

Detlef Ehlert, Potsdam-Bornim

Zweiebenen-Schneidwerk für die Hanfernte

Mit der Aufhebung des Anbauverbotes für Hanf und einem Anbau auf einer Fläche von 1400 ha wurden die deutschen Landwirte vor die Aufgabe gestellt, den Umgang mit einer alten Kulturpflanze neu zu erlernen. Aus früher gesammelten Erfahrungen und aus Berichten ausländischer Hanfanbauer war klar, daß die sprichwörtliche Anspruchslosigkeit bei der Aussaat und Pflege keineswegs auf die Anforderungen an die Erntetechnik zutreffen würde.

Zur Absicherung der Hanfernte 1996 wurde vorhandene Technik eingesetzt und neue entwickelt. Mit einem vorgestellten Zweiebenen-Schneidwerk sollen die Hanfstengel eingekürzt werden, um an der Folgetechnik die Funktion zu verbessern und Belastungen abzubauen.

Als in diesem Frühjahr das seit 1981 bestehende Anbauverbot von Hanf mit einem THC-Gehalt unter 0,3 % aufgehoben wurde, war der Weg für die Wiederkehr einer alten Kulturpflanze frei. Daraufhin erfolgte in Deutschland im Frühjahr 1996 die Aussaat in der EU zugelassener Sorten auf einer Fläche von rund 1400 ha. Nachdem mit der Aussaat des Hanfes der Count down lief, mußten in der verbleibenden Zeit verfahrenstechnische Lösungen für die Ernte und Verarbeitung gefunden und vorbereitet werden. Daß handarbeitsintensive Ernteverfahren unter den Bedingungen der deutschen Landwirtschaft keine Lösung sein können, stand dabei außer Zweifel.

Zwei Linien der Hanfernte

Für die Hanfernte und -verarbeitung sind grundsätzlich zwei Linien denkbar, die Silagelinie und die Trockengutlinie. Infolge der großen Wuchshöhe und der Stengel-

eigenschaften war zu erwarten, daß die Erntetechnik für beide Linien extrem hoch belastet wird.

In der Trockengutlinie ist die Mähtechnik das erste Glied in der Verfahrenskette. Hier wurden Möglichkeiten gesucht, primär die Belastungen für die Nachfolgetechnik zur Schwadbearbeitung und das Pressen reduzieren. Des weiteren sollte erwarteten Problemen bei der späteren Entholzung mit einem mobilen Gerät oder bei der Ballenauflösung und Entholzung in einer stationären Anlage begegnet werden.

Lösungen zum Mähen und Einkürzen der Stengel

Von der holländischen Fa. Hempflax wurde ein selbstfahrender Mähauflbereiter entwickelt, der die Stengel abschneidet, auf eine Länge von rund 60 cm einkürzt, gleichzeitig anquetscht und in einem Schwad ablegt. Noch intensiver, bis zur Freilegung der Fasern, bereitet ein selbstfahrender Hanfernter eines westfälischen Landwirtes die grünen Hanfstengel auf. Ein weiterer Lösungsansatz zur sofortigen und kostengünstigen Stengeleinkürzung bei der Mahd bestand in der Entwicklung eines Mehrebenen-Schneidwerks mit geringem technischen Aufwand. Für diese Zielstellung wurden die Machbarkeit und Funktionserwartung der technischen Lösungen

- Dreiebenen-Schneidwerk ohne Vertikalschnitt,
- Zweiebenen-Schneidwerk mit Vertikalschnitt und
- Zweiebenen-Schneidwerk ohne Vertikalschnitt

im Rahmen einer Konstruktionsstudie untersucht.

Nach Diskussion und Bewertung der Vor- und Nachteile der Grundprinzipie konzentrierten sich die Entwicklungsarbeiten auf ein Zweiebenen-Schneidwerk mit Vertikalschnitt, das in den drei Ausführungsvarianten

- umlaufendes Sägeband,
- umlaufende Schneidkette sowie durch
- Kombination von zwei horizontalen und einem vertikalen oszillierenden Doppelmesserbalken

denkbar war. Nach Tastversuchen zu den erreichbaren Schnittfunktionen wurde die Kombination von zwei horizontalen und einem vertikalen oszillierenden Doppelmesserbalken als Vorzugslösung ausgewählt, konstruktiv umgesetzt und gefertigt. Für die beiden horizontalen Schnittebenen kamen Baugruppen des von der Fa. Ziegler hergestellten Heck-Mähwerks BM 1205 zum Einsatz, für die vertikale Schnittebene das zur Rapstrennung hydraulisch angetriebene Doppelmesserschneidwerk RT 135.

Zuerst Verstopfungsprobleme

Die nach Fertigstellung des ersten Funktionsmusters (*Bild 1*) durchgeführten Tastversuche in einer Hanfplantage zeigten sehr schnell, daß der Materialdurchfluß durch das Gerät nicht gewährleistet war. Die zusätzlichen Rahmen zur Messerbalkenabstützung sowie das Vertikalmesser selbst verursachten ausgeprägte Stauerscheinungen beim Gutdurchgang. Zur Lösung des Problems wurde auf den vertikalen Messerbalken verzichtet sowie eine einseitige Abstützung der horizontalen Mähbalken durch Verstärkung ihrer Biege widerstandsmomente auf der Anschlagseite vorgenommen (*Bild 2*).

Durch diese Veränderungen konnten der Gutdurchgang verbessert und damit die Eignungsuntersuchungen an zahlreichen Einsatzorten mit sehr unterschiedlichen Bedingungen (Bodenverhältnisse, Bestand und Witterung) noch rechtzeitig zur Hanfernte begonnen werden.

Dr.-Ing. Detlef Ehlert ist Leiter der Abteilung „Technik im Pflanzenbau“ am Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam (Wissenschaftlicher Direktor: Prof. Dr.-Ing. J. Zaske).

Für geleistete Konstruktionsarbeiten sei an dieser Stelle Herrn Flemming-Fischer vom ATB und Herrn Dr. Besler von der Humboldt-Universität zu Berlin gedankt. Das Projekt wurde vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg sowie mit Mitteln der EU gefördert.

Bild 1: Zweiebenen-Schneidwerk mit Vertikalmesser im Rahmen

Fig. 1: Two-level cutter bar with vertical knife and frame





Bild 2: Zweiebenen-Schneidwerk

Fig. 2: Two-level cutter bar



Bild 3: Zweiebenen-Schneidwerk im Einsatz

Fig. 3: Two-level cutter bar in operation

Einsatzergebnisse

Für den überwiegenden Teil der Untersuchungen wurde als Basisfahrzeug ein Zetor 4211 mit einer Motorleistung von 33 kW eingesetzt, der damit keineswegs überfordert war. Das entwickelte Zweiebenen-Schneidwerk war in der Lage, Hanfbestände unterschiedlichster Höhe und Dichte abzumähen, die Stengel einzukürzen und das Gut breitflächig abzulegen (Bild 3). Dabei entstanden Stengelabschnitte aus dem unteren Bereich von rund 1250 mm, entsprechend der Pflanzenlänge ergab sich die Restlänge des oberen Pflanzenteils.

einfluß seitlich und in Fahrtrichtung geneigten Hanfpflanzen auf.

Messungen zum Leistungsbedarf (Bild 4) an der Zapfwelle ergaben im Normalbetrieb Durchschnittswerte von 6 bis 7 kW bei Drehmomenten um 100 Nm, Spitzenwerte erreichten zum Teil mehr als die dreifachen Werte.

In der Hauptzeit konnten trotz der begrenzten konstruktiven Arbeitsbreite von 2,4 m mittlere Flächenleistungen von 1,24 ha/h erreicht werden, die dann auf 0,56 ha/h in der Ausführungszeit zurückgingen.

solcher Hanferntechnik ist, dürfte in entscheidendem Maße vom zukünftigen Absatz und somit von der Anbaufläche des Hanfes in Europa abhängen.

Schlüsselwörter

Hanferntetechnik, Zweiebenen-Schneidwerk, Erprobungsergebnisse

Keywords

Hemp harvesting technique, two-level cutter bar, test results

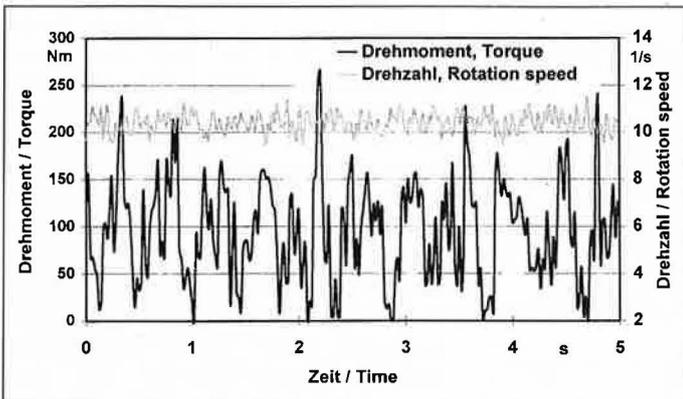


Bild 4: Beispiel für Drehmoment und Drehzahl in Abhängigkeit von der Zeit

Fig. 4: Example for torque and rotation speed depending on time

Um die Funktion zu gewährleisten, mußte das Mähwerk mindestens mit einer Geschwindigkeit von 2,7 m/s (10 km/h) gefahren werden. Zur Unterstützung und Stabilisierung der Schneidvorgänge mußte die Geräteeinigung über den oberen Lenker des Dreipunktanbaus so eingestellt werden, daß der obere Messerbalken um mindestens 200 mm nach hinten versetzt war. Als Folge der relativ hohen Fahrgeschwindigkeiten sollten die Ackerflächen hinreichend eben und frei von größeren Steinen sein.

Erhebliche prinzipbedingte Funktionsprobleme in Form von Verstopfungen traten bei wuchsbedingt oder durch Wind-

Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Primärfunktion des Mähwerks bei scharfen Mähmesserklängen im wesentlichen gewährleistet werden konnte. Nach längerer Einsatzzeit zeigten sich Überlastungsschäden an Verschraubungen, an den Nietverbindungen der Messerklängen, an den Messerrücken sowie an Teilen des Rahmens. Um die Anforderungen für einen breiteren Einsatz in der nächsten Erntesaison zu erfüllen, sind die erkannten Mängel abzustellen. Wie groß das Interesse potentieller Hersteller an der Produktion und Weiterentwicklung

NEUE BÜCHER

EDV-Fachenglisch

Der praktische Kurs zum Selbststudium. Mit Fachwörterbuch. Von Elisabeth Derisiotis. Rudolf Haufe Verlag, Freiburg. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage 1996, 208 S., Broschur, 49,80 DM, Best.-Nr. 15.19 Wer sich je mit Programmierern, Handbüchern, Händlern oder sonstigen Computerfachleuten auseinanderzusetzen hatte, kennt das Problem: Schon einige wenige Fachwörter reichen aus, um den unbedarften Zuhörer zu verblüffen und unverständliche Inhalte loswerden zu können. Diese Zeiten sind vorbei. „EDV-Fachenglisch“, das sich dank Schablonen und pädagogisch klugem Aufbau bestens zum Selbststudium eignet, macht dem Laien das Fachkauerwelsch verständlich und plausibel. Es ist in drei Teile gegliedert: Kurzrepetition der englischen Grammatik, englische EDV-Fachtexte und ein Fachwörterverzeichnis. Die Repetition der englischen Grammatik ist schrittweise aufbereitet. Die gestellten Aufgaben können gelöst und selbst kontrolliert werden. Der zweite Teil enthält eine Sammlung englischer Fachtexte mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Sämtliche Übungen und Beispiele enthalten Musterlösungen und können auch im Selbststudium erarbeitet werden. Abgeschlossen wird das Lehrmittel mit einem Fachwörterverzeichnis, das als Nachschlagewerk benutzt werden kann und Hinweise gibt auf Synonyme und Herkunft der Fachausdrücke.