

HOCHSCHULE FÜR FORSTWIRTSCHAFT ROTTENBURG

PROJEKTBERICHT

**ENERGETISCHE UND ÖKONOMISCHE BEWERTUNG
ANFALLENDER BIOMASSERESIDUEN VERSCHIEDENEN TYP
BEI DER ERNTE VON KIEFERPLANTAGEN IM BUNDESSTAAT
PARANÁ BRASILIEN**

Wissenschaftlicher Bericht des praktischen Semesters im Masterstudiengang Sustainable Energy Competence (SENCE) der HF Rottenburg, in Zusammenarbeit mit der UNICENTRO Irati und dem Forstunternehmen ARAUPEL in Quedas do Iguaçu, Brasilien

TEIL 1 – ENERGETISCHE BEWERTUNG

Verfasser:	Joschka Meier	HF Rottenburg
Betreuer:	Prof. Dr. Stefan Pelz	HF Rottenburg
Koordinator:	Prof. Dr. Eduardo d. S. Lopes	UNICENTRO Irati
Unterstützung:	Rodrigo Costa, Verkaufsleiter	ARAUPEL S.A.
	Prof. Dr. Everton Hillig	UNICENTRO Irati
	Prof. Dr. Afonso Figueredo Filho	UNICENTRO Irati

Irati, Paraná, Brasilien
Juni 2014

VORWORT

Der Masterstudiengang SENCE (Sustainable Energy Competence) ist ein von der Hochschule für Technik Stuttgart, der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und der Fachhochschule Ulm gegründeter Studiengang, der speziell auf erneuerbare Energien abzielt. Im Rahmen seiner praktischen Ausrichtung gibt er den Studenten einen im zweiten Semester durchzuführenden Projektteil vor. Dieser besteht aus zwei Einzelprojekten, die auf das Semester verteilt sind. Die Projekte können sowohl wissenschaftliche als auch energiewirtschaftliche Schwerpunkte haben. Durch die Partnerschaft der HF Rottenburg mit der Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) in Brasilien wurde es mir ermöglicht, beide Projekte im Sommer 2014 in Brasilien zu absolvieren. Als Koordinator vor Ort vermittelte mir Prof. Dr. Eduardo da Silva Lopes den Kontakt zu dem in der Forstwirtschaft tätigen Unternehmen ARAUPEL S.A., für das ich beide Projektteile erarbeitete. Dieser erste Teil befasst sich mit der

„Energetischen Bewertung anfallender Biomasserestiden verschiedenen Typs bei der Ernte von Kieferplantagen im Bundesstaat Paraná, Brasilien“.

Er beinhaltet die Ausgangslage, Zielsetzung und Methodik, sowie die Ergebnisse und Bewertung der energetischen Analyse.

Im Anschluss wird sich der zweite Teil unter ökonomischen Gesichtspunkten mit der Gewinnbringung durch die Eingliederung einer Verbrennungsanlage zur energetischen Nutznießung in ARAUPEL S.A. befassen.

Ziele und Aufgaben

Um das Verständnis zu diesem Sachverhalt zu verbessern, hat diese Arbeit in ihrer Gesamtheit zum Ziel, sich genauer mit den Forstplantagen der herkömmlichen Baumarten im brasilianischen Bundesstaat Paraná zu befassen und speziell die energetische und wirtschaftliche Verwendbarkeit verschiedener Typen von Abfällen im Ernteprozess von Kieferplantagen der Spezies *Pinus taeda* zu untersuchen. Nachdem ARAUPEL S.A. schon jetzt einen Teil ihrer Biomasseresiduen nutzt, um Dampf zur Trocknung bei der Weiterverarbeitung des Holzes zu erzeugen, soll nun festgestellt werden, ob der Einsatz einer thermoelektrischen Feuerungsanlage gewinnbringend ist.

Das Projekt umfasst im Genaueren:

- Chemische Analyse verschiedener Typen von Forstabfällen der ARAUPEL S.A.
- Identifizierung vorteilhafter Nutzungsmöglichkeiten der Biomasseabfälle
- Bewertung des wirtschaftlichen Vorteils bei der Nutzung von Biomasseabfällen

METHODIK

Forschungsort

Quedas do Iguaçu befindet sich auf der Ost-West-Achse zwischen Curitiba, der Hauptstadt Paraná's, und den Iguaçu-Wasserfällen am Dreiländereck Argentinien – Brasilien – Paraguay. Auf dem über 30.000 ha großen Gelände des sich hier befindlichen Produktionsstandortes bewirtschaftet die ARAUPEL S.A. effektiv 15.000 ha, von denen aktuell 80% bepflanzt sind. Der verbliebene Teil des Gebietes beherbergt Naturwälder. Die Kieferplantagen werden vorwiegend mit 1111 Bäumen pro Hektar bestückt und mittels *Thinning* geerntet. 10 Jahre nach

der Bepflanzung findet die erste Ernte von 511 Bäumen statt und weitere 4 Jahre später werden erneut 200 Bäume gefällt. Nach insgesamt 18 Jahren wird dann der Kahlschlag vollzogen. Für die Weiterverarbeitung des Holzes sind nur Baumstücke von über 15 cm Durchmesser von Bedeutung. Kleinere Stämme und Äste werden zu Hackgut verarbeitet. Nadeln und Zweige werden nicht berücksichtigt und vor Ort belassen. Somit können an Rundholz über 15 cm Durchmesser durchschnittlich ca. 65 t/ha bei der ersten Ernte, 40 t/ha bei der zweiten Ernte und 45 t/ha nach dem Kahlschlag verzeichnet werden.

Probentypen

Nummer	Bezeichnung der Probe
1	Trockene Hackschnitzel mit 8-13 % Wassergehalt aus Verschnitt in der Produktion
2	Feuchte Hackschnitzel aus Stämmen < 15 cm Durchmesser, zusammen mit ihrer Rinde
3	Feuchte Rinde der Stämme > 15 cm Durchmesser
4	Feuchte Hackschnitzel mit Sägespänen aus Stämmen > 15 cm Durchmesser
5	Feuchtes Sägemehl aus Stämmen > 15 cm Durchmesser

Für jeden Typ wurde ein Probenahmeplan erstellt, der eine genaue Beschreibung enthält und im Anhang zu finden ist.

Diskussion

Auch wenn die Investitionen in den letzten Jahren ins Stocken geraten sind - der brasilianische Forstsektor kann sich nach wie vor eines starken Wachstums erfreuen. Die bewirtschafteten Waldflächen nehmen von Jahr zu Jahr an Fläche zu und vor allem im Süden des Landes sind die Umweltbedingungen hervorragend. Und doch werfen sich Fragestellungen auf: Wie kann man in Zukunft der sich erhöhenden Nachfrage gerecht werden? Wie lassen sich die ökonomischen Problemstellungen lösen, die trotz des Nachfrageüberschusses Investitionen in den Wirtschaftszweig entgegenwirken? Wie lässt sich eine effizientere Nutzung der Waldflächen bewirken, die neben der vorteilhaften Auswirkung für Wettbewerb auch die Nachhaltigkeit fördert?

Ein Augenmerk liegt dabei auf den logistischen Hürden, die durch die großen Entfernungen zwischen Produzent und Kunden liegen. Doch sollte man seinen Blick hierbei nicht allein auf die Zulieferung von Holz zum Käufer beschränken. Dasselbe Dilemma eröffnet sich nämlich auch, wenn man die Energieversorgung der Forstwirtschaftsunternehmen betrachtet. Da die Strompreise in Brasilien konstant hoch sind, werden diese auf mittlere Hinsicht nicht davon absehen können, sich mit dem Sachverhalt zu beschäftigen. Wenn man auf Strom für den Produktionsprozess angewiesen ist, und selbst über große Mengen an Biomasse verfügt, wird man sich in der Zukunft wirtschaftlich selbst schaden, wenn man nicht versucht Nutznießer dieser Situation zu werden. Noch ist diese Entwicklung nicht weit fortgeschritten, und somit hat auch der Gesetzgeber noch kein Blut geleckt, um sich seinen Teil vom Kuchen von den für den Eigenbedarf stromerzeugenden Unternehmen abzuschneiden. Dies kann sich jedoch auch ändern, weshalb die Dringlichkeit dieses Anliegens mehr denn je hervorsteht.