

Die Bedeutung von Hecken in Gärten aus tierökologischer Sicht

Sebastian Schuch & Matthias Nuß

Senckenberg Museum für Tierkunde, Königsbrücker Landstr. 159, 01109 Dresden;
sebastian.schuch@senckenberg.de, matthias.nuss@senckenberg.de

Zusammenfassung. Die Bedeutung von arten- und strukturreichen Laubhecken für Säugetiere, Vögel, Schnecken und insbesondere für Insekten wird dargestellt. Dabei kommt einheimischen Gehölzarten eine zentrale Rolle zu. Mehrreihige Hecken und Gebüsche, ein hohes Alter von Hecken sowie eine Strukturvielfalt durch Krautsäume, Totholz- oder Steinhäufen begünstigen die Biodiversität von Flora und Fauna. Es werden praktische Empfehlungen für die Heckenneuanlage und pflege aus tierökologischer Sicht und unter Berücksichtigung von Entwicklungszyklen von Insekten gegeben. Hier sind ein partieller Schnitt außerhalb der Vegetationsperiode und eine verminderte Störungsintensität am Grund der Hecke wichtige Faktoren für eine artenreiche Heckenfauna. Für die Neuanlage von Hecken und Gebüsch wird die Verwendung von Saatgut einheimischer Gehölzarten und die Nutzung von vor Ort spontan auftretenden Keimlingen empfohlen, damit die innerartliche genetische Variabilität der Gehölze einer erhöhten Resilienz des Gesamtbestandes zugute kommt.

Abstract. *The importance of hedges in gardens from an animal ecological perspective.* – The importance of species- and structure-rich deciduous hedges for mammals, birds, snails and especially insects is presented. Here, native woody plant species play a central role. Multi-row hedges and bushes, a high age of hedges as well as structural diversity through hedge borders, deadwood or stone piles promote biodiversity of flora and fauna. Practical recommendations are given for the creation and maintenance of hedges from an animal ecological perspective; taking into account the life history of insects. Partial pruning outside the vegetation period and a reduced intensity of disturbance at the bottom of hedges are important factors to create a species-rich hedge fauna. When planting new hedges and shrubs, it is recommended to use seeds of native woody plant species or to continue working with spontaneously emerging seedlings on site, so that intra-species variability ensures increased resilience of the overall stand.

Ein kurzer Blick in die Geschichte der Hecken Mitteleuropas

Zu den natürlichen Gebüschgesellschaften Mitteleuropas gehören insbesondere die Weichholzaue der Flusstäler, die Verlandungsgebüsche der Seen und Moorränder, die Küstendünengebüsche sowie die Grünerlengebüsche und subalpinen Krummholz-Formationen im Hochgebirge (Ellenberg & Leuschner 2010). Diese setzen sich aus ein bis sechs Meter hohen, lichtliebenden Gehölzen und Baumjungwuchs zusammen und kamen vor der Besiedlung Mitteleuropas durch den Menschen auf Sonderstandorten vor oder entstanden durch wildlebende, pflanzenfressende Säugetiere in Teilen der

Landschaft (Johnson 2009). Vor dem Aufkommen von Drahtzäunen und der maschinellen Bearbeitung waren Hecken die kostengünstigste Möglichkeit, Gemarkungen einzufrieden, zumal vor und während des Beginns der industriellen Revolution Bau- und Feuerholz ein Mangelrohstoff war und deswegen Zäune aus geschlagenem Holz von der Obrigkeit nicht gerne gesehen wurden (Weber 2003). In ganz Europa gab es verschiedene, z. T. auch regional unterschiedliche Traditionen, die Hecke zu knicken bzw. zu flechten (Müller 2013). Bis ins 20. Jahrhundert hinein war ein Bedarf an Anleitungen zur richtigen Pflege lebendiger Hecken vorhanden (z. B. Lengerke 1896). Etwa um das Jahr 1885 erreichte der Stacheldraht Europa, eine Weiterentwicklung des Amerikaners Joseph Glidden, und leitete damit den Niedergang der mitteleuropäischen Heckenlandschaften ein (Müller 2013), der zu Beginn des 20. Jahrhunderts endgültig an Fahrt aufnahm. Im Rahmen von Flurbereinigungen kam es in Deutschland vor allem zwischen 1955 und 1980 zur Vernichtung von Heckenlandschaften (Weber 2003). Diese Hecken hatten zuvor nicht nur zur Einzäunung von Vieh, der Einfriedung von Acker- und Waldflächen oder ganz allgemein von Grundbesitz gedient, sondern waren auch über die Lieferung von Brenn- und Nutzholz sowie verschiedenen Früchten eine wichtige Ressource für die Bevölkerung. Müller (2013) schätzt allein den Verlust an Wallhecken in Deutschland zwischen 1880 und 2012 auf etwa 82 %. Von den damals rund 500.000 Kilometern Heckenlänge waren 2012 noch etwa 91.000 km erhalten, zum Teil in äußerst schlechtem Zustand. Von ihrem Niedergang zeugt auch das Verschwinden vieler Ausdrücke aus der Alltagssprache, wie „Schneiteln“ (in Knicks, Hainen oder lichten Wäldern: das Abschneiden von Blättern für Laubheu und jungen Trieben als Brenn- oder Flechtholz), „Wallhecken“ (dienten der Markenteilung und waren weit verbreitete Hecken auf Erd- oder Steinwällen) oder „Landhege“ (die Pflicht, Heckenanlagen um Siedlungen instand zu halten; dazu gehörte auch das regelmäßige Einflechten und damit Verdichten von Dornenhecken, um Wehranlagen zu schaffen). Heute dürften viele Menschen mit dem Begriff Hecke einreihige Formschnitthecken assoziieren, die v. a. im Siedlungsbereich zur Markierung von Grundstücksgrenzen sowie als Sicht- und Schallschutz dienen.

Während in historischen Zeiten die Anpflanzung von Hecken wegen des hohen Holzbedarfes und zum Erosionsschutz der Landschaft teilweise angeordnet wurden, folgte im Laufe des 20. Jahrhunderts im Zuge der Mechanisierung in der Landschaftspflege eine radikale Eliminierung der Hecken in der Agrarlandschaft (Müller 2013). Für den Siedlungsraum können heutzutage Bauvorschriften und kommunale Bebauungspläne beeinflussen, welche Art von Einfriedungen neu angelegt werden, etwa durch Gestaltungsvorgaben, Höhenbegrenzungen oder Abstandsregelungen. Das kann Zäune oder Mauern gegenüber Hecken begünstigen, zumal künstliche Grundstücksbegrenzungen weniger Konfliktpotential im Nachbarschaftsrecht bergen. Allerdings können Gemeinden durch ortsspezifische Satzungen eigene Regeln schaffen, auch zugunsten von lebendigen Einfriedungen. Vor der Pflanzung einer neuen Hecke ist eine Prüfung der geltenden Regeln, auch in Kleingartenanlagen, empfehlenswert.

Vom Nutzen der Hecken

Im vorangegangenen Kapitel ist dargelegt, dass Hecken in historischen Zeiten vor allem als Einfriedungen angelegt und daraus Brenn- und Nutzholz, Laub sowie Früchte genutzt wurden. Es bleibt zu fragen, ob diese ursprünglichen gesellschaftlichen Funktionen heute noch Beweggründe für die Anlage und Pflege von Hecken im Agrar- und Siedlungsraum sein können. Tatsächlich weisen Hecken aber auch weitere nützliche Eigenschaften auf. Nach einer Literaturlaufstellung in Weber (2003) führen Hecken in den meisten Fällen zu einer signifikanten Ertragssteigerung auf der Gesamtfläche eines Ackers (Ellenberg & Leuschner 2010). Hierfür gibt es verschiedene Erklärungsansätze, der genaue Grund ist nicht ganz klar. Vermutlich ist eine Mischung aus reduzierter Windgeschwindigkeit, erhöhter Bodenfeuchte, erhöhtem CO₂-Gehalt der Luft hinter der windabgewandten Seite der Hecke und einer höheren Dichte an schädlingsvertilgenden Tieren in heckenreichen Landschaften ausschlaggebend (Ellenberg & Leuschner 2010). Im Siedlungsraum bieten Hecken durch ihre klimaregulierende Wirkung einen Vorteil gegenüber Mauern: Im Gegensatz zu Gestein, das Wärme speichert, kühlen Hecken im Sommer ihre Umgebung und sorgen dadurch für eine eher gleichbleibende Temperatur (Sánchez et al. 2010). Ein- und mehrreihige Hecken und Gebüsche haben darüber hinaus wichtige Funktionen für den Hochwasserschutz, für das Mikroklima und als Schadstofffilter (Blanusa et al. 2019). Im Folgenden wird auf den hohen Wert von Hecken und Gebüsch für die Artenvielfalt eingegangen. Der durch die Rodung von Hecken vor allem in den 1950er bis 1980er Jahren entstandene Strukturverlust in der Landschaft bedeutet einen enormen Verlust an Lebensraum für Pflanzen, Tiere, Pilze, Flechten, Algen und andere Mikroorganismen. Eine Heckenbewirtschaftung, die nicht nur auf den oft dominierenden Formschnitt setzt, erhöht die Biodiversität und schafft vielfältige Lebensräume. In Gärten sind Hecken mit vielen Laubgehölzarten neben Komposthaufen, Teichen und Trockenmauern ein Schlüsselement für die Tierartenvielfalt (Thompson 2006), deren Förderung in Haus- und Kleingärten noch großes Potential birgt.

Die Flora der Hecken und Gebüsche

„Eine Hecke, die von einer Gehölzart gebildet ist, hat stets etwas eintöniges“, schreibt schon Lengerke 1896. Die Vielfalt der holzigen Pflanzen in einer Laubmischhecke erhöht nicht nur die floristische und faunistische Biodiversität, auch die Menschen können das Angebot von Früchten in Form von Beeren und Nüssen nutzen, z. B. bei Hasel, Kornelkirsche, Stachel- oder Himbeere. In Gärten sind Laubmischhecken eine sehr gute Möglichkeit, die einheimische Gehölzartenvielfalt auf kleiner Fläche deutlich zu erhöhen. Die Saum- und Bodenvegetation artenreicher Hecken wird von krautigen Pflanzenarten der Wald- und Waldrandflora gebildet, während bei artenarmen Hecken Gräser dominieren (Hegarty & Cooper 1994). Je vielfältiger die Strukturen im unteren Heckenbereich sind, desto höher ist die Biodiversität (Lecq et al. 2017). Die Anlage von Hecken ist nicht in jedem Garten ohne Weiteres in die Praxis umzusetzen. In solchen Fällen können Einzelgehölze in Betracht gezogen werden, da sie eine gute Alternative zur Förderung der Artenvielfalt darstellen.

Die wichtigsten einheimischen Gehölzarten für Hecken sind in Tab. 1 aufgeführt. An und in Hecken gedeihen etwa 55 % aller krautigen Pflanzenarten, die sich in angrenzenden Wäldern nachweisen lassen, und sogar 73 % aller spezialisierten Waldarten (Vanneste et al. 2020). Hecken in Siedlungsgebieten können damit Teil eines Biotopverbundes sein, der für viele Pflanzenarten isolierte Waldstücke miteinander verbindet. Hecken und Gebüsche begünstigen also auch auf kleinem Raum eine hohe floristische Artenvielfalt.

Hecken und Gebüsche aus tierökologischer Sicht

Hecken und Gebüsche werden in Mitteleuropa von insgesamt etwa 10.000 Tierarten besiedelt (Weber 2003). Es gibt ein- oder mehrreihige Schnitthecken und freiwachsende Hecken (z. B. als Strauchgruppen), die ökologisch den ursprünglichen Gebüschgesellschaften nahekomen. Für Säugetiere wie Wald- oder Gelbhalsmaus (*Apodemus sylvaticus* bzw. *A. flavicollis*) oder Füchse (*Vulpes vulpes*) sind sie wichtige Lebensräume (Packer 2004). Noch bedeutsamer sind Hecken und Gebüsche für Insektenfresser wie Igel (*Erinaceus europaeus*), Fledermäuse oder Spitzmäuse (*Neomys*), denn hier entwickelt sich ein beträchtlicher Teil ihrer Beutetiere. Von Fledermäusen ist bekannt, dass sie entlang von Hecken fliegen, um zwischen Schlafplatz und Jagdgründen zu wechseln (Entwistle et al. 1996). Dabei sind solche Strukturen vor allem für kleinere Arten wichtig, deren Echoortung nur auf geringere Distanzen funktioniert wie bei der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) oder dem Braunen Langohr (*Plecotus auritus*) (Oakeley & Jones 1998; Entwistle et al. 1996). Igel nutzen Hecken für die Jungenaufzucht im Sommer und den Winterschlaf (Abb. 1). Hecken, die ein reichhaltiges Angebot an bodenlebenden Invertebraten bieten und im unteren Bereich eine dichte Vegetationsschicht aufweisen, sind vermutlich am besten geeignet für diese Insektenfresser (Packer 2004).

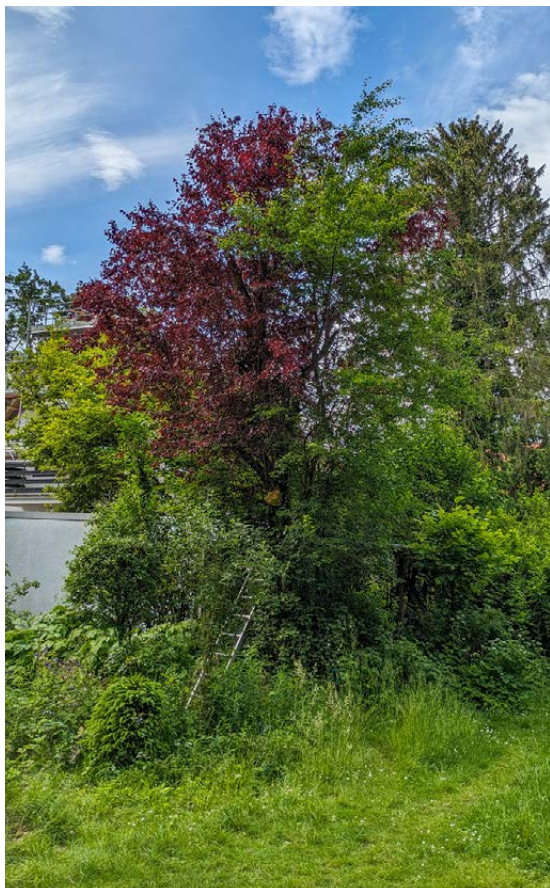


Abb. 4: Strukturreiche Laubhecke mit Krautsaum und Überhälter in einem Hausgarten. Solche Strukturen bieten Lebensraum für viele Insektenarten, Singvögel und Igel.

Foto: Sebastian Such

Auch erleichtern Hecken, beispielsweise in Gärten anstelle von Zäunen, die Durchlässigkeit zwischen Grundstücken für Igel erheblich.

Viele Vogelarten nutzen Hecken als Singwarte, Schlafplatz, Schutz vor Greifvögeln und um dort ihren Nachwuchs großzuziehen. Dabei sind vor allem dornenbewehrte Gehölzarten wie Weißdorn (*Crataegus*) wichtig für Nistplätze, denn vor räuberischen Tieren wie verschiedenen Marderarten, der Hauskatze oder Krähen bieten sie wesentlich besseren Schutz als unbewehrte Gehölze. Kleinere Vögel wie die Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*), die Zaunammer (*Emberiza cirulus*) oder der Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) brüten nicht nur in Gebüsch und Hecken, sie halten sich ständig in oder in der Nähe solcher Strukturen auf und begeben sich dort auf Nahrungssuche. Lange (1982) errechnet über die gemessene Fraßbelastung an Blättern von Laubmischhecken, dass dort bis zu zehnmal so viel Phytophagen-Biomasse (pflanzenfressende Insekten) entstehen kann wie auf gleicher Fläche in einem Buchenwald. Für ihn ergibt sich dadurch am Beispiel des Neuntöters (*Lanius collurio*), dass solche Hecken Nahrung in Form von Beutetieren für etwa fünfmal so viele Vögel dieses Gewichts bereitstellen wie Buchenwälder.

Hecken und Gebüsche sind für sehr viele Arten wichtig:

- als Unterschlupf (täglicher oder nächtlicher Ruheort) bzw. als Überwinterungsort oder zur Temperaturregulierung an heißen Sommertagen,
- als Reproduktionsraum,
- als Schutz gegenüber Fressfeinden,
- als Ausbreitungskorridore,
- als Nahrung in Form von Rinde, Laub, Blüten, Früchten und auch Beutetieren (bei hoher Gehölzartenvielfalt),
- als Lebensraum für Moose, Pilzen und Flechten, die ihrerseits wiederum als Nahrung für viele Wirbellose dienen können,
- wegen der Streuschicht, die ein wichtiger Lebensraum für viele wirbellose Tierarten ist,
- wegen der Krautschicht (z. B. der Staudensaum), ebenfalls ein wichtiger Lebensraum für viele Wirbellose. Hier herrscht ein bestimmtes Mikroklima und es wachsen Nahrungspflanzen, die auf den Übergangsbereich zwischen Gehölz und Biotop mit niedrigerer Vegetation angewiesen sind.

Eine besonders beeindruckende Studie über die Artenvielfalt von Hecken stammt aus Großbritannien. Hier wurde die Schneckenfauna von Hecken untersucht, die nachweislich z. T. seit vielen hundert Jahren existieren (Cameron et al. 1980). Hecken, die im 20. Jahrhundert gepflanzt wurden, wiesen im Vergleich zu Hecken aus dem 17. bis 19. Jahrhundert nur ein Drittel der Schnecken-Artenvielfalt auf. Und bei Hecken aus der Zeit vor dem 17. Jahrhundert waren die Artenzahlen sogar viermal höher als bei im 20. Jahrhundert gepflanzten Hecken.

Die erhöhte Artenvielfalt entsteht auch durch seltene, sogenannte „ancient woodland indicator species“. Das sind besonders ausbreitungsschwache Arten, die an Alt- oder

Totholzlebensräume in uralten Waldstücken angepasst sind und diese charakterisieren. Clements & Alexander (2009) fanden, ebenfalls in Großbritannien, in jahrhundertealten Hecken verschiedene solcher Käfer- und Zweiflüglerarten. Diese Beispiele zeigen, wie wichtig ein über viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte bestehender Lebensraum für die Artenvielfalt ist. Vergegenwärtigt man sich die Entwicklung der Heckenlandschaften in Mitteleuropa, dann beginnt man zu erahnen, wie viele derartige Lebensräume bis heute verlorengegangen sind (siehe Abschnitt: Ein kurzer Blick in die Geschichte). Wie steht es nun in diesem Zusammenhang um die mit Abstand artenreichste Invertebratengruppe, die Insekten, in Deutschland?

Die Bedeutung von Hecken und Gebüsch für Insekten

Die Biomasseproduktion beginnt bei vielen üblicherweise in Hecken vorkommenden Gehölzarten sehr früh im Jahr. Im Vorjahr angelegte Triebe beginnen zu wachsen, Blüten öffnen sich. Diese frühe Blüh- und Wachstumsphase stellt eine wichtige Ressource für viele pflanzenfressende Insekten dar (Corbett & Mole 2004). In einer einzigen Laubmischhecke in Devon (Südwestengland) wurden in einem Zeitraum von zwei Jahren insgesamt 1.718 Insektenarten aus mindestens sieben verschiedenen Ordnungen nachgewiesen (Wolton 2015). Der Autor vermutet allerdings, dass er bei einer vollständigen Auswertung seiner Proben auf mindestens 3.000 Arten käme. Wenngleich diese Studie auf dem Land durchgeführt wurde, offenbart sie doch das Potential von an unterschiedlichen Laubgehölzen reichen Hecken für die Biodiversität in Gärten.

Vermutlich mehr als ein Drittel der über 33.000 in Deutschland vorkommenden Insektenarten ist in mindestens einem Entwicklungsstadium direkt von Gehölzen als Nahrung oder indirekt über das Nahrungsnetz abhängig (Schuch et al. 2024). Ein beträchtlicher Teil der Gehölzarten Deutschlands ist auch in Hecken und Gebüsch zu finden (Tab. 1). Kennzeichnend ist der hohe Anteil von Arten aus der Familie der Rosengewächse an der Vegetation von Gebüsch. Sie stellen mit etwa 85 % den größten Teil der dort vorkommenden Gehölzarten (Weber 2003). Darunter finden sich Gewöhnliche Hundsrose (*Rosa canina*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Weißdorn-Arten (*Crataegus* spp.), die für phytophage Insektenarten als Nahrungspflanzen eine sehr große Rolle spielen (Schuch et al. 2024). Einheimische Laubgehölzarten können als Schlüssel für die einheimische Insektenvielfalt in Hecken angesehen werden, was auch an deren hoher Vielfalt im Vergleich zu den einheimischen Nadelgehölzarten liegt. Eine Studie von Schuch et al. (2024) zeigt, dass von den für phytophage Insekten wichtigsten 25 Gehölzgattungen nur drei den Nadelgehölzen zuzurechnen sind. In dieser Studie wurden insgesamt über 8.100 Insektenarten phytophager Gruppen für Deutschland betrachtet. 38,6 % dieser Arten sind in mindestens einem Stadium ihrer Entwicklung an Gehölze gebunden. Dabei dürfte die Anzahl der Insektenarten, die an einer bestimmten Gehölzart fressen, mit der Zeitspanne zusammenhängen, die diese Pflanzenart bereits Teil der einheimischen Flora ist (Corbett & Mole 2004). Die Gehölzzusammensetzung und nach Zwölfer (1982) auch das Alter einer Hecke sind zwei grundlegende Faktoren, die deren Wert für Insekten festlegen. Hinzu

kommt die Art und Weise der Heckenpflege und wie viel Krautsaum zugelassen wird. Die Artenvielfalt von Insekten in Gärten wird auch maßgeblich vom Alter des Gartens bestimmt (Smith et al. 2005; Roesch et al. 2023). Dies dürfte neben der Bedeutung der längeren Biotoptradition u. a. mit einer höheren Gehölzartenvielfalt und einem höheren Anteil älterer Gehölze in Zusammenhang stehen.

Für zahlreiche Insekten sind Hecken von großer Bedeutung: Viele an Waldlebensräume gebundene Laufkäferarten (Carabidae) leben und jagen auch unter Hecken (Corbet & Mole 2004). Fast 40 % aller Zikadenarten (Auchenorrhyncha) sind als Larve und/oder im ausgewachsenen Stadium auf Gehölze als Nahrungspflanzen angewiesen, bei Schmetterlingen (Lepidoptera) und Pflanzenwespen (Symphyta) sind es sogar 42 % bzw. knapp 60 % (Schuch et al. 2024). Man findet viele dieser Arten an Hecken. An folgenden Beispielen lässt sich gut nachvollziehen, wie unterschiedlich die Lebenszyklen heckenbesiedelnder Insektenarten und damit die Ansprüche an die Hecke als Lebensraum sind:

Die Wipfel-Stachelwanze (*Acanthosoma haemorrhoidale*, Abb. 2) lebt an fruchttragenden Laubgehölzen wie Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Weißdorn und Holunder (*Sambucus*). Damit die Gehölze blühen und Früchte ausbilden, müssen sie ein bestimmtes Alter erreicht haben und auf die richtige Art und Weise beschnitten werden. Die Adulten überwintern in der Laubstreu und kriechen früh im Jahr daraus hervor. Die Weibchen legen nur Eier, wenn sie zuvor an den Früchten der Nahrungspflanzen saugen konnten. Im Laufe des Frühjahrs legen sie dann mehrere Eigelege an der Unterseite von Blättern der Nahrungspflanze ab (Wachmann et al. 2008; Hanelová & Vilímová 2013).

Der Haselnussbohrer (*Curculio nucum*, Abb. 3) kann seinen Lebenszyklus ausschließlich an der Gewöhnlichen Hasel (*Corylus avellana*) vollenden. Die Imagines fressen ab Mai an den Knospen und Blättern von Hasel und nutzen als Ersatznahrung auch Obstbäume (Rheinheimer & Hassler 2013). An der Spitze des langen Rüssels sitzen winzige Mandibeln. Damit beißt das Weibchen Löcher in die noch grünen Haselnüsse, um anschließend pro Frucht oftmals nur ein einziges Ei hineinzulegen. Die Larve schlüpft und frisst den Nusskern. Vor der Reife fällt die Nuss vom Strauch. Ab August verlässt die Larve die Frucht, indem sie ein rundes Loch in die Schale nagt, sich hinauszwängt und tief in der Erde verschwindet, um dort zu überwintern (Rheinheimer & Hassler 2013). Die Verpuppung findet im nächsten oder übernächsten Frühjahr statt, manchmal können die Larven auch mehrere Jahre überliegen, gelegentlich auch die Imagines ein weiteres Jahr. Die Imagines werden nur selten beobachtet, doch unter Haselsträuchern lässt sich die Anwesenheit der Art leicht über Nusschalen mit Loch nachweisen. Der Haselnussbohrer ist weit verbreitet, aber eine Population benötigt ausreichend Früchte, die nur an größeren Haselbüschen mit mehrjährigen Ästen vorkommen. Bei solchen Bedingungen können dann Befallsraten von 9 % auftreten (Kunz 1994).

Der Nierenfleck-Zipfelfalter (*Thecla betulae*, Abb. 4) legt seine Eier bevorzugt in Hecken an Astgabeln oder Knospen von Jungpflanzen und Stockausschlägen der Schlehe und anderen *Prunus*-Arten ab (Fartmann & Timmermann 2006), also in die Außenbereiche einer Hecke. Wird nun beispielsweise ein Winterschnitt durchgeführt, werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Gelege des Nierenfleck-Zipfelfalters entfernt. Mindestens



Abb. 2: Wipfel-Stachelwanze (*Acanthosoma haemorrhoidale*) in einem Waldsaum bei Pulsnitz, Mai 2022.

Foto: Uwe Schäfer



Abb. 3: Haselnussbohrer-Weibchen (*Curculio nucum*) bei der Vorbereitung zur Eiablage. Garten in Dresden-Mockritz, 16.07.2021.

Foto: Jörg Hartmann



Abb. 4: Nierenfleck-Zipfelfalter (*Thecla betulae*). (a) Falter in Oelsnitz/Erzgebirge, Bürgerpark, Mitte August 2021.

Foto: Katrin Schniebs



Abb. 4: (b) Ei in Astgabelung einer Hecke in Hartmannsdorf bei Chemnitz, 11.02.2024.

Foto: Joachim Röder

80 % der Gelege können schätzungsweise bei einer derartigen Maßnahme verlorengehen (Merckx & Berwaerts 2010).

Diese Beispiele illustrieren, wie unterschiedlich die Ansprüche von Insekten an den Lebensraum Hecke sein können und wie sehr ihre Lebensweise bei der Pflege einer Hecke Berücksichtigung finden sollte. Wie ist dieser Lebensraum also zu unterhalten, damit er eine möglichst große Insektenvielfalt zulässt?

Praktische Empfehlungen zur Pflanzung und Pflege von Hecken

1. Erhalt vorhandener Hecken

Hecken mit einer Mischung aus einheimischen Laubgehölzen haben einen besonders hohen Wert für die Artenvielfalt und sollten deshalb erhalten werden. Dies gilt besonders, wenn die Hecken seit langer Zeit bestehen.

2. Pflanzung neuer Hecken

2.1 Auswahl der Gehölze

Welche Gehölzarten in einer Hecke Verwendung finden, hängt von den gewünschten Auswahlkriterien ab. Soll sie vornehmlich die Artenvielfalt fördern oder soll sie auch für uns Menschen als „Naschhecke“ oder Zierhecke (Blüten, Düfte) dienen?

Die Wahl der Gehölzarten für eine Hecke hat wegen ihrer Funktion als Nahrungsressource einen sehr großen Einfluss auf ihren Wert für pflanzenfressende Insekten, fruchtefressende Vögel und Säugetiere. Das wirkt sich auch indirekt auf viele weitere Tierarten höherer trophischer Ebenen aus (z. B. räuberische Insekten oder Vögel). Für eine Naschhecke wählt man Obstgehölze wie Schlehdorn, Apfel, Birne, Süßkirsche, Gewöhnliche Hasel und Johannisbeeren. Diese Obstarten sind einheimisch und bieten auch Nahrung für viele Insekten, die sich von ihrem Blütennektar und pollen, den Blättern sowie den Früchten ernähren. Ergänzend können Mirabelle und Kornelkirsche aufgenommen werden. In einer Zierhecke wird man den Blühaspekt mit Wilden Rosen (*Rosa* spp.) und Heckenkirschen (*Lonicera* spp.) stärker berücksichtigen. Für die Artenvielfalt kann man Weißdorn (*Crataegus* spp.) ergänzen. Dieses dornenbewehrte Gehölz bietet für brütende Singvögel Schutz vor Räubern wie Katzen und Krähen, an der Pflanze entwickeln sich viele phytophage Insektenarten, die eine wichtige Nahrungsquelle für Jungvögel darstellen. Im Frühjahr bieten die Blüten Pollen und Nektar und im Herbst die Früchte wiederum Nahrung für Altvögel.

In Tab. 1 sind für Hecken geeignete Gehölze mit besonderer Bedeutung für phytophage Insekten aufgelistet. Diese Insekten sind in wenigstens einem Entwicklungsstadium an Gehölze aus der entsprechenden Gattung gebunden. Weiterhin aufgeführt sind Fruchttyp, Beginn der Samenreife (bzw. Monate, in denen das Sammeln der Früchte bzw. Samen für die Ansaat empfohlen wird) und die Schnitttoleranz.

Die in einreihigen Gartenhecken gern verwendeten Nadelgehölze Lebensbaum (*Thuja*), Scheinzypresse (*Chamaecyparis*) und Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*) sind nicht aufgelistet, da sie als gebietsfremde Gehölze für einheimische Tierarten als Lebensraum kaum eine Rolle spielen und als Nahrungspflanzen für einheimische Insekten ungeeignet sind (Schuch et al. 2024).

2.2. Pflanzung

Bevor man mit der Neuanlage einer Hecke auf dem eigenen Grundstück oder in einer Kleingartenanlage beginnt, sollte man sich mit dem Nachbarschafts- oder Kleingartenrecht auseinanderzusetzen und sich insbesondere über Abstandsregelungen und erlaubte Wuchshöhen von Hecken informieren. Hier kann man möglicherweise sogar Inspirationen finden, um eigene Vorstellungen umzusetzen. Die frühzeitige Kommunikation mit Anliegern sollte man nicht vernachlässigen, um eine möglichst reibungsfreie Neuanlage eines Gebüschs oder eine Hecke zu erreichen. Bevor man sich an eine Baumschule wendet, um sich über Heckengehölze zu informieren, ist es hilfreich, eventuell am Ort der geplanten Neuanlage spontan aufkommende Gehölzvegetation zu berücksichtigen. Diese geht auf Samenverbreitung beispielsweise durch Eichhörnchen

Tab. 1: Heckengehölze nach abnehmender Anzahl phytophager Insektenarten, die in mindestens einem Entwicklungsstadium auf Arten dieser Gehölzgattung als Nahrungspflanze angewiesen sind (N Insekten; Schuch et al. 2024). Ebenfalls aufgeführt sind Fruchttyp, Frucht- bzw. Samenverbreiter (Vektor), Beginn der Samenreife bzw. Monate, in denen das Sammeln der Früchte bzw. Samen für die Ansaat empfohlen wird (nach Stokes et al. 2022), und die Schnitttoleranz (nach Weber 2003).

Gehölzart	Deutscher Name	N Insekten	Fruchttyp	Vektor	Samen-reife	Schnitttoleranz
Quercus robur	Stieleiche	492	Nussfrucht	Vögel (v. a. Eichelhäher), Säuger	VIII – X	Relativ schwach
Prunus spinosa	Schlehorn	403	Steinfrucht	Vögel, seltener Säuger	IX – X	Gut bis mäßig gut
Alnus glutinosa	Schwarzerle	260	Nussfrucht	Vögel	XI	Sehr gut
Crataegus sp.	z. B. Eingriff-liger Weißdorn (C. monogyna)	238	Apfelfrucht	Vögel, Hasen u. ä.	VIII – X	Gut bis mäßig gut
Malus domestica	Apfel	197	Scheinfrucht	v. a. Menschen	VII – X	Sehr gut
Corylus avellana	Gewöhnliche Hasel	192	Nussfrucht	Vögel und Säuger	IX – X	Sehr gut
Rosa sp.	z. B. Hundsrose (Rosa canina)	184	Sammel-frucht	Vögel, Säuger (v. a. Mäuse)	X – XI	Gut bis mäßig gut
Acer campestre	Feldahorn	178	Spaltfrucht	Wind	IX – X	Gut bis mäßig gut
Rubus sp.	Brombeere	177	Sammel-steinfrucht	Vögel und Säuger	XIII – X	Liane (holziger Gebüschbegleiter)
Sorbus aucuparia	Eberesche	148	Apfelfrucht	Vögel	VIII – IX	Sehr gut
Fagus sylvatica	Rotbuche	133	Nussfrucht	Vögel und Säuger	IX – X	Relativ schwach
Lonicera sp.	Heckenkir-schen	88	Beerenfrucht	-	-	Liane (holziger Gebüschbegleiter)
Fraxinus excelsior	Gewöhnliche Esche	87	Nussfrucht	Wind	IX – XI	Sehr gut
Carpinus betulus	Hainbuche	80	Nussfrucht	Wind, Vögel und Säuger	IX – X	Sehr gut
Frangula alnus	Faulbaum	41	Steinfrucht	Vögel	VIII – IX	Gut bis mäßig gut
Clematis vitalba	Gewöhnliche Waldrebe	29	Feder-schweifflieger	Wind	VII – IX	Liane (holziger Gebüschbegleiter)
Viburnum opulus	Gewöhnlicher Schneeball	24	Steinfrucht	Vögel	IX – X	Gut bis mäßig gut
Hedera helix	Gewöhnlicher Efeu	18	Steinfrucht	Vögel	I – IV	Liane (holziger Gebüschbegleiter)
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder	13	Steinfrucht	Vögel, seltener Säuger	IX – X	Sehr gut
Euonymus europaea	Gewöhnlicher Spindelstrauch	12	Kapselfrucht	Vögel, bes. Rotkehlchen	IX – X	Gut bis mäßig gut

(*Sciurus vulgaris*), Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) oder Amsel (*Turdus merula*) in Form von vergessenen Nahrungs verstecken oder Kotausscheidungen mit Samen zurück. Das Phänomen wird als Zoochorie bezeichnet, ist weit verbreitet und spielt auch in Gärten eine Rolle. Die Anwesenheit dieser Pflanzen gibt auch einen ersten Hinweis darauf, welche einheimischen Gehölzarten mit den Standortbedingungen zurechtkommen können. Außerdem sind die Pflanzen vor Ort gekeimt und haben so ideale Startbedingungen, was das Wurzelwachstum angeht.

Hat man sich auf den Heckentyp festgelegt, sollte die Vermehrung von Gehölzarten über Ansaat immer der vegetativen, also der Vermehrung über Steck- oder Setzlinge, vorgezogen werden. Bei der vegetativen Vermehrung werden Klone erzeugt, die genetisch mit ihrer „Mutterpflanze“ identisch sind. Bei der Auswahl geeigneter Gehölze sollte aber die vorhandene genetische Variabilität eine große Rolle spielen (Schuch et al. 2024), denn diese sorgt dafür, dass die einzelnen Individuen eines Bestandes unterschiedlich auf Umweltfaktoren wie z. B. Trockenstress reagieren (Pfenninger et al. 2023). Man kann das Saatgut beispielsweise selbst sammeln (Hinweise zum geeigneten Zeitraum in Tab. 1 und in Stokes et al. 2022). Damit kann auch sichergestellt werden, dass es aus der Region stammt, in der eine neue Hecke entstehen soll. Allerdings ist zu beachten, dass sehr wenige Gehölzsamen keimen, ohne zuvor Kälte über die Dauer eines Winters ausgesetzt gewesen zu sein (Stokes et al. 2022). Einige Arten benötigen dazu sogar zwei Winter (z. B. Weißdorn). Man kann die Saat im Freien in Behältern (mit etwa 30 cm Substrattiefe, um eine gleichmäßige Temperaturverteilung zu gewährleisten; Staunässe ist zu vermeiden; 1:1-Kompost-Sand-Gemisch) etwa 1,5 cm tief einpflanzen (Stokes et al. 2022). Zum Schutz vor Nagern ist Fruchtfleisch vollständig zu entfernen und die Samen sind gründlich zu waschen (Lengerke 1896).

Das Ausbringen der Keimlinge oder Setzlinge sollte auf jeden Fall erfolgen, bevor die Pflanze das Alter von zwei Jahren erreicht, denn danach entwickelt sich der Wurzelbereich so, dass sich die Pflanze nicht ohne Wurzelschädigungen umpflanzen lässt.

Unmittelbar nach der Pflanzung und im weiteren Verlauf sind die Gehölze zu wässern. Das gilt vor allem bei extremer Trockenheit und Dürre.

2.3. Heckenschnitt

Eine Hecke muss geschnitten werden, um das Gehölzwachstum auf das gewünschte Maß zu beschränken und zu verhindern, dass die Hecke zur Baumreihe „durchwächst“. Zudem wird durch den Schnitt das Wachstum neuer Triebe angeregt und die Hecke so verdichtet (Maudsley et al. 2000). Setzt man den Heckenschnitt hingegen über mehrere Jahre aus, bilden sich an einigen Gehölzarten mehr Blüten und damit auch Früchte (Marshall et al. 2001). Die Blütenzahl kann sich nach fünf Jahren ohne Schnitt verzehnfachen (Croxtton & Sparks 2002; Staley et al. 2012). Dies gilt z. B. für nussfruchttragende Gehölze wie Gewöhnliche Hasel (*Corylus avellana*) oder Hainbuche (*Carpinus betulus*), bei denen durch einen jährlichen Schnitt die meisten Knospen entfernt werden, weil sich Blüten bei diesen Gehölzen nur an einjährigem Holz bilden. Bei obsttragenden Gehölzen hingegen sorgt ein regelmäßiger Schnitt für steten Blüten- und Fruchtansatz, je nach Art und Sorte ist jedoch

ein unterschiedliches Vorgehen notwendig. Im Detail berücksichtigt also ein optimaler Schnitt die in der Hecke vorhandenen Gehölzarten.

Ein wesentliches Element für eine tierökologisch sinnvolle Bewirtschaftung einer Hecke ist zum einen, dass der Schnitt außerhalb der Vegetationsperiode von Oktober bis Februar durchgeführt wird, um Brutvögel nicht zu stören und die Entwicklung der Insekten in der Hecke nicht zu unterbrechen (siehe auch BNatSchG §39 Abs. 5 Nr. 2). Zum anderen sollte der Heckenschnitt stets nur partiell, in einem Teilabschnitt durchgeführt werden, da ein Teil der Insekten vor allem im äußeren Bereich der Hecke an den Zweigen überwintert. Ein und derselbe Heckenabschnitt sollte also höchstens alle zwei Jahre geschnitten werden, wobei dies bei der maximal gewünschten Heckengröße zu berücksichtigen ist. Wo möglich, dürfen die zeitlichen Abstände zwischen aufeinanderfolgenden Schnittmaßnahmen auch größer ausfallen. Formschnitthecken, die mehrmals pro Jahr bearbeitet werden, sind somit kaum geeignet, die Insektenvielfalt zu fördern.

Bei der Durchführung des Heckenschnitts ist auf die Nutzung geeigneter Werkzeuge für einen glatten, nicht ausgefranst Schnitt zu achten, um eine schnelle Wundheilung der Gehölze zu ermöglichen. Anderenfalls verursachen ausgefranzte Schnittkanten eine Verzögerung der Wundheilung am Gehölz und begünstigen das Eindringen von Krankheitserregern. Im Privatgarten kann für den Gehölzschnitt, auch von Hecken, eine Gartenschere für Zweigdurchmesser bis 25 mm und darüber hinaus eine Astsäge mit einer Blattlänge von 16 cm oder 24 cm benutzt werden. Ein Großteil der Schnittarbeit kann mit diesen Handwerkzeugen ausgeführt werden und damit kann auch am besten auf die Eigenschaft der einzelnen Gehölzarten und -sorten eingegangen werden. Dabei sollten auch überalterte und abgestorbene Zweige oder Äste an der Basis entfernt werden. Für größere Hecken im kommunalen oder landwirtschaftlichen Bereich sind Lichtraumprofilschneider zu empfehlen, die mit mehreren Kreissägeblättern ausgestattet sind. Gut geschärfte Sägeblätter, die einen engen Sägezahnanteil aufweisen, sind hier sehr effektiv und erzeugen glatte Schnitte (Müller 2013). Auf die Vor- und Nachteile weiterer maschineller Werkzeuge geht Müller (2013) ausführlich ein.

2.4. Umgang mit Falllaub

Der Innenraum einer Hecke über dem Boden ist ein nahezu störungsfreier Raum für Tiere, der Boden ist dort wesentlich weniger verdichtet und kann deshalb besser Wasser aufnehmen als Böden in der Umgebung und er besitzt eine heterogene Zusammensetzung von arbuskulären Mykorrhizapilzen, also Pilzgesellschaften, die in Symbiose mit Pflanzen leben (Holden et al. 2019). Insbesondere durch das Falllaub aus der Hecke entsteht hier eine Streuauflage, die ein wichtiges Überwinterungshabitat für viele Insekten ist, und die auch die natürliche Bodenentwicklung und den Feuchtigkeitshaushalt begünstigt. Das Laub aus der Hecke sollte deshalb möglichst nicht entfernt werden, allerdings sollte umgekehrt auch nicht das Falllaub aus der Umgebung an der Hecke angehäuft werden. Haufen aus Totholz und Steinen ergänzen die Strukturvielfalt und bieten Unterschlupf für zahlreiche Tierarten.

Fazit

Aus tierökologischer Sicht sind für eine Hecke folgende Eigenschaften zu empfehlen:

1. „Hauptgehölzarten“ sind Weißdorn, Schlehe und Wildrose.
2. Möglichst viele weitere einheimische Gehölzarten erhöhen den ökologischen Wert.
3. Mehrere Gehölze einer Art wurden idealerweise über Ansaat vermehrt (z. B. auch durch Vögel), um eine höhere genetische Variabilität als Resilienz gegen widrige Umweltbedingungen zu erreichen.
4. Eine Gehölzaltersklassenvielfalt ist wünschenswert, wobei alte Heckenteile aus tierökologischer Sicht besonders wertvoll sind und stets erhalten werden sollten.
5. Der Heckenschnitt sollte in der Zeit von Oktober bis Februar durchgeführt werden, damit Vögel in der Brutsaison nicht gestört werden und sich Insekten über die gesamte Vegetationsperiode entwickeln können.
6. Der Heckenschnitt sollte nur partiell durchgeführt werden, damit Teilpopulationen der Insekten erhalten bleiben.
7. Mehrreihige Hecken und Einzelgebüsche sind wichtige Ergänzungen zu einreihigen Hecken; sie erhöhen die Strukturvielfalt.
8. Bereiche unterhalb der Hecken sollten möglichst ungestört bleiben, auch über den Winter. Am Fuß der Hecke finden zudem viele krautige Pflanzen einen Lebensraum, der wiederum wichtig für die Insektenvielfalt ist.
9. Laub unter den Hecken nicht entfernen, jedoch auch nicht zusätzliches Falllaub aus der Umgebung dort anhäufen.
10. Strukturvielfalt durch Stein- und Holzhaufen erhöhen.

Literatur

- Blanus, T., M. Garratt, M. Cathcart-James, L. Hunt & R. W. F. Cameron 2019: Urban hedges: A review of plant species and cultivars for ecosystem service delivery in north-west Europe. – *Urban Forestry & Urban Greening* 44: 126391.
- Cameron, R. A. D., K. Down & D. J. Pannett 1980: Historical and environmental influences on hedgerow snail faunas. – *Biological Journal of the Linnean Society* 13: 75–87.
- Clements, D. & K. Alexander 2009: A comparative study of the invertebrate faunas of hedgerows of differing ages, with particular reference to indicators of ancient woodland and 'old growth'. – *The Journal of Practical Ecology and Conservation* 8: 7–27.
- Corbett S. & A. Mole 2004: Invertebrates and Hedgerows. – In: Hedgerow management and wildlife. Contract report to Department for Environment, Food and Rural Affairs: 35–46.
- Croxtan, P. J. & T. H. Sparks 2002: A farm-scale evaluation of the influence of hedgerow cutting frequency on hawthorn (*Crataegus monogyna*) berry yields. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 93: 437–439.
- Ellenberg H. & C. Leuschner 2010: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim). 1357 S.
- Entwistle, A. C., P. A. Racey & J. R. Speakman, J. R. 1996: Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B Biological Sciences* 351: 921–931.
- Fartmann, T. & K. Timmermann 2006: Where to find the eggs and how to manage the breeding sites of the Brown Hairstreak (*Thecla betulae* (Linnaeus, 1758)) in Central Europe? – *Nota lepidopterologica* 29: 117–126.

- Hanelová, J. & J. Vilímová 2013: Behaviour of the central European Acanthosomatidae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomoidea) during oviposition and parental care. – *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae*, Brno 98 (2): 433–457.
- Hegarty, C. A. & A. Cooper 1994: Regional variation of hedge structure and composition in Northern Ireland in relation to management and land use. – *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 94 B (3): 223–236.
- Holden, J., R. P. Grayson, D. Berdeni, S. Bird, P. J. Chapman, J. L. Edmondson, L. G. Firbank, T. Helgason, M. E. Hodson, S. F. P. Hunt, D. T. Jones, M. G. Lappage, E. Marshall-Harries, M. Nelson, M. Prendergast-Miller, H. Shaw, R. N. Wade & J. R. Leake 2019: The role of hedgerows in soil functioning within agricultural landscapes. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 273: 1–12.
- Johnson C. N. 2009: Ecological consequences of Late Quaternary extinctions of megafauna. – *Proceedings of the Royal Society B* 276: 2509–2519.
- Kunz, R. 1994: Ökologisch-faunistische Studien über die Curculionidenfauna des Vogelbergs. – *Das Künanzhaus (Schotten), Suppl.* 4. 179 S.
- Lange, N. 1982: Blattkonsum in Heckenökosystemen. – *Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge* 5/1982: 64–66.
- Lecq, S., A. Loisel, F. Brischoux, S. J. Mullin & X. Bonnet 2017: Importance of ground refuges for the biodiversity in agricultural hedgerows. – *Ecological Indicators* 72: 615–626.
- Lengerke, A. 1896: Anleitung zur Anlage, Pflege und Benutzung lebendiger Hecken. – *Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft und Gartenbau, Forst- und Jagdwesen*. Neumann, Neudamm. 107 S.
- Maudsley, M. J., T. M. West, H. R. Rowcliffe & E. J. P. Marshall 2000: The impacts of hedge management on wildlife: preliminary results for plants and insects. – *Aspects of Applied Biology* 58: 389–396.
- Marshall E. J. P., M. J. Maudsley, T. M. West & H. R. Rowcliffe 2001: Effects of management on the biodiversity of English hedgerows. – *In*: C. Barr & S. Petit, *Hedgerows of the World: their ecological functions in different landscapes*. 361–365.
- Merckx, T. & K. Berwaerts 2010: What type of hedgerows do brown hairstreak (*Thecla betulae* L.) butterflies prefer? Implications for European agricultural landscape conservation. – *Insect Conservation and Diversity* 3: 194–204.
- Müller, G. 2013: Europas Feldeinfriedungen. Wallhecken (Knicks), Hecken, Feldmauern (Steinwälle), Trockenstrauchhecken, Biegehecken, Flechthecken, Flechtzäune und traditionelle Holzzäune. Band I. – *Neuer Kunstverlag*. 632 S.
- Oakeley, S. F. & G. Jones 1998: Habitat around maternity roosts of the 55 kHz phonic type of pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*). – *Journal of Zoology* 245: 222–228.
- Packer J. J. 2004: Mammals and Hedgerows: 54–59. – *In*: C. J. Barr, C. P. Britt, T. H. Sparks & J. M. Churchward, *Hedgerow management and wildlife*. – *Contract report to Department for Environment, Food & Rural Affairs*, UK.
- Pfenninger M., L. Langan, B. Feldmeyer, F. Fussi, J. Hoffmann, R. Granado, J. Hetzer, M. Šeho, K.-H. Mellert, T. Hickler 2023: Phenotypic drought stress prediction of European beech (*Fagus sylvatica*) by genomic prediction and remote sensing. – *bioRxiv* 2023.03.29.534688.
- Rheinheimer J. & M. Hassler 2013: Die Rüsselkäfer Baden-Württembergs. – *verlag regionalkultur*. 944 S.
- Rösch, V., R. Biedermann, M. H. Entling, I. Gjonov, F. Helbing, M. Jakovljević, R. v. Klink, S. Marinković, A. Sára, H. Sára, S. Schuch & R. Achtziger 2023: Leafhopper diversity in home gardens – results of a survey in four countries across Europe (Hemiptera, Auchenorrhyncha). – *Cicadina* 22: 39–57.
- Sánchez I. A., L. Lassaletta, D. McCollin, R. G. H. Bunce 2010: The effect of hedgerow loss on microclimate in the Mediterranean region: an investigation in Central Spain. – *Agroforestry Systems* 78: 13–25.
- Schuch S., T. Kahnis, A. Floren, W. Dorow, W. Rabitsch, M. M. Goßner, S. M. Blank, A. Liston, A. Segerer, T. Sobczyk & M. Nuß 2024: Die Bedeutung von Gehölzen für einheimische, phytophage Insekten. – *Natur und Landschaft* 4: 163–167.
- Smith R. M., K. J. K. J. Gaston, P. H. Warren & K. Thompson 2005: Urban domestic gardens (V): relationships between landcover composition, housing and landscape. – *Landscape Ecology* 20: 235–253.

- Staley, J. T., T. H. Sparks, P. J. Croxton, K. C. R. Baldock, M. S. Heard, S. Hulmes, L. Hulmes, J. Peyton, S. R. Amy & R. F. Pywell 2012: Long-term effects of hedge-row management policies on resource provision for wildlife. – *Biological Conservation* 145: 24–29.
- Stokes J., C. Bowen, L. Bowe, J. Shallcross, G. Woodfall, A. Owen, D. Beck, E. Cross & B. Norwood 2022: *The Tree Grower's guide*. – Defra. 102 S.
- Thompson, K. 2006: No nettles required. – *Eden project books*. 183 S.
- Vanneste T., S. Govaert, W. De Kesel, S. Van Den Berge, P. Vangansbeke, C. Meeussen, J. Brunet, S. A. O. Cousins, G. Decocq, M. Diekmann, B. J. Graae, P.-O. Hedwall, T. Heinken, K. Helsen, R. E. Kapás, J. Lenoir, J. Liira, S. Lindmo, K. Litza, T. Naaf, A. Orczewska, J. Plue, M. Wulf, K. Verheyen & P. De Frenne 2020: Plant diversity in hedgerows and road verges across Europe. – *Journal of Applied Ecology* 57: 1244–1257.
- Wachmann, E., A. Melber & J. Deckert 2008: Wanzen. Band 4: Pentatomorpha II – Pentatomoidea – Cydnidae, Thyreocoridae, Plataspidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae, Pentatomidae. – *Die Tierwelt Deutschlands* 81. – Goecke & Evers, Keltern. 230 S.
- Weber, H. E. 2003: *Gebüsche, Hecken, Krautsäume*. – Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim). 229 S.
- Wolton, R. 2015: Life in a hedge. – *British Wildlife* 6/2015: 306–316.
- Zwölfer H. 1982: Die Bewertung von Hecken aus tierökologischer Sicht. – *Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge* 5/1982: 130–134.

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projektes „iNUVERSUMM – Raum und Zeit für Insekten“, einem Kooperationsprojekt der Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, des Senckenberg Museums für Tierkunde Dresden und des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege, Landesverband Sachsen e. V. Das Projekt wird mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes unterstützt.