

# LCA für Waldhackgut

## Energie aus Hackschnitzeln ist umweltfreundlich

Zimmer Bernhard<sup>1</sup>, Eberhardinger Alexander<sup>2</sup> und Zormaier Florian<sup>3</sup>

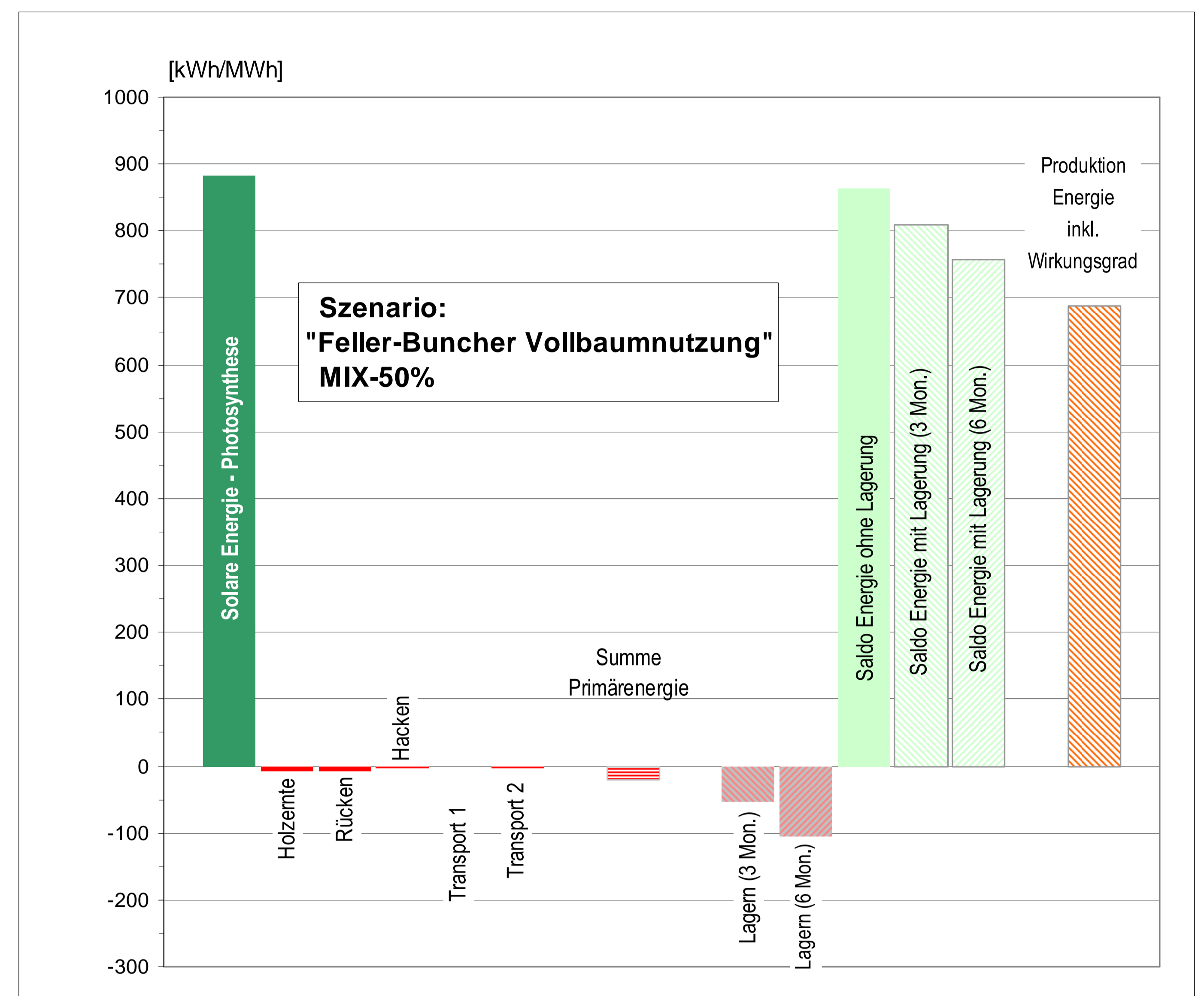
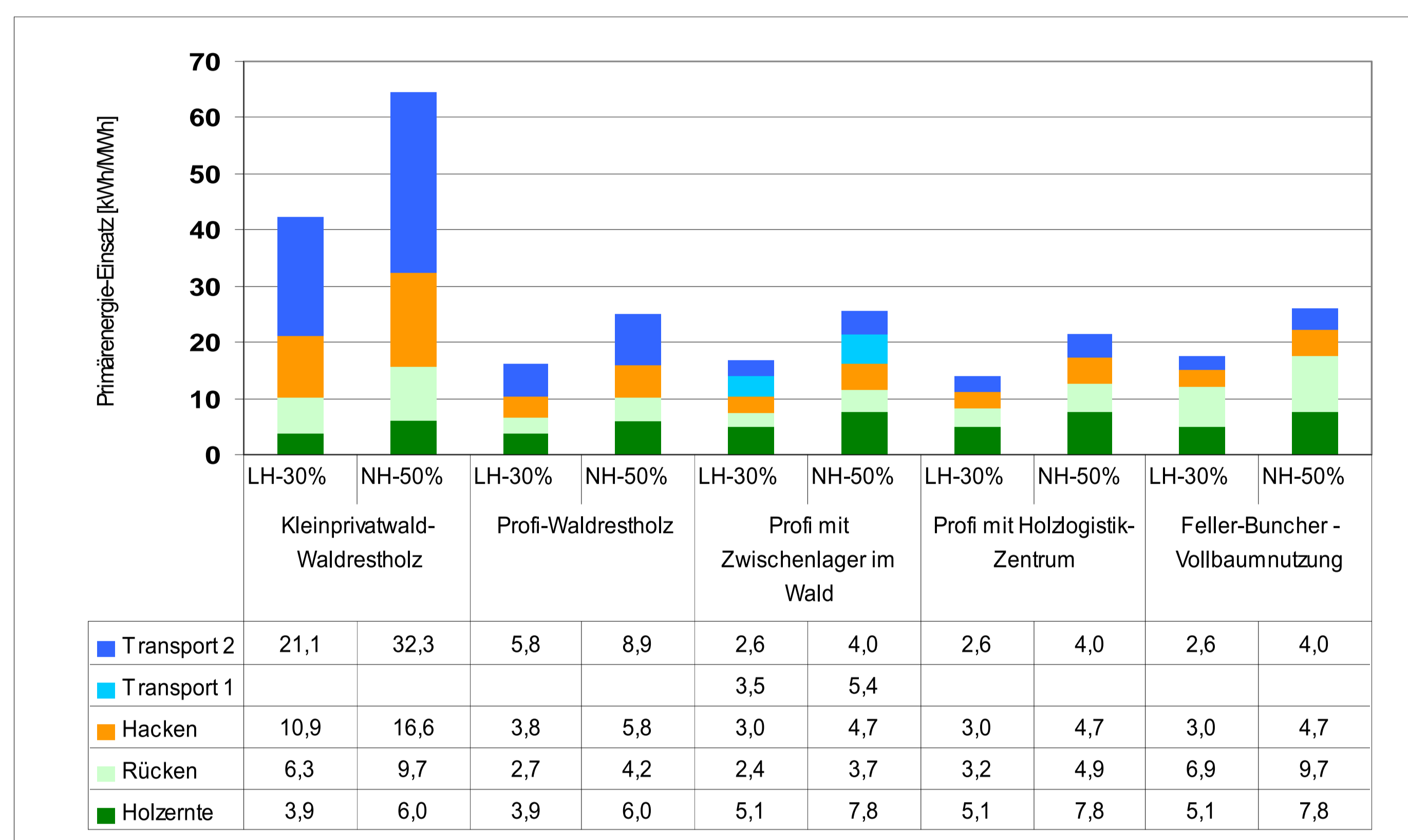
### Zieldefinition und Systemabgrenzung

Die Bereitstellung von Waldhackgut zur energetischen Verwertung kann mit sehr unterschiedlichen Methoden erfolgen. Im Rahmen des Projektes wurden unterschiedliche Szenarien untersucht, wobei die wichtigsten Einflussgrößen Holzart, Wassergehalt, Mechanisierungsgrad in den Verarbeitungsprozessen und die Logistikkette bis zum Kraftwerk berücksichtigt wurden.

Die funktionale Einheit ist der jeweilige Heizwert ( $H_u$ ).

### Primärenergieeinsatz

Die Ergebnisse zeigen die hohe Effizienz der Bereitstellungskette, denn im schlechtesten Fall werden nur 6,5% der im Hackschnitzel gespeicherten Energie zur Aufarbeitung eingesetzt. Die Ergebnisse zeigen auch den positiven Einfluss der professionalisierten Bereitstellung, den Negativen durch Transporte bei hohen Wassergehalten.



### Schlussfolgerungen

Eine ökonomisch optimierte Bereitstellung von Waldhackgut ist auch ökologisch optimal, vermeintlich sympathische Varianten (Motormanuell und Schlepper) haben einen höheren spezifischen Energieverbrauch.

Die Energieverluste durch (schlechte) Lagerung und Zwischenlagerung sind höher als der Energieeinsatz zur Bereitstellung, hier besteht ein großer Optimierungsansatz.

Der Gesamtwirkungsgrad des Kraftwerkes beeinflusst die Ergebnisse der Ökobilanz ebenfalls sehr viel stärker als die gesamte Bereitstellung; hier ist vor allem das Kuppelprodukt „Wärmeenergie“ stärker in das Zentrum der Bewertungen zu rücken.

Forschungsbedarf besteht sowohl hinsichtlich der Verwertung von Aschen sowie der Frage auf welchen Standorten die Nährstoffverluste durch Ganzbaumnutzung oder Verwertung des Kronenmaterials zur Veränderung der Standortqualität führen.

Bezieht man das Substitutionspotenzial der energetischen Holzverwertung mit ein, kommt man zu dem Schluss, dass Energie aus Waldhackgut einen negativen „Carbon-Footprint“ hat und deshalb auch hinsichtlich der Klimadiskussion von großem Vorteil ist.



Holzzernte - motormanuell



Holzzernte - mechanisiert mit Harvester



Holzrücken mit Forwardern



Bündeln zur Transportoptimierung



Hackschnitzeltransport mittels Schlepper



Hackschnitzeltransport mittels LKW



Mobiler Hacker auf LKW-Basis



Hacken im Bestand



Innovative Bahnlogistik für Schüttgut



Container-Logistik für Hackgut optimiert

<sup>1</sup> FH Salzburg GmbH, Studiengang „Holztechnik & Holzwirtschaft“, Markt 136a, A-5431 Kuchl, Austria

<sup>2</sup> Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, D-85354 Freising, Germany

<sup>3</sup> LWF - Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, D-85354 Freising, Germany