

Hans Kirchmeier, Gerhard Rödel und Markus Demmel, Freising

# Entwicklung und Bau eines Pflanzgerätes für den Meerrettichanbau

*Meerrettich ist eine mit viel Handarbeit verbundene, regional begrenzte und sehr arbeitsaufwändige Kultur. Für die Landmaschinenindustrie ist es kaum möglich, für diesen relativ kleinen und sehr speziellen Markt eigene Technik zu entwickeln und anzubieten. Am Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik in Freising – Weihenstephan wurde deshalb eine neue Pflanzmaschine - basierend auf dem Grundrahmen einer Kartoffellegemaschine - entwickelt und gefertigt. Diese wurde über eine komplette Pflanzsaison erfolgreich eingesetzt und konnte die hohen Anforderungen bezüglich Arbeitsqualität und Arbeitszeitreduzierung hervorragend erfüllen.*

Dipl.-Ing. (FH) Hans Kirchmeier ist Mitarbeiter des Arbeitsbereiches „Verfahrenstechnik im Pflanzenbau“, Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Rödel ist Mitarbeiter des Arbeitsbereiches „Mechatronik“ des Institutes für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik (ILT) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Vöttinger Straße 36, 85354 Freising; e-mail: [hans.kirchmeier@LfL.bayern.de](mailto:hans.kirchmeier@LfL.bayern.de)  
Dr. Markus Demmel ist Koordinator des Arbeitsbereiches Verfahrenstechnik im Pflanzenbau.

## Schlüsselwörter

Meerrettich, Pflanzmaschine, Sonderkultur

## Keywords

Horse radish, planter, special crop

Regional spielt der Meerrettich als Einkommensquelle für die Landwirtschaft eine wichtige Rolle. So pflanzen in Franken etwa 180 Betriebe auf rund 140 ha diese Spezialkultur an [1]. Es handelt sich hier um eine sehr arbeitsaufwändige, aber dennoch lukrative Kultur, mit der viele Betriebe ihr Haupteinkommen erzielen. Die Mechanisierung im Meerrettichanbau ist zumeist sehr gering, so werden heute noch rund ein Viertel der Fläche mit einfachsten Mitteln per Hand gepflanzt. Bei der Ernte konnte durch die Entwicklung eines speziellen Meerrettichroders durch das Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik eine deutliche Verbesserung und Erleichterung erreicht werden [2].

Ein sehr großer Arbeitszeitbedarf besteht bei der Pflanzung des Meerrettichs, für die es bislang keine geeignete Maschine gibt. Die Pflanzung mit hohen Anforderungen an die optimale Pflanzgutablage stellt die Grundlage für einen erfolgreichen Anbau dar. Bei der Meerrettichkultur werden keine Jungpflanzen, sondern Wurzelfechser gepflanzt. Diese 30 bis 40 cm langen etwa 1 cm starken Fechser werden schräg in den Boden gesteckt und entwickeln sich zur „Stange“ der neuen Meerrettichpflanze (Bild 1), die zusammen mit den Fechsern (zum Teil Pflanzmaterial für das nächste Jahr) von Herbst bis zum Frühjahr geerntet werden. Entscheidend für das Wachstum und damit den Ertrag sowie für eine möglichst verlustarme und leichte Ernte ist die korrekte Ablage (Winkel und Tiefe) bei der Pflanzung. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, die Pflanzung entscheidend zu verbessern und zu optimieren.

## Weiterentwicklung der vorhandenen Maschine (Saison 2004/2005)

Einzelne Landwirte haben bereits seit mehreren Jahren versucht, mit eigens gebauten oder umgebauten Pflanzmaschinen die hohen Anforderungen an die Ablage der Fechser zu erreichen. Im Prinzip handelt es sich dabei um sogenannte „Sternradmaschinen“. Diese arbeiten mit einem abrollenden Rad, das mit Hilfe von aufgebauten Zacken

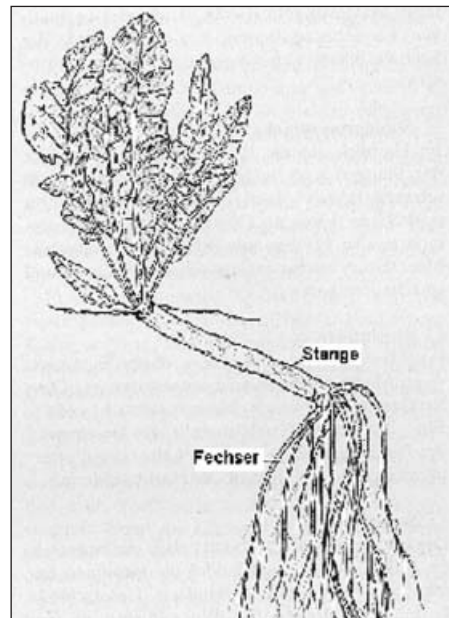


Bild 1: Aufbau und Habitus Meerrettichpflanze

Fig.1: Body and habitus of horse radish

(Sternrad) Löcher in den Boden stanzt, in denen die Fechser abgelegt werden. Im Anschluss zu dieser Einheit folgen Häufelkörper oder Schare zum Schließen der Löcher.

Ein solche Pflanzmaschine (Bild 2, linker Abschnitt) wurde im Jahr 2003 zusammen mit einer Gruppe von Meerrettichanbauern gezielt eingesetzt und genau analysiert. Dabei zeigte sich, dass die Sternräder in das vorbereitete Saatbett je nach Bodenbedingungen unterschiedlich tief eindringen und dadurch eine exakte Pflanztiefe nicht eingehalten werden konnte. Ebenfalls ungleichmäßig war die nachfolgende Bedeckung des Pflanzloches mit Erde durch die folgenden Leitbleche. Nach und nach wurde die Maschine umgebaut und laufend zur Kontrolle praktisch eingesetzt.

Eine entscheidende Verbesserung konnte erreicht werden, als das Gerät für den Einsatz in bereits optimal vorgeformten Dämmen (mittels Dammfräse oder Dammformer aus dem Kartoffelbau) umgebaut wurde (Bild 2, rechter Abschnitt). Dazu wurde im vorderen Bereich der Maschine ein Dammformer integriert, der hauptsächlich zur Führung der Maschine dient, aber auch noch kleine Korrekturen an der Dammform vornehmen kann. Dadurch wird die Pflanzmaschine entlang der vorgezogenen Dämme geführt und mit Hilfe des verstellbar ange-



Bild 2: Für Meerrettich modifizierte Gemüsepflanzmaschine - Entwicklungsstufen



Fig. 2: Vegetable planter modified for horse radish – development stages

ordneten Pflanzrades kann ein stets mittiges Einstechen der Sternräder in gewünschter Tiefe erfolgen. Auch an den Sternrädern gab es stufenweise Verbesserungen hinsichtlich Formgebung und Materialauswahl. Zum Schließen der Pflanzlöcher wurden ebenfalls unterschiedliche Lösungskonzepte diskutiert und erprobt. Als sehr günstig erwies sich das Verfahren mit einer zweiten Dammformeinheit im hinteren Bereich der Maschine. Beim Einstechen des Pflanzrades wird der Damm etwas auseinander gedrückt. Danach wird er von den hinteren Dammformern wieder aufgenommen und durch die Vorfahrt auf seine ursprüngliche Form zusammengedrückt. Die Fehserposition bleibt hierdurch erhalten und eine sichere und exakte Bedeckung des Pflanzgutes ist gewährleistet.

Die so veränderte und um weitere Details verbesserte Maschine wurde in der Saison 2004 eingesetzt und erprobt und für die Saison 2005 mit den gewonnenen Erkenntnissen nochmals überarbeitet und optimiert.

### Neuentwicklung Pflanzmaschine „Kren-Planter“ (Saison 2006)

Ziel des Projektes war es, mit den Erfahrungen der beschriebenen Verbesserungen eines vorhandenen Pflanzgerätes eine weiter optimierte, neue Maschine zu bauen - möglichst basierend auf einer Serienmaschine -, um die Entwicklungs- und Produktionskosten möglichst gering zu halten (Bild 3). Auf der Suche nach einem geeigneten Grundgerät fiel die Wahl auf eine 2-reihige Bunkerkartoffellegemaschine (Grimme Typ GL 32 B). Wegen des stabilen und ausbaufähigen Rahmens und des vorhandenen Fahrwerks erschien diese Maschine gut geeignet. In einem ersten Schritt wurde der Rahmen nach Abwägung der verschiedenen Möglichkeiten vor dem Fahrwerk verlängert, um die Einheiten vorderer Dammformer und Pflanzräder integrieren zu können. Die Zacken auf den Pflanzrädern wurden auf Grund der positiven Erfahrungen aus Glasfaser verstärktem Kunststoff gefertigt und in Form und Größe nochmals überarbeitet. Im

Unterschied zur ersten Maschine besitzt das neue Gerät ein eigenes Fahrwerk, so dass die Maschine bei der Pflanzung in Schwimmstellung gefahren und in Kombination mit dem hydraulisch verstellbaren Fahrwerk immer auf eine exakte Pflanztiefe eingestellt werden kann. Der hintere Dammformer ist in der Neigung hydraulisch verstellbar, um die Pflanzlöcher jederzeit sicher verschließen zu können. Neben den rein funktionellen Baugruppen wurde auch Augenmerk auf das Bedienpersonal gelegt, das die Fehser per Hand in die vorgestanzten Löcher einlegen muss. Durch die Anbringung der Sitzschalen unmittelbar auf den hinteren Dammformern kann eine den Umständen entsprechend angenehme Sitzposition möglichst nahe am Fehserablagepunkt eingenommen werden. Sowohl die Sitzschalen als auch die Pflanzgutbehälter lassen sich den Erfordernissen unterschiedlich großer Personen anpassen und einstellen.

### Ergebnis

Durch die konsequente Weiterentwicklung eines vorhandenen Pflanzgerätes in mehreren Schritten bis hin zur völlig neuen Maschine konnte in nur zwei Jahren ein voll funktionsfähiger Prototyp geschaffen wer-

den. Dieser gliedert sich optimal in das inzwischen eingeführte und praktizierte Dammanbausystem ein und zeigt folgende Merkmale:

1. Effektives, praxistaugliches Gesamtverfahren (Saatbettbereitung, Dammaufbau, Pflanzung und Ernte mit aufeinander abgestimmten Maschinen).
2. Alle Anforderungen erfüllende, optimal einzustellende / anzupassende und ergonomisch günstige Pflanzmaschine.
3. Maschine basiert auf Rahmen und Baugruppen eines in Serie produzierten Kartoffellegegerätes.
4. Erweiterung und Umbau der Serienmaschine ohne gravierende Eingriffe (nur zwei Schweißstellen!), sämtliche erforderlichen Änderungen und Ergänzungen wurden geschraubt oder geklemmt (Baukastenprinzip).

### Ausblick

Mit der Entwicklung, dem Bau und der Erprobung des ersten Exemplars einer neuen Pflanzmaschine auf Basis einer Kartoffellegemaschine steht ein weiteres Element im Mechanisierungskonzept Meerrettich zur Verfügung. Wie bei vielen Sonderkulturen gibt es auf dem Gebiet des Meerrettichanbaus von der Pflanzung über die Ernte bis hin zu Lagerung und Aufbereitung noch viel Mechanisierungs- und damit Entwicklungsbedarf, so dass hier weiterhin Aktivitäten erforderlich sein werden.

### Literatur

- [1] Amt für Landwirtschaft und Forsten Fürth: Mitteilungen und Aufzeichnungen des ehemaligen Mitarbeiters Josef Graf
- [2] Sauter, G.J., H. Kirchmeier, R. Geischeder und G. Rödel: Roden von Meerrettich. LANDTECHNIK 57 (2002), H. 4, S. 204 -205

Bild 3: Meerrettichpflanzmaschine „Kren-Planter“ (System Weihenstephan)

Fig. 3: Horse radish planter „Kren-Planter“ (system Weihenstephan)

