

Loseblatt # 10

NATURSCHUTZFACHLICHER ANFOR- DERUNGEN AN AGROFORSTSYSTEME

Julia Ehritt



Naturschutzfachliche Anforderungen an Agroforstsysteme

Autorin

Julia Ehritt

Anschrift und Kontaktdaten

Julia Ehritt, NABU Brandenburg Landesgeschäftsstelle, Lindenstraße, 34 14467 Potsdam
e-mail: ehritt@nabu-brandenburg.de

Forschungsprojekt

"Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie"

Projektlaufzeit: 01.11.2014 bis 31.07.2019

URL: <http://agroforst-info.de/>

Förderung und Förderkennzeichen:

Die Förderung des Projektes erfolgte durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Rahmenprogramms Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA)

Förderkennzeichen: 033L129

Die Verantwortung für den Inhalt dieses Loseblattes liegt bei der Autorin.

Potsdam, den 17.08.2020

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Abbildungsverzeichnis | 2 |
| Tabellenverzeichnis | 2 |
| Zusammenfassung..... | 3 |
| 1 Ausgangssituation..... | 4 |
| 2 Naturschutzfachliche Empfehlungen | 5 |
| 2.1 Übersicht zu bestehenden Projekten und Publikationen..... | 5 |
| 2.2 Strukturvielfalt in Agrarlandschaften | 6 |
| 2.3 Standortwahl und grundsätzliche Bearbeitung..... | 6 |
| 2.4 Baumartenwahl bei Gehölzstreifen im Kurzumtrieb | 7 |
| 2.5 Basisvariante des Agroforstsystems | 8 |
| 2.6 Blühstreifen im Agroforstsystem | 9 |
| 2.7 Anlage von begleitenden Gehölzstreifen | 10 |
| 2.8 Kombination für hochentwickelte Agroforstsysteme..... | 11 |
| 2.9 Weiterführende Maßnahmen | 11 |
| 3 Übersicht | 12 |
| Literatur..... | 15 |

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Basis-Variante bei Anlage einer Baumart (links) und bei blockweiser Anlage verschiedener Baumarten (rechts; schematische Darstellungen) | 8 |
| Abbildung 2: Basisvariante mit einer Baumart und Blühstreifen (links) und Basisvariante mit blockweiser Anordnung verschiedener Baumarten und Blühstreifen (rechts; schematische Darstellungen)..... | 9 |
| Abbildung 3: Basis-Agroforstsystem mit einer Baumart und Begleitgehölzstreifen (links) und Basisvariante mit blockweiser Anordnung verschiedener Baumarten und Begleitgehölzstreifen (rechts; schematische Darstellungen)..... | 10 |
| Abbildung 4: Basis-Agroforstsystem mit einer Baumart und Blüh- sowie Begleitgehölzstreifen (links) und Basisvariante mit blockweiser Anordnung verschiedener Baumarten und Blüh- sowie Begleitgehölzstreifen (rechts; schematische Darstellungen) | 11 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Überblick über Muss-, Soll- und Kann-Anforderungen bei der Anlage und Pflege von Agroforstsystemen (eigene Zusammenstellung) | 12 |
| Tabelle 2: Überblick über die allgemeinen naturschutzfachlichen Anforderungen an Agroforstsysteme sowie zu naturschutzfachlich entwickelten und hochentwickelten Agroforstsysteme (eigene Zusammenstellung) | 13 |
| Tabelle 3: Überblick heimischer Straucharten mit Wuchshöhen, Standortansprüchen und ökologischer Bedeutung auf der Grundlage der Empfehlung zur Pflanzung von Sträuchern in Neuenhagen (abgestimmte Liste von NABU und Imkern in Neuenhagen, ergänzt; abrufbar: https://brandenburg.nabu.de/natur-und-landschaft/nabu-aktivitaeten/22103.html (Stand 2.2.2020) | 14 |

ZUSAMMENFASSUNG

Mit Bezug zum Agrarholzanbau hat der NABU seit Mitte der 2000er Jahre Studien- und Forschungsvorhaben begleitet und Fachtagungen zum Netzwerkaustausch organisiert, um naturschutzfachliche Anforderungen, insbesondere mit Blick auf die Anlage und Pflege von Kurzumtriebsplantagen, aufzustellen. Aufgrund der bisher geringen Etablierung von Agroforstsystemen in Deutschland sind jedoch derartige Empfehlungen mangels Praxiserfahrungen bezüglich einer agroforstlichen Bewirtschaftung kaum möglich. Dennoch bieten die Ausführungen dieses Loseblatts erste Anhaltspunkte, um auch Blühflächen und Begleitgehölze zu etablieren bzw. den naturschutzfachlichen Wert dieser Maßnahmen zu berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Loseblatt mögliche naturschutzfachlich aufwertende Maßnahmen erörtert und aus Sicht des NABU eine Zusammenfassung über die Anforderungen, die aus naturschutzfachlicher Sicht bei jeder Anlage eines Agroforstsystems zu berücksichtigen sind, gegeben.

1 AUSGANGSSITUATION

Der Natur- und Artenschutz sieht sich mit zahlreichen Problemfeldern in den Kulturlandschaften konfrontiert: der quantitative Rückgang an Grünland und Brachen, eine Intensivierung der Landnutzung in der Land- und Forstwirtschaft und eine damit einhergehende Nährstoff- und Pestizidbelastung der Boden- und Gewässerökosysteme führen dazu, dass ein erheblicher Rückgang der Vielfalt der Pflanzen- und Tierwelt zu verzeichnen ist.

Vor allem die Vögel der Agrarlandschaft sind in Deutschland besonders bedroht. Laut des Nationalen Vogelschutzberichtes 2013 verschwanden zwischen 1990 und 2013 in Deutschland 35 Prozent aller Feldlerchen, 80 Prozent aller Kiebitze und 84 Prozent aller Rebhühner (Sudfeldt et al. 2013). Dabei haben die einzelnen Feldvogelarten unterschiedliche Ansprüche an ihre Umgebung. Während manche Arten wie Kiebitz, Feldlerche, Schafstelze, Wachtel u.a. in weiten Acker-, Weide- und Wiesenflächen brüten, sind andere Arten auf Feldgehölze, Hecken und Brachflächen mit einzelnen Büschen und Bäumen angewiesen (z.B. Goldammer, Neuntöter, Dorngrasmücke, Bluthänfling). Hohe Artenzahlen werden dort erreicht, wo Landschaften abwechslungsreich sind und verschiedene Lebensräume nebeneinander vorkommen (Sudfeldt et al. 2013). Hierfür ist eine hohe Strukturvielfalt in der Landschaft notwendig, die verschiedene Artengruppen wie Ackerbegleitflora, Insektengruppen, Amphibien etc. fördert. Heterogene und kleingliedrige Landschaften fördern dabei auch die Bestäuberpopulation sowie die Ernteerträge (Hass et al. 2020).

Eine wiederentdeckte Form für eine diverse Landnutzung stellen Agroforstsysteme dar. Agroforstsysteme sind Landnutzungssysteme, in denen z.B. verholzende, mehrjährige Pflanzen gezielt mit dem Anbau von Feldfrüchten oder einer Tierhaltung auf derselben Bewirtschaftungseinheit kombiniert werden. War dies früher in Form von Heckenlandschaften oder Streuobstwiesen Tradition, wurde diese kombinierte Nutzung im Zuge der Spezialisierung der Landwirtschaft aufgebrochen. Aufgrund ihrer Multifunktionalität für den Natur-, Arten-, Boden-, Klima- und Gewässerschutz, aber auch als wirtschaftlicher Faktor, erhalten Agroforstsysteme als Dauerkultur einen neuen Fokus (z.B. Reeg et al. 2009; BUND 2010; Kaeser et al. 2010; Unseld et al. 2011; Konold 2011; Böhmer und Wagener 2013; Wolfrum et al. 2013; NABU und Bosch & Partner GmbH 2015; Kurunczi et al. 2016; Nahm und Morhart 2017). Mithilfe von Agroforstsystemen kann die Strukturvielfalt in Landschaften erhöht werden, indem zusätzliche Kleinstbiotope geschaffen, neue Grenzlinien etabliert und in verschiedenster Form und Qualität weiter in Wert gesetzt wird (z.B. Artendiversität bei Anbaukulturen und Gehölzen, weitere Maßnahmen wie Totholz- und Steinhaufen, Schaffung von Singwarten, Feuchtstellen etc.). Dabei eignen sich Agroforstsysteme jedoch nicht per se, sondern müssen unter bestimmten Standortbedingungen auch verneint werden: während beispielsweise auf intensiv bewirtschafteten, strukturarmen Grünland- oder Ackerflächen zusätzliche Habitate geschaffen werden, kann ein Agroforstsystem auf extensiv genutzten, naturschutzfachlich wertvollen Grünland- oder Ackerflächen zu Störungen oder gar Verdrängung der vorhandenen Tier- und Pflanzenarten führen. Dagegen können in alten, nicht mehr genutzten Obstbaumbeständen Agroforstsysteme eine sinnvolle Folgenutzung darstellen. Ebenso könnten bestehende Streuobstwiesen oder Obstplantagen deutlicher als Agroforstsystem verstanden und naturschutzfachlich aufgewertet und entwickelt werden.

Wirtschaftlich erfolgsversprechend ist die Anlage von im Kurzumtrieb bewirtschafteten Gehölzstreifen, die in bestehende Agrarlandschaften integriert werden (Unseld et al. 2011). Dabei werden schnellwachsende und stockausschlagfähige Baumarten als Dauerkultur auf landwirtschaftlichen Flächen und in einem mehrjährigen Erntezyklus zur Nutzung der Holzbiomasse angelegt. Formal handelt es sich bei den einzelnen, in relativ kurzen Ernterotationszeiten bewirtschafteten Gehölzstreifen um Kurzumtriebsplantagen (KUP). 2018 wurden beispielsweise in Brandenburg ca. 800 ha Ackerfläche als KUP bewirtschaftet (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2018), wobei hierbei nur ein sehr geringer Anteil als Bestandteil einer Agroforstfläche anzusehen ist.

Mit dem Projekt AUFWERTEN werden vor allem wirtschaftliche und geökologische Wirkungen agroforstlicher Nutzungsformen untersucht und Lösungsansätze für die landwirtschaftliche Praxis erarbeitet. Dabei wird auch der Einfluss von Agroforststreifen auf die Artenvielfalt und die naturschutzfachlich wertvolle Gestaltung und Bewirtschaftung der Flächen diskutiert. Bei den Projektflächen wurde nicht nur die Kombination von Baumanpflanzungen mit Ackerkulturen fokussiert, sondern auch Versuche mit Tierhaltung und Ackerkulturen unternommen.

Viele Untersuchungen zu den Auswirkungen der Systeme auf die Artenvielfalt beziehen sich aufgrund der Rahmenbedingungen (vor allem Agrarförderpolitik, rechtliche Rahmenbedingungen) auf Agroforstsysteme, deren Gehölzreale formal als KUP angelegt wurden. Die Grundzüge und Empfehlungen wurden beim Projekt AUFWERTEN bei der Gestaltung der Versuchsflächen des Landwirtschaftsbetriebes Domin mitberücksichtigt. Prinzipiell ist das Agrarförderrecht dahingehend zu überarbeiten, dass die Etablierung naturschutzfachlicher Maßnahmen für den Landwirt keine unzumutbaren Mehrkosten verursacht bzw. Mehraufwände finanziell ausgeglichen werden können. Dabei sind z.B. auch rechtliche Regelungen zur Anlage, Pflege und Erhalt von Begleitgehölzen gesondert zu betrachten.

2 NATURSCHUTZFACHLICHE EMPFEHLUNGEN

2.1 Übersicht zu bestehenden Projekten und Publikationen

Viele aktuelle Forschungsergebnisse zu Projekten und Publikationen bezüglich der Etablierung, Gestaltung und Bewirtschaftung von Agroforstsystemen, auch aus landes-, bundesweiten sowie nationalen und internationalen Konferenzen, sind über die Tagungsbänder des Forum Agroforstsysteme zusammengetragen. Weitere Empfehlungen hat u.a. das Bundesamt für Naturschutz 2011 „Leitfaden Agroforstsysteme – Möglichkeiten zur naturschutzgerechten Etablierung von Agroforstsystemen“ herausgegeben. Ein umfassender Projektbericht findet sich auch im Leitfaden „Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern“, der 2009 im Rahmen des Projektes „Agroforst – neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung“ der Uni Freiburg veröffentlicht wurde, ebenso gibt es eine Handreichung zur „Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg“ (Unsel et al. 2010) uvam. Eine weitere Übersicht zu den für die Innovationsgruppenarbeit im Projekt AUFWERTEN definierten Agroforst-Standardsystemen geben Hübner et al. (2017). Weitere Hinweise auf Publikationen und Studien sind u.a. auf der Webseite <https://agroforst-info.de> zu finden.

Der NABU hat seit Mitte der 2000er Jahre Studien- und Forschungsvorhaben begleitet und Fachtagungen zum Netzwerkaustausch organisiert, um naturschutzfachliche Anforderungen, insbesondere mit Blick auf die Anlage und Pflege von Kurzumtriebsplantagen, aufzustellen. So erschienen die Publikationen „Energieholzproduktion in der Landwirtschaft“ 2008 mit ersten Aussagen zur Natur- und Umweltverträglichkeit und die „Naturverträgliche Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen“ 2015 als Ergebnisbericht eines vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens. 2011 wurden Erfahrungen und Berichte bei einer KUP-Tagung und 2013 bei einem Fachgespräch mit dem Schwerpunkt „KUP auf Grünland“ vorgestellt.

Zur Ausgestaltung von Obstanlagen hat der NABU eigene Modellregionen und Projektgebiete. Prinzipiell sollte bei der Bewirtschaftung von Obstanlagen nach den Richtlinien des integrierten Anbaus von Obst und Gemüse als Mindeststandard gewirtschaftet werden. Hierbei werden Voraussetzungen für den Anbau und anbautechnische Maßnahmen umrissen sowie der integrierte Pflanzenschutz und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln thematisiert. Im Rahmen des ProPlanet-Apfelprojektes hat der NABU eine über dieses Mindestmaß hinausgehende Maßnahmen-

sammlung verfasst: unter dem Titel „Förderung der biologischen Vielfalt im Apfelanbau“ sind Hinweise für blühende Gehölze, Blümmischungen im Randbereich der Obstanlage, Hecken, Nisthilfen, Vogelnistkästen und Fledermausquartiere etc. zusammengestellt.

2.2 Strukturvielfalt in Agrarlandschaften

Neben der Standortwahl sind Agroforstsysteme auch hinsichtlich des Arteninventars, ihrer vertikalen Strukturvielfalt, ihrer Bedeutung zur Erweiterung der Grenzlinienlängen von Landschaftsflächen oder der zu verwendenden Gehölzarten zu betrachten. Hier lassen sich mangels etablierter Agroforstsysteme in Mitteleuropa Biodiversitätseffekte aus Erkenntnissen zu Begleitgehölzen in den Landschaften (z.B. Hecken, Knicks), zu Saum- und Blühflächen oder weiterer Maßnahmen ableiten, die prinzipiell auf die Gestaltung von Agroforstsystemen übertragen werden können.

Die Strukturvielfalt einer Landschaft kann durch verschiedene Indizes charakterisiert werden. Hierzu dienen z.B. die Größe von einheitlichen (Biotop-)Flächen, deren Anzahl je Hektar, ihre Form oder Randlinienlänge sowie der Abstand oder die Verbindungslinien zwischen Einzelflächen. Neben einer extensiven Bewirtschaftung der eigentlichen Agrarflächen sind Landschaftsstrukturen ein Schlüsselement zur Förderung der Artenvielfalt. Für Tier- und Pflanzenarten sind die einflussreichsten Landschaftsstrukturmaße die Form der Habitate als Kernzonen, deren Isolation bzw. Verbindung untereinander (Fragmentierung und Zersiedelung) oder die Ausbildung von Grenzen. Insbesondere für wenig bis nicht mobile Tierarten sind Größe, Kombination, Durchlässigkeit und Strukturvielfalt der Habitate sowie die Qualität der Habitate bzw. die Intensität der Landnutzung entscheidend (Walz 2011; Walz und Syrbe 2013). Insbesondere um der Isolation von Habitaten und damit Populationen entgegen zu wirken, braucht es neue Konzepte, um Verbindungskorridore zu schaffen und diese in ausreichender Qualität in der Landschaft zur Verfügung zu stellen. Gerade in den Agrarlandschaften Brandenburgs, die durch große Schläge in der Bewirtschaftung und mangelnder Grenzlinienlänge und -dichte gekennzeichnet sind, kann die Neuschaffung, Bewahrung und Pflege von Landschaftsstrukturelementen sowie die Aufwertung und gewissermaßen Umstrukturierung der Agrarflächen ein wichtiger Baustein sein, um die Biodiversität zu erhalten und zu befördern.

Innerhalb einer kleinen Flächeneinheit des Agroforstsystems kann zudem eine vertikale Strukturvielfalt (Ausgestaltung und Förderung von Gras- und Krautschicht, Strauchschicht, Baumschicht) zugunsten verschiedener Artengruppen (Insekten, Spinnen, Vögel, Kleinsäuger) wirksam sein. Auch kann die Art der jeweiligen begleitenden Gehölze in ihren Variationen naturschutzfachlich aufgewertet werden, so ist ein breites Angebot an Formen (gleichmäßig verteilte Strauch- und Baumhecken) umsetzbar.

2.3 Standortwahl und grundsätzliche Bearbeitung

Grundsätzlich ist bei der naturschutzfachlich orientierten Standortwahl eine Gesamtbeurteilung nur unter Abwägung der Gesamtheit der Landschaftsfunktionen und deren Empfindlichkeiten zu berücksichtigen. Daneben sind natürlich wirtschaftliche Kriterien einzubeziehen (z.B. wirtschaftliche Einbußen). Ebenso wirken rechtliche Hindernisse, die die Etablierung von Agroforstsystemen erschweren. Dennoch lassen sich einige Grundannahmen zur Eignung von Agroforstsystemen treffen (NABU und Bosch & Partner GmbH 2015).

Bestimmte Landschaftsgebiete sind aufgrund ihrer überwiegenden Nachteile für Natur- und Landschaftsfunktionen von der Anlage von Agroforstsystemen (hier besonders in Bezug auf Kurzumtriebswirtschaft) auszuschließen oder einzuschränken (vgl. Unseld et al. 2011; Feldwisch 2011; NABU und Bosch & Partner GmbH 2015). So sind nach Sicht des NBAU gesetzlich geschützte Biotope, geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmäler, nationale Naturmonumente, Kern-

zonen von Nationalparks, Kernzonen von Biosphärenreservaten, FFH-Lebensraumtypen, naturbentonnte Strukturelemente (Hecken, Feldgehölze, Feldraine, Ackerterrassen), Grünland mit großer biologischer Vielfalt bzw. besonderer naturschutzfachlichen Bedeutung auch in FFH-Gebieten, Feuchtgebiete, Torfmoor und Waldflächen auszuschließen. Ebenso ist eine Anlage nur in einem 10-Meter-Abstand von naturnahen Gewässern vorzunehmen, da die Gewässerböschung natürlich belassen werden sollte. Für die Wichtung der einzelnen Standortkriterien und die Abschätzung der Wirkfaktoren sei auch auf NABU und Bosch & Partner GmbH (2015) verwiesen. Ein entsprechendes Ablaufschema findet sich u.a. in Unseld et al. (2011).

Dabei zeigen sich auch große Synergieeffekte von Agroforstsystemen, wie bspw. bei waldarmen Räumen, Puffer an Gewässerrandstreifen oder innerhalb der Kulisse von Biotopverbänden (Glaser 2011). Es wird davon ausgegangen, dass auch Grenzertragsstandorte, die für Ackerbaukulturen nur mit hohem wirtschaftlichen Aufwand bearbeitet werden, zur Anlage von Gehölzstreifen mit Kurzumtriebswirtschaft genutzt werden. Ebenso können durch Agroforstsysteme Standorte genutzt werden, die sich auf flachgründigen Böden befinden. In Gebieten mit durchschnittlich niedrigen Grundwasserständen sowie beim Vorherrschen von erosionswirksamen Abflussbahnen im Bodenprofil muss eine Anlage kritisch überprüft werden, da die Bäume einen höheren Wasserbedarf haben und der Boden gerade in den Anfangsjahren der Etablierung der Kurzumtriebswirtschaft offen liegen kann (vgl. IBZ 2013; Voß et al. 2010). Jedoch kann gerade an Standorten mit geringem Schutz gegen Wind- und Wassererosion ein Agroforstsystem positive Effekte erzielen (NABU und Bosch & Partner GmbH 2015). Möglich sind auch vorbelastete Flächen wie Deponien, Rekultivierungsflächen, Wasserschutzgebiete, intensiv ackerbaulich genutzte Niedermoorstandorte, Wald- oder Gewässerränder sowie Überschwemmungsgebiete (NABU und Bosch & Partner GmbH 2012).

Bei stark strukturierten Gebieten muss im Einzelfall geprüft werden, ob die Anlage eines Agroforstsystems möglich ist bzw. wie sich hierdurch die Dichte und Länge von Grenzlinien verändert. So könnte ein Agroforstsystem gerade als Biotopverbundsystem insbesondere für Vögel, Kleinsäuger und Insekten angelegt werden. Zugleich muss in Bereichen mit Vorkommen naturschutzfachlich wertvoller Offenlandarten eine genügend große Fläche vorgehalten werden. Dort ist eine engmaschige Anlage zu vermeiden. So benötigen Feldlerchen einen weiträumigen offenen Lebensraum von mindestens 5 bis 6 ha (ABBO 2001). Sie sind in Agrarlandschaften auf niedrige, lückige Bodenvegetation mit einem Bedeckungsgrad von 25 % angewiesen. Als Notmaßnahme zur Brut genügen Feldlerchenfenster mit einer Fläche von 20 Quadratmetern, von denen jedoch zwei bis zehn pro Hektar vorhanden sein müssen; effektiver sind sog. „Erbsefenster“ mit einer Breite von je 40 Metern, um Bruterfolge zu sichern (NABU 2019).

Zum Schutz des Bodens und des Wassers sollte die Anlage eines Agroforstsystems im Frühjahr mit möglichst geringer Intensität durchgeführt werden, bei Gehölzstreifen mit Kurzumtriebswirtschaft ohne Einsatz von Dünger und Pestiziden (vgl. Unseld et al. 2011). Die Ernte ist außerhalb der Brutzeiten der Feldvögel und der Vegetationsperiode zu planen.

2.4 Baumartenwahl bei Gehölzstreifen im Kurzumtrieb

Die Baumarten sollten den standörtlichen Bedingungen (Bodentyp, Nährstoffbedingungen, Lichtverhältnisse etc.) angepasst sein. Bestenfalls werden verschiedene heimische Baumarten oder zumindest verschiedene Sorten einer Baumart innerhalb eines Gehölzstreifen kombiniert. Auf die Pflanzung von Neophyten sollte verzichtet werden. Ebenso ist die Nutzung von Hybriden kritisch zu sehen, da so unerwünschtes Erbmaterial der Nutzpflanze in Wildpopulationen eingebracht werden und diese beeinträchtigen kann.

In den Gehölzstreifen mit Kurzumtriebswirtschaft finden vornehmlich Lichtbaumarten Verwendung, die relativ frostresistent, im Jugendstadium sehr produktiv und zur Bildung von Stockausschlägen befähigt sind. Dies weisen Laubholzarten wie Weide (*Salix sp.*), Pappel (*Populus sp.*), Robinie (*Robinia sp.*), Erle (*Alnus sp.*) und Birke (*Betula sp.*) auf (Unsel et al 2011). Diese sowie Esche (*Fraxinus sp.*) und Eichen (*Quercus sp.*) sind teilweise auch als ökologische Vorrangflächen (ÖVF) im Zuge des „Greening“ anrechenbar (vgl. Drittler und Theuvsen 2017) und damit für die Praktiker attraktiv.

Ökologisch wertvoll wären zudem Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Gemeine Hasel (*Corylus avellanal*), Sal-Weide (*Salix caprea*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) (Unsel et al. 2011). Weitere einheimische Gehölze mit langsamerem Wuchs aber hohem Stockausschlagvermögen wären das Europäische Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) und die Schlehe (*Prunus spinosa*) (Unsel et al. 2011). Zudem können Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) ausgewählt werden, da sie die innerartliche Diversität in dem Gehölzstreifen sowie die Strukturvielfalt insgesamt erhöhen (NABU und Bosch & Partner GmbH 2015).

Teilweise sind die mittelhohen Sträucher in der Blüte für einheimische Bienen wertvolle Quellen für Pollen und Nektar, ihre Früchte sind teilweise gutes Vogelnährgehölz. Hierdurch ergeben sich auch Potentiale für die Zusammenarbeit mit Imkern, die vom Blütenspektrum profitieren können. Eine Zusammenstellung der naturschutzfachlich relevanten Straucharten ist in Tabelle 3 dargestellt. Diese sind insbesondere für begleitende Gehölzstrukturen anzunehmen.

Prinzipiell sind auch Variationen in der vertikalen Struktur der Agroforstsysteme wünschenswert. So bietet ein Wechsel von niedrigwachsenden zu hochwachsenden Bäumen und Sträuchern die Möglichkeit, verschiedenste Lebensräume zu schaffen. Ein Wechsel der Arten begünstigt zudem die Widerstandsfähigkeit gegenüber „Schädlingen“, die sich in Monokulturen leichter vermehren und damit auch wirtschaftlichen Schaden verursachen können.

Nachfolgend sollen drei mögliche Gestaltungen eines Agroforstsystems, hier insbesondere die Kombination von Gehölzen auf Ackerstandorten, vorgestellt werden. Bei der Basisvariante wird nur der eigentliche Agroforstgehölzstreifen auf den Ackerschlägen etabliert. Naturschutzfachlich höherwertige Strukturen lassen sich durch die Etablierung von Säumen, der Anlage von Blühstreifen oder durch begleitende Gehölze erreichen.

2.5 Basisvariante des Agroforstsystems

Für den naturschutzfachlichen Wert der Agroforststreifen ist in erster Linie die Artenzusammensetzung, der Umfang der Gehölzstreifen und die Dauer der Ernteintervalle pro Bewirtschaftungseinheit von Bedeutung. Insgesamt müssen mehr Gehölzarten agrarförderfähig gemacht und heimische, langsamer wachsende Gehölze stärker beworben werden.



Abbildung 1: Basis-Variante bei Anlage einer Baumart (links) und bei blockweiser Anlage verschiedener Baumarten (rechts; schematische Darstellungen)

Die Basisvariante besteht aus Gehölzstreifen, innerhalb von Ackerschlägen Breiten von ca. acht bis 15 Metern haben, aber auch Breiten bis zu 25 Meter aufweisen können (Abb. 1). Die Ackerfläche sollte mindestens 50 Meter breit sein. Bei Vorkommen von sensiblen Offenlandarten wie Feldlerche oder Kiebitz sowie bei Umtriebszeiten von mehr als 10 Jahren sollte der Abstand zwischen den Gehölzstreifen mindestens 100 Meter betragen, um den notwendigen Offenlandcharakter nicht zu gefährden und die typischen Agrarvögel dieser Offenlandschaften nicht zu verdrängen (vgl. Unseld et al. 2011). Bestehen auf Landschaftsebene genügend Ausweichflächen, so kann diese Distanz im Einzelfall je nach sonstigem Artenspektrum (bspw. Vorkommen von Reptilien, Amphibien, Insekten) unterschritten werden, um prinzipielle Verbindungskorridore aufrecht zu erhalten.

2.6 Blühstreifen im Agroforstsystem

Insgesamt werden naturschutzfachlich relevante Tier- und Pflanzenarten (v.a. der Roten Liste, oder besonders für Schutzgebiete relevante Tierarten) in bisher etablierten Gehölzstreifen mit Kurzumtriebswirtschaft nur dann nachgewiesen, wenn diese durch eine hohe Strukturvielfalt gestaltet sind (NABU 2008). Daher sollten die Seitenränder zwischen der eigentlichen Ackerfläche und dem Gehölzstreifen, und bei linearen Bestandslücken innerhalb des Gehölzstreifens, der Selbstbegrünung überlassen oder für die Anlage von Blühstreifen mit Wildblumenmischungen genutzt werden, die zu einer Erhöhung des Gesamtartenspektrums der Anlage beitragen (Abb. 2; NABU und Bosch & Partner GmbH 2015). Die Einrichtung von Blühstreifen eignet sich insbesondere in den Bereichen, die ohnehin im Schattenwurfbereich des Gehölzstreifens liegen und daher für die ackerbauliche Nutzung mitunter vermieden werden. Je breiter die Blühflächen angelegt sind, desto wirkungsvoller sind sie, da sie ein eigenes Refugium und Übergangsbereich darstellen. Die Breite sollte mindestens sechs Meter betragen. Aber auch Bestandslücken innerhalb der Gehölzstreifen können entsprechend gestaltet werden. Für eine optimale Blühfläche ist die Aussaat mit den Bearbeitungsterminen des Gehölzstreifens abzustimmen – diese sollte erst nach der Etablierungsphase vorgenommen werden. Die Aussaat sollte auf unbewachsenem oder nur schütter bewachsenem, bei Bedarf oberflächlich leicht aufgelockertem Boden, erfolgen.



Abbildung 2: Basisvariante mit einer Baumart und Blühstreifen (links) und Basisvariante mit blockweiser Anordnung verschiedener Baumarten und Blühstreifen (rechts; schematische Darstellungen)

Generell kann mit der Anlage von Blühstreifen am Rand des Gehölzstreifens eine höhere Pflanzenartenanzahl und somit ein breites Blütenangebot erreicht werden. Blühstreifen und Saumstreifen stellen ein wertvolles ergänzendes Nahrungsangebot für blütensuchende Insekten (Wildbienen, Hummeln, Schmetterlinge, Käfer) in der Agrarlandschaft dar. Insekten wiederum sind Nahrungsgrundlage u.a. für zahlreiche Vogelarten. Einen guten Überblick über die Etablierung, Vorteile, Nutzen und Tipps zur Anlage von Blühstreifen gibt die Ausführung vom Institut für Agrarökologie und Biodiversität (2013). Auf Versuchsflächen konnte sowohl in den Blühstreifen als auch bei Selbstbegrünung die Förderung u.a. von gefährdeten Laufkäferarten festgestellt werden (NABU und Bosch & Partner GmbH 2015).

Für eine ökologisch optimale Ausgestaltung der Blühstreifen ist darauf zu achten, mehrjährige Wildblumenmischungen mit Pflanzeneinsaaten unterschiedlicher Wuchshöhe, Blühzeitpunkten

und Blütenfarben zu verwenden, damit die Lebensraumvielfalt für die unterschiedlichen Tiergruppen besonders hoch ist. Während auf Ackerflächen die einjährigen Pflanzen im ersten Jahr dominieren, werden sie in den Folgejahren durch die konkurrenzstarken mehrjährigen Pflanzen zurückgedrängt (Kirmer et al. 2016). Vorgezogen werden sollte eine standortgerechte Mischung aus einheimischen zertifiziertem Saatgut (autochtones Saatgut), die auf eine vier- bis fünfjährige Standzeit ausgelegt ist und ca. 30 bis 50 verschiedene Arten umfasst. Damit können v.a. die auf die geografisch unterschiedlichen Blühzeiten, Fruchtreife sowie Vegetationsstrukturen spezialisierten Insekten gezielt gefördert werden. Um im ersten Jahr der Anlage einen hohen Bodenbedeckungsgrad zu erreichen, können auch einjährige Ackerwildkräuter beigemischt werden. Bei mehrjährigen Blühstreifen kann auch die Samenbank des Bodens aktiviert werden, sodass sich die Streifen überwiegend durch Wildkrautsamen aus dem Boden selbst begrünen bzw. noch durch dünne Aussaat von sehr insektenfreundlichen Pflanzen wie Luzerne, Klee und Mohnblume ergänzt werden können. Eine Übersicht zu „Bezugsadressen Samen und Pflanzengut“ findet sich auf den Webseiten des NABU Bundesverbandes.

Blühstreifen sollten möglichst außerhalb der Brutzeit vor März oder nach Juli und nur ein- bis zweimal jährlich extensiv gemäht werden, um über mehrere Jahre arten-, struktur- und blütenreiche Bestände zu etablieren (Kirmer et al. 2016). Idealerweise werden dabei wechselnde Teilflächen gepflegt, sodass auch im Winter Deckung und Nahrung sowie Winterquartiere für Insekten zur Verfügung stehen. Das Mahdgut sollte abgeräumt werden, um Verfilzungen vorzubeugen. Durch die gestaffelten Umbrüche werden wertvolle Habitatstrukturen erhalten und die Habitatvielfalt erhöht. Bei der Pflege ist der Einsatz von chemischen Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Dünger oder Kompost auszuschließen.

2.7 Anlage von begleitenden Gehölzstreifen

Vor allem die Seitenränder eines Agroforstsystems können durch eine begleitende Bepflanzung mit Heckenpflanzen aufgewertet werden (Abb. 3). Bei den Untersuchungen durch NABU und Bosch & Partner GmbH (2015) wurde festgestellt, dass bei alten gepflegten Heckenstrukturen sowohl die Vegetationsvielfalt als auch die Artensumme insgesamt sehr hoch sind. Eine ökologisch intakte Feldhecke festigt vor allem bei hinreichender Breite und entsprechender Verteilung in der Kulturlandschaft das ökologische Potential, bietet Rückzugsräume und wertvolle Randbereiche. Die Heckenstrukturen werden durch Vögel als Nahrungsbiotop, Singwarte, Rückzugsräume nach der Ernte des Gehölzstreifens oder im Fall von Gebüsch- bzw. höhlenbrütenden Arten als Brutrevier genutzt. Für deckungssuchende Säugetierarten ist eine mehrreihige Anlage von mindestens drei Reihen notwendig. So nutzen Wildtiere wie Reh, Hase oder Fasan die Gehölzstreifen auch zur Äsung. Punktuell auftretende Pflanzausfälle sollten aus naturschutzfachlicher Sicht als Lücken belassen werden, auch, da diese hierdurch die vertikale Strukturvielfalt erhöhen. Die Pflanzung weiterer Begleitgehölze würde je nach Aufwuchs des Gehölzstreifens im zweiten oder dritten Jahr vorgenommen werden, um Nährstoff- und Lichtkonkurrenzen zu vermeiden.



Abbildung 3: Basis-Agroforstsystem mit einer Baumart und Begleitgehölzstreifen (links) und Basisvariante mit blockweiser Anordnung verschiedener Baumarten und Begleitgehölzstreifen (rechts; schematische Darstellungen)

Bei der Auswahl sind heimische Baum- und Straucharten sowie verschiedene Sorten zu bevorzugen, die je nach den vorhandenen Standortbedingungen zu Bodenfeuchte, Nährstoffbedingungen und Lichtverhältnissen auszuwählen sind (siehe auch Tabelle 3 in Kapitel 3). Als Saumgehölze kommen beispielsweise Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea s.l.*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*), Europäisches Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*), Weißdorn (*Crataegus*) oder verschiedene Weidenarten in Frage. Die Pflanzen müssen bereits mit Wurzeln gesetzt werden und können nicht als Stecklinge ausgebracht werden.

Die vorhandenen Gehölze müssen entsprechend über einige Jahre gepflegt werden. Dies umfasst den Rückschnitt bzw. das Auf-den-Stock-Setzen der Gehölze nach ca. 5 bis 15 Jahren, um die Entwicklung kräftiger Heckenpflanzen zu fördern, also auch ein Auslichtungsschnitt sowie das Mähen des Gras- und Krautbewuchses in den ersten beiden Sommern nach der Pflanzung. Zu beachten ist, dass der Agroforstgehölzstreifen selbst mit Baumarten entwickelt wird, für die eine längere Rotationszeit vorgesehen ist. Bei Kurzumtriebswirtschaft könnte ggf. sonst auch die komplette Struktur des benachbarten Begleitgehölzstreifens zerstört werden. Um den naturschutzfachlichen Wert zu erhalten, ist ebenfalls eine zeitlich und räumlich versetzte Ernte des Gehölzstreifens anzustreben.

2.8 Kombination für hochentwickelte Agroforstsysteme

Ein naturschutzfachlich hoch entwickeltes Agroforstsystem besteht aus verschiedenen Baumarten, die sowohl durch Feldgehölze als auch Blühstreifen begleitet werden und bei denen durch unterschiedliche Umtriebszeiten eine innerhalb und auch zwischen den Agroforststreifen zeitlich gestaffelte Ernte durchgeführt wird (vgl. Unseld et al. 2011). Dies erfordert von den Praktikern jedoch eine hohe Flexibilität und einen besonderen Einsatz, da mit der Anlage von Blühstreifen bzw. der Etablierung von Randstreifen und Begleitgehölzen ein vermehrter Pflegeaufwand verbunden ist.

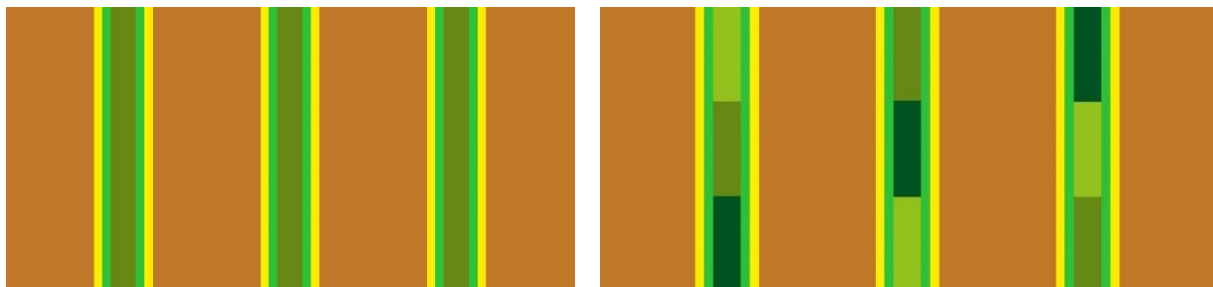


Abbildung 4: Basis-Agroforstsystem mit einer Baumart und Blüh- sowie Begleitgehölzstreifen (links) und Basisvariante mit blockweiser Anordnung verschiedener Baumarten und Blüh- sowie Begleitgehölzstreifen (rechts; schematische Darstellungen)

2.9 Weiterführende Maßnahmen

Die Schaffung von Quartieren und Nisthilfen kann bestehende natürliche Möglichkeiten zur Brut oder Ruhephasen in den Lebensräumen ergänzen. So können Höhlenbrüterkästen, Starenkästen oder Fledermauskästen, Insekten-Nisthilfen bzw. Insektenhotels oder Igelunterschlupfe die Biodiversität des Gebietes weiter unterstützen (Dunkel und Nipkow 2013).

Aus den Qualitätsstandards für Obstbau-Modellanlagen für biologische Vielfalt lassen sich Maßnahmen auch für die Gestaltung von Agroforstsystemen ableiten. So werden beispielsweise 5 bis 10 Singvogelkästen pro Hektar Obstanlage oder 2 Fledermauskästen pro Hektar Obstanlage am Rand der Anlage empfohlen (NABU 2016). Die Kästen sollten in oder an den Blühstreifen bzw. Gehölzstreifen angebracht werden. Auch die Implementierung von Naturinseln oder Anlage von

Altholzvorkommen, Steinhaufen, Totholzansammlungen, Solitär bäume, offene Bodenstellen weitere Strukturelemente dar, die die Habitatvielfalt und somit die Biodiversität unterstützen. Daneben können Sitzstangen für Greifvögel zusätzliche und einfach umzusetzende Maßnahmen sein, die dem Natur- und Artenschutz unterstützen.

3 ÜBERSICHT

Grundsätzlich kann festgehalten werden: je nach bisheriger Nutzung der Fläche sowie Gestalt, Anlage und Pflege der Agroforstsysteme (hier vor allem jene mit Kurzumtriebswirtschaft betrachtet) und der jeweiligen Eingliederung in die bestehende Landschaft können positive wie negative Effekte auf vorhandene Artenbestände festgestellt werden. Insgesamt werden in intensiv genutzten, strukturarmen Flächen durch die Anlage von extensiv genutzten Gehölzstreifen als zusätzliches Landschaftselement eine höhere Artenzahl erreicht (Bender et al. 2009). Zur Erhöhung der Biodiversität in der Agrarlandschaft können Agroforstsysteme beitragen, sofern die Anbauweise der Gehölzstreifen naturverträglich erfolgt und auch durch Säume, Blühstreifen oder Begleitgehölzen eine weitere Inwertsetzung der Strukturen in der Landschaft erfolgt.

Aufgrund der bisher geringen Etablierung von Agroforstsystemen in Deutschland sind jedoch insbesondere Empfehlungen zur weiteren naturschutzfachlichen Pflege anhand von Praxiserfahrungen kaum möglich. Die Berücksichtigung von Naturschutzfachmaßnahmen bei der Gestaltung von Agroforstsystemen muss vehementer eingefordert und umgesetzt sowie ein entsprechendes Monitoring zu den Auswirkungen auf verschiedene Artengruppen muss ausgebaut werden. Dennoch bieten die Ausführungen dieses Loseblatts erste Anhaltspunkte, um auch Blühflächen und Begleitgehölze zu etablieren bzw. den naturschutzfachlichen Wert dieser Maßnahmen zu berücksichtigen.

Die Tabellen 1 und 2 geben eine Zusammenfassung über die Anforderungen, die aus naturschutzfachlicher Sicht bei jeder Anlage eines Agroforstsystems zu berücksichtigen sind (außerhalb der sonstigen Standortwahl, siehe (NABU und Bosch & Partner GmbH 2015)). Details sind den Literaturangaben zu entnehmen.

Tabelle 1: Überblick über Muss-, Soll- und Kann-Anforderungen bei der Anlage und Pflege von Agroforstsystemen (eigene Zusammenstellung)

| Muss-Anforderung | Soll-Anforderung | Kann-Anforderung |
|---|--|--|
| Pflanzung heimischer und standortgerechter Arten aus zertifiziertem regionalem (authochtonen) Saatgut | Unterschiedliche Umtriebszeiten auf verschiedenen Schlägen (zur Förderung der vertikalen Strukturvielfalt) | Anbringung von Nistkästen oder Sitzwarten, Greifvogelstangen |
| Pflanzung unterschiedlicher Baumarten und -sorten | abschnittsweise Beerntung der Agroforstsysteme (zur Förderung der horizontalen Strukturvielfalt) | Vorhandensein von Alt- und/oder Totholzvorkommen |
| Schaffung bzw. Duldung von unregelmäßigen Strukturen z.B. durch Bestandslücken | Angepasste Pflegemaßnahmen (z.B. Reduzierung in der Bodenbearbeitung, Reduzierung von | Steinhaufen |
| Verzicht auf Pestizide und Herbizide bei Anlage der Agroforstsysteme | Erhalt von vorhandenen oder Anlage von Strauchmäheln und/oder Blühstreifen | Solitär bäume |
| Verzicht auf Dünger und Pestizide bei der Bewirtschaftung und Pflege der Agroforstsysteme (Gehölzstreifen im Kurzumtrieb, Blühflächen, Saumstrukturen etc.) | Erhalt von vorhandenen oder Anlage von Begleitgehölzen | Fledermauskästen Insektenhotels |

Tabelle 2: Überblick über die allgemeinen naturschutzfachlichen Anforderungen an Agroforstsysteme sowie zu naturschutzfachlich entwickelten und hochentwickelten Agroforstsysteme (eigene Zusammenstellung)

| Agroforstsystem | Umfasst | Aufwertung durch | Zu beachten ist |
|------------------------|---|--|--|
| Allgemein | <ul style="list-style-type: none"> • Verzicht auf Dünger und Pestizide • heimische und standortgerechte Arten aus regionalem Saatgut (KUP und Blütmischung bzw. selbstbegründend) • Ackerfläche Breite von ca. 60 m, Beachtung von Offenlandschaften | | |
| Basis | Agroforstgehölzstreifen (ca. 8-15 m Breite) | <ul style="list-style-type: none"> • Mischung verschiedener Arten und Sorten auf derselben Fläche • Zeitlich versetzte Ernte | Umtriebszeit und Pflanzendichte |
| Entwickelt | Agroforstgehölzstreifen mit Blühstreifen (mind. 5 m Breite) | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wie Basis-Agroforstsystem</i> • Verwendung mehrjähriger Blütmischung | 1 Mahdtermin im Jahr, Abtransport des Schnittgutes |
| | Agroforstgehölzstreifen mit Begleitgehölzstreifen (dreireihig, ca. 6 m) | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wie Basis-Agroforstsystem</i> | Rückschnitt der Gehölze |
| Hoch entwickelt | Agroforstgehölzstreifen mit Blühstreifen und Begleitgehölzstreifen | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Wie entwickeltes Agroforstsystem</i> • Weiter führende Maßnahmen | |

Tabelle 3: Überblick heimischer Straucharten mit Wuchshöhen, Standortansprüchen und ökologischer Bedeutung auf der Grundlage der Empfehlung zur Pflanzung von Sträuchern in Neuenhagen (abgestimmte Liste von NABU und Imkern in Neuenhagen, ergänzt; abrufbar: <https://brandenburg.nabu.de/natur-und-landschaft/nabu-aktivitaeten/22103.html> (Stand 2.2.2020))

| Heimische Straucharten | | Wuchshöhe bis m | Standortansprüche | | | | | | | | | Ökologische Bedeutung als ... | |
|--|-------------------------|-----------------|-------------------|-------|------------------|--------|------------------------------------|-------------------|--------------|----------|----------------------------------|-------------------------------|---|
| | | | pH-Milieu eher... | | Bodenart eher... | | Bodenfeuchte | Lichtverhältnisse | | | Vogelnährgehölz oder Vogelschutz | Insektenweide | |
| | | | alkalisch | sauer | lehmig-tonig | sandig | Trocken (t), mäßig (m), feucht (f) | sonnig | halbschattig | schattig | | | |
| Großsträucher (ca.3->4 m) | | | | | | | | | | | | | |
| Kornelkirsche | Cornus mas | 3-6 | x | | | x | t-mf | | | | | x | x |
| Buchsbaum | Buxus sempervirens | 0,5-4 | x | | x | | mf | | x | | | | x |
| Gemeine Hasel | Corylus avellana | 3-6 | x | | x | | mf | x | x | | | x | x |
| Europäisches Pfaffenhütchen | Euonymus europaea | 3-4 | x | | x | | mf | x | x | | | x | x |
| Stechpalme | Ilex aquifolium | 2-10 | | x | | | mf | | | | | | x |
| Gewöhnliche Traubenkirsche / Ahlkirsche | Prunus padus | -10 | | x | x | | mf-f | x | | | | | x |
| Liguster | Ligustrum vulgare | 2,5-5 | x | | x | x | mf | x | x | | | x | x |
| Schwarzer Holunder / Fliederbeere | Sambucus nigra | 3-8 | x | | | x | mf-f | | x | | | x | x |
| Wolliger Schneeball | Viburnum lantana | 3-5 | x | | | x | t-mf | x | x | | | | x |
| Gemeiner Schneeball | Viburnum opulus | 3-5 | x | | x | | Mf-f | | x | | | | x |
| Kirschpflaume | Prunus cerasifera | 4-6 | x | | x | | f | x | | | | x | x |
| Weiden | Salix sp. | 4-6 | | x | x | | Mf-f | x | | | | | x |
| Mittelhohe Sträucher (ca.1->3 m) | | | | | | | | | | | | | |
| Gemeine Felsenbirne | Amelanchier ovalis | 1-3 | x | | | x | T | x | | | | | x |
| Berberitze / Sauerdorn | Berberis vulgaris | 2-3 | x | x | x | x | t-mf | x | x | | | x | x |
| Schwarzer Ginster | Cytisus nigricans | 0,5-1,5 | x | | | x | t-mf | x | x | | | | x |
| Besenginster | Cytisus scoparius | 2-3 | | x | | x | t | x | | | | | x |
| Heckenkirsche | Lonicera xylosteum | 2-3 | x | | x | x | mf | x | x | | | x | |
| Sanddorn | Hippophae rhamnoides | 1-3 | x | | | x | t-mf | x | | | | x | |
| Roter Hartriegel | Cornus sanguinea | 3-5 | x | | | x | mf-f | x | x | | | x | |
| Faulbaum | Frangula alnus | 2-4 | | | x | | f-mf | | x | x | | x | x |
| Purgier-Kreuzdorn | Rhamnus catharticus | 2-3 | | x | x | | mf | x | x | | | x | x |
| Weinrose | Rosa rubiginosa | 2-3 | x | | | x | t-mt | x | | | | x | x |
| Hundsrose | Rosa canina | 2-3 | x | | | x | t-mt | x | | | | x | x |
| Weißdorn, Eingrifflicher | Crataegus monogyna | 3-4 | x | | x | | t-mt | x | x | | | x | x |
| Weißdorn, Zweigrifflicher | Crataegus laevigata | 3-4 | x | | x | | mt-f | x | x | | | x | x |
| Schwarzdorn / Schlehe | Prunus spinosa | 2-3 | x | | | x | t | x | | | | x | x |
| Vogelkirsche / Vogelbeere | Prunus avium | 2-3 | x | | | x | mf | x | x | | | | x |
| Pfeifenstrauch | Philadelphus coronarius | 2-3 | x | | | x | mf | x | x | | | | x |
| Kleinsträucher (ca. 1-2 m) | | | | | | | | | | | | | |
| Brombeere | Rubus fruticosus | 1-2 | | x | | x | mf | x | | | | x | X |
| Himbeere | Rubus odoratus | 2 | | x | | x | mf | x | x | | | x | X |
| Johannisbeere, Blut- | Ribes sanguineum | 2 | x | | x | | mf | x | x | | | x | x |



LITERATUR

- Arbeitsgemeinschaft Berlin-Brandenburgischer Ornithologen (ABBO): Die Vogelwelt von Brandenburg und Berlin. Verlag Natur & Text. Rangsdorf 2001.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2018): Statistischer Bericht C I 1 – j / 18. Bodennutzung der landwirtschaftlichen Betriebe im Land Brandenburg 2018.
- Bender B., Chalmin A., Reeg T., Konold W., Mastel K., Spiecker H. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern. Leitfaden für die Praxis. Leitfaden innerhalb des Projektes "agroforst – neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung".
- Böhmer J., Wagener F. (2013): Agroforstsysteme als Kompensationsmaßnahmen – Ergebnisse aus drei Jahren Praxisforschung im Bundesverbundprojekt ELKE. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 25: 182–183 (2013).
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) (2010): Kurzumtriebsplantagen für die Energieholzgewinnung – Chancen und Risiken. 1 – 23 S.
- Drittler L., Theuvsen L. (2017): Agrarholz als ökologische Vorrangfläche im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik. Berichte über Landwirtschaft. Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft. Online unter: https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/download/164/pdf_17_02_1/.
- Feldwisch N. (2011): Umweltgerechter Anbau von Energiepflanzen. Rahmenbedingungen und Strategien für einen an Umweltaspekten ausgerichteten Anbau der für Sachsen relevanten Energiepflanzen. Hrsg. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Schriftenreihe, Heft 43. Dresden. 72 S.
- Glaser T. (2011): Naturschutzfachliche Kriterien bei der Standortwahl von KUP am Beispiel Sachsen. Vortrag im Rahmen der KUP-Tagung 2011. Abrufbar unter <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/landnutzung/landwirtschaft/biomasse/kup/14382.html>. Stand 14.11.2019.
- Hass A. et al. (2018): Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe. Proc. R. Soc. B 285: 20172242. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.2242>.
- Hübner R., Härtl J., Zehlius-Eckert W., Pukall K. (2017): Agroforst-Standardtypen und deren Wahrnehmung – erste Ergebnisse. Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis. Tagungsband. Abrufbar unter <https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4148>, Stand 4.12.2019.
- IBZ (Internationales Begegnungszentrum St. Marienthal), IÖR (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung) (2013): Nachhaltige Nutzung von Energiepflanzen für eine regionale Entwicklung im Landkreis Görlitz. Ein Handlungsleitfaden. Download auf www.loebestein.de.
- Institut für Agrarökologie und Biodiversität (2013): Das große Einmaleins der Blühstreifen und Blühflächen. Zu Artenvielfalt und Anlage von Blühflächen im Ackerbau.
- Kaeser A., Palma J., Sereke F., Herzog F. (2010): Umweltleistung von Agroforstwirtschaft. Die Bedeutung von Bäumen in der Landwirtschaft für Gewässer- Bodenschutz, Klima, Biodiversität und Landschaftsbild. Forschungsanstalt Agroscope. Berichtreihe, ART-Bericht 736.
- Kirmer A., Pfau M., Mann S., Schrödter M., Tischew S. (2016): Erfolgreiche Anlage mehrjähriger Blühstreifen auf produktiven Standorten durch Ansaat wildkräuterreicher Samenmischungen und standortangepasste Pflege. Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege. 91. Jahrgang. Heft 3. 109 – 118 S.

- Konold W. (2011): Energieholz-Niederwald als Puffer für Moorschutzgebiete. Institut für Landespflege Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Kurunczi B., Glaser T., Wilhelm E.-G., Schmidt P.A. (2016): Untersuchung zur Diasporenbank einer Kurzumtriebsplantage (KUP) im Vergleich mit einer konventionell bewirtschafteten Ackerfläche. Am Beispiel der Kurzumtriebsplantage „Methau I“ (Sachsen). *Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege*. 91. Jahrgang. Heft 3. 119 – 125 S.
- NABU (2008): Energieholzproduktion in der Landwirtschaft. Chancen und Risiken aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes. F. Schöne J. Degmair.
- NABU und Bosch & Partner GmbH (Hrsg.) (2012): Naturschutzfachliche Anforderungen für Kurzumtriebsplantagen. Praktische Umsetzung von Maßnahmen bei der Neuanlage und Bewirtschaftung von Energieholzflächen (Voruntersuchung). I. Hennemann-Kreikenbohm, L. Jennemann, P. Klinast, W. Peters, F. Schöne.
- NABU und Bosch & Partner GmbH (Hrsg.) (2015): Naturverträgliche Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen (KUP). I. Hennemann-Kreikenbohm, L. Jennemann, P. Klinast, W. Peters, F. Schöne.
- NABU (2019): Die Feldlerche. Vogel des Jahres 2019. Online unter: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/vogel-des-jahres/feldlerche/25202.html>.
- Nahm M., Morhart C. (2017): Multifunktionalität und Vielfalt von Agroforstwirtschaft. Erschienen in: Tagungsband “Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis”, Mit Beiträgen des 5. Forums Agroforstsysteme, 30.11. bis 01.12.2016 in Senftenberg (OT Brieske). Hrsg.: Böhn, C. Mit Beiträgen des 5. Forums Agroforstsysteme.
- Reeg T., Bemann A., Konold W., Murach D., Spiecker H. (Hrsg.) (2009): Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- Sudfeldt C., Dröschmeister R., Frederking W., Gedeon K., Gerlach B., Grüneberg C., Karthäuser J., Langgemach T., Schuster B., Trautmann S., Wahl J. (2013): Vögel in Deutschland – 2013. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- Unselde R., Möndel A., Textor B., Seidl F., Steinfatt K., Karopka M., Nahm M. (2010): Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg. Herausgegeben von: Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. online unter: www.ltz-augustenberg.de, www.fva-bw.de.
- Unselde R., Reppin N., Eckstein K., Zehlius-Eckert W., Hoffmann H., Huber T. (2011): Leitfaden Agroforstsysteme. Möglichkeiten zur naturschutzgerechten Etablierung von Agroforstsystemen. Hrsg. TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt und Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. München. 45 S.
- Wagener F., Heck P., Böhmer J. (Hrsg.) (2013): Nachwachsende Rohstoffe als Option für den Naturschutz ... Naturschutz durch Landbau? Schlussbericht zu ELKE Phase III – Bundesweite Umsetzung. 802 S.
- Walz U. (2011): Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. *Living Rev. Landscape Res.*, 5, (2011), 3. [Online Article]: cited [10.01.2015], <http://www.livingreviews.org/lrlr-2011-3>
- Walz U., Syrbe R.-U. (2013): Linking landscape structure and biodiversity. *Ecological indicators*, 2013.
- Wolfrum S., Berninger E., Göcen D., Huber J., Obermaier S., Schmid H., Siebrecht N., Hülsbergen K.-J. (2013): Bestimmung der Fledermausaktivität in Agroforstsystemen und

angrenzenden Habitaten mittels N-mixture Modellierung. In: D. Neuhoff, C. Stumm, S. Ziegler, G. Rahmann, U. Hamm, U. Köpke (Hrsg.): Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Ideal und Wirklichkeit: Perspektiven ökologischer Landwirtschaft. Berlin: Köster, S. 422-423.