

Entwicklung einer Erntemaschine für Kamillenblüten

Laufzeit: 01.05.2010 - 31.08.2013

Forschungsstelle: Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB)
Max-Eyth-Allee 100
14469 Potsdam

Projektleitung: Dr.-Ing. Detlef Ehlert
Dr.-Ing. Thomas Hoffmann

Förderung: Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz unter dem Förderkennzeichen 22012309 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags.

Gefördert durch:
 Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages.


FoR
Forschungszentrum Ernährung und Ernährungswissenschaften e.V.

Problemstellung/Zielsetzung

Für das Ernten von Kamillenblüten werden gegenwärtig in Deutschland Pflückmaschinen des Typs "KEM Linz III" eingesetzt, die vorrangig Basismaschinen aus der Produktion des ehemaligen "Kombinat Fortschritt Landmaschinen" nutzen. Die Produktion der noch heute im Einsatz befindlichen Maschinen begann im Jahr 1974, so dass die ältesten Maschinen ein Alter von 35 Jahren aufweisen. Seit über 10 Jahren gibt es weder Forschung zur Entwicklung zukünftiger Erntetechnik noch einen Landmaschinenhersteller in Deutschland, der modernisierte bzw. neue Kamillenerntemaschinen anbietet. Zielstellung dieses Projektes ist daher die Entwicklung des Funktionsmusters einer neuen Erntemaschine für Kamillenblüten, die sich durch eine besonders hohe Pflückqualität bei einer Flächenleistung von mindestens 1 ha je Stunde und geringen Kosten auszeichnet.

Den Schwerpunkt der F&E-Arbeiten bildete das Entwickeln eines neuen leistungsfähigeren Pflückprinzips. Dies sollte in enger Abstimmung mit den Kamilleproduzenten und dem potentiellen Maschinenhersteller erreicht werden.

Das Hauptziel des Vorhabens bestand im Erarbeiten von wissenschaftlich-technischem Know-how für eine effizientere Ernte von Kamillenblüten, das in Form eines Abschlussberichtes einschließlich Konstruktionsunterlagen sowie eines erprobten und optimierten Funktionsmusters zu belegen war. Dieser Erkenntnisstand bildet dann die Grundlage für die Überführung der neuen Kamillenblütererntemaschine in die Kleinserienherstellung. Mit dem Vorhaben soll langfristig die Grundlage für eine wettbewerbsfähige Produktion von Kamillenblüten in Deutschland geschaffen werden, die sowohl Anbaubetrieben als auch dem zukünftigen Hersteller der Erntemaschine ihre Existenz sichern hilft.

Ergebnisse

In einem ersten Bearbeitungsschritt wurde die zugängliche Patent- und Fachliteratur eingesehen und analysiert. Des Weiteren wurden Erfahrungen ausgewertet, die aus dem Einsatz der gegenwärtig in Deutschland eingesetzten Erntetechnik resultierten. Auf dieser Informationsbasis erfolgten das Entwickeln und Bewerten neuer technischer Lösungsansätze (insbesondere für das Pflückprinzip) sowie das Ableiten von Anforderungen an die zukünftige Basismaschine.

Durch die intensiven Bemühungen konnte der erste geplante Meilenstein vorfristig realisiert werden, der in der Erarbeitung und Abstimmung der Grundkonzeption der Kamillenblütenerntemaschine mit den Projektpartnern bestand. Dies umfasste das neue Pflückprinzip, das eine erhöhte Pflückgeschwindigkeit ermöglichen sollte, sowie die Verwendung von Komponenten des Mähdeschers "Farmer 220" der Fa. MDW-Hege in Singwitz (Sachsen). Da das konzipierte Pflückprinzip wesentliche neue Komponenten beinhaltet, wurde eine Europäische Patentanmeldung erarbeitet, die am 27. August 2010 eingereicht wurde. Nach Prüfung durch das Patentamt und einigen weiteren Abstimmungsschritten erfolgte die Erteilung des Patents.

Im Laufe der detaillierten konstruktiven Bearbeitung stellte sich heraus, dass für die neue Kamillenblütenerntemaschine der Rahmen, die Spurbreite, der Radstand, die Motoranordnung, die Hydraulikanlage, der Sammelbehälter sowie die Förderorgane völlig neu gestaltet werden mussten. Der damit verbundene Konstruktions- und Fertigungsaufwand erhöhte sich damit erheblich, so dass der Meilenstein 2 erst gegen Ende Juli 2011 erreicht werden konnte. Nachdem am 28. Juli 2011 die Betriebserlaubnis durch die DEKRA erteilt worden war, erfolgten Anfang August 2011 erste Einsatzuntersuchungen zur Ernte von Kamillenblüten mit der Gesamtmaschine in der Agrargenossenschaft Nöbdenitz eG. In diesen Tests konnten wichtige Erkenntnisse zur Funktionsverbesserung sowohl der Basismaschine als auch des Pflückvorsatzes gewonnen werden. Dies betrifft vor allem das verlustfreie Auffangen der abgepflückten Blüten durch den Pflückvorsatz, das Reduzieren von Halmanteilen im Erntegut, die Abgabe des Entgutes vom Pflückvorsatz in den Sammelbehälter sowie die Übergabe vom Sammelbehälter auf Transportfahrzeuge. Das Erarbeiten notwendiger Änderungen sowie ihre fertigungstechnische Umsetzung waren daher Schwerpunkt der Projektarbeit im Winterhalbjahr 2011/12.

Mit Beginn der Erntesaison 2012 stand entsprechend dem geplanten Projektablauf ein verbessertes Funktionsmuster für die weitere Einsatzerprobung in den beteiligten Projektbetrieben rechtzeitig zur Verfügung. Die sich anschließende Erprobungsphase erstreckte sich über den Zeitraum vom 23. Mai bis 24. Juli 2012 in der Agrargenossenschaft Nöbdenitz eG. Während dieser Zeit wurden auf verschiedenen Anbauflächen zahlreiche Testfahrten durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse flossen kurzfristig in neue Detailverbesserungen ein. Die wichtigsten Veränderungen bestanden in einer weiteren Lösung zum Abscheren der Stängel mit stiftförmigen Elementen aus Federstahl, einer rotierenden Leistenbürste als Paddelwelle zum Reduzieren der Spritzverluste, zwei weiteren Leistenbürsten zum Zurückhalten gepflückter Blüten sowie der Installation einer Walzenbürste, um ein Zusetzen der Pflückkämme zu verhindern. Die vorgenommenen Veränderungen führten zum Ende der Erntesaison 2012 zu einem Funktionsmuster, dessen Entwicklungsstand einer ersten quantitativen Bewertung hinsichtlich der erreichten Leistungsfähigkeit und der Qualität des Erntegutes unterzogen wurde. Im Ergebnis musste die Schlussfolgerung gezogen werden, dass der Entwicklungsstand noch nicht ausreicht, um die Zielstellung des Projektes zu erfüllen.

Vor dem Hintergrund dieses Ergebnisses wurde ein neues Pflückprinzip entwickelt, das auf einer geschlossenen Pflücktrommel basiert. Bei dieser Lösung wurde zur Unterstützung des Pflückvorgangs und zur Reduzierung von Spritzverlusten eine rotierende Zuführwalze vor der Pflücktrommel angeordnet. Ein sich anschließendes Abdeckblech verhinderte, dass die bereits

gepflückten Blüten wieder aus den Pflückkämmen entweichen konnten. Wahlweise konnte eine Schereinrichtung zum Abtrennen von noch an den Stängeln verbliebener Blüten zugeschaltet werden. Um die abgepflückten Blüten besser aus den Kämmen zu entfernen, wurde eine Bürstenleiste verwendet, die im oberen Bereich der Pflücktrommel angebracht wurde. Für eine Pflücktrommel ist von entscheidender Bedeutung, dass ihre Kämmen stets frei von Rückständen sind. Um dies zu erreichen, kam eine angetriebene Bürstenwalze zum Einsatz, deren Borsten die verbliebenen langen Bestandteile des Pflückgutes (Stängel) aus den Kämmen bürsteten und in eine Krautschnecke warfen, so dass diese Bestandteile seitwärts in der Fahrspur der Erntemaschine abgelegt werden konnten. Die Blüten wurden von einer darunter liegenden Schnecke aufgefangen und mittig in einen Elevator übergeben, von dem sie weiter in den Blütenbunker gefördert wurden.

Die Erntemaschine mit dem beschriebenen Pflückprinzip (Bild 1) wurde in der Zeit vom 23. Mai 2013 bis 24. Juli 2013 in den Agrargenossenschaften Sachsenland und Ludwigshof zur Kamillenblütenernte unter Praxisbedingungen getestet und einer Bewertung unterzogen. Ein wesentliches Problem in der Erntesaison 2013 bestand darin, dass infolge der teilweise geringen Wuchshöhe der Kamillenpflanzen und des hohen Steinbesatzes in Ludwigshof häufig Schäden an den Pflückkämmen auftraten, die beseitigt werden mussten und so zu Einsatzunterbrechungen führten. Um dies zukünftig zu vermeiden, sind eine robustere Befestigung der Pflückkämme sowie die gesonderte Absicherung des hydraulischen Antriebs durch ein einstellbares Druckbegrenzungsprofil erforderlich.

Zum Ende der Erntesaison 2013 und somit zum Projektende wurde der Stand erreicht, dass die Funktion des Pflückprinzips unter unterschiedlichen Praxisbedingungen nachgewiesen werden konnte. Auf der Grundlage der gewonnenen Erfahrungen war es möglich, die Kamilleerntemaschine durch Bürsten, Abstreichblech sowie eine zusätzliche Reinigungswalze über dem Bunker im Winter 2014 zu verbessern. Im nächsten Schritt wird die Maschine an einen etablierten Landmaschinenhersteller für die Produktion übergehen, für das entsprechende Folgeprojekt wurde von der MDW Singwitz bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) eine Förderung erbeten.



Bild 1: Erntemaschine für Kamillenblüten in der Erprobung 2013

Projektbezogene Veröffentlichungen

Antrag auf Erteilung eines europäischen Patents
Bezeichnung: "Vorrichtung und Verfahren zum Pflücken von Blütenpflanzen"
Aktenzeichen EP 2422610 A1
Eingangsdatum: 27.08.2010
Erteilung in Aussicht gestellt

Ehlert, D.; Roschow, K.
Entwicklungsstand und neue Lösungsansätze zur Ernte von Kamillenblüten
Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen (2011), 16, 111-118

Brabandt, H.; Ehlert, D.
Chamomile harvesters: a review
Industrial Crops and Products (2011), 34, 818-824

Ehlert, D.; Adamek, R.; Giebel, A.; Horn, H.-J.
Influence of comb parameters on picking properties for chamomile flowers (*Matricaria recutita*)
Industrial Crops and Products (2011), 33, 242-247
(Voruntersuchungen)

Ehlert, D.
Current status and advanced solutions for chamomile harvesters
VDI-Berichte Nr. 2124, 2011, S.74-84

Ehlert, D.
Current status and advanced solutions for chamomile harvesters
Vortrag auf der 69th International Conference on Agricultural Engineering LAND. TECHNIK
AgEng 2011 am 11. und 12. November 2011, Hannover, Auftaktveranstaltung zur AGRI-
TECHNICA 2011

Ehlert, D.
Entwicklungsstand und neue Lösungsansätze zur Ernte von Kamilleblüten
Vortrag auf dem Workshop zum Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL), 22. Bern-
burger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen, 21.-22. Februar 2012, Bernburg, S. 26-28

Einreichung eines Deutschen Patents:
Vorrichtung und Verfahren zum Pflücken von Blütenpflanzen und Getreidefruchtkörpern
Aktenzeichen DE 10 2013 103 227.3
Eingangsdatum: 28.03.2013

Ehlert, D.
Entwicklung einer neuen Erntemaschine für Kamillenblüten
Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen (2014), 19, 114-118