

Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im Ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung

Andrea Winterling¹, Roswitha Walter¹, Robert Brandhuber¹, Klaus Wiesinger¹, Herbert Borchert²,
Frank Burger² & Thomas Huber²

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz
² Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Zusammenfassung

Das Projekt „Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung“ ist eine Kooperation der beiden bayerischen Landesanstalten für Landwirtschaft (LfL) und für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Die Versuchsstandorte liegen in der nördlichen Münchener Ebene bei Freising und im südlichen Frankenjura in der Nähe von Kaisheim. Die zentrale Frage des Projektes ist, welche Erträge und Qualitäten die landwirtschaftlichen Feldfrüchte in einem Agroforstsystem im Vergleich zur herkömmlichen Bewirtschaftung ohne Bäume auf dem Acker liefern. Es wird eine positive Wirkung von Baumstreifen im Kurzumtrieb auf den Ertrag der dazwischen liegenden landwirtschaftlichen Kulturen erwartet. Außerdem wird untersucht, ob in einem Agroforstsystem die gesamte Biomasseerzeugung im Vergleich zur reinen landwirtschaftlichen Nutzung nachhaltig höher ist. Die möglichst effiziente Etablierung von schnellwachsenden Baumarten auf Flächen des Ökolandbaus ist eine weitere Fragestellung des Projekts. Erste Beobachtungen unterschiedlicher Begründungsverfahren und zum Leistungsvergleich verschiedener Hybrid-Pappelklone mit heimischen Baumarten werden vorgestellt.

Abstract

The research project “Development and testing of an agroforestry system combining organic agriculture and short rotation coppice” is a cooperation between the Bavarian State Institute for Agriculture (LfL) and the Bavarian State Institute of Forestry (LWF). The two experimental sites are located in the northern plain of Munich near Freising and in the southern part of the Franconian Jura near Kaisheim. The project is aimed to compare the yield and the quality of agricultural crops in an agroforestry system with the conventional cultivation without trees on the field. A positive effect of periodically harvested tree strips on the yield of integrated agricultural crops is expected. It is also investigated, whether the total biomass production per unit area can be increased sustainably in an agroforestry system. Another question of the project is the possibility of cultivating fast-growing tree species with regard to the regulations of organic farming. First findings on the efficiency of different procedures of establishing and on the comparison of the performance of different hybrid poplar clones with native tree species are presented.

Einleitung und Zielsetzung

Eine der Zukunftsaufgaben der Landwirtschaft ist es, einen Beitrag zur Energieversorgung zu leisten. Dabei muss jedoch die Konkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energiepflanzenproduktion beachtet werden. Eine Bewirtschaftung nach dem Prinzip der

Agroforstwirtschaft bietet hier die Möglichkeit mehrere Nutzungsformen auf derselben Fläche miteinander zu kombinieren.

Im April 2009 startete in Bayern das vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) geförderte Forschungsvorhaben „Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung“. Das Projekt mit einer Laufzeit von acht Jahren wird von der LfL und der LWF gemeinsam durchgeführt. Wesentlicher Bestandteil des Projekts ist die exakte Ermittlung der Wirkung von mehrreihigen Baumstreifen aus schnellwachsenden Hölzern auf die landwirtschaftlichen Erträge, die Gesundheit der Pflanzenbestände und die Qualität des Erntegutes. Aufgrund von weitgehend übereinstimmenden Hinweisen aus der Literatur (Bruckhaus & Buchner 1995, LfL 2005) wird eine positive Wirkung von regelmäßig beernteten Baumstreifen auf den Ertrag der dazwischen liegenden landwirtschaftlichen Kulturen angenommen (Windschutz, höhere Bodenfeuchte). Dazu liegen jedoch noch keine Untersuchungen unter bayerischen Standortbedingungen vor. Anhand des Projektes soll auch festgestellt werden, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang mit einem Agroforstsystem die gesamte Biomasse-Erzeugung je Flächeneinheit nachhaltig erhöht werden kann, bei gleichzeitiger Verbesserung von Umweltleistungen des Anbausystems. Eigens zu beachten sind die für den Freistaat Bayern charakteristischen kleinstrukturierten Flächenverhältnisse im ländlichen Raum sowie die unterschiedlichen Standort- und Klimabedingungen.

Aus der Ertragsermittlung in definierten Abständen vom Baumstreifen soll zudem der für den Standort optimale Abstand der Baumstreifen ermittelt werden. Eine weitere Fragestellung ist die Entwicklung des Humusgehalts in einem Agroforstsystem während einer Umtriebszeit von sieben Jahren.

Zwei weitere – hier nicht näher dargestellte - Teilprojekte der LfL befassen sich mit den Effekten eines Agroforst-Systems auf Schlüsselgruppen der Bodenfauna (Regenwürmer, Laufkäfer, Spinnen, Boden-Mesofauna), das Bestandsklima (Bodenwasserhaushalt, Bodentemperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) und den Humusgehalt, jeweils im Vergleich zum freien Feld.

Ein weiteres Versuchsziel ist die Beantwortung der Frage nach der Anbaumöglichkeit schnellwachsender Baumarten im Hinblick auf die Vorgaben des Ökolandbaues (ohne Herbizide, reduzierte Stickstoffdüngung). In diesem Teil des Projekts werden heimische, zu Stockausschlag fähige Baumarten wie Schwarzerle und Grauerle mit den im konventionellen Energiewaldanbau üblichen Hybridpappeln verglichen. Zusätzlich werden verschiedene Untersaaten sowie eine selbstabbaubare Folie zur Beikrautregulierung getestet. Hier soll erprobt werden, ob und wie sich Bestände mit schnellwachsenden Hölzern im Ökolandbau kostengünstig begründen lassen.

Im Folgenden werden die Methoden und erste Beobachtungen des Teilversuchs, der sich mit den letztgenannten Fragestellungen beschäftigt, näher dargestellt.

Methoden

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden im April 2009 vier Feldversuche (Exaktversuche) - je zwei pro Versuchsstandort - angelegt. Versuchsstandorte sind ein Bio-Hof in Pulling bei Freising (Münchner Ebene) und die Versuchsstation Neuhof der LfL bei Kaisheim (Lkr. Donau-Ries; südliche Frankenalb). Hier wurde für das Forschungsprojekt eine Teilfläche auf ökologischen Landbau umgestellt. Die Versuchsflächen in Pulling liegen auf 450 m über NN im Isartal südlich von Freising. Das Mittel der langjährigen Jahresniederschläge beträgt 800 mm, die mittlere Jahrestemperatur 7,5 °C (jeweils für die Normalperiode 1961-1990). Die Ackerzahl der Flächen

liegt bei 54 Punkten. Bodentyp ist eine Pararendzina aus Flussmergel über Schotter, Bodenart ein schluffiger Lehm, die Böden sind in der Krume stark humos. Die Versuchsflächen bei Kaisheim / Donauwörth befinden sich auf 520 m über NN auf der Schwäbischen Alb (Riesalb). Das Mittel der langjährigen Jahresniederschläge beträgt 780 mm, die jährliche Durchschnittstemperatur 7,5 °C. Die Ackerzahl der Flächen liegt bei 60 Punkten. Bodentypen sind Braunerden und Pseudogleye aus Lösslehm bzw. Decklehm, Bodenart ist schluffiger Ton, der Humusgehalt der Krume ist als mittel humos einzustufen.

Der – hier nicht näher dargestellte - Teilversuch “Ermittlung der Haupt und Wechselwirkungen von Agroforststreifen auf Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Feldfrüchte“ ist als zweifaktorielle Streifenanlage mit drei (Pulling) bzw. vier Wiederholungen (Neuhof) angelegt. Fünfreihige Energieholzstreifen wurden quer zur Hauptwindrichtung in einem Verband von 1,25 m x 1,5 m angepflanzt und gegen Hasenverbiss wilddicht gezäunt. Die Umtriebszeit beträgt sieben Jahre. Feststellungen und Beobachtungen an den landwirtschaftlichen Kulturen werden nach den Richtlinien des Bundessortenamtes (BSA 2000) erhoben. Die Erträge werden parzellenweise in definierten Abständen zur Baumhecke bzw. ohne Heckeneinfluss erfasst. Zusätzlich erfolgt eine Qualitätsuntersuchung am Erntegut ausgewählter Parzellen. In der Energieholzhecke werden Austriebserfolg und Wuchsleistung gemessen. Erhebungen betriebs- und arbeitswirtschaftlicher Kennzahlen erfolgen anhand eines Betriebstagebuches. Die statistische Verrechnung erfolgt mit PIAFStat, basierend auf dem Statistik-System SAS.

Im Teilprojekt „Vergleich standörtliche Eignung verschiedener Baumarten und deren Kombinationen, herbizidfreie Begründung“ werden vier Baumarten bzw. Sorten mit je fünf Wiederholungen pro Baumart und Sorte geprüft. Zudem wird die Wirksamkeit von verschiedenen Untersaaten und einer selbstabbaubaren Mulchfolie zur Begleitvegetationsregulierung als Alternative zur Herbizidbehandlung in konventioneller Bewirtschaftung untersucht. Die Baumarten (Pappelklone 'Max 1', 'Max 3', Grauerle, Schwarzerle) sind in einem Verband von 1,25 m x 1,5 m angepflanzt. In diese Baumparzellen wurden streifenförmig verschiedene Untersaaten wie Weißklee, Gelbklee, im Frühjahr gesäter Winterroggen und Leindotter sowie eine selbstabbaubare Mulchfolie ausgebracht. Eine Null-Parzelle je Wiederholung blieb unbehandelt. In diesem Teilversuch wird zum einen der Anwuchs- bzw. Austriebserfolg sowie die Wuchsleistung der Baumarten ermittelt. Zum anderen wird die Wirksamkeit der verschiedenen Untersaaten und der Folie zur Regulierung der Begleitvegetation in regelmäßigen Abständen über die gesamte Vegetationsperiode hinweg erfasst. Zudem wird der Einfluss der verschiedenen Behandlungen zur Beikrautregulierung auf das Baumwachstum untersucht. Eine Erhebung der betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen erfolgt anhand eines Betriebstagebuches; die Anpflanzung der Flächen wurde zusätzlich mit einer Zeitstudie begleitet. Auf erste Beobachtungen dieses Teilprojektes wird im Folgenden weiter eingegangen.

Beobachtungen und Diskussion

Im Teilprojekt „Baumarteneignung und herbizidfreie Begründung“ gelang die Etablierung der Agroforstparzellen in allen Varianten ohne Einsatz eines Herbizids. Grauerle und Schwarzerle zeigten allerdings einen deutlich schlechteren Anwuchserfolg als die Pappeln.

In 2009 waren bei beiden Pappelklonen deutliche Wachstumsunterschiede in Bezug auf die verschiedenen Maßnahmen zur Beikrautregulierung zu beobachten. Diese Unterschiede waren am Standort Pulling besonders stark ausgeprägt. Sie glichen sich in 2010 und 2011 zunehmend aus. Der Pappelklon 'Max 3' zeigte auf beiden Standorten die beste Wuchsleistung, gefolgt von 'Max 1', Grauerle und Schwarzerle.

Alle getesteten Untersaaten waren im Hinblick auf die Unkrautunterdrückung praktikabel. Sie brachten jedoch gegenüber der Nullvariante (keine Untersaat, nur Bodenvorbereitung) keine deutlichen Vorteile hinsichtlich der Wuchsleistung der Baumarten. Die Folie unterdrückte das Unkraut am besten und die Pappelklone zeigten in den ersten drei Jahren bei dieser Variante die beste Wuchsleistung. Dies ist vermutlich auf die besonderen Eigenschaften der Folie (höhere Bodenfeuchte, höhere Bodentemperatur, gute Unkrautunterdrückung) zurückzuführen.

Die unter Bedingungen des Ökolandbaus gemachten Beobachtungen sind teilweise auch für die konventionelle Landwirtschaft nutzbar. Weil Stickstoffdüngung nicht erforderlich ist und auf Herbizideinsatz verzichtet werden kann, ist der Anbau besonders umweltfreundlich und damit evtl. auch für besonders gewässersensible Gebiete (z.B. Wasserschutzgebiete) interessant. Eine Publikation erster Ergebnisse des hier dargestellten Projektes ist nach erfolgter statistischer Verrechnung für Herbst 2012 vorgesehen.



Abb. 1: Pappelstecklinge



Abb. 2: Agroforststreifen August 2011

Literatur

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.) (2005): Hecken, Feldgehölze und Feldraine in der landwirtschaftlichen Flur. LfL Information, 8 S.

Bruckhaus A, Buchner W (1995): Hecken in der Agrarlandschaft: Auswirkungen auf Feldfruchtertrag und ökologische Kenngrößen. Ber. Landw. 73.

Bundessortenamt (Hrsg.) (2000): Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen, Landbuch, Hannover.

Zitiervorschlag: Winterling A, Walter A, Brandhuber R, Borchert H, Burger F, Huber T & Wiesinger K (2012): Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im Ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2012, Tagungsband. – Schriftenreihe der LfL 4/2012, 73-76