



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Agroforstsysteme in Bayern



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau
Andrea Winterling
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: oekolandbau@LfL.bayern.de

Bildnachweis: Andrea Winterling, LfL, soweit nicht anders gekennzeichnet

1. Auflage: März 2023



Agroforstsysteme in Bayern

in Zusammenarbeit mit den

Arbeitsgruppen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft
Kulturlandschaft, Landschaftsentwicklung, Institut für Agrarökologie und
Biologischen Landbau,

Diversifizierung, Institut für Agrarökonomie

und der Abteilung Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz
der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

1	Was sind Agroforstsysteme?.....	6
1.1	Vorteile und Chancen von Agroforstsystemen.....	6
1.2	Nachteile und Risiken von Agroforstsystemen	7
2	Ökonomie	8
3	Beispiele für moderne Agroforstsysteme.....	9
3.1	Energieholzsysteme.....	9
3.2	Wertholzsysteme.....	11
3.3	Agroforstsysteme zur Fruchtproduktion	12
3.4	Agroforstsysteme als Gewässerschutz- und Pufferstreifen	13
3.5	Mischsysteme.....	13
3.6	Tierhaltungssysteme.....	14
4	Förderung von Agroforst in Bayern.....	15
4.1	Anerkennung als landwirtschaftliche Fläche im Rahmen der Direktzahlungen.....	15
4.2	Beibehaltung einer agroforstwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweise auf Ackerland und Dauergrünland (Öko-Regelung 3).....	16
4.3	Einrichtung von Agroforstsystemen (KULAP-Maßnahme I84)	17
4.4	Nutzungskonzept Agroforstsysteme	17
4.5	Förderrechtliche Abgrenzung zu Streuobstsystemen.....	18
5	Rechtliche Hinweise	19
5.1	Wildschutzzäune	19
5.2	Waldrechtliche Vorgaben.....	19
5.3	Umwandlungsverbot auf Dauergrünland	19
5.4	Grenzabstände.....	19
5.5	Ökologisch und wasserwirtschaftlich sensible Gebiete	19
6	Ansprechpartner	20
6.1	Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.....	20
6.2	Anerkannte nichtstaatliche Verbundpartner	20
6.3	Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF e.V.).....	20
6.4	Agroforst-Beratungs-Netzwerk	20
7	Zehn häufige Fragen zu Agroforstsystemen	20
8	Literatur	23

Abbildung 1: Energieholzsystem aus Pappel mit Hafer, Freising.....	9
Abbildung 2: Agroforstsystem mit verschiedenen Wertholzbäumen, Toulouse, Frankreich.....	11
Abbildung 3: Agroforstsystem mit Walnuss und Mais, Kelheim (Bildquelle: Herbert Borchert, LWF).....	12
Abbildung 4: Agroforstsystem aus Energie-, Frucht- und Wertholz auf der hessischen Staatsdomäne Gladbacherhof.....	13
Abbildung 5: Energieholzsystem als Hühnerauslauf auf dem Biolandhof Braun, Pulling bei Freising	14

Tabelle 1: Negativliste (Baumarten, deren Anbau in geförderten Agroforstsystemen ausgeschlossen ist).	16
--	----

1 Was sind Agroforstsysteme?

Agroforstsysteme sind multifunktionale Landnutzungssysteme, die den Anbau von Gehölzen (Bäume oder Sträucher) mit Ackerkulturen und/oder einer Grünlandbewirtschaftung bzw. Tierhaltung auf einer Fläche kombinieren.

Entsprechend der Haupt-Komponenten werden Agroforstsysteme nach Nair (1985) in folgende Kombinationen unterteilt:

- silvoarable Systeme
Bäume mit einjährigen landwirtschaftlichen Kulturen
- silvopastorale Systeme
Bäume mit Tierhaltung bzw. einer Grünlandbewirtschaftung
- agrosilvopastorale Systeme
Bäume mit landwirtschaftlichen Kulturen und Tierhaltung bzw. einer Grünlandbewirtschaftung

Traditionelle Agroforstsysteme sind seit Langem in Mitteleuropa verbreitet: z. B. Streuobstäcker/-wiesen, Knicks (Wallhecken) in Norddeutschland, die Lärchenwiesen der Alpen oder Waldweiden.

Mittlerweile wurde die Agroforstwirtschaft weiterentwickelt und den heutigen landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen angepasst. Die Bewirtschaftung soll dabei möglichst wenig durch die Bäume beeinträchtigt werden, sodass eine ökonomisch konkurrenzfähige land- und forstwirtschaftlichen Produktion möglich ist. Das sogenannte „Alley Cropping“ orientiert sich an landwirtschaftlichen Maschinenbreiten. Die Gehölzstreifen aus Wert-, Frucht- oder Energieholz und die Ackerstreifen sind dabei parallel angeordnet und so kombiniert, dass die Bäume ein möglichst geringes Bewirtschaftungshindernis darstellen. Mit einer an das Gelände angepassten Linienführung, dem sogenannten „Keyline-Design“, können Niederschläge besser versickern und damit Trockenheit und Erosion vorgebeugt werden.

1.1 Vorteile und Chancen von Agroforstsystemen

Agroforst kann in der Landwirtschaft eine wichtige Maßnahme sein, um die Folgen des Klimawandels abzumildern. Mit einer durchdachten Kombination kann die Flächenproduktivität sogar gesteigert werden. Folgende Ziele können mit der Anlage eines Agroforstsystems verfolgt werden:

- Verdunstungsschutz: Bäume können durch Windschutz die Verdunstung auf der Fläche verringern und das Wasserhaltevermögen des Bodens verbessern.
- Förderung der Artenvielfalt: Vernetzung von Gehölzhabitaten und extensiven Lebensräumen des Offenlandes, Trittsteinbiotope für einige typische Waldarten, Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, Überwinterungsquartier (u. a. für Nützlinge) und Rückzugsgebiet (Baumstreifen meist durch Bodenbearbeitung und Pflanzenschutz unbeeinflusst), von dort Wiederbesiedelung der Ackerfläche. Eine ökologische Aufwertung der Baumstreifen ist durch das Anlegen arten- und blütenreicher Säume entlang der Baumstreifen oder durch die Ansaat autochthoner Wald- und Waldsaumarten in den Baumstreifen möglich. Viele stockausschlagfähige Gehölze haben einen hohen Wert als Bienenweide (z. B. Baumweiden-Arten, Feld- und Bergahorn, Flatterulme, Traubenkirsche, Sorbus-Arten, Esskastanie).

- Erosionsschutz: Minderung der Winderosion durch Reduzierung der Windgeschwindigkeit sowie der Wassererosion durch Verkürzung der Hanglänge, reduzierte Abflussmenge, -geschwindigkeit, besseres Versickern im Baumstreifen und Zurückhaltung von Niederschlag durch das Blätterdach (Interzeption)
- Vermeidung von Treibhausgasen: Wegfall von Bearbeitungsgängen im Baumstreifen (keine Bodenbearbeitung, kein bzw. kaum Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmitteln)
- CO₂-Bindung: im Boden (Humusaufbau u. a. durch Blattwurf), in den Wurzeln und im Holz: abhängig von Standort, Baumart und Nutzung
- Ertragsstabilisierung landwirtschaftlicher Kulturen
- Tierwohl: Schutz vor Witterung und Feinden
- Stabilisierung des landwirtschaftlichen Einkommens durch mögliche Diversifizierung der Einkommensquellen: Energieholz-, Wertholz-, Fruchtgewinnung
- Substitution fossiler Energieträger bei Energieholz
- Landschaftsbild: Die Strukturvielfalt lockert die Agrarlandschaft auf.

Weiterführende Informationen:

- Kaeser, A.; Palma, J.; Sereke, F.; Herzog, F. (2011): Umweltleistungen von Agroforstwirtschaft. ART-Bericht 736, Agroscope, Schweiz: https://www.bioaktuell.ch/fileadmin/documents/ba/Pflanzenbau/Biodiversitaet/agroforst_ART_Bericht_736_D.pdf
- Zehlius-Eckert, W.; Tsonkova, P.; Böhm, C. (2020): Umweltleistungen von Agroforstsystemen. Loseblatt # 2 der Innovationsgruppe AUFWERTEN, Freising: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/02__Umweltleistungen.pdf
- Böhm, C.; Hübner, R. (2020): Bäume als Bereicherung für landwirtschaftliche Flächen - Ein Innovationskonzept für die verstärkte Umsetzung der Agroforstwirtschaft in Deutschland: <https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2020/03/Innovationskonzept-Agroforstwirtschaft.pdf>
- Würdig, K.; Skalda, S. (2020): Produkte der Agroforstwirtschaft. Loseblatt # 47 der Innovationsgruppe AUFWERTEN, Freising: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/27__Produkte.pdf

Aufgrund der vielfältigen Umweltleistungen kann Agroforst auch ein Mittel sein, um verschiedene politische Ziele im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes in der Landwirtschaft zu erreichen: z. B. EU Biodiversity Strategy for 2030, Farm to fork (F2F) - Strategie, 4 Promille-Initiative (4per1000), neue Gemeinsame Agrarpolitik (GAP).

1.2 Nachteile und Risiken von Agroforstsystemen

Folgende Nachteile und Risiken können bei der Anlage von Agroforstsystemen entstehen:

- Amortisation der Anfangsinvestitionen erst nach der Gehölzernte; Kapitalbindung über viele Jahre bzw. Jahrzehnte
- geringere Flexibilität im Anbau, bei Verpachtung und Landverkauf durch langjährige Flächenbindung.

- Kleinstrukturierte Flächen und hohe Pachtanteile erschweren Umsetzung arbeitseffizienter und langfristig angelegter Agroforstsysteme. Aufgrund ihres langfristigen Ansatzes wird bei der Neuanlage von Agroforstsystemen empfohlen, diese nur auf Eigentumsflächen anzulegen.
- erhöhter Bewirtschaftungsaufwand und damit höhere Arbeitserledigungskosten
- Pflegeaufwand für Bäume und Sträucher: Baumschutz (Baumschutzhülle, Zaun), Astung bei Wertholz bis zu einer Höhe von 8 m, Mähen des Unterwuchses bei Werthölzern, Beikrautregulierung in der Etablierungsphase von Energieholz durch Ausbringen selbstabbaubarer Mulchfolie, Untersaaten, Fräsen, Mulchen
- Mehraufwand für das Zäunen zum Schutz der Gehölze bei Beweidung mit Rindern, Ziegen oder Schafen
- Bäume als potenzielle Ansitzwarten für Greifvögel in der Geflügelhaltung
- Ertragsminderungen bei landwirtschaftlichen Kulturen durch Licht-, Wasser- und Wurzelkonkurrenz im an die Baumstreifen angrenzenden Bereich
- Beschädigung von Drainagen durch Einwachsen der Baumwurzeln
- Ansiedlung von Schädlingen im Gehölz- und dem angrenzenden Saumstreifen (z. B. Wühlmaus, Feldmaus, Schnecken)
- Beeinträchtigung von Vogelarten des weiträumigen Offenlandes auf sensiblen Standorten: Kiebitz, Feldlerche, Schafstelze, Wachtel, Großtrappe, Wiesenweihe und Brachvogel benötigen zum Brüten weite Weide- und Wiesenflächen.
- Schädigung von gesetzlich geschützten Grünland-Lebensraumtypen
- Trockenfallen kleinerer Gewässer in Trockenperioden durch den erhöhten Wasserbedarf insbesondere von Energieholzsystemen
- verminderte Grundwasserneubildung im Vergleich zu einjährigen Ackerkulturen bei hohem Gehölzflächenanteil

2 Ökonomie

Agroforstsysteme verbinden den Anbau ein- oder mehrjähriger landwirtschaftlicher Kulturen mit mehrjährigen Gehölzkulturen auf einer Fläche. Die ökonomische Bewertung ist aufgrund der beiden Komponenten und der System- und Standortabhängigkeit komplex.

Acker- und Gehölzkulturen müssen hinsichtlich ihrer Bewirtschaftung und ihrem Flächenanteil unterschieden werden. Bei den Ackerkulturen muss die Fruchtfolge über die Nutzungsdauer der Gehölze betrachtet werden. Die Gehölze tragen je nach Stand- bzw. Rotationszeit erst nach Jahren und damit viel später als die landwirtschaftlichen Kulturen zum Betriebseinkommen bei.

Die Gehölze beeinflussen die Ertragsleistung der landwirtschaftlichen Kulturen, je nach Entwicklungsstand der Bäume und Ausrichtung der Gehölzstreifen. Einerseits besteht eine Konkurrenz um Licht, Nährstoffe, Wasser und Wuchsraum, andererseits können sich auch Vorteile ergeben, wenn es beispielsweise gelingt, Erosion zu vermindern oder den Wasserhaushalt zu verbessern. Mögliche negative Effekte können durch eine vorausschauende Planung und Bewirtschaftung reduziert bzw. vermieden werden.

Für den Gehölzflächenanteil fallen Kosten für Flächenvorbereitung, Pflanzgut, Pflanzung, Baumschutz, ggf. Düngung, Pflege, Ernte, ggf. Trocknung und Rückwandlung an. Der größte Anteil entfällt auf die Etablierung und die Ernte.

Ökonomische Vorteile von Agroforstsystemen für den Einzelbetrieb können sich aus der möglichen Diversifizierung der Einkommensquellen und einer Steigerung der Flächenproduktivität ergeben. Die Unterschiedlichkeit der Systeme und Verwertungsmöglichkeiten erfordert immer eine einzelbetriebliche Betrachtung der Wirtschaftlichkeit. Dabei ist auch die staatliche Förderung von Agroforstsystemen (s. Kapitel 4) zu berücksichtigen.

Für den Energieholzanbau bei flächigen Agroforstsystemen liegen betriebswirtschaftliche Daten aus Bayern vor (s. Kapitel 3.1).

3 Beispiele für moderne Agroforstsysteme

3.1 Energieholzsysteme

Bei Agroforstsystemen zur Energieholzerzeugung werden schnellwachsende Baumarten, v. a. Pappel oder Weide, streifenförmig in die landwirtschaftliche Fläche integriert und im Kurzumtrieb bewirtschaftet. Bewährt haben sich Streifen von mindestens 5 m Breite und mit einem Abstand von maximal 100 m. Die Umtriebszeit (Zeit bis zur Ernte), beträgt meist 6 bis 10 Jahre (max. 20 Jahre). Nach der Ernte treiben die Bäume aus den Wurzelstöcken wieder aus. Es sind mehrere Ernten möglich und die Systeme können mindestens 30 Jahre genutzt werden. Danach kann die Fläche durch Roden der Wurzelstöcke wieder ackerfähig gemacht werden. Die Biomasse wird in Form von Hackschnitzeln zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Neben einer günstigen CO₂-Bilanz besitzen Energieholzsysteme mit Pappeln mit einer Spanne von 1:29 bis 1:55 von aufgewendeter zu erzeugter Energie eine sehr gute Energieeffizienz (Burger 2010).

Bei mittleren bzw. längeren Umtriebszeiten > 10 Jahre können schnellwachsende Baumarten wie die Pappel auch als Bauholz oder für Zaunpfähle genutzt werden.



Abbildung 1: Energieholzsystem aus Pappel mit Hafer, Freising.

Im Rahmen des gemeinsamen Projektes der beiden Landesanstalten für Landwirtschaft und für Wald und Forstwirtschaft (LWF) „Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems

zur Energieholzgewinnung“ wurde ein praxisgerechtes System für den Anbau von Energieholzstreifen im ökologischen Landbau in Bayern entwickelt: <https://www.lfl.bayern.de/publikationen/schriftenreihe/228274/index.php>

Beim Anbau, der Pflege und der Ernte von Energieholzstreifen wird oftmals auf Erfahrungen und Verfahren zurückgegriffen, die sich in der Bewirtschaftung flächiger Energiewälder, sogenannter Kurzumtriebsplantagen (KUP), seit vielen Jahren bewährt haben.

Bei der wirtschaftlichen Bewertung eines Agroforstsystems zur Energieholzgewinnung ist zu berücksichtigen, dass die Kosten und Erlöse aus der Energieholzproduktion sehr ungleich über die Jahre verteilt sind. Die Mehrheit der Kosten entstehen zu Beginn (Begründung) und am Ende (Rodung) der Standzeit der Energieholzstreifen. Demgegenüber fallen Erlöse erst bei der Ernte der Bäume nach vielen Jahren an. Nach der Ernte treiben sie aus den Wurzelstöcken wieder aus, weshalb keine erneute Pflanzung notwendig ist. Dieselben Wurzelstöcke können mehrere Rotationen (Umtriebe) ohne Leistungseinbußen überdauern. Wegen der ungleichmäßig anfallenden Zahlungsbeträge wird die Wirtschaftlichkeit oft mit Hilfe der Annuitätenmethode berechnet. Dabei werden die Kosten und Erlöse aus dem gesamten Investitionszeitraum auf den Beginn diskontiert und aus dem Kapitalwert die Annuität berechnet. Die Annuität ist dann der jährlich gleichbleibende Betrag, der den ungleichmäßigen Zahlungsvorgängen entspricht und mit anderen landwirtschaftlichen Deckungsbeiträgen verglichen werden kann.

Bei der ökonomischen Bewertung des oben genannten Versuchs erwiesen sich reine Ackerkulturen gegenüber dem Anbausystem mit Energieholzstreifen als etwas wirtschaftlicher. Es konnte durch den Versuch bedingt allerdings keine organische Düngung der Ackerkulturen berücksichtigt werden. Diese hätte das Ergebnis zugunsten des Agroforstsystems verändert. Sensitivitätsanalysen zeigten, dass die Ergebnisse gegenüber Schwankungen von Preisen und Kosten recht robust sind. Ein eventueller Zaunschutz der Bäume vor Wildverbiss, der Effekt weiter Transportwege und ein möglicherweise erhöhter Zeitaufwand bei der Feldarbeit wurde bei der ökonomischen Bewertung nicht betrachtet.

Bayerische Zahlen aus Modellrechnungen der LfL-Internetanwendung „Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten“ (siehe Link unten) bestätigen die Wettbewerbsfähigkeit von Agroforstsystemen mit energetischer Nutzung (KUP). Unter Zugrundelegung von durchschnittlichen Preis-Kostenverhältnissen in den Jahren 2018-2022 lassen sich Deckungsbeiträge von rund 500 €/ha in Agroforstsystemen erwirtschaften. Dies ist auch die wirtschaftliche Größenordnung im Ackerbau des genannten Zeitraums mit getreidebetonten Fruchtfolgen bzw. auf ertragsschwächeren Standorten. Streifenförmige Anlagen sind aufgrund der deutlich höheren Zuwachsleistungen im Vergleich zu KUP in der Fläche ökonomisch im Vorteil. Die mittlerweile stark volatilen Märkte auf der Erlös- und Kostenseite und die lange Kapitalbindung in Verbindung mit deutlich gestiegenem Zinsniveau erschweren eine langfristige Prognose.

Weiterführende Informationen zu Anbau, Pflege, Ernte und Wirtschaftlichkeit:

- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2019): Agroforstsysteme zur Energieholzerzeugung im ökologischen Landbau. LfL-Schriftenreihe 7/2019, Freising: <https://www.lfl.bayern.de/publikationen/schriftenreihe/228274/index.php>
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): LfL-Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten - Kurzumtriebsplantage <https://www.stmelf.bayern.de/idb/kurzumtriebsplantage.html>
Hinweis: Zum Vergleich der Wirtschaftlichkeit von KUP mit ackerbaulichen

Deckungsbeiträgen bietet die Anwendung einen Vergleich von mehreren Produktionsverfahren an.

- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF):
https://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_merkblatt/022823/index.php
<https://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/biomassenutzung/050535/>
- Bayerisches Amt für Waldgenetik (AWG): <https://www.awg.bayern.de/074367/index.php>
- Als Hilfe bei der Kalkulation der Wirtschaftlichkeit einer Agroforstanlage kann der von der TU-Cottbus entwickelte AgroForstRechner verwendet werden: <https://agroforst-info.de/agroforstrechner/>. Hinweis: Der Rechner bietet einen Vergleich unterschiedlicher Bewirtschaftungssysteme an, ist aber bezüglich der zugrunde gelegten Daten (Flächenstrukturen, Erträge) auf die Verhältnisse in den Neuen Bundesländern zugeschnitten. Bitte die entsprechenden Hinweise zum Herunterladen beachten.
- Böhm, C.; Werwoll, J. (2020): Vergleichende betriebswirtschaftliche Bewertung von Agroforstwirtschaft und Reinkulturanbau mit Hilfe des Agroforst-Rechners. Loseblatt # 34 der Innovationsgruppe AUFWERTEN, Cottbus: Anleitung: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/34_Agroforst-Rechner.pdf

3.2 Wertholzsysteme

In Agroforstsystemen zur Wertholzerzeugung werden in einem sogenannten Alley-Cropping-System Edellaubhölzer, wie z. B. Wildkirsche, Nussbaumarten, Ahorn, Speierling, Elsbeere oder Wildbirne, angepflanzt. Ziel ist es, in 50 bis 70 Jahren hochwertiges Holz für die Möbel- und Furnierindustrie zu erzeugen. Neben der vorrangigen Produktion von Holz können mit den entsprechenden Baumarten auch Früchte oder Nüsse erzeugt werden.

Die Erlöse für Wertholz sind bei Produktionszeiten von über 50 Jahren schwer vorherzusagen. Es fallen vor allem Arbeits-, Maschinen und Materialkosten für die Pflanzung inklusive Baumschutz, die Pflege des Baumstreifens, das Asten der Bäume und für die Baumernte an.



Abbildung 2: Agroforstsystem mit verschiedenen Wertholzbäumen, Toulouse, Frankreich



Abbildung 3: Agroforstsystem mit Walnuss und Mais, Kelheim (Bildquelle: Herbert Borchert, LWF)

Weiterführende Informationen zu Anbau, Pflege, Ernte und Wirtschaftlichkeit:

- Schulz, V.; Sharaf, H.; Weisenburger, S.; Morhart, C.; Konold, W.; Stolzenburg, K.; Spiecker, H.; Nahm, M. (2020): Agroforst-Systeme zur Wertholzerzeugung. Tipps für die Anlage und Bewirtschaftung von Agroforst-Systemen, sowie Betrachtung ökologischer, ökonomischer, landschaftsgestalterischer und rechtlicher Aspekte. Landwirtschaftliches Technologiezentrum (LTZ), Karlsruhe: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2020/10/Agroforst-Systeme_Leitfaden.pdf
- Morhart, C.; Sheppard, J.; Douglas, G. C.; Lunny, R.; Spiecker, H.; Nahm, M. (2015): Wertholz-Produktion in Agroforst-Systemen – Ein Leitfaden für die Praxis. Professur für Waldwachstum und Dendroökologie, Freiburg: <https://www.iww.uni-freiburg.de/leitfaden-wertholzproduktion-in-afs.pdf>
- Bender, B.; Chalmin, A.; Reeg, T.; Konold, W.; Mastel, K.; Spiecker, H. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern. Leitfaden im Rahmen des BMBF-Projektes „agroforst – neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung“, Freiburg: <https://www.agroforst.uni-freiburg.de/download/agroforstsysteme.pdf>

3.3 Agroforstsysteme zur Fruchtproduktion

In diesen Systemen werden Hochstämme (Nuss, Apfel, Birne, Zwetschge, Kirsche) oder Wildobstbäume (Elsbeere, Speierling, Vogelkirsche, Maulbeere) zur Fruchtnutzung mit Ackerbau, Gemüse, Beeren, Kräuter oder Weide kombiniert. Die Bäume werden, je nach Baumart, in einem Abstand von 8 bis 10 m in Reihen, wenn möglich zur Verringerung der Beschattung in Nord-Süd-Ausrichtung, gepflanzt. Bei entsprechender Qualität ist auch eine spätere Holznutzung möglich.

Für die Wirtschaftlichkeit ist entscheidend, ab wann der Fruchtertrag einsetzt. Den Einnahmen durch die Frucht-/Holzernte stehen die Kosten für Anlage (Pflanzgut, Pflanzung, Baumschutz), Erziehung der Bäume, Pflege (z. B. Beikrautregulierung, Mäusebekämpfung) und Ernte gegenüber.

Weiterführende Informationen zu Anbau, Pflege, Ernte und Wirtschaftlichkeit:

Jäger, M. (2016): Agroforstsysteme – Hochstamm-, Wildobst und Laubbäume mit Kulturpflanzen kombinieren. Agridea, Lindau, Schweiz:

<https://agridea.abacuscity.ch/de/A~3048~1/3~410300~Shop/Publicationen/Pflanzenbau-Umwelt-Natur-Landschaft/Spezialkulturen/Agroforstsysteme/Deutsch/Print-Papier>.

3.4 Agroforstsysteme als Gewässerschutz- und Pufferstreifen

Die Pflanzung von Gehölzen wie Weide oder Erle als Gewässerschutz- oder Pufferstreifen kann gezielt Stoffeinträge (z. B. Phosphor, Stickstoff, Pflanzenschutzmittel) in Gewässer und angrenzende Nutzflächen abmildern. Das Holz der Bäume kann energetisch verwertet werden. Die Baumstreifen tragen auch zur Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt bei.

Weiterführende Informationen:

- Bärwolff, M.; Reinhold, G.; Fürstenau, C.; Graf, T.; Jung, L.; Vetter, A. (2013): Gewässerrandstreifen als Kurzumtriebsplantagen oder Agroforstsysteme. Umweltbundesamt, 94/2013: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_94_2013_gewaesserrandstreifen_als_kurzumtriebsplantagen_1.pdf
- Böhm, C.; Domin, T.; Kanzler M. (2020): Gewässerschutz durch Agroforstwirtschaft – Auswirkungen eines mit Agrarholz bestockten Gewässerrandes auf den Stickstoffaustrag in Oberflächengewässer. Loseblatt # 5 der Innovationsgruppe AUFWERTEN, Cottbus: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/05_Gew%C3%A4sserschutz.pdf

3.5 Mischsysteme

Neben den in den Kapiteln 3.1 bis 3.4 vorgestellten Systemen gibt es Agroforstsysteme, die unterschiedliche Ansätze kombinieren. Die Justus-Liebig-Universität Gießen untersucht auf der Hessischen Staatsdomäne Gladbacherhof bei Villmar ein vielfältiges System zur Klimaanpassung und zum Erosionsschutz mit schnellwachsenden Pappeln zur Energieholzerzeugung, verschiedenen Apfelsorten und Speierling für die Mostproduktion und Elsbeere, Kirsche und Walnuss als Wertholzlieferanten.



Abbildung 4: Agroforstsystem aus Energie-, Frucht- und Wertholz auf der hessischen Staatsdomäne Gladbacherhof

3.6 Tierhaltungssysteme

Neben den traditionellen Streuobstweiden sind in Deutschland bisher vor allem Systeme verbreitet, die den Anbau von Energieholz oder Obstgehölzen mit Geflügelhaltung (z. B. Hühnerhaltung in Mobilställen) kombinieren. Ziele sind u. a. tierartgerechte Haltungsbedingungen, die Minimierung von Tierverlusten durch Greifvögel und die Verminderung der Übernutzung stallnaher Bereiche durch Nutzung des gesamten Auslaufs durch die Hühner.

Auch die Weidehaltung von Schafen, Rindern oder Schweinen in Agroforstsystemen erfährt aktuell als Beitrag zum Tierwohl (Bäume als Schattenspender, Gehölzfutter etc.) und zur Qualitätssteigerung bei den tierischen Produkten einen Aufschwung. Bei der Schneitelwirtschaft werden die Tiere nicht selbst im Agroforstsystem gehalten, sondern Bäume zur Futtergewinnung genutzt.



Abbildung 5: Energieholzsystem als Hühnerauslauf auf dem Biolandhof Braun, Pulling bei Freising

Weiterführende Informationen:

- Domin, T. (2020) Analyse und Bewertung von Vor- und Nachteilen der Tierhaltung auf agroforstlich genutzten Flächen. Loseblatt #46. Innovationsgruppe AUFWERTEN, Peickwitz: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/46__Tierhaltung.pdf
- Würdig, K.; Domin, T. (2020): Pflege von Agroforstflächen und artgerechte Tierhaltung durch mobile Hühnerställe. Loseblatt #47. Innovationsgruppe AUFWERTEN, Großthiemig: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/47__H%C3%BChnerhaltung.pdf

4 Förderung von Agroforst in Bayern

Bis 2027 sollen laut GAP-Strategieplan 200.000 ha neue Agroforstflächen in Deutschland entstehen. In der neuen GAP-Förderperiode ab 2023 sind Agroforstsysteme unter bestimmten Voraussetzungen als Teil der landwirtschaftlichen Fläche bei den Direktzahlungen (1. Säule) förderfähig.

Zusätzlich kann für die Beibehaltung von Agroforstsystemen, die spezifische Anforderungen erfüllen, die Öko-Regelung 3 als freiwillige Maßnahme im Rahmen der Direktzahlungen in Anspruch genommen werden (siehe Kapitel 4.2). Die Neuanlage solcher Agroforstsysteme wird im Rahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) über die 2. Säule auch investiv gefördert.

4.1 Anerkennung als landwirtschaftliche Fläche im Rahmen der Direktzahlungen

Agroforstsysteme können grundsätzlich auf Ackerland, in einer Dauerkultur oder auf Dauergrünland angelegt werden. Dabei müssen die gesetzlichen Mindestabstände (4 Meter Grenzabstand) gemäß Art. 48 des Gesetzes zur Ausführung des Bürgerlichen Gesetzbuchs (AGBGB) eingehalten werden. Damit ein Agroforstsystem als landwirtschaftliche Fläche im Sinne der Direktzahlungen vorliegt, müssen die Grundvoraussetzungen nach § 4 Abs. 2 und 3 der GAPDZV eingehalten werden:

- Das vorrangige Ziel des Anbaus der Gehölzpflanzen ist die Rohstoffgewinnung oder die Nahrungsmittelproduktion. Dabei kann die Futtererzeugung als Rohstoffherzeugung im weiteren Sinne angesehen werden.
- Vorliegen eines vom zuständigen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) positiv geprüften Nutzungskonzepts (siehe dazu Kapitel 4.4). Ohne ein positiv geprüftes Nutzungskonzept liegt kein Agroforstsystem im Sinne der Direktzahlungsregelungen vor.
- Zwei Varianten möglich:
 - mindestens zwei Streifen mit Gehölzpflanzen, die höchstens 40 Prozent der jeweiligen landwirtschaftlichen Fläche einnehmen, oder
 - Gehölzpflanzen sind verstreut über die Fläche in einer Zahl von mindestens 50 und höchstens 200 solcher Gehölzpflanzen je Hektar.
- Für Agroforstsysteme, die ab dem 1. Januar 2022 neu angelegt wurden, dürfen keine Gehölze aus der Negativliste (s. Tab. 1 und Anlage 1 zu § 4 Absatz 2 GAPDZV) angebaut werden.
- Es darf sich um kein Landschaftselement handeln, das am 31. Dezember 2022 einem Beseitigungsverbot nach Cross Compliance unterlag.

Bei der Beantragung von Flächen als Agroforstsystem nach § 4 GAPDZV ist zu beachten, dass zum Zeitpunkt der Antragstellung im Mehrfachantrag das Agroforstsystem bereits angelegt sein muss.

Tabelle 1: Negativliste (Baumarten, deren Anbau in geförderten Agroforstsystemen ausgeschlossen ist).

Botanische Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn
<i>Buddleja davidii</i>	Schmetterlingsstrauch
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Rot-Esche
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche
<i>Rhus typhina</i>	Essigbaum
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie
<i>Rosa rugosa</i>	Kartoffel-Rose
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere
<i>Quercus rubra</i>	Roteiche
<i>Paulownia tomentosa</i>	Blauglockenbaum

4.2 Beibehaltung einer agroforstwirtschaftlichen Bewirtschaftungsweise auf Ackerland und Dauergrünland (Öko-Regelung 3)

Ein Betriebsinhaber erhält jährlich auf Antrag eine Unterstützung für die freiwillig von ihm übernommenen Verpflichtungen zur Einhaltung von Regelungen für Klima und Umwelt (Öko-Regelungen). Die Öko-Regelungen sind ein Teil der Direktzahlungen (1. Säule).

Bei der Öko-Regelung 3 wird die Beibehaltung einer agroforstlichen Bewirtschaftungsweise auf Ackerland oder Dauergrünland gefördert. Eine Förderung auf Dauerkulturflächen ist demnach nicht möglich.

Begünstigungsfähig ist die Fläche der Gehölzstreifen auf einer förderfähigen Ackerland- oder Dauergrünlandfläche, die die folgenden Voraussetzungen erfüllt:

- Vorgaben an die Gehölzstreifen:
 - Flächenanteil der Gehölzstreifen an der förderfähigen Ackerland- oder Dauergrünlandfläche 2 – 35 %.
 - Die Gehölzstreifen müssen weitestgehend durchgängig mit Gehölzen bestockt sein.
 - Die Mindestanzahl an Gehölzstreifen auf einem Schlag muss zwei betragen.
 - Die Breite der einzelnen Gehölzstreifen muss zwischen 3 und 25 Meter betragen.
 - Der Abstand zwischen zwei Gehölzstreifen sowie zwischen einem Gehölzstreifen und dem Rand der Fläche muss mind. 20 Meter und darf max. 100 Meter betragen. Ausnahme: Wird ein Gehölzstreifen fließgewässerbegleitend oder in Gewässernähe angelegt, kann der dort vorgegebene Abstand zum Rand der Fläche geringer sein.
- Maßnahmen der Holzernte sind im Antragsjahr nur in den Monaten Januar, Februar und Dezember zulässig (unbeschadet naturschutzrechtlicher Vorgaben).

Neben diesen genannten Voraussetzungen müssen auch die Grundvoraussetzungen nach Kapitel 4.1 eingehalten werden (u. a. Vorliegen eines positiv geprüften Nutzungskonzepts). Die Öko-Regelung 3 kann also nur gewährt werden, wenn sowohl die Grundvoraussetzungen als auch die in diesem Abschnitt aufgeführten weiteren Anforderungen erfüllt werden. Die Prämie für die Öko-Regelung 3 beträgt bundeseinheitlich 60 € je ha begünstigungsfähige Gehölzstreifenfläche. Die Öko-Regelung ist jährlich mit dem Mehrfachantrag bis spätestens 15. Mai zu beantragen.

4.3 Einrichtung von Agroforstsystemen (KULAP-Maßnahme I84)

Die Bundesländer können im Rahmen der 2. Säule die Neuanlage und Erweiterung von Agroforstsystemen fördern, wenn keine naturschutz- und wasserrechtlichen Gründe vor Ort dagegensprechen. In Bayern wird die Neuanlage von Agroforstsystemen über das KULAP gefördert. Als Fördervoraussetzung für die Neuanlage von Agroforstsystemen im Rahmen des KULAP gelten die gleichen Anforderungen, wie bei der Beantragung der Öko-Regelung 3 (s. Kapitel 4.2).

Die Gehölzfläche im Sinne dieses Fördergrundsatzes bezeichnet dabei die Fläche, die mit Gehölzen bewachsen ist (einschließlich Pufferbereichen).

Die Zuwendung beträgt 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, max. jedoch

- bis zu 1.566 Euro je Hektar Gehölzstreifen, bei Pflanzung von Gehölzen für den Kurzumtrieb
- bis zu 4.138 Euro je Hektar Gehölzstreifen, bei Pflanzung von Sträuchern
- bis zu 5.271 Euro je Hektar Gehölzstreifen, bei Pflanzung von Baumarten, die in der Nahrungsmittel- oder Stamm-/Wertholzproduktion oder für beide Zwecke genutzt werden, einschließlich Sträuchern zur Unterpflanzung.

Zuwendungsfähig sind die für die Ausführung der Maßnahme notwendigen Nettoausgaben. Förderfähig sind die Kosten für

- die Gehölze und Wuchshüllen,
- das Einmessen und Vorbereiten der Flächen sowie
- die Pflanzung.

Nicht förderfähig sind Landankauf, Erwerb von landwirtschaftlichen Produktionsrechten, Investitionen zur Erfüllung geltender Unionsnormen, Gebühren für Genehmigungen, Eigenleistungen und laufende Betriebsausgaben (z. B. für Pflegemaßnahmen).

Neben dem Nutzungskonzept (s. Kapitel 4.4) ist hier zusätzlich noch ein Investitionskonzept erforderlich.

Nähere Informationen zur KULAP-Fördermaßnahme I84-Einrichtung von Agroforstsystemen sowie die Unterlagen für die Antragstellung finden Sie auf folgender Internetseite: <https://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/foerderung/001007/index.php>

4.4 Nutzungskonzept Agroforstsysteme

Bei Beantragung von Direktzahlungen (mit/ohne ÖR3) muss das positiv geprüfte Nutzungskonzept spätestens zum Zeitpunkt der Mehrfachantragstellung am zuständigen AELF vorliegen. Auch für die Beantragung der Investitionsförderung in der 2. Säule (KULAP I84) wird ein positiv geprüftes Nutzungskonzept benötigt. Der Antragsteller reicht das

Nutzungskonzept am für ihn örtlich zuständigen AELF ein. Das Formular „Nutzungskonzept Agroforstsystem“ ist im Förderwegweiser auf der Internetseite des Staatsministeriums unter folgender Internetadresse zu finden: <https://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/foerderung/001141/index.php>

Außerdem sind entsprechende Formulare über das zuständige AELF erhältlich.

Nach § 12 Abs. 3 GAP-Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem-Verordnung haben Landwirte dem AELF erfolgte Änderungen gegenüber dem positiv geprüften Nutzungskonzept im Mehrfachantrag mitzuteilen.

4.5 Förderrechtliche Abgrenzung zu Streuobstsystemen

Obstbaumreihen auf Ackerflächen und Grünland können unter Umständen sowohl als Agroforst als auch als Streuobst angesprochen werden. Übereinstimmungen bestehen sowohl bei den Obstbaumarten, der Art der Nutzung (Frucht- und/oder Wertholz) als auch den Unternutzungsmöglichkeiten. Für diese gemeinsame Schnittmenge bietet sich für den Landwirt die Wahlmöglichkeit zwischen der Streuobst- oder der Agroforstförderung an. Trotz gemeinsamer Schnittmengen gibt es Unterschiede zwischen den beiden Bereichen, die bei der Antragstellung zu berücksichtigen sind, wie z. B.:

Investive Förderung:

Über das Programm „Streuobst für alle!“ kann der Erwerb von Streuobstbäumen gefördert werden. Qualitätsvorgaben hinsichtlich Stammhöhen, Veredelungsunterlagen und Ausschluss bestimmter Apfel- und Birnensorten sind dabei zu beachten. Eine Kombination der Förderprogramme „Streuobst für alle!“ und die Förderung zur Einrichtung von Agroforstsystemen KULAP I84 (s. Kapitel 4.3) ist nicht möglich.

Förderung der Bewirtschaftung:

1) Für eine Teilnahme an den KULAP-Maßnahmen K78 (Streuobst - erschwerte Bewirtschaftung) und I82 (Streuobstpflge) sind Streuobstbäume einzeln, mit Angabe der Baumart und dem Alter des Baumes im iBALIS zu digitalisieren. Im Rahmen der Maßnahme I84 (Einrichtung von Agroforstsystemen) sowie bei Beantragung der Öko-Regelung 3 (Beibehaltung einer agroforstlichen Bewirtschaftungsweise) sind nicht die Einzelbäume, sondern der gesamte Gehölzstreifen als Fläche zu digitalisieren.

2) Bei flächig verteilten Streuobstbäumen scheidet Fördermaßnahmen aus dem Bereich Agroforst (ÖR3, I84) aus (s. Kapitel 4.2).

3) Obstbäume auf Flächen mit den Nutzungscodes 059, 061,545, 546, 564, 567, 583, 591, 592, 825, 826, 833, 834, 838 841, 844, 920, 958, 983, 990, 994 und 996 sind von KULAP-Maßnahmen im Bereich Streuobst (K78 und I82) ausgeschlossen.

4) Streuobstbäume, die sich in einem Landschaftselement "Hecke" oder "Feldgehölz" bzw. in einem als Agroforstsystem beantragen Streifen befinden, sind in der Streuobstförderung (K78 und I82) nicht förderfähig.

Weitergehende Informationen über die Fördermöglichkeiten und -voraussetzungen bei Streuobst sowie die zuständigen Stellen finden Sie unter <https://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/030830/index.php>.

5 Rechtliche Hinweise

5.1 Wildschutzzäune

Einfache, zweckmäßige, sockellose Wildschutzzäune (analog zu Aufforstungsflächen im Wald) können zum Schutz von Agroforstsystemen errichtet werden, solange die darin befindlichen Pflanzen schutzbedürftig sind. Anschließend sind die Zäune abzubauen und fachgerecht zu entsorgen.

5.2 Waldrechtliche Vorgaben

Im Unterschied zu einer Kurzumtriebsplantage (Nutzungscode 841) bedarf es bei der Anlage eines Agroforstsystems keiner Erstaufforstungserlaubnis nach Art. 16 Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG), da der primäre Nutzungszweck des betroffenen Feldstücks in der Regel weiterhin überwiegend die landwirtschaftliche Bodennutzung ist.

5.3 Umwandlungsverbot auf Dauergrünland

Da die Gehölzstreifen nach einer Neuanlage von Agroforstsystemen den Status Dauergrünland behalten, ist kein Genehmigungsverfahren zur Umwandlung von Dauergrünland erforderlich.

5.4 Grenzabstände

Mit der Einhaltung eines Mindestabstandes von 20 Meter (siehe Kapitel 4.2) zwischen Gehölzfläche und Feldstücksgrenze werden die gesetzlichen Vorgaben eingehalten. Zu Bundesautobahnen gilt ein erweiterter Abstand von 40 Metern zwischen Gehölzrand und dem äußersten befestigten Fahrbahnrand.

Bezüglich der Abstände zu Kabeltrassen und elektrischen Freileitungen sind die jeweils aktuellen Bestimmungen einzuhalten.

5.5 Ökologisch und wasserwirtschaftlich sensible Gebiete

Bei der Planung neuer Agroforstsysteme sind naturschutz- und wasserrechtliche Vorgaben zu beachten.

Vor der Neuanlage von Agroforstsystemen innerhalb der Gebietskulisse des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms ist eine Einwilligung der Unteren Naturschutzbehörde an der örtlichen Kreisverwaltungsbehörde einzuholen.

Bei der Anlage von Agroforstsystemen in der Nähe von Gewässern sind grundsätzlich die allgemeinen Sorgfaltspflichten und die Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung zu beachten (§§ 5, 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)). Insbesondere ist darauf zu achten, dass nachteilige Veränderungen der Gewässer vermieden werden. Die Vorgaben zum Gewässerrandstreifen sind einzuhalten.

Da die Errichtung von Agroforstsystemen in Überschwemmungsgebieten den Wasserabfluss behindern kann, ist die zuständige Wasserrechtsbehörde an der örtlichen Kreisverwaltungsbehörde zu beteiligen.

6 Ansprechpartner

6.1 Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Die 32 AELF sind erster Ansprechpartner für grundsätzliche Fragen zu Agroforstsystemen. Die Förderanträge werden dort entgegengenommen. Ihr örtlich zuständiges AELF finden Sie unter: <https://www.stmelf.bayern.de/aemter>

6.2 Anerkannte nichtstaatliche Verbundpartner

Zu produktionstechnischen Fragen beraten im Rahmen der staatlich geförderten Verbundberatung die im Beratungsfeld Pflanzenbau tätigen, anerkannten, nichtstaatlichen Verbundpartner. Ökobetriebe können sich an ihre jeweiligen Verbandsberater wenden.

6.3 Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF e.V.)

Auf der Homepage des DeFAF werden vielfältige, aktuelle Informationen rund um das Thema Agroforst gesammelt und veröffentlicht: <https://agroforst-info.de/>

Der DeFAF veranstaltet auch regelmäßig die Tagung „Forum Agroforstsysteme“: <https://agroforst-info.de/forum-agroforstsysteme/>.

6.4 Agroforst-Beratungs-Netzwerk

Das Agroforst-Beratungsnetzwerk ist ein Zusammenschluss von selbständig Beratenden, die sich auch im DeFAF engagieren: <https://agroforst-beratungsnetzwerk.de/>

7 Zehn häufige Fragen zu Agroforstsystemen

1. Welches Agroforstsystem eignet sich für meinen Betrieb?

Entscheidend für die Auswahl ist vor allem das Nutzungsziel. Zudem spielen die Standortbedingungen für die Baumarten, die Bewirtschaftungsmöglichkeiten und mögliche Umweltleistungen eine Rolle. Die Kombinations- und Anordnungsmöglichkeiten sind vielfältig. Wertholz sollte nur auf Standorten produziert werden, auf denen eine gute Holzqualität erzielt werden kann. Energieholz eignet sich besonders für die betriebsinterne Verwertung. Drainierte Flächen sind nicht geeignet, da die Baumwurzeln in die Drainagen einwachsen und diese beschädigen können.

2. Wie werden die landwirtschaftlichen Kulturen durch das Anpflanzen von Bäumen beeinflusst?

Für die Gestaltung von Agroforstsystemen ist das Wissen um die Wirkung der Bäume auf die landwirtschaftlichen Kulturen entscheidend.

Die Ergebnisse des Projekts „Agroforstsysteme zur Energieholzgewinnung im ökologischen Landbau“ (LfL 2019) zeigen, dass der streifenförmige Anbau von Energieholz unter südbayerischen Standortverhältnissen den Gesamtertrag von Winterweizen, Hafer und Klee gras nicht beeinflusst, aber auf die räumliche Ertragsverteilung wirkt. Gemessene Mindererträge beschränken sich bei Klee gras und Getreide auf einen Bereich von ca. 5 bis 10 m zu beiden Seiten der Gehölze. Die Ertragsreduzierung basiert vermutlich auf einer Konkurrenz um Licht. Die geringeren Erträge werden durch eine Ertragssteigerung in weiter

vom Gehölzstreifen entfernt liegenden Bereichen kompensiert, u. a. durch eine reduzierte Windgeschwindigkeit auf der Leeseite des Energieholzstreifens.

Die Qualität von Getreide wird durch den Anbau von Energieholzstreifen nicht vermarktungswirksam beeinflusst, die Gesamtenergieleistung von Klee-Gras-Gemengen ändert sich ebenfalls nicht.

3. Wie groß sollen die Abstände der Baumstreifen in Agroforstsystemen sein?

Um Beeinträchtigungen bei der Bewirtschaftung zu minimieren, sollte der Abstand der Baumstreifen auf die Breite der verfügbaren Maschinen abgestimmt werden. In der Regel orientiert man sich an der Maschine mit der größten Arbeitsbreite. Die Anordnung der Bäume sollte auch auf das Produktionsziel abgestimmt sein. Bei Werthölzern werden Einzelreihen gepflanzt, Energieholzstreifen sind mehrreihig.

Aufgrund der Messergebnisse zum Mikroklima im Bestand und der Ertragsdaten im LfL-LWF-Projekt „Agroforstsysteme zur Energieholzgewinnung im ökologischen Landbau“ empfehlen wir bei Energieholzstreifen mit Ausrichtung quer zur Hauptwindrichtung einen Abstand der Streifen von mindestens 50-60 Metern. Aufgrund einer Ertragsdepression in je ca. 5-10 m Luv- und leeseitig besteht bei engeren Abständen die Gefahr, dass der Gesamtertrag der Ackerkulturen absinkt, wenn die positive Wirkung der Bäume auf den Ertrag der landwirtschaftlichen Kultur nicht bestmöglich ausgenutzt wird. Bei Abständen von 50 m bzw. 60 m war noch eine Reduktion der Windgeschwindigkeit auf 80 % gegenüber dem freien Feld und eine damit verbundene Ertragssteigerung messbar. Da die Baumstreifen bereits im Luv bis ~25 m vor dem Gehölzstreifen den Wind bremsen, können auch Abstände von ~80 m durchaus wirksam sein. Bei Abständen >100 m dürfte unter südbayerischen Verhältnissen die windbremsende Wirkung entweder verloren gehen oder zumindest stark reduziert sein.

4. Wie sollen die Baumstreifen ausgerichtet sein?

Wenn man die Baumstreifen in Nord-Süd-Richtung pflanzt, fällt der Hauptschatten der Bäume um die Mittagszeit in den Baumstreifen. Dies vermindert den Schattenwurf auf die Ackerkultur. Eine Ausrichtung der Baumstreifen quer zur Hauptwindrichtung bietet den größten Schutz vor Winderosion.

5. Kommt es zu einer Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe zwischen den Bäumen und der landwirtschaftlichen Kultur?

Durch die regelmäßige Bodenbearbeitung werden die Baumwurzeln dazu erzogen, sich unterhalb der Kultur auszubreiten – sofern Bodenverdichtungen dies nicht verhindern. Die Baumwurzeln besiedeln Bodenschichten, welche die Wurzeln der landwirtschaftlichen Kultur nicht erreichen. Somit können Wasser und Nährstoffe effektiver genutzt werden.

6. Sollen Baumarten in einem Agroforstsystem gemischt werden?

Die Mischung verschiedener Baumarten verringert das Risiko der Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen und macht die Baumstreifen im Landschaftsbild gefälliger – sie wirken dadurch naturnäher.

In Energieholzsystemen sollten die Bäume blockweise gemischt werden. Die Blöcke sollten dabei so groß sein, dass eine unkomplizierte Nachpflanzung bei Ausfall einer Baumart, z. B. durch Frühjahrstrockenheit, möglich ist. Die Mischung verschiedener Baumarten innerhalb eines Blockes ist aus diesem Grund und wegen unterschiedlicher Wuchsdynamiken

bei verschiedenen Baumarten nicht ratsam. Je nach Wuchsleistung ist dadurch auch eine getrennte Beerntung der Baumarten möglich.

7. Wie sind die Energieholzerträge in einem Agroforstsystem im Vergleich zur Kurzumtriebsplantage?

Durch ein erhöhtes Licht- und Standraumangebot können in den Randreihen höhere Biomasserträge erzielt werden. Dies legt die Vermutung nahe, dass aufgrund des höheren Anteils an Randreihen in einem Agroforstsystem höhere Holzerträge als beim flächigen Anbau von Energieholz in einer Kurzumtriebsplantage erzielt werden können.

8. Wird die Ausbreitung von Mäusen oder anderen Schädlingen durch die Baumstreifen gefördert?

Die Baumstreifen und deren Säume können als Rückzugsort für Schädlinge, wie Mäuse oder Schnecken, dienen. Um den Mäusebesatz zu verringern, kann die Ansiedlung von Fressfeinden gefördert werden (z. B. durch Aufstellen von Ansitzstangen für Greifvögel, Ast- und Steinhäufen für Mauswiesel). Vorbeugend ist es wichtig, durch regelmäßige Mahd den Mäusen keine Deckung zu bieten. Ebenso kann sich der Befall mit Schnecken im Baum- und Saumstreifen erhöhen, wenn Bewuchs und Schattenbildung zunehmen. Energieholzstreifen können aber auch die Ansiedlung von Nützlingen fördern, z. B. das Vorkommen des Laufkäfers *Anchomenus dorsalis*, ein früh auftretender Antagonist von Getreideblattläusen.

9. Welche Qualität muss das Pflanzmaterial haben?

Es sollen stets standortangepasste Bäume und Sträucher gewählt werden. Zudem ist die Qualität des verwendeten Pflanzmaterials ausschlaggebend für den Etablierungserfolg. Für Baumarten, die dem Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) unterliegen, darf im Fall einer Investitionsförderung nur forstliches Vermehrungsgut verwendet werden, das nach den Maßgaben des FoVG für forstliche Zwecke erzeugt, in Verkehr gebracht oder eingeführt wurde. Die Herkünfte sollten entsprechend den Herkunfts- und Verwendungsempfehlungen für Bayern gewählt werden.

Liste der nach § 17 Abs. 1 des Forstvermehrungsgutgesetzes registrierten Forstsamen- und Forstpflanzenbetriebe:

https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Landwirtschaft/Saat-und-Planzgut/ForstbetriebePLZ.pdf?__blob=publicationFile&v=14

10. Wie stark erhöht sich der Bewirtschaftungsaufwand in einem Agroforstsystem?

Zusätzlich zur üblichen Bewirtschaftung fallen in Agroforstsystemen zusätzliche Arbeiten, wie die Baumpflege sowie die Pflege des Unterwuchses an. Die Bäume stellen ein Hindernis dar und dadurch nehmen einige landwirtschaftliche Arbeitsgänge mehr Zeit in Anspruch. Durch eine gut an die Arbeitsbreiten der eingesetzten Maschinen angepasste Anlage können negative Effekte reduziert werden. Ein Großteil der baumbezogenen Bewirtschaftungsmaßnahmen (z. B. Rückschnitt, Asten oder Ernte) kann im Winterhalbjahr, in einer weniger arbeitsintensiven Zeit, durchgeführt werden.

8 Literatur

Bärwolff, M.; Reinhold, G.; Fürstenau, C.; Graf, T.; Jung, L.; Vetter A. (2013): Gewässerrandstreifen als Kurzumtriebsplantagen oder Agroforstsysteme. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau (94/2013).

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hg.) (2019): Agroforstsysteme zur Energieholzerzeugung im ökologischen Landbau. LfL-Schriftenreihe 7/2019. Freising.

Bender, B.; Chalmin, A.; Reeg, T.; Konold, W.; Mastel, K.; Spiecker, H. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern. Leitfaden im Rahmen des BMBF-Projektes „agroforst – neue Optionen für eine nachhaltige Landnutzung“. Freiburg.

Böhm, C.; Domin, T.; Kanzler M. (2020): Gewässerschutz durch Agroforstwirtschaft – Auswirkungen eines mit Agrarholz bestockten Gewässerrandes auf den Stickstoffaustrag in Oberflächengewässer. Hg. v. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und. Cottbus (Loseblatt #5).

Böhm, C.; Hübner, R. (Hg.) (2020): Bäume als Bereicherung für landwirtschaftliche Flächen - Ein Innovationskonzept für die verstärkte Umsetzung der Agroforstwirtschaft in Deutschland. Innovationsgruppe AUFWERTEN. Cottbus.

Böhm, C.; Werwoll, J. (2020): Vergleichende betriebswirtschaftliche Bewertung von Agroforstwirtschaft und Reinkulturanbau mit Hilfe des Agroforst-Rechners. Hg. v. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und. Cottbus (Loseblatt #34).

Burger, F. (2010): Bewirtschaftung und Ökobilanzierung von Kurzumtriebsplantagen. Dissertation. Technische Universität München, Freising. Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt.

Domin, T. (2020): Analyse und Bewertung von Vor- und Nachteilen der Tierhaltung auf agroforstlich genutzten Flächen. Hg. v. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und. Peickwitz (Loseblatt #46).

Jäger, M. (2016): Agroforstsysteme. Hochstamm-, Wildobst- und Laubbäume mit Kulturpflanzen kombinieren. Hg. v. Agridea. Lindau (CH).

Kaeser, A.; Palma, J.; Sereke, F.; Herzog, F. (2011): Umweltleistungen von Agroforstwirtschaft. Die Bedeutung von Bäumen in der Landwirtschaft für Gewässer- und Bodenschutz, Klima, Biodiversität und Landschaftsbild. Hg. v. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART. Tänikon, Ettenhausen.

Morhart, C.; Sheppard, J.; Douglas, G. C.; Lunny, R.; Spiecker, H.; Nahm, M. (2015): Wertholz-Produktion in Agroforst-Systemen – Ein Leitfaden für die Praxis. Hg. v. Professur für Waldwachstum und Dendroökologie. Freiburg.

Nair, P.K.R. (1985): Classification of agroforestry systems. In: *Agroforestry systems* (3), S. 97–128.

Schulz, V.; Sharaf, H.; Weisenburger, S.; Morhart, C.; Konold, W.; Stolzenburg, K. et al. (2020): Agroforst-Systeme zur Wertholzerzeugung. Tipps für die Anlage und Bewirtschaftung von Agroforst-Systemen, sowie Betrachtung ökologischer, ökonomischer, landschaftsgestalterischer und rechtlicher Aspekte. Hg. v. Landwirtschaftliches Technologiezentrum (LTZ). Karlsruhe.

Würdig, K.; Domin, T. (2020): Pflege von Agroforstflächen und artgerechte Tierhaltung durch mobile Hühnerställe. Hg. v. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und. Großthiemig (Loseblatt #47).

Würdig, K.; Skalda, S. (2020): Produkte der Agroforstwirtschaft. Hg. v. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie. Großthiemig (Loseblatt #27).

Zehlius-Eckert, W.; Tsonkova, P.; Böhm, C. (2020): Umweltleistungen von Agroforstsystemen. Hg. v. Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie. Freising (Loseblatt # 2).