

LANGFRISTIGE AUSWIRKUNGEN VERÄNDERTER RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE ENERGETISCHE BIOMASSENUTZUNG – ERGEBNISSE VON SYSTEM- DYNAMICS BASIERTEN SZENARIEN

Tobias STERN¹, Martin BRAUN², Franziska HESSER³,
Peter SCHWARZBAUER²

Inhalt

Die Nutzung von Holzbiomasse aus der österreichische Forstwirtschaft ist gegenwärtig von gravierenden Veränderungen unterschiedlicher Art betroffen. Großflächige Schadereignisse zum Beispiel, können die Holzmärkte nachhaltig verändern. Ein weiterer Aspekt, welcher die Forstwirtschaft nachhaltig verändert, ist der soziodemographische Wandel in der ländlichen Bevölkerung, insbesondere der Waldbesitzer (Hogl et al., 2005). Aber auch technische Neuerungen, wie etwa eine Einführung von Holz-Bioraffinerien könnten mittelfristig zu gravierenden Änderungen führen (Stern et al., 2014).

Letztlich gibt es auch zahlreiche politische Rahmenbedingungen welche sich auf die Verfügbarkeit und Verwendung Holzbiomasse auswirken, wie beispielsweise die Berücksichtigung der Kohlenstoffspeicherung in langfristigen Holzprodukten.

Diese Studie beschäftigt sich mit der Analyse dieser Veränderungen im Rahmen von Simulationen mit einem System-Dynamics-basierten Holzmarktmodell. Die Simulation mehrerer Szenarien zeigt die Auswirkungen und Wechselwirkungen auf und ermöglicht wichtige energie-, klima- und wirtschafts-politische Rückschlüsse.

Methodik

Die vorgestellten Untersuchungen beruhen auf mehreren in den vergangenen Jahren durchgeführten Projekten. In der Regel kam es dabei zu verschiedenen Adaptionen des Simulationsmodells der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft (FOHOW) (z.B. Schwarzbauer und Stern, 2010), und der darauffolgenden Simulation mehrerer Szenarien.

Das Modell umfasst die gesamte österreichische Forst- und Holzwirtschaft, angefangen beim Wald über intermediäre bis hin zu Halbfertigprodukten, und berücksichtigt zwei Regionen: Österreich ist als eine Region abstrahiert, die abhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung mit einer hypothetischen Rest-der-Welt (RdW) Region interagiert.

Während ein Modul Holzvorräte und -Flüsse entlang der Holzproduktkette simuliert (Struktur vgl. SCHWARZBAUER, 1993), berücksichtigt ein zweites Modul Holzströme für Holz aus sonstigen Quellen. Ein drittes Modul führt eine THG-Bilanzierung unter Berücksichtigung von Senkeneffekten durch.

Das vorliegende Modell wurde mit Hilfe von älteren Ergebnissen des Modells FOHOW, das sich bereits mehr als 30 Jahre lang bewährt hat, überprüft und validiert. Mittels eines Back-Casting-Ansatzes (i.e. das Modell wird für vergangene Zeiträume oder rückwärts betrieben) wurden Simulationen für den Zeitraum 1965-2010 getätigt und das Modell mit historischen Daten validiert.

Hierfür wurden die drei Hauptvariablen Nadel- und Laubschnittholz, Span- und Faserplatten sowie Papier und Pappe mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse verglichen. Die Analyse zeigte, dass die Mittelwerte der historischen Daten adäquat vom Modell repräsentiert werden und die Korrelation zwischen beiden Zeitreihen sehr hoch ist.

¹ Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung, Merangasse 18/1, 8010 Graz, Tel.: +43 316 380 3238, tobias.stern@uni-graz.at

² Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Marketing & Innovation, Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Tel.: +43 1 47654 3564, martin.braun@boku.ac.at

³ Marktanalyse & Innovationsforschung, Wood K plus, Kompetenzzentrum Holz GmbH, Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Tel.: +43 1 47654 3567

Folgende Themen wurden zum Beispiel untersucht:

- Umsetzung von Bioraffinerieansätzen und ihre Auswirkung auf die energetische Nutzung
- Auswirkung einer Außernutzungstellung von Waldflächen zu Naturschutzzwecken
- Auswirkungen verstärkter energetischer Nutzung von Holz auf die Kohlenstoffspeicherung
- Folgen einer möglichen Reduktion der Scheitholznutzung
- Folgen einer deutlichen Kapazitätsreduktion bei der Sägeindustrie

Ergebnisse

Die verschiedenen Analysen führen zu einer Vielzahl interessanter Ergebnisse. Beispielsweise konnte gezeigt werden, dass bei einer energieorientierten Ressourcenpolitik die Nachfrage nach Brennholz bis 2100 um ca. 20% steigt. Die verstärkte Energieholznachfrage führt zu einem geringeren CO₂-Senkeneffekt. Die Simulation zeigt, dass ein alleiniger Fokus auf verstärkte energetische Nutzung einen um ca. 40 Gt CO₂eq geringeren Sequestrierungseffekt bei Holzprodukten bewirkt als im Referenzszenario.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass Substitutionseffekte (Substitution von energieintensiven – d.h. abiotischen, bzw. fossil basierten – Materialien sowie Vermeidung von THG-Emissionen; RÜTER et al., 2011, 19) ebenfalls eine immens wichtige Größe darstellen, welche in dieser Arbeit noch nicht inkludiert wurde.

In Bezug auf die Entwicklung von Holz-Bioraffinerien lässt sich zum Beispiel feststellen, dass neben der Papierindustrie insbesondere Forstwirtschaft, Sägewerke und Energieproduzenten von der Einführung der Bioraffinerien keine negativen Auswirkungen zu erwarten haben. In der Forstwirtschaft können steigende Holzpreise erwartet werden, welche die Bruttowertschöpfung hochschnellen lassen.

Die erhöhte Effizienz der Holznutzung hat zudem positive Auswirkungen auf die forstliche Nachhaltigkeit, da sie einer möglichen Übernutzung entgegenwirkt. Die Sägeindustrie kann durch steigende Preise bei Sägebenebenprodukten profitieren. Effekte auf dem Arbeitsmarkt sind ein wesentlicher sozio-ökonomischer Indikator.

Insgesamt demonstrieren diese und weitere Ergebnisse die Möglichkeiten welche das Simulationsmodell FOHOW für die Beantwortung energiepolitischer Fragestellungen bietet.

Literatur

- [1] HOGL, K., M. PREGERNIG und G. WEISS (2005): What is New about New Forest Owners? A Typology of Private Forest Ownership in Austria. *Small-scale Forest Economics, Management and Policy*, 4(3): 325-34.
- [2] Schwarzbauer, P., 1993. Der österreichische Holzmarkt im Modell. EG - Waldsterben - Zellstoffmarkt Schriftenreihe des Instituts für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik, Bd. 17. Universität für Bodenkultur, Vienna
- [3] SCHWARZBAUER, P. und T. STERN (2010): Energy vs. Material: Uses of Wood Biomass – Economic Impacts of Alternative Scenarios for the Forest-based Sector in Austria, *Forest Policy and Economics* 12 (1), pp. 31-38
- [4] Stern, T; Ledl, C; Braun, M; Hesser, F; Schwarzbauer, P (2015): Biorefineries' impacts on the Austrian forest sector: A system dynamics approach. *TECHNOL FORECAST SOC.* 2015; 91: 311-326