

Masterarbeit im Studienfach „Nachwachsende Rohstoffe“ am Wissenschaftszentrum Straubing:

Stoffstrom- und Energiesystemanalyse am Beispiel der Sägeindustrie in Bayern. Entwicklung eines Bewertungs-Tools für Benchmarking und Schwachstellenanalyse

vorgelegt von: Tobias Bieloch (Matrikelnummer: 03647544) am 08.09.2016

Prüfer: Prof. Dr. Hubert Röder (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf)
Prof. Dr. Tobias Pröll (Universität für Bodenkultur Wien)

Betreuung: Dipl.-Ing. Robert Baumhof, M.Sc. (Wissenschaftszentrum Straubing)

Zusammenfassung

Die Sägeindustrie in Bayern steht aktuell vor großen Herausforderungen, die sich durch Marktveränderungen wie steigende Rohstoffpreise, Entkoppelung von Rundholz- und Schnittholzpreisen, wachsende Energiekosten und hohe Anforderungen an die Produktqualität ergeben haben. Dadurch sind besonders die kleineren Sägewerke in ihrer wirtschaftlichen Situation stark betroffen. Um diese Betriebe zu unterstützen, wurde vom Verband der Holzwirtschaft und Kunststoffverarbeitung Bayern-Thüringen e.V. und dem Lehrstuhl „Betriebswirtschaftslehre Nachwachsender Rohstoffe“ der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ein Projekt ins Leben gerufen, das als ersten Schritt für weitere Maßnahmen eine Stoffstrom- und Energiesystemanalyse vorsieht.

Thema dieser Arbeit ist die Herleitung, Entwicklung und praktische Anwendung eines Tools, mit welchem diese Analyse speziell für die betrieblichen Energie- und Stoffströme eines Sägewerkes durchgeführt werden kann. Die Betriebe werden dafür durch die Eingabe ausgewählter Daten in eine programmierte Maske erfasst und anschließend ausgewertet. Die Verwendung von Kennzahlen ermöglicht zudem einen brancheninternen Vergleich (Benchmarking), wodurch sich individuelle Schwachstellen und Verbesserungspotentiale für die einzelnen Betriebe aufzeigen lassen. Um die Vergleichbarkeit zwischen den Sägewerken zu verbessern, werden diese für die Auswertung in zwei Cluster aufgeteilt, welche die verarbeitete Holzart (Nadel- oder Laubholz) repräsentieren.

Für eine erste Anwendung des Tools wurden Daten von 16 Praxisbetrieben in Bayern vor Ort erhoben und über das Tool ausgewertet. Die allgemeinen Ergebnisse zeigen unter anderem, dass Laubholz-Sägewerke im Vergleich zu Nadelholz-Sägewerken durchschnittlich mehr Rundholz verarbeiten, prozentual mehr Schnittholz trocknen, mehr Nachbearbeitung für die Produkte benötigen und dadurch insgesamt einen höheren Energiebedarf aufweisen.

Des Weiteren ist der Wärmeverbrauch für die technische Schnittholztrocknung die bestimmende Größe für den Energieverbrauch eines Sägewerkes - der Anteil am Gesamtenergieverbrauch beträgt durchschnittlich zwischen 70 % und 80 %. Die große Bandbreite an Werten für den spezifischen Wärmeverbrauch lässt auf ein enormes Einsparpotential schließen und hat gleichzeitig gezeigt, dass der Umgang mit „kostenloser“ Wärme (Verbrennung der anfallenden Sägebeneprodukte) oftmals noch zu ineffizient ist.

Unterschiede bezüglich des spezifischen Stromverbrauches für Bearbeitungsprozesse sind hauptsächlich auf falsch dimensionierte Anlagen und Maschinen sowie zu lange Leerlaufzeiten zurückzuführen, weshalb sich auch hier Optimierungen realisieren lassen. Energieeinsparungen für

den innerbetrieblichen Transport können durch kurze Transportwege und automatisierte Steuerung erreicht werden, eine Reduzierung des Dieserverbrauchs durch den Einsatz von z.B. Elektro-Staplern.

Executive Summary

Currently, the sawmill industry in Bavaria faces a huge challenge thanks to significant changes in the market, including resource prices, drifting prices for round wood and sawn timber, rising energy costs and high demands in terms of product quality. These changes affect the economic situation, particularly those of smaller sawmills. Therefore „Verband der Holzwirtschaft und Kunststoffverarbeitung Bayern-Thüringen e.V.“ and chair “Betriebswirtschaftslehre Nachwachsender Rohstoffe“ of the University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf have launched a project to support those factories. The first part is an analysis of the material flow and energy system to receive information needed to take action.

This master thesis is about the derivation, the development and practical usage of a tool allowing the implementation of those analyses specialized for the operational energy and material flows of saw mills. The data selected for this evaluation are recorded using a special editing software. The application of indicators additionally offers internal bench-marking for this industry, so individual weak points and room for improvement for every single saw mill can be found. To improve the comparability between the factories, they are being divided into two clusters, each one representing a certain kind of wood being processed (softwood and hardwood).

For the tool's first implementation, the author has collected data from 16 local saw mills in Bavaria. The general results show that hardwood saw mills generally process more round wood, provide a higher percentage rate of drying sawn timber, require more post-processing for their products and thus overall have a higher energy demand.

Additionally, the heat required for drying sawn timber is the decisive factor when it comes to determining the overall energy consumption of a sawmill – its share of total energy consumption lies between 70 and 80 per cent on average. The wide range of evaluated data required for the specific determination of the overall heat consumption shows that there is a huge potential for saving money, while at the same time the use of “free” heat (combustion of sawing by-products) is too inefficient on many occasions.

The differences between the specific power consumption for processes of machining can be explained by the use of wrongly-sized dimensions of machines and systems as well as high idle times. Here, we can find room for improvement, too. Energy savings for internal transportation can be achieved by short routes and automatic control, reducing diesel consumption by e.g. using electric (lift) trucks.