

Innovation Kompakternte



Neue Perspektiven mit Stroh und Spreu

Dr.- Ing. Johann Rumpler
LLG Sachsen-Anhalt, Bernburg

Soest, den 21.06.2018



Strohpellets 28 kW

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt



SACHSEN-ANHALT

A close-up, low-angle shot of a red combine harvester's grain elevator and spreader system. The harvester is moving from left to right, and a large volume of golden-brown grain is being discharged from the spreader, creating a wide, textured path on the ground. The harvester's body is painted a bright red, while the mechanical components of the spreader are a dark blue-grey. A large, black, treaded tire is visible in the foreground, partially obscured by the grain. The background shows a vast, flat field under a bright sky.

Bis zu 10 Mill. Tonnen Spreu

werden derzeit auf dem Feld verteilt.

SPREU – das verschenkte Potenzial

- Der Anfall von **1 – 2 t Spreu / ha** ergibt ein bundesweites jährliches Potenzial von **10 Mio. t**.
- Dies **verdoppelt das nachhaltig nutzbare Potenzial an Stroh** und verbessert die Stoffeigenschaften für die Nutzung.
- Spreu und Stroh (anteilig) gemeinsam mit Korn zu bergen verspricht einen hohen wirtschaftlichen Effekt.

Spreu
<ul style="list-style-type: none"> • entspricht damit der Anbaufläche von 670.000 ha ertragsstarker Energiepflanzen, die zusätzlich nicht einmal ansatzweise zur Verfügung stehen. • stellt im Vergleich zur kaum noch steigbaren Produktion von 1,5 Mill. t Holzpellets ein riesiges Potenzial dar! • verdoppelt (!) praktisch die aus der Landwirtschaft nachhaltig zur Verfügung stehende Menge an Stroh! • verbessert die Eigenschaften im Gemisch mit Stroh für eine Nutzung durch die erheblich geringeren Gehalte an Kalium und Chlor und die geringere Feuchtigkeit deutlich!

Parameter	Stroh-Pellets	Spreu-Pellets	Holz-Pellets
Staubemission (13 % O ₂)[mg/m ³]	64	32	29
Brennwert [J/g]	17671	18493	20175
K-Gehalt [g/kg]	16,3	5,0	0,5
Cl-Gehalt [g/kg]	4,0	1,4	0,07

Kompletternteverfahren mit Mäh – Dresch – Binder

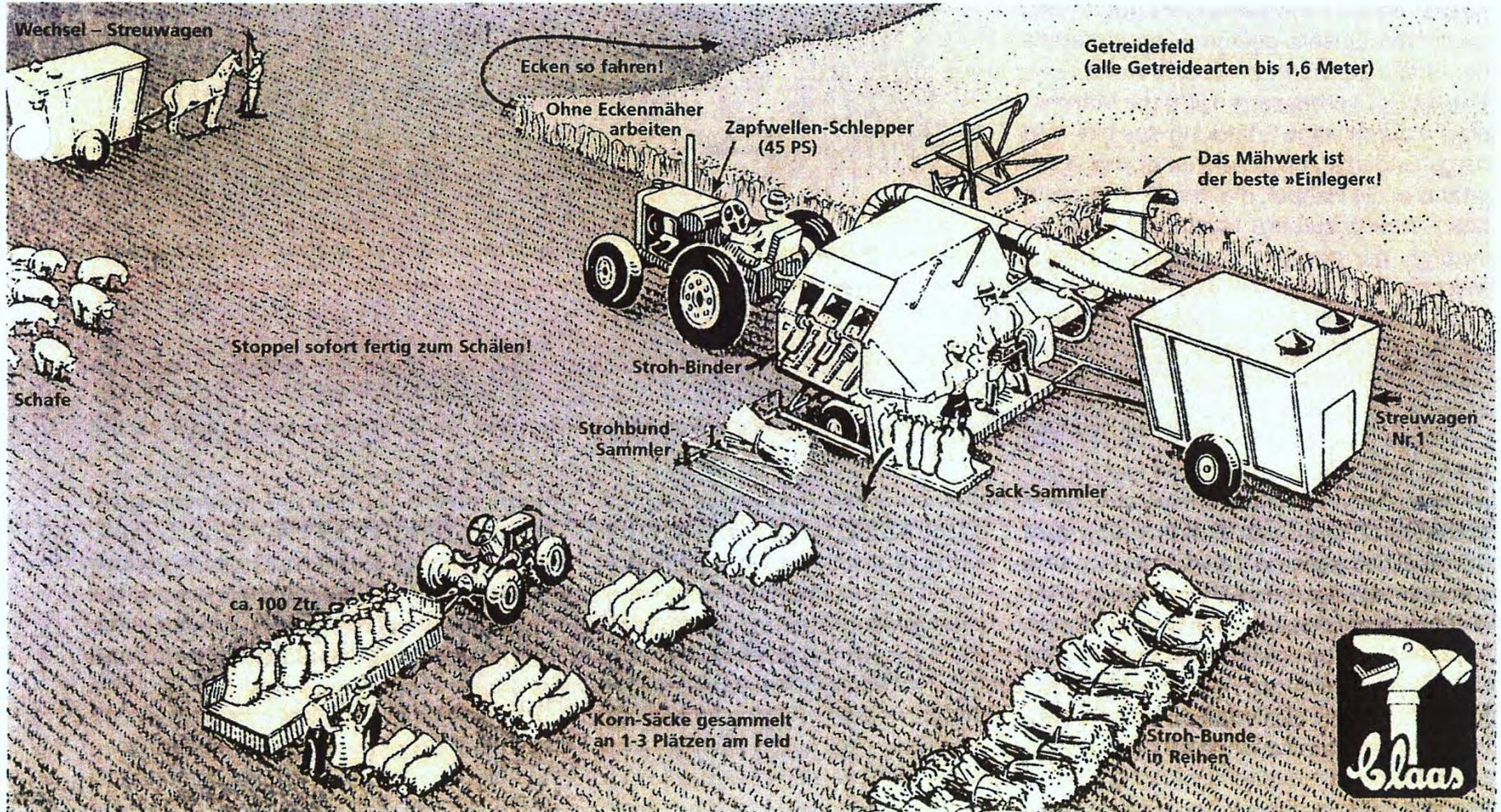


Bild 2.9.4: Der so genannte Mäh-Dresch-Binder in Querfluss-Bauart kam 1937 auf den deutschen Markt.

Bergung von Korn und Spreu

Epple-Buxbaum, Österreich 1953 - 1958

Kanadisches System McLeod etwa 2000



Zusatzbunker für Spreu

- Fa. Thierart / Frankreich seit den 60-iger Jahren
- Aktuelle Lösung der Schweizer Hochschule für Landwirtschaft zur Spreubergung bis 25 m³



Spreu-Ablage auf dem Strohschwaden

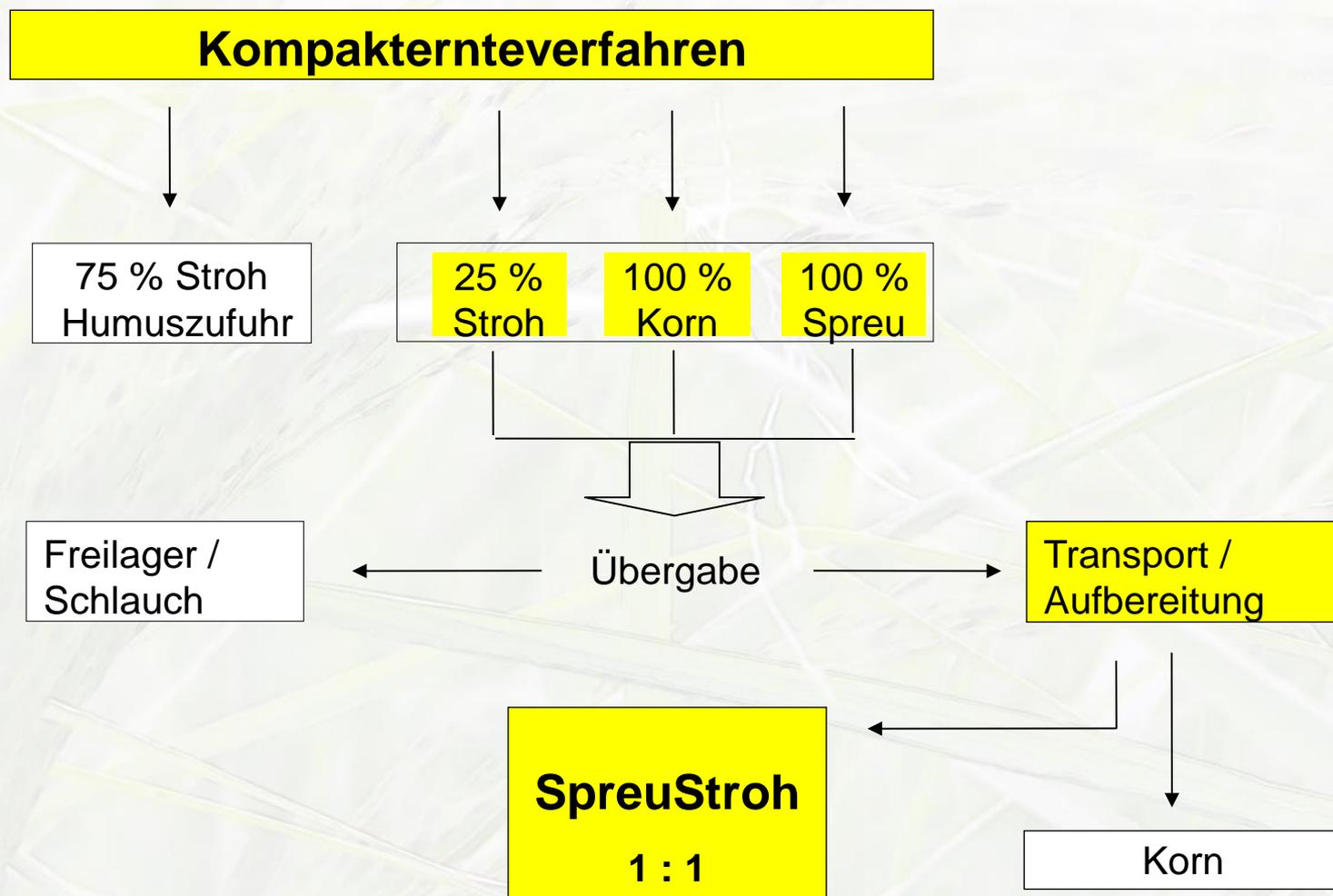


Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

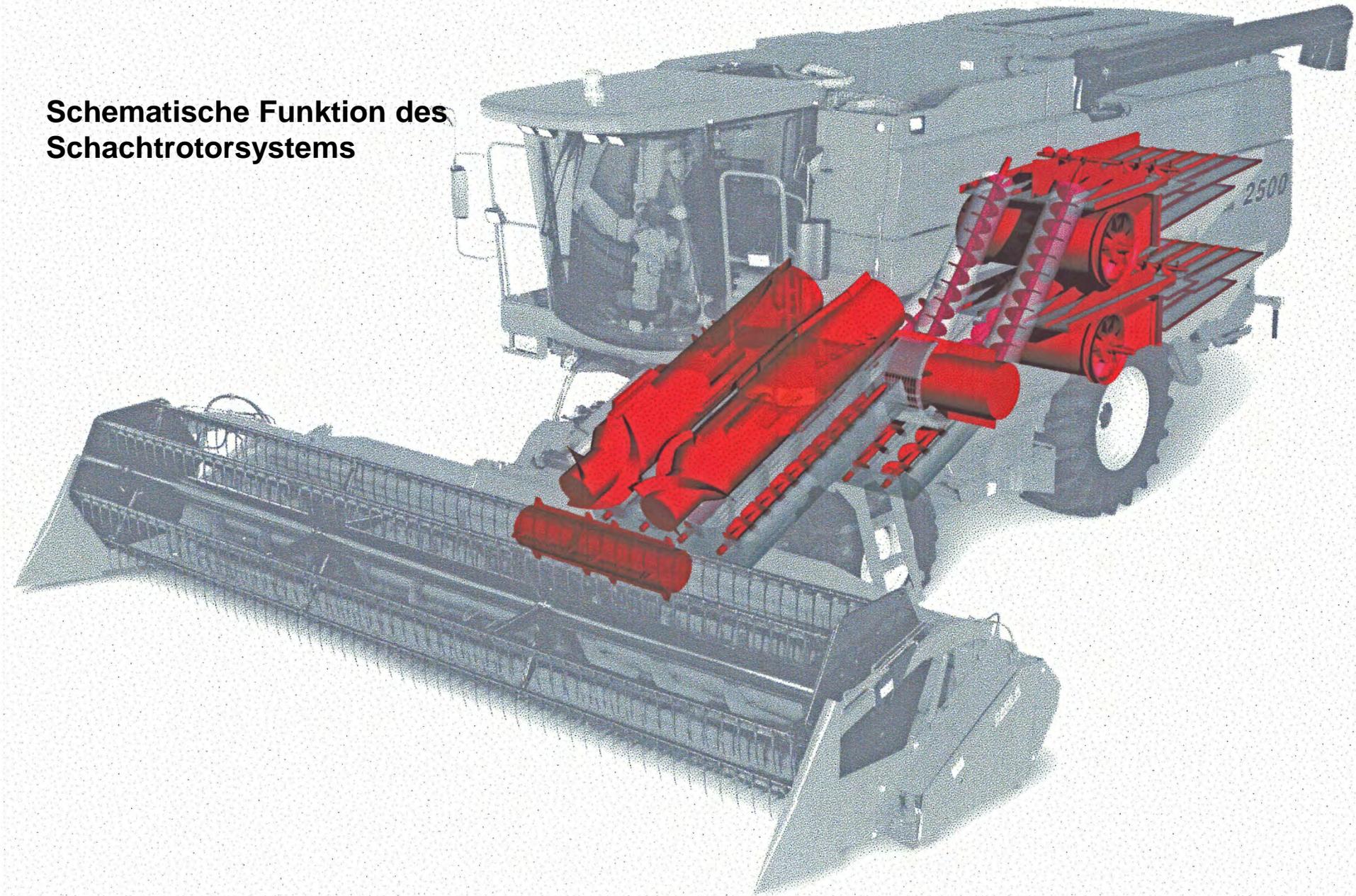


SACHSEN-ANHALT

Kompakternteverfahren – SpreuStroh 1 : 1



Schematische Funktion des Schachtrotorsystems

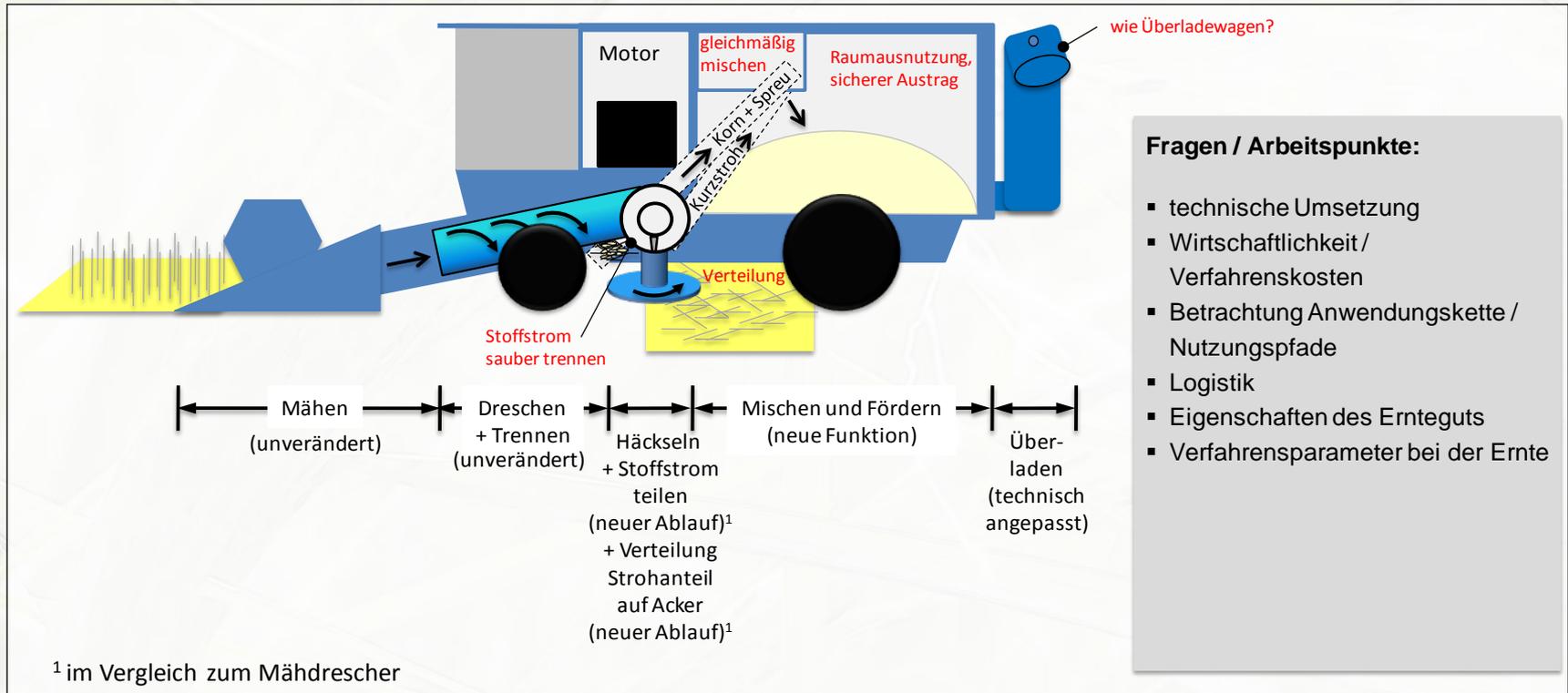


**50 % des konventionellen Bauvolumens
stehen als Bunker oder neuer Bauraum
zur Verfügung.**



Kompakternteverfahren

Umzusetzendes Konzept auf Basis eines Schacht-Rotor-Mähdreschers



Fragen / Arbeitspunkte:

- technische Umsetzung
- Wirtschaftlichkeit / Verfahrenskosten
- Betrachtung Anwendungskette / Nutzungspfade
- Logistik
- Eigenschaften des Ernteguts
- Verfahrensparameter bei der Ernte

Erarbeitet mit: © 2012 Forschungsgruppe NAWARO, FH Schmalkalden, Fakultät Maschinenbau, Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke

Kompakternteverfahren

Malschwitz 2013



Kompakternteverfahren

Bornum 2014



Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt



SACHSEN-ANHALT

Bornum 2015



Transportdichte bis 250 kg/m^3

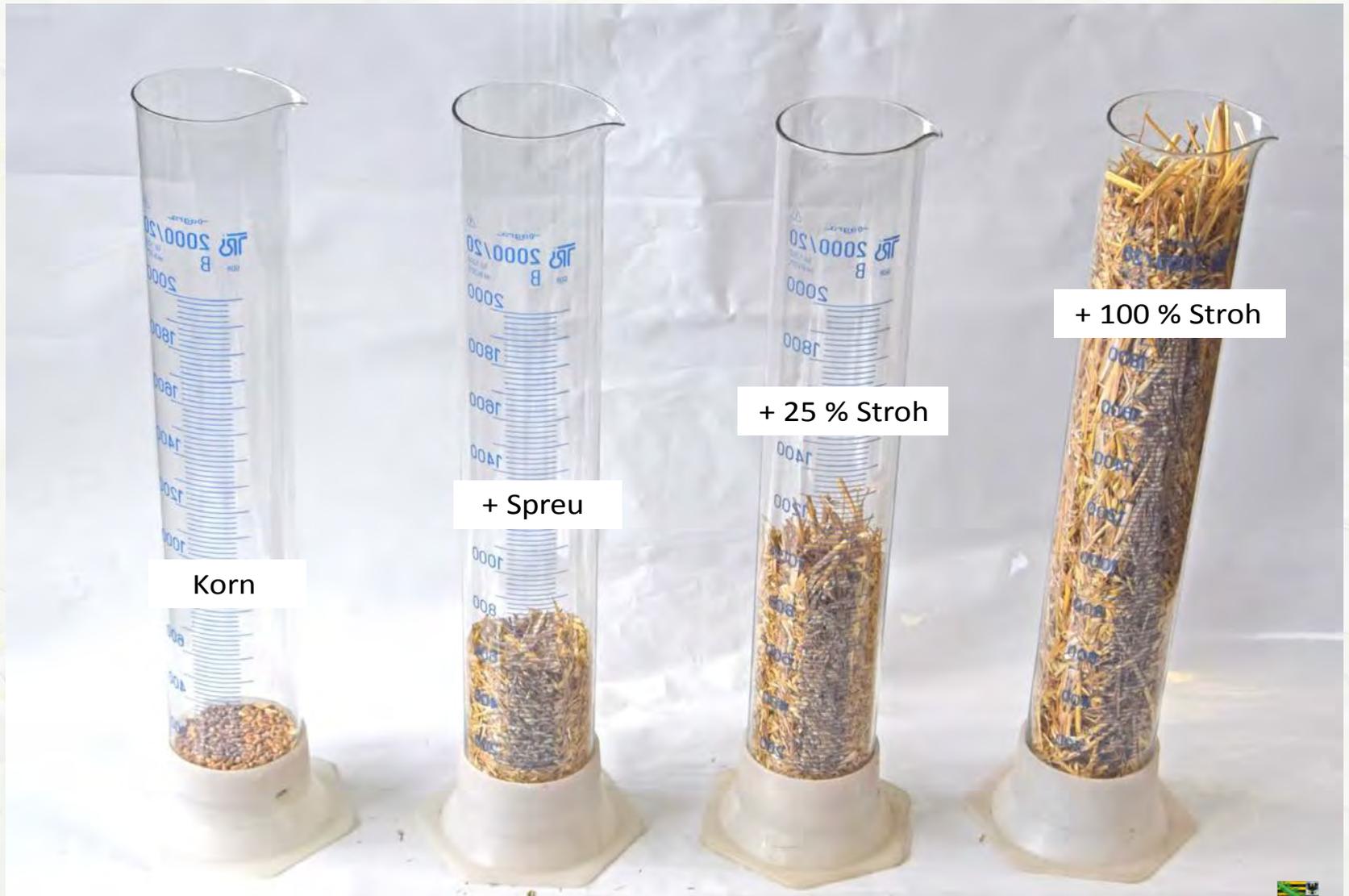
**„Volumetrische Spreuformel“:
 $0,5 + 0,5 + 0,5 = 1$**



Erlaubt im Bunker und Transportfahrzeug die Grenzwerte (Gewicht / Volumen) so auszunutzen,

- dass der Kompakternter dem Mähdrescher technologisch gleichwertig ist (1x/ha abbunkern)
- und auch die Transporteinheit (25 t Nutzlast, bis 110 m³ Transportvolumen) dem reinen Korntransport nahezu entspricht.

Mit dem Strohhanteil wachsendes Transportvolumen!





Gemisch bis 550 kg/m³

Auch die erforderlichen neuen Lagertechnologien können Landwirten und Dienstleistern durch

BAG Budissa Agroservice GmbH

bereitgestellt werden.

Und die Ideen gehen nicht aus ...



neuer Ansatz Field Bag

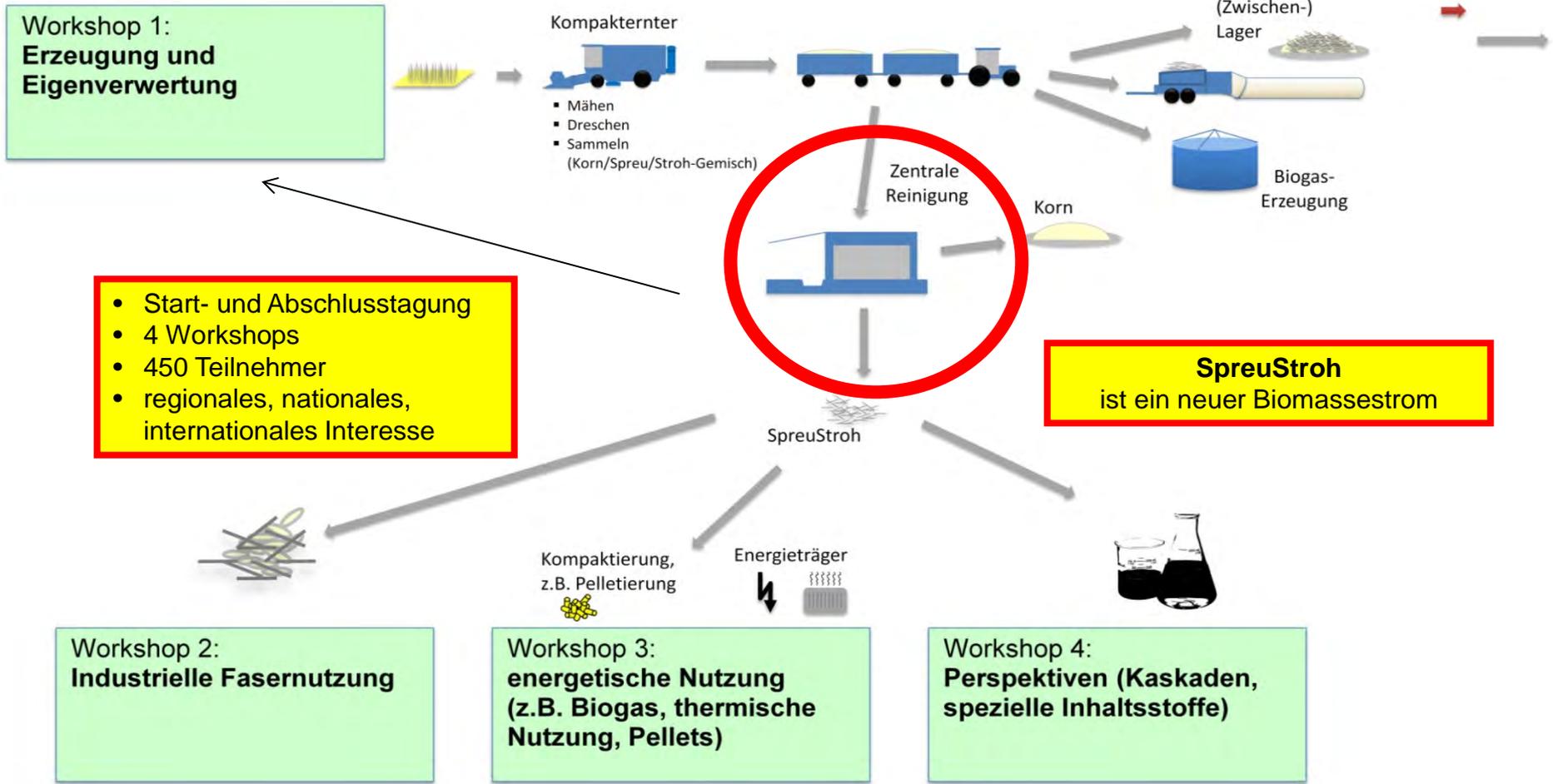
D 1,2 m; 3 m³; 1,3 t; 8 x/ha; 19 x/Trailer



**SpreuStroh
bis 200 kg/m³**

Innovationsforum SpreuStroh

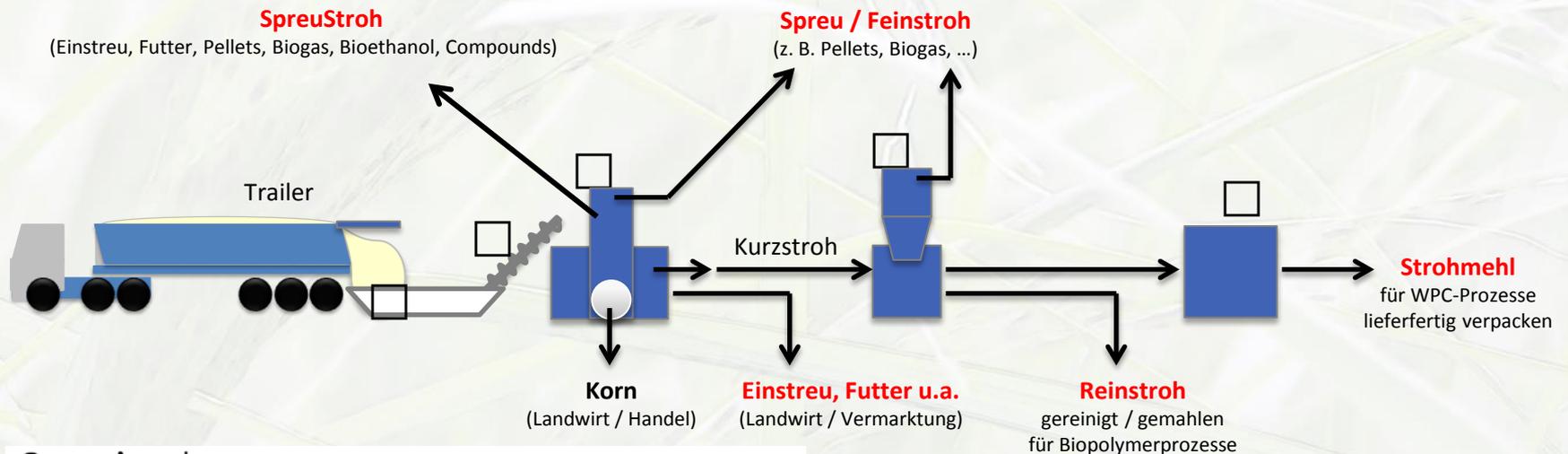
Workshops (Übersicht)



Aufbereitungsanlage

Prinzipvorstellung der **Wertschöpfungsbasis**

- Durchsätze an höchste Leistung der Vorreinigung anpassen
- neues Vorreinigungsprinzip entwickeln und testen
- Baugruppen und Gutfluss so anordnen und optimieren, dass Gutstrom und Abgang in Qualität und Menge an den Markt angepasst werden können
- Pufferungsmöglichkeiten für kontinuierlichen Prozess schaffen
- alle Baugruppen kompakt anordnen, mobil fahrbar gestalten in möglichst 4 Modulen



- 1 Annahmewanne
- 2 Förderschnecken / Dosierer (ca. 6x)
- 3 Vorreinigung + Nachreinigung Korn
- 4 Hammermühle / Entstaubung
- 5 Feinmahanlage mit Trocknung

Potenziale und Perspektiven

Thermische Verwertung

- Mobile Pelletierung an zentraler Reinigung (z. B. Krone Premos 5000)
- Wirbelschichtverbrennung und -vergasung (IFF Fraunhofer Magdeburg)

Biogaserzeugung

- Voraufschluss von SpreuStroh durch Schlauchlagerung (Spreulage®)
- Dampf-Explosionsaufschluss von SpreuStroh (Biogas Systems GmbH / AT)
- Voraufschluss mit Kavitator (BioBang – Technologie, IT)

Bioethanol / biochemische Grundstoffe

- Zellulose-Zucker-Aufschluss (Thünen-Institut Braunschweig; Clariant AG, CH; Sarnia-Projekt, Ontario, CA)

Rohfasernutzung

- SpreuStroh feinvermahlen als WPC-Anteil in Bauelementen (NOVO-TECH GmbH, Aschersleben)
- SpreuStroh als Einblasdämmung im ökologischen Bauwesen (istraw, DPM Holzdesign GmbH / AT)
- Fasermix, Implementieren von Mikronährstoffen oder Chemikalien ...
- Nutzung der Zellulosefasern in der Papierindustrie

Verwertung landwirtschaftlicher Reststoffe aus dem Kompakternteverfahren

Innovativ - Effektiv

Projekt „Enerspreu“ des Fraunhofer IFF Magdeburg und
der LLG Sachsen-Anhalt Bernburg 2014 / 2015

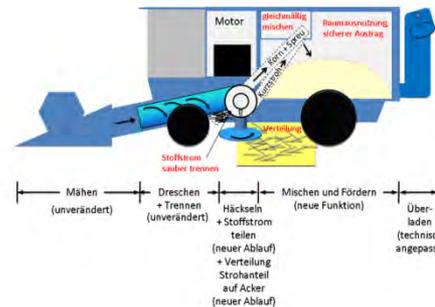


SACHSEN-ANHALT



Materialien:

- Weizen-, Gersten- und Rapsspreu
- Sojastroh (Stängel, Hülsen, Blätter)



Projekthalte:

- Brennstoffcharakterisierung
- Transport- und Lageruntersuchungen
- Verbrennungstests
- Vergasungstests
- Gasaufbereitung zur motorischen Nutzung
- Reststoffuntersuchungen hinsichtlich Düngemittleinsatz

Projektziele:

- Brennstoff- und Versuchsdatenbasis
- Erstes Konzept einer Verbrennungs-/ Vergasungsanlage



Was sind die Voraussetzungen für den Landwirt?

- 1000 ha Druschfläche
- Anpassung Ernteverfahren

Was muss der Landwirt tun?

- Stroh/Spreu bereitstellen
- Fläche für Energiewandlungsanlage stellen

Was erhält der Landwirt?

- Eigenwärmeversorgung
- Strom zur Versorgung und Einspeisung

Was schafft das Fraunhofer IFF als Voraussetzungen?

- Verbrennungs- und Vergasungstests (Ausbrand, Wirkungsgrad, Betriebsparameter)
- Reststoffkonditionierung und Reststoffklassifizierung als Düngemittel

Was liefert das Fraunhofer IFF?

- Anlagenkonzept
- Anlagenplanung
- Aufbaubegleitung und Inbetriebnahme
- Begleitung des Betriebes und der Optimierung
- Einbindungsunterstützung in die Liegenschaften



SPREULAGE ®

In Batch-Versuchen 2015 führte das Vorsilieren von Stroh mit geringen Anteilen Rübenpresssaft zu ca. 25 % mehr Methanertrag!
Auch Weizenspreu ergab im Verhältnis zu reinem Stroh eine Steigerung der Methanerzeugung um ca. 10 %!

Damit könnte das Silieren von SpreuStroh oder Spreu eines der kostengünstigsten Verfahren zur Steigerung der Biomethanerzeugung und der Gesamteffizienz von Biogasanlagen werden!

ISO-Stroh (DPM GmbH / AT) Einblasdämmung erfolgreich zertifiziert



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0559
vom 09.11.2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

Handelsname des Bauprodukts

ISO-Stroh

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

Dämmstoff aus loseem, geschnittenen Weizenstroh

Hersteller

DPM Holzdesign GmbH
Mitterfeld 14
3072 Kasten
Österreich

Herstellungsbetrieb

Werk 1

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

9 Seiten

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage vom

Europäischen Bewertungsdokument (EAD) "In-situ formed loose fill thermal and/or acoustic insulation products made of vegetable fibres", EAD 040138-00-1201



Qualitätsanforderungen der Industrie mit SpreuStroh im Großversuch mit 500 kg erreicht!

Beispiel Novo – Tech: 6000 t/a

- 2000 ha
- 3 Kompakternter
- 1 zentrale Aufbereitung

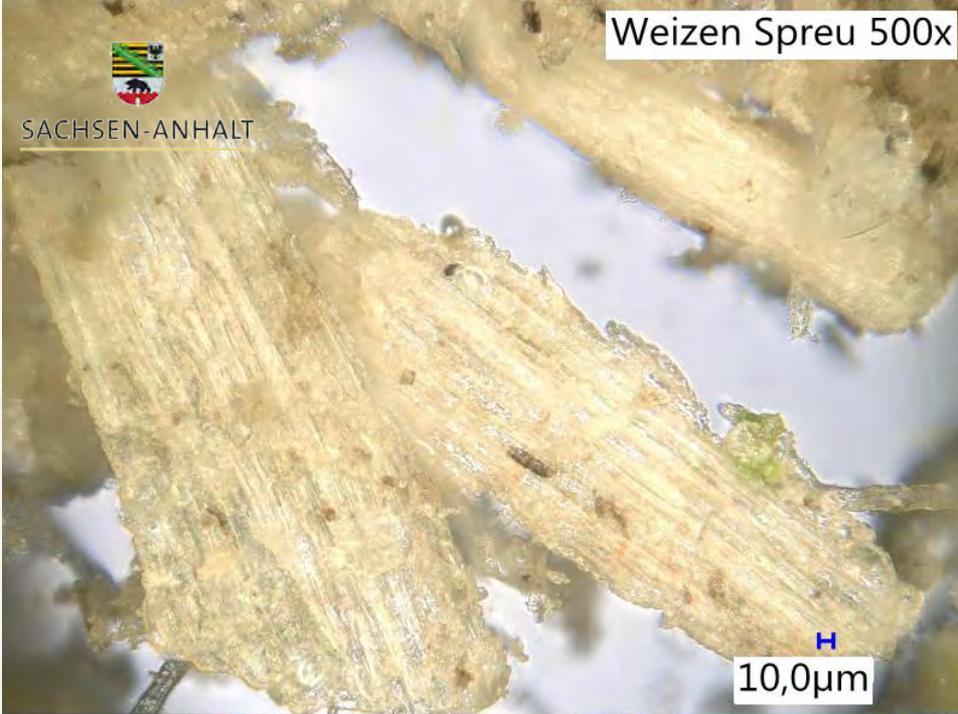
Beispiel Pfeleiderer: 340 000 t/a

- 120 000 ha
- 200 Kompakternter
- 50 zentrale Aufbereitungen



Weizen Spreu 500x

SACHSEN-ANHALT



10,0µm

Weizen Stroh 500x



10,0µm

Implementieren von Mikrogranulaten

- Festigkeit
- Nährwert
- Geschmack
- Farbe
- Brandschutz

Reis Spreu 500x



10,0µm

Reis Stroh 500x



10,0µm

Extrahieren oder Implementieren – alles ist möglich!



Stoffliche Nutzung von agrarischen Reststoffen

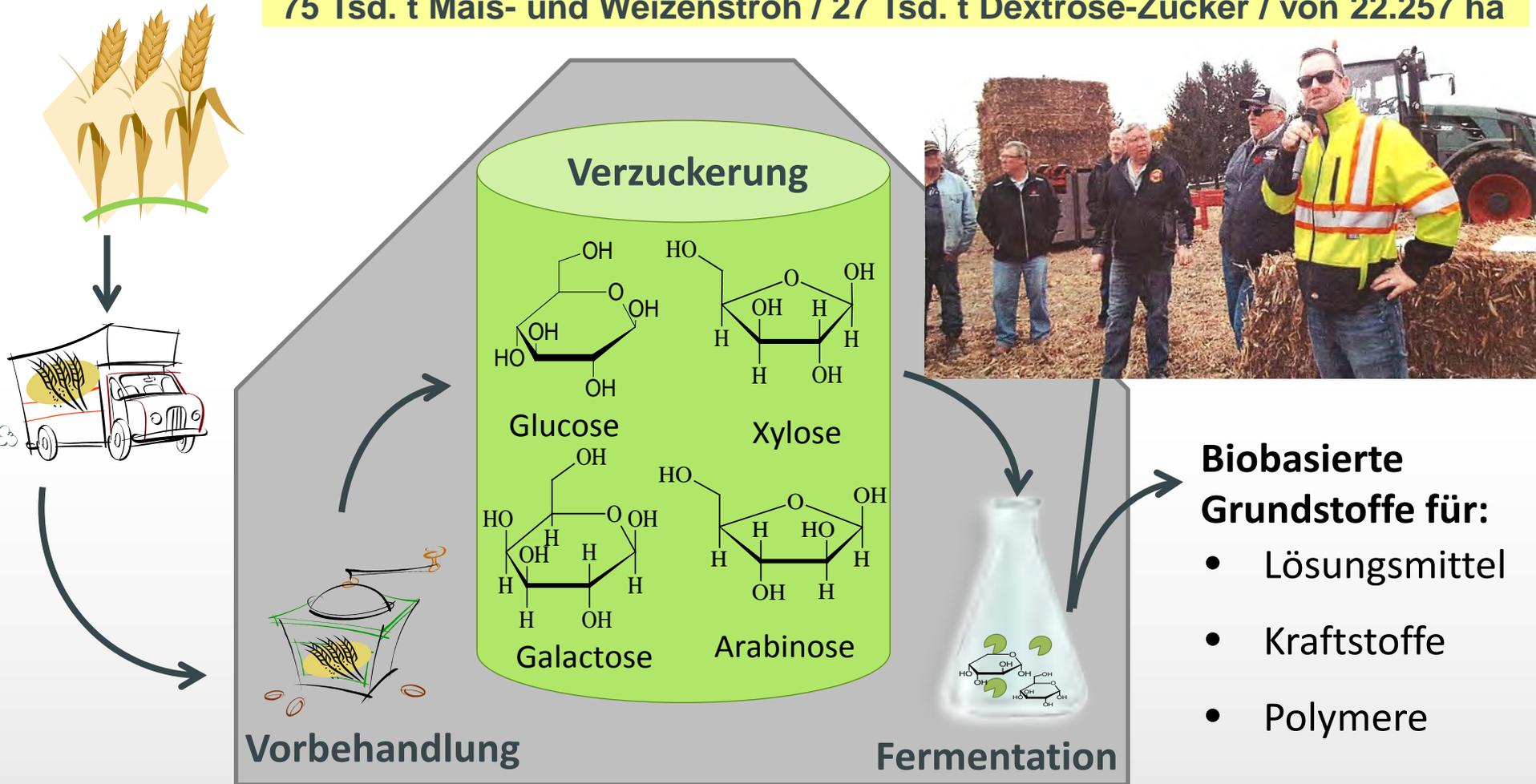
Lignocellulose Bioraffinerien

Co-op to supply new Sarnia sugar plant



By Paul Morden, Sarnia Observer
Monday, August 14, 2017 2:27:38 EDT PM

75 Tsd. t Mais- und Weizenstroh / 27 Tsd. t Dextrose-Zucker / von 22.257 ha





Award Winning Paper Made from Straw

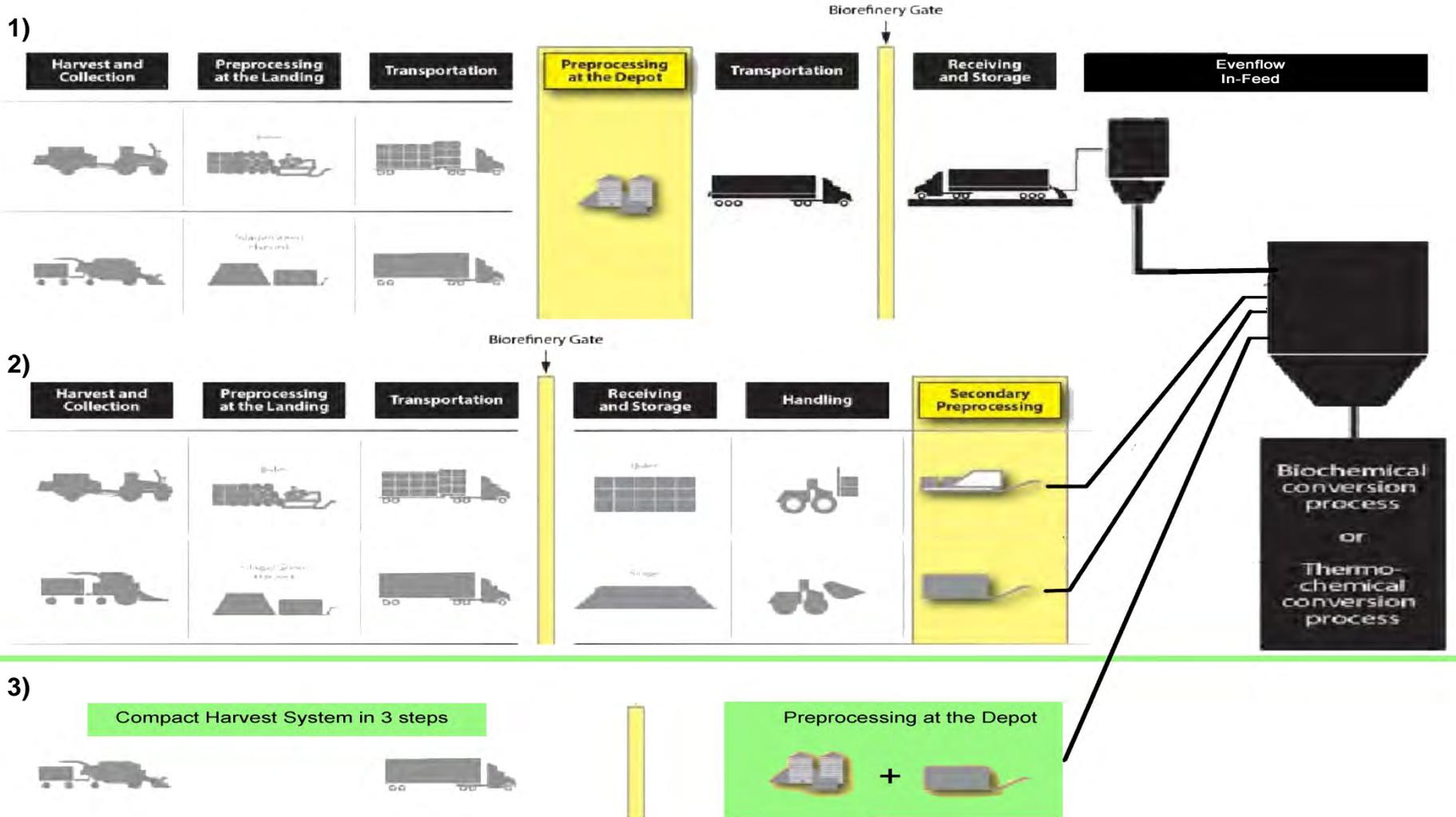
Von 600 Mill. t Stroh wurden in China ca. 90 % im Feld verbrannt! Das Unternehmen **mobius105** hat nun vielfältige Lösungen auf der Basis von „Strohpapier“ entwickelt und in der Produktion.

In DE haben Untersuchungen mit SpreuStroh in der Papierindustrie begonnen!

Bereitstellungsketten Biomasse für biochemische Anlagen

1) optimiert und 2) konventionell nach BENTSEN et.al. / Universität Kopenhagen

3) Kompakternteverfahren ergänzt durch RUMPLER 2018 / Effizienz in 3 Schritten zum Produkt „Evenflow-in-Feed“



3) Spreu und Stroh sind ab dem Mähdrescher in der eingabefähigen Form „Evenflow-in-Feed“ (gleichmäßig fließend zuführbar); Korn kann bei der Einlagerung im Depot entnommen werden; Spreu und Stroh können bei Schlauchlagerung in eine erste Konversions-Stufe (Bakterien, Chemikalien ...) im Vorprozess einbezogen werden

Bereitstellungsketten Biomasse für biochemische Anlagen

1) optimiert und 2) konventionell nach BENTSEN et.al. / Universität Kopenhagen

3) Kompakternteverfahren ergänzt durch RUMPLER 2018 / Effizienz in 3 Schritten zum Produkt „Evenflow-in-Feed“

1)



3)



3) Spreu und Stroh sind ab dem Mähdescher in der eingabefähigen Form „Evenflow-in-Feed“ (gleichmäßig fließend zuführbar); Korn kann bei der Einlagerung im Depot entnommen werden; Spreu und Stroh können bei Schlauchlagerung in eine erste Konversions-Stufe (Bakterien, Chemikalien ...) im Vorprozess einbezogen werden

Flyer der DLG – Feldtage 2018

(www.kompakternte.de)



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Mähdrusch - Kompakternte - Pflanzenschutz



Informationen der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau

Durch technische und technologische Maßnahmen zur

- Senkung der Kornverluste und
- Reduzierung der Keimfähigkeit von Unkrautsamen

soll mit der Strategie

ClearHarvest®

eine nachhaltige Steigerung der Feldhygiene erreicht werden.

Spreu und Stroh sind Biomassen mit Massenpotenzial!

- Ihre gezielte Aufbereitung bietet ein riesiges Potenzial an Wertschöpfung vom Erzeuger bis zum Produkt und Nutzer!
- Über neue Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Eigenverwertung hinaus stehen gezielte energetische, stoffliche und biochemische Nutzungsformen mit hohen Potenzialen am Beginn ihrer Erschließung.

Das **Kompakternteverfahren** bietet eine kostengünstige und effiziente Technologie als Basis des Erschließens der spezifischen und einzigartigen Potenziale.

Mit der Strategie **ClearHarvest®** trägt es zur nachhaltigen Feldhygiene bei. Dabei könnten erstmalig die „Nebeneffekte“ die Erntetechnik für das Zielprodukt finanzieren!