

## Kurzfassung des Projekts

„Analyse der physischen und chemischen Eigenschaften von Schredderholz aus Stumpf- und Wurzelmaterial des *eucalyptus grandis* in Brasilien“

### Einführung und Aufgabenstellung

Beide Projektteile werden in Brasilien in Zusammenarbeit mit der brasilianischen Partneruniversität *Universidade Estadual do Centro-Oeste* in Irati, Paraná und der im Bundesstaat São Paulo ansässigen Unternehmen Operflora S.A. durchgeführt. Das hier vorgestellte erste Teilprojekt, behandelt neben der allgemeinen Landeseinführung, die Beschreibung der Methodik und die Durchführung und Interpretation von Laboruntersuchungen von Schredderholz was aus Stumpf- und Wurzelteilen des *eucalyptus grandis* hergestellt wird. Die Nutzung dieser Pflanzenteile steht in Brasilien noch am Anfang und gerade im Bereich der physischen und chemischen Zusammensetzung ist noch keine umfangreiche wissenschaftliche Literatur vorhanden. Der aktuelle Stand der Forschung ist auf einzelne Analyseergebnisse der Eigenschaften seitens Operflora und deren Kunden beschränkt. Die vorhandenen Ergebnisse sind auch in Bezug auf das Ziel des zweiten, konsekutiven Teilprojekts zur Entwicklung und Auslegung einer Kraftwerksanlage zur Nutzung dieses Materials noch unvollständig.

Vor diesem Hintergrund wurde als Ziel für dieses erste Teilprojekt die Bestimmung von ausgewählten chemischen und physischen Eigenschaften dieses Materials definiert. Damit soll die Datengrundlage für den zweiten Projektteil geschaffen werden.

### Methodik und Ergebnisse

Die nach den entsprechenden DIN Normen durchgeführte Probennahme vor Ort durchgeführt. Das Areal der Eukalyptusplantage von 40 Hektar ist mit einem Abstand von 1,5x2,0m bepflanzt. Insgesamt wurde circa 8 kg (50 Liter) Schredderhackschnitzel als repräsentative Probe genommen. Die anschließenden Analysen der mittlere Schüttdichte, Korngrößenverteilung und Wassergehalt wurden im Laboratorium der UNICENTRO durchgeführt. Der Großteil der chemischen Eigenschaften wird an der *Universidade Federal do Paraná* durchgeführt und die Ergebnisse dieser liegen noch nicht vor.



Abbildung 1 - Schredderschnitzel

	Probengewicht [kg]	Eimergewicht [kg]	Schüttdichte [kg/m <sup>3</sup> ]
1.Versuch	1,390	0,152	206,33
2.Versuch	1,355	0,152	200,50
<b>Mittlere Schüttdichte (bei M<sub>gr</sub>=33,57%)</b>			<b>203,42</b>

Grobanteil	Siebbezeichnung	Fraktion	Masse	Feinanteil	Siebbezeichnung	Fraktion	Masse
	Messeinheit [mm]	[mm]	[g]		3. Sieb ≥2	≥2,0	55,7
	Handsortiert ≥100	≥100	31,9		4. Sieb 0,212	2,0-0,212	155,4
	1. Sieb 20	20-100	354,7		5. Sieb 0,05	0,212-0,05	62,8
	2. Sieb 4	4-20	339,6		Sammelschale	<0,05	2,4
	<b>Ges.m. Grobf.</b>	-	<b>1004,5</b>		Sammelschale	<0,05	2,4
	Sammelschale	<4	278,3		<b>Ges.m.Feinf.</b>	-	<b>276,3</b>

Wassergehalt		
[g]		
$m_1$	251,8	$M_{ar} = \frac{(550,2 - 452,5) - (251,6 - 251,1) + 4,5}{(550,2 - 251,8) + 4,5} * 100$
$m_2$	550,2	
$m_3$	452,5	
$m_4$	251,6	
$m_5$	251,1	
$m_6$	4,5	$M_{ar} = 33,5754\%$

### Ergebnisdiskussion

Die Schüttdichte bei Wassergehaltsklasse W35 beträgt 203,42 kg/m<sup>3</sup> (BD200). Damit liegt diese im mittleren Bereich für Schredderholz und Hackschnitzel, die aus Hölzern hergestellt sind und bereits eine langjährige energetische Nutzung erfahren. Für das zweite Teilprojekt ist dies vorteilhaft, da bei Auslegungen und technischen Fragen auf vergleichbare Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann.

Durch die inhomogene Beschaffenheit des Materials, die von sehr langen, faserigen Stücken bis zu Feinstaubanteilen reicht, gestaltete sich die Bestimmung dieses Parameters schwierig. Die Korngrößenverteilung konnte mit den vorhandenen Laborutensilien nur unzureichend dargestellt werden. Hier bietet sich weiterer Forschungsbedarf an einem besser ausgestatteten Standort, da die genaue Kenntnis der Anteile für die Wahl der Verbrennungstechnologie bei der Kraftwerksauslegung von Wichtigkeit ist. Der Wassergehalt konnte genau nach DIN Vorschriften im Laboratorium der UNICENTRO bestimmt werden. Der Überprüfung der Ergebnisse auf Richtigkeit wurde dabei von der bereitgestellten Trocknungskurve vereinfacht. Dabei liegt der Wassergehalt im bereits bekannten Bereich für den gewählten Zeitraum von Herstellung bis Messung.

Mit den noch ausstehenden Ergebnissen der Elementaranalyse bilden diese Ergebnisse die Grundlage für den zweiten Projektteil, in dem die Entwicklung eines Kraftwerks zur Produktion von Strom in Vordergrund stehen wird. Abschließend auf den aktuellen Forschungsstand sollte erwähnt werden, da sich bis auf die Trocknungskurve und einige Resultate der elementaren Zusammensetzung noch keine relevante wissenschaftliche Literatur mit diesem Material auseinandergesetzt hat und daher Neuland mit den Ergebnissen betreten wird.

### Schlussfolgerung

Die physischen Eigenschaften des Schredderholzes wurden mit den vorhandenen Möglichkeiten untersucht. Allerdings bietet sich gerade bei der Korngrößenverteilung weiterer Forschungsbedarf, besonders im Hinblick des hohen Potentials der Nutzung dieser Holzressource in Brasilien. Um zukünftige Studien zu verbessern, sollte besonders im Falle der physischen Eigenschaften für eine entsprechende Laborausstattung vor Ort gesorgt werden. Die eingangs angedachte Versendung der Holzproben nach Deutschland wurde durch die fehlende Möglichkeit die elementaren Eigenschaften zu untersuchen, sowie die für eine Versendung zu knappe Zeit zwischen Probennahme und Abgabefrist nicht wahrgenommen. Nichtsdestotrotz werden nach Abschluss der Analysen die Ergebnisse einen ersten Überblick über die chemischen und physischen Eigenschaften dieses Materials für diese neue Branche bieten. Bereits jetzt zeigt sich die Vergleichbarkeit der physischen Eigenschaften mit Holzhackschnitzeln aus bereits lange verwendeten Holzsorten. Mit dem Abschluss aller Analysen kann zudem eine offizielle Brennstoffspezifizierung und –klassifizierung vorgenommen werden.