

## Aufwertung von Kurzumtriebsplantagen mit Wertholzbäumen

# Ein modernes Agroforstsystem

Von Christopher Morhart, Simeon Springmann und Heinrich Spiecker, Freiburg i.Br.

*Das Interesse an Kurzumtriebsplantagen zur Erzeugung von Holziger Biomasse nimmt immer mehr zu. Landwirte und große Energieerzeuger etablieren Flächen zur Agrarholzproduktion mit schnellwachsenden Baumarten. Wie solche Kurzumtriebsbereiche mit Wertholzstreifen kombiniert und zugleich deren ökologische Wertigkeit und das Landschaftsbild durch die dauerhafte Bestockung positiv beeinflusst werden kann, zeigt das hier vorgestellte Agroforstsystem.*

Der Anbau schnell wachsender Baumarten, vorzugsweise auf zuvor landwirtschaftlich genutzten Flächen, stößt hierzulande auf zunehmendes Interesse. Spielt die bisherige Anbaufläche in Deutschland mit einer Größenordnung von 1 200 ha [6] eher eine untergeordnete Rolle, so ist das Interesse an Kurzumtriebsplantagen, nicht nur aufseiten von Privatpersonen, stimuliert durch steigende Energiepreise und ehrgeizige Klimaziele, deutlich gestiegen. Ein besonders ambitioniertes Ziel verfolgt hierbei der Energiekonzern RWE, der in den nächsten Jahren auf einer Fläche von 10 000 ha Kurzumtriebsplantagen etablieren will [13]. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geht in seinem Leitszenario 2009 sogar von einer benötigten Fläche von 550 000 ha für das Jahr 2020 aus [9].

Werden die Pläne tatsächlich umgesetzt, drängen sich zahlreiche Fragen bezüglich der Naturverträglichkeit großflächiger Kurzumtriebsplantagen auf. Genau an dieser Stelle versucht das Institut für Waldwachstum in Freiburg, das sich seit

vielen Jahren mit dem Anbau von Bäumen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen beschäftigt, anzusetzen. In einem aktuellen Projekt<sup>1)</sup> sollen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landespflege und dem landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg unter anderem die Vorzüge der Kombination von Werthölzern und anderen Nutzungen wie Kurzumtrieb oder einjährigen Kulturen untersucht werden.

Das hier vorgestellte Agroforstsystem (AFS), das man auch als eine moderne Form des Mittelwaldes bezeichnen könnte, beruht prinzipiell auf zwei Komponenten: einerseits dem Bereich zur Produktion von Werthölzern und andererseits einem Bereich zur Produktion von Energieholz (Abb. 1). Durch diese Kombination können Nachteile einzelner Systemkomponenten beseitigt und zusätzliche positive Wirkungen erzielt werden.

Die Ziele dieses Systems bestehen einerseits in der Produktion wertvollen Stammholzes und andererseits der Produktion von holzartiger Biomasse zur thermischen oder stofflichen Nutzung.

### Wertholzstreifen

Die Produktion des Wertholzes erfolgt mit Edellaubhölzern auf speziellen Wertholzstreifen. Diese werden in der Kurzumtriebsfläche in Abständen angelegt, welche einem Vielfachen der Arbeitsbreite der Pflanz- bzw. Erntemaschinen entsprechen. In vergleichsweise kurzer Zeit (50 bis 70 Jahre) wird auf ihnen durchmesserstarkes und hochwertiges Holz in Furnierqualität erzeugt (Abb. 1).

### Geeignete Baumarten und Pflanzabstände

Zur Wertholzproduktion eignen sich insbesondere lichtbedürftige Edellaubhölzer wie z.B. Kirsche, Esche, Ahorn oder Nussbaum. Auch in unseren Wäldern seltene, konkurrenzschwache Baumarten wie Elsbeere oder Speierling können auf den Wertholzstreifen angebaut und dadurch großflächig erhalten werden [4].

Die Wertholzbäume werden in der Reihe in ausreichend großen Abständen

<sup>1)</sup> Das Forschungsprojekt „Multifunktionelle Bewertung von Agroforstsystemen“ wird durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

Dipl.-Forstwirt C. Morhart ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Waldwachstum der Universität Freiburg.  
Dipl.-Forstwirt S. Springmann ist Assistent am Institut für Waldwachstum der Universität Freiburg.  
Prof. Dr. H. Spiecker leitet das Institut für Waldwachstum an der Universität Freiburg.



**Christopher Morhart**  
christopher.morhart@uni-freiburg.de

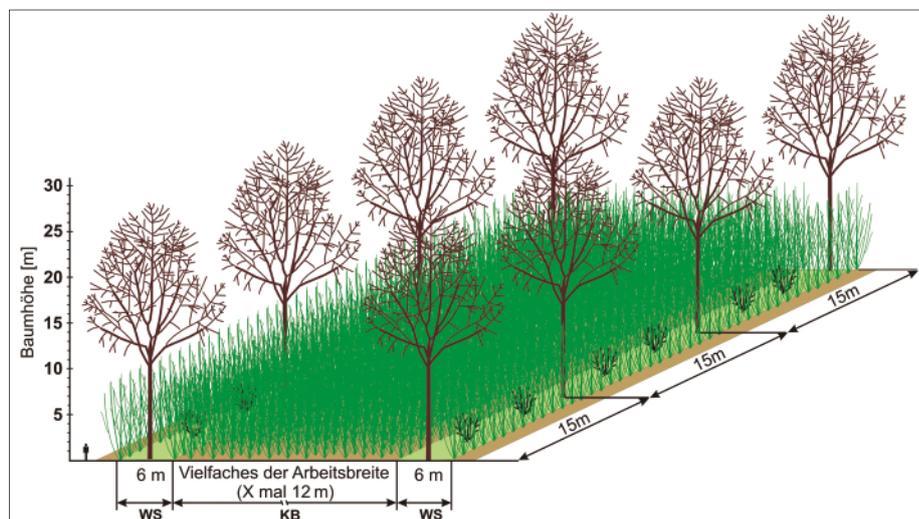


Abb. 1: Maßstabstreu Darstellung eines AFS im erntereifen Alter. WS= Wertholzstreifen; KB= Kurzumtriebsbereich

gepflanzt, sodass sie bis zum Erreichen des Zieldurchmessers (ZD) konkurrenzfrei erwachsen können. Als Faustregel für Laubbäume gilt dabei: **ZD x 25 = Baumabstand** [7, 14]. Bei einem gewählten ZD von 60 cm entspräche dies einem Abstand von 15 m.

Auf diese Weise gewählte Baumabstände gewährleisten hohe jährliche Durchmesserzuwächse (ca. 1 cm/a) und somit ein schnelles Erreichen des ZD. Durch das freie Erwachsen wird das Absterben von Ästen und somit das Eindringen von Pilzen über Totäste vermieden.

Die Bäume sollten auf dem Wertholzstreifen in Abständen von 15 m in Dreiergruppen eng beieinander (ca. 2 m Abstand) gepflanzt werden, um bei eventuellen Ausfällen oder schlechter Qualitätsentwicklung Ausweichmöglichkeiten zu bieten.

### Voraussetzung für gute Qualität: Ästung

Das angestrebte Ziel, die Produktion von Wertholz, kann nur erreicht werden, wenn die Wertholzträger große Durchmesser und möglichst „fehlerfreies“ Holz (astfrei, geradschaftig, keine Fäule) aufweisen. Hierfür müssen diese Bäume in den ersten Jahren nach der Pflanzung konsequent geastet werden – bis die gewünschte astfreie Schaftlänge erreicht ist [3, 5, 14].

Mit der Ästung sollte möglichst früh begonnen werden (z.B. bei Kirsche ab einem Alter von vier Jahren [15]), um dicke Äste und damit große Ästungswunden zu vermeiden und den asthaltigen Kern so gering wie möglich zu halten. Neuesten Forschungen zufolge sollten die Äste von Kirschen auf Standorten mittlerer/normaler Güte entfernt werden, bevor sie Durchmesser von 2 bis 4 cm erreicht haben [10].

### Flächenbedarf und Vorteile des Wertholzstreifens

Die Breite der Wertholzstreifen wird so gewählt, dass die Wurzeln der Wertholzträger genügend Raum haben um sich zu entwickeln und sich die Krone der Wertholzträger in den ersten Jahren unbeeinflusst vom Kurzumtriebsbereich ausdehnen kann. Im hier vorgestellten AFS wurde eine Breite von 6 m gewählt.

Neben dem ökonomischen Ertrag am Ende der Umtriebszeit bewirken die Wertholzstreifen eine ökologische Aufwertung des sonst eintönigen Kurzumtriebsbereiches [8]. Zwischen den Bäumen können bei Bedarf auf diesen Streifen zusätzliche Habitatstrukturen z.B. in Form von Sträuchern eingebracht werden. Dies geschieht



**Abb. 2:** 17 Jahre alte Kirschen mit 3-jährigen Pappeln (Klon Hybride 275); die Pappeln hatten am Ende der Vegetationsperiode eine Höhe von bis zu 10,5 m!

optimalerweise, wenn die Wertholzträger eine gewisse Höhe erreicht haben, so dass durch die Begleitvegetation kein Konkurrenzdruck entstehen kann.

Aufgrund der extensiven Nutzung des Wertholzstreifens können sich in diesen Bereichen auch viele Pflanzenarten natürlich ansiedeln. Ähneln sie in der Anfangsphase noch den Grasrainen und Blühstreifen entlang landwirtschaftlicher Kulturen, entwickeln sich die Wertholzstreifen mit der Zeit durch anfliegende Stauden- und Strauchvegetation mehr und mehr hin zu heckenähnlichen Biotopen. Diese Vegetationsformen steigern die Artenvielfalt auf landwirtschaftlichen Flächen, dienen vielen Tierarten als Rückzugsort und sind ein wichtiger Beitrag für den Biotopverbund [1].

Des Weiteren können die strukturgebenden Wertholzbäume das Bild der Kulturlandschaft bereichern [11] und als dauerhafte Kultur unerwünschte Stoffausträge durch Wind und Wasser vermeiden helfen [16].

Nützt man die durch die Wertholzstreifen vorgegebene Struktur noch, um in den Kurzumtriebsbereichen verschiedene Klone mit verschiedenen Rotationszeiten zu pflanzen, kann ein solches System eine weitere ökologische Aufwertung erfahren. Durch die sich daraus ergebenden verschiedenen Erntezeitpunkte der Kurzumtriebsbereiche ist somit stets eine permanente Bestockung mit unterschiedlich alten Kurzumtriebsflächen vorhanden. Dies erhöht den Strukturreichtum zusätzlich und verbessert damit noch einmal die Habitatstruktur [8].

### Nachteile des Wertholzstreifens

Ein wichtiger ökonomischer Nachteil, der durch die Wertholzstreifen entsteht, ist

die durch Flächenverlust reduzierte Erntemenge der Kurzumtriebsfläche. Die zunehmende Kronenentwicklung und Beschattung kann zu einer Verlangsamung des Wachstums der Kurzumtriebshölzer führen. Zusätzlich kann sich aufgrund kleinstrukturierterer Kurzumtriebsbereiche der Arbeitsaufwand je erzeugter Biomasseinheit erhöhen. Des Weiteren muss in den ersten Jahren Arbeit in die Pflege der Wertholzträger (v.a. Ästung) investiert werden.

Demgegenüber steht jedoch neben der oben beschriebenen ökologischen und landschaftlichen Aufwertung der beachtliche Erlös aus der Wertholzproduktion. Zudem können je nach Gestaltung des Systems (Artenwahl, Breite des Kurzumtriebsbereichs, Anzahl Wertholzträger) die genannten nachteiligen Effekte gesteuert und reduziert werden.

### Kurzumtriebsbereich

Bestimmen im Allgemeinen die Anforderungen an das Endprodukt (stoffliche oder energetische Verwertung) und die eingesetzte Erntetechnik maßgeblich den Pflanzverband, kommt in diesem Fall als zusätzliches Kriterium noch die Rücksicht auf die Wertholzträger hinzu. Auf guten Standorten sind moderne leistungsfähige Klone (z.B. von Pappel oder Weide) in der Lage, schon nach 5 Jahren Oberhöhen von 10 bis 15 m zu erreichen.

Um eine Beschattung der Wertholzträger durch die Kurzumtriebsbereiche zu vermeiden, sollte deren Umtriebszeit in Abhängigkeit vom Standort bzw. Höhenwachstum an die Entwicklung der Wertholzträger angepasst werden. Besonders während der Etablierungsphase der Wertholzträger sollten aus diesem Grund

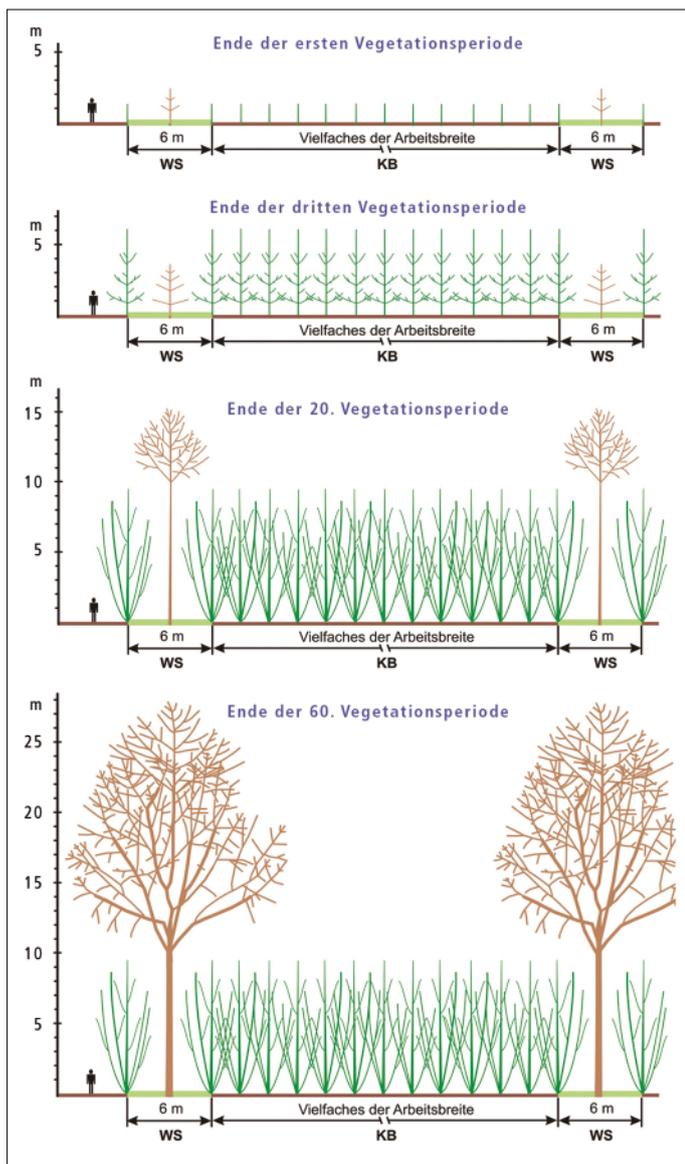


Abb. 3 bis 6: AFS am Ende der ersten, dritten, 20. und 60. Vegetationsperiode

kürzere Ernteintervalle oder ein größerer Abstand zu den Wertholzbäumen gewählt werden.

## Meilensteine

Nachfolgend sind vier wichtige Meilensteine eines solchen Agroforstsystems bildlich dargestellt. Die Größenverhältnisse entsprechen den realen Wachstumsgängen von Pappeln und Wildkirschen und wurden aus Literaturwerten abgeleitet [2, 7, 12, 15].

### Ausgangsbedingungen für das dargestellte AFS:

- **Pflanzmaterial:**
  - **Kirschen:** Sortiment 1+1, Höhe ca. 2 m (als Pflanzgut sollten ausschließlich standortsgerechte Provenienzen gesicherter Herkunft, als Basis für die Produktion von hochwertigem Holz, verwendet werden),
  - **Pappeln:** Stecklinge, Länge 20 cm.
- **Wertholz-Bewirtschaftungsziele:**
  - **astfreie Schaftlänge:** 10 m (Endbaumhöhe ca. 28 m);
  - **Zieldurchmesser:** 60 cm (Umtriebszeit: ca. 60 Jahre).

**1. Meilenstein: Etablierung des AFS (1. Standjahr):** Die Wertholzträgerreihen benötigen etwa 3 m Abstand zu den Kurzumtriebsbereichen, um ein konkurrenzfreies Wachstum der Wertholzträger über die gesamte Rotationszeit hinweg zu garantieren (Abb. 3).

**2. Meilenstein: Ende der ersten Rotation der Kurzumtriebsbereiche (3. Standjahr):** Nach der dritten Vegetationsperiode sollte der Kurzumtriebsbereich in dieser Konstellation aus Rücksicht auf die Entwicklung der jungen Wertholzträger das erste Mal geerntet werden. In dieser Phase haben die schneller wachsenden Kurzumtriebsbereiche bereits eine Oberhöhe von etwa 6 m erreicht. Durch die Ernte nach dem dritten Jahr erhalten die Wertholzträger, die bereits Höhen von über 3 m erreicht haben, den entscheidenden Vorsprung, um in den nächsten Jahren von den Kurzumtriebsbäumen nicht überwachsen zu werden. Deutlich sichtbar ist die starke Wuchsdynamik der Pappelhybriden in den Abb. 2 und 4.

**3. Meilenstein: Erreichen der astfreien Schaftlänge (20. Standjahr):** Zu diesem Zeitpunkt ist die gewünschte astfreie Schaftlänge von 10 m erreicht. Von nun an können sich die Kronen der Wertholzträger frei entwickeln. Eingriffe bei den Wertholzträgern sind von nun an nur noch in Ausnahmefällen nötig (Zwieselbildung, extreme Steläste). Um das Absterben von Kronenästen der Wertholzträger zu vermeiden, müssen die Kurzumtriebsbereiche von nun an stets geerntet werden, bevor sie in die Krone der Wertholzträger einwachsen (Abb. 5).

**4. Meilenstein: Erreichen des Zieldurchmessers (60. Standjahr):** Die Wertholzträger haben den Zieldurchmesser von 60 cm, und damit das Ziel der Wertholzproduktion erreicht und können geerntet werden (Abb. 6). Es können, in Anpassung an die dann herrschenden wirtschaftlichen Verhältnisse und sonstigen Ziele, einzelne Bäume oder auch ganze Wertholzreihen geerntet und neu gepflanzt werden. Der Einschlag geschieht optimalerweise nach erfolgter Ernte der Kurzumtriebsbereiche, um die Fäll- und Rückarbeiten zu vereinfachen. Das Volumen des Wertholzabschnitts beträgt ca. 2,5 m<sup>3</sup> und ist bei entsprechender Qualität mehrere 1 000 € wert.

## Folgerungen

Das hier beschriebene System bietet die Möglichkeit, die ökologische Wertigkeit einer klassischen Kurzumtriebsplantage deutlich zu erhöhen. Durch die Einbringung der Wertholzstreifen, optimalerweise in Kombinationen mit Büschen oder ähnlichem, werden zusätzliche Strukturen als Lebensraum geschaffen. Das Landschaftsbild großflächiger monotoner Agrarlandschaften kann durch solche Agroforstsysteme positiv verändert werden. Es bietet die Möglichkeit, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen neben reiner Biomasse auch Werthölzer anzubauen, deren Holz in Furnierqualität zu hohen Preisen vermarktet werden kann. Kurzfristige Erträge aus der Biomasseproduktion werden durch langfristige Wertleistung der Edellaubhölzer ergänzt.

### Literaturhinweise:

- [1] ALBRECHT, C.; ESSER, T.; HILLE, B. (2008): Wirksamkeit und Fördermöglichkeiten von Zusatzstrukturen in der Landwirtschaft als Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt; ilu-Schriftenreihe Band 16. 80 S. [2] ALI, W. (2007): Estimation of production potential of short rotation forestry on agricultural land of Saxony; In: Nagel, J. (Hrsg.): Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten, Sektion Ertragskunde Beiträge zur Jahrestagung 2007. Alsfeld-Eudorf. S. 101-105. [3] BALANDIER, P. (1997): A method to evaluate needs and efficiency of formative pruning of fast-growing broad-leaved trees and results of an annual pruning. Canadian Journal of Forest Research. 27. S. 809-816. [4] BENDER, B.; CHALMIN, A.; REEG, T.; KONOLD, W.; MASTEL, K.; SPIECKER, H. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern – Leitfaden für die Praxis. Meisterdruck Reute. 51 S. [5] EHRING, A.; KELLER, O. (2008): Nussbäume zur Wertholzproduktion. In: LWF Wissen „Beiträge zur Walnuss“ Band 60. S. 30-36. [6] GERLACH, F.; HÖLZER, N. (2010): Erfahrungen zum Anbau von Holz auf dem Acker ausgetauscht – Fachworkshop zu Kurzumtriebsplantagen; Bauernblatt/Landpost Schleswig-Holstein, 18. Ausg., 64./160. Jg. S. 29-30. [7] HEIN, S.; SPIECKER, H. (2009): Controlling Diameter Growth of Common Ash, Sycamore and Wild Cherry In: Spiecker, H.; Hein, S.; Makkonen-Spiecker, K.; Thies, M. (Hrsg.): Valuable Broadleaved Forests in Europe. Brill, Leiden. S. 123-148. [8] Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V. (2008): Energieholzproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes. Berlin. 68 S. [9] NITSCH, J.; WENZEL, B. (2009): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland unter Berücksichtigung der europäischen und globalen Entwicklung – Leitszenario 2009; Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU); Berlin. 104 S. [10] PRETZSCH, H.; NICKEL, M.; DIETZ, E. (2010): Wachstum und waldbauliche Behandlung der Kirsche in Abhängigkeit von den Standortbedingungen. In: LWF Wissen „Beiträge zur Vogelkirsche“ Band 65. S. 13-23. [11] REEG, T.; BRIX, M.; OELKE, M.; KONOLD, W. (2009): Baumlanschaften – Nutzen und Ästhetik von Bäumen in der offenen Landschaft. Jan Thorbecke Verlag, Ostfildern. 111 S. [12] RÖÖS, M. (1993): Ertragstafel für Wildkirsche (*Prunus avium* L.) in Nordwestdeutschland. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 165. S. 13-18. [13] RWE (2010): Energieholzplantagen; <http://www.rwe.com/web/cms/de/214950/rwe-innogy/erneuerbare-energien/energieholzplantagen/> [28.10.2010]. [14] SPIECKER, M.; SPIECKER, H. (1988): Erziehung von Kirschenwertholz. AFZ-DerWald 20. S. 562-565. [15] SPIECKER, M. 1994: Wachstum und Erziehung wertvoller Waldkirschen. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Band 181. 92 S. [16] SPIECKER, H.; BRIX, M.; UNSELD, R.; KONOLD, W.; REEG, T.; MÖNDEL, A. (2006): Neue Trends in der Wertholzproduktion. AFZ-DerWald 19. S. 1030-1033.