



Foto: C. Böhm

# Agroforstwirtschaft – eine multifunktionale Landnutzung

*Agroforstsysteme bieten vielversprechende Landnutzungsoptionen, um landwirtschaftliche Flächen besser an Klimaveränderungen anzupassen, den Ressourcenschutz zu erhöhen und die Biologische Vielfalt zu stärken. Planung, Anlage, Pflege und Bewirtschaftung erfordern ein umfangreiches Fachwissen.*

Bei Agroforstsystemen werden Gehölzkulturen zusammen mit Ackerkulturen und/oder Grünland auf einer Bewirtschaftungsfläche angebaut und genutzt. Auch Kombinationen aus Weidetierhaltung und Gehölzanbau zählen zur Agroforstwirtschaft. Die Gestaltungsvielfalt ist ausgesprochen groß. Dies gilt sowohl mit Blick auf die räumliche Anordnung der Gehölze als auch hinsichtlich bestimmter Merkmale der Gehölzkomponente wie Artenzusammensetzung, Alter und Flächenanteil, die wiederum stark von den Produktionszielen abhängen (DeFAF 2020). Hinzu kommen Verknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Landnutzungsselementen wie zum Beispiel Blüh- oder Brachestreifen.

Auch bei der Agroforstwirtschaft steht die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln im Vordergrund. Aber wie kaum bei einer anderen Anbauform ermöglicht sie es, dass gleichzeitig zahlreichen anderen wichtigen Zielen Rechnung getragen wird. Beispielfhaft genannt werden können hier die Erhöhung der Klimaresilienz, der Schutz des Bodens oder auch die Verbesserung des Tierwohls. Dieses hohe Maß an Multifunktionalität ist die Basis für eine ökosystemar

stabile, ressourcenerhaltene Landwirtschaft, die wiederum Voraussetzung für die langfristige Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit mit Nahrungsmitteln ist. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden einige mit Agroforstsystemen realisierbare Funktionen näher betrachtet.

## Der Autor



**Dr. Christian Böhm**  
 Brandenburgische Technische  
 Universität Cottbus-  
 Senftenberg, Fachgebiet Bo-  
 denschutz und Rekultivierung  
 boehmc@b-tu.de  
 Deutscher Fachverband für  
 Agroforstwirtschaft e.V.,  
 Cottbus  
 boehm@defaf.de

## Hohe Produktivität

Weltweit gelten Agroforstsysteme als sehr produktiv. Auch in Deutschland liegen Studien vor, die auf eine hohe Flächenproduktivität hinweisen. Ein gängiges Maß, um die





Foto: C. Böhm

Agroforstsystem mit schnellwachsenden Baumarten in Südbrandenburg

Produktivität eines Agroforstsystems mit jener einer Reinkulturfäche zu vergleichen, ist das Land-Äquivalent-Verhältnis (Land Equivalent Ratio – LER). Dieses Verhältnis beschreibt die relative Landfläche, die für einen Anbau in Reinkultur erforderlich ist, um den gleichen Biomassertrag wie bei einem Mehrfruchtanbau beziehungsweise bei einer agroforstlichen Nutzung zu erzielen. Ist das LER kleiner als eins, so weist der Reinkulturanbau eine höhere Produktivität als das Agroforstsystem auf. Bei Werten größer als eins ist der agroforstliche Anbau insgesamt produktiver.

Beispielhaft seien die Untersuchungen von Böhm et al. (2020a) angeführt, die auf einem 40 Hektar großen, konventionell bewirtschafteten Ackerschlag in Südbrandenburg positive Ertragseffekte bei Wintergerste nachwies. In diesem Agroforstsystembeispiel waren die aus Pappel bestehenden, rund zehn Meter breiten Gehölzstreifen knapp 50 Meter voneinander entfernt. Das Flächenverhältnis zwischen Gehölzkultur- und Ackerkulturbereichen betrug 17 zu 83 Prozent. Der Kornertrag im Agroforstsystem war im Mittel um acht Prozent höher als auf der benachbarten Reinkultur-Referenzfläche. Bei den Pappeln wurde ein durchschnittlicher Mehrertrag von 20 Prozent ermittelt. Mittels dieser Werte lässt sich für das erwähnte Beispiel ein LER von 1,1 errechnen. Somit wären bei einem Anbau in Reinkulturen insgesamt 1,1 Hektar erforderlich, um die gleichen Erträge wie auf einem Hektar Agroforstfläche zu erzielen. Andere Studien verweisen sogar auf noch deutlich höhere Produktivitätswerte. So geben Mølgaard Lehmann et al. (2020) für unterschiedliche Agroforstsysteme in verschiedenen Ländern Mittel- und Osteuropas LER-Werte zwischen 1,36 und 2,0 an.

Inwieweit die Gehölzfläche durch den Mehrertrag der Ackerkulturen kompensiert werden kann, hängt unter anderem auch

von Gehölzflächenanteil ab. In vielen publizierten Studien konnte die Gehölzfläche durch den Mehrertrag der Ackerkulturen fast vollständig kompensiert werden (Kanzler et al. 2019, Mirck et al. 2017). Beim genannten Beispiel von Böhm et al. (2020a) wurde eine Teilkompensation der Gehölzflächen festgestellt. So konnten im Agroforstsystem auf 83 Prozent der Fläche 91 Prozent des Reinkulturertrages an Wintergerste produziert werden. Bei schmaleren Gehölzstreifen beziehungsweise geringerem Gehölzflächenanteil wäre auch in diesem Beispiel sogar eine vollständige Kompensation der Gehölzfläche möglich gewesen.

Während der Mehrertrag der Gehölze vor allem mit dem höheren Lichtgenuss der in Streifen stehenden Bäume in Verbindung gebracht werden kann, ist bezüglich der Ackerkulturen vor allem die agroforstlich bedingte Verbesserung des Mikroklimas als ausschlaggebend zu betrachten. Hierzu ge-

hören: geringere Windgeschwindigkeiten, weniger Temperaturextreme, geringere potenzielle Verdunstung. Mehrerträge treten daher insbesondere dort auf, wo ungünstige Witterungsbedingungen (zum Beispiel latenter Wassermangel, längere Trockenperioden, starke Winde) allgemein zu einer Verringerung der Ertragsstabilität führen.

## Klimaresilienz

Die günstigeren mikroklimatischen Bedingungen in Agroforstsystemen stärken gleichzeitig auch die Klimaresilienz von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Insbesondere Trockenheitsphasen können durch die in Bodennähe festzustellende geringere potenzielle Verdunstung besser überdauert werden. Einen wichtigen Beitrag hierzu leistet die Windschutzwirkung der Agroforstgehölzstreifen. Zudem werden hohe Temperaturen durch die kühlende

## Agroforst-Akademie

Für die Bewirtschaftung von Agroforstflächen ist ein sehr umfangreiches und komplexes Wissen notwendig, das bei vielen Praktikern und in der Landwirtschaft tätigen Beratern häufig (noch) nicht vorhanden ist. Zudem mangelt es an Möglichkeiten, solches Wissen zu erwerben. Um hier eine Weiterbildungslücke zu schließen, hat der Deutsche Fachverband für Agroforstwirtschaft (DeFAF) e.V. im Frühjahr 2022 die Agroforst-Akademie ([www.agroforst-akademie.de](http://www.agroforst-akademie.de)) gegründet. Im Rahmen dieser Akademie finden seit Mai 2022 zwei umfangreiche Weiterbildungskurse statt, mit denen die Zielgruppen Landwirtinnen und Landwirte (Agroforst-Praxiskurs) sowie Beraterinnen und Berater (Agroforst-Planungskurs) angesprochen werden.

In den Kursen wird neben theoretischen Grundlagen vor allem praxisnahes Wissen zu Themen wie Pflanztechniken, Gehölzartenwahl und konkreten Planungsmethoden vermittelt. Hierzu finden mehrere Präsenztermine inklusive Flächenbesichtigungen, aber auch Online-Seminare statt. Für einen möglichst direkten Praxisbezug sind beide Kurse miteinander verknüpft. So kommen an zwei Terminen beide Kursgruppen zusammen, wobei die Betriebsflächen der teilnehmenden Praktiker als praktische Fallbeispiele im Agroforst-Planungskurs dienen können. Nach dem Start in 2022 ist geplant, diese Kurse auch in den Folgejahren anzubieten.

Wirkung der Bäume abgemildert. Agroforstsysteme bieten folglich eine vielversprechende Landnutzungsoption, um landwirtschaftliche Flächen besser an die sich abzeichnenden Klimaveränderungen anzupassen. Durch deren Etablierung kann somit ein wichtiger Beitrag zur Stabilität der künftigen Ertragslage geleistet werden.

Quasi nebenbei tragen Agroforstflächen auch zum Klimaschutz bei, indem beispielsweise in der ober- und unterirdischen Holzbio-masse sowie durch den langfristigen Aufbau von Bodenhumus große Mengen an CO<sub>2</sub> gebunden werden (Tsonkova, Böhm 2020). Parallel hierzu können die Emission von N<sub>2</sub>O und der Energieverbrauch durch die extensive Bewirtschaftung der Gehölzbereiche je Flächeneinheit gesenkt werden (Kanzler et al. 2020).

## Ressourcenschutz

Neben diesen Klimaschutzwirkungen können auch Wind- und Wassererosion effektiv vermindert beziehungsweise je nach Gestaltung des Agroforstsystems sogar vollständig vermieden werden (Böhm, Tsonkova 2018). Die Windschutzeffizienz zeigt ein Beispiel aus Brandenburg. Hier wurden erosionsrelevante Windereignisse (mittlere Windgeschwindigkeiten von über fünf Meter pro Sekunde) im Zentrum von 48 Meter breiten Ackerfruchtstreifen, die durch circa neun Meter breite und vier Meter hohe Agroforstgehölzstreifen begrenzt wurden, um 94 Prozent reduziert (Böhm et al. 2014).

Auch an Gewässerrändern haben Agroforstgehölzstreifen deutliche Vorteile. So bewirken sie hier eine deutliche Reduzierung des Stoffeintrages in Oberflächengewässer (Böhm et al. 2020b) und haben bei entsprechender Ausrichtung (Beschattung) zudem positive Effekte auf die Gewässerökologie. Agroforstsysteme tragen somit wesentlich zum Schutz der natürlichen und produktionsrelevanten Ressourcen Boden und Wasser bei.

## Biologische Vielfalt

In Agroforstsystemen erstrecken sich Gehölzareale über den gesamten Schlag. Hierdurch entsteht ein dichtes Netz an Grenzbereichen (Ökotonen) und Ruhe-zonen, die sich positiv auf die Artenvielfalt und Individuendichte vieler Arten auswirken (Böhm 2020). Die Gehölzstreifen können zudem – auch in Kombination mit vorhandenen Hecken und Feldgehölzen – einen wesentlichen Beitrag zum Biotopverbund landwirtschaftlich geprägter Standorte leisten. Allgemein erhöhen Agroforstsysteme die Strukturvielfalt in Agrarlandschaften und bewirken so auch eine Zunahme der Lebensraumvielfalt. Dieser Aspekt ist für die

Biologische Vielfalt insbesondere in großflächigen, strukturalarmen Regionen von großer Bedeutung. In solchen Landschaften haben Agroforstsysteme auch den größten Vorteilseffekt für das Landschaftsbild (Hübner et al. 2020). Besonders positiv ist die Wirkung auf das Landschaftsbild, wenn mehrere Baum- beziehungsweise Strauchschichten sowie Gehölzarten mit sichtbarem Blühaspekt vorhanden sind.

## Fachwissen wichtig

Die Gestaltung und das Management eines Agroforstsystems haben wesentlichen Einfluss auf die Ausprägung und Gewichtung einzelner Funktionen. Ein anschauliches Beispiel ist die Windschutzwirkung, die je nach Art, Höhe und Anordnung der Gehölze mehr oder weniger stark ausgeprägt sein kann. Bei der Planung von Agroforstflächen spielen neben konkreten Umweltleistungen, die erreicht werden sollen, jedoch auch ökonomische Aspekte eine bedeutende Rolle. Insbesondere die Frage nach den Produkten, die erzeugt werden sollen, stellt zu Beginn des Planungsprozesses eine wichtige Zielgröße dar. Die Planung und Anlage eines Agroforstsystems erfordert ein umfangreiches Fachwissen sowohl zu landwirtschaftlichen als auch zu forstwirtschaftlichen Zusammenhängen. Darüber hinaus ergeben sich Fragen zur Ausgestaltung von Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen, zum Einsatz spezieller Technik, zu Verwertungswegen bestimmter Pro-

dukte, aber auch zu rechtlichen Fragestellungen.

Die Agroforstwirtschaft bietet die Möglichkeit, ein Mehr an Flächenproduktivität mit einem Mehr an Umweltleistungen zu verbinden und dabei noch eine verbesserte Klimaanpassung zu erreichen. Es ist eine Form der Landnutzung, die ein äußerst hohes Maß an Multifunktionalität aufweist und dabei auch eine standort- und flächenspezifische Gewichtung unterschiedlicher Funktionen gestattet. Gleichzeitig erfordert die Planung und Bewirtschaftung eines Agroforstsystems jedoch auch komplexere Entscheidungsfindungen, die an eine systemisch orientierte Denk- und Wirtschaftsweise gekoppelt sind. Die neu gegründete Agroforst-Akademie (s. Infokasten) wird dazu beitragen, das Verständnis für Agroforstsysteme und somit auch allgemein für komplexere Prozesse in Agrarökosystemen zu fördern. Dies stellt eine wichtige Voraussetzung für den Aufbau und die Stärkung einer auf langfristige Sicht sowohl ökonomisch als auch ökologisch stabilen Landwirtschaft dar. Allerdings müssen auch politische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die nicht einschränkend oder gar verhindernd wirken, sondern Anreize setzen, damit eine größtmögliche Vielfalt an unterschiedlichen Ausprägungen der Agroforstwirtschaft rechtlich abgesichert umgesetzt werden kann. Hierzu besteht trotz positiver Entwicklungen in den vergangenen Jahren weiterhin dringlicher Handlungsbedarf (DeFAF 2022). ■

## Literatur

- Böhm, C. (2020):** Multifunktionale Landnutzung – Mit Agroforstwirtschaft zu einer strukturreicheren Agrarlandschaft. In: naturmagazin 1/2020, S. 20–21.
- Böhm, C.; Kanzler, M.; Freese D. (2014):** Wind speed reductions as influenced by woody hedgerows grown for biomass in short rotation alley cropping systems in Germany. In: Agroforestry Systems 88, S. 579–591.
- Böhm, C.; Tsonkova P. (2018):** Effekte des Agrarholzanbaus auf mikroklimatische Kenngrößen. In: Veste, M.; Böhm, C. (Hrsg.): Agrarholz – Schnellwachsende Bäume in der Landwirtschaft, Berlin, S. 335–389.
- Böhm, C.; Kanzler, M.; Pecenka, R. (2020a):** Untersuchungen zur Ertragsleistung (Land Equivalent Ratio) von Agroforstsystemen. Loseblatt # 35, Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN.
- Böhm, C.; Kanzler, M.; Domin, T. (2020b):** Gewässerschutz durch Agroforstwirtschaft – Auswirkungen eines mit Agrarholz bestockten Gewässerrandes auf den Stickstoffaustrag in Oberflächengewässer. Loseblatt # 05, Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN.
- DeFAF – Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft e.V. (2020):** Agroforstwirtschaft – Die Kunst, Bäume und Landwirtschaft zu verbinden. Informationsbroschüre, URL: [https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2020/12/2020\\_DeFAF\\_Brosch%C3%BCre\\_final\\_Web.pdf](https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2020/12/2020_DeFAF_Brosch%C3%BCre_final_Web.pdf) (Abruf: 26.4.2022).
- DeFAF – Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft e.V. (2022):** Bedenken zum deutschen GAP-Strategieplan in Bezug auf die Agroforstwirtschaft. Stellungnahme des DeFAF e.V. vom 16. März 2022 an die Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung der Europäischen Kommission, URL: <https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2022/03/2022-03-DeFAF-Stellungnahme-EU-Kommission-zu-GAP-SP.pdf> (Abruf: 26.4.2022).
- Hübner, H.; Härtl, J.; Pukal, K.; Augenstein, I.; Zehlius-Eckert, W. (2020):** Agroforst und Landschaftsbild – Teil 1: Sicht der Bevölkerung – Einführung zur Landschaftsbildbewertung und Ergebnisse einer Umfrage mit Fotomontagen. Loseblatt # 15, Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN.
- Kanzler, M.; Böhm, C.; Mirck J.; Schmitt D.; Veste, M. (2019):** Microclimate effects on evaporation and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield within a temperate agroforestry system. In: Agroforestry Systems 93, S. 1821–1841.
- Kanzler, M.; Böhm, C.; Domin, T. (2020):** Vergleich von Agroforstwirtschaft und konventioneller Ackerbewirtschaftung bezüglich Energiebilanz und bewirtschaftungsbedingter Treibhausgasemission am Beispiel des Landwirtschaftsbetriebes Domin in Südbrandenburg. Loseblatt # 08, Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN.
- Mirck J.; Kanzler M.; Böhm, C. (2017):** Ertragsleistung eines Energieholz-Alley-Cropping-Systems. In: Böhm, C. (Hrsg.): Bäume in der Land(wirtschaft) – von der Theorie in die Praxis. Tagungsband 5. Forum Agroforstsysteme, 30. November bis 1. Dezember 2016 in Senftenberg, Deutschland, S. 47–50.
- Mølgaard Lehmann, L.; Smith, J.; Westaway, S.; Pisanelli, A.; Russo, G.; Borek, R.; Sandor, M.; Gliga, A.; Smith, L.; Ghaley, B.B. (2020):** Productivity and economic evaluation of agroforestry systems for sustainable production of food and non-food products. In: Sustainability 12, S. 5429.
- Tsonkova, P.; Böhm, C. (2020):** CO<sub>2</sub>-Bindung durch Agroforst-Gehölze als Beitrag zum Klimaschutz. Loseblatt # 06, Loseblattsammlung Innovationsgruppe AUFWERTEN.