

Ökologische und Ökonomische Bewertung von Kurzumtriebsflächen in Österreich

Veronika Asamer, Bernhard Stürmer, Franziska Strauss und Erwin Schmid¹

Abstract - Derzeit werden in Österreich 1335 ha Ackerflächen als Kurzumtriebsflächen deklariert (STATISTIK AUSTRIA, 2009). Pläne von Landesregierungen und Bioenergieproduzenten zum Ausbau von Kurzumtriebsflächen lassen eine weitere Zunahme erwarten. Um herauszufinden, wie sich ein großflächiger Pappelanbau auswirken würde, wurden Österreichs Ackerflächen zusammen mit pedologischen, topographischen und klimarelevanten Daten in das biophysikalische Prozessmodell EPIC integriert und die Ergebnisse einer ökonomischen und ökologischen Bewertung unterzogen. Erste Modellergebnisse zeigen, dass die höchsten Deckungsbeitragsannuitäten in der Pappelproduktion mit drei- und zehnjährigen Umtriebsintervallen zu erzielen sind. Zur Abschätzung des ökonomischen Potentials einer Pappelproduktion in Österreich werden die Deckungsbeitragsannuitäten mit jenen von regional üblichen Fruchtfolgen in einem linearen Programmierungsmodell zur Berechnung von Grenzopportunitätskosten integriert.

EINLEITUNG

Durch die steigende Energienachfrage aus erneuerbaren Energieträgern wird der Energieholzproduktion auf Ackerflächen ein bedeutendes Potential zuerkannt. In Österreich können vor allem Weide und Pappel im Kurzumtrieb hohe jährliche Zuwachsleistungen bringen (Mylus, 1990). Um eine kostengünstige Ernte durch Maschinen zu ermöglichen, ist es notwendig vor allem größere Schläge mit geringer Hangneigung zu bepflanzen. Die Ernte mit Feldhäcksler ist nur im zwei- bis maximal dreijährigen Umtriebsintervall möglich. Für höhere Umtriebsintervalle können derzeit nur Harvester oder die motormanuelle Ernte eingesetzt werden.

Der Beitrag versucht potentielle Ackerflächen für Kurzumtriebsflächen räumlich explizit in Österreich zu lokalisieren und beschäftigt sich mit der Frage, welche ökologischen und ökonomischen Auswirkungen ein großflächiger Anbau von Pappeln zur Folge hätte.

Das ökonomische Produktionspotential wird anhand der Grenzopportunitätskosten der Pappelproduktion bestimmt und räumlich explizit dargestellt. Dazu werden Deckungsbeitragsannuitäten von verschiedenen Kurzumtriebsverfahren und von typischen, regionalen Fruchtfolgen errechnet. Diese fließen zusammen mit Umweltindikatoren (z.B. Bodenkohlenstoffspeicherung, Nitrat auswaschung) in ein lineares, integratives Programmierungsmodell

ein mit dem die Grenzopportunitätskosten und ökologischen Auswirkungen von verschiedenen Flächenumfängen der Pappelproduktion ermittelt werden. Mit der räumlich expliziten Modellanalyse und der geographischen Darstellung der Ergebnisse lassen sich die Potentiale und Konsequenzen einer großflächigen Pappelproduktion verorten, was zur besseren Planung und wissenschaftlichen Politikberatung beiträgt.

MATERIAL UND METHODE

Für die Datengrundlage der Kurzumtriebsflächen in Österreich wurden auf Basis eines Geographischen Informationssystems Daten zu Bodenformen (Österreichische Bodenkarte 1:25 000), Klimatologie und Topographie von Ackerflächen erstellt. Folgend wurden die Daten auf Gemeindeebene und auf einem 1000 m² Raster räumlich explizit aufbereitet. Zusätzlich wurden Wetterparameter wie Temperatur, Niederschlag, solare Strahlung, relative Feuchte und Wind von ausgewählten Wetterstationen mit den anderen Standortdaten verknüpft. Für den Kurzumtrieb potentiell geeignete Ackerflächen wurden aus den INVKEOS-Daten extrahiert. Aus den Bodendaten wurden 247 typische Bodenformen anhand ihrer Typengruppe ausgewählt und mit Klassen der Hangneigung und Seehöhe verschnitten. Für jede Gemeinde wurden typische Fruchtfolgen mit dem Modell CropRota (Schönhart et al., 2009) auf Basis der Ackerlandnutzungen des INVEKOS-Datensatzes abgeleitet.

Die Pappelzuwachsleistungen, Ackerpflanzenerträge, Nitratemissionen und Bodenkohlenstoffgehalte für die verschiedenen Fruchtfolgen, Anbau- und Umtriebsverfahren wurden mit dem biophysikalischen Prozessmodell EPIC (Environmental Policy Integrated Climate; Williams, 1995) simuliert. Bei den Kurzumtriebspappeln führten wir 30-jährige Simulationen für Verfahren mit zwei-, drei-, acht- und zehnjährigen Umtriebsintervallen sowohl mit als auch ohne Düngung durch. Bei den typischen Fruchtfolgen führten wir ebenfalls 30-jährige Simulationen mit zwei Düngungsalternativen durch.

Die Berechnungen der Deckungsbeitragsannuitäten erfolgen für Pappeln im Kurzumtrieb nach Stürmer und Schmid (2007), für die Fruchtfolgen wird auf die Standarddeckungsbeiträge (BMLFUW, 2008) zurückgegriffen. Diese werden zusammen mit Umweltindikatoren in ein räumlich explizites, lineares Programmierungsmodell integriert um die Grenzopportunitätskosten und ökologischen Konsequenzen der Pappelproduktion in Österreich abzuschätzen.

¹ Alle Autoren/Autorinnen sind am Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung an der Universität für Bodenkultur tätig (veronika.asamer@boku.ac.at).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Erste Modellergebnisse zur Pappelproduktion auf Ackerflächen in Österreich zeigen, dass vor allem in Regionen des Alpenvorlands, der Südoststeiermark, des südlichen Wiens und des nördlichen Burgenlandes von den höchsten jährlichen Zuwächsen ausgegangen werden kann. Höhere jährliche Zuwachsleistungen und eine lange Nutzungsdauer (30 Jahre) der Anlage ermöglichen höhere durchschnittliche Deckungsbeitragsannuitäten. In Abbildung 1 und 2 sind Deckungsbeitragsannuitäten der Pappelproduktion auf Ackerflächen für verschiedene Umtriebsintervalle dargestellt. Die Deckungsbeitragsannuitäten der zwei- und achtjährigen Umtriebsintervalle liegen deutlich unter den der drei- und zehnjährigen.

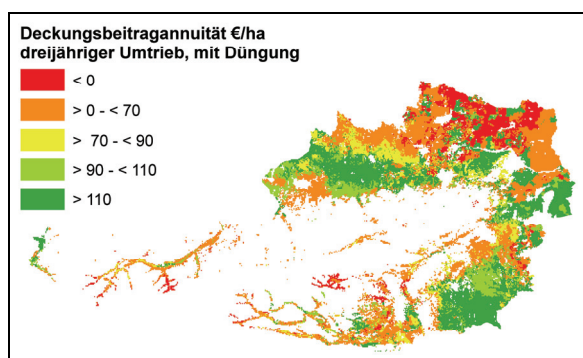


Abbildung 1. Durchschnittliche Deckungsbeitragsannuitäten von Pappeln auf Ackerflächen im dreijährigen Umtriebsintervall mit Düngung in Euro/ha

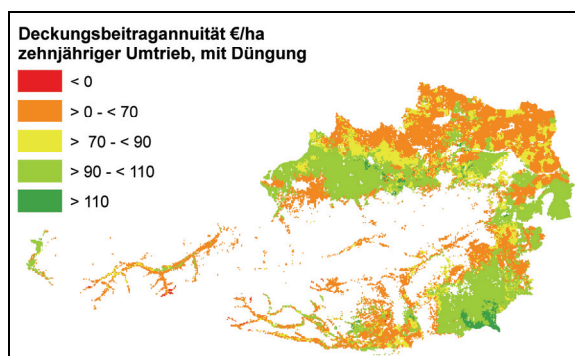


Abbildung 2. Durchschnittliche Deckungsbeitragsannuitäten von Pappeln auf Ackerflächen im zehnjährigen Umtriebsintervall mit Düngung in Euro/ha

Die höchsten Deckungsbeitragsannuitäten sind in dreijährigen Umtriebsintervallen mit Düngung zu erzielen (Abbildung 1). Jedoch kann dieses Umtriebsintervall auf ungünstigen Standorten zu negativen Deckungsbeitragsannuitäten führen, was bei zehnjährigen Umtrieben im Durchschnitt kaum der Fall ist (Abbildung 2). In Abbildung 3 sind die Verfahren mit den maximal vorkommenden Deckungsbeitragsannuitäten pro Rasterzelle dargestellt. Abbildung 3 zeigt, dass ein Verfahren mit zehnjährigen Umtrieben und ohne Düngung auf knapp 55% der potentiellen Ackerfläche am profitabelsten ist. Daran schließen Verfahren mit dreijährigem Umtriebsintervall und Düngung (29%), und ohne Düngung (14%) sowie zehnjährige Umtriebe ohne Düngung (4%) an. Die höchsten durchschnittlichen jährlichen Pappelzuwächse werden mit der gedüngten dreijährigen Bewirtschaftungsvariante erzielt. Würden die

1,2 Mio. Hektar Ackerfläche komplett mit der zuwachsstärksten Umtriebs- und Düngungsvariante bewirtschaftet werden, kann mit einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 6,38 Mio t_{atro} pro Jahr gerechnet werden. Wird hingegen die gesamte Ackerfläche mit der deckungsbeitragsstärksten Bewirtschaftungsvariante bepflanzt, ergibt sich ein maximal jährlicher Zuwachs von 6,2 Mio t_{atro} pro Jahr.

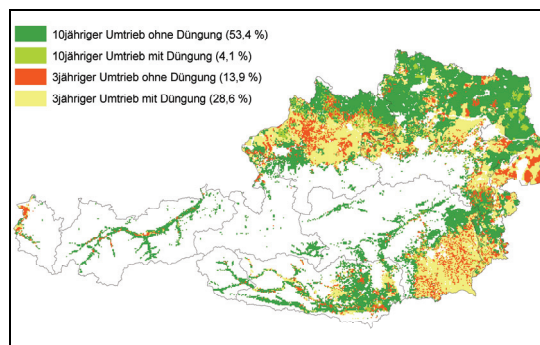


Abbildung 3. Pappelproduktionsverfahren mit den maximal zu erreichenden Deckungsbeitragsannuitäten auf Ackerflächen in Österreich in Prozent

Diese vorläufigen Ergebnisse werden zusammen mit den Fruchtfolgeergebnissen in ein lineares Programmierungsmodell integriert um die Grenzopportunitätskosten und somit das ökonomische Potential einer Pappelproduktion in Österreich abzuschätzen. Zusätzlich werden die umweltbedingten Konsequenzen (z.B. Bodenkohlenstoffspeicherung, Nitratauswaschung) in der weiterführenden Analyse mit berücksichtigt.

DANKSAGUNG

Wir danken den Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank und dem Forschungsprogramm proVision des BMWF sowie dem BMLFUW für die finanzielle Unterstützung der Forschungsprojekte.

LITERATUR

- BMLFUW (2008). Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. 2. Auflage.
- Mylius, Ch. Freiherr von (1990). Wirtschaftlichkeitsberechnungen zum Anbau schnellwachsender Baumarten im Kurzumtrieb auf landwirtschaftliche Flächen, Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur Wien.
- Schönhart, M., Schmid, E. und Schneider, U. A. (2009). CropRota – A Model to Generate Optimal Crop Rotations from Observed Land Use. Diskussionspapier DP-45-2009. Universität für Bodenkultur Wien.
- Statistik Austria (2009). Bodennutzung in Österreich 2006 bis 2008. Wien.
- Stürmer, B. und Schmid, E. (2007). Wirtschaftlichkeit von Weide und Pappel im Kurzumtrieb unter österreichischen Verhältnissen, Ländlicher Raum.
- Williams, J.R. (1995). The Epic Model. In: Singh, V.P. (eds). *Computer Models of Watershed Hydrology*. Water Resources Publications, Highlands Ranch, Colorado: 909-1000.