftlicher Name *Gonepteryx rhamni* hin. Bei den Zitronenfaltern unterscheiden sich die Geschlechter deutlich: Während das Männchen leuchtend zitronengelb gefärbt ist, ähnelt das Weibchen mit seiner gelbgrünen Farbe einem Kohlweißling.

Foto: InsHabNet

Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum),* Blüte: V-VI
Bei näherer Betrachtung der Blüten, wird die Verwandtschaft der Roten Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum)* zum rankenden Geißblatt sichtbar. Während die meisten Sträucher sehr lichtbedürftig sind, kommt die Heckenkirsche noch im Halbschatten bis Schatten zurecht, eignet sich also auch für Waldränder, die nicht die optimale Südausrichtung haben. Da sie recht flach wurzelt, ist sie durch Trockenheit stärker gefährdet. Vom Wild soll sie nicht verbissen werden.

Foto: Tilman Adler

Der **Violettbraune Mondfleckspanner** (*Selenia tetralunaria)* ist ein häufiger einheimischer Nachtfalter. Er gehört zur Familie der Spanner. Wie viele andere Nachtfalter, bspw. Schwärmer und Eulenfalter, fliegt er in der Dämmerung und nachts Blüten an, um Nektar zu saugen.
Andere Raupenfutterpflanzen sind neben der Heckenkirsche zum Beispiel Weiden, Erlen oder Birken.

Hunds-Rose (*Rosa canina*), Blüte: V-VI

Die **Hunds-Rose** (*Rosa canina*) ist wohl die häufigste der etwa 200 Arten umfassenden Gattung der Rosen. Wie viele andere Rosenarten auch produziert die Hunds-Rose kaum Nektar, aber nahrhaften Pollen. Trotzdem lockt sie mit ihren auffälligen Blüten Insekten wie bspw. Fliegen und Schwebfliegen an. Als robustes Pioniergehölz kann sie zur Befestigung von Böschungen eingesetzt werden.

Foto: Theresia Stampfer

Die **Gemeine Rosengallwespe** (*Diplolepis rosae*)

Die braunen, unscheinbaren, nur knapp einen halben Zentimeter großen Gallwespen regen die Pflanze zur Bildung der auffälligen, wirren Rosengallen an. Nimmt man die Gallen ins Haus, schlüpfen manchmal die Rosengallwespen aus, manchmal aber auch eine in ihrer Färbung an tropische Insekten erinnernde, metallisch bunt schillernde winzige Erzwespe, die als Parasitoid an den Gallwespen lebt.

Foto: InsHabNet

Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Blüte: V-VI

Sowohl die im Herbst stark rot gefärbten Blätter als auch die deutlich roten jungen Zweige bestätigen seinen Namen. Ein gutes Erkennungsmerkmal sind auch die auffällig erhabenen Adern an den glattrandigen Blättern. Der Hartriegel ist ein beliebtes Heckengehölz. Hartriegelzweige wurden früher zum Körbeflechten verwendet (wikipedia). Stecklingsvermehrung ist einfach möglich.

Foto: InsHabNet

Die Raupen des **Braunen Bären** (*Arctia caja*) sind nicht wählerisch. An Hartriegel fressen sie genauso wie an Weiden oder Eichen, an Brombeere und Himbeere oder an verschiedenen Kräutern wie Ampferarten und Brennnessel. Die leuchtend orangen Hinterflügel mit den auffälligen blau-schwarzen Flecken sind im Ruhezustand unter den braun-weiß gefleckten Vorderflügeln verborgen.

Foto: Ingo Brunk

Sträucher und ihre Bewohner

Foto: InsHabNet

Der **Besenginster** (*Cytisus scoparius*), Blüte: V-VI
Der in allen Teilen giftige Besenginster ist ein kurzlebiger, tiefwurzelnder Pionier und meidet kalkhaltige Böden. Die auffällig kantigen Zweige sind grün und besitzen damit die Fähigkeit zur Photosynthese. Tatsächlich wurden die Ruten früher oft zu Besen gebunden. Triska & Felix (1983) erwähnen die Eigenschaft der Samen, ihre Keimfähigkeit 20 Jahre und länger erhalten zu können und die Notwendigkeit der ungehinderten Sonneneinstrahlung für die Keimung (Lichtkeimer).

Foto: Susanne Poeppel

Alle Wanzen haben saugende Mundwerkzeuge. Je nach Art saugen sie Tiere aus oder Pflanzen (dabei häufig Samenkörner) oder beides. Ginster und Esche müssen besonders gut zum Aussaugen geeignete Samen haben, denn sie werden recht häufig als Nahrungspflanzen erwähnt. Die Ginster-Baumwanze (*Piezodorus lituratus*) ist eine der häufiger zu findenden Arten, schon daran erkenntlich, dass sie auch einen deutschen Namen bekommen hat. Im Frühjahr kommt sie grünlich im Herbst rötlich gefärbt daher und ist damit jeweils perfekt an ihre Umgebung angepasst. Auffälliger ist da schon der **Brombeerzipfelfalter** (*Callophrys rubi*) der auch häufig an Ginster zu sehen ist. Seine Unterseite ist grünlich.

Foto: InsHabNet

Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*), Blüte: V-VI
Der **Gewöhnliche Schneeball** (*Viburnum opulus*) bevorzugt frische Waldstandorte. Die Blätter variieren in der Form. Sie verfügen dort, wo der Blattstiel am Zweig ansetzt, über zwei kleine längliche Nebenblättchen. Triska & Felix (1983) weisen auf die Nektardrüsen am Übergang zur Blattspreite hin, die gern von Ameisen besucht werden. Vor allem die Sträucher der schöner blühenden, unfruchtbaren Gartensorte „Roseum“ werden häufig von Heerscharen von Blattläusen befallen, die sich auf den Sträuchern häuslich einrichten. Auch Schneeball lässt sich durch Steckhölzer vermehren.

Foto: Martin Schmidt – Dysmachus trigonus

Häufig benutzen **Raubfliegen** (*Asilidae*) herausragende Äste von Sträuchern als Ansitzwarten für die Jagd auf andere Insekten. Die meist viel größeren Beutetiere werden dann in der Luft überwältigt. Raubfliegen haben spezielle Stachelborsten, mit denen sie selbst die Flügeldecken von Käfern durchbohren können. Der Speichel der Raubfliegen soll giftig sein und beginnt mit der Vorverdauung der Beute.

Gewöhnlicher Liguster (*Ligustrum vulgare*), Blüte: VI-VII
Der häufig als Heckengehölz verwendete **Gewöhnliche Liguster** (*Ligustrum vulgare*) erträgt Trockenheit, ist frosthart und schnittfest. Sogar Formschnitt ist mit dem Liguster möglich. Dabei ist er ein beliebter Anlaufpunkt für verschiedene Insektenarten. Neben Blattläusen und Blattwanzen nutzen auch viele Schmetterlingsarten seine Blätter und Blüten. Liguster lässt sich leicht über Stecklinge vermehren.

Foto: Susanne Poeppel

Der **Ligusterschwärmer** (*Sphinx ligustri*)
Nicht nur an Liguster sondern unter anderem auch an Schneeball, Flieder oder Eschen lassen sich die erst einfarbig grünen, später mit auffällig weiß-lila Streifen versehenen, am Ende riesigen Raupen finden, deren besonderes Merkmal ein Hörnchen auf dem Körperende ist. Der Schmetterling ist ein auffälliger Nachtfalter, der über 10 cm Spannweite erreichen kann.

Foto: InsHabNet

Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Blüte: VI-VII
Vor Jahrhunderten wurde unter dem Holunder der heidnischen, lichtbringenden Muttergottheit geopfert. Der Holunder genoss deshalb große Verehrung (Laudert 2004). Es war der Baum der „Frau Holle", die dem Menschen die Krankheiten abnahm. Holunder ist anspruchslos und wächst fast auf jedem Boden. Der Farbstoff, der aus den Holunderbeeren extrahiert werden kann, gewinnt zunehmend wieder an Bedeutung. Werden die Holunderbeeren reif, beginnt nach dem phänologischen Kalender der Herbst.

Foto: InsHabNet

Auch der Holunder hat seine eigene Blattlausart, die Schwarze Holunderblattlaus. Neben Marienkäfern sind **Florfliegen** (*Chrysopidae*) deren wichtigste Feinde. Im Sommer sind die zarten grünen Schönheiten überall dort zu finden, wo sie ihre Nahrung wie Pollen, Nektar und von Blattläusen ausgeschiedenen Honigtau erlangen können. Die Larven, die sogenannten Blattlauslöwen, vertilgen u. a. große Mengen an Blattläusen. Im Winter findet man häufig bräunlich verfärbte Tiere auf der Suche nach einem Überwinterungsplatz. Das muss kein Zeichen eines schlechten Zustandes sein. Vielmehr sollen einige Florfliegenarten die Fähigkeit besitzen, bei kühleren Temperaturen eine bräunliche Farbe anzunehmen.

Foto: InsHabNet

Bäume zweiter Ordnung und ihre Bewohner

Foto: InsHabNet

Die **Kirschpflaume** (*Prunus cerasifera*), Blüte: III-IV
Die sonst wenig auffälligen Sträucher oder kleinen Bäume sind v. a. im zeitigen Frühjahr an ihrer reichen Blütenpracht erkennbar. Dann wird sichtbar, in wie vielen Hecken und Wegrändern die ursprünglich auf dem Balkan beheimatete Kirschpflaume verwildert anzutreffen ist.
Die kleinen Pflaumen schmecken lecker und lassen sich gut verarbeiten, z. B. zu Chutney.

Foto: www.apidarium.de

Kirschpflaume, Schlehe, Weißdorn – hört die eine Art auf zu blühen, beginnt die nächste Art und alle drei eint ein großer Blütenreichtum (Schmid-Egger mndl. Mitt. 2021). Damit ist die Nahrung z. B. für viele Wildbienen wie die **Gehörnte Mauerbiene** (*Osmia cornuta*) über einen langen Zeitraum gesichert. Die Gehörnte Mauerbiene ist eine auffällige Vertreterin der Frühlingsbienen.

Foto: InsHabNet

Gewöhnliche Traubenkirsche (P*runus padus*), Blüte: IV-V
Die **Gewöhnliche Traubenkirsche** (P*runus padus*) ist eher Baum als Strauch und wird als raschwüchsig beschrieben. Die bei Schwebfliegen, Bienen und Schmetterlingen beliebten weißen Blütentrauben erscheinen von April bis Juni und damit nicht wesentlich früher als die ihrer ungeliebten Verwandten, der Spätblühenden Traubenkirsche, die im Mai und Juni blüht. Diese in der Blüte ähnliche, ursprünglich aus Nordamerika stammende Art ist gut an den glatten, glänzenden Blattoberseiten zu unterscheiden.

Foto: Eva Bäßler

Der **Segelfalter** (*Iphiclides podalirius*) gehört zu den auffälligsten heimischen Schmetterlingen. Früher stark im Rückgang begriffen, gilt er als ein Profiteuer der Klimaerwärmung. Er hat sich in den letzten Jahren bis ins nördliche Brandenburg flächig ausgebreitet.
Das Weibchen legt die Eier einzeln auf den Fraßpflanzen ab. Die Raupen befressen die Blätter verschiedener Prunus-Arten, bevorzugt an Schlehe, Pflaume und an beiden Traubenkirschenarten, und verpuppen sich direkt auf den Fraßpflanzen.

Die **Eberesche** (*Sorbus aucuparia*), Blüte: V-VI
Es sind vorrangig Käfer, Fliegen und Bienen, die die leicht unangenehm riechenden Blüten der Vogelbeerbäume besuchen. Die Eberesche verfügt über ein t
Stockausschläge bilden und sich durch Wurzelbrut verbreiten. Den Namen Vogelbeere trägt sie übrigens zu Recht: Turcek (1961) wies an der Vogelbeere 63 Vogelarten nach, mehr als an allen anderen Gehölzen Mitteleuropas. Die Eberesche ist eine effektive Vorwaldart, die älter und stärker wird, als allgemein angenommen. In Trier soll eine Vogelbeere stehen, die ca. 1930 gepflanzt wurde und einen Umfang von über 2 m haben soll (www.monumentaltrees.com).

Foto: InsHabNet

Die Raupen des **Kleinen Frostspanners** (*Operophtera brumata*) leben an verschiedenen Laubbäumen, wie Eichen, Obstgehölzen oder auch Ebereschen. Die erwachsenen Falter sind zu einer für Schmetterlinge ungewöhnlichen Zeit aktiv, von Oktober bis Dezember. Männliche und weibliche Falter unterscheiden sich auffällig: Während die männlichen Falter normal geflügelt sind, sind bei den weiblichen Faltern die Flügel nur als kleine Stummel vorhanden, sodass sie sich nur laufend fortbewegen können und gar nicht wie ein Schmetterling aussehen.

Foto: Eva Bäßler

Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Blüte: V-VI
Der Feld-Ahorn wächst meist als Strauch oder Baum 2. Ordnung, aber es gibt Ausnahmen, z. B. den Feld-Ahorn im Schlosspark von Ivenack mit einem Umfang von mehr als 3 Metern (www.championtrees.de). Er ist auch ein schnittfestes Heckengehölz. Für den Garten gibt es verschiedene Zuchtformen. Die Vermehrung funktioniert am einfachsten über die Aussaat der Samen im Herbst. Für Waldrandanlagen scheint er besonders geeignet zu sein.

Foto: InsHabNet

Der geschützte **Moschusbock** (*Aromia moschata*) ist ein auffallender großer grün- oder rotkupferiger Bockkäfer, den man zur Ahornblüte häufig beobachten kann, weil sich die Imagines von Pollen ernähren. Die Käfer leben in Wäldern, Gärten und Parkanlagen und entwickeln sich vor allem im Holz von Weiden.

Foto: Cedric Janke

Lichte Bereiche

9. Waldwiesen

Eine abwechslungsreiche Krautschicht, die Einfassung durch Waldränder, die Vermeidung jeglichen Chemieeinsatzes und der fehlende Nutzungsdruck machen kleine Waldwiesen zu Konzentrationspunkten der Artenvielfalt.

Offene und halboffene Biotope besitzen eine herausragende Bedeutung für viele Tierarten (Dorow et al. 2019). Leider gingen in der Vergangenheit viele Waldwiesen durch Aufforstung oder Sukzession verloren. Durch die Stickstoffeinträge aus der Luft hat sich außerdem die Konkurrenzkraft der Gräser gegenüber den Blütenpflanzen deutlich erhöht. Eine gut durchdacht ausgeführte Wiesenpflege kann einen großen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt unserer Wälder leisten, denn viele Waldarten unter den Insekten nutzen in bestimmten Entwicklungsstadien blühende Waldwiesen als Lebensraum.

Nachfolgend einige Hinweise zu Waldwiesen, die **keinen** speziellen Pflegeanforderungen unterliegen (Schutzstatus). Es geht um „ganz normale" Wiesenflächen in Form typischer Waldwiesen, nicht genutzter Polterplätze, Wegraine, Böschungen, Leitungstrassen, kleinflächigen Brachen etc.

Vor einem möglichen Arbeitseinsatz sollte zunächst der Zustand der Wiesenfläche festgestellt werden. Üben die Gräser eine starke Dominanz aus oder können bei näherem Hinsehen blühende Kräuter, und wenn ja, wie viele entdeckt werden?

Je nach Zustand sollte anschließend die Pflegemaßnahme geplant werden, um den Ausgangszustand zu erhalten oder den Blühaspekt zu erhöhen. Insbesondere auf größeren Flächen können Kombinationen sinnvoll sein.

Foto: Michael Happ – Grünaderweißling

Mit folgenden Maßnahmen kann die Strukturvielfalt der Waldwiesen erhöht und dadurch ein Waldgebiet aufgewertet werden:

- Da in den meisten Fällen eine Wiesenfläche nicht einheitlich ist, sollte sie je nach Gesamtgröße in Pflegebereiche unterteilt werden, welche dann unterschiedlich behandelt werden können (Pflegeregime). Damit ist gleichzeitig eine **zeitliche sowie auch eine räumliche Staffelung** der Eingriffe möglich, welche vielfältige Strukturen und Entwicklungszustände schafft.
- Befindet sich die Fläche bereits in einem zufriedenstellenden Zustand (viele unterschiedliche Blühpflanzen über einen langen Zeitraum vorhanden, keine Gräserdominanz) und soll sie lediglich offengehalten werden, ist eine sogenannte **Erhaltungsmahd** im Sommer oder Herbst, die nicht zwingend in jedem Jahr stattfinden muss, möglich. Wichtig dabei ist auch das periodische Zurückdrängen der in den Randbereichen ankommenden Gehölze. Hier sind buchtige Eingriffe besonders zu empfehlen.
- Folgende Mahdzeitpunkte und deren Kombination ermöglichen eine zeitliche Staffelung (verändert nach Unterweger 2018):
    - zweifache Mahd mit Schnitt 1 Ende Mai bis Ende Juli und Schnitt 2 Anfang August bis Ende Oktober für maximale Blütenvielfalt und zur Aushagerung der Fläche
    - Sommermahd mit Schnitt Ende Mai bis Ende Juli trägt auch zur Aushagerung bei und erfolgt zu einem Zeitpunkt an dem die überwinternden Insekten ihre Quartiere sicher verlassen haben
    - Herbstmahd mit Schnitt Anfang August bis Ende Oktober ermöglicht den „Spätsommerinsekten" den Abschluss ihrer Individualentwicklung
- Da es nie einen optimalen Zeitpunkt für die Mahd gibt, weil immer Blüten, Stängel und Deckung vernichtet werden, sollten die Flächen statt synchron, **abschnittsweise** (z. B. Hälfte, aber maximal 70 % der Fläche) im Abstand von 3–4 Wochen gemäht werden, sobald der andere Teil der Fläche wieder blüht (räumliche Staffelung). Dann können die Tiere überwechseln.
- Es sollten stets **ungemähte Abschnitte über den Winter** hinweg belassen werden, wenn möglich auch über 2 oder mehr Jahre.
- Die optimale Mähhöhe liegt bei 15–20 cm über dem Boden.
- Bei allen Mahden ist auf Wiesenbrüter, Reptilien, Amphibien und eventuell vorhandene Jungtiere von Rehwild etc. Rücksicht zu nehmen. Positiv wirkt sich die Mahd der Flächen von innen nach außen aus, weil die Tiere so besser entweichen können.
- In trockenen Jahren kann die Mahd auch entfallen, wenn keine Verbuschung einsetzt.
- **Mähen ist besser als Mulchen**, da beim Mulchen viele Insekten und ihre Entwicklungsstadien mechanisch zerstört werden. Ebenso wirkt das verbleibende Mulchgut v. a. bei produktiven Standorten stark verdämmend. Zusammen mit den auf der Fläche verbleibenden Nährstoffen führt dies zu einer negativ veränderten Pflanzenartenzusammensetzung.
- Hat das Wild einiges an Disteln, Brennnesseln etc. stehen gelassen? Dann sollten diese Pflanzen nicht nachträglich abgemäht werden, denn Zikaden wie auch andere Insekten müssen sich häufig mit den Arten begnügen, die ihnen die Säugetiere übriglassen (Mühlethaler et al. 2019). Deshalb weisen gerade die vom Wild

oder Weidevieh verschmähten Arten oft eine besonders hohe Artenvielfalt auf.

- V. a. bei sehr wüchsigen Standorten sollte das **Mahdgut** stets **abgetragen** werden! Bei sehr mageren Standorten, d. h. geringem Aufwuchs, ist das nicht unbedingt erforderlich.
- Bei Neuaufforstungen sollten auch immer kleine Wiesenflächen mit angelegt werden.
- Bei Wiederaufforstung ist es förderlich, Abstand zum Weg zu halten, damit blühende Wegränder ermöglicht werden.
- Viele Waldwiesen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten bewaldet und sind so für die Offenlandarten verloren gegangen. Hier bieten sich die Flächen der Leitungstrassen als Ersatz an. Sie können bei entsprechender Pflege die neuen Waldwiesen sein!

In letzter Zeit wurde die Bedeutung der Zikaden gerade als Nahrung für andere Tiergruppen stärker ins Licht der Öffentlichkeit gerückt. Mühlethaler et al. (2019) erwähnen, dass die Zikaden mit ihrer geringen Körpergröße für kleinwüchsige Entwicklungsstadien von z. B. Spitzmäusen, Vögeln und Reptilien von herausragender Bedeutung sind.

Foto: InsHabNet – Blutzikaden

Die Zikaden selbst sind hochspezialisiert. Viele Arten leben ausschließlich an einer einzigen Pflanzenart. Deshalb zählen sie zu den besonders gefährdeten Insektenarten.

10. Die Begründung neuer Blühflächen

Für viele Insekten stellt der Mangel an blühenden krautigen Pflanzen die wesentliche Einschränkung ihres Lebensraumes dar. Bei Flächen, die sich in einem unbefriedigenden Zustand befinden, stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, den Bereich aufzuwerten oder eine neue Blühfläche zu schaffen.
Hampicke (2013) schreibt „…nicht überall ist bekannt, dass auch die meisten Biotope in der offenen Kulturlandschaft ihren Wert durch das Alter gewinnen. … **Individuen ausdauernder krautiger Pflanzen können ähnliche Lebensalter erreichen wie Bäume oder Sträucher.**"

Deshalb ist die Aufwertung einer bestehenden Wiese (s. Kap. 9) der Neubegründung immer vorzuziehen. Aber manchmal sind Flächen vorhanden, z. B. ehemalige Wildäcker oder Weihnachtsbaumplantagen, bei denen sich aufgrund erschöpfter Samenbank im Boden etc. keine artenreiche Bodenvegetation einstellt. Dann kann es durchaus sinnvoll sein, eine Blühfläche mit einer der folgenden Maßnahmen neu zu begründen:

Foto: Björn Borchert

- Das Bearbeiten einer Teilfläche mit Scheibenegge oder Fräse und abwarten, welches Potential an Samen im Boden noch vorhanden ist oder aus der Umgebung anfliegt **(= Selbstbegrünung)**

- Oder, das Bearbeiten einer Teilfläche so, dass ein feinkrümeliges, von Grasnarben freies Saatbett entsteht und ablegen des arten- und samenreichen Schnitts einer in Ihrem Eigentum und in räumlicher Nähe befindlichen Nachbarwiese auf der Fläche **(= Mahdgutübertragung)**. Empfohlen wird hierbei:
    - außer bei ehemaligen Ackerflächen, die Mahdgutübertragung streifenweise vorzunehmen.
    - nur artenreiche Spenderflächen ohne Problempflanzen auszuwählen.
    - die Aufbringung auf der Zielfläche unmittelbar nach Entnahme des Schnittgutes von der Spenderfläche zu vollziehen.
    - die Mahdgutübertragung möglichst dreimal durchzuführen, um die Samenreife vieler Arten zu berücksichtigen. Mahdgut von anerkannten Spenderflächen kann u. U. vermarktet werden.

- Oder, das Einsäen einer passenden Saatgutmischung. Besonders geeignet dafür sind Neuaufforstungsflächen sowie ehemalige Weihnachtsbaumkulturen. Bei der **Ansaat von Blühflächen** sollte Folgendes beachtet werden:
    - Nur eine intensive Flächenvorbereitung schafft ein Keimbett, welches eine erfolgreiche Etablierung der Blühpflanzen ermöglicht.
    - Aufgrund des anhaltenden Trends sehr trockener Frühjahre und Sommer sollte die Herbst-Ansaat bevorzugt werden.
    - Idealer Aussaatzeitpunkt ist windstilles Wetter mit bevorstehender Regenperiode.
    - Schmid-Egger (mndl. Mitt. 2021) berichtet von Blühflächen die bereits seit acht Jahren bestehen und ihren Zweck erfüllen. Der Aufwand für die Anlage einer Blühfläche ist erheblich, daher sollte ein Platz gewählt werden, an dem die Blühfläche die nächsten Jahre bestehen bleiben kann.
    - Mehrjährigen Arten sollte der Vorzug gegenüber einjährigen Arten gegeben werden (Schmid-Egger & Witt 2014).
    - Verwendet werden sollten gebietseigene Wildkräutermischungen (Regio-Saatgut), die möglichst aus mindestens 20 verschiedenen Pflanzenarten und einem nur sehr geringen Gräseranteil (bestenfalls 0 %) bestehen. Dabei sind anspruchslosere Arten erfolgversprechender. Seltene Pflanzenarten können als Einzelsaatgut ausgebracht werden.
    - Da mit einer Menge von ca. 0,4–2 g/m^2 (4–20 kg/ha) nur sehr wenig reines Saatgut ausgebracht wird, ist eine Aufmischung mit einem Hilfsstoff (z. B. Sand, Sägespäne) auf ca. 10 g/m^2 (Gesamtaufwandmenge) sinnvoll.
    - Viele Wildkräuter sind Lichtkeimer, daher ist tiefes Einarbeiten des Saatgutes von Nachteil.
    - Für einen ausreichenden Bodenschluss, sollte das Saatgut angewalzt werden.
    - Die Saatgutanbieter beraten bei allen Maßnahmen gern.
    - Nach erfolgreicher Begründung sollte die Fläche durch Einführen eines Pflegeregimes (s. Kap. 9) erhalten werden.

Flächen mit bereits vorhandenen großen Anteilen an Quecke (*Elymus repens*) oder Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) sind für die oben beschriebenen Maßnahmen ungeeignet!

Die Flächenbearbeitung ohne Einsaat und die Mahdgutübertragung haben gegenüber der Ansaat den Vorteil, dass die lokalen Herkünfte der Pflanzenarten verbreitet werden. Der Aufwand für alle Maßnahmen lohnt sich nur, wenn die Fläche eine entsprechende Sonneneinstrahlung genießt.

Bitte beachten: I. d. R. sehen Blühflächen erst im 2. oder 3. Jahr zufriedenstellend aus. Anders als bei landwirtschaftlichen Kulturen ist ein gleichmäßiges Aufkommen auf der gesamten Fläche gar nicht erforderlich, weil so vielfältigere Strukturen entstehen.

Weiterführende Informationen zur Mahdgutübertragung:
http://mahdgut.naturschutzinformationen.nrw.de/mahdgut/de/fachinfo/methoden/auftrag, oder https://www.spenderflaechenkataster.de/informationssystem/begruenungsmethoden/mahdgutuebertrag/

Weiterführende Informationen zur Anlage von Blühflächen und Saatgut:
https://www.spenderflaechenkataster.de/informationssystem/ansaatverfahren/,
https://www.schleswig-holstein.dvl.org/fileadmin/user_upload_schleswig-holstein/Service/Broschueren/Anleitung.pdf
https://www.offenlandinfo.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Bluehstreifen-broschuere_klein_19_05_2015.pdf
http://www.gesetze-im-internet.de/ermiv/anlage.html
https://www.regionalisierte-pflanzenproduktion.de/kartendienst.htm

Typische Pflanzen der Waldwiesen und ihre Bewohner

Je nachdem, ob Pflanzen speichernde Wurzeln besitzen und ihre Blattmasse mehr in Bodennähe konzentrieren wie der Löwenzahn oder weiter oben wie der Wasserdost, vertragen sie Mahd oder Beweidung besser oder schlechter (Kremer 2016). Wissenschaftler weisen den Pflanzen des Grünlandes, der Säume und anderer offener Lebensräume dementsprechend sogenannte Nutzungswertzahlen zu. Sie geben u. a. Auskunft über Mahd-, Tritt- und Weideverträglichkeit aber auch über den Futterwert für Weidetiere und Wild (Briemle et al. 2002).
Die nachfolgend aufgeführten Angaben über die Mahd-, Weide- und Trittverträglichkeit wurden den BIOLFLOR-Steckbriefen entnommen, die über die Internetseite www.floraweb.de erreichbar sind, wo sie für zahlreiche weitere Pflanzenarten hinterlegt sind.

Skala jeweils 1–9; 1 = völlig unverträglich, 9 = überaus verträglich. Arten, welche z. B. nicht gut schnittverträglich sind, profitieren von wenig häufigen und späten Mahden sowie abschnittsweisen Mahden, bei denen immer ein Teilbereich über den Winter hinweg stehen bleibt.

Auch die Angaben zu den Blühzeitpunkten wurden überwiegend der Internetseite www.floraweb.de entnommen.

Typische Pflanzen der Waldwiesen und ihre Bewohner

Foto: InsHabNet

Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Korbblütler, Blüte: IV-VII
„Der" Gewöhnliche Löwenzahn ist keine Pflanzenart im herkömmlichen Sinne, sondern eine Sammelgruppe von je nach Ansicht der Wissenschaftler bis zu tausenden Einzelarten. Viele der bei uns wachsenden Löwenzahnpflanzen zeigen ein Paradoxon: Sie erzeugen reichlich Nektar, den Zuckersaft, der der Anlockung von bestäubenden Insekten dient und dass, obwohl sie ihre Samen ohne vorherige Befruchtung erzeugen. Aus diesen Samen entstehen identische Klone der Mutterpflanze.

Mahdverträglichkeit: 8
Weide- und Trittverträglichkeit: 7

Foto: Andreas Schwartz

Bereits im März, wenn es für die meisten anderen Insekten noch zu kalt ist, erwacht das Hummel-Weibchen aus dem Winterschlaf.
Hummeln (*Bombus spec.)* sind schon bei niedrigen Temperaturen flugfähig, weil sie sich mit Hilfe ihrer Brustmuskulatur „warmzittern" können. Deshalb sind Hummeln auch bei kühler Witterung zuverlässige Bestäuber unserer Obstbäume. Und auch der Löwenzahn mit seiner reichen Blüte, die bereits im Monat April beginnt, kommt der Hummel gerade recht.

Foto: Ingo Brunk

Weiße Lichtnelke (*Silene latifolia*), Nelkengewächs, Blüte: V-VIII
Im Gegensatz zur Roten Lichtnelke, die Tag und Nacht blüht, ist die Weiße Lichtnelke eine typische Nachtfalterblume, da sie sich erst abends bzw. bei schlechtem Wetter nachmittags öffnet (Spohn et al. 2008).

Mahdverträglichkeit: 5
Weide- und Trittverträglichkeit: 2

Foto: Martina Görner

Die **Lichtnelken-Eule** (*Hadena bicruris*), ein häufiger nachtaktiver Schmetterling, lebt an und in den Blütenköpfen und Samenkapseln der Lichtnelken und weiterer verwandter Nelken-Arten.

Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Doldenblütler, Blüte: V-VIII
Der Wiesen-Kerbel ist unter den Doldenblütlern eine der ersten blühenden Arten im Jahr. Während einige Doldenblütler als Gewürzpflanzen (z. B. Dill, Fenchel, Petersilie) oder Gemüsepflanzen (z. B. Mohrrübe) kultiviert werden, ist der Wiesenkerbel nicht einmal als Futterpflanze wirklich gut zu gebrauchen. Bei den Insekten ist er aber genauso beliebt wie die Gartenpflanzen, wenn wir ihnen Gelegenheit zur Blüte geben.

Mahdverträglichkeit: 7
Weide- und Trittverträglichkeit: 3

Foto: Ingo Brunk

Die **Streifenwanze** (*Graphosoma italicum*) ist eine der auffälligsten Arten in unserer heimischen Wanzenfauna mit ihrer schwarzroten Streifenzeichnung, die an einen altmodischen Schlafanzug erinnert. Es ist eine Warnfarbe, die Fressfeinden schon vorab anzeigt, dass die Tiere ungenießbar sind. Alle Wanzen haben saugende Mundwerkzeuge. Man kann die Streifenwanze häufig beim Aussaugen der Samen verschiedener Doldenblütler beobachten.

Foto: InsHabNet

Kleines Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Korbblütler, Blüte: V-X
Das Kleine Habichtskraut ist eine Art früher Sukzessionsstandorte und von trockenen, nährstoffarmen Flächen. In den armen Kieferngegenden und auf Trassen ist die Art recht häufig. Die Pflanzen wachsen oft in dichten Gruppen (Spohn et al. 2008).

Mahdverträglichkeit: 3–5
Weide- und Trittverträglichkeit: 7

Foto: Theresia Stampfer

Es gibt auffälligere und größere Laufkäfer als den Zierlichen Buntgrabläufer (*Poecilus lepidus*). Aber er ist typisch für eher arme trockene Bereiche, auf denen man das Kleine Habichtskraut findet. Er schillert metallisch rötlich bis grünlich und wird ca. 10 bis 14 mm groß.
Eine andere typische Vertreterin solcher Standorte ist die **Blauflüglige Ödlandschrecke** (*Oedipoda caerulescens*).

Foto: Tilman Adler

Typische Pflanzen der Waldwiesen und ihre Bewohner

Foto: Theresia Stampfer

Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Schmetterlingsblütler, Blüte: VI-VIII
Diese verbreitete Rankpflanze ist häufig auf feuchteren, armen Böden zu finden. Neben der Bildung von Samen kann sie sich auch über Ausläuferbildung verbreiten.

Mahdverträglichkeit: 6
Weideverträglichkeit: 1
Trittverträglichkeit: 2

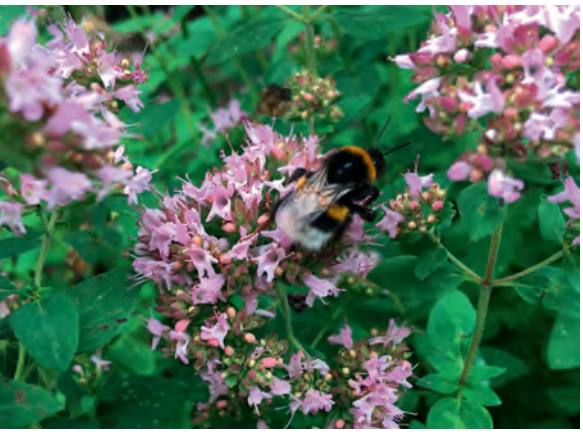

Foto: InsHabNet

Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*)
Pflanzen produzieren Nektar um Bestäuber anzulocken, aber manchmal sind die Blüten so geformt, dass nicht alle Insekten an den Nektar gelangen können. Die Erdhummeln verfügen nur über einen kurzen Rüssel, der nicht ausreicht, um den tief z.B. in der Vogel-Wicken-Blüte verborgenen Nektar zu erreichen. Sie verüben gelegentlich Nektarraub durch seitliches Aufbeißen oder Aufstechen der Blüte, erkennbar an einem kleine Loch.

Abb.: aus Flora Prussica, Lorek, C.G., Königsberg 1848

Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Korbblütler,
Blüte: VII-IX
Er ist häufig in feuchten Bereichen zu finden und mehr eine Hochstaude als eine klassische Wiesenpflanze. Etwa 1,5 m Höhe erreicht er unter günstigen Bedingungen. Die zahlreichen rosafarbenen Blütenkörbchen sind ein Magnet insbesondere für Schmetterlinge.
Der Wasserdost liebt ungestörte Bereiche. Erst wenn eine Verbuschung einsetzt, muss ihm mit Mahd geholfen werden.
Mahdverträglichkeit: 4
Weideverträglichkeit: 7
Trittverträglichkeit: 1

Foto: Luise Nadler

Die **Spanische Flagge** oder **Russischer Bär** (*Euplagia quadripunctaria*) genannten Schmetterlinge saugen oft an Wasserdost den Nektar, obwohl sich die Raupen häufig an Brombeere entwickeln. Die Spanische Flagge ist eine FFH-Art und somit unter besonderem europäischem Schutz.

Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Korbblütler, Blüte: VII-IX
Die Acker-Kratzdistel ist unter anderem deshalb so erfolgreich, weil sie sich nach mechanischen Beschädigungen schnell wieder regenerieren kann. Ursache dafür ist ihr tief reichendes mehrstöckiges Wurzelsystem. Deshalb entspringen die Ausläufer in mehreren Tiefen (Slobodda 1987).

Mahdverträglichkeit: 5
Weideverträglichkeit: 7
Trittverträglichkeit: 4

Foto: Ingo Brunk

So unbeliebt die Distel beim Landwirt ist, für **Bienen** und viele Tagfalter ist sie der Höhepunkt der Wiese. Die Schmetterlinge können einfach auf der Blüte Platz nehmen und mit ihren langen Rüsseln an den Nektar gelangen, der tief in den Röhrenblüten verborgen ist. In wehrhaften Pflanzen (Distel und Brennnessel) leben besonders viele hochspezialisierte Insektenarten.

Foto: Christian Cords

Gewöhnliche Braunelle (*Prunella vulgaris*), Lippenblütler,
Blüte: VI-IX
Durch die Ausläuferbildung kann sie sich gut vegetativ vermehren und hat nur wenige Ansprüche an die Standorte.
Die klebrigen Samen werden mit Hilfe des Fellkleids von Tieren verbreitet oder bei Regen herausgeschleudert. Auch als Heilpflanze hat die Gewöhnliche Braunelle eine hohe Bedeutung.

Mahdverträglichkeit: 9
Weide- und Trittverträglichkeit: 8

Foto: InsHabNet

An die Bestäubung von Lippenblütern sind einige Insekten angepasst. Sie klettern in die Blüte. Die Bestäubung erfolgt hauptsächlich durch Hummeln und andere Hautflügler. Als gute Nektarpflanze wird sie aber auch gerne von Schmetterlingen besucht. Der **Rapsweißling** (*Pieris napi*) gehört zu Arten, die gerne an Braunellen Nektar saugen.

Foto: Tilman Adler

11. Mut zur Lücke

Manchmal entsteht inmitten eines ansonsten geschlossenen Hochwaldes eine kleine Freifläche in Folge von Nutzungsmaßnahmen, vielleicht nach einem vorangegangenen Schadereignis. Kaum ist die Holzerntemaßnahme beendet, ergreift die Bodenflora ihre Chance. Es sind sowohl Waldpflanzen, die ohnehin in der Nachbarschaft vorhanden waren und die Bereiche besserer Belichtung für sich nutzen wie auch Arten der Säume, die genau diese Übergangsbereiche zwischen Wald und Freifläche besiedeln oder gar typische Kahlschlagpflanzen, die ganz besonders oft auf kleinen Kahlschlägen anzutreffen sind. Auffällig sind die Arten mit den größeren Wuchshöhen wie Rainfarn, Wald-Greiskraut oder Wald-Weidenröschen, die sich zwischen den zahlreich emporwachsenden Gräsern der Freiflächen zu behaupten versuchen.
Die Zeit, die ihnen zur Verfügung steht, ist begrenzt. Denn ist es der Verjüngung der umgebenden Waldbäume oder den Brombeeren mit ihrem dichten Gewirr aus Ranken erst gelungen, die Fläche zu übernehmen, werden sie schon wieder verdrängt und müssen auf eine neue Lücke hoffen.

Die Brombeeren sind übrigens bedeutend mehr als nur stachlige Fallstricke, an denen der Dackel das Laufen einstellt. Botaniker unterscheiden für Deutschland mehr als 300 (!) verschiedene Brombeerarten. Brombeeren und Himbeeren blühen praktisch den ganzen Sommer lang. Sie sind besonders ergiebige Pollen- und Nektarspender. Gemäß der botanischen Internet-Datenbank Floraweb.de wurden 89 Schmetterlingsarten an Brombeere beobachtet. Westrich (2018) nennt für den Blütenbesuch an Brombeere allein 27 Wildbienenarten. Außerdem werden ihre hohlen Stängel von verschiedenen Arten zur Überwinterung genutzt.

Die große Bedeutung der Pionierbaumarten wurde bereits in Kapitel 2 beschrieben. Auch sie profitieren von Lücken.

Die wenigen Jahre der blütenreichen Schlagflora sind eine große Bereicherung für das Ökosystem. In der Ökologie gibt es eine These, die die theoretische Begründung für die große Wirkung kleiner Freiflächen liefert, die „intermediate disturbance hypothesis“ (Hypothese mittlerer Störungsintensität) nach Grime (1973). Die höchste Artenvielfalt wird in unseren Breiten demnach nicht in komplett ungestörten Wäldern, einem rein menschlichen Idealbild vom Wald, erreicht. Die höchste Artenvielfalt stellt sich vielmehr eher bei mittlerer Störungsintensität ein. In unserem Beispiel wäre dies ein geschlossener Hochwald, durchsetzt von einem Mosaik kleiner Lücken.

Die Blüten der Schlagflora sind beliebte Treffpunkte der Blütenböcke, die an den Blüten ihre Partner erwarten. Über Pheromone zur Partnerfindung, wie viele andere Insektenarten, verfügen sie nicht. Fehlt also die Lücke, fehlen die Blüten und die Blütenböcke können einander nicht finden. Deshalb ist es nicht sinnvoll, jede kleine Freifläche sofort aufzuforsten. Wenn die waldgesetzlichen Regelungen es zulassen, sollten einzelne Lücken der natürlichen Sukzession überlassen bleiben.

Gelegentlich kann auch etwas nachgeholfen werden. Blühende Wegränder sind besonders wertvolle Biotope. Wird hier etwas mehr Licht gemacht, kommt das auch dem Waldweg zu Gute. Hat er die Möglichkeit regelmäßig abzutrocknen, ist die Funktionalität deutlich besser gegeben.

Riesige Kahlflächen, wie sie z. B. nach Großschadereignissen entstehen können, sind extrem starke Störungen, die auch nach der Hypothese mittlerer Störungsintensität besonders nachteilige Auswirkungen auf das Ökosystem Wald haben.

Foto: Theresia Stampfer – Kleine Freifläche nach Schadereignis

Sonderstrukturen und Sonderbiotope

12. Totholz

Totholz ist eine Schlüsselstruktur für die Artenvielfalt im Wald. Das wird an der Vielzahl der Arten deutlich, die sich ausschließlich oder während des überwiegenden Teils ihrer Entwicklung zwingend am oder im Holz aufhalten. Dabei werden jegliche Zustandsformen und Zerfallsstadien des Holzes, sowie Holzpilze und andere Baumstrukturen (Höhlen, Tiernester, Rinde) besiedelt.
So sind allein von den gut 6.500 in Deutschland vorkommenden Käferarten etwa 1.400 den Alt- und Totholzkäfern zuzuordnen (Köhler 2000).

Totholz findet sich bereits am lebenden Baum, wie z. B. an Eichen und Linden (s. Kap. 5 und 6), die im Alter ihre Kronen umbauen und dann höhere Anteile toter Äste aufweisen. Aber auch Zwiesel- und Kronenabbrüche, Schürfstellen und Maserknollen können zur Bildung von Totholzpartien am lebenden Stamm führen. Diesen höher gelegenen Strukturen, die häufig auch einer stärkeren Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, scheint eine besondere Bedeutung für die Holzfauna unserer Wälder zuzukommen (Gehlhar & Gürlich 2014). Neben dem natürlichen Alterungs- und Absterbeprozess bewirken zahlreiche Faktoren die Bildung von Totholz. Dazu gehören Blitzschlag, Überschwemmungen, Windbruch, Feuer, mechanische Schäden, Kahlfraß und Insektenbefall.

Alters- und Zerfallsstrukturen können sehr vielfältig ausgebildet sein. Und so weist jedes Mikrohabitat an einem Baum spezielle Nährstoff-, Temperatur- und Feuchtebedingungen auf. Durch die Pilzbesiedlung erfolgt eine allmähliche Zersetzung des Holzes und die Bildung von Mulm. Der gesamte Abbau- und Zersetzungsprozess unterliegt einer Sukzession, in deren Verlauf sich die Zerfallsprodukte des Baumes angleichen.

Biotopbäume und Totholz als Trittsteine
In einem natürlichen Wald würde die Entwicklung des Einzelbaumes mit seinem Zerfall enden. Im Wirtschaftswald wird das meiste Holz vor diesem Zeitpunkt geerntet. Mit den folgenden Maßnahmen finden die totholzbesiedelnden Insekten auch im Wirtschaftswald ausreichend Lebensraum:

Mehrung von Totholz durch gezieltes Belassen von Individuen bei Pflegemaßnahmen:

- Werden Endnutzungen vorgenommen, sollten stets einige Altbäume (mind. 5 je ha) als Baumgruppe auf der Fläche stehend belassen werden. Hier bieten sich besonders Stämme mit Holzfehlern an. Denn alle Merkmale eines Baumes, welche den späteren Verkaufswert mindern, wie krummer Schaft, Zwiesel, Risse, überwallte Aststummel oder Grobastigkeit sind gleichzeitig Schlüsselstrukturen, die den ökologischen Wert des Stammes steigern.
- Aus Gründen der Ökologie und der Arbeitssicherheit sind zu belassende Bäume bevorzugt als Gruppe zu konzentrieren.
- Mit der Auswahl der Bäume sollte bereits weit vor der Endnutzung begonnen werden, da sie auf die Freistandsituation vorbereitet werden müssen. Dafür ist auch eine dauerhafte Kennzeichnung sinnvoll (s. Kap. 6).

- Auch wenn für Alt- und Totholzinseln langlebige Laubbaumarten wie Stiel- und Trauben-Eiche oder Sommer- und Winter-Linde besonders gut geeignet sind, sollte bei der Auswahl auf Baumartenvielfalt gesetzt werden. Denn zahlreiche Baumarten, wie z. B. auch Vogelkirsche oder Pappeln und Weiden können länger Totäste in der Krone behalten. Die Bedeutung von Totholz der Weichlaubhölzer für den Kleinspecht konnten Zahner & Wimmer (2019) nachweisen.
- Für die Erstbesiedler, wie Borken- und Prachtkäfer, ist die Baumart oft entscheidend. Für nachfolgende Insekten spielt sie häufig keine Rolle mehr. Da gewinnen Eigenschaften des Milieus wie Feuchtigkeitsgehalt, Zersetzungsgrad, Besonnung, Dimension und Höhlengröße an Bedeutung. Eine Ausnahme sind hier Nadelbäume, die wegen ihres Harzgehaltes von vielen Totholzbesiedlern gemieden werden.
- Auch beim Totholz ist also Vielfalt für die Besiedlung, neben den Insekten z. B. auch durch Baumpilze und Vögel, von großem Vorteil: Gibt es Totholz besonnt und beschattet, stark und schwach dimensioniert, stehend und liegend und von möglichst vielen verschiedenen Baumarten, dann ist für alle etwas dabei. Dabei hat die Qualität und Vielgestaltigkeit des Totholzes eine größere Bedeutung als die Totholzmenge.
- Abgestorbene Einzelbäume sollten nach Möglichkeit stehen gelassen werden.
- Nach abiotischen Schadereignissen können, soweit es der Forstschutz zulässt, immer einzelne geworfene oder gebrochene Bäume erhalten bleiben. Sie tragen als Sonderstruktur zur Lebensraumvielfalt im Wald bei.

Erzeugung von Hochstümpfen

Stehendes Totholz ist mengenmäßig in viel geringeren Anteilen im Wald vorhanden als liegendes. Dabei ist es für viele Insekten besonders attraktiv. Muss nun ohnehin eine Hebebühne geholt werden, um Bäume in Straßennähe zu fällen, ist daher zu erwägen, ob nicht insbesondere auf der stärker besonnten Straßenseite der Totholzanteil durch Belassen von Hochstümpfen erhöht werden kann. Natürlich muss die Höhe so gewählt werden, dass von dem verbleibenden Stumpf keine Gefahr mehr ausgeht und kein wiederholter Eingriff notwendig wird.

Muss ein Baum mit bereits beginnender Zersetzung im Rahmen der Verkehrssicherung weichen, sollte er nicht gehäckselt und in den Bestand verblasen, sondern so lang wie möglich abgelegt werden.

Weitere Informationen zum Thema Totholz finden Sie im Heft G1 in der Dokumentensammlung „Naturnaher Waldbau in M-V“ der Landesforstanstalt MV.

Foto: Peter Rabe

Zerfallsstrukturen und ihre Bewohner

Foto: Ingo Brunk

Dendrotelme sind wassergefüllte Hohlräume am Baum. Sie können aus kleinen Verwundungen oder auch größeren, wie Astabbrüchen entstehen.

Foto: Susanne Poeppel

Die **Mistbiene** (*Eristalis tenax*) ist ein Beispiel für Arten, die sich auch in fauligen, bspw. mit Laub und Regenwasser gefüllten Dendrotelmen entwickeln.

Foto: Theresia Stampfer

Holz-, vor allem **Konsolenpilze** stellen sich an lebenden, aber schon vorgeschädigten Bäumen ein, finden sich aber auch an toten Stämmen. Die häufigsten Arten sind der Zunder- und der **Rotrandige Baumschwamm** (*Fomitopsis pinicola*). Viele Insekten, insbesondere unter den Käferarten sind eng an Holzpilze gebunden.

Abb.: aus Reitter Fauna Germanica, Band 3, 1911

Der **Gelbbindige Schwarzkäfer** (*Diaperis boleti*) ist weit verbreitet und häufig und nach Besiedlung eines Baumes durch den Schwefelporling fast überall zu finden.

Risse und **Spalten** sind wertvolle Strukturen für Insekten am Baum. Sie leben hier je nach Ausprägung in und unter der Rinde oder im Holz, ernähren sich von Pilzen oder räuberisch.
Übrigens nutzen auch Fledermäuse wie die Mopsfledermaus solche Spalten als Quartiere.

Foto: Ingo Brunk

Uleiota planata, der **Langhörnige Raubplattkäfer**, ist ein kleiner unscheinbarer Käfer mit sehr langen Fühlern. Er ist unverwechselbar und lebt unter der Rinde, in Spalten und Rissen von Laubhölzern.

Foto: Tilman Adler

Abb.: aus Reitter, Fauna Germanica, Band 3, 1911

Foto: Ingo Brunk

Baumhöhlen jeder Art sind wertvolle Lebensräume. Vor allem großvolumige Mulmhöhlen sind Schlüsselelemente für die Artenvielfalt xylobionter Insekten.

Hierbei tritt eine Vertikalschichtung bei den Arten auf, manche Arten leben im Eingangsbereich der Höhle, andere im oberen Teil des Mulmsedimentes, andere finden sich nur am Grunde des Mulmkörpers, in dem sich immer mehr Feuchtigkeit ansammelt.

Foto: Andreas Schwartz

Die **Hornisse** (*Vespa crabro*) bevorzugt weiches Totholz. Ihre Nester findet man häufig in Birken. Hornissen ernähren sich räuberisch von anderen Insekten, bevorzugt von Wespen.

Aufgeklappte **Wurzelteller** bieten neben den häufig großvolumigen, liegenden Totholzstämmen durch den zwischen den Wurzeln befindlichen, nun frei zugänglichen Oberboden selten vorkommende, spezifische Lebensräume.

Foto: Ingo Brunk

Insbesondere wenn der Wurzelteller sich in der Nähe blühender Krautsäume befindet und nicht gänzlich beschattet ist, sind oft zahlreiche Niströhren von **Wildbienen** erkennbar, die auf das Nisten in Steilwänden spezialisiert sind

Foto: Ingo Brunk

13. Die offene Bodenstelle

Etwa 50 Prozent der heimischen Wildbienen nisten in selbst gegrabenen Gängen im Boden (Zurbuchen & Müller 2012). Von entscheidender Bedeutung ist, dass die Bienen dafür offene Bodenstellen vorfinden. Auf Böden mit dichtem Vegetationsfilz können sie ihre Bautätigkeit nicht beginnen.

Dabei haben die verschiedenen Bienenarten nach Westrich (2018) ganz unterschiedliche Ansprüche an die gewünschte Substrathärte und -dichte: So ist entscheidend, ob sie nach Sand, Löß oder Lehm suchen, nach einer flachen Bodenstelle oder einer Steilkante, nach lockerem oder verdichtetem Boden. Wenn also möglichst verschiedene Stellen angeboten werden, ist für jede Bienenart etwas dabei. Sonneneinstrahlung ist aber in jedem Fall wichtig. Bereits kleine Erdhaufen, die bis 1 Meter hoch und wenige Meter breit sind, werden gern besiedelt und man läuft bei diesen Abmaßen nicht Gefahr, gegen Vorschriften zu verstoßen. Sehr große Grabungen und Aufschüttungen sind nämlich genehmigungspflichtig.

Foto: Cedric Janke – Weiblicher Bienenwolf vor dem Nest (Philanthus triangulum, eine Grabwespe)

Häufig sind gerade senkrechte Kanten mit freiliegendem Bodensubstrat in unserer Landschaft selten, so dass hier eine Förderung schnell Wirkung zeigen kann. Schmid-Egger (mndl. Mitt. 2021) weist darauf hin, dass sich eine gute Population entwickeln kann, wenn für mehrere Abbruchkanten in der Umgebung gesorgt wird, und dass es wichtig ist, es nicht bei einer einmaligen Aktion zu belassen, sondern über Jahre für eine beständige Verfügbarkeit derartiger Strukturen zu sorgen.

Die Weibchen von großen Langfühlerschrecken, wie z. B. dem Großen Heupferd (*Tettigonia viridissima*), besitzen auffällige Legeröhren. Diese nutzen sie, um die Eier einzeln in den Boden abzulegen. Noch typischer für offene Sandstellen sind die Blauflügeligen Ödlandschrecken (*Oedipoda caerulescens*), die ihre Eipakete in den Sand ablegen. Auch der Sandohrwurm (*Labidura riparia*) benötigt großflächig offene Bodenstellen ohne Bewuchs, wo die Weibchen in selbstgegrabenen Röhren und unter Steinen ihre Brutpflege betreiben.

Viel kleinflächiger werden bspw. durch die häufige, kleine, gelbe Wiesenameise (*Lasius flavus*), Nester in Wiesen angelegt. Hier entstehen kleine Sandstellen, die als Keimbett krautiger Pflanzen fungieren können. Diese Art befördert pro Jahr im Schnitt etwa 1–2 (im Extremfall bis zu 7) Tonnen Bodenmaterial pro Hektar auf einer Wiese an die Oberfläche (Seifert 2007).

Maßnahmen

- Erhalt von belichteten, offenen Bodenstellen! Kein Verfüllen von alten Panzerstellungen, Bodengruben etc. mit Schlagabraum.
- Bei vorhandenen Hohlwegen für eine Stelle mit ungehinderter Sonneneinstrahlung sorgen.
- Die Bewaldung von alten Lehm- und Tongruben und sonstigen kleinen Abbaugruben sollte verhindert werden.
- Nach einem Windwurf werden einzelne Stämme mit besonnten Wurzeltellern nicht aufgearbeitet.
- Bei Wegeinstandhaltungsmaßnahmen kann vorhandene Technik genutzt werden, um in regelmäßigen Abständen, vor allem in der Nähe von Wiesen und Krautsäumen, am Weg kleine besonnte Bodeneinschübe herzustellen.
- Tellern eines einzelnen Streifens in der Nähe blühender Wiesen in voll besonnter Lage.

Foto: Theresia Stampfer

14. Gewässer im Wald

Häufig sind es die Insekten besonderer, eher seltener vorkommender Standorte, die keine optimalen Lebensbedingungen in unserer Landschaft vorfinden. Hierzu gehören u. a. auch diejenigen, die an Moore, Nasswiesen und naturnahe Flussläufe angepasst sind. Maßnahmen der Wasserhaltung im Wald fördern diese Insektenarten.

Einerseits fehlen häufig die typischen krautigen Pflanzenarten, die auf diesen vernässten Standorten wachsen und andererseits die benötigten Strukturen. Wer hätte z. B. bei der Bewertung des Gewässerzustandes an Totholz gedacht? In natürlichen Gewässern hat insbesondere Starktotholz eine diversifizierende Wirkung. Wasserkäfer und Jungfische finden im Strömungsschatten von Totholz Schutz vor Fressfeinden oder können der Verfrachtung durch die Strömung entkommen Gaisbauer (2014).

Schaber-Schoor et al. (2008) geben folgende wichtige Totholzfunktionen in Gewässern an:

- Schaffung kleinräumiger Veränderungen der Strömungs- und Substratverhältnisse
- Strukturierung der Gewässersohle durch Strömungsablenkungen
- Anheftungspunkt für Organismen
- Ort der Eiablage
- Baumaterial für die Köcher der Trichopteren
- Nahrungsquelle
- feines Astmaterial hindert Blätter am Weiterfluss und schafft so Nahrung für Zerkleinerer

Wenn Nadelhölzer wie beispielsweise die Fichte an mancher Stelle für Insekten durchaus förderlich sind, im unmittelbaren Gewässerrandbereich haben sie bei der Baumartenwahl nichts verloren. Fichtenbestände in Gewässernähe werden u. a. aus folgenden Gründen negativ bewertet (Ringler et al. 1994):

- häufig behindern die Fichtenstreuauflage und die starke Beschattung durch die Altfichten die natürliche Verjüngung der eigentlich gewünschten Laubgehölze
- die in das Bachbett gelangende Fichtennadelstreu kann zu einer Verringerung des pH-Wertes führen.
- die in das Bachbett fallende Fichtennadelstreu kann häufig von den bachbewohnenden Pflanzenfressern nicht verwertet werden
- teilweise haben die Bestände eine Barrierewirkung für die Ausbreitung bachbewohnender Insekten, z. B. Libellen.

Nadelholzaufforstungen im Quell- und Auebereich befördern die Einschwemmung von Rohhumus und Auswaschungsprodukten, was zur Versauerung der Gewässer führt und starke Veränderungen der aquatischen Lebensgemeinschaften nach sich zieht (Ringler et al. 1994).

Mit den typischen Gewässerrandbäumen wie Rot-Erle (*Alnus glutinosa*) und verschiedenen Weidenarten, wie Silber-Weide (*Salix alba*), Ohr-Weide (*Salix aurita*), Grau-Weide (*Salix cinerea*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Lorbeer-Weide (*Salix pentandra*), Purpur-Weide (*Salix purpurea*), Mandel-Weide (*Salix triandra*) und Korb-Weide (*Salix viminalis*), aber auch der Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und der in ihrem Bestand bedrohten Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) wird eine gute Wahl getroffen. Auch denkbar sind Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) oder Vogelkirsche (*Prunus avium*).

Für verschiedene bachbewohnende Libellenarten, Schlammfliegen usw. geben Ringler et al. (1994) den Bedarf an kleinen besonnten Uferabschnitten an.
Wenn also grundsätzlich eine Beschattung des Baches angestrebt wird, sollten trotzdem kleinräumig besonnte Uferabschnitte eingeplant oder durch gezielte Pflegemaßnahmen erhalten werden.

Kleinflächig in Gewässernähe sind manchmal Hochstaudenfluren zu finden, u. a. ausgedehnte Bestände von Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*).
Mit der Zeit verbuschen sie z. B. mit Holunder und dann breitet sich der Wald auch hier aus. Werden nach einigen Jahren in den Wintermonaten die aufkommenden Gehölze beseitigt, kann die Existenz der Hochstaudenfluren verlängert werden. Ihr Blütenreichtum lockt viele Insektenarten an.

Foto: Ingo Brunk – Die fertige Libelle hat die letzte Larvenhaut verlassen.

Foto: Ingo Brunk

Binnendünen sind besonders wertvolle Lebensräume, deren Entstehung durch die heutigen Nutzungsansprüche in unserer Kulturlandschaft nicht mehr zugelassen wird. Damit sind die letzten Binnendünen stark durch natürlicherweise ablaufende Sukzessionsprozesse bedroht.
Im Binnenland Mecklenburg-Vorpommerns gibt es nur noch wenige aktive Dünen, darunter bspw. die Binnendüne bei Klein Schmölen nahe Dömitz.

Foto: Ingo Brunk

Silbergras (*Corynephorus canescens*) ist eine Charakterart der Sand-Trockenrasen. Es wächst auf blankem Sand, wo es Erstbesiedler ist und zu späteren Sukzessionsstadien, wie bspw. zu Ginsterfluren oder Calluna-Heiden, überleitet.

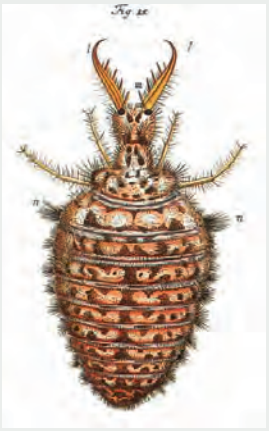

Abb.: aus August Johann Rösel von Rosenhof, Mitte 18. Jhd.

Ameisenjungfern bauen ihre markanten Trichter völlig frei im lockeren Dünensand. Hier lauern sie am Grund des Trichters auf vorbeilaufende Insekten

Das **Heidekraut** (*Calluna vulgaris*) ist die Charakterpflanze der nach ihr benannten Callunaheiden.

Foto: Landesforst MV

Das **Heidekraut** (*Calluna vulgaris)* ist Futterpflanze für zahlreiche seltene Schmetterlingsarten und wichtige Pollenquelle für Spezialisten. Die zur Blüte besonders attraktiven Heiden sind auch ein touristischer Magnet.

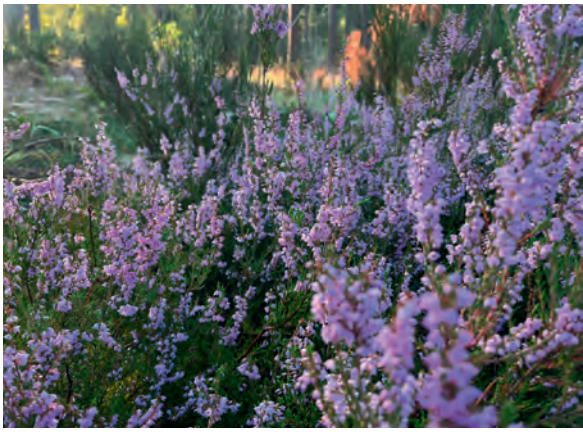

Foto: Susanne Poeppel

Der auffällige **Feld-Sandlaufkäfer** (*Cicindela campestris*) ist ein häufiger und weit verbreiteter Vertreter offener und spärlich bewachsener Biotope. Mit seinen großen Augen kann er Beutetiere gut erkennen, die er dann sehr flink laufend erbeutet. Er ist zudem ein sehr guter Flieger. Durch seine glänzend grüne Farbe mit kleinen hellen Flecken ist er unverkennbar.

Foto: InsHabNet

Foto: Ingo Brunk

Sand-Trockenrasen entstehen durch natürliche Sukzession auf Binnendünen, offenen Sandflächen und anderen nährstoffarmen Offenstellen.
Gemeinsam mit dem Glashaar-Haarmützenmoos (*Polytrichum piliferum*) kommen hier viele hochspezialisierte und an arme Standorte angepasste Tier- und Pflanzenarten vor.

Foto: Ingo Brunk

Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*)
Eine Charakterart von Sandtrockenrasen ist die Sand-Strohblume, die häufig gemeinsam mit dem Silbergras vorkommt.

Foto: Michael Happ

Die **Blauflüglige Ödlandschrecke** (*Oedipoda caerulescens*) ist auf Trockenrasen aller Art eine auffällige Schönheit. Scheucht man sie hoch, fliegt sie auf und zeigt ihre blauen Hinterflügel.

Auch **Nasswiesen** sind, vor allem auf Niedermoorstandorten, seltene Lebensräume. Nährstoffversorgung und Wasserstand bewirken unterschiedliche Ausprägungen. Während Kuckucks-Lichtnelken (*Lychnis flos-cuculi*) typisch für feuchte, mäßig fette Wiesen und Niedermoore sind, ist der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) eher auf wechselfeuchten Nass- und Moorwiesen anzutreffen.

Foto: Ingo Brunk

Die **Kuckucks-Lichtnelken** (*Lychnis flos-cuculi*) sind typische Pflanzen feuchter, nicht allzu nährstoffreicher Wiesen.

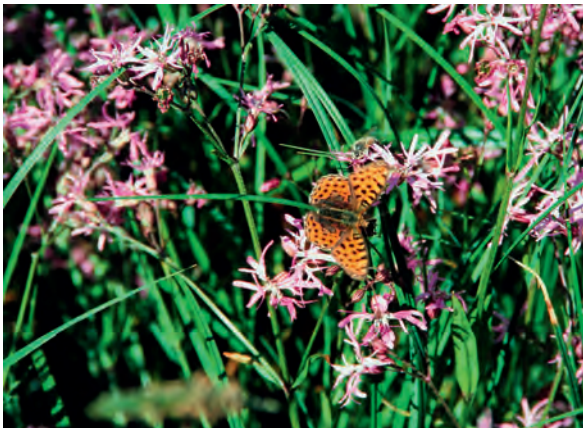

Foto: Ingo Brunk

Der **Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (*Phengaris nausithous*) benötigt nicht nur den Großen-Wiesenknopf als Futterpflanze für die Raupen, sondern auch das Vorhandensein bestimmter Ameisen, bei denen die Larven später leben.

Foto: Ingo Seidel

Moore sind durch ihre besonders extremen Standortsbedingungen nur von Spezialisten wie dem Sonnentau besiedelbar, so dass bspw. Stickstoffverbindungen durch die Aufnahme von Insekten kompensiert werden müssen.

Foto: Theresia Stampfer

Der „fleischfressende" **Rundblättrige Sonnentau** (*Drosera rotundifolia*) ist vielleicht die geläufigste Art der Moore. Sie findet sich in Begleitung offener Torfmoosbereiche oder als Erstbesiedler abgetorfter Bereiche

Foto: Luise Nadler

Taufliegen kennt wohl jeder aus dem Sommer, wenn sie sich in Windeseile auf Gemüse, Kompott etc. vermehren. Diese und andere kleine Fliegen, andere kleine Insekten, manchmal sogar größere, wie diese **Kleinlibelle** gehören auch zum Speiseplan der „insektenfressenden Pflanzen".

Foto: Ingo Brunk

Foto: Falk Jagszent – Eutrophes Moor bei Hohenzieritz

15. Räumliche Vernetzung von Habitatstrukturen im Wald

Die Ansprüche der einzelnen Arten an eine für sie optimale Umwelt sind verschieden. Hat ein Totholzkäfer die optimale Höhle gefunden, können Generationen von Käfern in dieser Höhle überleben. Es besteht keine Notwendigkeit, die mühe- und gefahrvolle Suche nach einem anderen geeigneten Höhlenbaum aufzunehmen. Aber auch diese Käfer sind mobil, verschlechtern sich die Bedingungen, sind sie meist durchaus flugfähig und in der Lage sich auf die Suche nach einem neuen geeigneten Lebensraum zu begeben. Je schneller sie dabei fündig werden, umso geringer ist die Gefahr, bei der Suche ‚auf der Strecke' zu bleiben.

Wildbienen haben fast nie das Privileg, Nahrung für sich und ihre Nachkommen und Nistmöglichkeit am gleichen Platz vorzufinden. Sie müssen ständig pendeln, um alle benötigten Ressourcen zu erreichen. Dabei kommt zur Gefahr noch der Energieaufwand hinzu, der entsteht, wenn ständig weite Entfernungen zwischen Nistplatz und Ort der Nahrungsaufnahme zurückgelegt werden müssen.

Welche Ressourcen bzw. Habitatstrukturen sollten über das Revier verteilt vorhanden sein?

- Krautige Vegetation mit blühenden Pflanzen (z. B. Wiesen, Wegränder, Waldinnen- und -außenränder, Blößen, kleine Schläge oder Leitungstrassen, wenn sie nicht ausschließlich vergrast sind)
- Totholz (z. B. in Altholzinseln, an Waldrändern, an lebenden Baumriesen, als Hochstümpfe oder in Form von Reisigwällen und -haufen)
- Pioniergehölze, besonders Weiden, Aspen und Birken
- blühende Baum- und Straucharten wie Wildobst, Schlehe und Weißdorn
- seltene Baum- und Straucharten je nach Standort, wie Flatter-Ulme, Mehlbeere, Elsbeere, Stechpalme oder Wacholder
- offene Bodenstellen, wie besonnte Hohlwege, Pflugstreifen, Erdeinschübe, Wurzelteller
- Steinhaufen

Insbesondere an Waldrändern lassen sich viele der oben genannten Elemente auf kleinem Raum kombinieren, ohne zusätzliche Fläche für Wirtschaftsbaumarten zu verlieren. Markieren Sie auf einer Revierkarte die vorhandenen Ressourcen. In welchen Bereichen ist eine Verbesserung erforderlich? Dabei ist es sinnvoll, auf eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Strukturen hinzuarbeiten, sie aber auch nicht zu sehr zu vereinzeln, sondern eher geklumpte Vorkommen anzustreben.

Dies ist natürlich eine stark vereinfachende Sicht. Die Wildbiene braucht häufig nicht Blütenreichtum, sondern ausreichend Blüten einer ganz bestimmten Art, und der Totholzkäfer benötigt nicht eine Höhle, sondern oft ein ganz bestimmtes Milieu mit spezieller Feuchtigkeit und dem Vorkommen spezifischer Pilzhyphen. Deshalb steigt beim Vorhandensein zahlreicher Elemente (Habitatmosaik) die Chance, dass für möglichst viele Arten die benötigte Struktur angeboten wird. Dabei ist deren mosaikartige Verteilung auf Landschaftsebene wirkungsvoller als Habitatvielfalt innerhalb der Bestände (Schall et al. 2018).

Wenn sich Bestände unterschiedlicher Hauptbaumarten mit stärker gemischten Beständen abwechseln, wenn sowohl dichte mehrschichtige Waldbereiche als auch lockere, lichtdurchflutete vorhanden sind, kombiniert mit Lichtungen, Waldwiesen, Waldinnenrändern etc., idealerweise in günstiger räumlicher Verteilung, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass jedes Insekt das erforderliche Habitat vorfindet.

Foto: Theresia Stampfer

Er gehört zur Gattung *Acalles* und ist ein unscheinbarer kleiner Geselle, ein Rüsselkäfer mit einer Körperlänge von nur 4 Millimetern, also einer, den man höchstwahrscheinlich übersehen würde. Er lebt im Totholz kleiner Zweige, die zu Boden fallen und immer nur im Wald und in Gehölzen. Offenlandbereiche stellen für ihn ein unüberwindliches Hindernis dar. Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Temperatur – die Unterschiede zwischen Wald und Offenland sind so groß, dass manche flugunfähigen Arten es vermeiden müssen, das schützende Waldinnenklima zu verlassen. Da wird die Trasse einer Stromleitung oder ein Waldweg mit dazu parallel verlaufender Wiese schnell zu einer unüberwindlichen Barriere. Wenn also eine große Starkstromtrasse ein Waldgebiet zerschneidet, können wegbegleitende Hecken quer zur Trasse ausreichen, um die trennende Wirkung abzumildern. Bei breiten straßenbegleitenden Wiesen reicht eine Ausbuchtung des Waldes, die an den Weg heranreicht, um die trennende Wirkung zu vermindern.

Im Projekt InsHabNet konnte die große Bedeutung von kleinen Wäldern und Feldgehölzen, sogar von Einzelbäumen als Trittstein für holzbewohnende Käferarten nachgewiesen werden (Brunk et al. 2023).

16. Der zeitliche ‚Faden‘

Genauso wichtig wie die räumliche Vernetzung ist die zeitliche Kontinuität des Angebotes an Habitaten. Die Notwendigkeit des beständigen Vorkommens alter Baumriesen, wie der Hudewaldeichen als besonders herausragende Träger von Artenvielfalt, wurde bereits erwähnt (s. Kap. 5). Auch wenn ein Pappelbestand weichen muss, ist idealerweise schon eine Pappelfläche an anderer Stelle im Revier etabliert. Gleiches gilt für alle seltenen Baum- und Straucharten und selbstverständlich auch für das Wildobst. Die Gemeine Fichte ist nicht der Baum der Zukunft in unseren Breiten. Aber fällt sie in Fichtenrevieren gerade großflächig aus, macht es durchaus Sinn, hier und da einen Streifen Fichten-Naturverjüngung zu übernehmen. Ameisen werden davon auf jeden Fall profitieren.

Reißt der zeitliche‚Faden' der räumlichen Verfügbarkeit eines Habitats, können die darauf angewiesenen Arten nicht ohne Weiteres in einen neuen Lebensraum ausweichen. Das gilt auch für die Waldeigenschaft an sich. Mobile Artengruppen, wie bspw. Wildbienen, können sich bei Verfügbarkeit erforderlicher Ressourcen schnell an einer Fläche einfinden. Das ist bei wenig mobilen Arten, wie z. B. zahlreichen totholzbewohnenden Käfern, anders. So konnte im Insektenschutz-Projekt InsHabNet nachgewiesen werden, dass die Artenvielfalt xylobionter Käfer auf nur seit einem Jahrhundert bewaldeten Standorten deutlich geringer war als in historisch alten Wäldern. Daher sind alte Einzelbäume und Baumgruppen sowie strukturreiche, alte Waldränder oft Quellen der Biodiversität, die als Ausgangspunkt für die Besiedlung jüngerer Strukturen dienen können.

Gerade mit dem Vorgehen bei der Bestandeserneuerung lässt sich im bewirtschafteten Wald auch die zeitliche Kontinuität einer abwechslungsreichen Habitatverfügbarkeit gezielt steuern. Wir haben schon an anderer Stelle darauf verwiesen, wie wichtig lichte Bestandespartien für die heimische Insektenfauna sind, die lichtbedürftiger ist, als man gemeinhin annimmt (s. Kap. 11, 9 & 10).

Das bedeutet, bewirtschaftungsbedingte Lücken, kleine Freiflächen oder lichte Waldinnenränder, von Waldökologen als ‚Störungen' bezeichnet, sind in zeitlich ununterbrochener Verfügbarkeit essentiell für eine reichhaltige Insektenfauna in unseren Wäldern. Dabei ist die sich daraus ergebende Strukturvielfalt auf ‚Landschaftsebene' offensichtlich wichtiger, als die kleinteilige Strukturvielfalt innerhalb der Bestände. Das belegte jüngst sehr eindrucksvoll eine großräumige Studie, bei der 15 Tier-, Pflanzen-, Pilz- und Bakterientaxa in der größten zusammenhängenden Buchenwaldlandschaft Deutschlands untersucht wurden (Schall et al. 2018).

Auf den einzigartigen Wert von Mittelwald-Strukturen wurde bereits hingewiesen (s. Kap. 7). Gelingt es uns, mittelwaldartige Strukturen bspw. im Verkehrssicherungsbereich von Straßen und Eisenbahnen zu etablieren, haben die Arten des historischen Mittelwaldes ihren zeitlichen ‚Faden' an dem sie sich in die Zukunft entlanghangeln können.
Licht, Randstrukturen sowie strukturelle Vielfalt (auf Landschaftsebene) sind in unseren Breiten eben wesentliche Treiber einer höheren Artenvielfalt der Insekten!

Foto: Theresia Stampfer

17. Beleuchtung von forstlichen Liegenschaften

Viel Mühe wurde nun darauf verwendet, um darzustellen, mit welchen Maßnahmen wir Insekten im Wald bessere Lebensbedingungen bieten können. Dann soll ihr Leben nicht vorzeitig an einer schlecht ausgewählten Außenbeleuchtung des Forsthofes enden.

An Gebäuden im Randbereich von Ortschaften angebrachte Lampen strahlen weit in eine ansonsten dunkle Umgebung. Insekten, die für ihre Orientierung den Mond als Fixpunkt verwenden, werden von den viel heller strahlenden Außenlaternen angezogen und sterben dort häufig an Erschöpfung oder Beschädigung. Dabei kann mit einfachen Mitteln eine Verbesserung herbeigeführt werden. Die Funktionalität insektenfreundlicher Lampen ist nicht schlechter und die Modelle sind auch nicht kostspieliger als andere Außenbeleuchtungen. Beim Austausch von Glühbirnen sind warmweiße Lichtfarben zu bevorzugen. Kaltweiße, blaue und ultraviolette Lichtanteile sind negativ zu bewerten, da sie eine deutlich stärker anlockende Wirkung für Insekten besitzen. Energiesparende Leuchtmittelvarianten vermindern gleichzeitig die Hitzeentwicklung, denn viele Insekten verletzen sich an heißen Lampen.

Beim Austausch von Außenlaternen sind insbesondere folgende Kriterien zu beachten:

- Einsatz von Modellen, die die Leuchtdauer minimieren, am besten durch Bewegungsmelder, sonst auch durch Zeitschaltuhren.
- Geschlossene Modelle auswählen, in die Insekten nicht eindringen können.
- Nach oben geschlossene Modelle verwenden, da sich insbesondere die Lichtabstrahlung nach oben, wo sie ohnehin funktionslos ist, negativ auswirkt.

Komplett zu vermeiden sind in den Boden eingebaute nach oben gerichtete Strahler. In Baumärkten und bei Onlinehändlern werden auch bereits insektenfreundliche Lampenmodelle angeboten.

Weniger Licht im Außenbereich fördert gleichzeitig die Schlafgesundheit der Hausbewohner. Grundsätzlich gilt hier im Sinne des Insektenschutzes:
So viel Licht wie nötig, nicht so viel wie möglich!

Foto: Ingo Brunk

18. Quellen und Literatur

Aas, G. (1999): Systematik und Biologie einheimischer Weiden (*Salix ssp*). In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Olaf Schmidt, Beiträge zur Silberweide Fachtagung zum Baum des Jahres 1999, Freising. http://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/w24_beitraege_zur_silberweide_gesamtheft_gesch.pdf [Abruf: 31.03.2023].

Aas, G. (2006): Die Schwarzpappel (*Populus nigra*) – zur Biologie einer bedrohten Baumart. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Olaf Schmidt, LWF-Wissen Nr. 52, Freising, 78 S.

Benjes, H. (1991): Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken. Natur & Umwelt-Praxis Band I, Natur & Umwelt Verlags-GmbH, München, 3. Auflage, 134 S.

Bittlingmaier, L. (2005): Der Mittelwald wird hier wiederbelebt. Badische Bauernzeitung, Ausgabe 36, leicht verändert. https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/betriebsarten/wiederbelebung-des-mittelwaldes [Abruf: 01.03.2023].

Bollmeier, M. (2019): Ergebnisse der Pflanzen- und Tierartenerfassung im Mittelwald bei Heißum im Jahr 2015. https://www.nw-fva.de/fileadmin/nwfva/common/veroeffentlichen/vortraege/waldnaturschutz/2019-05-07_Mittelwaldseminar_Bollmeier_Artenvielfalt.pdf [Abruf: 08.11.2022].

Bonn, S. & P. Poschlod (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer, UTB, Wiesbaden, 1. Auflage, 404 S.

Brändle, M. & R. Brandl (2001): Species richness of insects and mites on trees: expanding Southwood. Journal of Animal Ecology 70, p. 491–504.

Briemle, G., Nitsche, S. & L. Nitsche (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. In: Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 38, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, S. 203–225.

Brunk, I., Blumrich, B., Gehlhar, U., Gürlich, S., Mehl, C., Mundt, F., Poeppel, S., Schmid-Egger, C., Stampfer, T. & V. Thiele (2023): Strukturvielfalt, Biotopverbund und Licht – Wie verbessern wir die Lebensraumsituation von Insekten bei der Waldbewirtschaftung? In: Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Mecklenburg-Vorpommern, Heft 13/2023.

Bußler, H. (2014): Käfer und Großschmetterlinge an der Traubeneiche. In: LWF Wissen, Nr. 75, Beiträge zur Traubeneiche, Freising, S. 89–93.

Fürst, M. (2015): „Junge Wilde" oder „Alte Klasse" – Sekundäre Eichenwälder befinden sich zunehmend in der Zwickmühle und brauchen zum Überleben geeignete Pflege. In: LWF aktuell, 106/2015. https://www.lwf.bayern.de/biodiversitaet/biologische-vielfalt/114951/index.php. [Abruf: 13.11.2023].

FVA (Hrsg., 2018): AuT-Praxishilfe Auswahl und Markierung von Habitatbaumgruppen. Stand Oktober 2018.

Gaisbauer, A. (2014): Das Alt-und Totholzkonzept der Landesforstanstalt Mecklenburg-Vorpommern, Analyse und ökologische Bewertung ausgewiesener Altholzinseln in der Landesforst. Diplomarbeit Universität Greifswald, Institut für Botanik und Landschaftsökologie im Studiengang „Landschaftsökologie und Naturschutz".

Gehlhar, U. & S. Gürlich (2014): Wälder Mecklenburg-Vorpommerns offenbaren entomologische Kostbarkeiten: Ergebnisse aus 10 Jahren Grundinventarisierung der Holzkäferfauna in Naturwaldreservaten und -vergleichsflächen. In: Die Landesforst Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Zukunft nachhaltig gestalten: Geschäftsbericht für die Jahre 2012 und 2013: S. 64-67.

Gockel, H., Grawe, F. & B. Beinlich (2012): Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung und -nutzung zur Förderung der Nutzholzarten Stiel-Eiche, Trauben-Eiche und der Hainbuche sowie seltener Edellaub- und Nadelgehölze wie Elsbeere, Wacholder und Eibe – Endbericht, Borgenteich.

Grime, J. P. (1973): Competitive Exclusion in Herbaceous Vegetation. Nature. 242 (5396): 344–7.

Hampicke, U. (2013): Kulturlandschaft und Naturschutz, Springer Spektrum, Wiesbaden, 1. Auflage, 353 S.

Holm, E. (1978): The Biology of Flowers. Penguin Books, England.

Jenssen, M. (2009): Der klimaplastische Wald im Nordostdeutschen Tiefland – forstliche Anpassungsstrategie an einen zu erwartenden Klimawandel in Wald im Klimawandel – Risiken und Anpassungsstrategien. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Band 42, Eberswalde.

Kelterborn, T. (2020): Mündliche Mitteilung.

Klausnitzer, B. (2008): Insekten an Rainfarn (Tanacetum vulgare L.) als Beispiel für die Bedeutung von Wildkräutern in der Agrarlandschaft für die Entomofauna. In: Berichte der naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz, 16, S. 99-108.

Kloft, W., J., Maurizio, A., Fossel, A. & W. Kaeser (1985): Waldtracht und Waldhonig in der Imkerei, Herkunft, Gewinnung und Eigenschaften des Waldhonigs. Ehrenwirth, München, 344 S.

Kremer, B. (2016): Die Wiese. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 192 S.

Kunz, W. (2017): Artenschutz durch Habitatmanagement – Der Mythos von der unberührten Natur. Weinheim, 1. Auflage, 314 S.

Laudert, D. (2004): Mythos Baum: Geschichte - Brauchtum - 40 Baumporträts. BLV, München, 6. Auflage, 256 S.

Leder, B. (1992): Weichlaubhölzer - Verjüngungsökologie, Jugendwachstum und Bedeutung in Jungbeständen der Hauptbaumarten Buche und Eiche. Schriftenreihe der Landesanstalt für Forstwirtschaft Nordrhein-Westfalen. Sonderband, Arnsberg, 416 S.

Lohrer, T. (2013): https://www.arbofux.de/europaeische-weisstannentrieblaus.html, HSWT. [Abruf: 24.03.2023].

Mergner, U. (2018): Das Trittsteinkonzept – Naturschutz-integrative Waldbewirtschaftung schützt die Vielfalt der Waldarten. Euerbergverlag, 138 S.

Meyer, P., Schmidt, M., Lorenz, K., & U. Bedarff (2018): Vergleich von Artenvielfalt, Vegetation und Waldstruktur des Mittelwaldes „Heißum" und des Hochwaldes „Lewer Berg" im Niedersächsischen Forstamt Liebenburg. NW-FVA, Göttingen.

Michiels, H.-G. (2015): Lichte Wälder – Warum sie uns wichtig sind. In: AFZ-DerWald, 6/2015, S. 19-21.

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg., 2017): Heft D3: Zweihiebige Erstaufforstungen – Integration von Kurzumtriebsbestockungen in Erstaufforstungen. Schriftenreihe des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern Referat 240 (Waldbau), Schwerin, 12 S.

MKLLU MV (Hrsg., 2023): Heft G2: Waldrandgestaltung. Schriftenreihe des Ministeriums für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 34 S.

Mühlethaler, R., Holzinger, W., Nickel, H., & E. Wachmann (2019): Die Zikaden Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 1. Auflage, 360 S.

Richarz, K. & B. P. Kremer (2006): Wie bissig ist der Löwenzahn. Tier- und Pflanzennamen und was dahinter steckt. Kosmos, Stuttgart, 1. Auflage, 160 S.

Ringler, A., Rehding, G. & M. Bräu (1994): Lebensraumtyp Bäche und Bachufer. Landschaftspflegekonzept Bayern, Band 11.19 (Projektleiter A. Ringler), Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München, 340 Seiten.

Roloff, A. (2006): Die Schwarz-Pappel – Baum des Jahres 2006 – 18. Jahresbaum. Baum des Jahres Dr. Silvius Wodarz Stiftung, 15 S. https://baum-des-jahres.ternum-dev.de/wp-content/uploads/2020/10/2006_Schwarzpappel.pdf [Abruf: 21.11.2023].

Roloff, A. (2007): Die Wald-Kiefer – Baum des Jahres 2007 – 19. Jahresbaum. Baum des Jahres Dr. Silvius Wodarz Stiftung, 15 S. https://baum-des-jahres.ternum-dev.de/wp-content/uploads/2020/10/2007_Waldkiefer.pdf. [Abruf: 31.03.2023].

Roloff, A. (2019): Besonderheiten und Potentiale langlebiger Baumarten. In: AFZ-Der Wald, 4/2019, S. 24-29.

Schaber-Schoor, G., Ostermann, R., Wurm, K., Henne, N. & A. Häusler (2008): Erhalt und Entwicklung naturnaher Bachläufe im Wald im Rahmen der Waldbewirtschaftung. DBU-Projekt Nr. 22388-33/2 Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA), Freiburg.

Schall, P., Gossner, M. M., Heinrichs, S., Fischer, M., Boch, S., Prati, D., Jung, K., Baumgartner, V., Blaser, S., Böhm, S., Buscot, F., Daniel, R., Goldmann, K., Kaiser, K., Kahl, T., Lange, M., Müller, J., Overmann, J., Renner, S. C., Schulze, E.-D., Sikorski, J., Tschapka, M., Türke, M., Weisser, W. W., Wemheuer, B., Wubet, T. & C. Ammer (2018): The impact of even-aged and uneven-aged forest management on regional biodiversity of multiple taxa in European beech forests. Journal of Applied Ecology, Volume 55, Issue 1, p. 267-278.

Scheeder, T. (1995): Ursachen des Rückganges der Eibenvorkommen und die Möglichkeit des Schutzes durch forstlich integrierten Anbau. In: LWF-Wissen, Nr. 10, Beiträge zur Eibe, Freising, S. 10–14.

Schirmer, R. (1999): Zur Genetik und Vermehrung der Silberweide (Salix alba). In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Olaf Schmidt, Beiträge zur Silberweide Fachtagung zum Baum des Jahres 1999, Freising.

Schmid-Egger, C. & R. Witt (2014): Ackerblühstreifen für Wildbienen – Was bringen sie wirklich? In: Ampulex 6/2014, S. 13–22.

Schmid-Egger, C. (2021): Mündliche Mitteilung.

Schmidt, O., Gössinger, L., Kölbel, M., Küster, H., Meinhardt, H., Pförtsch, W., Rössner, H., Ruetz, W. F., Scheeder, T., Schmid, H., Tollkühn, T. & Ch. Wolf (1995): LWF-Wissen 10, Beiträge zur Eibe, Freising.

Schröter, H., John, R. & R. Petercord (2009): Die Stamm- und Triebläuse der Weißtanne. FVA Waldschutz-Info, 3/2009.

Seifert, B. (2007): Die Ameisen Mittel-und Nordeuropas. Lutra Verlags- u. Vertriebsgesellschaft, 368 S.

Slobodda, S. (1987): Pflanzengemeinschaften und ihre Umwelt. Urania Verlag Leipzig Jena Berlin, 2. Auflage, 254 S.

Sperber, G. (1999): Weiden im Wald – vom Unholz zum vielfach nützlichen Mischungselement. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Olaf Schmidt, Beiträge zur Silberweide Fachtagung zum Baum des Jahres 1999, Freising.

Spohn, M., Golte-Bechtle, M. & R. Spohn (2008): Was blüht denn da? Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 58. Auflage, 492 S.

Tiebel, K., Huth, F., Frischbier, N. & S. Wagner (2020): Verjüngung auf Störungsflächen 1: Wie weit fliegen Birkensamen? In: AFZ Der Wald, 7/2020, S. 44–47.

Tretter, S., Rothkegel, W.; Ruppert, O. & H-J. Klemmt (2021): Unterschätzte Pioniere. https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/waldverjuengung/unterschaetzte-pioniere [Abruf: 21.11.2023].

Triska, J. & J. Felix (1983): Pflanzen und Tiere Europas. Artia Verlag, Prag, 340 S.

Turcek, F. J. (1961): Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze. Slowakische Akademie der Wissenschaften, Bratislava, 332 S.

Türk, W. (1999): Die Weiden der Auen und ihre Pflanzengesellschaft. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Olaf Schmidt, Beiträge zur Silberweide Fachtagung zum Baum des Jahres 1999, Freising.

Unterweger, P. (2018): Die „Initiative Bunte Wiese": ein neues Mahdkonzept als Beitrag zur Reduzierung des Insektensterbens. In: Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 21, Halle (Saale), S. 33–36.

Von Wühlisch, G. (2006): Erhaltung der genetischen Vielfalt der Schwarzpappel. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Olaf Schmidt, LWF-Wissen Nr. 52, Freising, 78 S.

Westrich, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 824 S.

Zahner, V. & N. Wimmer (2019): Spechte & Co.: Sympathische Hüter heimischer Wälder. AULA-Verlag, Wiebelsheim, 168 S.

Zurbuchen, A. & A. Müller (2012): Wildbienenschutz – von der Wissenschaft zur Praxis. Haupt, Bern, 1. Auflage, 162 S.

Foto: Susanne Poeppel

Oft sind es kleine Dinge,
die für Insekten eine große Wirkung haben...

Landesforstanstalt MV
Fritz-Reuter-Platz 9
17139 Malchin

MV tut gut.

Wald schafft Zukunft