



Biodiv-Wegweiser für Agroforstsysteme

Praktische Maßnahmen für mehr Artenvielfalt
in der modernen Agroforstwirtschaft

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Bundesamt für
Naturschutz



VRD STIFTUNG
FÜR ERNEUERBARE
ENERGIEN

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1. Auflage, Juni 2026

agroforst-monitoring &
Bäume auf den Acker (Bundesprogramm Biologische Vielfalt,
VRD-Stiftung für Erneuerbare Energien)

Dieses Dokument wurde im Rahmen des Projektes „Bäume auf den Acker“ gestaltet und im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert. Die Inhalte entsprechen den Auffassungen des Zuwendungsempfängers und nicht zwingend des Zuwendungsgebers.

Unterstützt wird die Verbreitung und Umsetzung des Wegweisers durch die enge Kooperation mit Dr. Sarah Redlich von der Universität Würzburg im Horizon Europe Programme „Trees4Adapt“.

Autor:innen:

Henri C. Kramer, Katie Byrne Hofmann, Julia H. Binder, Chiara M. Pohl,
Linus Schürmann und Thomas Middelanis

Illustrationen:

Mechthild Weiling-Bäcker

Layout und Grafiken:

Thomas Heim, infarbe-Design

Vielen Dank für das umfangreiche Lektorat an:

Dr. Michael Ulrich Thomas Meyer, Universität Münster,
Institut für Landschaftsökologie

Karoline Brandt, NABU (Naturschutzbund Deutschland) e.V.

Corinna Friedrich, Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL) e.V.

Katharina Cziborra, Baumland-Kampagne

Frank Gottwald

Michelle Breezmann, Projekt „Bäume auf den Acker“

Burkhard Kayser, agroforst.de

Christoph Meixner, TRIEBWERK - Regenerative Land- und

Agroforstwirtschaft UG (haftungsbeschränkt)

Inhalt

1. Einleitung	4
1.1. Die Bedeutung der biologischen Vielfalt	5
1.2. Entstehung und Gefährdung der biologischen Vielfalt	6
1.3. Fördermöglichkeiten und Rechtliches	7
2. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen	8
2.1. Möglichkeiten in der Planung	8
2.2. Möglichkeiten im Management	10
3. Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt	13
I. Maßnahmen für eine vielfältige Begleitvegetation	13
1. Staudensaum	16
2. Blühwiesenstreifen	20
3. Extensiver Ackerrandstreifen	24
II. Gehölzbasierte Maßnahmen	28
4. Biodiv-Bäume	30
5. Kopfbäume	33
6. Biodiv-Sträucher	36
III. Habitat-Maßnahmen	39
7. Nisthügel	40
8. Insektenhotels	43
9. Lesesteinhaufen	47
10. Benjeshecke	51
11. Reishaufen	54
12. Vogelkästen	57
13. Fledermauskästen	61
Weitere Maßnahmen	64
Maßnahmen im Jahresverlauf	66
4. Literatur	67

1. Einleitung

Agroforstwirtschaft bezeichnet die Integration von Gehölzen in die landwirtschaftliche Fläche (siehe Literatur, 1). Neben traditionellen Formen dieser Landnutzung wie z.B. Streuobstwiesen, wurde in den letzten Jahrzehnten ein System entwickelt, bei dem die Gehölze, angepasst an die moderne maschinelle Bewirtschaftung, streifenförmig auf dem Acker oder Grünland angelegt werden. Die Gehölze werden zur Nahrungsmittelproduktion (z.B. Obst- und Nussgehölze sowie Futterlaubhecken) oder zur Rohstoffgewinnung (z.B. Wert-, oder Energieholz) genutzt. Seit 2023 wird diese Landnutzungsform in der deutschen Umsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) anerkannt und die Flächenstatus kann trotz der Gehölze erhalten bleiben (GAPDZV §4). Neben der direkten Nutzung hat die Anlage eines Agroforstsystems meist noch weitere Motive, denn es erfüllt verschiedene Ökosystemfunktionen. Dazu zählen Windbrechung und Erosionsminderung, Kohlenstoffspeicherung, Verringerung des Nährstoffaustrags und auch Förderung und Erhalt der Biodiversität. Diese kann von neuen Nahrungsquellen und Habitaten sowohl in den Gehölzen als auch am und im Boden sowie der linienförmigen Vernetzung von Biotopen profitieren (2). Dazu trägt bei, dass im Bereich des Gehölzstreifen in den meisten Fällen weder Pflanzenschutz- noch Düngemittel verwendet werden.

Somit tragen die meisten Agroforstsysteme bereits zum Erhalt der Artenvielfalt bei, ihr Potenzial ist diesbezüglich aber noch nicht ausgeschöpft. Ein modernes Agroforstsystem ist auf eine Standdauer von Jahren bis Jahrzehnten ausgelegt. Daraus ergeben sich Möglichkeiten für die Entwicklung von Habitaten, wie sie insbesondere auf Ackerstandorten sonst selten gegeben sind. So bietet beispielsweise der nicht beackerte Gehölzstreifen mit richtiger Pflege und eventueller Aussaat Platz für vielfältige und anspruchsvolle Blühpflanzen. Durch den Status als Agroforstsystem entfällt dabei, trotz dauerhaftem Bewuchs, der sonst bei Blühflächen nötige Umbruch innerhalb von fünf Jahren. Es können also langjährige Blühflächen angelegt werden, ohne dass der Ackerstatus verloren geht. In diesen Blühflächen können viele Nützlinge Lebensraum und Nahrung finden, darunter Schädlinge fressende Laufkäfer und bestäubende Wildbienen.

Zu den verbreitetsten Formen der modernen Agroforstwirtschaft zählen die Energieholz-Systeme im kurzen Umtrieb. Dabei wird meist nur eine Baumart verwendet, z.B. die Hybrid-Pappel, und die Bäume in einem Rhythmus von etwa drei bis zehn Jahren geerntet. Gerade diese Agroforstsysteme können hinsichtlich der Artenvielfalt deutlich durch die ergänzende Pflanzung anderer Baum- und Straucharten aufgewertet werden. Nicht nur schaffen diese Gehölze ein diverseres Blüh- und Fruchtangebot, optimalerweise haben sie auch eine deutlich höhere Standzeit als die Gehölze im Kurzumtrieb und bleiben nach der Ernte als sog. Überhälter stehen. Auch die genetische Vielfalt der Gehölze kann damit erhöht werden. Im geschützten und seltener befahrenen Gehölzstreifen können außerdem viele punktuelle Habitat-Maßnahmen angelegt werden, die verschiedenen Artengruppen bereits Lebensräume bieten, wenn die Gehölze des Agroforsts dafür noch zu klein sind. Dazu zählen Fledermauskästen, *Lesesteinhaufen* oder *Nisthügel*. Durch einige dieser Maßnahmen entstehen außerdem Synergien mit der Bewirtschaftung des Agroforstsystems, so können aus dem anfallenden Schnittgut der Gehölze *Reisighaufen* oder *Benjeshecken* angelegt werden.

Nach einer Reihe von allgemeinen Hinweisen zur Förderung der Artenvielfalt in Agroforstsystemen, werden in diesem Dokument **13 Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt** vorgestellt. Sie sind in I. Maßnahmen für eine vielfältige Begleitvegetation, II. Gehölzbasierte Maßnahmen und III. Habitat-Maßnahmen gegliedert. Die meisten davon kommen in ähnlicher Form bereits in allgemeinen Maßnahmenkatalogen für Agrarnaturschutz vor, hier werden sie allerdings konkret in den Kontext eines modernen Agroforstsystems gesetzt. Die beschriebenen Ausführungen beziehen sich dabei in erster Linie auf streifenförmig angelegte Agroforstsysteme auf Ackerland. Die gehölzbasierten Maßnahmen und mit teils leichten Anpassungen auch die Habitat-Maßnahmen lassen sich aber ebenso gut auch im Grünland oder in nicht-streifenförmigen Agroforsten umsetzen. Die Maßnahmen werden detailliert beschrieben und können ohne Vorkenntnisse umgesetzt werden. Sie können entweder in ein bereits bestehendes Agroforstsystem integriert oder schon bei der Planung eines neuen Agroforstsystems mitberücksichtigt werden. Die Umsetzung und Pflege der Maßnahmen können entweder von dem Landwirtschaftsbetrieb selbst oder (in Absprachen mit und evtl. Unter-

stützung durch ihn) von z.B. engagierten Freiwilligen, Schulklassen oder auch Lohnunternehmen durchgeführt werden.

Der Biodiv-Wegweiser ist aktuell nicht an ein Gesetz oder eine öffentliche Förderung gebunden. Auf die mögliche Finanzierung durch und Kombination mit bestehenden Förderprogrammen wird in Kapitel 1.3 noch eingegangen. Die Maßnahmen sind Empfehlungen, welche auf langjährigen Erfahrungen und Wissen verschiedener Expert:innen sowie einer umfangreichen Literaturrecherche basieren. Dasselbe gilt für die in jeder Maßnahmenbeschreibungen empfohlenen Mindestmaße bzw. -mengen. Sie werden empfohlen, da sie für manche gewünschte Effekte wie eine erfolgreiche Biotopvernetzung wichtig sind. Dennoch gilt, dass auch mit einer kleineren Umsetzung der Maßnahmen in den meisten Fällen der Artenvielfalt mehr geholfen ist, als wenn sie gar nicht umgesetzt würden. Die Auswahl und Durchführung der Maßnahmen muss selbstverständlich zum Betrieb und zur Bewirtschaftung des Ackers und auch der Gehölzstreifen passen. Ein „perfektes System“ mit allen Maßnahmen wird es wohl nicht geben, dennoch lassen sich für die allermeisten Agroforstsysteme passende Maßnahmen finden, entweder aus den allgemeinen Empfehlungen und bzw. oder aus der konkreten Maßnahmenliste.

Bei der Auswahl der Maßnahmen sollte außerdem der Landschaftskontext, also die Umgebung des Agroforstsystems, mitbedacht werden. Steht dieses z.B. in einer Region mit ohnehin sehr vielen diversen und alten Gehölzen, ist der positive Effekt der Maßnahme Biodiv-Bäume wahrscheinlich eher gering. Umgekehrt lassen sich durch einzelne Habitat-Maßnahmen in einer stark ausgeräumten Landschaft kaum eine Biotopvernetzung herstellen oder Arten ansiedeln, welche in der ganzen Region nicht vorkommen (3). Gibt es dagegen in der Region Vorkommen seltener oder bedrohter Arten, können diese unter Umständen bei den Maßnahmen fokussiert werden. Hier lohnt sich ein Gespräch mit der Unteren Naturschutzbehörde oder einer lokalen Naturschutzorganisation. Gerne beraten und helfen auch wir, die Projektmitarbeitenden von „Bäume auf den Acker“ und die Forschenden von agroforst-monitoring, bei der Planung und Umsetzung. Wir werden im Laufe der nächsten Jahre alle biodiversitätsfördernden Maßnahmen selbst umsetzen und das Dokument mit weiterer Praxiserfahrung regelmäßig aktualisieren.

1.1. Die Bedeutung der biologischen Vielfalt

Die Gründe für den Schutz der biologischen Vielfalt sind vielfältig. Im ersten Paragraphen des Bundesnaturschutzgesetzes ist beispielweise festgehalten, dass die Natur bzw. die biologische Vielfalt aufgrund ihres Eigenwertes und als Grundlage für das menschliche Leben geschützt werden sollen. Denn neben diesem Eigenwert und der Verantwortung für Arten, die durch den Menschen bereits drastisch zurückgegangen sind (4), haben viele Lebewesen auch ganz aktive und entscheidende Rollen in den Ökosystemen, von denen nicht nur die Stabilität der Ökosysteme, sondern auch der Mensch abhängt.

Insbesondere in der Landwirtschaft gibt es viele Beispiele dafür. Das Bekannteste davon ist sicherlich die Bestäuberleistung der Wildbienen. Ohne die Bestäubung, für die etwa zur Hälfte gar nicht die Bienen, sondern andere Insekten wie Schwebfliegen, Wespen, Käfer und Schmetterlinge verantwortlich sind (5), könnten sich etwa 90% der Wildpflanzen nicht oder schlechter vermehren. Aber auch der Großteil der landwirtschaftlichen Kulturen hängt entweder essenziell von ihr ab (z.B. Apfel, Birne, Kirsche, Gurke (6)) oder wird zumindest im Ertrag deutlich gesteigert (z.B. Raps, Sonnenblume, Tomate, Aubergine, Knoblauch, Paprika). Im IPBES-Bericht von 2019 wird geschätzt, dass ein Verlust dieser Bestäuberleistung jährliche Ertragsverluste in dreistelliger Milliardenhöhe bedeuten würde (4). Aufgrund ihrer physiologischen Spezialisierungen sind dabei viele Bienenarten auf bestimmte Pflanzenarten oder -gattungen angewiesen und sammeln ausschließlich deren Pollen, z.B. die Platterbsen-Sandbiene oder die Glänzende Natternkopf-Mauerbiene. Etwa 33 % der nestbauenden Wildbienenarten zählen zu diesen sog. oligolektischen Arten (7). Umgekehrt gibt es auch Pflanzen, deren Bestäubung auf bestimmte Bienen angewiesen ist. Der Erhalt der Arten auf beiden Seiten dieser Beziehung ist also essenziell für die Stabilität der Bestäuberleistung insgesamt (8).

Der zweite große landwirtschaftliche Nutzen der Artenvielfalt ist die biologische Schädlingskontrolle. Damit wird die Regulation von landwirtschaftlichen Schädlingen durch andere Tiere bezeichnet. Das können sowohl Greifvögel sein, die Mäuse fressen, als auch der Fraß von Schadinsekten durch z.B. Singvögel, Fledermäuse, Spinnen und auch andere Insekten (9). Zu letzteren zählt insbe-

sondere die große Familie der Laufkäfer, von denen sich fast alle Arten räuberisch ernähren, z.B. von Blattläusen, Raupen, Drahtwürmern und im Falle der Gattung Großlaufkäfer sogar Nacktschnecken. Auch Schwebfliegen, Marienkäfer, Florfliegen, Wespen oder Schlupfwespen zählen zu diesen Nützlingen und ernähren sich entweder räuberisch von Schädlingen oder leben parasitisch bzw. parasitoid (dabei wird der Wirt getötet) von ihnen (Mehr zu den einzelnen Artengruppen s. (10)). Für Hecken und Blühstreifen konnte bereits mehrfach nachgewiesen werden, dass sie die biologische Schädlingskontrolle auch im angrenzenden Ackerbereich fördern (9, 11). Die nachtaktiven Laufkäfer z.B. suchen dort tagsüber Schutz, um dann nachts für die Nahrungssuche ins Feld zu laufen. Auch als Überwinterungsort sind Säume und Gehölze wichtig für z.B. Laufkäfer oder Schwebfliegen, von wo aus sie dann im nächsten Frühjahr den Acker wiederbesiedeln können. Bei einem Versuch an Hecken mit Saumbiotopen wurde bis zu 100 m entfernt von diesen Strukturen noch ein positiver Einfluss auf die Schädlingskontrolle festgestellt (12). Dieser Effekt kann auch in einem Agroforstsystem erwartet werden. Insbesondere durch die zusätzliche Anlage und Pflege von Blühflächen und Säumen wird er außerdem verstärkt, da viele der Nützlingsarten neben den Schädlingen auch Nektar oder Pollen als Nahrung brauchen (10).

Neben dem Erhalt und der Förderung dieser Funktionen ist der Erhalt der Artenvielfalt auch für die Stabilität von Nahrungsnetzen und Ökosystemen insgesamt entscheidend. Von Pflanzen über Insekten bis zu Vögeln und Säugetieren ist jedes Glied in der Kette wichtig und was ein Ausfall bedeuten würde, kann kaum vorhergesagt werden. Eine hohe Artenvielfalt (und auch genetische Vielfalt) ermöglicht Ökosystemen, sich an verändernde Umweltbedingungen anzupassen, da es bei einem Ausfall andere Arten gibt, die die Funktionen übernehmen können. Die Widerstandskraft und auch die Regenerationsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen sind dadurch erhöht (8).

1.2. Entstehung und Gefährdung der biologischen Vielfalt

Die meisten der mitteleuropäischen Landschaftstypen sind nicht Natur-, sondern Kulturlandschaften. Ihre Lebensräume und Artenzusammensetzungen sind durch jahrhundertelange extensive Nutzung geprägt und von ihr abhängig. Zum

Beispiel wurden durch extensive Beweidung oder Mahd Offenlandschaften erhalten, die sonst zu Wald werden würden und der Boden wurde ausgehagert durch geringe bzw. keine Düngung und konstanten Nährstoffaustrag. Die Vegetation steht damit nicht so dicht, es fällt mehr Licht auf den Boden und offene Bodenstellen entstehen. Die meisten selteneren Pflanzenarten sind schwachwüchsig und lichtbedürftig und werden deshalb bei höheren Nährstoffgehalten verdrängt. Auch Insekten sind meist wärmeliebend und profitieren von der Sonne am Boden (8). Erdnistenden Arten wie z.B. vielen Wildbienen wird so auch ein Nistplatz ermöglicht (13). Die Landschaft war außerdem kleinstrukturiert mit kleineren landwirtschaftlichen Schlägen, Feldrainen, Hecken und diversen Kulturen, was zu einer hohen Biotopvernetzung und einer Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume führte (14).

Der drastische Schwund von Arten in den mitteleuropäischen Agrarlandschaften ist also vor allem auf eine Intensivierung und Industrialisierung der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren zurückzuführen, sowie auf mehrere staatlich angeordnete Flurbereinigungsverfahren (4). Diese Prozesse begannen verstärkt in den 1950er-Jahren, in denen Nahrungsmittelknappheiten sie nötig und neue Technologien sie möglich machten und halten bis heute an. Sie äußern sich in verschiedenen Aspekten: Der intensive Einsatz von Pflanzenschutzmitteln dezimiert Tier- und Pflanzenbestände nicht nur direkt, sondern wirkt sich auch auf ihre Nahrungsgrundlagen und damit ganze Nahrungsnetze aus (15). Es werden dabei nicht nur Schädlinge getötet, auch ihre Fressfeinde werden mit vernichtet, womit der Bedarf an Insektiziden wiederum steigt (10). Durch höhere Düngemittelgaben haben konkurrenzschwache Pflanzenarten Nachteile, Landschaften werden homogenisiert und Grünland kann häufiger im Jahr gemäht werden, wodurch anspruchsvolle Pflanzenarten zurückgedrängt werden. Durch die Flurbereinigungen wurden Schläge zusammengelegt, vergrößert und die vernetzenden Landschaftselemente entfernt (14). Dadurch wurden geeignete Lebensräume zum einen weniger, zum anderen auch isolierter und schwerer zu erreichen für wenig mobile Arten (8). Auch viele der oft besonders artenreichen Randbereiche wie z.B. Heckensäume verschwanden dadurch. Kürzere Fruchtfolgen führen zu einer weiteren Vereinheitlichung der Landschaft, in der vor allem spezialisierte Arten zurückgehen und Generalisten profitieren. Neben dieser Intensivierung spielt auch die Nutzungsaufgabe von ertragsschwachen Standorten eine Rol-

le, wodurch sie „verbuschen“ und ebenfalls Artenvielfalt verlieren. Zusätzlich zu diesen direkt aus der Landnutzung resultierenden Faktoren, kommt außerdem noch der Klimawandel: Durch zunehmende Trockenheit und Hitze in der Vegetationsperiode wandern Arten z.B. in nördlichere oder höhere Lagen oder können gar nicht bzw. nur zu langsam ausweichen, sodass sie in ihrem bisherigen Verbreitungsgebiet ganz verschwinden. Auch kommt es zu einer Veränderung der Vegetations- und Blühzeiten, wodurch die Jahreszyklen von Pflanzen und Bestäubern mitunter nicht mehr zueinander passen (16).

Eine historische Form der Landnutzung lässt sich augenscheinlich nur schwer auf der großen Skala wieder herstellen. Dennoch zeigen Biodiversitäts- und Klimakrise, dass alle Mittel ergriffen werden müssen, um ihnen entgegenzuwirken. Dazu zählen politische Instrumente wie Flurneuordnungsverfahren oder eine angepasste Agrarförderung, eine Veränderung des Konsumverhaltens, aber auch angepasste Praktiken in der Landnutzung. Weder Agroforstwirtschaft noch die hier beschriebenen Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt können diese Krisen allein in Gänze beheben oder rückgängig machen. Dennoch kann durch die gezielte Integration und Erhaltung von Strukturelementen vielen Arten auf lokaler Ebene geholfen werden. Viele Naturschutzmaßnahmen sind eine Nachahmung oder Annäherung an frühere, extensive Nutzungsformen. Im Gegensatz zu diesem klassischen, erhaltenden Naturschutz ist die Agroforstwirtschaft ein Ansatz, die biologische Vielfalt und ihre Funktionen zu fördern bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Nutzung. Darin liegt ihr großer Vorteil, denn so kann sie in der Breite Anwendung finden. Dieser Wegweiser fokussiert sich deshalb auf einfach umsetzbare, aber dennoch wirksame Maßnahmen, durch die möglichst großflächige Synergien zwischen Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Artenvielfalt und Landnutzung gefunden werden soll.

1.3. Fördermöglichkeiten und Rechtliches

In der aktuellen GAP-Förderperiode (2023–2027) wird Agroforstwirtschaft erstmalig als Landwirtschaft und die Gehölzfläche damit weiterhin als Acker- oder Grünland anerkannt. Das ist ein wichtiger Schritt, dennoch wird die zusätzliche

Förderung der biologischen Vielfalt bisher wenig berücksichtigt oder mitunter erschwert. Eines der größten Probleme, ist die zusätzliche Anlage von Brachen oder Blühflächen in einer mit Ökoregelung 3 geförderten Agroforstfläche: Die oben beschriebene Regelung, dass der Gehölzstreifen nicht umgebrochen werden muss und dennoch Acker bleibt, kann sehr gut für die Förderung der Biodiversität genutzt werden. Gleichzeitig führt dies dazu, dass die Anlage und Pflege von Blühstreifen in diesem Bereich nicht gefördert werden können, da er als produktive Fläche gilt. Derartige Blühflächen müssen also bisher entweder von den Landwirtschaftsbetrieben selbst oder durch private Fördermöglichkeiten finanziert werden. Das sollte in kommenden GAP-Ausführungen angepasst werden durch einen Zuschlag für die zusätzliche Anlage von Blühflächen im Gehölzstreifen, da dies eine großflächigere Nutzung dieses großen Potenzials ermöglicht. Noch problematischer ist, dass auch die Anlage von Blühflächen zwischen den Gehölzstreifen einer mit Ökoregelung 3 geförderten Agroforstfläche erschwert werden. Eine Förderung über die Ökoregelung 1 für nicht-produktive Flächen wird hier ebenfalls ausgeschlossen, da der ganze Schlag als produktive Fläche gilt. Auch hier muss die Blühfläche aus eigenen Mitteln finanziert und umgesetzt werden. Für ökologisch wirtschaftende Betriebe fällt für derlei Flächen außerdem die Bio-Prämie weg, da dort nicht geerntet wird. Im Fall einer solchen Blühfläche/-streifen muss nach spätestens fünf Jahren umgebrochen werden. Hier empfiehlt sich in den meisten Fällen, die angegebene Breite des Gehölzstreifens im Agrarantrag zu erhöhen, damit der Saum Teil dessen wird. Neben den bundesweiten Ökoregelungen sind auch über verschiedene Länderprogramme wie die Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKMs) oder der Vertragsnaturschutz diverse Blühflächen-Förderungen möglich, allerdings lassen auch hier nur die wenigsten Bundesländer eine Kombination von Ökoregelung 3 mit einer Blühflächen-Förderung zu (aktuell Sachsen und Rheinland-Pfalz).

Auch im Rahmen der EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur können Agroforstwirtschaft und die Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt in Zukunft noch eine Rolle spielen. Darin sind Erhalt und Wiederherstellung sowohl von der Bestäuberpopulationen als auch der Artenvielfalt in Agrarökosystemen generell gesetzlich festgehalten. Die Übersetzung dessen ins nationale Recht soll in Form eines nationalen Wiederherstellungsplanes 2027 final veröffentlicht werden. Im Bestfall ergeben sich daraus weitere Fördermöglichkeiten.

2. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen

Den Maßnahmensteckbriefen vorweggestellt ist eine Reihe von allgemeinen Empfehlungen. Viele der genannten Faktoren sind durch die Art der Bewirtschaftung und des Agroforstsystems festgelegt, dennoch können einige bewusste Anpassungen für eine Förderung der biologischen Vielfalt schon bei der Planung oder bei der Pflege mitberücksichtigt werden. Siehe zu dem Thema insbesondere auch das Hintergrundpapier des NABU „Agroforstsysteme und Naturschutz“ (17).

2.1. Möglichkeiten in der Planung

1. BREITE GEHÖLZSTREIFEN

Die Breite der Gehölzstreifen eines Agroforstsystems wird in erster Linie nach den Notwendigkeiten in der Bewirtschaftung der Kulturen sowie der eventuellen Pflege im Gehölzstreifen entschieden. Wenn aus diesen Gründen nichts dagegenspricht, sollte die Gehölzstreifenbreite möglichst breit gewählt werden (z.B. sechs Meter), da dies die biologische Vielfalt besonders stark fördern kann:

- Je breiter der Gehölzstreifen, desto größer der „Gestaltungsspielraum für die Verfolgung von Naturschutzziele“ (18, 19) und desto vielfältiger kann die Gestaltung sein (19, 20).
- Es entstehen Strukturen und Lebensräume ähnlich den oben beschriebenen besonders artenreichen Übergangsbereichen wie Waldrändern oder Hecken (19).
- Je breiter, desto kleiner sind die negativen Randeinflüsse durch angrenzende Nutzung, bspw. Einträge von Pflanzenschutz- oder Düngemitteln (18, 21).
- Besonders unter den Vögeln und kleinen Säugetieren gibt es viele Hecken- und Gehölzarten, die also deckungsreiche, dichte Strukturen für einen geschützten Nestbau oder als Versteck brauchen. Dieser heckenartige Charakter mit dichtem Strauchwerk in der Mitte und außen Krautsäumen ist nur in einem breiten Streifen umsetzbar (21).

2. LICHT GEHÖLZSTREIFEN

Viele seltene und bedrohte Arten sind licht- und wärmebedürftig, z.B. bei Pflanzen, Insekten oder Reptilien. Sie kommen natürlich vor allem im Offenland und an Gehölzrandstrukturen (z.B. Hecken oder Waldränder) vor. Viele der Maßnahmen profitieren deshalb von mehr Licht (s. Maßnahmen zu Förderung der biologischen Vielfalt). Wie viel Licht an den Boden der Gehölzstreifen kommt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Eng verknüpft mit der Lichtdurchlässigkeit ist die Winddurchlässigkeit: In einem System mit sehr dichten Baumkronen (z.B. einem mehrreihigen Pappel-System) wird der Wind stärker gebremst, aber es fällt auch weniger Licht auf den Boden (22). Hier ist also entscheidend, was die Motivation zur Anlage des Agroforstes ist. Geht es um Verringerung der Windgeschwindigkeit, sind dichte Kronen unvermeidbar. Ist die dichte Krone weniger entscheidend, z.B. in einem Einzelbaum-Wertholzsystem, gibt es einige Stellschrauben, um mehr Licht in den Baumreihen zu lassen:

- **Baumart:** Verschiedene Baumarten haben unterschiedlich dichte Kronen und lassen entsprechend unterschiedlich viel Licht durch. Beispielarten für lichtere Kronen sind Hänge-Birke, Esche, Robinie (wobei diese aktuell nicht förderfähig ist), Stieleiche, Silberweide oder Vogelbeere (23).
- **Aufastung:** Bei Stammholz wird ohnehin meist eine Wertastung durchgeführt, also das gezielte Entfernen der unteren Äste von jungen Bäumen. Diese Maßnahme kann auch angewandt werden, um für mehr Licht am Boden zu sorgen (24). Für mehr Informationen zur Wertholz-Astung siehe <https://vrd-stiftung.org/wp-content/uploads/FINAL-Aestungsleitfaden-8-2025.pdf>.
- **Baumabstand:** Der Abstand innerhalb einer Reihe kann entweder insgesamt vergrößert werden, oder es können einzelne Lücken gelassen werden, z.B. um dort eine zusätzliche Aufwertung vorzunehmen (s. III. Habitat-Maßnahmen).
- **Ost-West-Ausrichtung:** Bei passender Ausrichtung der Schlaggrenzen wird für Agroforstsysteme in Deutschland meist eine Ausrichtung an der Nord-Süd-Achse empfohlen, da die Hauptwindrichtung Westen ist und die Beschattung im Acker verringert werden soll. Sollte im Einzelfall aber auch eine Ost-West-Ausrichtung möglich sein, sorgt dies für mehr Licht in der Gehölzreihe und an deren Boden. Außerdem entstehen so Bereiche mit verschiedenem Mikroklima und damit verschiedene ökologische Nischen (22).

- **Partieller Verzicht auf Zwischensträucher:** Viele Arten der Laufkäfer und anderer bodenlebender Insekten bevorzugen halboffene Landschaften mit offenen Bodenbereichen und teilweise dichtem Grasbewuchs als Verstecke. Für sie sind Gras- und Krautsäume wichtig, zusätzliche Sträucher zwischen den Bäumen, durch die weniger Licht für eine Krautschicht gelassen wird, aber eher hinderlich (21).

3. BREITE FELDSTREIFEN FÜR OFFENLANDARTEN

Die Ansprüche verschiedener Arten können sehr unterschiedlich sein. So ist aus naturschutzfachlicher Sicht ein häufiges Gegenargument gegen die Anlage von Agroforstsystemen, dass Offenlandarten wie z.B. die Feldlerche oder der Kiebitz dadurch das Gebiet meiden könnten. Deshalb sollte vor der Anlage eines Agroforstsystems geprüft und eventuell mit der unteren Naturschutzbehörde oder einem lokalen Naturschutzverein (z.B. NABU oder BUND) abgesprochen werden, ob in dem entsprechenden Gebiet seltene Vogelarten des Offenlands vorkommen und die prioritäre Naturschutzstrategie an dem Standort weiterhin auf Offenlandcharakter ausgerichtet werden sollte (25). Auch ob die Fläche in einem Schutzgebiet liegt, kann hier relevant sein. Die Offenlandarten reagieren unterschiedlich empfindlich auf Gehölze. Während in der Nähe von Kiebitz-Brutplätzen grundsätzlich keine Gehölze gepflanzt werden sollten, gibt es bei Feldlerchen Kompromisslösungen:

- Eine Kompromisslösung wäre, falls wertvoller Offenlandcharakter vorliegt, die Ackerstreifen zwischen den Baumreihen deutlich breiter als gewöhnlich zu gestalten, mindestens 100 - 200 m (womit die Fläche allerdings aus der ÖR 3 rausfallen würde).
- Auch innerhalb der Baumreihen können größere Lücken (> 30 m) gelassen werden.

4. VIELFÄLTIGE GEHÖLZARTENWAHL

Neben der gezielten Anpflanzung weiterer Baumarten explizit für die Förderung der biologischen Vielfalt (s. Biodiv-Bäume) ist allgemein auch unter den genutzten Bäumen eine vielfältigere Gehölzartenwahl ratsam. Dies er-

VIELFALT ALS LÖSUNG FÜR ZIELKONFLIKTE

Viele Vogel- und Säugetierarten profitieren also von einer dichten Heckenstruktur (s. 1. Breite Gehölzstreifen), seltene Krautpflanzen und viele Insekten hingegen von mehr Licht am Boden (s. 2. Lichte Gehölzstreifen). Im Naturschutz stößt man oft auf derlei Zielkonflikte, bei denen man sich entscheiden muss, welcher Artengruppe eher gefördert werden soll.

Die beste Lösung für dieses Problem liegt in der **Vielfalt der Maßnahmen**. So können z.B. manche Gehölzreihen dicht mit Sträuchern bepflanzt, andere offengehalten werden. In manchen kann eine Blütmischung mit anspruchsvollen Pflanzen ausgesät werden (s. Staudensaum), in anderen kann ein öfter gemähter Streifen mit höherem Grasanteil entstehen (s. Blühwiesenstreifen). Wenn der Biodiversität viel Platz eingeräumt wird, kann auch beides nebeneinander existieren, also eine dicht bepflanzte Reihe mit angrenzendem Krautsaum, was dem optimalen, gestaffelten Aufbau einer Hecke entspräche.

höht nicht nur die Stabilität gegenüber möglichen Schadereignissen durch eine breite Risikostreuung, sondern fördert gleichzeitig die biologische Vielfalt durch z.B. verschiedene Blühzeiten (s. Tabelle 2) und Schaffung ökologischer Nischen für spezialisierte Arten. Bei der Gehölzartenwahl sollten außerdem folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- **Heimische Gehölzarten:** Auch wenn nicht-heimische Gehölzarten z.B. als Klimawandel-Gewinner gelten, ist mit heimischen Gehölzarten der Biodiversität meist erheblich mehr geholfen. Die heimische Fauna, z.B. ein Großteil der Insektenarten, ist an die heimischen Pflanzen-/ Gehölzarten angepasst und von ihnen abhängig (26). Nicht-heimische Gehölze werden meist nur von Generalisten als Nahrungsquelle angenommen (27). Ob eine Gehölzart auch regional heimisch ist (also nicht nur allgemein in Deutschland), kann durch die Verbreitungskarten auf www.FloraWeb.de herausgefunden werden. In Agroforstsystemen tragen nicht-heimische Gehölze häufig zentral zur Motivation der Anlage und damit Strukturschaffung bei (Ertrag der Baumarten, Diversifizierung und Risikostreuung), was sie nicht

direkt ökologisch, aber im Sinne eines nachhaltigen Wandels sehr wirksam macht. Wenn es um die unmittelbare Förderung der biologischen Vielfalt geht, sollte aber der Fokus auf heimischen Arten liegen.

- **Genetische Vielfalt:** In modernen Agroforstsystemen werden für die Homogenität und einfache Handhabung oft vegetativ vermehrte Gehölze gepflanzt, also genetisch exakte Klone (beispielsweise Stecklinge der Hybrid-Pappel). Es gibt zwar verschiedene Sorten, dennoch ist die Anzahl sehr begrenzt, womit viele Agroforstsysteme aus Gehölzen mit dem gleichen Genpool bestehen. Dabei ist auch die genetische Vielfalt innerhalb der Gehölzarten eine wichtige Ressource, die eine Anpassung an zukünftige Umwelt- und Klimaveränderung ermöglicht. Hier könnte Agroforstwirtschaft einen wichtigen Beitrag leisten, indem auf die Pflanzung von Sämlingen (generativ, also aus Samen vermehrte Gehölze) statt Klonen zurückgegriffen wird und damit die genetische Vielfalt der Gehölze in der Landschaft deutlich gefördert wird. Sämlinge können von manchen Baumschulen mit gebietseigenem Pflanzgut bezogen werden, alternativ ist hier auch eine Direktsaat möglich, wenn Saatgut angeboten wird.
- **Verschiedene Nutzungsformen:** Eine weitere Möglichkeit zur Diversifizierung eines Agroforstsystems ist die Kombination verschiedener Nutzungsformen der Gehölze (Energieholz, Wertholz, Obst-/Nussgehölze, Futterlaub etc.). Dadurch entsteht mehr Vielfalt in den Baumarten und ein Energieholzsystem kann beispielsweise durch die anderen Nutzungen um die alt werdenden Bäume ergänzt werden.

2.2. Möglichkeiten im Management

5. KONTINUIERLICHE GEHÖLZBEDECKUNG

Die Breite der Gehölzstreifen eines Agroforstsystems wird in erster Linie nach den Notwendigkeiten in der Bewirtschaftung der Kulturen sowie der eventuellen Pflege im Gehölzstreifen entschieden. Wenn aus diesen Gründen nichts dagegenspricht, sollte die Gehölzstreifenbreite möglichst breit gewählt werden (z.B. sechs Meter), da dies die biologische Vielfalt besonders stark fördern kann:

Für alle Tier- und Pflanzenarten, die von den Gehölzen abhängig und durch sie erst am Standort vorhanden sind, die darin wohnen oder dort ihre Nahrung finden, wäre es fatal, wenn durch die Gehölzernte von einem Tag auf den anderen alle Gehölze verschwinden. Es gibt verschiedene Ansätze, um dies zu verhindern und ein durchgängiges Vorhandensein von Gehölzen zu ermöglichen:

- **Gestaffelte Ernte:** Mit diesem Ansatz wird in einem Jahr nur ein Teil der Gehölze eines Kurzumtriebssystems geerntet. Dies kann entweder reihenweise abwechselnd geschehen oder innerhalb jeder Reihe wird nur ein Abschnitt (z.B. 50 m) geerntet. Ein ähnliches Konzept wird bei der naturschutzfachlich optimalen Pflege von Hecken angewandt. Neben dem ökologischen Mehrwehrt bietet dieser Ansatz auch die Vorteile einer konstanteren Einnahmequelle und gleichmäßig(er) verteilten Arbeitslast, sowie dass die landwirtschaftlichen Effekte der Gehölzstreifen wie z.B. Windbrechung erhalten bleiben. Diese Methode kann nicht nur angewandt werden, um sicherzustellen, dass immer Gehölze vorhanden sind. Sie ermöglicht umgekehrt auch, dass offene Bereiche temporär entstehen und von den oben erwähnten gefährdeten Offenlandarten besiedelt werden können, z.B. der Feldlerche (28). Dazu muss das System insgesamt groß genug sein und in genug Parzellen aufgeteilt werden, um eine jährliche Ernte von größeren Abschnitten zu ermöglichen.
- **Einzelbaumnutzung:** Hierbei werden die Gehölze je nach Bedarf und Zieldurchmesser einzeln entnommen. Dies entspricht dem naturnahen Waldbau-Konzept der Plenterung und ist demnach eher für Wertholzsysteme geeignet. Den höchsten Nutzen für andere Arten haben Bäume im hohen Alter, also z.B. im letzten Jahrzehnt vor der Ernte. Mit einer Einzelbaumentnahme kann ermöglicht bzw. bewusst darauf geachtet werden, dass immer Gehölze in dieser Altersphase vorhanden sind. Wo sie entnommen werden, müssen sie eventuell einzeln nachgepflanzt werden. So entsteht maximale Strukturvielfalt (25).
- **Überhälter:** Überhälter nennt man einzelne Bäume, die nach der Haupternte noch stehen bleiben dürfen. Auch mit dieser Maßnahme soll der Lebensraum in den besonders wertvollen Bäumen im höheren Alter geschaffen und ein durchgehender Lebensraum in der Baumreihe garantiert werden

(29). Diese Bäume können unter Umständen dann noch geerntet werden, wenn in der Reihe wieder neue Lebensraum bietende Bäume stehen. Optimalerweise werden sie aber gar nicht gefällt. Die Maßnahme ist sowohl in Kurzumtriebs- als auch in Wertholzsystemen sinnvoll. Für die Überhälter-Bäume bieten sich Bäume an, die nicht den gewünschten geraden Wuchs, Schadstellen oder andere „qualitätsmindernde“ Eigenschaften aufweisen. Diese Eigenschaften sind oftmals besonders wertvoll für die Biodiversität. Es können aber auch andere Baumarten extra für diesen Zweck in die Gehölzreihen integriert werden (s. Biodiv-Bäume). Rechtlich gesehen bleiben auch diese Überhälter Teil der Agroforstwirtschaft und dürften weiterhin entfernt werden.

6. MANAGEMENT DES GEHÖLZSTREIFENS

Der Gehölzstreifen bietet das Potenzial einer gezielten Anlage eines diversen Blühangebots (s. Staudensaum und Blühwiesenstreifen). Aber auch, wenn dies nicht angestrebt wird, sondern der Gehölzstreifen einfach gepflegt und kurzgehalten wird, kann mit einigen Maßnahmen insbesondere die Pflanzen- und Insektenvielfalt gefördert werden. Bei allen Maßnahmen sollte natürlich trotzdem im Fokus stehen, dass die Bewirtschaftung und Pflege der Gehölze nicht behindert wird und dass die Baumscheibe frei bleibt.

- **Mähen statt Mulchen:** Wie in Kapitel 1.2 erläutert, brauchen die meisten seltenen Pflanzenarten Licht und einen nährstoffarmen Boden, um nicht von stärkeren Konkurrenten verdrängt zu werden. Um sie zu fördern, darf das Mahdgut nicht auf der Fläche verrotten und die Nährstoffe wieder freigesetzt werden, sondern muss abgefahren werden. Außerdem erdrückt und beschattet das Mulch-Material die Pflanzen am Boden, wodurch vor allem Lichtkeimer benachteiligt werden. Als Synergie in einem Agroforstsystem könnte das Mahdgut auf die Baumscheiben geharkt oder geschwadet werden, um dort das Beikraut zu unterdrücken.
- **Mahdhäufigkeit und -zeitpunkte:** Je nachdem, wie oft der Gehölzstreifen betreten werden muss, sollte er selten gemäht werden. Ein bis zweimal im Jahr ist optimal, da somit trotzdem Nährstoffe entzogen werden und eine Verbuschung verhindert wird.

Einen perfekten Zeitpunkt gibt es leider nicht, da er stark vom Standort und der im Fokus liegenden Artengruppe abhängt: Für eine Förderung der Pflanzenvielfalt ist der Nährstoffentzug wichtig und damit eine frühe Mahd zu der Zeit, in der die Gräser am meisten geschwächt werden (bis Mitte Juni). Für viele bodenbrütende Vögel ist ein späterer Zeitpunkt wichtig (ab August), für Insekten dagegen wäre eine Mahd erst nach der Blütezeit (etwa ab September) optimal (30). Hier muss abgewogen werden, ob es eine Priorität unter diesen Gruppen gibt, beispielsweise ein Vorkommen seltener Brutvögel oder einen hohen Nährstoffgehalt, der stärker ausgegert werden muss. Ansonsten liegt auch hier die Lösung in der Vielfalt und Abwechslung der Maßnahmen (s. nächster Punkt).

- **Gestaffelte Mahd und Altgrasstreifen:** Insbesondere zur Schonung von Insekten ist es wichtig, dass nicht die gesamte Fläche auf einmal gemäht wird, sondern immer ein Bereich stehen bleibt, in den sie sich zurückziehen können. Im Agroforstsystem könnte dieses Prinzip so angewandt werden, dass die Gehölzstreifen rotierend gemäht, oder aber die Streifen in mehrere Parzellen aufgeteilt werden. Ein kleiner Teil (ca. 10 %) sollte gar nicht gemäht werden, sondern als Altgrasstreifen über den Winter und bis in den nächsten Frühsommer hinein stehengelassen werden. Dort können z.B. Insekten überwintern und in den Grashalmen oder im Boden brüten. Nur bei hohem Mäusedruck auf der Fläche sollte darauf verzichtet werden (31).
- **Mähetechnik und -höhe:** Die Mahd mit Messerbalken-Mähwerken hat sich in den letzten Jahren als eine insektenschonende Mähetechnik etabliert. Die Messer schneiden waagrecht und es gibt keinen Sog. Nach Möglichkeit sollte diese Technik im Gehölzstreifen angewandt werden, sie ist auch für Einachser erhältlich. Ein aktueller Versuch zeigt, dass auch der Messerbalken-Mäher noch immer erhebliche Schäden an Insekten verursacht (32), noch bessere Technik, z.B. mit Insektenscheuchen, wird derzeit entwickelt. Unabhängig von der Mähetechnik sollte aber eine Schnitthöhe von mindestens 10 cm gewählt werden, da so Insekten geschont werden.

7. EXTENSIVIERUNG AUF DER FLÄCHE

Da die biologische Vielfalt der Agrarlandschaft auf extensiver Landnutzung basiert, ist eine allgemeine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung besonders förderlich für ihren Erhalt. Hier ist Agroforstwirtschaft selbst schon ein wichtiger Schritt, da sie hochproduktiv sein kann bei gleichzeitig eher extensivem Ressourceneinsatz, wodurch sie eine großflächige Anwendung finden kann (8). Daneben sollten, solange sie wirtschaftlich tragbar sind, auch im restlichen Betrieb Möglichkeiten der Extensivierung ergriffen werden: Vor allem der Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel hat einen großen Effekt, da so überhaupt erst die Ansiedlung von Nützlingen ermöglicht wird (10). In der unmittelbaren Nähe der Biodiversitätsmaßnahmen muss unabdingbar auf sie verzichtet werden, der Schritt zum Verzicht auf dem ganzen Schlag ist dann unter Umständen nicht mehr so groß. Aber auch reduzierte Düngung, diversere Fruchtfolgen und verkleinerte Schläge sind wichtige Maßnahmen. Mit jedem Feld, auf dem diese Schritte durchgeführt werden, ist der Artenvielfalt geholfen.

Mit der Ökoregelung 6 wird in der aktuellen GAP die Reduktion von chemischen Pflanzenschutzmitteln pro Hektar gefördert. Diese ist auch kombinierbar mit der Ökoregelung 3. Darüber hinaus gibt es in den meisten Bundesländern AUKMs für die extensive Ackernutzung oder Lichttäcker mit Zuwendungshöhen von 500 bis 1000 € pro Hektar, welche sich ebenfalls meist auf den ganzen Schlag beziehen (Stand 2026).

8. ERHALT BESTEHENDER STRUKTUREN

Viele Strukturen zur Förderung der biologischen Vielfalt werden erst mit hohem Alter und langer Standdauer besonders wertvoll. Nicht nur, weil Mikrohabitate länger wachsen und ökologische Nischen entstehen können, z.B. an und in alten, knorrigen Bäumen, sondern auch, weil die Tierwelt Zeit hat, sich an den Lebensraum anzupassen. Die Schaffung neuer Biodiversitätsmaßnahmen kann deshalb selten mit dem schon Jahrzehnte bis Jahrhunderte Vorhandenen mithalten. Seien dies alte Bäume, bestehende Hecken, Trockenmauern, liegendes und stehendes Totholz, Offenbodenstellen und weiteres.

Derlei Strukturen können gut in ein Agroforstsystem integriert werden (wobei bei Landschaftselementen nach § 23 Absatz 1 Nummer 1 bis 3 der GAP-Konditionalitäten-Verordnung ein Abstand von mindestens 20 m zu den Gehölzreihen eingehalten werden muss, wenn die Ökoregelung 3 beantragt werden soll), aber sollten auch ansonsten überall dort, wo sie der eigenen Verantwortung unterliegen, erhalten und mitunter auch gepflegt (z.B. klassische Hecken) werden. Bestehende Strukturen und Biotope sind außerdem unerlässlich als Quelle für die Besiedlung der neu angelegten, ohne sie kann die Förderung der Artenvielfalt nicht gelingen. Je besser diese angebunden werden, desto schneller erfolgt die Einwanderung der Arten und desto besser funktioniert auch die Vernetzung auf Landschaftsebene.

3. Maßnahmen zu Förderung der biologischen Vielfalt

I. Maßnahmen für eine vielfältige Begleitvegetation

Blühstreifen sind vielleicht die bekannteste Biodiversitätsmaßnahme. Sie fördern nicht nur gezielt die Bestäubungsleistung, sondern bieten auch Nahrung und Lebensraum für viele schädlingfressende Nützlinge. Statt dem häufig noch verwendeten einjährigen Blühstreifen wurden hier drei Maßnahmen ausgewählt, welche die Schaffung von zusätzlichem, oft seltenem und anspruchsvollem Blühangebot in oder entlang der Gehölzstreifen beinhalten. Vor allem in Einzelbaumsystemen wie Frucht- oder Wertholz-Agroforstsystemen, bieten die Gehölzstreifen oft noch viel Platz, sowohl zwischen den Gehölzen als auch zwischen Gehölzen und Acker. Dieser Platz wird den Gehölzen neben weiteren praktischen Gründen gelassen, da es in ihrem näheren Umfeld zu Nährstoff- und Wasserkonkurrenzen zwischen ihnen und der Ackerkultur kommen kann. Für eine Blühmischung ist dies aber im Bestfall kein Problem. Dafür muss die Lichtkonkurrenz der Gehölze bei der Artenwahl berücksichtigt werden. Die ersten beiden Maßnahmen sind vor allem für diese Bereiche gedacht. Bei beiden ist wichtig, dass bei der Anlage die Baumscheibe ausgespart und weiter freigehalten wird:

1. *Staudensaum*: Ähnlich einem Heckensaum mit Fokus auf hochwachsende, mehrjährige und anspruchsvolle Stauden. Er wird nicht betreten und höchstens einmal jährlich gemäht.

2. *Blühwiesenstreifen*: Nutzung des Gehölzstreifens ähnlich einem extensiven Grünland mit seltener, aber regelmäßiger Mahd (der Ackerstatus bleibt erhalten). Durch einen höheren Grasanteil ist diese Maßnahme störungsresistenter als der *Staudensaum* und damit auch für regelmäßiges Betreten geeignet. Trotz Puffer und vor allem, wenn der Bereich zwischen Gehölz und Acker kleiner ist, wie es in Energieholz-Systemen oft der Fall ist, kann es unmittelbar entlang der Gehölzstreifen Ertragseinbußen geben. Diese Bereiche eignen sich also sehr gut für eine zusätzliche Extensivierung:

3. *Extensiver Ackerrandstreifen*: Die gezielte Extensivierung (v.a. Verzicht auf Pflanzenschutz- und Düngemittel) auf je einer Arbeitsbreite entlang der Gehölzstreifen, sodass dort Platz für seltene Ackerbegleitvegetation geschaffen wird. Im Gegensatz zu den beiden Maßnahmen davor beinhaltet und erfordert diese einen regelmäßigen Umbruch.

Alle drei Maßnahmen können (je nach Ausgangsbedingungen) die Aussaat von Saatgut-/Blühmischungen beinhalten. Wir können kein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Mischung vorschreiben. Stattdessen sind in *Tabelle 1* (Seite 14) einige Kriterien erläutert, die bei der Auswahl beachtet werden können. Sie werden in den Maßnahmenbeschreibungen wieder aufgegriffen. Daneben sollten auch die Standorteigenschaften (Feuchte, pH-Wert etc.) berücksichtigt werden. Für die meisten dieser Anforderungen findet sich passendes Saatgut bei den Marktführern wie Rieger-Hofmann oder Saaten Zeller. Um aber das besondere Kriterium der Schattenverträglichkeit zu erfüllen, erstellen wir gemeinsam mit Rieger-Hofmann eine **Agroforst-Zusatz-Mischung** für den *Staudensaum*, die anderen Mischungen beigefügt werden kann. Sie wird ab Herbst 2026 dort erhältlich sein. Einige Arten, welche sich zur gezielten Förderung der biologischen Schädlingskontrolle eignen (z.B. weil viele Nützlinge kurze Mundwerkzeuge haben und deshalb flache Blüten brauchen), hat die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL) e.V. 2026 zusammengestellt: (10). Der Effekt aller drei Maßnahmen kann außerdem erheblich gesteigert werden durch die unter 2.2 beschriebene Extensivierung auf der Fläche, insbesondere durch den Verzicht auf Herbizide.

KRITERIUM	ERLÄUTERUNG
Mehrjährigkeit	Gerade als kurzfristige Integration in die Fruchtfolge sind einjährige Blühflächen weit verbreitet. Für die biologische Vielfalt deutlich förderlicher sind aber mehrjährige Blühflächen. Dort können mehrjährige Pflanzen wachsen, was deren Artenvielfalt mit den Jahren erhöht. Auch Tiere brauchen diese Zeit, um den neuen Lebensraum zu erschließen und insbesondere viele Insekten brauchen den mehrjährigen Bestand, um darin zu überwintern (33). Einjährige Blühstreifen fördern v.a. Generalisten, während spezialisierte Arten auf die Pollen bestimmter mehrjähriger Pflanzen angewiesen sind. Brut- und Nistmöglichkeiten wie z.B. Pflanzenstängel und Offenbodenstellen bestehen in einjährigen Streifen nicht lange genug, damit der Nachwuchs sich vollständig entwickeln kann (34). In vielen mehrjährigen Blühmischungen sind dennoch auch einjährige Arten enthalten, welche dann im ersten Jahr das Bild prägen und in den folgenden Jahren nach und nach verschwinden. Diese Arten sorgen schon ab dem ersten Jahr für ein Blühangebot und gelten durch ihre bunte Blütenpracht als „Akzeptanzarten“.
Wildpflanzen vs. Kulturarten	Manche Blühmischungen enthalten zum Teil Kulturarten, also gezüchtete Pflanzen, die schnell groß werden und blühen sollen. Diese Arten schaffen ein schnelles Blühangebot und unterdrücken im ersten Standjahr z.B. Gräser, welche sonst die ausgesäten Pflanzen verdrängen könnten. Sie werden zwar auch von vielen Bestäubern angefliegen, allerdings eher von Generalisten. Bestäuber, die auf bestimmte Pflanzengattungen oder -familien spezialisiert sind, brauchen meist heimische Wildpflanzen. Dafür ist das Saatgut von Kulturpflanzen tendenziell günstiger als das von Wildpflanzen. Ihre Anwendung wird deshalb nicht ausgeschlossen, Wildpflanzenmischungen aber bevorzugt.
Krautige Pflanzen vs. Gräser	Das Verhältnis zwischen krautigen Pflanzen und Gräsern variiert zwischen verschiedenen Blühmischungen. Ein hoher Grasanteil ist oft unerwünscht, da sie insbesondere auf nährstoffreicheren Böden immer dominanter werden und die krautigen Blühpflanzen verdrängen. Gleichzeitig sind z.B. Horst-bildende Gräser ein wichtiges Überwinterungshabitat und Versteck für Laufkäfer. Außerdem sind Gräser oft robuster als krautige Pflanzen und damit eher für häufig betretene Bereiche geeignet. Es kommt also vor allem auf das Ziel und wie dieses erreicht werden soll an.
Gebietseigenes Saatgut	Für zertifiziertes, gebietseigenes Wildpflanzensaatgut wird Deutschland in 22 Ursprungsgebiete aufgeteilt. Das Saatgut der Wildpflanzen muss nachweislich in diesen gesammelt und in einem etwas größer gefassten „Produktionsraum“ vermehrt werden. Die regionalen Pflanzen sind nicht nur gut an ihre jeweiligen Regionen angepasst, es soll damit außerdem eine genetische Vermischung zwischen verschiedenen Populationen der gleichen Art verhindert werden („Florenverfälschung“). Eine solche Kreuzung kann zur Verarmung des lokalen Genpools und damit lokal angepasster Eigenschaften führen (35). Allerdings steht die Produktion von gebietseigenem Saatgut erst am Anfang: Manche eigentlich in der jeweiligen Region vorkommende Arten sind noch nicht als „Regio-Saatgut“ erhältlich und fehlen somit in den Blühmischungen. Außerdem ist das Regio-Saatgut entsprechend teurer. Ein weiterer Kritikpunkt ist der „Artenfilter“, mit dem manche Mischungen zusammengestellt werden. Mit diesem werden unbedenkliche Arten, die zu einer pauschalen Ausbringung im ganzen Ursprungsgebiet geeignet sind (36) für alle Regionen ausgewählt. Der Ausschluss betrifft aber auch Arten, die auf weniger als 60% der Fläche vorkommen, außerdem alle Rote-Liste-Arten. „Unbedenklich“ sind also nur häufige und nicht gefährdete Arten. Aufgrund dieser Argumente wollen wir hier die Verwendung von Regio-Saatgut nicht vorschreiben und werden selbst verschiedene Mischungen testen. Rechtlich ist man „in der freien Landschaft“ zur Nutzung von Regio-Saatgut gebunden, landwirtschaftliche Flächen zählen aber nicht als solche. Auch wenn kein Regio-Saatgut verwendet wird, sollten die Pflanzenarten unbedingt heimisch in dem Gebiet sein. Für noch lokaleres Wildpflanzensaatgut gibt es im Übrigen die Option, dieses selbst auf einer artenreichen Fläche zu ernten (35).
Bio-Saatgut	Sollte die Fläche bio-zertifiziert sein, gibt es, je nach Anbauverband, eigene Regelungen für die Nutzung von bio-zertifiziertem Saatgut, die im Einzelfall geprüft werden müssen. Meistens kann eine Sondergenehmigung erwirkt werden, die auch nicht-Bio-Saatgut zulässt, falls es das gewünschte Saatgut nicht in Bio-Qualität gibt (z.B. ist dies für jegliches Regio-Saatgut der Fall, welches aktuell noch nicht mit Bio-Zertifikat erhältlich ist). Die Verfügbarkeit kann auf www.organicxseeds.de geprüft werden.

Tabelle 1: Entscheidungskriterien für die Auswahl der Blühmischungen

AUSSAAT-ANLEITUNG

Für die praktische Anlage eines Blühstreifens gibt es einige allgemeine Hinweise, die hier vorangestellt sind. Sie basieren größtenteils auf der Aussaat-Anleitung von Rieger-Hofmann (32):

- Eine **Spätsommeraussaat** (August–Mitte September) wird bei den meisten Mischungen bevorzugt. Alternativ kann die Aussaat auch im Frühjahr (bis April) durchgeführt werden, wobei dann der Etablierungserfolg stark von Frühjahrstrockenheit bedroht sein kann. Hier sollten auch die Angaben der Hersteller berücksichtigt werden.
- Viele Blühmischungen entwickeln sich am besten auf mageren Standorten, da sonst häufig einzelne Arten eine Dominanz entwickeln. Deswegen sollte im Bereich der Aussaat möglichst schon im Vorjahr auf eine **Düngung verzichtet** werden.
- Das **Saatbett** muss möglichst **frei von konkurrierenden „Unkräutern“** sein, welche die Blühmischung überwuchern könnten. Rieger-Hofmann empfiehlt (32):
 - zur Bekämpfung von Wurzelunkräutern das Umbrechen mit dem Pflug oder mehrfaches Grubbern.
 - zur Bekämpfung von Samenunkräutern mehrmalige, flache Bodenbearbeitung mit Egge, Kreiselegge oder Fräse, um die Unkräuter zum Keimen zu bringen und dann abzutöten.
 - Als letzte Bodenbearbeitung vor der Aussaat sollte mit einer Egge oder Kreiselegge ein feinkrümeliges Saatbett hergestellt werden (nicht tiefer als 5 cm).
- Um eine Entmischung zu vermeiden und sicherzustellen, dass das Saatgut gleichmäßig verteilt wird, wird das Saatgut mit einem **Füllstoff**, z.B. Maisschrot, gemischt (27). Die Menge pro Fläche wird bei den jeweiligen Blühmischungen angegeben.
- Die Aussaat kann je nach Flächengröße mit praxisüblichen **Drillmaschinen** oder auch per Hand erfolgen (Striegel oder Sä-Schare müssen dabei hochgestellt werden).
- Die meisten der ausgebrachten Pflanzenarten sind **Lichtkeimer**, sie müssen also sehr flach ausgesät und anschließend flächig **angewalzt** werden (27).
- Nach dem Aussäen sollte die Fläche 10 Wochen nicht befahren werden, um wachsende Pflanzen zu schützen.
- Wenn von einer Ansaat mehrjähriger Mischungen im ersten Jahr nicht viel zu sehen ist, sollte man ein Jahr abwarten, bevor man einen neuen Versuch startet. Vor allem Wildpflanzen benötigen manchmal diese Zeit, um sich zu etablieren.





1. STAUDENSAUM

BESCHREIBUNG

In einer ökologisch hochwertigen Heckenstruktur schließt sich außen an die Gehölzreihe noch ein Saumbereich an (34). Diese Zone bietet Platz für anspruchsvolle, störungsanfällige Stauden und spezialisierte Saumarten und schafft als Übergangsbereich zwischen Acker und Gehölzen eine weitere Erhöhung der Struktur- und Habitat-Vielfalt.

Dieses Prinzip lässt sich auch auf die Gehölzreihen in einem Agroforstsystem übertragen. Wie oben beschrieben bieten diese oft Platz zwischen den Gehölzen sowie zwischen Gehölzen und Acker, der unter anderem als Puffer um die Gehölze gedacht ist, um Konkurrenzen zu vermeiden. Was dort zu Ertragseinbußen führt, könnte für einen Saum im Bestfall sogar förderlich sein, da viele der Pflanzenarten an Wasser- und Nährstoffarmut angepasst sind. Wenn dieser Pufferbereich also nicht intensiv genutzt und häufig betreten werden muss, kann er optimal für die Anlage eines mehrjährigen und anspruchsvollen *Staudensaums* genutzt werden. Im Gegensatz zu den meisten klassischen Blühmischungen muss hier aber der Schattenwurf der Gehölze eingeplant werden. Bei der Artenwahl und Saatgutempfehlung wurden deshalb vor allem Pflanzenarten der Hecken säume gewählt, da diese unter ähnlichen Bedingungen leben. Der *Staudensaum* muss als Bestandteil des Gehölzstreifens nicht umgebrochen werden, sollte aber einmal im Jahr gepflegt werden, unter anderem um die Ausbreitung der Gehölze zu verhindern. Ist in den Gehölzreihen selbst kein Platz, kann er auch neben ihnen angelegt werden, hier muss er aber nach spätestens fünf Jahren umgebrochen werden.

Mögliche Arten sind Kleiner Odermennig (*Agrimonia eupatoria*), Nickende Distel (*Carduus nutans*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*), Echtes Herzgespann (*Leonurus cardiaca*), Moschus-Malve (*Malva moschata*), Wilde Malve (*Malva sylvestris*), Gelbe Resede (*Reseda lutea*), Rote Lichtnelke (*Silene dioica*), Großblütige Königskerze (*Verbascum densiflorum*) und Kleinblütige Königskerze (*Verbascum thapsus*).

BEGRIFFSERKLÄRUNG

Im Gegensatz zum klassischen Blühstreifen setzt der *Staudensaum* einen Fokus auf Arten der Hecken säume, welche also mit den Bedingungen eines Agroforstes klarkommen.

MOTIVATION

- Durch das vielfältige Blühangebot in einem mehrjährigen *Staudensaum* wird die **Nahrungsgrundlage von Bestäubern** wie Bienen, Schwebfliegen oder Schmetterlingen auch außerhalb der Blütezeit der Kulturpflanzen gesichert (33) und damit die Bestäubung, auch von landwirtschaftlichen Kulturen, gefördert. Von den anspruchsvollen und seltenen Pflanzen profitieren v.a. auch die auf ihren Pollen- und Nektar spezialisierten Tierarten, darunter viele seltene Wildbienenarten (37). Auch die Nahrungsgrundlage von Schädlingsregulieren wie Marienkäfern, Florfliegen oder Schwebfliegen wird erweitert (10).
- Die zusätzliche Strukturschaffung bietet **Habitate** für diverse Artengruppen. So können z.B. Wildbienen in verblühten Pflanzenstängeln oder in Offenbodenstellen nisten, Laufkäfer und andere Nützlinge können den störungsarmen Bereich zum Überwintern oder als Rückzugsraum am Tag verwenden, von wo sie nachts bis zu 100 m weit ins Feld laufen, um Schädlinge zu fressen (12), und er kann als Versteck für kleine Säuger und Brutplatz für bodenbrütende Vögel dienen (38).
- Als linienförmige Habitate tragen *Staudensäume* zusätzlich zu den Gehölzen zur **Vernetzung** zwischen Biotopen bei (34). Dies gilt insbesondere für Offenlandarten wie viele Schmetterlinge, für die nur die Gehölze keine geeignete Vernetzung darstellen.
- *Staudensäume* besitzen eine **Pufferfunktion** gegenüber Ein- und Austrägen von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln (38).
- *Staudensäume* können zusätzlich zum Agroforstsystem selbst das Landschaftsbild mit ihrem Blütenreichtum und den vielen Insekten darin aufwerten.

EMPFOHLENE MINDESTMASSE

- Mindestens 2 m breit und mindestens 400 m² pro Hektar Agroforstsystem. Werden mehrere *Staudensäume* angelegt, sollten sie möglichst über die Fläche verteilt liegen. Für eine optimale Biotopvernetzung ist der Abstand dabei jeweils kleiner als 300 m.
 - Falls die Maßnahme gemeinsam mit dem *Blühwiesenstreifen* durchgeführt wird, werden die empfohlenen Mindestmaße beider Maßnahmen auf je 300 m² pro Hektar Agroforstsystem reduziert.

UMSETZUNG

Standort

- Der *Staudensaum* sollte in möglichst wenig betretenen und gestörten Gehölzstreifen bzw. in Teilbereichen dessen angelegt werden. Falls dieser öfter betreten werden muss, kann der *Staudensaum* auch nur auf einer Seite des Gehölzstreifens angelegt werden. In dem Fall ist für die intensiver genutzte Seite der *Blühwiesenstreifen* besonders sinnvoll. Der Staudensaum sollte möglichst auf der sonnigeren Seite entstehen.
- Ist in der Gehölzreihe selbst kein Platz bzw. kein Licht am Boden, kann auch an sie angrenzend noch ein *Staudensaum* angelegt werden, wenn die Bereitschaft da ist, dafür etwas Ackerfläche zu nutzen. In dem Fall sollte dieser Bereich des Ackers im Agrarantrag als Saum zum Gehölzstreifen hinzugerechnet werden, damit kein Umbruch nötig und die Flächen- oder z.B. auch Bio-Prämie nicht gefährdet wird.
- Auch ein *Extensiver Ackerrandstreifen* kann an den Staudensaum anschließen.
- Gut geeignet sind v.a. mittlere bis magere Böden, da auf sehr nährstoffreichen Böden meist einzelne Arten dominieren und es zu einer Vergrasung kommen kann (39).
- Dominieren Problemunkräuter wie Ampfer, Quecke, Melde oder Acker-Kratzdistel, ist die Maßnahme eher nicht geeignet oder aber erfordert aktivere Pflege (s. Pflege und anfallende Arbeit). Im Zweifelsfall kann sie aber ausprobiert und wenn nach zwei Jahren Pflege immer noch die Problemunkräuter dominieren abgebrochen werden. Für diese Flächen eignet sich dann evtl. eher ein *Blühwiesenstreifen*.
- In Gehölzstreifen mit Wurzelausläufer bildenden Arten (z.B. Sanddorn oder Schlehe) kann ein *Staudensaum* problematisch sein, da diese dann nicht schnell genug entfernt werden können.

Anlage

- Ein *Staudensaum* kann bereits ab der Pflanzung in ein Agroforstsystem integriert oder nachträglich noch angelegt werden. Vor allem bei den jungen Systemen ist aber wichtig, dass die Baumscheiben frei bleiben.
- Die Breite hängt von der Gehölzstreifenbreite und der Maschinenbreite ab.

- Eine **Selbstbegrünung** ist nur zu bevorzugen, wenn ein hohes Potenzial für eine vielfältige Vegetation am Standort vorhanden ist und keines der oben genannten Problemunkräuter dominiert. In dem Fall sollte die Fläche trotzdem einmal zu Beginn umgebrochen werden und im weiteren Verlauf wie eine Ansaat gepflegt werden. Das kann auch erstmal zwei Jahre lang getestet und im Zweifelsfall kann später doch noch ausgesät werden. Diese zwei Jahre sollten der Fläche dann aber gegeben werden, da sich die Vegetation erst etablieren muss und evtl. mehrjährige Arten dabei sind. Die Fläche muss also beobachtet werden.
 - Selbstbegrünung hat den Vorteil, dass die wachsenden Pflanzen definitiv an den Standort angepasst sind und die Kosten der Aussaat gespart werden.
 - Dafür kann sie mehr Pflege bedeuten durch potenzielle Vergrasung und unerwünschte, dominante Unkräuter in den ersten Jahren und birgt das Risiko von deren Ausbreitung in den Acker. Außerdem wird, falls doch keine der gewünschten Arten von selbst kommen, Zeit verloren und es wird ein erneuter Umbruch nötig.
- Auf den meisten Ackerstandorten ist das Samenpotenzial vor allem in der Mitte nicht vorhanden. Ist der Standort aber prinzipiell geeignet für die Entwicklung eines *Staudensaums*, sollte eine **Blümmischung** nach der oben beschriebenen Anleitung ausgesät werden. Bei den Kriterien der Saatgutwahl (Tabelle 1) empfehlen wir für den *Staudensaum*:
 - Mehrjährigkeit: unbedingt mehrjährig
 - Wildpflanzenanteil: möglichst 100%, mindestens 50%
 - Anteil Krautpflanzen: möglichst 100%, mindestens 80%
- Beispielmischungen, die diese Kriterien erfüllen, sind:
 - Rieger-Hofmann Nr. 08: „Schmetterlings-Wildbienen-Saum“ (Regio-Saatgut): [Detailansicht Schmetterlings-Wildbienen-Saum](#) | [Rieger-Hofmann Shop](#)
 - „Honigpflanzenmischung“ (kein Regio-Saatgut): [Detailansicht 24 D Honigpflanzenmischung](#) | [Rieger-Hofmann Shop](#)
 - Saaten Zeller „Feldrain und Saum“ (Regio-Saatgut): www.saaten-zeller.de/regiosaatgut
- Da die allermeisten mehrjährigen Blümmischungen vor allem lichtliebende Arten beinhalten, empfehlen wir, der ausgewählten Mischung die von uns und Rieger-Hofmann erstellte **Agroforst-Zusatz-Mischung** hinzuzufügen,

welche die Mischung um einige schattentolerante Stauden ergänzt. Sie ist ab Herbst 2026 auf Anfrage bei Rieger-Hofmann erhältlich und wird möglichst aus regionalem Saatgut zusammengestellt.

- Auch eine abschnittsweise Selbstbegrünung ist möglich, bei der nur auf einem Teil der Fläche etwas ausgesät und der andere Teil als Selbstbegrünung behandelt wird.

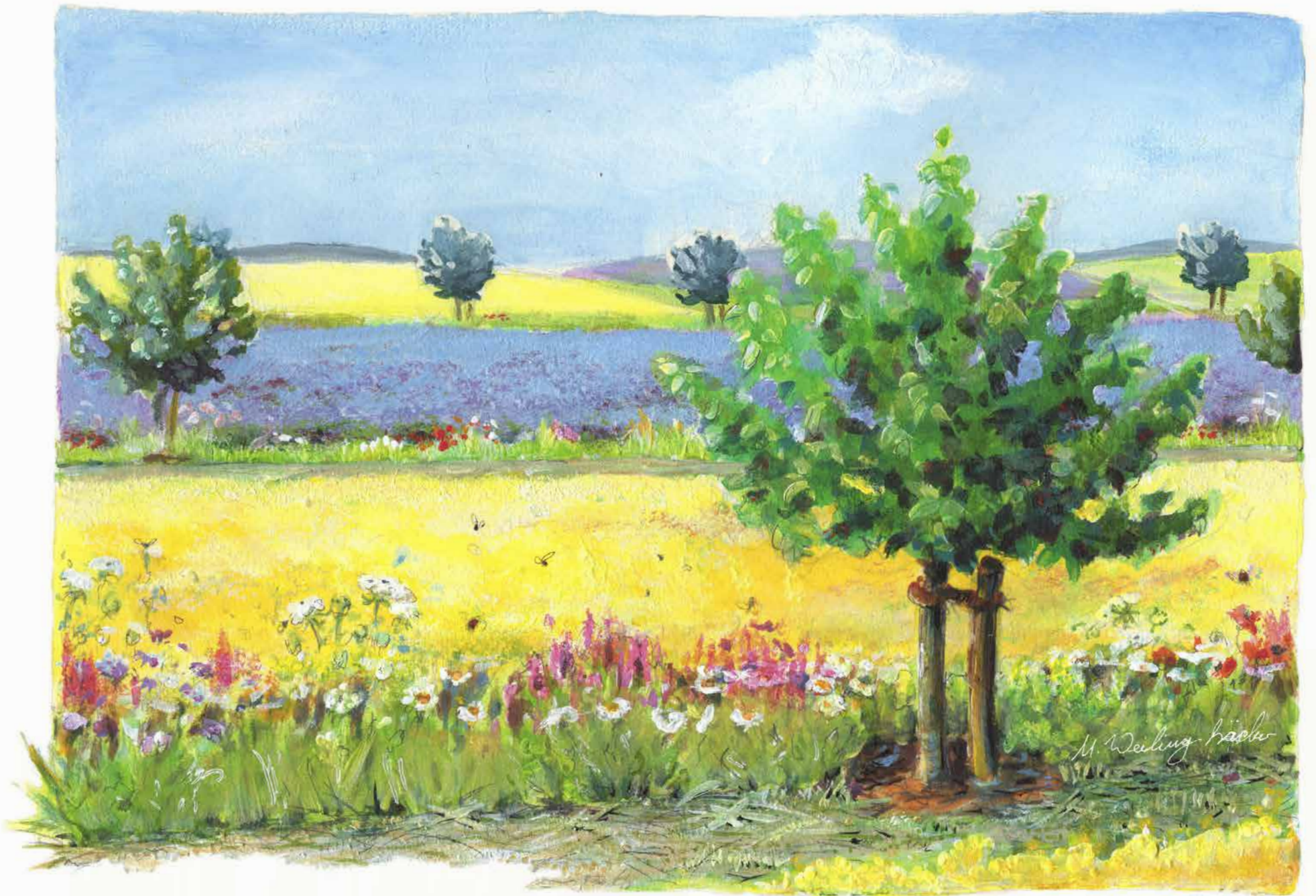
PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- 1. Standjahr: Bei hohem Aufkommen von problematischen „Unkräutern“ müssen im ersten Standjahr sog. **Schröpfungsschnitte** durchgeführt werden, um die Ressourcenkonkurrenz zu verringern (40, 41). Dies kann je nach Wuchsverhältnissen schon sechs bis acht Wochen nach der Anlage nötig sein, bei einer Spätsommerausssaat also unter Umständen noch im Anlagejahr. Der Schnitt muss mindestens 20 cm über dem Boden erfolgen, um die ausgesäten Pflanzen nicht zu beschädigen (33).
- Ab dem zweiten Standjahr wird die Fläche idealerweise **jährlich einmal gemäht** und das Mahdgut anschließend abgefahren, um die Fläche auszuhagern und damit das Mahdgut nicht die jungen Pflanzen unterdrückt.
 - Weniger zeitintensiv, aber für die Artenvielfalt weniger optimal, ist eine Mahd mit Belassen des Mahdguts auf der Fläche oder auch Abmulchen.
 - Als Synergie im Agroforstsystem kann das Mahdgut auch auf die Baumscheiben geharkt werden, um vor Austrocknung zu schützen und um Beikräuter zu unterdrücken.
 - Eine weitere Alternative ist gar keine oder eine überjährige Mahd, allerdings wird der Bestand durch die Mahd verjüngt und die Blühzeit bis in den Herbst verlängert. Wird nicht gemäht, muss eventuell nach einiger Zeit ein Gehölzaufkommen entfernt werden.
- Auf nährstoffreichen Standorten sollte die Mahd bis Ende Juni erfolgen, ansonsten sollte sie erst ab Mitte August stattfinden.
- Die Pflege sollte **gestaffelt** stattfinden, wobei nicht mehr als 50% der Fläche gleichzeitig gemäht werden sollte (33). Beispielsweise könnten die beiden Seiten eines Baumstreifens zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemäht werden oder nur jeder zweite Streifen. Der Rest der Fläche kann dann ca. einen Monat später gemäht werden.

- Ein Teil der Fläche (ca. 10 %) sollte nicht mitgemäht werden, um Überwinterungsmöglichkeiten zu schaffen (39). Dieser Bereich darf frühestens im darauffolgenden Sommer wieder gemäht werden.
- Es sollte mit **insektenschonender Mähtechnik** gearbeitet werden und die Schnitthöhe mindestens 10 cm betragen (39).
- Die sonst übliche **Standdauer** von 5 Jahren, die v.a. mit dem Erhalt des Ackerstatus zusammenhängt, gilt im Agroforststreifen nicht. Nach 5 Jahren sollte aber spätestens überprüft werden, ob der Staudensaum noch vielfältig durchmischt ist oder ob sich einzelne Problemarten durchgesetzt haben und unter Umständen auch eine Neuaussaat nötig wird. In dem Fall sollte nur ein Teil der Fläche gleichzeitig umgebrochen werden, um den erdnistenden Tieren, die sich etabliert haben, Ausweichmöglichkeiten zu geben. So entsteht mit der Zeit ein noch größeres Mosaik an Vegetation und Habitaten.

KOSTEN UND FÖRDERMÖGLICHKEIT

- Die Kosten variieren je nach Saatmischung (z.B. kostet Rieger-Hoffmanns gebietseigene Mischung „Schmetterlings-Wildbienen-Saum“ 1.500–3.000 € pro ha). *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*
- Ein *Staudensaum* im Agroforstsystem ist aktuell innerhalb der Gehölzstreifen weder über eine Ökoregelung im Rahmen der 1. Säule der GAP noch über die Länder-Programme förderfähig und zwischen den Gehölzstreifen nur in wenigen Bundesländern. Private Fördermöglichkeiten sollten im Einzelfall recherchiert werden. Allerdings haben viele Förderprogramme, die Blühflächen unterstützen, spezielle Anforderungen an diese, die in einem Agroforstsystem eventuell nicht erfüllt werden können. Es kann sich dennoch lohnen auf kommunaler Ebene nach Möglichkeiten der finanziellen Unterstützung zu suchen und entsprechende Gespräche zu führen.



2. BLÜHWIESENSTREIFEN

BESCHREIBUNG

Extensives Grünland zählt nicht nur zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas (39), es leistet auch zur Kohlenstoffspeicherung und zum Grundwasserschutz einen wichtigen Beitrag. Die vor allem durch menschliche Nutzung entstandenen Biotop erleiden massive Rückgänge, zum einen quantitativ, da sie entweder versiegelt, zu Acker umgebrochen oder auch ihre Nutzung aufgegeben wurde, zum anderen sind die noch vorhandenen Grünlandflächen durch eine Intensivierung deutlich artenärmer geworden (39).

In einem Agroförstsystem mit Einzelbäumen auf dem Acker wird der Gehölzstreifen unter den Bäumen meist nicht mehr beackert. Auch wenn dieser Bereich nicht im eigentlichen Sinne als Grünland genutzt wird und offiziell weiterhin als Acker gilt, kann hier durch die richtige Pflege (bspw. Abfuhr des Mahdgutes) und die eventuelle Einsaat einer Blümmischung ein artenreicher *Blühwiesenstreifen* entstehen. Dieser besteht aus einer Mischung aus Gräsern und Kräutern, ist also blütenreicher als ein reiner Grasstreifen, aber durch die Gräser auch störungs-resistenter als der grasfreie Staudensaum. Er ist also auch geeignet für Bereiche des Gehölzstreifens, die öfter betreten oder befahren werden müssen. Empfehlenswert ist deshalb eine Kombination mit dem *Staudensaum*, z.B. durch eine Aufteilung auf die beiden Seiten der Gehölze, bei der dann nur die Seite mit dem *Blühwiesenstreifen* betreten wird.

Mögliche Arten sind Gewöhnliche Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*), Gewöhnliche Möhre (*Daucus carota*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*), Rot-Schwingel (*Festuca rubra subsp. rubra*), Wiesen-Margerite (*Leucanthemum ircutianum*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Wiesen Flockenblume (*Centaurea jacea*) und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*).

BEGRIFFSERKLÄRUNG

Der Begriff „Blühwiese“ ist nicht fest definiert und wird sowohl für artenreiches Grünland als auch temporäre Blühflächen genutzt. Wir verwenden den umgangssprachlich verständlichen Begriff dennoch, da sich auch das hier festgelegte Zielbiotop zwischen diesen Biotopen einordnen lässt.

MOTIVATION

- Der *Blühwiesenstreifen* teilt viele ökologische Vorteile mit dem *Staudensaum*, allerdings in unterschiedlicher Ausprägung, womit sich diese Maßnahmen gut ergänzen. Der *Blühwiesenstreifen* ist einfacher umzusetzen, muss aber häufiger gepflegt werden.
- Die extensive Nutzung des *Blühwiesenstreifens* ermöglicht eine **vielfältige Vegetation**, die im Gegensatz zu einer intensiven Nutzung, aber auch zu keiner Nutzung, einen höheren Kräuteranteil hat.
- Dichte Grasanteile, krautige Pflanzen, teilweise Offenbodenstellen, frisch gemähte sowie teils stehen gelassene Bereiche im *Blühwiesenstreifen* bieten eine große **Strukturvielfalt** und damit diverse **Habitate**.
 - Viele Laufkäfer z.B. brauchen sowohl offenen, lichten Boden für ihre Nahrungssuche als auch dichte Vegetation als Winterversteck, was in hohen Beständen und in Hecken oft fehlt (42). Wildbienen können gemähte Grasstopeln oder Offenbodenstellen für die Eiablage nutzen (43) und bei einer breiteren Ausführung können auch Vögel oder Feldhasen hier ein Versteck finden (39).
- Der *Blühwiesenstreifen* schafft ein **Pollen- und Nektarangebot** für Bestäuber wie Bienen, Schwebfliegen oder Schmetterlinge (44), welche auch für die Bestäubung von landwirtschaftlichen Kulturen essenziell sind, aber auch für schädlingfressende Insekten. Die Insekten dienen wiederum als Nahrung für z.B. Vögel und Fledermäuse.
- Der gräser- und kräuterreiche Aufwuchs kann als Futter verwendet oder auch als Mulchmaterial auf den Baumscheiben ausgebracht werden.
- Als linienförmige Habitate tragen *Blühwiesenstreifen* außerdem zusätzlich zu den Gehölzen zur Vernetzung zwischen Biotopen bei (6). Dies gilt insbesondere für Offenlandarten wie viele Schmetterlinge, für die reine Gehölzstrukturen keine geeignete **Vernetzung** darstellen.
- Der *Blühwiesenstreifen* hat eine **Pufferfunktion** gegenüber Ein- und Austrägen von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln (38). Dadurch werden weitere biodiversitätsfördernde Maßnahmen in den Baumstreifen (z.B. Nisthügel) zusätzlich geschützt (45).

EMPFOHLENE MINDESTMASSE

- Mindestens 2 m breit und mindestens 500 m² pro Hektar Agroforstsystem. Werden mehrere kleine *Blühwiesenstreifen* angelegt, sollten sie möglichst über die Fläche verteilt liegen. Für eine optimale Biotopvernetzung ist der Abstand dabei jeweils kleiner als 300 m.
 - Falls die Maßnahme gemeinsam mit dem *Staudensaum* durchgeführt wird, werden die empfohlenen Mindestmaße beider Maßnahmen auf je 300 m² pro Hektar Agroforstsystem reduziert.

UMSETZUNG

Standort

- Der *Blühwiesenstreifen* kann auf der gesamten nicht beackerten Fläche der Gehölzstreifen angelegt werden.
- Geeignet ist die Maßnahme auch für Bereiche, die z.B. wegen der Baumpflege öfter betreten oder befahren werden müssen. Dabei ist auch eine Aufteilung der Gehölzstreifen möglich, bei der die eine Seite nicht mehr betreten und ein *Staudensaum* angelegt wird, sämtliche Begehungen also auf der Seite mit dem *Blühwiesenstreifen* stattfinden.
- Auch ein *Extensiver Ackerrandstreifen* kann an den *Blühwiesenstreifen* anschließen.

Anlage

- Ein *Blühwiesenstreifen* kann bereits zu Beginn der Pflanzung in ein Agroforstsystem integriert oder nachträglich noch angelegt werden. Vor allem bei den jungen Systemen ist aber wichtig, dass die Baumscheiben frei bleiben.
- Die Breite hängt von der Gehölzstreifenbreite und auch von der Maschinenbreite ab.
- Eine Selbstbegrünung ist nur möglich, wenn unmittelbar artenreiches Grünland angrenzt und wenig Problemunkräuter wie Quecke, Fuchsschwanz, Acker-Kratzdistel oder Ampfer vorhanden sind.
- Auf den meisten Ackerstandorten ist das Samenpotenzial vor allem in der Mitte nicht vorhanden. Dann ist eine Aussaat nach der oben beschriebenen

Aussaatanleitung notwendig. Bei den Kriterien der Saatgutwahl (Tabelle 1) empfehlen wir für den *Blühwiesenstreifen*:

- Mehrjährigkeit: möglichst mehrjährig
- Wildpflanzenanteil: möglichst 100%
- Anteil Krautpflanzen: optimalerweise 20–40%
- Diese Bedingungen erfüllen eher Grünland-Mischungen als die klassischen *Blühstreifen*-Mischungen. Beispielmischungen sind:
 - Rieger-Hofmann Nr. 02: „Frischwiese/Fettwiese“ (Regio-Saatgut, klassische Streuobstwiesenmischung, [02 Frischwiese/Fettwiese | Rieger-Hofmann Shop](#))
 - Rieger-Hofmann Nr. 24: „Mischung Solarpark“ (Regio-Saatgut, enthält auch schattentolerante Arten): [Detailansicht Solarpark | Rieger-Hofmann Shop](#)
 - Saaten Zeller „Streuobstwiese“ (kein Regio-Saatgut): [Streuobstwiese](#)
 - Saaten Zeller „Grundmischung“/„Magerrasen“/„Feuchtwiese“ (Regio-Saatgut): [Regiosaatgut](#)
- Blühmischungen mit Gräsern haben einen geringeren Kilopreis, müssen dafür aber mit einer höheren Saatstärke ausgebracht werden.

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Der *Blühwiesenstreifen* sollte **zweischürig** gemäht werden (bei sehr mageren Standorten reicht einschürig). Idealerweise wird das Mahdgut abgefahren, um die Fläche auszuhagern und damit Licht an den Boden kommt.
 - Weniger zeitintensiv, aber für die Artenvielfalt weniger optimal, ist eine Mahd mit Belassen des Mahdguts auf der Fläche oder auch Abmulchen.
 - Als Synergie im Agroforstsystem kann das Mahdgut auch auf die Baumscheiben geharkt werden, um vor Austrocknung zu schützen und um Beikräuter zu unterdrücken.
 - Die Mahdzeitpunkte hängen vom Standort und der sonstigen Bewirtschaftung des Agroforstsystems ab. Zur Aushagerung des Bodens empfehlen wir eine erste Mahd bis Mitte Juni. Die zweite sollte dann etwa ab Anfang September stattfinden, sodass genug Zeit für eine eventuelle zweite Blüte bleibt
- Im ersten Jahr können zusätzliche **Pflegeschnitte** (Schröpfschnitte) im Frühjahr notwendig sein, falls „Problemunkräuter“ Dominanzen bilden (40, 41).
 - Ab dem ersten richtigen Schnitt kann das Schnittgut als Heu oder Silage verwendet werden.

- Die Pflege sollte **gestaffelt** stattfinden, wobei nicht mehr als 50 % der Fläche gleichzeitig gemäht werden sollte (33). Beispielsweise könnten die beiden Seiten eines Baumstreifens zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemäht werden oder nur jeder 2. Streifen. Der Rest der Fläche kann dann einige Wochen später gemäht werden.
 - Insbesondere bei der letzten Mahd im Jahr sollte ein Teil (ca. 10 %) nicht mitgemäht werden, um Überwinterungsmöglichkeiten zu schaffen (39). Dieser Bereich darf frühestens im darauffolgenden Sommer wieder gemäht werden.
- Es sollte mit **insektenschonender Mähtechnik** gearbeitet werden und die Schnitthöhe mindestens 10 cm betragen (39).
- Die sonst übliche **Standdauer** von 5 Jahre, die v.a. mit dem Erhalt des Ackerstatus zusammenhängt, gilt im Agroforststreifen nicht. Nach 5 Jahren sollte aber spätestens überprüft werden, ob der *Blühwiesenstreifen* noch vielfältig durchmischt ist oder ob sich einzelne Arten (z.B. Gräser) durchgesetzt haben und unter Umständen auch eine Neuaussaat nötig wird. In dem Fall sollte nur ein Teil der Fläche gleichzeitig umgebrochen werden, um den erdnistenden Tieren, die sich etabliert haben, Ausweichmöglichkeiten zu geben. So entsteht mit der Zeit ein noch größeres Mosaik an Vegetation und Habitaten.

KOSTEN UND FÖRDERMÖGLICHKEIT

- Je nach Saatmischung unterschiedlich (z.B. kostet die oben genannte Regio-Saatgutmischung „Frischwiese/Fettwiese“ von Rieger Hofmann etwa 1.500 € pro ha). *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*
- Ein *Blühwiesenstreifen* im Agroforstsystem ist aktuell weder innerhalb noch außerhalb des Gehölzstreifens über die GAP förderfähig. Private Fördermöglichkeiten sollten im Einzelfall recherchiert werden. Allerdings haben viele Förderprogramme, die Blühflächen unterstützen, spezielle Anforderungen an diese, die in einem Agroforstsystem eventuell nicht erfüllt werden können. Es kann sich dennoch lohnen auf kommunaler Ebene nach Möglichkeiten der finanziellen Unterstützung zu suchen und entsprechende Gespräche zu führen.



3. EXTENSIVER ACKERRANDSTREIFEN

BESCHREIBUNG

Viele konkurrenzschwache, lichtbedürftige und oft einjährige Ackerwildkräuter konnten sich über Jahrhunderte hinweg in lichten, extensiven Getreidebeständen etablieren, sind aber inzwischen selten und bedroht (39, 46). Sie können auch in der heutigen intensiven Landnutzung gefördert werden durch kleinflächige Extensivierungen und eventuell gezielte Aussaaten, ohne eine starke Konkurrenz für die Ackerkultur zu schaffen.

In Agroforstsystemen lässt sich dies gut durchführen, indem der Ackerstreifen, der unmittelbar und parallel an die Gehölzreihen grenzt, extensiv bewirtschaftet wird. Während sich die Agroforststreifen nachweislich positiv auf das Wachstum der Hauptkultur im zentralen Bereich der Ackerflächen dazwischen auswirken, gibt es unmittelbar entlang der Gehölzreihen oft Ertragseinbußen durch Wurzelkonkurrenz und teilweise Beschattung (47). Dieser ertragsreduzierte Bereich ist also ideal für Extensivierung und Naturschutzmaßnahmen geeignet. Das bedeutet konkret die Kombination aus sechs Maßnahmen, die v.a. im Getreide umgesetzt werden können: 1. Drillen mit doppeltem Saatreihenabstand und/oder reduzierter Saatstärke, 2. Verzicht auf Pflanzenschutzmittel, 3. Verzicht auf mineralische Düngung, 4. Reduzierte mechanische Unkrautbekämpfung und optional 5. Späte Stoppelbearbeitung und 6. die Aussaat von gewünschten Ackerwildkräutern.

Mögliche Arten sind (standortabhängig) Sommer-Adonisröschen (*Adonis aestivalis*), Lämmersalat (*Arnoseris mimima*), Rundblättriges Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*), Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*), Sand-Mohn (*Papaver argemone*), Ackervergissmeinnicht (*Myosotis arvensis*), Nacht-Lichtnelke (*Silene noctiflora*) und Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*).

MOTIVATION

- Durch erhöhten **Lichteinfall** bei doppeltem Saatreihenabstand werden seltene und lichtbedürftige Ackerwildkräuter begünstigt, welche genau an die

speziellen Bedingungen einer regelmäßigen Störung durchs Ackern angepasst sind (39).

- Das daraus resultierende vielfältige **Nektar- und Pollenangebot** eines *Extensiven Ackerrandstreifens* schafft eine Nahrungsquelle für viele Bestäuber wie Wildbienen, Schwebfliegen oder Schmetterlinge. Auch das Nahrungsangebot für schädlingsfressende Nützlinge wie Marienkäfer oder Florfliegen wird damit erweitert (10).
- Die Offenbodenstellen bieten eine **Brutmöglichkeit** sowohl für manche Wildbienenarten, als auch für bodenbrütende Vogelarten wie den Ortolan, welcher sehr dichte Kulturen häufig vermeidet (38). Auch Laufkäfer bevorzugen für ihre Nahrungssuche lichte Bestände, in denen sie sich einfach fortbewegen können (48).
- In einem vielfältigeren Acker können also schon auf geringer Fläche Ökosystemleistungen wie **Bestäubung** und **natürliche Schädlingskontrolle** gefördert werden (44).
- Durch die späte Stoppelbearbeitung können auch sehr späte Ackerwildkräuter noch blühen. Wenn es möglich ist, können die Stoppeln sogar erst im nächsten Jahr bearbeitet werden und damit eine Überwinterungsmöglichkeit bieten (39).
- Ein gemäßigtes Vorkommen der Ackerbegleitflora kann die **Bodenstruktur** verbessern, Bodenerosion verringern und mitunter zur Nährstoffanreicherung durch Stickstoffbindung beitragen (44).
- Durch gezielte Aussaat können **nützliche Pflanzen** etabliert werden, welche die ökologische Nische einnehmen, die sonst von typischen Acker-„Unkräutern“ (z.B. Hirtentäschelkraut, Acker-Kratzdistel, Acker-Winde) eingenommen wird.
- Das Risiko für Pilzinfektionen wird verringert, da der offene Bestand winddurchlässiger ist und zu einer schnelleren Erwärmung und Abtrocknung beiträgt (49).
- Der *Extensive Ackerrandstreifen* hat eine **Pufferfunktion** gegenüber Ein- und Austrägen von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln (38). Dadurch werden weitere Maßnahmen in den Baumstreifen (z.B. Nisthügel) zusätzlich geschützt (45).
- Als linienförmige Habitats tragen *Extensive Ackerrandstreifen* außerdem zusätzlich zu den Gehölzen zur **Vernetzung** zwischen Biotopen bei (44).

EMPFOHLENE MINDESTMASSE

- Mindestens 3 m breit.
- Mindestens 600 m² pro Hektar Agroforstsystem, möglichst mit nicht mehr als 300 m Abstand zwischen mehreren Extensiven Ackerrandstreifen, um die Biotopvernetzung zu garantieren.

UMSETZUNG

Standort

- Die Maßnahme sollte idealerweise auf beiden Seiten des Gehölzstreifens in je einer Arbeitsbreite durchgeführt werden.
- Geeignet sind nur magere bis mittlere Böden, da auf nährstoffreicheren Böden meist einzelne Arten dominieren (39). Sind viele „Problemunkräutern“ wie Ampfer, Quecke oder Distel vorhanden, ist die Maßnahme eher nicht empfehlenswert.

Anlage

- Der Extensive Ackerrandstreifen ist sowohl in Sommer- als auch Wintergetreide möglich (39). Die Maßnahme sollte über mehrere Jahre fortgesetzt werden. In dem Fall können auch andere Kulturen wie Mais oder Hackfrüchte Teil der Fruchtfolge sein und müssen nach Möglichkeit ebenfalls extensiv behandelt werden (keine Pflanzenschutzmittel und keine Düngung) (44).
- Der doppelte Saatreihenabstand wird durch Schließung jedes zweiten Drill-Schares (Doppelreihen sind auch möglich, also 2 Schare offen, 2 Schare geschlossen) erreicht.
 - Alternativ oder auch zusätzlich kann die Saatstärke um 30–50 % reduziert werden (38, 44).
- Auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln muss verzichtet werden. Ab dem 15. März (oder nach einer evtl. Aussaat von Ackerwildkräutern, falls diese davor erfolgt ist) außerdem auch auf mechanische Unkrautbekämpfung (39, 44).
- Auf mineralische Düngung sollte ebenfalls verzichtet werden. Organische Düngung ist in reduzierten Mengen möglich (39, 44).

- Die Stoppelbearbeitung sollte frühestens ab Mitte August passieren. Noch besser ist ein Umbruch erst im folgenden Frühjahr, wenn dies zur anschließenden Kultur passt (39).
 - Sollte die Fläche mit den oben genannten „Problemunkräutern“, insbesondere Gräsern, belastet sein, ist eine frühe Stoppelbearbeitung allerdings meistens nötig.
- Das Getreide sollte nicht unter 10 cm Höhe geerntet werden, bestenfalls sogar auf 20 cm.

Aussaat

- Auf sehr mageren Böden ist häufig bereits eine vielfältige Ackerbegleitflora oder das Samenpotenzial dazu vorhanden, in dem Fall sollte nichts ausgesät werden. Dies sollte vorab getestet werden, indem mindestens zwei Jahre die Selbstbegrünung unter den genannten Bedingungen beobachtet wird. Vorhandene Arten sollten nicht mehr ausgesät werden (50). Evtl. ist hier Beratung durch Vegetationskundige, die untere Naturschutzbehörde oder auch uns ratsam.
- Zeigt sich nach diesem Zeitraum, dass keine seltene Ackerbegleitflora am Standort vorhanden ist bzw. sollen die vorhandenen Arten ergänzt werden, wird eine gezielte Aussaat nötig. Hier gibt es keine vorgefertigten Mischungen, üblicherweise werden je nach Standorteigenschaften und Lage Einzelarten ausgesät. Hier ist eine Beratung durch eine untere Naturschutzbehörde oder uns dringend empfohlen.
- Auch hier gilt die oben beschriebene Aussaat-Anleitung, wobei das Saatbett im Falle des Extensiven Ackerrandstreifens im Zuge der regulären landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung erfolgt. Das Saatgut sollte kurz nach dem Getreide ausgesät werden. Es wird meist eine andere Technik benötigt, da auch hier die meisten Lichtkeimer sind und nicht in den Boden eingearbeitet werden dürfen. Das Saatgut darf also nicht einfach dem Getreide beigemischt werden (50).

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- In jedem Fall sollten der Extensive Ackerrandstreifen und die darin vorkommenden Ackerwildkräuter aber auch die konkurrenzstarken „Problemkräuter“ über die Jahre beobachtet werden.

- Bei Bedarf sollten unerwünschte Beikräuter (z.B. Acker-Winde, Ampfer) lokal bekämpft werden, z.B. mit Striegel oder Hacke (44). Bei einem bleibenden Aufkommen dieser Beikräuter muss die Saatstärke evtl. wieder erhöht werden.
- Die Standzeit eines Extensiven Ackerrandstreifens läuft bis zum Umbruch für die nächste Feldfrucht. Idealerweise wird er aber auch in der nächsten Kultur weitergeführt. Wenn sich Ackerwildkräuter etabliert haben, vermehren sie sich bestenfalls von selbst, ansonsten kann eine erneute Aussaat notwendig sein.

KOSTEN UND FÖRDERMÖGLICHKEIT

- Die Opportunitätskosten durch die sinkenden Ernteerträge schwanken stark, je nach den Erträgen. Die Kosten für den Input sinken aber ebenfalls durch die Extensivierung (wegfallende Kosten für Düngung, Pflanzenschutzmittel etc.).
- Die Kosten das Saatgut kann stark variieren.
- Die Ökoregelung 6 fördert die Reduktion von chemischen Pflanzenschutzmitteln mit 50 bzw. 150 € pro Hektar.
- In den meisten Bundesländern gibt es darüber hinaus Förderungen für extensive Ackernutzung/ Lichtäcker. Diese liegen bei 500 bis 1.000 € pro Hektar. Sowohl die Ökoregelung 6 als auch die AUKMs beziehen sich in den meisten Bundesländern auf den ganzen Schlag oder zumindest auf deutlich breitere Streifen. Hier lohnt sich unter Umständen die Extensivierung auf ganzer Fläche. Zum Teil ist aber auch hier die Kombinierbarkeit mit der Ökoregelung 3 eingeschränkt.
- Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.

II. Gehölzbasierte Maßnahmen

Wer sich Gedanken über Agroforstwirtschaft macht, ist sich vermutlich bewusst, dass die mitteleuropäische Kulturlandschaft früher einmal deutlich Gehölzreicher war und Bäume schon immer Teil der bäuerlichen Landwirtschaft waren, sei dies in Form von Hecken, Alleen oder auch Einzelbäumen. Die Gehölze hatten verschiedenste Funktionen und Geschichten. So wurden bspw. Hecken im großen Stil im Zuge der „Verkoppelungen“ angelegt, bei der die vorher gemeinschaftlich genutzten Flächen privatisiert und damit Flächenbegrenzungen und Zäune nötig wurden. Kopfbäume dagegen entstanden aus einer bestimmten Nutzungsform, bei der die dünnen Zweige eines stockausschlagfähigen Baumes regelmäßig abgeschnitten wurden, um für verschiedene Zwecke verwendet zu werden (s. Kopfbäume). In den letzten 80 Jahren haben Gehölzbestände in der Agrarlandschaft durch Flurbereinigung und Intensivierung drastisch abgenommen. Auch die Aufgabe ihrer Nutzung, wie z.B. bei Kopfbäumen, spielt eine Rolle.

Viele ökologische Vorteile dieser Gehölzstrukturen werden auch von modernen Agroforstsystemen abgedeckt, z.B. Kohlenstoffspeicherung, Windbrechung oder Strukturschaffung. Die traditionellen Strukturen können aber ein Agroforstsystem hinsichtlich der Biodiversitätsförderung noch deutlich übertreffen:

1. Durch einen Fokus auf heimische Arten, von denen oft eine besonders hohe Zahl an Tierarten abhängt (27),
2. Durch ihre Blüten und Früchte als Nahrung für verschiedene Tiere wie Wildbienen oder Vögel,
3. Durch dichten, dornigen Wuchs von Hecken, der einen Schutz vor Beutegreifern bieten kann,
4. Durch ein Zulassen von teils deutlich höheren Altersstufen, in denen ein Baum reich an verschiedenen sog. Mikrohabitaten (s. Abbildung 1) werden kann,
5. Durch die Pflanzung als Sämlinge (also keine vegetativ vermehrte Klone) oder per Direktsaat, wodurch auch die genetische Vielfalt in den Agroforstsystemen erhöht wird und
6. Durch verschiedene Pflegetechniken wie dem Erhalt von Kopfbäumen.

Es lohnt sich folglich, auch in ein modernes Agroforstsystem verschiedene andere Gehölze und Gehölzstrukturen einzubringen, um die biologische Vielfalt zu fördern. Hier werden drei Maßnahmen unterschieden: die Biodiv-Bäume, Kopfbäume und Biodiv-Sträucher. Eine Auswahl passender heimischer Bäume und Sträucher inkl. ihrer Blühzeiten und Standortansprüche wurde in Tabelle 2 zusammengestellt.

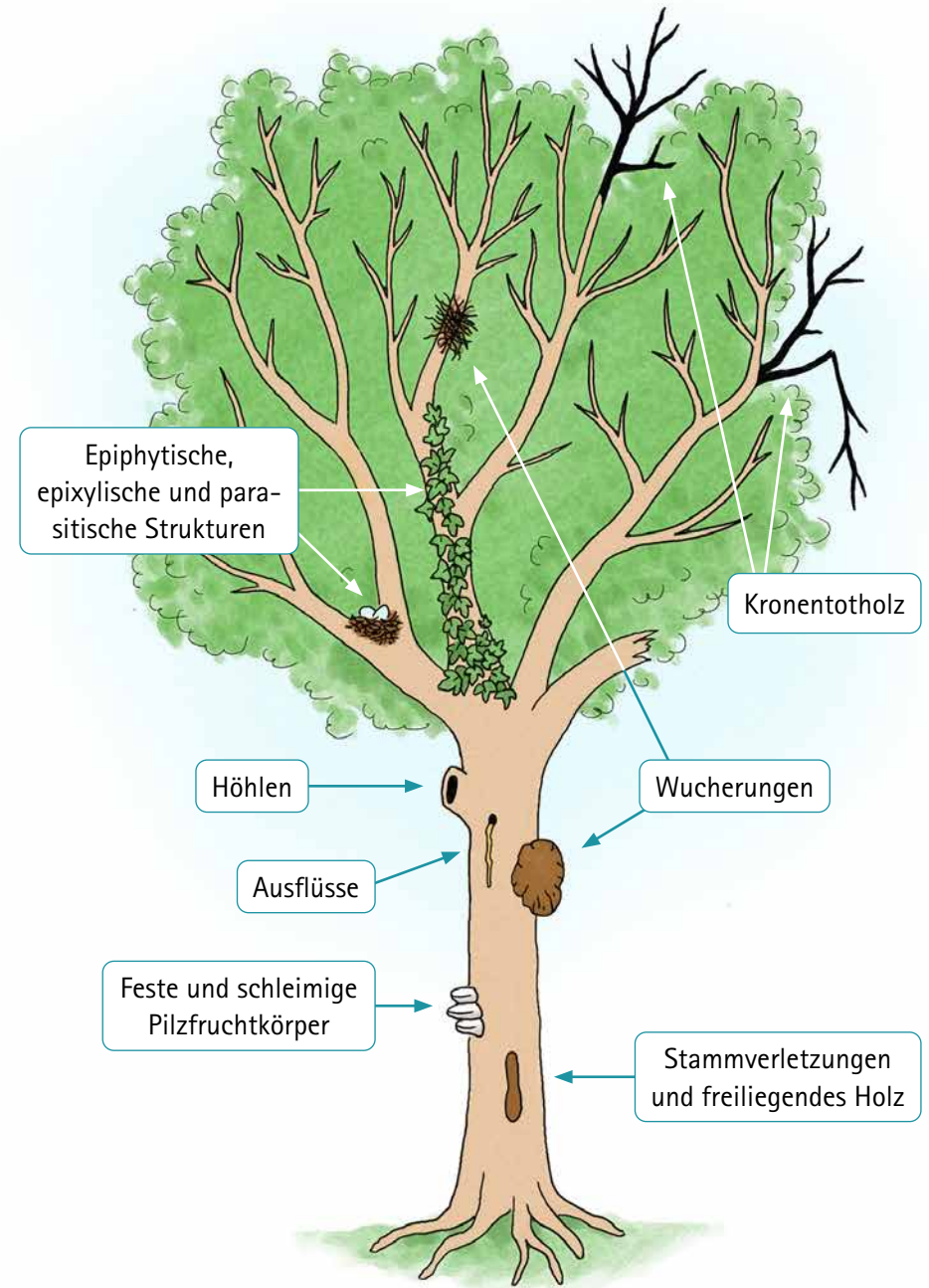
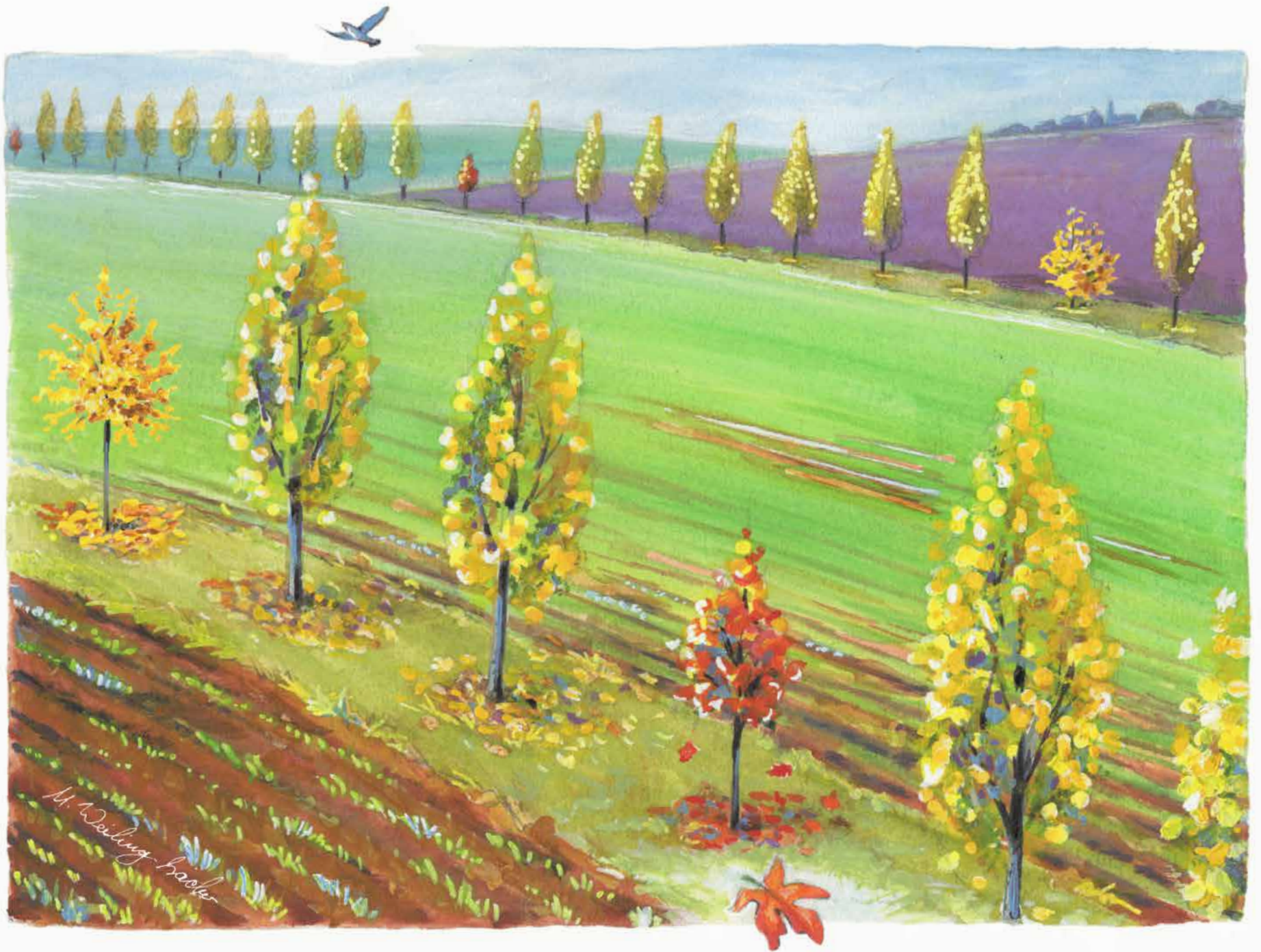


Abbildung 1: Verschiedene Mikrohabitats an einem alten Baum (51).

ART (DEUTSCH)	ART (LATEIN)	ABHÄNGIGE ARTEN	BESTÄUBER-FÖRDERND	BLÜHZEITRAUM												LICHT-ANSPRUCH	FEUCHTE-ANSPRUCH	PH-ANSPRUCH	KRONEN-BREITE	KOPFBAUM-GEEIGNET
				F	M	A	M	J	J	A	S									
Baumarten																				
Feldahorn	<i>Acer campestre</i>	228	4												Halbschatten	Mittel	Neutral	Schmal	Ja	
Spitzahorn	<i>Acer platanoides</i>	138	5												Schatten	Indifferent	Indifferent	Breit	Ja	
Bergahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	219	6												Schatten	Mittel	Indifferent	Breit	Ja	
Schwarzerle	<i>Alnus glutinosa</i>	313	-												Halbschatten	Feucht	Neutral	Schmal	Ja	
Grauerle	<i>Alnus incana</i>	171	-												Halbschatten	Mittel	Eher basisch	Schmal	Ja	
Hängebirke	<i>Betula pendula</i>	381	-												Licht	Indifferent	Indifferent	Schmal	Nein	
Hainbuche	<i>Carpinus betulus</i>	252	-												Schatten	Indifferent	Indifferent	Schmal	Ja	
Ess-Kastanie	<i>Castanea sativa</i>	187	6												Schatten	Indifferent	Mäßig sauer	Breit	Nein	
Gemeine Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	210	-												Schatten	Indifferent	Neutral	Breit	Ja	
Wild-Apfel	<i>Malus sylvestris</i>	116	8												Licht	Mittel	Neutral	Schmal	Nein	
Wildkirsche	<i>Prunus avium</i>	217	8												Schatten	Mittel	Neutral	Schmal	Nein	
Kultur-Pflaume	<i>Prunus domestica</i>	260	4												Licht	Mittel	Neutral	Schmal	Nein	
Gew. Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>	152	-												Halbschatten	Feucht	Neutral	Schmal	Nein	
Wildbirne	<i>Pyrus communis</i>	279	5												Halbschatten	Indifferent	Eher basisch	Schmal	Nein	
Traubeneiche	<i>Quercus petraea</i>	328	-												Halbschatten	Mittel	Indifferent	Breit	Ja	
Stieleiche	<i>Quercus robur</i>	570	-												Licht	Indifferent	Indifferent	Breit	Ja	
Silberweide	<i>Salix alba</i>	298	6												Halbschatten	Feucht	Eher basisch	Breit	Sehr	
Salweide	<i>Salix caprea</i>	503	8												Licht	Mittel	Neutral	Schmal	Sehr	
Purpurweide	<i>Salix purpurea</i>	221	-												Licht	Indifferent	Eher basisch	Schmal	Sehr	
Vogelbeere	<i>Sorbus aucuparia</i>	230	4												Halbschatten	Indifferent	Mäßig sauer	Schmal	Nein	
Winterlinde	<i>Tilia cordata</i>	135	5												Halbschatten	Mittel	Indifferent	Breit	Ja	
Straucharten																				
				F	M	A	M	J	J	A	S								Dornen	
Berberitze	<i>Berberis vulgaris</i>	-	-												Licht	Eher trocken	Eher basisch	Schmal	Ja	
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i>	51	6												Halbschatten	Eher trocken	Eher basisch	Breit	Nein	
Blutroter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-												Licht	Mittel	Neutral	Breit	Nein	
Haselnuss	<i>Corylus avellana</i>	-	-												Halbschatten	Indifferent	Indifferent	Breit	Nein	
Eingriffeliger Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	206	4												Licht	Eher trocken	Eher basisch	Breit	Ja	
Europ. Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaeus</i>	-	-												Halbschatten	Mittel	Eher basisch	Schmal	Nein	
Faulbaum	<i>Frangula alnus</i>	-	-												Halbschatten	Feucht	Indifferent	Schmal	Nein	
Sanddorn	<i>Hippophae rhamnoides</i>	-	-												Licht	Eher trocken	Eher basisch	Breit	Ja	
Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-												Licht	Eher trocken	Eher basisch	Schmal	Ja	
Rote Heckenkirsche	<i>Lonicera xylosteum</i>	-	-												Halbschatten	Mittel	Neutral	Schmal	Nein	
Schlehe	<i>Prunus spinosa</i>	-	-												Licht	Eher trocken	Neutral	Breit	Ja	
Purgier-Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>	81	-												Licht	Eher trocken	Eher basisch	Breit	Ja	
Schwarze Johannisbeere	<i>Ribes nigrum</i>	-	-												Schatten	Feucht	Neutral	Schmal	Nein	
Rote Johannisbeere	<i>Ribes rubrum</i>	-	-												Schatten	Feucht	Neutral	Schmal	Nein	
Hundsrose	<i>Rosa canina</i>	-	-												Licht	Eher trocken	Indifferent	Breit	Ja	
Himbeere	<i>Rubus idaeus</i>	-	-												Licht	Indifferent	Indifferent	Schmal	Ja	
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>	-	-												Licht	Mittel	Indifferent	Breit	Nein	
Trauben-Holunder	<i>Sambucus racemosa</i>	-	-												Halbschatten	Mittel	Mäßig sauer	Breit	Nein	
Wolliger Schneeball	<i>Viburnum lantana</i>	-	-												Licht	Eher trocken	Eher basisch	Breit	Nein	
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>	-	-												Halbschatten	Indifferent	Neutral	Schmal	Nein	

Tabelle 2:
Liste möglicher, heimischer Baum- und Straucharten für die Gehölz-basierten Maßnahmen inklusive:

- Standortansprüchen basierend auf den Zeigerwerten und Blühzeitraum (www.FloraWeb.de).
- Anzahl abhängiger Arten basierend auf (25), wo von 126 Baumarten die Anzahlen der von ihnen abhängigen Tier-, Pflanzen- und Pilzarten untersucht wurden („-“ bedeutet nicht erhoben, Grünfärbung + Farbsintensität = Eignung für die Maßnahme).
- Bestäuberfördernd basierend auf (49), wo das Nektar- und Pollenangebot diverser Baumarten untersucht wurde, womit v.a. ihr positiver Effekt auf die (Honig-) Bienen gezeigt wird (Skala von 1 bis 8).
- Kronenbreite „Schmal“ bei Bäumen bis 10m übliche maximale Kronenbreite, bei Sträuchern bis 3m (basierend auf (50) und den Angaben verschiedener Baumschulen).



M. Weiling-hacker

4. BIODIV-BÄUME

BESCHREIBUNG

Genau wie im Wald können auch in einem Agroforstsystem einzelne sog. Habitatbäume die biologische Vielfalt deutlich fördern (52). Gerade in Systemen, die nur aus einer oder wenigen Baumarten bestehen, z.B. dem klassischen Kurzumtriebs-Pappel-System, ist die Integration anderer Baumarten sinnvoll. Hierfür werden Arten ausgewählt, die einen hohen Biodiversitätsnutzen haben, z.B. durch ihre Blüte oder eine hohe Zahl von ihnen abhängiger Tierarten. Für eine optimale Naturschutzfunktion dürfen diese Bäume alt werden und nach der Ernte der Agroforstgehölze als Überhälter stehen bleiben. Außerdem müssen sie nicht den Standards des grad-schaftigen Stammholzes entsprechen, sondern können knorrig und verzweigt wachsen, wodurch viele Mikrohabitate entstehen können (s. *Abbildung 1*).

MOTIVATION

- Eine deutliche Erhöhung der Lebensraumvielfalt, des Nahrungsangebots und des Naturschutzwertes des Agroforstsystems (25, 53) steht einem vertretbaren Mehraufwand gegenüber.
- *Biodiv-Bäume* bieten unter anderem durch ihre Blüten, aber auch durch andere Pflanzenbestandteile, **Nahrungsquellen** für zahlreiche Insektenarten, darunter Wildbienen, Fliegen und Käfer. Diese dienen wiederum als Nahrungsquelle für Vögel, Fledermäuse und weitere Insekten (52).
- Die *Biodiv-Bäume* dienen auch als **Habitat** für Insekten, Vögel (v.a. Höhlenbrüter) und Fledermäuse, wenn sie lange genug stehen bleiben und insbesondere, wenn Mikrohabitate wie z.B. Höhlen, Wucherungen oder Verletzungen vorhanden sind (51). *Abbildung 1* zeigt weitere Beispiele.
- Je nach Priorität können aber auch die *Biodiv-Bäume* grad-schaftig erzogen und eines Tages als Stammholz geerntet werden. Damit wäre der ökologische Nutzen allerdings geringer.

BEGRIFFSERKLÄRUNG

Wir nennen diese Bäume „*Biodiv-Baum*“, um auf die vielseitigen Aspekte hinzuweisen, wie sie die Biodiversität fördern.

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens 5 *Biodiv-Bäume* pro Hektar Agroforstsystem, wenn sie nicht aufgeastet und genutzt werden.
- Mindestens 10 *Biodiv-Bäume* pro Hektar Agroforstsystem, wenn sie aufgeastet und genutzt werden.

UMSETZUNG

Standort

- In Einzelbaumsystemen können die *Biodiv-Bäume* als Teil des Pflanzschemas in den Gehölzreihen stehen.
 - Besonders gut eignen sich *Biodiv-Bäume* auch, um durch Ausfälle entstandene Lücken im Pflanzschema aufzufüllen.
- In Kurzumtriebs-Systemen können schattenverträgliche Baumarten mit 2 m Abstand zu den anderen Gehölzen in die Reihen gepflanzt werden (s. *Tabelle 2*: Lichtanspruch = „Schatten“).
 - Bei größerem Abstand zu den Agroforstgehölzen sind auch Halbschatten-Bäume möglich.
 - Ggf. muss der Abstand mit zunehmender Größe der *Biodiv-Bäume* erhöht werden, indem nach der Ernte im Kurzumtrieb mehr Platz ein Baum mehr ausgespart wird.
- Der Abstand zwischen zwei *Biodiv-Bäumen* sollte mindestens 10 m betragen.
- Für jeden Standort (feucht-trocken, sauer-basisch) gibt es passende Baumarten (s. *Tabelle 2*).

Anlage

- Die beste Pflanzzeit ist im späten Herbst (Oktober-Dezember). Alternativ ist auch eine Pflanzung im Frühjahr möglich (Mitte Februar – Mitte April), was aber einen höheren Aufwand beim Bewässern bedeuten kann.
- Ein Verbisschutz ist bei Neupflanzungen wichtig (54). Je nach Standort kann außerdem ein Wühlmausschutz notwendig sein.
- Die *Biodiv-Bäume* sollten als Sämlinge gepflanzt werden oder per Direktsaat ausgebracht werden, um auch die genetische Vielfalt zu fördern.

- Das Pflanzgut sollte bei der Pflanzung noch möglichst klein und jung sein, damit der sog. Pflanzchock (also das Umgewöhnen an andere Bedingungen als in der Baumschule) geringer ist und sich die Wurzeln besser entwickeln können. Solches Pflanzgut ist eher bei Forst-Baumschulen als bei Gärtnerischen zu finden.

Artauswahl

- Der **Biodiversitätsnutzen** ist in *Tabelle 2* unter anderem durch die Spalten „Abhängige Arten“ und „Bestäuber-fördernd“ definiert. Für die Förderung von Bestäubern ist insbesondere auch der Blühzeitraum wichtig. Hier sollten verschiedene Arten kombiniert werden, um ein möglichst langes Blühangebot zu ermöglichen.
- Es sollten allgemein möglichst verschiedene Baumarten (mindestens fünf) und insbesondere auch verschiedene Gattungen kombiniert werden, da viele Insekten auf bestimmte Gattungen spezialisiert sind (27).
- Die Schattenverträglichkeit spielt eine Rolle, gerade in einem dichten und schnell-wachsenden Kurzumtriebs-System (s. Standort).
 - Baumarten mit hohem Lichtanspruch sind tendenziell nur für Einzelbaumsysteme geeignet, oder es muss viel Platz für sie gelassen werden. Dafür haben sie oft einen besonders hohen Biodiversitätsnutzen (z.B. Stieleiche oder Salweide).
- Zwar sind die Kronen der meisten Bäume insgesamt breiter als die Gehölzstreifen, die Kronen setzen aber erst weiter oben an. Dennoch sollte die natürliche Wuchsbreite der Baumarten mit in die Planung einbezogen werden (*Tabelle 2*), da eine höhere Breite in einem schmalen Gehölzstreifen mitunter einen höheren Pflegeaufwand bedeuten würde.
- Es sollten regional heimische Arten gewählt und nach Möglichkeit auch zertifiziertes, autochthones Pflanzgut verwendet werden. Auf www.FloraWeb.de kann die regionale Verbreitung aller Arten eingesehen werden.

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Auch die anfallende Pflege ist stark von den eigenen Wünschen abhängig.
 - Soll Stammholz erzeugt werden, sollte die Baumscheibe in den ersten Jahren mindestens einmal jährlich gehackt werden, um den Konkurrenzdruck zu verringern. Die Bäume sollten außerdem bedarfsweise bewässert und selektiv aufgeastet werden (52). Für mehr Informationen zur Wertholz-Astung siehe <https://vrd-stiftung.org/wp-content/uploads/FINAL-Aestungsleitfaden-8-2025.pdf>.
 - Stehen die Bäume nur für ihren Biodiversitätsnutzen, müssen sie wenig gepflegt werden, außer sie beeinträchtigen die Bewirtschaftung oder das Wachstum der anderen Bäume. Auch dann wäre eine selektive Aufastung der *Biodiv-Bäume* sinnvoll. Eine Bewässerung ist dann nur im Notfall nötig.

KOSTEN

- Die Kosten für die Anlage belaufen sich auf 10 bis 20 € pro Baum.
- Werden die Bäume als Stammholz erzogen, kommen Pflegekosten dazu. Diese sollten sich durch die Vermarktung des Stammholzes aber selbst tragen.
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*



5. KOPFBÄUME

BESCHREIBUNG

Kopfbäume sind stockausschlagfähige Bäume, deren Stamm auf ein bis drei Meter Höhe gekürzt und deren Zweige regelmäßig auf diese Höhe zurückgeschnitten („Schneitelung“) werden (55, 56). Sie waren lange Zeit fester Bestandteil der bäuerlichen Kulturlandschaft, insbesondere die Kopfweiden, da die Zweige für vielfältige Zwecke benutzt wurden: Allen voran zum Flechten von Körben, daneben auch als Baumaterial, als (lebendiger) Zaun, für Werkzeugstiele, als Brennholz, Einstreu oder auch Futtermittel (57). Über die Jahrzehnte wird der Stamm unten immer dicker und knorriger, während die Äste und Zweige oben jung sind, was eine große Lebensraumvielfalt auf kleinstem Raum ermöglicht.

Heute sind *Kopfbäume* deutlich seltener anzutreffen. Das liegt neben dem notwendigen Aufwand an Handarbeit vor allem daran, dass ihre Produkte kaum noch gebraucht werden, insbesondere die Nachfrage nach Flechtmaterial ist fast vollständig verschwunden. Die daraus resultierende unterlassene Pflege, aber auch weitere Gründe wie landwirtschaftliche Intensivierung und Flurbereinigung sowie das Absenken des Grundwasserstandes bei Weidenarten führen zu ihrem Rückgang (39). In modernen Agroforstsystemen können sie wieder einen Platz bekommen und in die Gehölzreihen integriert werden, wo sie als Überhälter nach der Gehölz-Ernte stehen bleiben.

MOTIVATION

- Durch den Schnitt der Äste oben und das Wachsen des Stammes unten sind *Kopfbäume* gleichzeitig in verschiedenen Wachstums- und Abbauphasen des Holzes. Dies bietet eine enorme **Lebensraumvielfalt** für diverse Arten von Insekten, Gefäßpflanzen, Moosen, Pilzen und Flechten (58).
- Dazu kommt eine häufige Bildung von **Mikrohabitaten** (s. Abbildung 1), welche weiteren Arten wie z.B. höhlenbrütenden Vögeln einen Lebensraum bieten (39).
- Auch *Kopfbäume* können durch ihre Blüten und weitere Pflanzenteile ein **Nahrungsangebot** für Insekten schaffen.

- Viele der typischen Kopfbaum-Arten sind Baumarten, welche in der Forstwirtschaft wenig vorkommen und in der ausgeräumten Agrarlandschaft stark zurückgegangen sind wie z.B. Weiden oder Linden. Gerade Weidenarten sind aber sehr **biodiversitätsfördernd** und eine hohe Zahl von Tierarten hängt von ihnen ab (s. *Tabelle 2*).
- Die abgeschnittenen Äste der Kopfbäume können auch in einem modernen landwirtschaftlichen Betrieb **Verwendung** finden, z.B. als klassisches Flechtmaterial, für Zäune, als Brennholz oder als Mulchmaterial (58).
 - Die Blätter der Weiden eignen sich außerdem sehr gut als Futterlaub.
- Zudem können sie auch direkt zur Verwendung in anderen Biodiv-Maßnahmen wie der *Benjeshecke* oder dem *Reisighaufen* verwendet werden.
- Im Gegensatz zu vielen *Biodiv-Bäumen* haben *Kopfweiden* durch die regelmäßige Pflege den Vorteil, dass sie in der Krone schmaler bleiben.

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens 2 *Kopfbäume* pro Hektar Agroforstsystem.

UMSETZUNG

Standort

- In Einzelbaumsystemen können die *Kopfbäume* als Teil des Pflanzschemas in den Gehölzreihen stehen.
 - Besonders gut eignen sich *Kopfbäume* auch, um durch Ausfälle entstandene Lücken im Pflanzschema aufzufüllen.
- In Kurzumtriebs-Systemen können schattenverträgliche Baumarten (s. *Tabelle 2*) mit 3 m Abstand zu den anderen Gehölzen in die Reihen gepflanzt werden.
 - Bei größerem Abstand zu den Agroforstgehölzen sind auch Halbschatten-Bäume möglich.
 - Ggf. muss der Abstand mit zunehmender Größe der Kopfbäume erhöht werden, indem nach der Ernte im Kurzumtrieb mehr Platz ein Baum mehr ausgespart wird.
- Der Abstand zwischen zwei *Kopfbäumen* sollte mindestens 10 m betragen.

- Für jeden Standort (feucht-trocken, sauer-basisch) gibt es passende Baumarten (s. Tabelle 2), wobei die klassische Kopfweide nicht auf trockenen Böden gepflanzt werden sollte.

Anlage

- Für die Pflanzung siehe das Kapitel Anlage bei den *Biodiv-Bäumen*.
 - Kopfweiden werden allerdings üblicherweise vegetativ als Steckling vermehrt. Dazu werden 1,5 bis 2,5 m lange, gerade Weidentriebe 50 bis 100 cm tief (je nach Länge des Triebes) in den Boden gesteckt, der Durchmesser ist dabei beliebig zu wählen (58). Alternativ können aber auch hier Sämlinge zur Förderung der genetischen Vielfalt verwendet werden.
- Der Stamm des Kopfbaums wird **zwischen ein und drei Meter Höhe** sauber abgesägt, sobald er diese Höhe erreicht hat. Die gewünschte Höhe der Krone sollte im Vorfeld festgelegt werden, da mit dem Entfernen der Terminalknospe das Längenwachstum beendet wird (58).
 - Die Pflege ist aufwändiger und teurer, wenn man für den Pflegeschnitt ein Gerüst oder eine Hebebühne braucht.
 - Der Schnitt sollte leicht schräg durchgeführt werden, damit Regenwasser abfließen kann (58).
- Kopfbäume können auch gut als lebendige Zaunpfähle Verwendung finden. Dann werden sie ca. 30 cm oberhalb des Zaunes angeschnitten.

Artauswahl

- In *Tabelle 2* ist die **Eignung der Baumarten** als *Kopfbäume* vermerkt, welche vor allem auf der Fähigkeit beruht, nach dem Schnitt wieder kräftig auszuwachsen (55, 56, 58–60). Auch die Pappel eignet sich gut (58).
- Es sollten regional heimische Arten gewählt und nach Möglichkeit auch zertifiziertes, autochthones Pflanzgut verwendet werden. Auf www.FloraWeb.de kann die regionale Verbreitung aller Arten eingesehen werden.

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- In den ersten Jahren der Etablierung sollte der Stamm alle ein bis zwei Jahre auf die festgelegte Höhe **zurückgeschnitten** werden, da der „Kopf“ die Äste tragen können muss (58). Gleiches gilt für stark ausgehöhlte *Kopfbäume*.
- Wenn der wiederholte Rückschnitt dazu geführt hat, dass das Gehölz am gebildeten „Kopf“ sehr viele kleinere statt weniger großer Triebe bildet, können die Intervalle der Pflegeschnitte, bei denen die Neuaustriebe entfernt werden, auf drei, später sukzessive sogar bis auf acht Jahre verlängert werden (56, 58).
- Der Pflegeschnitt muss zwischen Anfang Oktober und Ende Februar erfolgen, um keine brütenden Tiere zu stören (58).
- Auf Wundverschlussmittel sollte verzichtet werden, da einige Insekten die freien Stellen am Baum nutzen (58).
- In den ersten drei Jahren kann eine bedarfsweise Bewässerung nötig sein, insbesondere bei den Weidenarten.

KOSTEN

- Die Kosten der Anlage belaufen sich auf ca. 5 bis 20 € pro Baum. Bei Anlage des Agroforstsystems mit einer Pflanzmaschine lassen sich diese Kosten weiter reduzieren. Stecklinge können auch selbst in der Landschaft gesammelt werden, damit werden nicht nur Kosten gespart, der Baum ist so auch standortangepasst.
- Die Pflege ist sehr gut selbst oder durch Freiwillige durchführbar. Sie ist in den ersten Jahren zwar in kürzeren Intervallen nötig, dafür ist der Baum noch klein und die Pflege geht schnell. Später dauert sie länger pro Baum, ist dafür aber nur noch in größeren Abständen nötig.
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*



6. BIODIV-STRÄUCHER

BESCHREIBUNG

Der Unterschied zwischen moderner Agroforstwirtschaft und klassischen Hecken liegt vor allem darin, dass ein Agroforstsystem intensiv genutzt wird. In den meisten Fällen werden darin außerdem eher Bäume als Sträucher gepflanzt. In einer klassischen Hecke dagegen können zwar vereinzelt auch Bäume stehen, sie besteht aber eigentlich vor allem aus Sträuchern. Hecken sind fester Bestandteil der mitteleuropäischen Kulturlandschaft und wurden vor allem als Weide-„Zaun“ und als Abgrenzung zwischen Schlägen im Zuge der Verkopplung und Landprivatisierung angelegt. Um diese Zwecke zu erfüllen, mussten Hecken vor allem eines sein, nämlich dicht, und zwar vor allem im unteren, bodennahen Bereich. Diese Bedingung wird kaum von Baumreihen, wohl aber von Sträuchern erfüllt. Auch Dornen an den Pflanzen waren nützlich, um das Vieh einzuzäunen. Diese Eigenschaften sind es auch, die dichte Hecken bzw. Sträucher ökologisch so wertvoll machen, denn das dichte Gestrüpp und auch die Dornen, schaffen eine Versteck- und Rückzugsmöglichkeit unter anderem für viele Vogelarten. Dazu kommt, dass viele heimische Straucharten Blüten und Früchte als Insekten- und Vogelnahrung tragen.

Mit den *Biodiv-Sträuchern* können diese ökologischen Vorteile in ein modernes Agroforstsystem integriert werden. Die Sträucher können dabei sowohl als Zwischen- oder Unterpflanzung in die Gehölzreihen, oder als eigene heckenartige Abschnitte angelegt werden. Trotz des daraus entstehenden Heckencharakters sind die Sträucher aber in beiden Fällen Bestandteil des Agroforstsystems und können als Agroforstgehölze codiert (und entfernt) werden.

MOTIVATION

- Strauchig wachsende Gehölze tragen zu einem mehrschichtigen Aufbau der Vegetation bei. Dadurch wird die **Strukturvielfalt** und somit auch die Anzahl der Lebensräume für verschiedene Tier- und Pflanzenarten erhöht (61).
 - Insbesondere **dichte** und **dornige** Sträucher werden oft als **Brutplatz**, **Rückzugsraum** und **Winterquartier** genutzt (54), unter anderem von Vogelarten wie der Goldammer, dem Neuntöter oder der Sperbergrasmücke (54) (sofern die Maßnahme in deren jeweiligem Verbreitungsgebiet liegt).

- Viele Straucharten bieten außerdem durch Blüten und Früchte **Nahrung** für z.B. Insekten und Vögel. Optimalerweise wird dabei durch eine vielfältige Artenwahl das Nahrungsangebot möglichst über das Jahr verteilt (s. Artauswahl).
- Viele der durch Lebensraum und Nahrung von den Sträuchern profitierenden Insekten und Vögel können zur natürlichen **Schädlingsbekämpfung** und zur **Bestäubung** beitragen und diesen Effekt von der Gehölzreihe in den Acker tragen (62, 63).
- Die Sträucher können zusätzlich zu den Agroforstgehölzen der **Windbrechung** und damit dem Schutz vor Erosion dienen (64), insbesondere wenn die Bäume aufgeästet werden und damit im unteren Bereich kein Blattwerk mehr vorhanden ist.
 - Auch zum Schutz des Oberboden vor Wassererosion können sie beitragen (61).
- Hecken und Sträucher in Baumreihen tragen zusätzlich zu den Agroforstgehölzen zum **Biotopverbund** bei (54).
- Diese Vorteile gelten insbesondere, wenn die Sträucher auch nach der Holzernnte im Agroforstsystem stehen bleiben dürfen.
- Die Früchte vieler heimischer Straucharten können auch vom Menschen direkt gegessen oder verarbeitet werden (62).

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens 10 *Biodiv-Sträucher* pro Hektar Agroforstsystem.

UMSETZUNG

Standort

- Empfohlene Platzierungen innerhalb des Agroforstsystems sind:
 - Einzeln oder in Gruppen zwischen den Einzelbäumen in der Flucht der Bäume,
 - parallel zur Baumreihe, als begleitende Hecke, welche im Bestfall sogar mehrreihig angelegt wird (65),
 - als Windbrecher am Ende der Gehölzreihe.
 - Besonders gut eignen sich *Biodiv-Sträucher* auch, um durch Ausfälle entstandene Lücken im Pflanzschema aufzufüllen.

- In Kurzumtriebs-Systemen können Halbschatten-Straucharten (s. *Tabelle 2*) mit 3 m Abstand zu den anderen Gehölzen in die Reihen gepflanzt werden.
 - Bei größerem Abstand zu den Agroforstgehölzen sind auch Licht-Sträucher möglich.
- Für jeden Standort (feucht-trocken, sauer-basisch) gibt es passende Straucharten (s. *Tabelle 2*).

Anlage

- Für die Pflanzung siehe das Kapitel „Anlage“ bei den Biodiv-Bäumen.
- Es ist ratsam eher zu viele als zu wenige Sträucher zu pflanzen und ggf. später auszulichten, da Ausfälle nie ganz ausgeschlossen werden können (65).

Artauswahl

- Mögliche Straucharten werden in *Tabelle 2* aufgeführt.
 - Es sollten möglichst viele verschiedene heimische Straucharten (mindestens fünf) und -gattungen kombiniert werden, insbesondere auch Arten mit unterschiedlichen Blühzeiten (z.B. Kornelkirsche als besonders frühe Art), um ein diverses und langanhaltendes Nahrungsangebot zu schaffen und da viele Insekten auf bestimmte Gattungen spezialisiert sind (27).
 - Sträucher mit Dornen bieten guten Schutz für Vögel vor Fressfeinden.
 - Schlehe und Sanddorn bilden sehr starke Wurzelausläufer und sollten nur mit Bedacht auf einen Acker gepflanzt werden. Insbesondere sollten sie nicht mit einem *Staudensaum* oder anderen Blühstreifen entlang der Gehölzstreifen, die selten gemäht werden, kombiniert werden.
- Die natürliche Wuchsbreite der Straucharten sollte beachtet werden, da sie ihre volle Breite schon in Bodennähe erreichen können und damit die Bewirtschaftung beeinträchtigen. Die schmalen Arten nach *Tabelle 2* eignen sich problemlos für drei Meter breite Gehölzstreifen, die breiten Arten sollten nur in breitere Gehölzstreifen gepflanzt werden oder müssen unter Umständen regelmäßiger gepflegt werden.
- Es sollten regional heimische Arten gewählt und nach Möglichkeit auch zertifiziertes, autochthones Pflanzgut verwendet werden. Auf www.FloraWeb.de kann die regionale Verbreitung aller Arten eingesehen werden.

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- In den ersten beiden Sommern ist es notwendig, die Gehölztriebe mindestens einmal jährlich vor Überwucherung durch Gräser oder Kräuter zu schützen und freizustellen (z.B. durch Hacken oder mit Freischneider mit Gehölzschutz) (66).
- Genau wie eine Hecke müssen auch *Biodiv-Sträucher* gepflegt werden:
 - Die meisten der in *Tabelle 2* genannten Straucharten können regelmäßig **auf den Stock gesetzt** werden. Dabei werden sie etwa alle 5 bis 10 Jahre in einer Höhe von 20–50 cm abgeschnitten, wodurch sie sich verjüngen und unten dichter werden. Dies sollte zeitlich gestaffelt durchgeführt werden, also nicht alle Gehölze im selben Jahr.
 - Ausnahmen bilden Kornelkirsche, Weißdorn, Faulbaum, beide Schneeball-Arten und Kreuzdorn. Bei diesen sollte alle 5 bis 15 Jahre ein **Verjüngungsschnitt** durchgeführt werden, bei dem einzelne, ältere und dichte Äste entnommen werden (insgesamt ca. ein Drittel der Blattmasse).
 - Zum Schutz der Fauna dürfen diese Maßnahmen nur von Oktober bis Februar durchgeführt werden (67).
 - Bei einem **Pflegeschnitt** werden nur einzelne Äste und Zweige entfernt, z.B. weil sie auf den Acker ragen. Diese Formschnitte sind nach §39 BNatSchG ganzjährig erlaubt.
 - Die *Biodiv-Sträucher* sollten, genau wie Hecken, nicht einfach vertikal entlang der Ackergrenze gehäckselt werden.

KOSTEN

- Die Kosten für die Anlage belaufen sich auf 10 bis 20€ pro Strauch.
- Dazu kommt Arbeitsaufwand der Anwuchspflege und der Strauchrückschnitte.
- Wenn die Sträucher Früchte liefern, kann diese weiterverarbeitet und verkauft werden (62). Gerade bei Betrieben mit Direktvermarktung kann sich dies lohnen. Dabei können dann angepasste Selektionen (z.B. großfrüchtige) gewählt werden.
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*

III. Habitat-Maßnahmen

Verschiedene Artengruppen können auch direkt mit der Schaffung von künstlichen Nistmöglichkeiten gefördert werden. Diese Maßnahmen sind meist punktuell umzusetzen und lassen sich gut in die nicht beackerten Gehölzstreifen der Agroforstsysteme integrieren. Teilweise können sie auch an den Agroforstgehölzen selbst angebracht werden.

Wir haben 7 Maßnahmen gesammelt:

- *Nisthügel*
- *Insektenhotels*

Diese beiden Maßnahmen sollen Nisthabitate unter anderem für Wildbienen schaffen, ersteres für die unterirdisch nistenden, letzteres für die oberirdisch-nistenden Wildbienen.

- *Lesesteinhaufen*

Der *Lesesteinhaufen* besteht aus lokal gesammelten Steinen, z.B. solchen, die vom Feld abgesammelt werden müssen. Er kann ein Habitat für verschiedene Tiere bieten, darunter Reptilien.

- *Benjeshecke*
- *Reisighaufen*

Diese beiden Habitate unter anderem für Vögel und kleine Säugetiere werden aus Zweigen und Ästen gebaut und haben damit eine starke Synergie mit Agroforstsystemen, in denen regelmäßig Gehölze geschnitten werden.

- *Vogelkästen*
- *Fledermauskästen*

Beide Artengruppen bzw. manche ihrer entsprechenden Arten können auf verschiedene Weisen von einem Agroforstsystem profitieren. Mit diesen speziell für sie gebauten Brut- und Versteckmöglichkeiten kann ihnen zusätzlich auch in jungen Systemen ein Habitat geschaffen werden.



7. NISTHÜGEL

BESCHREIBUNG

Von den insgesamt mehr als 600 in Deutschland vorkommenden Wildbienenarten ist mehr als die Hälfte durch Lebensraumverlust bedroht (68). Etwa dreiviertel von ihnen nisten unterirdisch (13, 69), darunter die Hummeln. Sie sind maßgeblich von frei zugänglichem Offenboden abhängig. Dieser entsteht auf natürliche Weise durch Störungen wie Dürren, Erosion, Überflutungen oder Brände oder aber durch Menschen in Form von unregelmäßigen, leichten Störungen wie z.B. extensiver Grünlandnutzung, insbesondere auf mageren Standorten mit wenig Bewuchs (70). Die natürlichen Störungen werden heute nach Möglichkeit vom Menschen unterbunden, die anthropogenen Störungen werden entweder intensiviert oder unterlassen. Beides führt zu einem Rückgang an potenziellen Lebensräumen. Dazu kommen Versiegelung, Insektizideinsatz und Rückgang von Blühpflanzen (13).

Eine Möglichkeit, auch in der intensiven Agrarlandschaft Platz für bodennistende Wildbienen zu schaffen, sind künstlich angelegte *Nisthügel* aus lokalem, sand- und schluffhaltigem Substrat. Wichtig dabei ist, dass in der näheren Umgebung auch ein ausreichendes Pollen- und Nektarangebot vorhanden ist. Neben den Wildbienen nisten auch viele Wespenarten (Grabwespen, Wegwespen) im offenen Boden und sind ebenso vom Rückgang der Nistmöglichkeiten betroffen (71). Um auch die oberirdisch in z.B. Pflanzenstängeln oder Totholz nistenden Bienen zu schützen, kann diese Maßnahme gut mit den *Insektenhotels* kombiniert werden.

MOTIVATION

- Die Hälfte der in Deutschland vorkommenden Wildbienenarten ist bedroht. Einer der Gründe dafür ist der Verlust von potenziellen **Nistplätzen**, v.a. bei erdnistenden Wildbienenarten (13, 72).
- Wildbienen zählen zu den wichtigsten Artengruppen, da sie durch ihre **Bestäuberleistung** einen unabdingbaren Beitrag zur Natur und auch zur Landwirtschaft leisten (70). Unter den erdnistenden Bienen gibt es viele für die Landwirtschaft relevante Arten, deren Bestäubungsleistung einen enormen Einfluss auf die Ernte hat (13).

- Auch die Wespen leisten einen wichtigen Beitrag zur Ertragssteigerung, da sie nicht nur auch bestäuben, sondern ihren Nachwuchs je nach Art unter anderem mit Blattläusen, Raupen und Larven von z.B. Rüsselkäfern oder Bockkäfern versorgen und damit als **Schädlingsregulierer** fungieren (71).

EMPFOHLENE MINDESTMASSE UND -ANZAHL

- Ein *Nisthügel* mit mindestens 3 m² Grundfläche pro 2 Hektar Agroforstsystem

UMSETZUNG

Standort

- Ein durchgehendes und vielfältiges **Nektar- und Pollenangebot** innerhalb eines Umkreises von höchstens 200 m sind wichtig, um die Nahrungsverfügbarkeit möglichst von Februar bis Oktober zu sichern (13).
 - Dies kann durch **Blühflächen, Blühbrachen** und eine **vielfältige Baumartenwahl** erreicht werden. Ist derlei noch nicht vorhanden, sollte der *Nisthügel* mit Maßnahmen wie dem *Staudensaum*, dem *Extensiven Ackerlandstreifen* oder auch den *Biodiv-Bäumen* oder *Biodiv-Sträuchern* kombiniert werden.
- Wildbienen brauchen Wärme und Trockenheit, weswegen der *Nisthügel* in einer sonnigen und windgeschützten Lage platziert werden muss (73, 74). Standorte mit Staunässegefahr sind zu vermeiden (13).
- Die Agroforstgehölze können zwar als Wind- und Witterungsschutz dienen, sie beschatten den *Nisthügel* aber auch. In Agroforstsystemen mit der üblichen Nord-Süd-Ausrichtung könnte er deshalb bspw. am südlichen Ende eines Gehölzstreifens stehen. Bei noch kleinen Bäumen oder einem weiten Baumabstand kann er auch in oder neben der Reihe stehen.

Substrat

- Die Nistgänge werden in den äußeren 30 cm des *Nisthügels* gebaut, deswegen gelten die folgenden Substratansprüche nur für diesen Bereich. Darunter kann der Hügel auch aus anderem Substrat bestehen (73).

- Idealerweise kann lokal verfügbares Substrat verwendet werden, insbesondere wenn ohnehin in der Umgebung Erde ausgegraben wird.
- Die Ansprüche verschiedener Wildbienenarten an das Substrat sind unterschiedlich, ein großer Teil bevorzugt sandigen Boden mit leichten Ton- oder Schluffanteilen, wenige dagegen auch lehmiges Substrat (13). Werden mehrere *Nisthügel* angelegt, kann mit verschiedenen Substraten gearbeitet werden.
- Auf jeden Fall sollte das Substrat nährstoff- und humusarm sein. Bei der Verwendung von lokalem Substrat sollte also außer bei mageren Sandböden nur der Unterboden verwendet werden.
- Bei fehlendem Substrat vor Ort lässt sich z.B. ungewaschener Natursand verwenden, dieser enthält auch noch Lehmanteile. Er kann entweder direkt genutzt oder mit dem vorhandenen Boden vermischt werden. Gewaschener Sand („Spielsand“) ist ungeeignet (74).

Anlage

- In einem Bereich, der anderthalbmal größer als die Grundfläche des künftigen *Nisthügels* ist, wird die Grasnarbe abgetragen (73, 74).
 - Das Anlegen eines Kiesbetts auf der Grundfläche des *Nisthügels* verhindert das schnelle Durchwachsen von Pflanzen und vermindert damit den Pflegeaufwand, außerdem hält es den Hügel trocken.
- Der Hügel kann in diversen Formen angelegt werden. Da verschiedene Bienenarten verschiedene Neigungen bevorzugen, ist ein unsymmetrischer Bau mit einer steileren und einer flacheren Seite gut geeignet.
 - Eine weitere Möglichkeit wäre eine Mondsichelform, bei der im Inneren für zusätzlichen Witterungsschutz gesorgt ist (s. <https://cdn.buglife.org.uk/2020/04/Beebank-booklet-4.pdf>).
- Auf die größere Grundfläche um den Hügel sollte ebenfalls Substrat ausgebracht werden, hier können Bienen nisten, die einen ebenen Boden bevorzugen.
- Das Substrat sollte Schicht für Schicht aufgetragen und festgedrückt, anstatt einfach ausgekippt zu werden, da die Bienen kompaktes Material zum Bau ihrer Gänge brauchen (13). Idealerweise ist das Material leicht feucht beim Verbau.
- Um eine klare Abgrenzung für die Bewirtschaftung zu erhalten, sollten um den *Nisthügel* herum z.B. unbelastete Holzlatten, Bretter oder größere Steine verlegt oder verschraubt oder ein Seil gespannt werden.

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Der Boden sollte möglichst offengehalten werden, eine lückige Vegetation ist allerdings in Ordnung. Um eine Überwucherung des *Nisthügels* zu vermeiden, muss die Vegetation einmal jährlich gezupft werden (73, 74). Die Pflege sollte im Februar durchgeführt werden, um Störungen der Bienen zu minimieren (73).
- Steht der *Nisthügel* im Gehölzstreifen muss unter Umständen jährlich das Laub der Bäume entfernt werden.
- In der unmittelbaren Nähe des *Nisthügels* dürfen keine Pflanzenschutzmittel, v.a. keine Insektizide und Herbizide, verwendet werden. Für eventuelle Blühflächen gilt dies ohnehin, weswegen er dort gut platziert werden kann. Auch sollte dort nicht gedüngt werden, um die Aushagerung zu gewährleisten (13).

KOSTEN

- Das Substrat muss ggf. gekauft und geliefert werden. Die Lieferung ist oft teurer als das Material selbst, kann aber insbesondere von landwirtschaftlichen Betrieben oft auch selbst organisiert werden.
- Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.



8. INSEKTENHOTELS

BESCHREIBUNG

Nur etwa ein Viertel der 600 in Deutschland vorkommenden Wildbienenarten nistet oberirdisch (68), vor allem in Hohlräumen wie z.B. Pflanzenstängel oder Löchern in Holz. Dort, wo diese Strukturen fehlen, können die Wildbienen mit einer künstlichen Wildbienenhilfe, auch Insektenhotel genannt, unterstützt werden. Der Erfolg dieser Maßnahme hängt maßgeblich davon ab, dass ein ausreichendes und vielfältiges Nektar- und Pollenangebot in der näheren Umgebung vorhanden ist, da Wildbienen nur einen begrenzten Flugradius haben und einige Arten auf bestimmte Pflanzen angewiesen sind (75). Außerdem müssen unbedingt die untenstehenden Hinweise zur richtigen Umsetzung beachtet werden, da eine falsch gebaute Nisthilfe mitunter mehr Schaden als Nutzen anrichten kann.

Nur etwa 8% der Wildbienenarten nehmen ein (richtig gebautes) Insektenhotel als Nistplatz an (71). Die unterirdisch nistenden, zu denen viele der gefährdeten Arten zählen, brauchen dagegen v.a. offenen Boden, weshalb es sinnvoll ist das Insektenhotel in Kombination mit dem Nisthügel umzusetzen. Für die kleine Gruppe der Arten, die sich ihre Gänge selbst gräbt, sollte unbedingt Totholz erhalten werden. Auch einige Wespenarten nehmen *Insektenhotels* an (71).

MOTIVATION

- Wildbienen zählen zu den wichtigsten Artengruppen, da sie durch ihre **Bestäuberleistung** einen unabdingbaren Beitrag zur Natur und auch zur Landwirtschaft leisten (75).
- Angesichts schwindender Lebensräume und Lebensraumqualität ist es wichtig, gute Orte für die **Eiablage** zu schaffen (68, 76).
- Auch die Wespen leisten einen wichtigen Beitrag zur Ertragssteigerung, da sie nicht nur auch bestäuben, sondern ihren Nachwuchs je nach Art unter anderem mit Blattläusen, Raupen und Larven von z.B. Rüsselkäfern oder Bockkäfern versorgen und damit als **Schädlingsregulierer** fungieren (71).

- Die *Insektenhotels* bieten eine gute Möglichkeit zur Naturbeobachtung und Monitoring davon, welche Arten dort brüten (77).

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens ein *Insektenhotel* pro Hektar Agroforstsystem. Generell sind mehrere kleine, über die Fläche verteilte *Insektenhotels* besser als ein großes, da so der Parasitendruck verringert wird (78).

UMSETZUNG

Standort

- Ein vielfältiges **Nektar- und Pollenangebot** innerhalb eines Umkreises von höchstens 300 m sind entscheidend, um die Nahrungsverfügbarkeit möglichst von Februar bis Oktober zu sichern (75).
 - Dies kann durch **Blühflächen, Blühbrachen** und eine **vielfältige Baumartenwahl** erreicht werden. Ist derlei noch nicht vorhanden, sollte das Insektenhotel mit Maßnahmen wie dem *Staudensaum*, dem *Extensiven Ackerrandstreifen* oder auch den *Biodiv-Bäumen* oder *Biodiv-Sträuchern* kombiniert werden.
- Geeignete Nestbaumaterialien wie Lehm oder Sand müssen innerhalb von wenigen Hundert Metern vorhanden und frei zugänglich sein (75).
- Die *Insektenhotels* sind nach Süden oder Südosten auszurichten, damit sie sonnenexponiert und witterungsgeschützt sind (68, 75).
- Die Agroforstgehölze können zwar als Wind- und Witterungsschutz dienen, sie beschatten das Insektenhotel aber auch.
 - In Agroforstsystemen mit der üblichen Nord-Süd-Ausrichtung wäre die richtige Exposition deshalb am südlichen Ende eines Gehölzstreifens gegeben.
 - Bei noch kleinen Bäumen oder einem weiten Baumabstand kann es auch in oder neben der Reihe platziert werden.
- Es kann separat aufgestellt oder auch an einem stabilen Baum festgemacht werden. Nur bei Bäumen zur Wertholzproduktion sollte es nicht am Stamm angebracht werden, um diesen nicht zu beschädigen. Auch an Ansitzstangen oder sehr stabilen Anbindefosten kann es angebracht werden.

Konstruktion

- Ein Insektenhotel besteht üblicherweise aus einer Rahmenkonstruktion, in die die verschiedenen Materialien eingebaut werden. Wie genau diese Konstruktion gestaltet ist, kann frei entschieden werden.
 - Diverse Beispiele für die Rahmenkonstruktionen sind im Internet zu finden, z.B.: https://www.rheinische-kulturlandschaft.de/wp-content/uploads/2016/12/2014-05-21_Infoblatt_Summendes_Rheinland_gesamt.pdf. Für die Befüllung muss sich jedoch ausnahmslos an diesen Steckbrief gehalten werden!
- Als Witterungsschutz sollte optimalerweise ein transparentes, mindestens 30 cm überstehendes Dach verwendet werden. Ein nicht transparentes Dach müsste weniger weit vorstehen, um nicht zu beschatten und erfüllt den Zweck damit schlechter (77).
- Um vor Vogelfraß zu schützen, sollte Maschendraht mit etwa 10 cm Abstand vor der Frontseite angebracht werden (68).
- Durch einen Leimring um den Pfosten oder den Baum, an dem das Insektenhotel angebracht ist, kann die Prädation durch Ameisen, Ohrenkneifer oder Ähnliches verhindert werden.

Füllmaterialien

- Je vielfältiger die Nisthilfe mit den folgenden Materialien gestaltet ist, desto höher die Chance, dass sich verschiedene Arten ansiedeln (68):
- **Holz:** Unbehandeltes, gut abgelagertes und trockenes Hartholz von Laubbäumen (Nadelholz frast aus und splittert), wie z.B. Eschen, Hainbuchen, Eichen oder Obstbäumen, in das Löcher mit einem Abstand von mindestens 2 cm gebohrt werden:
 - Die Löcher sollten 2-10 mm breit (verschiedene Durchmesser verwenden) und 5-12 cm tief sein. Sie dürfen nicht ausgefranst sein, im Zweifelsfall müssen sie geschliffen werden. Hinter den Löchern sollte mindestens 5 cm Abstand zum Ende des Holzstücks sein, da sonst Risse entstehen können (79).
 - Die Holzstücke werden zur Längsseite ausgerichtet und in diese wird gebohrt, nicht in das Hirnholz (also die Seite mit den offenliegenden Jahresringen), sodass Risse und das Eindringen von Feuchtigkeit verringert werden (80).

• Pflanzenstängel:

- Hohle, glatte Bambusstäbe oder Schilfhalme, die am hinteren Ende mit einem Stängelknoten verschlossen und 15-25 cm lang sind (79) werden horizontal im Insektenhotel angebracht.
- Markhaltige Pflanzenstängel von abgemähten Blühstreifen können vertikal in einem Bündel an die Seite der Nisthilfe angebunden werden, um Wildbienenlarven, die sich darin befinden könnten, die Möglichkeit zu geben, zu schlüpfen (78).
- **Stein:** Ziegel sind praktisch, da sie gut Wärme speichern, was vor allem nachts von Vorteil ist. Allerdings sind die Löcher der Ziegel selbst zu groß und sollten wiederum mit Pflanzenstängeln gefüllt werden (79).
- **Lehm/Ton:** mit 10 cm tiefen und 5-8 mm breiten Löchern (verschiedene Durchmesser verwenden), die einen Mindestabstand von 10 cm haben (79). Die Löcher können in noch weiche Tonziegel z.B. mit einem Nagel gedrückt werden, bevor sie mehrere Tage trocknen. Lehmwände ohne Löcher sind zur Förderung grabender Bienenarten ungeeignet, da das Material zu hart ist (80).

Sehr viele der käuflich erwerblichen *Insektenhotels* sind leider Fehlkonstruktionen mit z.B. zu großen Löchern oder ausgefranst Bohrungen und auch viele Bauanleitungen im Internet empfehlen schädliche Bauweisen. Diverse Quellen im Internet fassen dieses Problem zusammen, z.B.: https://wildbienen.info/artenschutz/untaugliche_nisthilfen_A.php

Wenn also ein Insektenhotel gekauft, statt selbst gebaut werden soll, sollte sich vorher eingängig damit beschäftigt werden.

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Der Bereich unmittelbar vor dem Insektenhotel sollte gemäht oder gemulcht werden, damit Wildbienen die Nisthilfe ungestört anfliegen können (68).
- Eine regelmäßige Kontrolle der *Insektenhotels* ist unbedingt notwendig. Damit kann zum einen verfolgt werden, ob und von welchen Arten die Nisthilfe angenommen wird, zum anderen, ob Schimmel oder Prädation durch z.B. Vögel die Tiere und ihren Bruterfolg gefährden.

- Manche Arten reinigen die Nistgänge selbst, andere wiederum nicht, weswegen im Zweifelsfall eine Reinigung nötig ist (77). Im Winter kann kontrolliert werden, welche Löcher besiedelt sind und bei welchen die Nestverschlüsse aufgebrochen sind, die also seit dem letzten Schlüpfen nicht wiederbesiedelt wurden. Diese sollten dann vor Ende Februar gereinigt werden. Eventuell muss nach einigen Jahren auch das Füllmaterial erneuert werden, ebenfalls im Winter nach einer Kontrolle der Besiedlung.
- In der unmittelbaren Nähe der Nisthilfe dürfen keine Pflanzenschutzmittel, v.a. keine Insektizide, verwendet werden. Für eventuelle Blühflächen gilt dies ohnehin, weswegen sie dort gut platziert werden können.

KOSTEN

- Je nach Größe und Art variierende Preise (68). Viele der Materialien lassen sich aber selbst finden und zusammenstellen.
- Der Pflegeaufwand ist gering.
- Sowohl Konstruktion als auch Pflege eignen sich sehr gut für z.B. Schulklassen oder engagierte Freiwillige. Damit wird auch der Bildungsaspekt gefördert.
- Viele der käuflich erwerblichen *Insektenhotels* sind Fehlkonstruktionen, dennoch gibt es auch im Handel einige brauchbare Modelle (die einzelnen Produkte sollten immer noch kritisch geprüft werden), z.B. auf:
 - <https://bienenhotel-shop.de/>
 - <https://www.naturschutzcenter.de/insektenhotels>
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*



M. Weilingbach

9. LESESTEINHAUFEN

BESCHREIBUNG

Lesesteinhaufen waren in der traditionellen bäuerlichen Kulturlandschaft überall dort zu finden, wo es Steine im Boden gibt, z.B. in fast allen Gebieten mit eiszeitlichen Böden. Die Steine kamen beim Pflügen des Bodens mit an die Oberfläche und mussten *aufgelesen* werden. Meist wurden sie am Rand des Schlages in einer Reihe oder auf einem Haufen gesammelt. Dieses Nebenprodukt der Landwirtschaft bietet ein Refugium für zahlreiche anspruchsvolle Pflanzen- und Tierarten wie z.B. Eidechsen und Schlangen, insbesondere da die Steine sich in der Sonne aufwärmen und lange warm bleiben. Im Zuge der industriellen Landwirtschaft und Flurbereinigungen wurden diese störenden Landschaftselemente allerdings großflächig entfernt (81). Außerdem ist heute durch Maschinen der Abtransport des Materials in größeren Entfernungen möglich, wodurch kaum neue *Lesesteinhaufen* entstehen. Doch eigentlich fällt das Material in der landwirtschaftlichen Praxis immer weiter an, wodurch sie eine gute und naheliegende Option zur Schaffung von Habitaten sind (81). Auch in Agroforstsystemen in den entsprechenden Regionen lässt sich diese Maßnahme integrieren, indem innerhalb der Gehölzreihen *Lesesteinhaufen* angelegt werden.

MOTIVATION

- Ein *Lesesteinhaufen* besteht aus unterschiedlich großen, ungeordneten Steinen, wodurch viele unterschiedliche **Hohlräume** entstehen. Diese bieten ein Versteck und insbesondere auch ein wind- und witterungsgeschütztes **Winterquartier** für viele Tierarten, darunter:
 - Kleine Raubtiere wie Marder, Iltis und Mauswiesel, welche dazu beitragen können, die Mäusepopulation zu regulieren (66).
 - Viele Amphibien und Reptilien wie Kröten, Eidechsen, Blindschleichen und Schlangen, welche als wechselwarme Tiere insbesondere von der langen **Wärmespeicherung** der Steine profitieren und sich dort sonnen. Viele dieser Arten sind bedroht und explizit auf solche Strukturen angewiesen (81). Schlangen können ebenfalls zur Regulierung der Mäuse beitragen.

- Zahlreiche wärmeliebende Insektenarten. Manche Wildbienenarten nutzen einen *Lesesteinhaufen* außerdem als Nistmöglichkeit, wodurch die Bestäuberleistung insgesamt gefördert wird (66).
- Weitere Tiere wie Igel, Gehäuseschnecken oder Spinnen (82).
- Auch für einige spezialisierte Gefäßpflanzen bieten die warmen, trockenen und nährstoffarmen Bedingungen des *Lesesteinhaufens* ein Habitat und auch seltene Moose und Flechten können dort wachsen (81).
- Da die Materialien für den *Lesesteinhaufen* im Idealfall ohnehin anfallen, bietet er eine kostengünstige und gleichzeitig effektive Möglichkeit, Arten zu fördern.

EMPFOHLENE MINDESTMASSE UND -ANZAHL

- Mindestens ein Steinhaufen mit einer Grundfläche von mindestens 3 m² und einer Höhe von 80 bis 120 cm pro 2 Hektar Agroforstsystem.

UMSETZUNG

Standort

- Ein *Lesesteinhaufen* sollte dort angelegt werden, wo natürlicherweise Steine vorkommen.
- Es sollten überwiegend **sonnige** und **windgeschützte** Standorte ausgewählt werden (66). Im Agroforstsystem eignen sich deshalb vor allem das südliche Ende einer Gehölzreihe oder lückige Bereiche in der Reihe.
 - Gewässernahe Standorte sind besonders förderlich für Amphibien. Dort sind auch schattige Lagen geeignet als Überwinterungsquartier für Amphibien, vor allem wenn der *Lesesteinhaufen* in einer Mulde angelegt ist (s. Anlage).
- Generell sollte der Bereich möglichst ungestört sein (66).
- Um die Vernetzung zwischen mehreren Habitaten zu ermöglichen, sollte auf eine gute Verteilung der *Lesesteinhaufen* innerhalb der Fläche, aber auch auf weitere Habitate außerhalb geachtet werden. Für die Vernetzung sind außerdem kleinere, verbindende Haufen zwischen den großen optimal.

Material

- Es sollte nur **ortstypisches Gestein** verwendet werden (66). Im Bestfall werden die Lesesteine direkt von der Fläche oder einer angrenzenden aufgesammelt, alternativ ist auch der Bezug über einen nahegelegenen Steinbruch oder Kiesabbau möglich (81).
- Achtzig Prozent der Steine sollten einen Durchmesser von 20-40 cm haben, der Rest kann kleiner oder größer sein (66, 82).

Anlage

- Die Anlage ist ganzjährig möglich, am besten eignet sich aber die Zeit von November bis März (66).

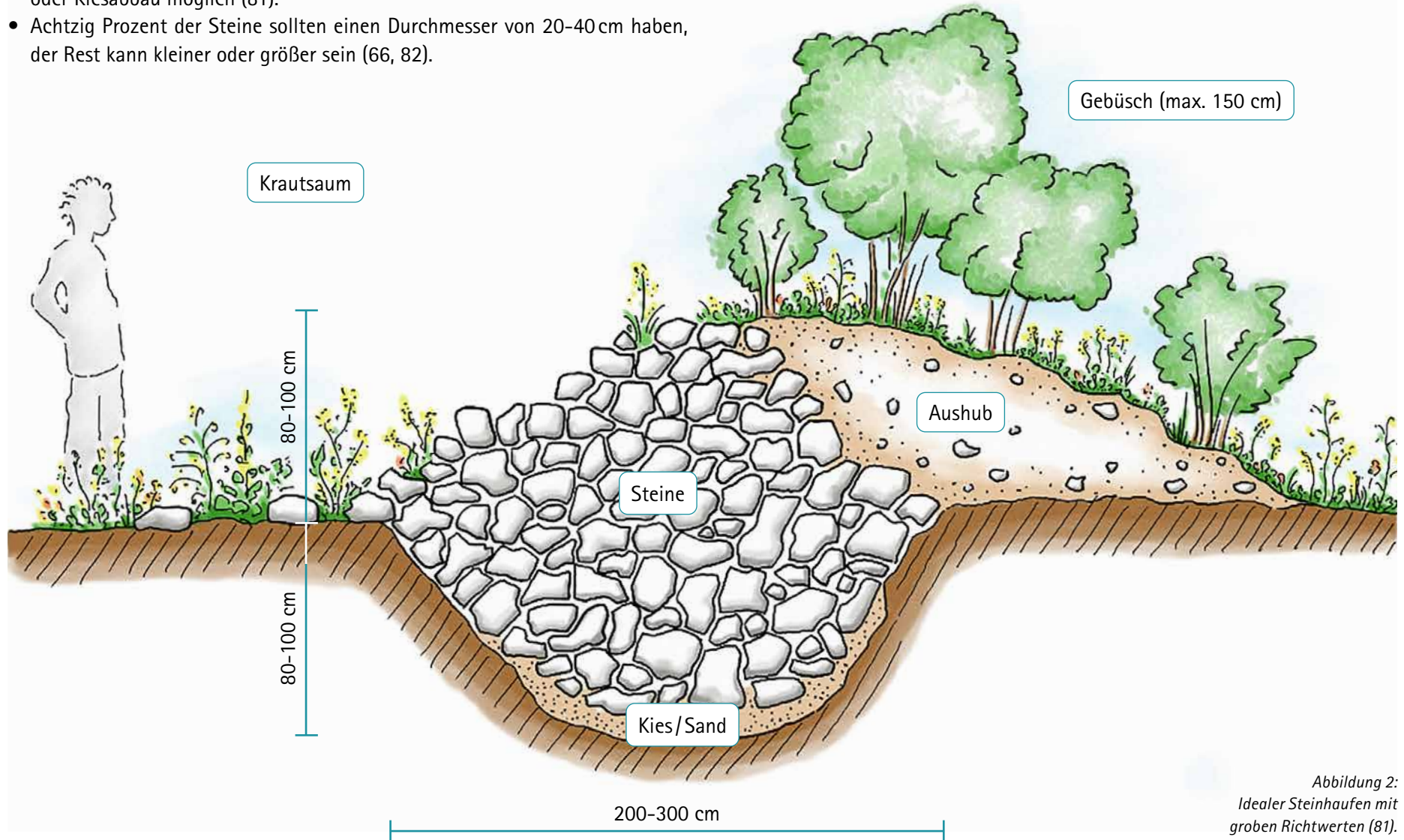


Abbildung 2:
Idealer Steinhaufen mit
groben Richtwerten (81).

- Idealerweise wird eine Mulde mit einer Tiefe von 80 bis 100cm ausgehoben und mit 10cm Kies oder Sand gefüllt (s. Abbildung 2), um den Abfluss des Regenwassers zu gewährleisten (66).
- Die Mulde wird anschließend mit den Steinen aufgefüllt (66). Beim Schichten ist darauf zu achten, dass möglichst viele flache Hohlräume entstehen, die als Lebensraum genutzt werden können (66, 81).
- Das Aushubmaterial kann abgetragen oder an der Nordseite des Steinhügels angehäuft werden, um Windstille und Schutz vor Feinden zu gewährleisten (82).
 - Geeignete Pflanzen wie Wildrosen oder Berberitze können dort auf den Aushub gepflanzt werden (82).
- Um einen mageren Bewuchs zu fördern, können manche Zwischenräume mit etwas Sand, Kies oder Erde gefüllt werden.
- Ein Bereich von min. 50cm um den Steinhaufen herum sollte festgelegt werden, um dort einen ungestörten Gras-/Krautstreifen entstehen zu lassen. Dieser Bereich kann Teil eines *Staudensaums* oder *Blühwiesenstreifens* sein.
- Um eine klare Abgrenzung für die Bewirtschaftung zu erhalten, sollten um den *Lesesteinhaufen* herum z.B. unbelastete Holzplatten oder Bretter verlegt oder verschraubt oder ein Seil gespannt werden. Es ist vor allem wichtig, dass keine Steine vom *Lesesteinhaufen* fallen und später die Mäharbeiten beeinträchtigen.
- Um das Mauswiesel zu fördern und somit die Mäusepopulation zu regulieren, kann ein Mauswieselkasten in den Steinhaufen integriert werden.

KOSTEN

- Im Idealfall gibt es keine Materialkosten (außer Opportunitätskosten, falls die Steine sonst verkauft würden). Falls Steine bei einem nahegelegenen Steinbruch oder Kieswerk gekauft werden, sollte nach Möglichkeit der Transport selbst organisiert und durchgeführt werden, da dieser meist das Teuerste ist. Dasselbe gilt für das Fundamentmaterial.
- Eventuell fallen Maschinenkosten an, wenn das Loch mit einem Bagger ausgehoben werden muss. Idealerweise ist dies mit eigenen Maschinen möglich.
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Insgesamt ist der Lesesteinhaufen eine pflegearme Maßnahme, da Bewuchs in der Pufferzone um den Haufen und auch auf dem Aushub gewünscht ist. Lediglich auf der Südseite sollten aufkommendes Gebüsch und Sträucher selektiv entfernt werden.
- Mindestens im Bereich 3 m um den Steinhaufen dürfen keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden.



10. BENJESHECKE

BESCHREIBUNG

Eine *Benjeshecke* beginnt mit der lockeren Längs-Schichtung von Ästen und Zweigen zwischen zwei Pfahlreihen. Durch Windanflug und Ausscheidungen von Vögeln, die in dem Totholz Schutz und Nahrung finden können, kommt es dort dann vermehrt zum Aussamen von Heckengehölzen. Die *Benjeshecke* ist schon lange ein fester Bestandteil der Kulturlandschaft. Der Name jedoch geht auf Hermann Benjes zurück, ein Landschaftsgärtner, der das Konzept in den 1980er-Jahren beschrieb (83).

In der ökologischen Wirkung ähnelt die *Benjeshecke* dem *Reisighaufen*, allerdings unterscheidet sich die initiale Anlage ein wenig und die Form ist anders (länglich und schmal vs. punktuell, aber breit). Beides hat spezifische ökologische Vorteile, der *Reisighaufen* ist tiefer und bietet ein noch geschützteres Versteck, die *Benjeshecke* aber eine verstärkte Biotopvernetzung. Es sollte die Maßnahme gewählt werden, welche sich besser in die Bewirtschaftung des Agroforstsystems einfügen lässt.

MOTIVATION

- Die *Benjeshecke* ist ein mit geringen, in Agroforstsystemen teils ohnehin anfallenden Mitteln schaffbares und dabei vielfältiges Habitat, v.a. ein **Rückzugsort** für Insekten, Vögel und kleine Säugetiere (84, 85).
- Sie trägt zur **Vernetzung** von Lebensräumen bei, linienförmig angelegt als Korridor zwischen diesen, in Form von mehreren kleinen Abschnitten als Trittsteine. Damit ergänzt sie die Agroforst-Gehölzstreifen in dieser Funktion (84).
- Die *Benjeshecke* kann außerdem als Verbisschutz für die Agroforstgehölze dienen, da sich Rehe nicht gerne in dem dichten Gestrüpp aufhalten (86). Dafür muss sie aber breit genug sein, sodass sich die Gehölze außerhalb der Reichweite der Rehe befinden.

EMPFOHLENE MINDESTMASSE- UND ANZAHL

- Insgesamt mindestens 15 m Länge pro Hektar Agroforstsystem (entweder am Stück oder in mehreren kleinen Abschnitten).

UMSETZUNG

Standort

- Die *Benjeshecke* hat keine spezifischen Standortanforderungen.
- In Agroforstsystemen eignet sich die Maßnahme als Linienelement entweder zwischen zwei Bäumen in einem Einzelbaumsystem oder aber parallel zur Gehölzreihe auf einer oder beiden Seiten.
 - Damit könnte der typische und ideale gestaffelte Aufbau einer Hecke nachgeahmt werden.
 - Beidseitig und mit genügender Breite angelegt, kann sie zum Verbisschutz beitragen (86).
- Allgemein muss darauf geachtet werden, dass die *Benjeshecke* der Gehölzpflege nicht im Weg ist. Je nach Gegebenheiten lässt sich dies aber planerisch berücksichtigen.

Anlage

- *Benjeshecken* können das ganze Jahr über angelegt werden (87).
- Zwischen zwei stabilisierenden Pfahlreihen werden dünne, lange Äste und Triebe locker aufgeschichtet, damit noch genügend Licht und Platz für mögliche Bewohner der *Benjeshecke* entsteht (84).
- Ggf. kann das Material vom Baumschnitt der Agroforstbäume für die *Benjeshecke* genutzt werden. Auch bei der Heckenpflege oder der Pflege von z. B. *Biodiv-Sträucher* oder *Kopfbäume* anfallendes Material eignet sich gut.
- Die Äste sollten 1-5 m breit und ca. 1-1,5 m hoch geschichtet werden (85, 86).
- Der Abstand zwischen den längs angeordneten Pfählen sollte 1 bis maximal 2 m betragen, je nachdem wie lang das Schnittgut ist (84). Hier ist verwitterungsbeständiges Holz, beispielsweise Robinienpfähle, oder anderes Holz mit umweltschonender Imprägnierung zu verwenden. Dünne Pfähle lassen sich auch im Zickzack stecken und miteinander verbinden, um die nötige Stabilität zu erhalten.
- Die Länge kann den Standortgegebenheiten angepasst werden (z.B. je nachdem wie viel Platz zwischen den Agroforstbäumen ist), ansonsten sind ihr keine Grenzen gesetzt (86).

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Jährlich anfallendes Schnittgut kann hinzugefügt werden, da das alte Schnittgut mit der Zeit verrottet und in sich zusammenfällt (85). Dies sollte am besten im Herbst geschehen, um weder überwinternde Tiere noch Gelege zu stören (87).
 - Alternativ ist es auch zwischen Mitte April und Mitte Juni möglich, in dem Fall muss das bestehende Schnittgut aber auf eventuelle Vogelnester geprüft und im Zweifelsfall doch in Ruhe gelassen werden.
 - Daher sollten die Pflegemaßnahmen schnellstmöglich und an einem einzigen Termin durchgeführt werden.

KOSTEN

- Holz für die Pfähle: ca. 20–30€.
- Die direkte Verwertung des Schnittguts spart eventuell anfallende Kosten für dessen Räumung.
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*



11. REISIGHAUFEN

BESCHREIBUNG

Ein *Reisighaufen* besteht aus Totholz unterschiedlicher Größe, Schnittgut wie Ästen und dünnen Zweigen (Reisig) und Laub. Natürlicherweise kann so ein Totholzhaufen im Überschwemmungsbereich von Auen entstehen, vor allem ist er aber ein Produkt der Land- und Forstwirtschaft (87). Bei der Gehölznutzung und -pflege, z.B. bei der Waldrand- oder Heckenpflege anfallendes Material wird zu einem Haufen geschichtet. Dieser kann als Habitat für viele Tiere dienen, welche darin ein Versteck, Nist- oder Überwinterungsplatz finden. Da das Holz aber mit der Zeit zersetzt wird, muss der Haufen immer erneuert werden. Viele Hecken wurden im Zuge der Flurbereinigungen gerodet, die bestehenden werden heute häufig nicht mehr sachgemäß gepflegt, was zu einem Rückgang dieser Habitatstruktur führt. Gerade in ein Agroforstsystem passt diese Maßnahme also sehr gut, da auch dort regelmäßig neues Ast- und Zweigmaterial bei der Gehölzpflege anfällt.

In der ökologischen Wirkung ähnelt der *Reisighaufen* der *Benjeshecke*, allerdings unterscheidet sich die initiale Anlage ein wenig und die Form ist anders (punktuell und breit vs. länglich, aber schmal). Beides hat spezifische ökologische Vorteile, der *Reisighaufen* ist tiefer und bietet ein noch geschützteres Versteck, die *Benjeshecke* aber eine verstärkte Biotopvernetzung. Es sollte die Maßnahme gewählt werden, welche sich besser in die Bewirtschaftung des Agroforstsystems einfügen lässt.

MOTIVATION

- *Reisighaufen* haben, ähnlich wie auch die *Lesesteinhaufen*, viele Hohl- und Zwischenräume und bieten damit einen **Versteck- und Überwinterungsplatz** für zahlreiche Tierarten, darunter Säugetiere wie Igel, Haselmaus, Spitzmaus, Mauswiesel, Hermelin und Iltis (39), Insekten wie Wildbienen, Wespen, Ameisen und verschiedenen Käfern und andere Tiere wie Gehäuse-schnecken, Asseln und Spinnen (31).
- Im Gegensatz zum *Lesesteinhaufen* speichert ein *Reisighaufen* zwar die Wärme nicht so lang, dafür heizt er sich noch schneller auf und ist damit gerade

in den Morgenstunden ein beliebter **Sonnenplatz** für Amphibien und Reptilien wie Ringelnattern, Zauneidechsen und Blindschleichen (87).

- Sie bieten außerdem einen **Nistplatz** für totholznistende Wildbienen und auch für Vögel wie Zaunkönig und Rotkehlchen (31).
- Sämtliches Material der *Reisighaufen* fällt in Agroforstsystemen in den meisten Fällen ohnehin an und lässt sich arbeitsökonomisch günstig ganz einfach in den Baumreihen anhäufen.

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens 4 *Reisighaufen* mit einer Grundfläche von je mindestens 4 m² und einer Höhe von 50 bis 150 cm pro Hektar Agroforstsystem.

UMSETZUNG

Standort

- Der *Reisighaufen* eignet sich prinzipiell für alle Arten von Agroforstsystemen, besonders aber für solche, in denen regelmäßig und viel Schnittgut anfällt, bspw. ein regelmäßig aufgeästetes Wertholzsystem.
- Es sollten halbschattige bis sonnige und windgeschützte Standorte ausgewählt werden (66). Im Agroforstsystem eignen sich deshalb vor allem lückige Bereiche innerhalb der Gehölzreihe.
- Um die Vernetzung zwischen mehreren Habitaten zu ermöglichen, sollte auf eine gute Verteilung der *Reisighaufen* innerhalb der Fläche, aber auch auf weitere Habitate außerhalb geachtet werden.
 - Für die Vernetzung sind außerdem kleinere, verbindende Haufen zwischen den großen optimal.
- Es muss darauf geachtet werden, dass die *Reisighaufen* der Gehölzpflege nicht im Weg sind. Je nach Gegebenheiten lässt sich dies planerisch berücksichtigen.

Material

- Es sollte vor Ort anfallendes Material verwendet werden, z.B. beim Baumschnitt im Agroforstsystem, bei der Pflege angrenzender Hecken oder auch der Pflege der *Biodiv-Sträucher* oder *Kopfbäume*.

- Idealerweise wird Totholzmaterial unterschiedlicher Größen genutzt, damit Hohlräume entstehen (31). Überwiegend sollte dickes bis dünnes Astmaterial verwendet werden, daneben aber auch dünne Zweige und Laub, sowie größere Stücke wie Holzscheite oder Wurzelstöcke (87).
- Falls vorhanden, eignen sich dornige Äste als oberste Schicht, da sie für zusätzlichen Schutz sorgen (31).

Anlage

- *Reisighaufen* können das ganze Jahr über angelegt werden (87).
- Als „Fundament“ sollten Sand, Kies oder Hackschnitzel ausgebracht werden (39), damit Regenwasser versickern kann und das Durchwachsen von Beikräutern verhindert wird.
- Auf dieses Fundament sollte zunächst größeres, dann abwechselnd grobes feineres Material geschichtet werden (39). Hohlräume können mit dünnen Zweigen gefüllt werden, allerdings sollte die Schichtung nicht allzu kompakt sein (87). Der Haufen sollte stabil sein und bei starkem Wind nicht verwehen. Die Form der Grundfläche und des Haufens selbst können frei gewählt werden.
- Ein Bereich von min. 50 cm um den *Reisighaufen* herum sollte festgelegt werden, um dort einen ungestörten Gras-/ Krautstreifen entstehen zu lassen. Dieser Bereich kann Teil eines *Staudensaums* oder *Blühwiesenstreifen* sein.
- Um eine klare Abgrenzung für die Bewirtschaftung zu erhalten, sollten um den *Reisighaufen* herum z.B. unbelastete Holzlatten oder Bretter verlegt oder verschraubt oder ein Seil gespannt werden.
- Um das Mauswiesel explizit zu fördern, lässt sich ein Mauswieselkasten in den Haufen integrieren (erwerblich z.B. bei https://www.bund-lemgo.de/Mauswiesel_und_Hermelin.html).
- Großes Totholzmaterial, wie etwa ein Baumstumpf, ist besonders wertvoll für die biologische Vielfalt. Dieses sollte aufrecht stehend und außerhalb des *Reisighaufens* platziert werden, unter anderem weil Käfer darin Gänge schaffen, die Wildbienen als Nistmöglichkeit dienen (74, 78).

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Der *Reisighaufen* verwittert mit der Zeit, sackt zusammen und erfüllt irgendwann seine Funktion nicht mehr. Deshalb sollte spätestens alle 4 Jahre fri-

sches Material hinzugefügt oder ein neuer Haufen in der unmittelbaren Nähe angelegt werden (87).

- Auf der Südseite aufkommendes Gebüsch und Sträucher müssen evtl. selektiv entfernt werden (87).
- Sowohl das Anhäufen und „Wieder in Form bringen“ als auch das Entfernen von Wildwuchs sollte am besten im Herbst erfolgen, um weder überwinternde Tiere noch Gelege zu stören (87).
 - Alternativ ist es auch zwischen Mitte April und Mitte Juni möglich, in dem Fall muss das bestehende Schnittgut aber auf eventuelle Vogelnester geprüft und im Zweifelsfall doch in Ruhe gelassen werden.
 - Daher sollten die Pflegemaßnahmen schnellstmöglich und an einem einzigen Termin durchgeführt werden.
- Mindestens im Bereich 3 m um den *Reisighaufen* dürfen keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden.

KOSTEN

- Es entstehen keine Kosten, abgesehen von evtl. Kosten für das „Fundament“ (je nach Vorhandensein der Materialien). Dadurch, dass das Material aus der Pflege der Gehölze nicht vom Feld geholt werden muss, lassen sich ggf. sogar Kosten einsparen.
- *Die genaue Kostenkalkulation hängt stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*



M. W. ...
...
...

12. VOGELKÄSTEN

BESCHREIBUNG

Das Schwinden von Lebensräumen, Nahrung und Nistplätzen führte und führt zum Rückgang vieler Vogelpopulationen (88). Vielen (halb-) höhlenbrütenden Vogelarten fehlen v.a. Totholz und alte, morsche Bäume in der Landschaft, in die sie eigentlich ihre Nester bauen würden (89). Künstliche *Vogelkästen* sollen deshalb ein Ersatzhabitat für diese Vogelarten bieten.

Moderne Agroforstsysteme fördern bereits viele Vögel z.B. durch Versteckmöglichkeiten, durch die Nutzung der Bäume als Singwarten oder durch Schaffung von verschiedenen Nahrungsquellen wie den Früchten diverser Gehölzarten (s. *Biodiv-Sträucher*) und v.a. die vielseitige Förderung von Insekten. Totholzanteile fehlen aber bisher auch hier, weswegen in den Gehölzreihen aufgehängte *Vogelkästen* diese Habitatfunktion gut ergänzen können.

MOTIVATION

- *Vogelkästen* bieten eine Nistmöglichkeit für viele, teils seltene und bedrohte **Höhlenbrüter**.
- Viele Vögel, die durch Kästen gefördert werden können, z.B. Meisen, Feldsperlinge oder Steinkäuze, können auch für die Landwirtschaft nützlich sein, da sie **Schädlinge** wie Nachtfalter, Läuse, Raupen oder Mäuse fressen (39).
- Im Winter werden Nistkästen auch als **Übernachtungsmöglichkeit** von z.B. Eichhörnchen, Schmetterlingen, Meisen, Kleibern oder auch Siebenschläfern genutzt (89).

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens fünf *Vogelkästen* pro Hektar Agroforstsystem. Für einen größeren Effekt auf z.B. die Schädlingskontrolle kann die Anzahl aber noch deutlich erhöht werden (bis 50 Kästen pro Hektar).

UMSETZUNG

- Viele Vogelarten haben spezifische Ansprüche an ihren Nistplatz, weswegen es diverse, artspezifische Bauweisen für Vogelkästen gibt (wobei diese dann oft auch von anderen Arten genutzt werden können). Im Eigenbau sind v.a. hölzerne Kästen üblich, bei den gekauften gibt es auch andere Materialien wie Beton.
 - Generell sollten möglichst **verschiedene Kastentypen** kombiniert werden, um verschiedene Arten zu fördern.
- In Agroforstsystemen bietet sich v.a. eine Förderung von Vogelarten an, welche eine **gehölzreiche Landschaft** benötigen (s. *Tabelle 3*).
- Sind in der Region bereits Vorkommen bestimmter Arten bekannt (das könnte z.B. beim NABU-Ortsverband angefragt werden), lohnt es sich, diese Arten besonders zu fördern.
- Fertige *Vogelkästen* für diverse Arten sind u.a. bei folgenden Händlern zu erwerben:
 - <https://www.schweglershop.de/Voegel/Nisthilfen-am-Baum>
 - <https://www.nabu-shop.de/garten-und-tierwelt/nistkasten>
 - <https://naturschutzbedarf-strobel.de/brut-und-nistkaesten>
 - <https://www.nistkasten-hasselfeldt.de/Vogelkaesten>

Anbringung

- Die Positionierung der Kästen sollte nicht die agroforstwirtschaftliche Nutzung einschränken:
 - Niedrig aufzuhängende Kästen können gut an stabil stehenden Anbindepfosten befestigt werden.
 - An Bäumen zur Wertholzproduktion sollten die Nistkästen nicht direkt am Stamm angebracht werden, um diesen nicht zu beschädigen. Hier bieten sich Seitenäste an.
 - Bei Energieholz ist eine Anbringung auch am Stamm möglich, dann muss der Kasten aber wegen der kürzeren Umtriebszeit regelmäßig (außerhalb der Brutzeit, s. Pflege und anfallende Arbeit) umgehängt werden.
 - Optimal sind Bäume, die lange stehen bleiben und ohne ökonomisches Interesse gepflanzt wurden, z.B. die *Biodiv-Bäume*.
- Die Kästen sollten weder der Witterung (Westen) noch der prallen Sonne (Süden) ausgesetzt sein, optimal ist **Ost bis Südost** (89).

- Für die Befestigung sollten rostfreie Alu-Nägeln oder Nägeln, die dem Baum nicht schaden, verwendet werden (89). Der Kopf der Schrauben sollte weit genug rausstehen, damit sie nicht einwachsen. Sind die Kästen starkem Wind ausgesetzt, sollten sie oben und unten befestigt werden, sehr leichte Bewegung im Wind ist akzeptabel.
- Das Dach des Nistkastens sollte nach vorne überstehen, damit kein Regen eindringen kann (89).
- Nisthilfen für die gleiche Zielart sollten in Abständen von mindestens 10 m aufgehängt werden, um Konkurrenz um Ressourcen zu vermeiden (89).
- Bei Nisthilfen für verschiedene Zielarten sollten mindestens 3 m Abstand eingehalten werden (89).
 - Nistkästen für Raubvögel wie z.B. dem Steinkauz sollten mit deutlicher Entfernung (über 200 m) zu denen von anderen Vögeln angebracht werden.
- Idealerweise werden die Kästen im Herbst angebracht (89), aber ein späteres Anbringen lohnt sich durch zurückkehrende Zugvögel im Frühjahr trotzdem (90).
- Am Nistkasten sollte keine Ansitzstange angebracht sein, da sie möglichen Prädatoren den Zugang erleichtern würde.

VOGELART	KASTENTYP	LINK ZUR ANLEITUNG	HÖHE	WEITERE HINWEISE
Gartenrotschwanz (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	Höhlenbrüterkasten (92)	https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/gartenrotschwanz_anleitung_nistkasten.pdf	2-3 m (92)	ovales Einflugloch (92)
Gartenbaumläufer (<i>Certhia brachydactyla</i>)	Schlitzkasten (93)	https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/200220-nabu-montagetipps-baumlaeuferhoehle.pdf	2-3 m (93)	im Halbschatten anbringen (93)
Grauschnäpper (<i>Muscicapa striata</i>)	Giebel-Halbhöhle (94)	https://www.nabu-voerde.de/ressourcen/giebelhalbhoehle.pdf	1,5-3 m (94)	im Halbschatten anbringen (94)
Steinkauz (<i>Athene noctua</i>)	Röhrenkasten (95)	https://www.mitwelt.org/steinkauz-nistkasten-steinkauzroehre-bauen	2-3 m (95)	Die Steinkauzröhre wird oben auf einem stabilen Ast befestigt 3 Kästen je 3-10 Hektar (96)
Trauerschnäpper (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	Höhlenbrüterkasten (97)	https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/190624-nabu-bauanleitung-hoehlenbrueeter-kasten.pdf	2-3 m (98)	kann auch von Kohlmeisen, Feldsperlingen und Kleibern genutzt werden (97)
Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>)	Höhlenbrüterkasten (99)	https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/241118-bauanleitung-starenkasten.pdf	4 m (99)	kann auch vom Star genutzt werden (99)
Wiedehopf (<i>Upupa epops</i>)	Höhlenbrüterkasten (100)	https://www.lbv.de/nleitung-nistkasten-wiedehopf/	ca. 50 cm (100)	sollte in der Nähe weiterer Vogelkästen angebracht werden, da die Nistplatzkonkurrenz dann auf diese ausweichen kann (100)

Tabelle 3: Auswahl von Vogelarten, die eine gehölzreiche Landschaft benötigen und deshalb besonders sinnvoll in Agroforstsystemen zu fördern sind, inkl. der Kastenart mit Link zu einer Bauanleitung, der Aufhängenhöhe und Besonderheiten.

Material und Bauanleitungen für den Eigenbau

- 18 mm dicke, ungehobelte Bretter (89)
 - am haltbarsten sind Eichen-, Robinien- oder Lärchenholz
 - akzeptabel sind Fichten-, Tannen- oder Kiefernholz
 - nicht geeignet sind Buchenholz, Sperrholz, Span- und OSB-Platten
- Auf Holzschutzmittel muss verzichtet werden, da diese für die Tiere gesundheitsschädlich sind (89).
- Außenwände sollten mit Leinöl oder umweltfreundlicher Farbe gestrichen werden (89).
- Als Regenschutz können z.B. Siebdruckplatten als Dach verwendet oder Metallplatten auf dem Dach angebracht werden. Auf Dachpappe sollte verzichtet werden, da das Holz trotzdem feucht werden kann und sie eine Trocknung verhindert (91).
- Die Lochunterkante bei Höhlenbrutkästen sollte mindestens 17 cm über dem Kastenboden sein, damit Katzen und Marder die Brut nicht erreichen (90). Besonders bei bodennahen Kästen sollte außerdem um das Einflugloch die Dicke erhöht werden.
- Je größer der Überstand des Dachs ist, desto geringer ist die Gefahr, dass Prädatoren in das Flugloch hineingreifen können (89).

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Störungen und Kontrollen der Kästen müssen während der Brutzeit vom 1. März bis 30. September vermieden werden (89).
- Im Herbst, nach der Brutsaison (und bevor eventuell andere Tiere zum Überwintern einziehen), müssen die Kästen gereinigt werden, um neuen Platz zu schaffen und eine Belastung durch Flöhe, Milben oder Lausfliegen zu verhindern (89). Bei der Reinigung sollte das alte Nest entfernt und der Kasten ausgebürstet werden. Dabei sollten ein Mundschutz und Handschuhe getragen werden, um sich vor den Insekten im Nistmaterial zu schützen.

KOSTEN

- Preis pro gekauftem Kasten: 30-100 €, Steinkauzkästen sind meistens teurer.
- Sowohl Konstruktion als auch Pflege eignen sich sehr gut für z.B. Schulklassen oder engagierte Freiwillige. Damit wird auch der Bildungsaspekt gefördert.
- *Wenn der Vogelkasten selbst gebaut wird, fallen die Kosten eher niedriger aus. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*



M. Weiling-Bäcker

13. FLEDERMAUSKÄSTEN

BESCHREIBUNG

Während Fledermäuse in Europa den Winter oft in sehr großen Gruppen in z.B. Höhlensystemen schlafend verbringen, bewohnen sie im Sommer verschiedene Quartiere in kleinen Gruppen, in denen sie tagsüber ruhen, sich fortpflanzen und die Jungtiere in sog. Wochenstuben aufziehen (101). Da diese Quartiere, wie z.B. Mikrohabitate in Bäumen (s. *II. Gehölzbasierte Maßnahmen*) oder verwinkelte, offene Dachböden aus verschiedenen Gründen immer weniger werden, kann durch das Aufhängen von *Fledermauskästen* nachgeholfen werden (102).

Auch im frisch gepflanzten Agroforstsystem sind solche Quartiere meist noch nicht vorhanden, obwohl dieses ansonsten durch ein insektenreiches Nahrungsangebot und die Linienstrukturen zur Orientierung ein sehr gutes Fledermaushabitat darstellen kann.

MOTIVATION

- Die Kästen fördern das Überleben von Fledermäusen (102), deren Schutz dringend notwendig ist, denn nur 8 der 25 in Deutschland vorkommenden Fledermausarten gelten laut der 2020 erschienenen bundesweiten Roten Liste der Säugetiere nicht als **gefährdet** (103).
- Fledermäuse belegen eine ansonsten oft freie ökologische Nische: Sie sind nachtaktiv und machen **Jagd auf Insekten**, die von den tagaktiven Vögeln nicht gefangen würden (66).
 - Ein landwirtschaftlicher Nutzen besteht darin, dass sich Fledermäuse von **Schädlingen**, wie Läusen und Raupen, z.B. von Nachtfaltern (Wickler, Spanner, Eulen), ernähren (66, 75, 104).
- Auch für das **Monitoring** der Arten entsteht ein Nutzen, da Experten mit Vorerfahrung und Genehmigung die Kästen kontrollieren und dabei die Arten bestimmen und somit die Daten der Fledermauskartierungen in den Agroforstsystemen bestätigen können.

EMPFOHLENE MINDESTANZAHL

- Mindestens zwei Gruppen aus fünf bis zehn Kästen möglichst verschiedener Bauart (s. unten), die in räumlicher Nähe zusammen angebracht werden, pro fünf Hektar Agroforstsystem (102, 105, 106).

UMSETZUNG

Anbringung

- Die Kästen werden auf 3–4 m Höhe mit möglichst freiem Anflug angebracht (102, 106).
- Sie müssen gut befestigt sein, da der *Fledermauskasten* im Wind nicht wackeln darf (102). Für die Befestigung sollten mindestens zwei (oben und unten) rostfreie Alu-Nägeln oder Schrauben, die dem Baum nicht schaden, verwendet werden (89). Der Kopf der Schrauben sollte weit genug rausstehen, damit sie nicht einwachsen.
- Die Kästen sollten spätestens im März hängen, damit sie in dem entsprechenden Sommer bewohnt werden.
- Die Positionierung der Kästen sollte nicht die agroforstwirtschaftliche Nutzung einschränken:
 - An Bäumen zur Wertholzproduktion sollten die Nistkästen nicht direkt am Stamm angebracht werden, um diesen nicht zu beschädigen. Hier bieten sich Seitenäste an.
 - Bei Energieholz ist eine Anbringung auch am Stamm möglich, dann muss der Kasten aber wegen der kürzeren Umtriebszeit regelmäßig (außerhalb der Winterruhe und der Jungenaufzucht, s. Pflege und anfallende Arbeit) umgehängt werden.
 - Optimal sind Bäume, die lange stehen bleiben und ohne ökonomisches Interesse gepflanzt wurden, z.B. die *Biodiv-Bäume*.

Standort

- Die Kästen können in verschiedene Himmelsrichtungen, von sonnig bis halbschattig, an den Bäumen angebracht werden, da Fledermäuse verschiedene Ansprüche an ihre Quartiere haben (102). Kästen mit Südost-, Süd- und

Südwest-Ausrichtungen werden von den Fledermäusen bevorzugt, da diese sehr empfindlich auf Zugluft reagieren. Allerdings sind Kästen mit einer Ost-, West- und Nord-Ausrichtung auch wichtig, damit bei großer Hitze in diese Kästen ausgewichen werden kann (102).

KOSTEN

- 40-175€ pro gekauftem *Fledermauskasten* (bei den I genannten Anbietern)
- *Wenn der Fledermauskasten selbst gebaut wird, hängt die genaue Kostenkalkulation stark von der praktischen Umsetzung ab. Erfahrungen dafür werden derzeit gesammelt. Dasselbe gilt für den Arbeitsaufwand.*

Kastenauswahl

- Die Ansprüche an die Quartierstruktur sind teils artspezifisch. Soll mehreren Arten geholfen werden, empfiehlt sich die Kombination verschiedener Modelle in jedem Kastenrevier. Empfehlenswerte *Fledermauskästen* sind Spaltenkästen, die unten offen sind, Rundkästen und Großraum-Sommerröhren, welche sowohl Spaltenquartiere als auch Baumhöhlen nachahmen (106). Bewährte Anbieter von *Fledermauskästen* sind:
 - <https://naturschutzbedarf-strobel.de/fledermausquartiere>
 - <https://www.schwegler-natur.de/fledermaus>
 - <https://www.nistkasten-hasselfeldt.de/Fledermauskaesten>
 - <https://www.all-about-bats.net/nistkaesten>
- Die Kästen können selbstverständlich auch selbst gebaut werden, eine Anleitung gibt es unter: <https://www.nabu.de/downloads/praxistipps/fledermauskasten.pdf>

PFLEGE UND ANFALLENDE ARBEIT

- Nach unten offene Kästen müssen nicht gereinigt werden, da der Kot einfach rausfallen kann (102).
- Geschlossene Fledermauskästen müssen mindestens einmal im Jahr kontrolliert und gereinigt werden. Dies darf nicht zur Zeit der Jungaufzucht von Mai bis Juli gemacht werden, außerdem auch nicht zwischen November und April, falls doch mal eine Fledermaus die Kästen für den Winterschlaf nutzt. Übrig bleiben also August bis Oktober (102). Dies ist auch in §44 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) geregelt, nach dem keine bewohnten Quartiere gestört werden dürfen (66).

Weitere Maßnahmen

Neben den umfangreichen Steckbriefen zu den jeweiligen Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt, sind hier noch einige weitere genannt, welche ebenfalls gut umgesetzt werden können. Sie sind nicht Teil des eigentlichen Katalogs, weil sie entweder noch von uns erprobt werden müssen, weil sie zu klein oder zu ähnlich zu den Hauptmaßnahmen sind oder weil sie teils konkurrierende Ziele zu den anderen Biodiversitätsmaßnahmen haben:

Ortolanfenster

Das Ortolanfenster ist eine für Agroforstwirtschaft angepasste Version des klassischen Feldlerchenfensters. Bei letzterem wird eine etwa 20 m² große Lücke im Getreidebestand gelassen, in der die Feldlerche brüten kann (107). Die Feldlerche als klassische Offenlandart meidet allerdings tendenziell gehölzreiche Flächen wegen der Gefahr durch Greifvögel für die Brut. Die gleiche Maßnahme in einem Agroforstsystem kann aber z.B. den stark gefährdeten Ortolan fördern, welcher in der Getreidelücke Nahrung sucht und die Bäume als Singwarte nutzt. Die positive Wirkung von Feldlerchenfenstern auf den Ortolan ist indirekt durch Studien zur Habitatwahl belegt (108). Ortolane bevorzugen strukturreiche Gebiete für die Brut und profitieren damit zusätzlich von den Agroforstgehölzen.

Beetle-Banks

Die Beetle-Bank ist ein etwa halbmeterhoher Wall, der vor allem mit dichten, horstig wachsenden Gräsern bepflanzt wird. Damit sollen vor allem Laufkäfer und ihre Funktion als biologische Schädlingsregulierer gefördert werden. Die Anlage erfolgt allerdings üblicherweise durch beidseitiges Pflügen, was in der Gehölzreihe eines Agroforstsystems nicht mehr möglich ist. Dennoch könnte auch diese Maßnahme Teil eines Agroforsts werden, indem sie z.B. parallel zu den Gehölzreihen oder aber noch vor der Pflanzung der Bäume in den Gehölzreihen angelegt wird. Die Maßnahme trägt außerdem, wenn sie parallel zum Hang angelegt wird, zusätzlich zu den Gehölzstreifen zum Wasserrückhalt und zur Erosionsminderung bei (109).

Trockenmauer

Trockenmauern sind vielerorts Bestandteil der Kulturlandschaft, v.a. zur Erosionsverminderung in bergigen Gegenden, aber auch als Weidebegrenzung. Mit den Wärmespeichernden Steinen bietet sie u.a. Reptilien ein gutes Habitat, ähnlich dem Lesesteinhaufen. Die Konstruktion ist allerdings aufwändiger und komplizierter als die anderen Maßnahmen dieses Katalogs, außerdem passt sie nur in die Gebiete, in denen sie kulturhistorisch vorkommt. Dort kann sie als Habitatstruktur auch im Agroforstsystem angelegt werden.

Mauswieselkästen

Die Mauswieselkästen wurden bereits an verschiedenen Stellen im Wegweiser erwähnt, da sie sehr gut in die anderen Maßnahmen integriert werden können, bspw. die Lesesteinhaufen oder die Reisighaufen. Deshalb tauchen sie nicht als eigenständige Maßnahme auf, können aber dennoch sehr nützlich sein in der Förderung der Mäuse jagenden Mauswiesel. Erwerblich sind die Kästen unter anderem hier: https://www.bund-lemgo.de/Mauswiesel_und_Hermelin.html.

Ansitzstange

Eine Ansitzstange ist eine horizontale Stange in einigen Metern Höhe, auf der Greifvögel landen und von wo sie Jagd machen können. Sie ist eine in der Landwirtschaft häufig bereits angewandte Maßnahme zur Biodiversitätsförderung, aber auch zur Mäusebekämpfung. Werden die Agroforstbäume groß, können sie einen ähnlichen Zweck erfüllen. Ob sie in ein Agroforstsystem mit weiteren Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt passt, muss im Einzelfall aber gut überlegt werden, da die Greifvögel neben den Mäusen auch Jagd auf manche Arten machen, die von den Maßnahmen profitieren, wie z.B. boden- oder heckenbrütende Vögel oder auch weitere Kleinsäuger wie das Mauswiesel.

Offenbodenstellen

Offenbodenstellen sind eine einfachere Alternative der Nisthügel und ebenso eine Möglichkeit zur Förderung von erdnistenden Wildbienen (70). Dabei wird auf etwa 1 m² die Vegetationsschicht entfernt, um offenen Boden freizulegen,

welcher von Wildbienen zum Nisten genutzt werden kann. Diese Maßnahme ist deutlich einfacher durchzuführen, es werden aber auch nur die Arten gefördert, die in ebenem Boden nisten. Auch diese Offenbodenstelle sollten über mehrere Jahre erhalten und gepflegt werden, da sich dann mehr Arten und größere Aggregationen ansiedeln können (13).

Sickergräben und -mulden

Viele Pflanzen-, Insekten- und auch Amphibienarten, welche eigentlich in Auen vorkommen, gehen stark zurück, da sie den wechselfeuchten Boden und die Störung durch die temporären Überflutungen brauchen, diese aber an vielen Stellen nach Möglichkeit eingedämmt und die Sickerflächen verringert wurden. Als Ersatz dafür kann dieser wechselfeuchte Boden in Form von Sickergräben und -mulden z.B. auch in einem Agroforstsystem geschaffen werden. Dazu können flache Rinnen entlang der Gehölzreihen gezogen werden, durch die das Wasser abfließen und langsam versickern kann. Im Bestfall laufen diese auf eine größere Versickerungsfläche zu (110). Die Fläche sollte allerdings, möglichst gestaffelt, offengehalten werden. Neben der Lebensraumschaffung trägt die Maßnahme auch zur Prävention sowohl von Sturzfluten als auch von Dürren bei.

Maßnahmen im Jahresverlauf

	JAN.	FEB.	MÄRZ	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG.	SEPT.	OKT.	NOV.	DEZ.
<i>Staudensaum</i>			■	■	■			■	■	■		
<i>Extensiver Ackerrandstreifen</i>			■	■				■	■	■		
<i>Blühwiesenstreifen</i>			■	■	■	■	■	■	■	■		
<i>Biodiv-Bäume</i>	■	■	■	■						■	■	■
<i>Kopfbäume</i>	■	■	■	■						■	■	■
<i>Biodiv-Sträucher</i>	■	■	■	■						■	■	■
<i>Nisthügel</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Insektenhotels</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Lesesteinhaufen</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Benjeshecken</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Reisighaufen</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Vogelkästen</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Fledermauskästen</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 4: Zusammenfassung aller 13 Maßnahmen im Jahresverlauf mit Zeiträumen für die Anlage und die Pflege.

Die Zeiten für die Anlage sind vor allem für ein sicheres Gelingen der Maßnahmen, die Zeiten für die Pflege sind vor allem zum Schutz eventuell dort lebender Tiere einzuhalten und teilweise auch gesetzlich vorgegeben. Die obere Zeile bezieht sich jeweils auf die Anlage der Maßnahme, die untere auf die Pflege:

■	= optimaler Zeitraum für die Anlage	■	= akzeptabler Zeitraum für die Anlage
■	= optimaler Zeitraum für die Pflege	■	= akzeptabler Zeitraum für die Pflege

4. Literatur

1. Ramachandran Nair PK, Nair VD, Mohan Kumar B, Showalter JM. Carbon Sequestration in Agroforestry Systems. In: *Advances in Agronomy*. S. 237–307.
2. Veldkamp E, Schmidt M, Markwitz C, Beule L, Beuschel R, Biertümpfel A et al. Multifunctionality of temperate alley-cropping agroforestry outperforms open cropland and grassland. *Commun Earth Environ* 2023; 4(1). doi: 10.1038/s43247-023-00680-1.
3. Tscharrntke T, Tylisanakis JM, Rand TA, Didham RK, Fahrig L, Batáry P et al. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. *Biological Reviews* 2012; 87(3):661–85. doi: 10.1111/j.1469-185X.2011.00216.x.
4. IPBES. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services; 2019.
5. Rader R, Bartomeus I, Garibaldi LA, Garratt MPD, Howlett BG, Winfree R et al. Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2016; 113(1):146–51. doi: 10.1073/pnas.1517092112.
6. Schade D-T. Insektenbestäubungsabhängige Agrarrohstoffe: Eine Übersicht; 2018 [Stand: 12.02.2026]. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/landwirtschaft/nabu-infopapier-bestaueuberleistung.pdf>.
7. Westrich P. <https://www.wildbienen.info/bluetenbesuch/oligoλεκtie.php>: www.wildbienen.info [Stand: 12.02.2026]. Verfügbar unter: <https://www.wildbienen.info/bluetenbesuch/oligoλεκtie.php>.
8. Sachverständigenrat für Umweltfragen, Wissenschaftlicher Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen. Für einen flächenwirksamen Insektenschutz: Stellungnahme; 2018. Verfügbar unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2016_2020/2018_10_AS_Insektenschutz.pdf?__blob=publicationFile&t=19.
9. Tschumi M, Albrecht M, Entling MH, Jacot K. High effectiveness of tailored flower strips in reducing pests and crop plant damage. *Proc Biol Sci* 2015; 282(1814). doi: 10.1098/rspb.2015.1369.
10. Wäckers F, Reißig A, Weets H, Rudolf C. Mit Nützlingen Biodiversität und Produktivität verbinden: Gezielte Insektenförderung für die Landwirtschaft: Leitfaden zur Förderung von Nützlingen durch die Anlage von Nützlingsblühstreifen; 2026.
11. Hollard JM. Contribution of hedgerows to biological control. *The Ecology of Hedgerows and Field Margins* 2019. Verfügbar unter: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315121413-7/contribution-hedgerows-biological-control-john-holland>.
12. Kühne S, Freier B. Saumbiotope und ihre Bedeutung für Artenvielfalt und biologischen Pflanzenschutz [P. 24–36 / Julius-Kühn-Archiv; 436; 24–36 / Julius-Kühn-Archiv; 436; 24–36]. *Julius-Kühn-Archiv* 2012; 436. doi: 10.5073/jka.2012.436.004.
13. Vorstand wildBee, Hrsg. Erdnistende Wildbienen: Anlegen von offenen Bodenflächen, Sandhaufen, Randkanten, überhängenden Abrissen und Steilkanten etc.; 2017 [Stand: 03.12.2023]. Verfügbar unter: <https://ebooks.wildbee.ch/erdnister/mobile/index.html#p=1>.
14. Batáry P, Gallé R, Riesch F, Fischer C, Dormann CF, Mußhoff O et al. The former Iron Curtain still drives biodiversity-profit trade-offs in German agriculture. *Nat Ecol Evol* 2017; 1(9):1279–84. doi: 10.1038/s41559-017-0272-x.
15. Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H et al. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One* 2017; 12(10):e0185809. doi: 10.1371/journal.pone.0185809.
16. Bellard C, Bertelsmeier C, Leadley P, Thuiller W, Courchamp F. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters* 2012; 15(4):365–77. doi: 10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x.
17. Binder J, Wangert S, Middelanis T, Röder N, Kowalski H. Agroforstsysteme und Naturschutz: Impulse zur Förderung der biologischen Vielfalt durch Gehölze auf Äckern, Wiesen und Weiden; 2024 [Stand: 26.11.2025]. Verfügbar unter: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/landwirtschaft/240419-nabu-hintergrundpapier_agroforst-und-naturschutz.pdf.
18. Schulz V, Sharaf H, Weisenburger S, Morhart C, Konold W, Stolzenburg K et al. Agroforst-Systeme zur Wertholzerzeugung: Tipps für die Anlage und Bewirtschaftung von Agroforst-Systemen, sowie Betrachtung ökologischer, ökonomischer, landschaftsgestalterischer und rechtlicher Aspekte. Karlsruhe; 2020 [Stand: 23.12.2023]. Verfügbar unter: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2020/10/Agroforst-Systeme_Leitfaden.pdf.
19. Bender B, Chalmin A, Reeg T, Konold W, Mastel K, Spiecker H. Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern: Leitfaden für die Praxis. Reute: Institut für Waldwachstum, Universität Freiburg; Landwirtschaftliches Technologiezentrum Austerberg (LTZ); Institut für Landespflege, Universität Freiburg; 2009 [Stand: 26.12.2023]. Verfügbar unter: <https://www.agroforst.uni-freiburg.de/download/agroforstsysteme.pdf>.
20. Kaeser A, Firesenai S, Dunja D, Herzog F. Moderne Agroforstwirtschaft in der Schweiz: Innovative Baumgärten: Produktivität und Wirtschaftlichkeit; 2010. ART-Bericht 725. Verfügbar unter: https://www.bioaktuell.ch/fileadmin/documents/ba/pflanzenbau/biodiversitaet/agroforst_art_bericht_725_d.pdf.
21. Kaeser A. Agroforstwirtschaft zur Förderung der Artenvielfalt: Erarbeitung eines Schlüssels zur Bewertung des Naturschutzpotenzials und Anwendung an drei Fallbeispielen im Schweizer Mittelland. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich; 2009.
22. Heyen S. Konkurrenz- und Synergieeffekte im Agroforstsystem: Themenblatt Nr. 7; 2024.

23. Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz e.V. GALK-Straßenbaumliste: Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz e.V.; 2025 [Stand: 26.11.2025]. Verfügbar unter: <https://strassenbaumliste.galk.de/index.php>.
24. Kayser B. Bäume und Sträucher in Agroforstsystemen: Nachhaltige Landwirtschaft mit Bäumen: Agroforstsysteme – Agroforstwirtschaft [Stand: 08.06.2024]. Verfügbar unter: <https://infothek.agroforst.de/3-gehoeelze.html>.
25. Reeg T, Hampel J, Hohlfeld F, Mathiak G, Rusdea E. Agroforstsysteme aus Sicht des Naturschutzes. In: Reeg T, Hrsg. Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. Weinheim: Wiley; 2009. S. 301–11.
26. Aufderheide U, Peters C, Mody K, Marxen-Drewes H. Zukunfts- oder Klimabäume: Wie gut sind die Arten zur Förderung der Biodiversität geeignet? Naturschutz und Landschaftsplanung (NuL) 2024; 56(8):14–23. doi: 10.1399/NuL.52180.
27. Schuch S, Kahnis T, Floren A, Dorow WHO, Rabitsch W, Goßner MM et al. Die Bedeutung von Gehölzen für einheimische, phytophage Insekten [1700 KB] 2025. doi: 10.19217/NuL2024-04-02.
28. Wagener F, Böhmer J, Kuhn D, Sutterer N. Entwicklung extensiver Landnutzungs-Konzepte für die Produktion nachwachsender Rohstoffe als mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (ELKE).; 2013. Verfügbar unter: www.landnutzungsstrategie.de.
29. NABU Niedersachsen. Hecken pflegen – so geht's [Stand: 24.09.2024]. Verfügbar unter: <https://niedersachsen.nabu.de/tiere-und-pflanzen/pflanzen/hecken/04719.html>.
30. Bethke J, Jetzlsperger K. Lass Gras drüber wachsen; 2023. Naturschutz heute [Stand: 02.03.2026]. Verfügbar unter: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/nh/nabu_nh323_herbst.pdf.
31. leben.natur.vielfalt das Bundesprogramm, Hrsg. Förderung der Artenvielfalt in Öko-Erwerbsobstanlagen; 2023. Verfügbar unter: <https://biodivobst.uni-hohenheim.de/Steckbriefe.pdf>.
32. Berg L von, Frank J, Betz O, Steidle JLM, Böttinger S, Sann M. Disc mower versus open mower: Evaluation of the direct effects of two common mowing techniques on the grassland arthropod fauna. Journal of Applied Ecology 2025; 62(2):360–70. doi: 10.1111/1365-2664.14852.
33. Fenchel J, Busse A, Reichardt I, Anklam R, Schrödter M, Tischew S et al. Hinweise zur erfolgreichen Anlage und Pflege mehrjähriger Blühstreifen und Blühflächen mit gebietseigenen Wildarten (mit Hinweisen zu einjährigen Blühstreifen und Blühflächen sowie Schonstreifen): Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität in Sachen Anhalt; 2015.
34. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Hrsg. Hecken und Feldgehölze mit ihren Säumen der Vielfalt; 2020. Verfügbar unter: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/hecken-feldgehoeelze-saeume-vielfalt_lfl-information.pdf.
35. Skowronek S, Eberts C, Blanke P, Metzling D. Leitfaden zur Verwendung von gebietseigenem Saat- und Pflanzgut krautiger Arten in der freien Natur Deutschlands: Hinweise zur Umsetzung des § 40 Abs. 1 BNatSchG. Bonn: Bundesamt für Naturschutz; 2023. (BfN-Schriften; Bd. 647).
36. Prasse R, Kunzmann D, Schröder R. Entwicklung und praktische Umsetzung naturschutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebietseigenes Wildpflanzensaatgut krautiger Pflanzen: Abschlussbericht. Hannover; 2010.
37. Mehrjährige Blühflächen: starker Hebel für mehr Biodiversität; 2025 [Stand: 15.09.2025]. Verfügbar unter: <https://www.oekolandbau.de/umwelt-und-gesellschaft/biodiversitaet/vielfalt-der-wildtiere-und-pflanzen/mehrjaehrige-bluehflaechen-starker-hebel-fuer-mehr-biodiversitaet/>.
38. Stiftung Westfälische Kulturlandschaft, Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, AG Angewandte Landschaftsökologie/Ökologische Planung, Hrsg. Produktionsintegrierte Naturschutzmaßnahmen: Umsetzungshandbuch für die Praxis; 2022.
39. Stommel C, Becker N, Muchow T. Maßnahmen- und Artensteckbriefe zur Förderung der Vielfalt typischer Arten und Lebensräume der Agrarlandschaft: Abschlussbericht zum DBU-Projekt 91017/19: Stiftung Rheinische Kulturlandschaft (SRK); 2019.
40. Interview Karolin Brandt & Linda Trein: Biodiversitätsfördernde Maßnahmen in Agroforstsystemen; 2025 10.01.2025.
41. Rieger-Hofmann GmbH, Hrsg. Anleitung für die Neuanlage von Wiesen Mischungen [Stand: 22.01.2025]. Verfügbar unter: https://www.rieger-hofmann.de/fileadmin/downloads/Anlage_von_Wiesen-Mischungen.pdf.
42. Game Conservancy Deutschland e.V. Beetle Banks – Insektenoasen in der Feldflur; 2018 [Stand: 15.10.2025]. Verfügbar unter: <https://gameconservancy.de/projekt/beetlebanks/>.
43. Walter T, Schneider K, Gonseth Y. Schnittzeitpunkt in Ökowieden: Einfluss auf die Fauna. AGRARForschung 2007; (14):114–9 [Stand: 11.03.2024]. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Walter-9/publication/278394460_Schnittzeitpunkt_in_Okowieden_Einfluss_auf_die_Fauna/links/558cf80008aee43bf6ae4edb/Schnittzeitpunkt-in-Oekowieden-Einfluss-auf-die-Fauna.pdf.
44. EU LIFE-Projekt, Hrsg. Biodiversitätsfördernde Maßnahmen im Ackerbau: Extensiver Ackerbau / Lichtacker. Verfügbar unter: https://insect-responsible.org/wp-content/uploads/2022/03/LIFE_IFR_Massnahmenblatt_Ackerbau_Extensiver_Ackerbau_Lichtacker.pdf.
45. F.R.A.N.Z.-Projekt. Insektenvielfalt in der Agrarlandschaft. Hamburg/Berlin/Rettmer; 2020 25.06.2020. Verfügbar unter: <https://www.franz-projekt.de/news/insektenvielfalt-in-der-agrarlandschaft/37> [Stand: 22.01.2025].

46. Oppermann R, Pfister SC, Eirich A, Hrsg. Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft: Quantifizierung des Maßnahmenbedarfs und Empfehlungen zur Umsetzung. Mannheim: Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB); 2020.
47. Böhm C, Kanzler M, Pecenka R. Loseblatt #35 Untersuchungen zur Ertragsleistung (Land Equivalent Ratio) von Agroforstsystemen; 2020.
48. Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB). Laufkäfer in der Agrarlandschaft: vielfältig – zahlreich – nützlich; 2019. Verfügbar unter: https://www.ifl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/laufkaefer-agrarlandschaft_ifl-merkblatt.pdf.
49. NABU Baden-Württemberg. Lichtäcker: Erfolgreiche Anlage der Flächen; 2024 [Stand: 05.10.2025]. Verfügbar unter: <https://baden-wuerttemberg.nabu.de/natur-und-landschaft/aktionen-und-projekte/refugialflaechen-fuer-die-artenvielfalt/refugialflaechen/34360.html>.
50. Lang M. Leitfaden zur Aussaat von seltenen und gefährdeten Ackerwildkräutern; 2018 [Stand: 03.03.2026]. Verfügbar unter: <https://media.repro-mayr.de/26/713026.pdf>.
51. Bütler R, Lachat T, Krumm K, Kraus D, Larrieu L. Habitatbäume kennen, schützen und fördern. Eidg. Forschungsanstalt WSL 2024; 64. Verfügbar unter: <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:22445/datastream/PDF>.
52. Redaktion Eidg. Forschungsanstalt WSL. Feldahorn (Acer camperstre) [Stand: 09.08.2024]. Verfügbar unter: <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/baeume-und-waldpflanzen/laubbaeume/der-feldahorn#c82694>.
53. Innovationsgruppe AUFWERTEN. Bäume in der Land (wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis: Agroforst-Standardtypen und deren Wahrnehmung – erste Ergebnisse. Cottbus-Senftenberg; 2016.
54. Fairpachten. Hecken pflanzen - Vielfalt fördern; 2019. Steckbrief Naturschutzmaßnahme.
55. Kopfweiden – ein ganzes Biotop in einem Baum [Stand: 25.06.2024]. Verfügbar unter: <https://naturschutzbund-ooe.at/newsreader-533/items/kopfweiden-ein-ganzes-biotop-in-einem-baum.html#:~:text=Unter%20Kopfweiden%20versteh%20man%20Weiden,Kopfb%3%A4umen%20erzogen%20werden%2C%20wei%3%9F%20Mag>.
56. Ein naturschutzfachliches Schmuckstück - Kopfbäume im Wald [Stand: 30.06.2024]. Verfügbar unter: <https://aelf-lp.bayern.de/forstwirtschaft/294898/index.php#:~:text=Was%20sind%20Kopfb%3%A4ume%3F,aus%20den%20Schnittstellen%20wieder%20auszutreiben>.
57. Daniel L. Agroforstwirtschaft: terrabc; 2021 [Stand: 03.06.2024]. Verfügbar unter: <https://terrabc.org/pflanzen/konzepte/pflanzen-gesellschaften/agroforstwirtschaft/>.
58. Braun B. Kopfweiden. In: Hampicke U, Böcker R, Konold W, Hrsg. Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Weinheim: Wiley-VCH; 2014.
59. Kopfbäume in der Landschaft [Stand: 26.06.2024]. Verfügbar unter: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/biodiversitaet/kopfbaeume/index.htm>.
60. Beiser R. Baumporträt: Kopfweiden – ein Kulturgut vergangener Zeiten. Waschbär 02.02.2021; Verfügbar unter: <https://www.waschbaer.de/magazin/kopfweiden-baum-portraet/#:~:text=Von%20den%2030%20bei%20uns,runden%20Bl%3%A4ttern%20galten%20als%20br%3%BCchig>.
61. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Hrsg. Hecken, Feldgehölze und Feldraine in der landwirtschaftlichen Flur; 20.6.2012 [Stand: 21.01.2025]. Verfügbar unter: https://boku.ac.at/fileadmin/data/H05000/H11100/_TEMP_/Studienangebot/1_Bachelorstudien/Sonstiges/Lit-Landschaftsentwicklung_2.pdf.
62. Kayser B. Hecken als Ertragsfaktor [Stand: 27.06.2024]. Verfügbar unter: <http://infothek.agroforst.de/3-ertragshecken.html>.
63. Pflanzenforschung.de, Hrsg. Geflügelte Helfer: Vögel und Fledermäuse als Schädlingsbekämpfer; 19.3.2018 [Stand: 21.01.2025]. Verfügbar unter: <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/gefluegelte-helfer-voegel-und-fledermaeuse-als-schaedli-10907>.
64. Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, Hrsg. Boden in Gefahr: Erosion in der Landwirtschaft; 8.4.2024 [Stand: 21.01.2025]. Verfügbar unter: <https://www.landwirtschaft.de/umwelt/natur/boden/boden-in-gefahr-erosion-in-der-landwirtschaft>.
65. Bioland Beratung, Hrsg. Hecken planen, pflanzen, pflegen: Eine praktische Anleitung für Landwirte; 2011 [Stand: 27.06.2024]. Verfügbar unter: https://www.bioland-fachmaga-zin.de/fileadmin/user_upload/Erzeuger/Fachinfos/Merkblaetter/Hecken.pdf.
66. NABU. Förderung der biologischen Vielfalt im Apfelanbau; 2018.
67. Abt. 44 Umweltschutz Et Abfallwirtschaft – untere Naturschutzbehörde des Kreises Höxter, Hrsg. Merkblatt zur Heckenpflege.
68. NABU-Bundesverband. Förderung der biologischen Vielfalt im Apfelanbau: Eine Maßnahmensammlung des PRO-PLANET-Apfelprojekts. Berlin; 2018.
69. ProNatura. Wie baue ich eine Sandlinse für Wildbienen?; 2021 [Stand: 03.12.2023]. Verfügbar unter: <https://www.pronatura.ch/de/sandlinse-fuer-wildbienen-bauen>.
70. Gardein H, Fabian Y, Westphal C, Tschamtk T, Hass A. Ground-nesting bees prefer bare ground areas on calcareous grasslands. 2351-9894 2022; 39:e02289. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989422002918>.
71. Lindermann L, Grabener S, Fornoff F, Hopfenmüller S, Schiele S, Stahl J et al. Wildbienen und Wespen in Nisthilfen bestimmen: Ein Bestimmungsschlüssel für Deutschland. Braunschweig: Thünen-Institut für Biodiversität; 2023.
72. Neumüller U, Burger H, Mayr AV, Hopfenmüller S, Krausch S, Herwig N et al. Artificial Nesting Hills Promote Wild Bees in Agricultural Landscapes. Insects 2022; 13(8). doi: 10.3390/insects13080726.

73. Buglife, Hrsg. How to create a Bee Bank; 2020 [Stand: 14.03.2024]. Verfügbar unter: <https://cdn.buglife.org.uk/2020/04/Bee-bank-booklet-4.pdf>.
74. Linda Trein - Insektenschutz in der Landwirtschaft; 2024 18.01.2024.
75. Becker N, Muchow T, Schmerlzer M. AgrarNatur-Ratgeber: Arten erkennen - Maßnahmen umsetzen - Vielfalt bewahren. 3. Aufl. Bonn; 2019.
76. Bunte Ritter, pelzige Kugeln: Im Garten Nisthilfen für Insekten schaffen [Stand: 22.02.2024]. Verfügbar unter: <https://niedersachsen.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/tipps-haus-garten/10417.html>.
77. Paul Westrich. https://wildbienen.info/artenschutz/nisthilfen_02a.php: www.wildbienen.info [Stand: 09.12.2025]. Verfügbar unter: https://wildbienen.info/artenschutz/nisthilfen_02a.php.
78. Interview mit der Wildbienenexpert*in von der Naturschutzstation Hahneberg zum Thema Insektenhotels; 2024 18.10.2024.
79. Ein Zuhause für Insekten: Ihr Beitrag zum Artenschutz [Stand: 22.02.2024]. Verfügbar unter: <https://rlp.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten/insektenhotel/index.html>.
80. Insektenhotels - lieber „gut gemacht“ statt „gut gemeint“: So bauen Sie wirklich wirksame Nisthilfen für Insekten [Stand: 22.02.2024]. Verfügbar unter: <https://www.nabu-weserbergland.de/naturschutztipps/insekten/insektenhotels/>.
81. Meyer A, Dušej G, Monney J-C, Billing H, Mermod M, Jucker K. Praxismerkblatt Kleinstrukturen: Steinhäufen und Steinwälle. Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (kach); 2011 [Stand: 04.12.23]. Verfügbar unter: https://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramme_zoologie/kreuzotter/doc/karch_steinhaufen_und_steinwaelle.pdf.
82. Stiftung Natur&Wirtschaft. Merkblatt für ökologisch wertvoller Steinhäufen; o.D. [Stand: 04.12.2023]. Verfügbar unter: <https://www.naturundwirtschaft.ch/de/assets/Dateien/Files/Publikationen/Merkblatt%20Steinhaufen18.8.17.pdf>.
83. Benjeshecke. Verfügbar unter: <http://nabu-zukunftsgarten.de/projekte/wissen/blog-naturnaher-garten/benjeshecke/>.
84. Totholzhecken [Stand: 16.10.2024]. Verfügbar unter: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/biodiversitaet/totholzhecken/index.htm>.
85. Benjeshecke - Reisighecke - Totholzhecke. Verfügbar unter: <https://www.nabu-wesel.de/smap---1904--nabu-.html>.
86. König P, Zucol D. Hecke/Grundlagen: Modifizierte Benjeshecke; 2020 [Stand: 16.10.2024]. Verfügbar unter: https://www.biodivers.ch/de/index.php/Hecke/Grundlagen#Modifizierte_Benjeshecke.
87. Meyer A, Dušej G, Monney J-C, Billing H, Mermod M, Jucker K et al. Praxismerkblatt Kleinstrukturen Holzhaufen und Holzbeigen; 2011 [Stand: 26.02.2024]. Verfügbar unter: https://www.infofauna.ch/sites/default/files/files/publications/praxis_merkblatt_holzhaufen.pdf.
88. Evers L. Welcher Nistkasten eignet sich für welchen Vogel? geo.de 07.02.2024 [Stand: 13.03.2024]. Verfügbar unter: <https://www.geo.de/natur/tierwelt/welcher-nistkasten-eignet-sich-fuer-welchen-vogel--33224268.html>.
89. NABU. Nistkästen selber bauen: Praktische Anleitungen für Meise, Kleiber und Co. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/helfen/nistkaesten/index.html>.
90. Evers L. Welche Nistkästen Sie für einen artenreichen Garten brauchen. geo.de 29.09.2023 [Stand: 14.12.2023]. Verfügbar unter: <https://www.geo.de/natur/tierwelt/welche-nistkaesten-sie-fuer-einen-artenreichen-garten-brauchen-33224268.html>.
91. Nistkasten selber bauen: Praktische Bauanleitungen und Tipps zur Anbringung und Pflege. Verfügbar unter: <https://www.bund-naturschutz.de/oekologisch-leben/tieren-helfen/nistkasten-selber-bauen>.
92. Ein Nistkasten für den Gartenrotschwanz; 2011 [Stand: 13.03.2024]. Verfügbar unter: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/gartenrotschwanz_anleitung_nistkasten.pdf.
93. NABU-Bundesverband, Hrsg. Bauanleitung Baumläuferhöhle; 2019 [Stand: 13.03.2024]. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/200220-nabu-montagetipps-baumlaeuerhoehle.pdf>.
94. NABU-Gruppe Voerde, Hrsg. Nisthilfe Giebel-Halbhöhle; 2003 [Stand: 13.03.2023]. Verfügbar unter: <https://www.nabu-voerde.de/ressourcen/giebelhalbhoehle.pdf>.
95. Libellius. Unterstützung für den Steinkauz: Nisthilfen richtig anbringen. Libellius 17.03.2021 [Stand: 16.02.2024]. Verfügbar unter: <https://libellius.de/kauzige-angelegenheit-nisthilfen-fuer-steinkaeuze-richtig-anbringen/>.
96. Der Steinkauz; 2018 [Stand: 07.11.2024]. Verfügbar unter: <https://liga-vogelschutz.org/themen/der-steinkauz/>.
97. Schweizerische Vogelwarte. Nistkästen für Höhlenbrüter [Stand: 15.10.24]. Verfügbar unter: <https://www.vogelwarte.ch/modx/de/voegel/ratgeber/nisthilfen/nistkaesten-fuer-hoehlenbruerer>.
98. Dem Trauerschnäpper helfen: Wer zu spät kommt, den bestraft die Meise [Stand: 13.03.2024]. Verfügbar unter: <https://niedersachsen.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/vogelarten/singvoegel/29879.html>.
99. Ich bin ein Star – bau mir ein Haus!: Nistkästen für Star und Wendehals [Stand: 13.03.2024]. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/helfen/nistkaesten/02201.html>.
100. lbv.de. So bauen Sie einen Nistkasten für den Wiedehopf [Stand: 13.03.2024]. Verfügbar unter: <https://www.lbv.de/nleitung-nistkasten-wiedehopf/>.
101. NABU e.V. Das Jahr im Leben einer Fledermaus: Schlafen, bis der Frühling kommt [Stand: 30.09.2025]. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/saeugetiere/fledermaeuse/wissen/24061.html>.
102. Anbringen von Fledermauskästen; 2024 [Stand: 30.04.2024]. Verfügbar unter: <https://www.fledermausschutz.de/fledermausschutz/anbringen-von-fledermauskaesten>.

103. Aktuelle Rote Liste der Säugetiere: Aufatmen bei der Kleinen Hufeisennase – aufpassen beim Grauen Langohr [Stand: 22.11.2024]. Verfügbar unter: https://fledermausschutz-sachsen.de/index.php?article_id=111.
104. Grüne Liga Berlin e.V. 2025. Fledermäuse [Stand: 30.01.2025]. Verfügbar unter: <https://www.giftfreiesgaertnern.de/wissensplattform/nuetzlinge/fledermaus/>.
105. Fledermauskasten mit zwei Kammern [Stand: 06.05.2024]. Verfügbar unter: <https://shop.deutschewildtierstiftung.de/produkt/fledermauskasten-zweier/>.
106. Fledermausexperte NABU Bernd Meier. E-Mail; 2024 20.11.2024.
107. Projekt: 1000 Äcker für die Feldlerche: Lücken im Getreidebestand als Naturschutzmaßnahme [Stand: 15.10.24]. Verfügbar unter: <https://bergenhusen.nabu.de/forschung/1000-aecker-fuer-die-feldlerche/index.html>.
108. Hötker H. Vögel der Agrarlandschaft: Gefährdung und Schutz. Berlin; 2013 [Stand: 16.06.2024]. Verfügbar unter: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabu_feldvogel_studie.pdf.
109. Melzer M, Spykman O, Bellingrath-Kimura S. Beetle bank-positioning on sloped farmland to promote water retention and biodiversity in farm management information systems for agri-environmental schemes. Biological Conservation 2025; 302:110999. doi: 10.1016/j.biocon.2025.110999.
110. insekten.lu. Sickermulden und Sickergräben [Stand: 16.03.2026]. Verfügbar unter: <https://www.insekten.lu/flaechenumgestaltung/item/anlage-von-sickermulden-und-sickergraben>.

Mehr Artenvielfalt in der modernen Agroforstwirtschaft

Agroforstsysteme schaffen wertvolle Lebensräume und verbinden landwirtschaftliche Nutzung mit ökologischen Vorteilen. Der Biodiv-Wegweiser für Agroforstsysteme zeigt, wie dieses Potenzial gezielt genutzt und weiter verstärkt werden kann.

Anhand von 13 praxiserprobten Maßnahmen erläutert die Broschüre, wie z.B. Blühflächen, Gehölzstrukturen und verschiedene Habitatangebote die biologische Vielfalt und ihre Funktionen fördern und gleichzeitig sinnvoll in bestehende oder neue Agroforstsysteme integriert werden können.

Der Leitfaden richtet sich an landwirtschaftliche Betriebe, Beratende, Naturschutzakteure und Fördermittelgebende, die Artenvielfalt fördern und produktive, zukunftsfähige Agrarlandschaften gestalten möchten.