

Christian Füll, Heinz Hempel, Potsdam – Bornim, und Horst Baldauf, Freiberg/Sa.

Fasergrobaufschluß bei Hanf

Hanffasern können für die Herstellung von Dämmstoffen, Baustoffen oder Verbundmaterialien verwendet werden. Denkbar ist sogar der Ersatz von Glas- oder Kohlefasern. Voraussetzung ist aber eine wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit. Die in der Praxis befindlichen Anlagen zum Fasergrobaufschluß sind noch mit zu hohen Kosten verbunden. Deshalb wurden erste Untersuchungen zur Fasergewinnung aus trockenem Grünhanf mit Hilfe von Zerkleinerungsmaschinen durchgeführt. Modifizierte Hammermühlen sind geeignet, die Fasern freizulegen. Technisch möglich ist auch die Fasergewinnung aus siliertem oder konserviertem Hanf.

Gegenwärtig mangelt es für Hanf an geeigneter Ernte- und vor allem Fasergewinnungstechnik [1, 2]. Auch über die Marktchancen von Hanfprodukten gibt es noch keine klaren Vorstellungen. Für die textile Nutzung sind die Faserkosten in Deutschland zu hoch. Dagegen bestehen im Bereich Baustoffe, Dämmstoffe und Verbundstoffe Chancen. Doch müssen auch dafür alle Wege zur Kostensenkung analysiert werden [1].

In diesem Beitrag wird über allererste Ergebnisse zur Fasergewinnung aus trockenem Grünhanf und aus siliertem Hanfhäcksel berichtet.

Zielstellung

Die gegenwärtigen Aufbereitungsanlagen erfordern für die Hanffasergewinnung zur nichttextilen Anwendung zu hohe Investitionen und verursachen vor allem gegenüber Holzfasern zu hohe Kosten.

Für den Landwirtschaftsbetrieb sind vor allem die Preisschwellen für Hanfstroh entscheidend, bei denen Hanf im Vergleich zu anderen Marktfrüchten in die Produktion aufgenommen wird [3]. Aus den Ergebnissen einer Studie des BML geht hervor, daß bei einer Prämienhöhe von 1510 DM/ha diese Preisschwelle im Mittel der Bundesrepublik bei 12

DM/dt Hanfstroh liegt. Bei 9 DM/dt würde sich der Anbau vor allem auf das Land Brandenburg konzentrieren.

Die in der Praxis ermittelten Kosten von luftgetrocknetem Hanfstroh für Anbau und Ernte betragen 15,80 DM/dt für Erträge von 100 dt/ha und 11,60 DM/dt für 150 dt/ha [4].

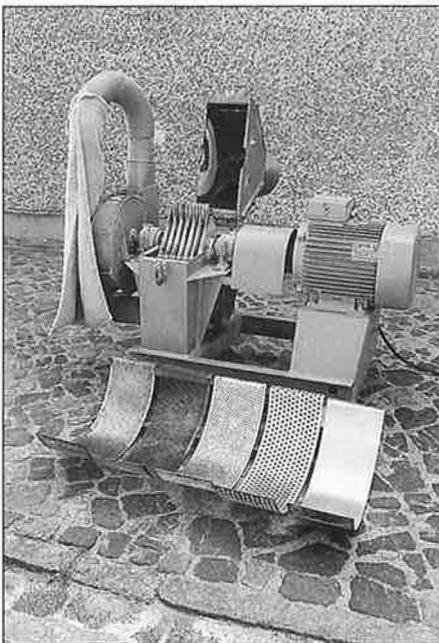


Bild 1: Hammermühle zum Fasergrobaufschluß bei trockenem Grünhanf

Fig. 1: Hammer mill for the fibre pre-opening of the dry, not retted material

Um Marktchancen zu eröffnen, sind Faserpreise von 1,50 DM/kg und Schäbenpreise von 25,00 DM/dt bei einer Entholungsleistung von 3 t/h anzustreben [4]. Die Preise von Holzfasern, die für einige Produkte als Konkurrenz betrachtet werden müssen, liegen jetzt schon zwischen 0,30 bis 0,50 DM/kg [5].

Fasergrobaufschluß bei trockenem Grünhanf

Die aufwendige Röste des Hanfstrohes ist in Deutschland aus Kostengründen nicht mehr zu vertreten. Eine kostengünstige Verfahrensvariante könnte aus den Prozessen: Mähen, Feldtrocknung in rund sechs Tagen, Pressen, Transport, Zwischenlagerung und Fasergrobaufschluß von Grünhanf bestehen.

Neben der geringen Feld-Liegezeit werden durch das Umgehen der Röste Ko-

sten gespart. Weiterhin müssen auf jeden Fall die Schäben zu Veredelungsprodukten verwertet werden [4]. Dies ist ein weiterer Vorteil des Verfahrens.

Für die Fasergewinnung werden gegenwärtig überwiegend Brech-Anlagen verwendet, die systematisch aus der früheren Handbreche entwickelt wurden. Sie sind so aufgebaut, daß die Hanfstengel profilierte Walzenpaare durchlaufen. Dabei werden der spröde Holzanteil gebrochen und die Fasern freigelegt. In weiteren Schritten erfolgt dann das Abtrennen der Schäben. Von Vorteil ist, daß man auf diese Weise Langfasern erhält, die nach entsprechender Reinigung für die textile Verarbeitung geeignet sind. Nachteilig sind der hohe Arbeitszeitbedarf und die hohen Kosten.

Es wird deshalb der Weg untersucht, die Hanfstengel in leistungsfähigen, auch in anderen Verarbeitungsbereichen eingesetzten Maschinen so zu beanspruchen, daß der Holzanteil zerkleinert und die Fasern unbeschädigt freigelegt werden. Hierfür erscheinen Maschinen mit Prall-, Druck- und Schubbeanspruchung als geeignet. Dies sind beispielsweise Hammermühlen, Schlagnasenmühlen, Stiftenmühlen, Riffelscheibenmühlen, Pralltellermühlen und Doppelstrommühlen. Die ersten Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

In Stiftenmühlen, Schlagnasenmühlen und in etwas geringerem Maß auch in Schlagkreuzmühlen kommt es zu Verstopfungen, die durch Verhaken und Umwickeln von Bauteilen mit Fasern hervorgerufen werden. Riffelscheibenmühlen scheinen geeignet zu sein. Die besten Ergebnisse lieferte eine Hammermühle mittleren Maßstabes in etwas modifizierter Betriebsweise (Bild 1). In weiteren Untersuchungen sind die Einflüsse der Betriebsparameter zu klären. Bisher ist der Schäbenanteil in den Fasern bei den Riffelscheibenmühlen nach einer einfachen Siebklassierung mit etwa 10 % recht hoch, was aber in einigen Verarbeitungsprodukten nicht unbedingt stören muß (Bild 2).

Bei optimalen Betriebsparametern ist die Faserlängenverteilung bei der Hammermühle ähnlich wie bei den Verfahrenstechniken der Fa. Temafa und des Thüringischen Institutes für Textil- und Kunststofforschung Rudolstadt (Bild 2). Der Schäbenanteil ist nach der Siebklassierung sogar kleiner.

Priv. Doz. Dr.-Ing. habil. Christian Füll leitet die Abt. Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung im ATB Potsdam-Bornim (Wiss. Direktor: Prof. Dr.-Ing. J. Zasko), Dipl. Ing. Heinz Hempel ist Mitarbeiter in dieser Abteilung. Dr.-Ing. Horst Baldauf ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik. Referierter Beitrag der Landtechnik

Für das Trennen der Fasern von den Schäben ist bisher nur der Siebprozeß untersucht worden. Schon mit einer einfachen Technik wurden gute Trennergebnisse erzielt. Weitere Verbesserungen sind durch das Stromklassieren, etwa in Zickzacksichtern, zu erwarten.

Fasergewinnung von siliertem Hanf

Gehäckselter Hanf kann ohne und mit Zusätzen siliert werden. Dabei erfolgt auch eine Röste, die Hanffasern werden also freigelegt.

Zur Fasergewinnung wurde die Schwimm-Sink-Trennung untersucht [6]. Als Trennmerkmal werden die unterschiedlichen Dichten der Fasern mit 1190 kg/m^3 und Holz mit 650 kg/m^3 genutzt [7]. Der in diesem Zusammenhang oft gebrauchte Begriff der „Flotationstrennung“ ist nicht berechtigt. Die Schäben-Faser-Trennung setzt eine Hydrophobierung beziehungsweise Hydrophilierung der zu trennenden Teilchen und damit ein selektives Ankoppeln der Teilchen an Luftblasen nicht voraus. Wegen der geringen Dichte schwimmen die Schäben bereits ohne Luftzufuhr auf, während die Fasern in Abhängigkeit von den Strömungsverhältnissen sich absetzen oder in Schwebe bleiben.

Nach Filtrieren der Trübe erfolgte die Trocknung und das Bestimmen der jeweiligen Masseanteile. Bei allen Versuchen konnte der Hauptanteil der Schäben abgetrennt werden. Die Werte lagen über 90 %. Der Rest verbleibt in der Trübe auf Grund der ursprünglich vorhandenen Bindung zwischen Fasern und Schäben sowie durch formschlüssige Bindung (Verhaken) der faserigen und sperrigen Teilchen. Weitere Untersuchungen sind zur Trennung notwendig.

Eine Trennapparatur im mittleren Maßstab wurde von de Maeyer und Huismann [7] untersucht. Sie besteht aus einem Trog mit den Abmessungen $4300 \cdot 310 \cdot 300 \text{ mm}$. An der Aufgabestelle der Hanfprobe wird durch Wasserzulauf eine turbulente Strömung erzeugt, die das Aufschwimmen der Schäben fördert. Die Fasern werden aus dem abströmenden Wasser herausgesiebt. Die Schäben können an der Wasseroberfläche abgenommen werden. Diese Einrichtung könnte nach weiteren Entwicklungsarbeiten Praxisreife erlangen. Denkbar ist auch eine Fasergewinnung mit Hilfe von Hydrozyklonen, die in der Praxis für ähnliche Aufgabenstellungen eingesetzt werden.

Generell ist bei der Naßaufbereitung das Problem der Abwasserreinigung zu lösen. Dies ist ein Nachteil des Verfahrens.

Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse erster Untersuchungen zeigen, daß der Fasergrobaufschluß bei trockenem Grünhanf durch Maschinen mit Prall-, Druck- und Schubbeanspruchung möglich ist und kostengünstig gestaltet werden kann. Bei feucht siliertem oder konserviertem Hanf können die Fasern durch eine Schwimm-Sink-Sortierung von den Schäben getrennt werden.

Literatur

- Bücher sind mit • gezeichnet
- [1] *Franken, M.*: Beim nachwachsenden Rohstoff Hanf läuft ohne Subventionen nichts. VDI-Nachrichten, Nr. 42, 18. Okt. 1996, S. 39
 - [2] *Rottmann-Meyer, M.L.*: Hanf – Eine fast vergessene Nutzpflanze ist wieder aktuell. Energiepflanzen (1997), H. 1, S. 20-23
 - [3] *Drescher, K. und C.M. Brodersen*: Bestimmung der Wettbewerbskraft von Hanf in Deutschland. Agrarwirtschaft 46 (1997), H. 2, S. 100-108
 - [4] • *Hesch, R., A. Meyer, F. Beckmann und K. Hesch*: Hanf – Perspektiven für eine ökologische Zukunft. TAO-ASIS Verlag GmbH, Lemgo, 1996

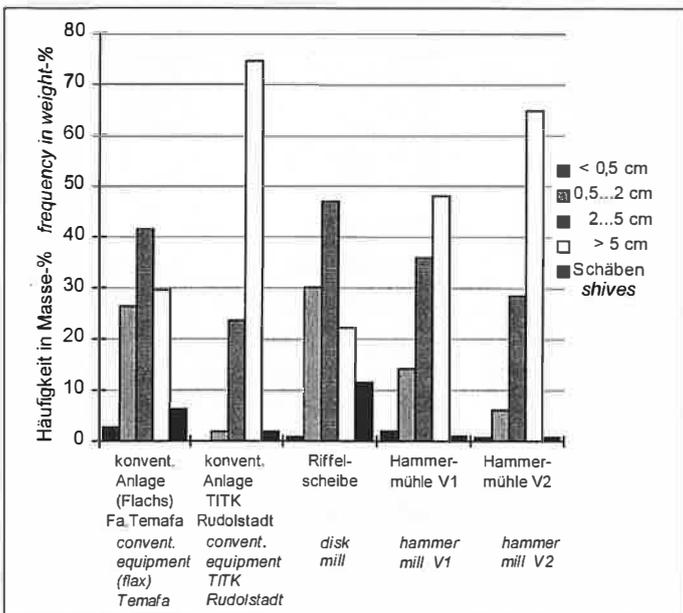


Bild 2. Faserlängenverteilung von Hanf und Schäbenanteil in der Faser für unterschiedliche Aufbereitungsverfahren

Fig. 2: Distribution of fibre length of hemp and share of shives the fibre for different processing techniques

NEUE BÜCHER

Großer Shell Atlas 98/99.

Mairs Geographischer Verlag, Ostfildern, 1997, 18x28,5 cm, 898 S., mit CD-ROM, 54 DM
Schon wieder ein großer Shell Atlas? Ja, und es gibt kaum eine Seite, die nicht aktuelle Eintragungen und Verbesserungen aufweist. In besonderem Maße gilt dies für die Fernverbindungsstraßen und Autobahnen. Wesentlich erweitert worden ist der jedem Shell Atlas beigefügte elektronische Routenplaner. Die CD-ROM wiegt nur 18 Gramm im Gegensatz zu den fast zwei Kilo Gewicht des Atlas, kommt aber im Inhalt dem Deutschland-Teil des Buches schon sehr nahe. Zu den Verbesserungen gehören im einzelnen:

- Eingabemöglichkeit für 18000 mögliche Zielorte (früher nur 10000) bei bis zu zehn Zwischenstationen
- eine Fernfahrtenkarte Deutschland 1 : 2,6 Millionen
- 24 Zufahrtskarten von Großstädten 1 : 100000 und
- 5400 Hotels und 400 Restaurants aus dem Datenteil des Shell Atlas.

Alle übrigen bisher schon verwendeten Bestandteile des Routenplaners wie die Shell EuroKarte Deutschland 1 : 750000 und die Panoramakarte bleiben erhalten. Das gilt ebenso für das Buch: Auch der Atlas hat alle seine bisherigen Bestandteile vom Ortsregister über den Service-Teil mit detaillierten Länder- und Reiseinformationen, Hinweisen zu Pannenhilfe und Erster Hilfe, Hotel- und Restaurantanzeigen und vieles mehr behalten, natürlich ebenfalls in aktualisierter Form.

Antriebssysteme in der Landtechnik – Gelenkwellen, Überlastkupplungen, Getriebe

Von Claus Nienhaus und Eberhard Wilks. Verlag Moderne Industrie/GKN Walterscheid, Landsberg. 1997, 84 S., 53 Abb., 16,80 DM, ISBN 3-478-93183-5

Um Kräfte vom Traktor auf die Landmaschine oder innerhalb selbstfahrender Landmaschinen zuverlässig und wirkungsvoll übertragen zu können, sind Komponenten wie Gelenkwellen, Überlastkupplungen und Getriebe notwendig. Ihre Arbeitsweise wird von den Autoren gut verständlich erklärt, die zahlreichen Schnittbilder, Diagramme und Einsatzbilder erleichtern die Aufnahme der beschriebenen Technik zusätzlich. Das Büchlein ist für Studenten, Berater oder technisch interessierte Praktiker gleichermaßen empfehlenswert.

[5] *Kühne, G.*: Gedanken zur Hanf-Nutzung für Baustoffe. Persönl. Mitteilung, TU Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, 4. Juli 1997

[6] *Baldauf, H.*: Trennung der Holz- und Bastanteile bei gehäckseltem Hanf. Laborbericht, TU BA Freiberg, Freiberg/Sa., 1997

[7] *de Maeyer, E.A.A. und W. Huismann*: Oogst en conserveringstechniek van vezelhennep. Agrotechniek en fysica, rapport 94-27, Landbouwniversiteit Wageningen, januari 1995

Schlüsselwörter

Hanf, Hanffaser, Aufbereitung

Keywords

Hemp, hemp fibre, processing