

Kurzbericht: Teil 2

TRABBIO

Transformation brasilianischer Biorestmassen zu umschlagsfertigen Stoff- und Energieträgern

Zuwendungsempfänger: Schumacher GmbH, Siegenerstrasse 10 (57612 Eichelhardt)

Förderkennzeichen: 033R211E

Laufzeit des Vorhabens: 01.04.2019 - 31.03.2023

Vorhabensbezeichnung: CLIENT II - Verbundvorhaben: TRABBIO - Transformation brasilianischer Biorestmassen zu umschlagsfähigen Stoff- und Energieträgern - Teilvorhaben 5 – Phytomanagement

Projekträger: Forschungszentrum Jülich GmbH in Berlin

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Überblick
2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens, die erreichten Nebenergebnisse und die gesammelten wesentlichen Erfahrungen
3. Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende
4. Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

1. Einleitung und Überblick

Das Forschungsprojekt TRABBIO konzentriert sich auf die Weiterentwicklung und Optimierung der Zuckerrohrernte, um nachhaltigere und effizientere Methoden in der Landwirtschaft zu etablieren. Die Zuckerrohrernte spielt eine bedeutende Rolle in der Lebensmittel- und Energieproduktion, weshalb eine verbesserte Erntetechnologie von großem Interesse ist. Im Rahmen des Trabbioprojekts wurden verschiedene Ansätze untersucht, um die Ernte von Zuckerrohr zu optimieren. Ein zentraler Fokus lag dabei auf der Entwicklung fortschrittlicher Erntemaschinen, die den Ernteprozess effizienter gestalten und den Ressourcenverbrauch minimieren.

Zur Ernte von Zuckerrohr werden aktuell verschiedene Maschinenlösungen eingesetzt. Die Wahl zwischen sogenannten Vollerntemaschinen und Kleinmaschinen, oder auch in Teilen noch händische Erntemethoden, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Darunter zählen die Größe der Plantage, die Topografie des Geländes und die verfügbaren Ressourcen. Große Plantagen mit einer hohen Erntemenge bevorzugen oft Vollerntemaschinen aufgrund ihrer Effizienz, während kleinere Betriebe mit begrenzten Ressourcen eher zu Kleinmaschinen neigen, um flexibler und kosteneffizienter zu arbeiten. Auch die in Teilen noch von Hand geernteten Flächen könnten mit einer alternativen Technik durch eine alternative und lukrative Technologie einen An Schub zur Mechanisierung erfahren.



Beispiel Zuckerrohrvollernter

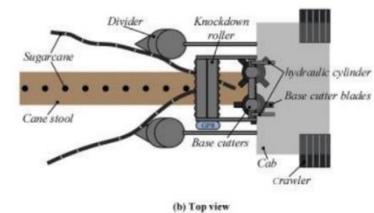
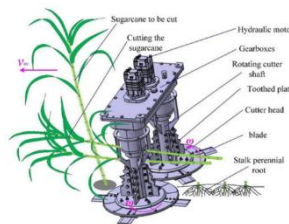
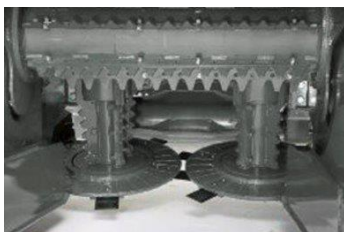


Beispiel Kleinerntemaschine



Beispiel manuelle Ernte

Die in vielen Maschinen eingesetzte Schnitttechnologie (Rotorschritt) besitzt einige bekannte Nachteile und birgt somit ein hohes Maß an Verbesserungs- und Entwicklungspotenzial.



Beispielbilder zur aktuell eingesetzten Schnitttechnologie bestehend aus zwei Doppelrotoren mit außen angebrachten Klingen, die bei hohen Drehzahl einen „freien Schnitt“ ohne Gegenschneide erzeugen

SCHUMACHER hat sich das Ziel gesetzt innerhalb des Förderprojekts ein neuartiges und an die Zuckerrohrernte angepasstes Schnittsystem zu entwickeln um die Prozesskette umweltfreundlicher, effizienter und nachhaltiger zu gestalten.

2. Projektablauf und Projektergebnisse im Überblick:

2019 Zum Projektauftritt fanden mehrere Veranstaltungen statt, um die jeweiligen Projektpartner und deren einzelnen Schwerpunkte im Verlauf der Projektzeit kennenzulernen. Es fanden Veranstaltungen in Quakenbrück beim Projektpartner REW sowie an der UFRRJ in Brasilien (Universität Federal Rural, Rio de Janeiro) statt, an dem der Geschäftsführer der brasilianischen Niederlassung von Schumacher aus Rio Grande de Sul teilnahm. Auf technischer Ebene wurden erste Evaluierungen zur Dimensionierung und Auslegung der Schnittsystemkomponenten durchgeführt. Auf Basis dieser Auswertungen erfolgte die Herstellung erster Prototypenteile.

wesentliche Arbeitspakete und Aktivitäten 2019:

- Konstruktion der ersten Schnittsystemkomponenten
- Erste Werkzeugkonstruktion und Herstellung
- Herstellung erster Prototypen
- Div. Härteversuche
- Erste Belastungsversuche der Prototypen
- Montage Prototypenschnittsystem
- Erste Funktionsversuche
- Erste Schnittversuche

2020 Die weltweite Einschränkung der weiter anherrschenden Corona Pandemie hat die geplanten Reisetätigkeiten und somit wichtigen und notwendigen persönlichen Austausch sowie die geplanten Feldtests in Brasilien weiterhin erschwert bzw. verhindert. Um diese Situation bestmöglich zu kompensieren, wurden in regelmäßigen Abständen im Rahmen aller Projektteilnehmer intensive Webmeetings durchgeführt.

Wichtige Erkenntnisse und die jeweiligen Projektstände konnten so sehr gut ausgetauscht und kommuniziert werden. Ein persönliches Treffen der deutschen Projektpartner konnte durch Initiative des Projektpartners CUTEC (TU-Clausthal) am 08.10-09.10.2020 im ansässigen Forschungszentrum organisiert und erfolgreich absolviert werden. Zur Vorbereitung für den geplanten Feldeinsatz der Baugruppen Groundcutter und Topcutter zur Integration in die Erntemaschine, wurden intensive Belastungszenarien durchgeführt. Gewonnene Erkenntnisse wurden konstruktiv in die Prototypen übernommen.

Verschiedene Bauteilgeometrien der Schnittsystemkomponenten wurden hergestellt und auf betriebseigenen Prüfständen auf ihre Belastbarkeit und Funktionalität getestet.

Ansicht des SCHUMACHER
Prototypen-Groundcutter-Schnittsystems



SCHUMACHER Topcuttersystem



Durch die anhaltende Corona Pandemie konnten die in 2020 geplanten praktischen und wichtigen Erntetestversuche in Brasilien nicht realisiert werden. Die dafür vorgesehene Zeit wurde intensiv genutzt, um die Vorbereitungen und Ausführungen der angestrebten Funktion des Schnittsystems der Erntemaschine optimal vorzubereiten.

Verschiedenen Optionen und Testszenarien wurden entwickelt, um auf die bevorstehende Erntesituation vorzubereitet zu sein.

wesentliche Arbeitspakete und Aktivitäten 2020:

- Überarbeitung Konstruktion Schnittsystemkomponenten
- Überarbeitung Werkzeugkonstruktion
- Korrektur und Herstellung neuer Werkzeuge
- Herstellung erster Prototypen
- Schweißversuche
- Härteversuche
- Belastungsversuche
- Montage Prototypenschnittsystem
- Funktionsversuche
- Verschleißversuche
- Schnittversuche

2021 Regelmäßige Videokonferenzen wurden im Rahmen aller Projektpartner aus Deutschland und Brasilien geplant und durchgeführt. Diese fanden monatlich statt und es wurde seitens der Partner über den Stand der Entwicklungen, Prozesse sowie deren Ergebnisse und weiterführende Projektziele gesprochen und abgestimmt.

Eine Zusammenfassung der Meetings sowie eine digitale Ablage der Arbeitsergebnisse wurde auf einer eigens entwickelten TRABBIO Projekt Cloud abgelegt, die auch als Austauschplattform dient.

Hergestellte Versuchsteile wurden nach Brasilien versendet und vor Ort in Erntemaschine eingebaut. Funktionsüberprüfung und erste Testfahrten konnten durchgeführt werden. Die ersten Ergebnisse der Schnittversuche fielen sehr positiv aus.



Versuchserntemaschine der TH
Köln



Schnittbild der ersten Fahrversuche mit
SCHUMACHER Groundcutter Prototypen-
Schnittsystem

wesentliche Arbeitspakete und Aktivitäten 2021:

- Demontage der Versuchsteile aus 2020
- Untersuchungen der Versuchsteile
- FEM Analysen
- Herstellung von 3D Druck Anschauungsmuster
- Werkzeugänderungen
- Baugruppenmontage der neuen Prototypen
- Versand der Teile nach Brasilien
- Einbau in Erntemaschine in Brasilien
- Erste Schnittversuche in Brasilien
- Auswertung Schnittversuche
- Erste Erntetestplanung für 2022

2022 konnten endlich erste Testfahrten mit dem neuen SCH Groundcutter- und Topcuttersystem in Brasilien durchgeführt werden.



Die Tests im Bereich des Bodenschnittsystems wurden im Vorfeld mit verschiedenen Optionen in den Testteilekonfigurationen geplant. Unterschiedlich dimensionierte Ausführungen von Mähfingerkonstruktionen gepaart mit vier Ausführungen an Mähklingen mit unterschiedlicher Schneidengeometrien kamen zum Einsatz.

Auswertungen der Testfahrten:



Zuckerrohrstangendurchmesser mit 23-29 mm konnten sehr gut ins Schnittsystem einlaufen.



Glatter Schnitt, nicht fasernd, gute Voraussetzungen für einen gesunden Aufwuchs der Pflanze in der nächsten Ernteperiode.

wesentliche Arbeitspakete und Aktivitäten 2022:

- Organisation der Ernterversuche in Brasilien
- Untersuchungen der Versuchsteile nach der Ernte
- Dokumentation

3. Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende

Die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten erscheinen nach Auswertung der erreichten Ergebnisse vielversprechend. Die Ergebnisse versprechen ein hohes Potenzial zur Integration und Einsatzfähigkeit in die verschiedensten Arten von Zuckerrohrerntemaschinen.

4. Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Die aufbereiteten Ergebnisse und Vorteile des erarbeiteten Groundcutter Schnittsystems erweitern die Kompetenz von SCHUMACHER im Bereich der Zuckerrohrernte.

Der Bedarf an Antriebsleistung des SCHUMACHER Systems fällt dabei deutlich niedriger aus als üblich angewandte Doppelrotorschnittsysteme. Eine erhebliche Einsparung an Leistungsreserven und somit auch eine Verringerung des Kraftstoffbedarfs der Erntemaschine kann realisiert werden.

Durch den sauberen Schnitt des Pflanzenstocks wird die Pflanze vor Eindringen von Ungeziefer, Wettereinflüssen, Pilzen etc. geschützt.

Eine optimale Grundlage zur Verbesserung eines gesunden Neuaufwuchses zur nächsten Ernteperiode und somit einer Ertragssteigerung ist erreicht worden.

Durch die oszillierende SCHUMACHER Groundcutter Schnittsystemtechnik wurde erkennbar weniger Bodenmaterial aufgewirbelt und somit eine geringere Kontamination des Ernteguts detektiert.

Die realisierte Reduktion der Kontamination von Sand- und Bodenanteilen am Erntegut verringert Verschleiß und Separationsaufwand in der gesamten Erntekette angefangen von der Erntemaschine bis hin in die Folgeprozesse (Raffinerieprozesse).