

ExpResBio

Expertengruppe bilanziert CO₂-Emissionen für verschiedene Biomasseprodukte

Daniel Klein und Christoph Schulz

Ende 2012 startete das Verbundprojekt »ExpResBio« unter der Leitung des Technologie- und Förderzentrums in Straubing. Ein wesentliches Ziel dieses Projektes ist die Berechnung und Bewertung von Ökobilanzen für verschiedenste Biomasse-Bereitstellungsketten mit dem Fokus auf Treibhausgas-Emissionen. Dabei werden Ökobilanzen für die Land-, Forst- und Holzwirtschaft berechnet und die Methodik sektorübergreifend harmonisiert. Als einer von insgesamt sechs Projektpartnern befasst sich die LWF mit der Ökobilanzierung der Bereitstellung von Rohholz. Mit diesen Daten kann eine weitere Lücke bei der umfassenden Betrachtung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft geschlossen werden.

Vor dem Hintergrund der Energiewende wird der Einsatz von Biomasse als Energieträger für die Produktion von Wärme und Strom immer bedeutender. In diesem Zusammenhang müssen auch die ökologischen Auswirkungen der Produktion und Nutzung von Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft quantifiziert werden, um diesen Rohstoff möglichst effizient und ökologisch sinnvoll zu nutzen. Die *Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern* »ExpResBio« befasst sich zunächst mit einem Teilbereich der Ökobilanzierung, nämlich mit der Quantifizierung der Treibhausgas(THG)-Emissionen, die bei der Bereitstellung von Biomasse sowie der weiteren Verarbeitung zum Produkt (Strom, Wärme, Zwischenprodukte zur stofflichen Verwendung) entstehen. Insbesondere vor dem Hintergrund von Richtlinien, die in den letzten Jahren auf europäischer Ebene entstanden (EU RED 2009/28/EC) oder gerade in Bearbeitung sind und in nationalen Verordnungen umgesetzt werden, wird immer mehr Wissen über die ökologischen Auswirkungen der Nutzung von Biomasse erforderlich. So schreiben beispielsweise die Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV) und die Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung (Biokraft-NachV) bereits heute ein Mindestmaß an THG-Emissionseinsparungen vor, die die Erzeugung von Strom bzw. Kraftstoff aus Biomasse leisten soll. In »ExpResBio« werden nicht wie oftmals üblich einzelne Biomasselinien aus unterschiedlichen Sektoren isoliert betrachtet. Vielmehr soll die Projektarbeit im Verbund mit verschiedenen Partnern aus wichtigen Bereichen der Biomassebereitstellung und -verarbeitung es ermöglichen, einheitliche und vergleichbare sektorübergreifende Methoden und Ergebnisse zu entwickeln.

Die Projektpartner

Im vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanzierten Projekt »ExpResBio« sind sechs Projektpartner beteiligt, die sich mit folgenden Themenbereichen beschäftigen:

- *Technologie- und Förderzentrum Straubing im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe (TFZ)*: Rapszerzeugung, Rapsölkraftstoffproduktion, Ergebnisdatenbank. Zudem koordiniert das TFZ das Projekt unter der Leitung von Herrn Dr. Remmele;

- *Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung (LfL)*: Strom und Wärme aus Biogas, Ergebnisdatenbank;
- *Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)*: Rohholz bis Waldstraße bzw. bis Werk;
- *Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme (ÖLB)*: Agroforstsysteme, verschiedene landwirtschaftliche Fruchtfolgen;
- *Technische Universität München, Holzforschung München (HFM)*: Strom und Wärme aus Holz, Holzhalbwaren, Harmonisierung der Methodik;
- *Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet Ökonomie nachwachsender Rohstoffe (HSWT)*: CO₂-Vermeidungskosten von Biomasselinien.

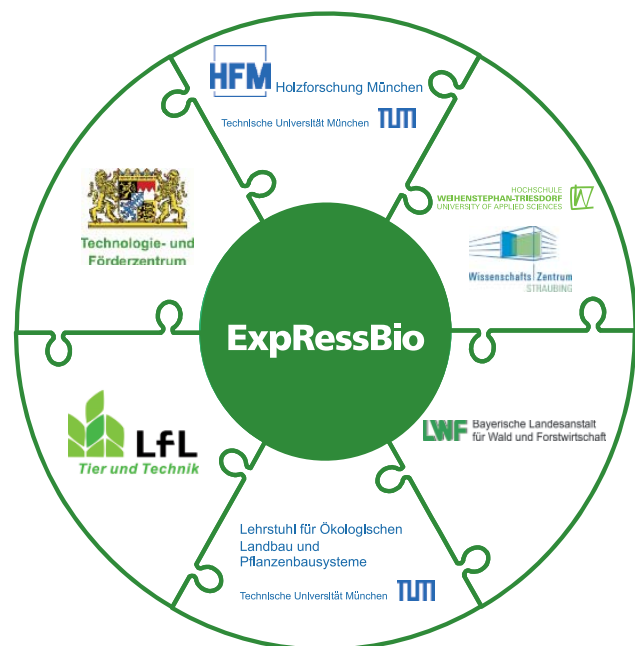


Abbildung 1: Das Verbundprojekt »ExpResBio« mit den sechs Projektpartnern



Foto: TFZ

Abbildung 2:
Die Expertengruppe
Ressourcenmanage-
ment Bioenergie in
Bayern

Ökobilanzen

Ein wichtiges Werkzeug, mit dem Umweltauswirkungen von Produkten oder Betrieben quantifiziert werden, stellt die Ökobilanz dar, die erstmals in den 1960er Jahren in Erscheinung trat (Jensen et al. 1997), stets weiterentwickelt wurde und deren Umsetzungsregeln schließlich in den internationalen Normen EN ISO 14040 bzw. EN ISO 14044 erfolgte. Diesen Normen folgend stellt eine Ökobilanz per Definition »die Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges« dar. Ökobilanzen können somit vielfältige Umweltwirkungen (sog. Wirkungskategorien) beschreiben und sind keineswegs auf die THG-Emissionen beschränkt. Beispiele dafür sind Eutrophierung oder Feinstaubemissionen bis hin zur Humantoxizität. In der breiten Öffentlichkeit werden Ökobilanzen jedoch zumeist mit THG-Emissionen, dem so genannten »Carbon Footprint«, in Verbindung gebracht, was auch in »ExpResBio« neben wenigen anderen Wirkungskategorien wie Energieverbrauch oder Partikelemissionen den Schwerpunkt bildet. Nach EN ISO 14040 folgt eine Ökobilanz einem bestimmten Schema, beginnend mit der Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens, der Sachbilanz, der Wirkungsabschätzung sowie der abschließenden Auswertung.

Ökobilanzen in der Forstwirtschaft

Auch in der Forstwirtschaft sind Ökobilanzen keineswegs neu. So wurden bereits in den 1990er Jahren erste Bilanzierungen für den Sektor Forst- und Holzwirtschaft im europäischen Raum erstellt (z. B. Frühwald und Wegener 1993; Schweinle 1997).

Frühwald und Wegener (1993) beschrieben erstmals in Deutschland, dass holzbasierte Rohstoffe andere, energieaufwendigere Materialien, die mit höheren THG-Emissionen verbunden sind, ersetzen können. Die in vielen Studien vielfach beschriebene Substitutionswirkung von Holz (z. B. Klein et al. 2013) mit den damit verbunden positiven Klimaschutzwirkungen basiert letztlich auf einem Vergleich der Ökobilanz für die gleiche funktionale Einheit (z. B. 20 m² Fussboden aus Holz oder Laminat) bzw. verschiedener Energieträger (fossil, aus Holz). Obwohl Ökobilanzen vor über 20 Jahren in der Forstwirtschaft erstmals Erwähnung fanden, ist bis heute deren richtige Anwendung und Umsetzung nicht weit verbreitet und die Datengrundlage ist nach wie vor unzureichend (Heinimann et al. 2012). Dies zeigt auch eine eigene Recherche, in der nur wenige Studien und Forschungsvorhaben für Bayern bzw. Deutschland gefunden wurden, sowie die geringe Anzahl an begutachteten Artikeln in Fachzeitschriften seit dem Jahr 2000 (siehe Klein et al. in Begutachtung).

Holz = ein CO₂-neutraler Rohstoff?

Holz wird allgemein hin als »CO₂-neutral« beschrieben. Dies ist letztlich aber nur dann zutreffend, wenn man den Kohlenstoffkreislauf selbst betrachtet, da Holz bei seiner Verbrennung am Ende des Lebensweges nur so viel CO₂ wieder freisetzt, wie es vorher als Baum in Form von Kohlenstoff gebunden hat. Jedoch sind bei der Bereitstellung von Rohholz, der Weiterverarbeitung bis hin zur Produktion des fertigen Produktes zumeist nicht-erneuerbare Energieinputs notwendig, die wiederum mit THG-Emissionen verbunden sind. Die in »ExpResBio« durchgeführte Literaturstudie zu Ökobilanzen für die forstliche Pro-



Foto: J. Hahn

Abbildung 3: Beim Holzliefern mit dem Forwarder werden durch den Verbrauch von Treibstoff Treibhausgas-Emissionen freigesetzt, die in der Ökobilanz für die Bereitstellung von Holz berücksichtigt werden müssen.

duktion belegt, dass diese THG-Emissionen bei der Bereitstellung von Rohholz zwar oft gering sind, dennoch im hohen Maße schwanken und durchaus von Relevanz sein können, je nachdem, welche Systemannahmen (z. B. Transportentfernungen, Bewirtschaftungsintensität) zugrunde liegen. Je nach System ergibt sich aus der Literaturstudie ein Wertebereich von circa 5–35 kg CO₂-Äquivalenten pro Erntefestmeter Holz bis Werk, in Ausnahmefällen sogar bis zu 70 kg (Klein et al. in Begutachtung). Auch die ersten Ergebnisse in »ExpResBio« liegen in diesem Wertebereich. Doch wegen der Kohlenstoff-Speicherwirkung von Holz sowie deren Substitutionseffekte sprechen Zimmer und Wegener (2008) sogar von einem C plus Effekt. Somit kann weder im negativen (Bereitstellung von Rohholz und Herstellung von Holzprodukten verursachen THG-Emissionen) noch im positiven Sinne (Holz speichert Kohlenstoff, Holzverwendung vermeidet fossile THG-Emissionen) von einer CO₂-Neutralität gesprochen werden.

Ökobilanz der Bereitstellung von Rohholz

In »ExpResBio« wird die Bereitstellung von Rohholz bis Waldstraße bzw. bis Werk für unterschiedliche Szenarien der forstlichen Produktion inklusive mehrerer Transportszenarien bilanziert, getrennt nach den Sortimenten Stammholz, Industrieholz und Energieholz. Dabei werden für verschiedene funktionale Einheiten (Efm mR, 1 t_{atro}, 1 ha) alle einzelnen Prozesse, die in der Forstwirtschaft von Relevanz sind, berücksichtigt. Diese Daten bilden dann die Eingangsdaten für die weitere Verarbeitung und Nutzung von Holz, die von der Holzforschung München bilanziert wird. Die methodischen Ansätze und erste Ergebnisse werden in einer LWF aktuell-Ausgabe im Jahr 2015 vorgestellt.

Literatur

Frühwald, A.; Wegener, G. (1993): Energiekreislauf Holz - ein Vorbild für die Zukunft. HOLZ - Erzeugung und Verwendung - Ein Kreislauf der Natur. 15. Dreiländer-Holztagung in Garmisch-Partenkirchen. S. 49–60

Heinimann, H.R. (2012): Life Cycle Assessment (LCA) in Forestry - State and Perspectives. Croatian Journal of Forest Engineering 33: S. 357–372

Jensen, A.A.; Hoffman, L.; Møller, B.; Schmidt, A. (1997): Life Cycle Assessment. A guide to approaches, experiences and information sources. Environmental Issues Series 6, European Environmental Agency, 119 Seiten

Klein, D.; Höllerl, S.; Blaschke, M.; Schulz, C. (2013): The Contribution of Managed and Unmanaged Forests to Climate Change Mitigation - A Model approach at Stand Level for the Main Tree Species in Bavaria. Forests 4, S. 43–69

Klein, D.; Wolf, C.; Schulz, C.; Weber-Blaschke, G. (in Begutachtung): 20 years of Life Cycle Assessment (LCA) in the Forestry Sector: State of the Art and a Methodical Proposal for the LCA of Forest Product Chains. International Journal of Life Cycle Assessment, eingereicht im Januar 2014

Schweinle, J. (1997): Ökobilanzen für Forst und Holz. Forschungsreport 2: S. 32–35

Zimmer, B.; Wegener, G. (2008). Wald und Holz als Kohlenstoffspeicher und Energieträger - Chancen und Wege für die Forst- und Holzwirtschaft. In: Kastner, J. (2008): Tagungsband des 2. Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen. Shaker Verlag ISBN: 978-3-8322-7023-0; S. 187–192

Dr. Daniel Klein ist Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und bearbeitet das Projekt »ExpResBio«.

Daniel.Klein@lwf.bayern.de

Christoph Schulz ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbesitz, Beratung, Forstpolitik« der LWF und leitet das Projekt.

Christoph.Schulz@lwf.bayern.de