



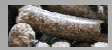
Pelletierung - Brikettierung halmgutartiger Biomasse

- Überblick, Praxistauglichkeit, Kosten -

Bad Sassendorf, 05.03.2013



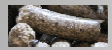
Gliederung:



Wozu wird kompaktiert?



Verbrennungseigenschaften von kompaktierter Biomasse



Wie macht man das?



Praxistauglichkeit und Handhabung der Kompaktierungstechnik



Marktübersicht und regionale Verfügbarkeit



Kosten



Was für wen? Eine Zusammenfassung

Wozu wird kompaktiert?

- Verkleinerung des Transport- bzw. Lagervolumens
- Verbesserung der Handhabbarkeit
- Entstaubung bzw. Reduzierung der Staubentwicklung
- Vermischung mit anderer Biomasse ('Biomixpellets')
- Homogenisierung
- Optische Aufwertung
- Verbesserung der Verbrennungseigenschaften

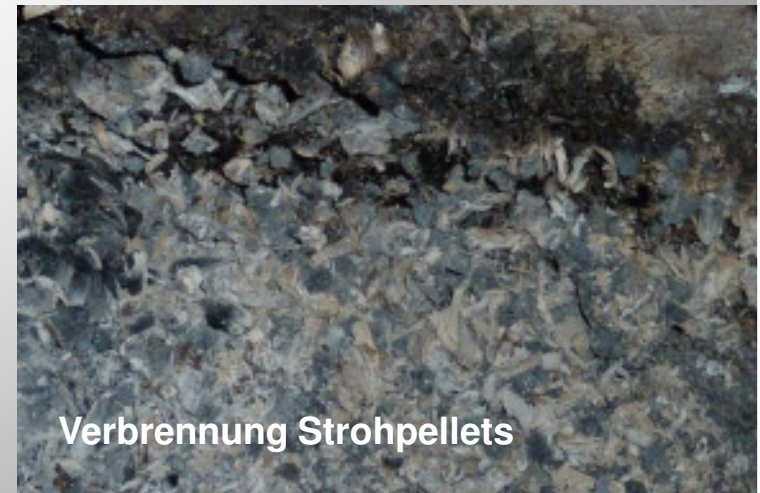
Wozu wird kompaktiert?



Wozu wird kompaktiert?

Verbesserung der Verbrennungseigenschaften (Pellets):

- Staubemissionen per Gesetz beschränkt (BImSchV)
- Staub erhöht Wartungsaufwand
- Biomasseemischungen können Chlorproblematik und Schlackebildungsproblematik reduzieren
- Verbesserung des Abbrandverhalten
- Vereinfachter Transport im Verbrennungsprozeß
- Möglichkeit der Normierung



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Wie macht man das?

Anlieferung

Auflösung (bei Ballen)

Vermahlung, Zerkleinerung

Trocknung

Entstaubung

Zwischenlagerung

Konditionierung (Wasser, Melasse, Kalk, Stärke)

Reifung

Pressen

Abkühlen

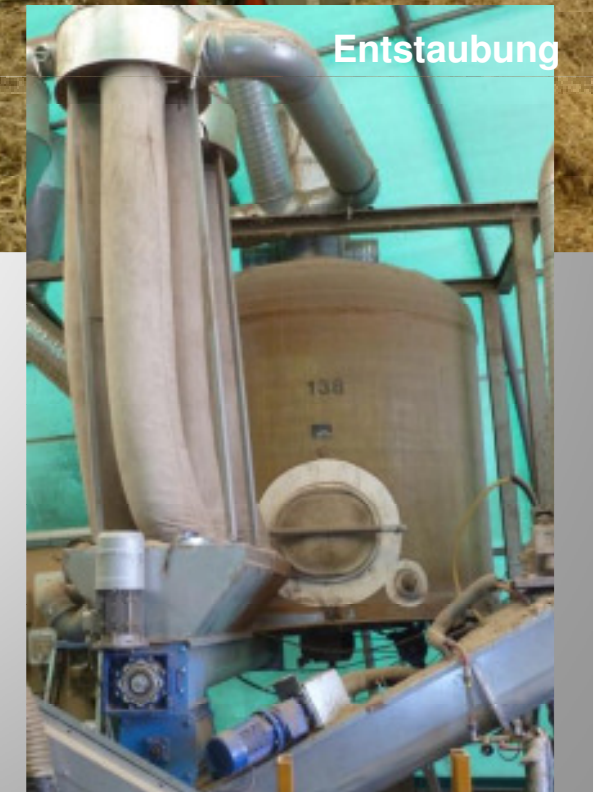
Sieben

Verpackung/Lagerung

Auflösung



Entstaubung



Wie macht man das?

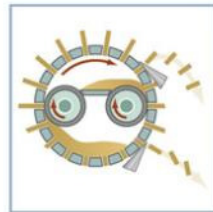
Die Herstellung von Holzpellets

Anlieferung des Rohmaterials
Als Ausgangsmaterial für die Herstellung von genormten Pellets (DIN Plus Pellets) dient Industriestholz aus Sägewerken (Sägemehl, Hobelspäne).

1 Schubboden

2 Metall- und Schwergutabscheider
Abscheidung von Fremdmaterialien wie Metall und Steine.

3 Hammermühle
Zerkleinerung des Holzmaterials auf eine einheitliche Größe von 4 mm.



8 Matrizenpresse

Im Herzstück der Anlage werden die Holzspäne verdichtet und unter hohem Druck und bei einer Temperatur von 40 bis 50° C durch die Bohröffnungen der Matrize gepresst. Die Späne verkleben durch den im Holz enthaltenen Stoff Lignin. Nur ergänzend wird Stärke zugegeben. An der Außenseite der Matrize schneidet ein Messer die durchgepressten Pellets ab.

4 Trocknungsanlage
Trocknung des Materials bei 90° C.

5 Trockensilo
Zwischenlagerung des Materials.

6 Konditioneur

Messung des Feuchtigkeitsgehaltes der Späne. Befeuchtung der Holzspäne mit Wasser, um einen einheitlichen Feuchtigkeitsgehalt von 10 bis 15 % zu gewährleisten. Zugabe von Stärke (max. zugelassener Stärkegehalt 2 %).

Wasser
Stärke

11 Pelletsilo
Lagerung der Pellets.

7 Reifebehälter

Zwischenlagerung der Holzspäne für 10 bis 15 min, damit das Wasser gleichmäßig in die Späne eindringen kann.

9 Kühler

Abkühlung und damit Aushärtung der Holzpellets.

10 Sieb

Abscheidung von Abrieb und zerbröselten Pellets, die zum Trockensilo zurückgeführt werden.

Transport zum Endverbraucher

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Wie macht man das?

Pelletieranlagen



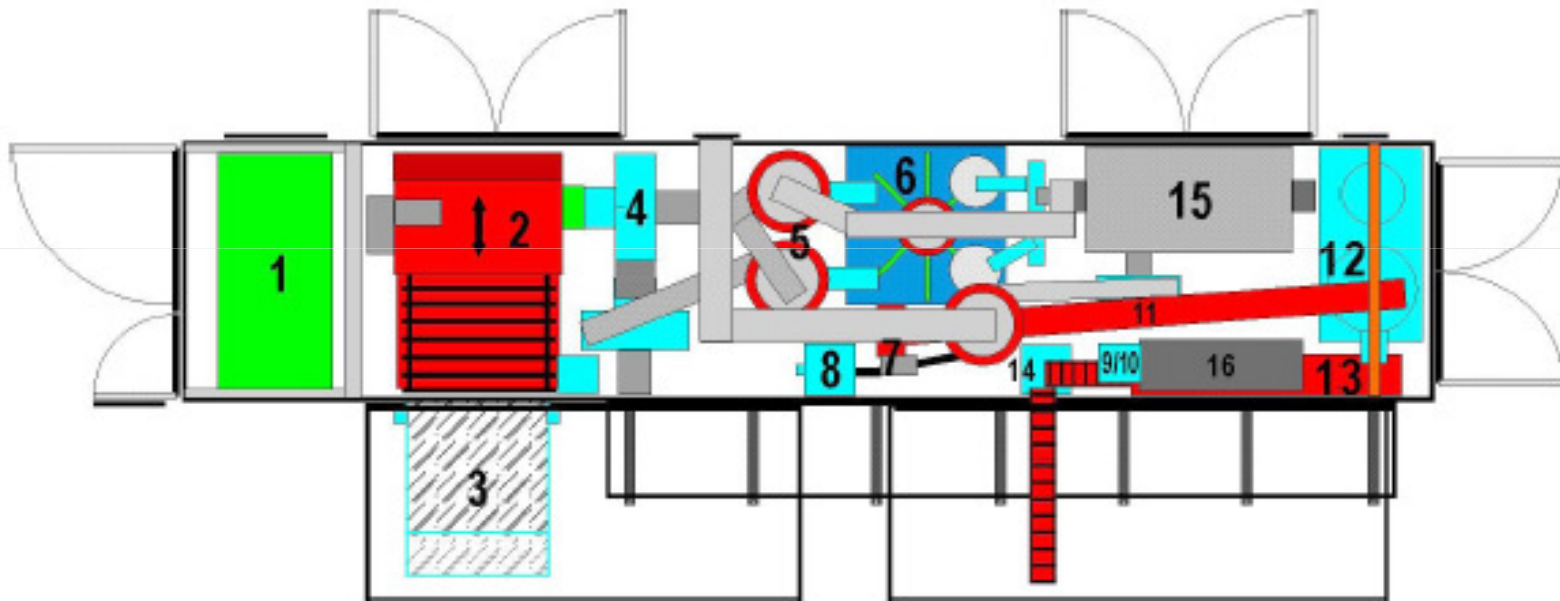
Pusch AG



Ecoworxx

Wie macht man das?

Pellettieranlagen



(Quelle: www.diekra.de)

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Wie macht man das?

Brikettieranlagen



Miscanthus
Briketts



Gross
Brikettierpresse

Praxistauglichkeit und Handhabung der Kompaktierungstechnik

Charakterisierung Pelletierung:

- Vielfältige Anpassungsmöglichkeiten erfordern viel Fingerspitzengefühl bzw. hohen Steuerungsaufwand
- Vielfältige Verwendungsmöglichkeiten des Pellets
 - (z.B. Einstreu, Futter...)
- 3 – 25 mm Durchmesser (Klassisch 6 – 8 mm)
- Energieeinsatz höher als bei Brikettierung
- Sehr hohe Verdichtung (600 kg/m³ und mehr)



Praxistauglichkeit und Handhabung der Kompaktierungstechnik

Charakterisierung Brikettierung:

- Auch vom Laien relativ einfach zu bedienen
- Eingeschränkte Verwendungsmöglichkeiten
- 45 – 80 mm Durchmesser (Klassisch 80 mm)
- Energieeinsatz niedriger als bei Pelletierung
- Hohe Verdichtung (450 kg/m^3 und mehr)



**Briketts aus
Miscanthusstaub**

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Praxistauglichkeit und Handhabung der Kompaktierungstechnik

Alternative Rund- und Quaderballen:

- Kurz gehäckselt durchaus direkt verheizbar
- Bei Automatisierung sehr hoher Aufwand
- Sonstige Eigenschaften wie bei losem Material



Strohverbrennungsanlage Hermersberg



Ballenauflöser

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Praxistauglichkeit und Handhabung der Kompaktierungstechnik

Alternative Rund- und Quaderballen:



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Praxistauglichkeit und Handhabung der Kompaktierungstechnik

Alternative Rund- und Quaderballen:



Ballenpresse Miscanthus



Miscanthus-
Verbrennung

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

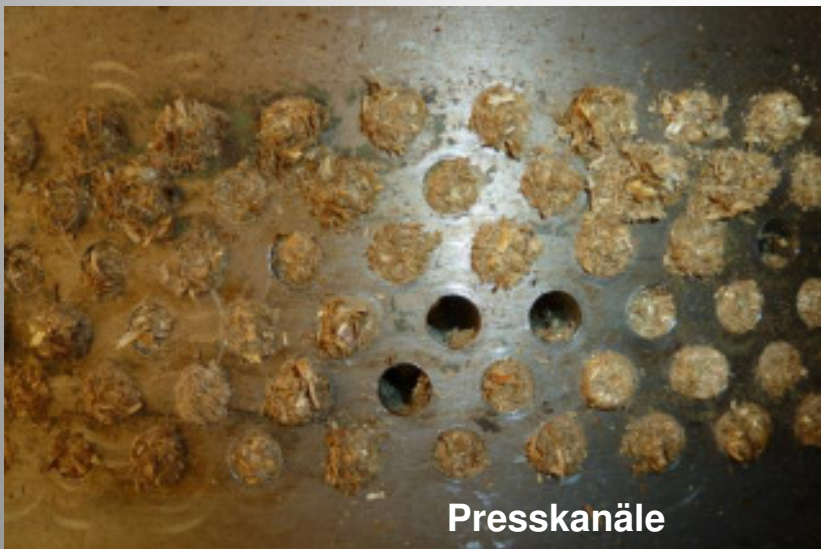
Marktübersicht und regionale Verfügbarkeit

Mobile Pelletierung:

Agro-Bio-Tech **24238 Selent**

Diekra **74 592 Kirchheim**
(Energie vom Land) **/Jagst**

PCM **36093 Künzell**



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Marktübersicht und regionale Verfügbarkeit

Grosse Stationäre Pelletieranlagen:

Bauer Power 65428 Rüsselsheim

Kaliro 48432 Rheine

PCM 36166 Haunetal

PTG 99510 Apolda

Pusch AG 56242 Marienrachdorf

Lange & Meyer 27318 Hilgermissen

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Marktübersicht und regionale Verfügbarkeit

Übersicht Hersteller Peletierpressen und Brikettierpressen für landwirtschaftliche Biomasse

Bei mir!



Kosten – Ein Versuch der Annäherung

Energetische Nutzung

| Vermarktung ab Hof | Mobile Presse; Nutzung im Einzelbetrieb | Teilmobile Presse | Ortsfeste Presse |
|--|---|-------------------|------------------|
| Feld-Hof-Entfernung | 3 km | 15 km | 50 km |
| Unterstellter Verkaufserlös | 180,- €/t | 180,- €/t | 180,- €/t |
| Vermarktungskosten (10 %) | 18,- €/t | 18,- €/t | 18,- €/t |
| Rohstoffkosten | 77,- €/t | 83,- €/t | 108,- €/t |
| Max. Verfahrenskosten der Kompaktierung | 85,- €/t | 79,- €/t | 54,- €/t |

Quelle: Björn Staub (LLH)



Kosten – Ein Versuch der Annäherung

Stoffliche Nutzung

| Vermarktung ab Hof | Mobile Presse; Nutzung im Einzelbetrieb | Teilmobile Presse | Ortsfeste Presse |
|--|--|------------------------------|-------------------------|
| Feld-Hof- Entfernung | 3 km | 15 km | 50 km |
| Unterstellter Verkaufserlös | 250,- €/t | 250,- €/t | 250,- €/t |
| Vermarktungs- kosten (10 %) | 25,- €/t | 25,- €/t | 25,- €/t |
| Rohstoffkosten | 77,- €/t | 83,- €/t | 108,- €/t |
| Verfahrens- Kosten der Kompaktierung | 85,- €/t | 79,- €/t | 54,- €/t |
| Zusätzliche Wertschöpfung | 63,- €/t | 63,- €/t | 63,- €/t |

Quelle: Björn Staub (LLH)

Was für Wen? Eine Zusammenfassung

- Rechtliches Problem bei der thermischen Verwertung von Pellets und Briketts aus Halmgütern im Leistungsbereich bis 100 kW Feuerungsleistung
- Eine Chance auf Realisierung könnte mittelfristig durch Zertifizierte Pellets auch Halmgütern bzw. Mischprodukten entstehen
- Der wirtschaftliche Konkurrenzdruck durch billige Holzprodukte ist groß
- Funktionierende Technik ist am Markt

Was für Wen? Eine Zusammenfassung

- Der wirtschaftliche Betrieb einer Pelletierung tritt erst bei hohen Auslastungen (und hohem Rohstoffaufkommen) ein
- Pellets für Einstreu u.ä. Zwecke ermöglicht deutlich höhere Erträge
- Brikettierung wird durch den Einsatz zur Verwertung von Reststoffen in Produktionsprozessen richtig sinnvoll



Laubbrikettierung RIELA

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Erich Gersbeck – Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Fachgebiet 'Nachwachsende Rohstoffe – Bioenergie'

Kölnische Str. 48 - 34117 Kassel



0561 7299-273



erich.gersbeck@llh.hessen.de

kompetenz für Landwirtschaft
und Gartenbau

LLH