

# Entwurf der Mechanisierung einer Jungpflanzenanzucht

Von Obering. R. WINTER, Dresden

DK 631.332 : 631.346 : 331.975

Dem Projektant und Konstrukteur obliegt das Bemühen, die Wege und Mittel für eine mechanische Problemlösung zu finden, die einmal vom technologischen Standpunkt aus an dieser Stelle bereits behandelt wurden [1] und die zum anderen Dr. *Lauenstein* und Gartenmeister *Marx* [2] in pflanzenphysiologischer Hinsicht ebenso erschöpfend beantworteten wie im Bereich der landtechnischen und wirtschaftlichen Fragen.

Es kann somit im engen Rahmen dieses Entwurfs eine weitere Erörterung dieser grundlegenden Ergebnisse unterbleiben und auf die Arbeiten selbst verwiesen werden [2]. Als Besprechungsgrundlage aber sei eingefügt, daß der Entwurf zwangsläufig die Frage auslöste, ob es im Hinblick auf die bisherigen Versuche und vielfältigen Konstruktionen angezeigt ist, das Problem erneut aufzugreifen.

Erfahrungsgemäß besitzen viele Gartenbaubetriebe heute schon eine kleine Sammlung von Erdtopfgeräten, die mehr oder weniger versagt haben. Zusammengefaßt ergibt sich daraus, daß das für solche wenig brauchbaren Geräte aufgewendete Material, die Arbeit des Herstellers, die Löhne und Transportmittel zu einem hohen Prozentsatz umsonst ausgegeben wurden. Nicht genutzte Werkzeuge und Maschinen sind vergeudete volkswirtschaftliche Reserven.

So führt das Bestreben, dem Menschen rechtzeitig Frühgemüse zur Verfügung zu stellen, zu gleichzeitigen Forderung nach einer leistungsfähigen Erdtopfmaschine. Wenn das Land Sachsen z. B. einen Bedarf von 1,5 Milliarden Erdtöpfe für Gemüse und 50 Millionen solcher für Tabakpflanzen aufweist, dann kann die auf einen relativ kurzen Zeitraum beschränkte Erdtöpferei nur dann von Hilfe sprechen, wenn die Maschinenkapazität den Anforderungen gerecht wird.

Als Entwurfsbasis der vorliegenden Erdtopf- und Pikiermaschine mußten die vielseitigen Forderungen auf zweckmäßigste Topfart, Maschinenleistung und Kraftbedarf, regelbaren Preßdruck, pflanzenphysiologisch einwandfreie Topfform, arbeitstechnisch richtige Konstruktion, Arbeitsfestigkeit der Erdtöpfe für die sofortige Verwendung oder die Vorratstöpferei, die Topferde und Erdmenge sowie Erdzufuhr, die Unfallsicherheit der Maschine, den Platzbedarf und das Maschinengewicht auf einen gemeinsamen Nenner gebracht werden.

So ist es erklärlich, daß die Entwicklung von Erdtopfmaschinen trotz des dafür aufgewendeten Fleißes nicht recht vorankommt. Zu den obengenannten nicht immer leicht erfüllbaren bzw. in Einklang zu bringenden Bedingungen treten die meist vom Konstrukteur nicht vermuteten Schwierigkeiten aus dem Verhalten der in fast jedem Kreis oder Bezirk unterschiedlichen Struktur der Erden.

Die hieraus resultierenden, fast unüberwindbaren Hemmnisse treten besonders im Erdvorratsbehälter und im Dosierapparat auf. Brückenbildungen bzw. hohes Haftvermögen lassen die Erde oft nicht gleiten und Rührvorrichtungen führen in extremen Fällen nur zu Kraftverbrauch und Hohlräumbildungen.

Ein weiterer Faktor grundsätzlicher Bedeutung ist durch die Erfahrung begründet, daß die Festigkeit des Erdtopfes nicht allein vom Form- oder Preßdruck abhängig ist, sondern in gleichem Maß, wenn auch zeitlich mit Abstand folgend, vom Wassergehalt der Topferde. Die Bindung poröser Erdstruktur durch

das eingeschlossene Wasser führt in jedem Fall zur steigenden Festigkeit mit der Abnahme des Wassergehalts. Ein Erdtopf bei 2,3 atü im Mittel gepreßt, soll etwa 18% Feuchtigkeitsgehalt aufweisen. Wenn ein lufttrockener Erdtopf eine Bruchlast von 50 kg verzeichnet, dann war der Preßdruck von etwa 10 bis 12 atü entschieden zu hoch.

Da die Preßdruckvarianten durch die unterschiedlichen Erdstrukturen mitbedingt sind, ist zu beachten, daß der Feuchtigkeitsgehalt [3] auch hier geeignet ist, den Preßdruck dann zu mindern, wenn der Erdtopf laufend feucht gehalten wird, denn er verhärtet dann nicht.

Der Entwurf nach Bild 1 zeigt die als Mittelteil ausgebildete Erdtopfmaschine mit dem elektromotorischen Antrieb von 1,1 kW bei 950 n/min. Auch ein Vergasermotor kann im Bedarfsfall zur Anwendung gelangen.

Die Erdtopfmaschine wurde aus arbeitstechnischen und psychophysikalischen Gründen so projektiert, daß der im Arbeitsrhythmus bewegte Stempel gemäß dem Formsatz-Doppelhub vier Erdtöpfe herstellt. Die in dem nach rechts und links verfahrenen Formkastenwagen sitzenden Formen bilden zwei im Quadratverband angeordnete Vierergruppen.

Als Erdtopfform wurde die viereckig-konische Form gewählt, weil bei ihr das Verhältnis pflanzenphysiologischer Bedingungen zum Erdbedarf sehr günstig liegt. Besondere Vorteile hinsichtlich der Wasserführung oder Belüftung sind praktisch keinem Erdtopf zu eigen. Auch wurde bereits nachgewiesen, daß die Topfform ohne Einfluß auf die Jungpflanzenentwicklung ist, wie auch die spätere Ertragshöhe nicht von ihr abhängt.

Während nun in der Maschine ein mit Erde gefüllter Formkasten unter den Preßkopf gefahren wird und dort der sich senkende Stempel die vier Erdtöpfe ausformt und preßt, werden von der gleichen Bedienungsperson die im anderen Formkasten gefertigten Erdtöpfe entnommen und auf das zugeordnete Transport- und Pikierband gesetzt.

Der für den Wagen-notwendige Fahrweg beträgt nur 300 mm. Die Einfahrt des Wagens zur Stempelbewegung ist gesichert und der Ausstoß der Erdtöpfe aus den Formen geschieht automatisch im Takt der Stempelbewegung, die ihren Arbeitsrhythmus der Maschine in allen ihren Teilen mitteilt.

Aus der Erkenntnis, daß die Zahl der fertigen Erdtöpfe mit der Griffbereitschaft der beiden freien Hände der Bedienungsperson und der zur Verfügung stehenden Zeit im Einklang stehen muß, wurde das Formenpaar-Verhältnis 2 : 2 ermittelt,

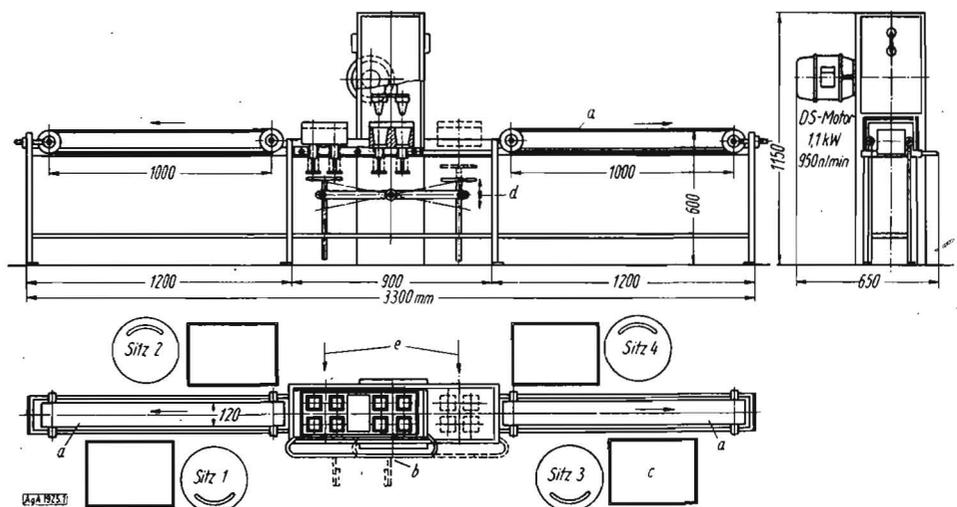


Bild 1. Erdtopf- und Pikiermaschine

a Transport- und Pikierband, b Bedienungsstand, c Topf- oder Pikierkasten, d Ruhestellung des Ausstoßers, e Erdezufuhr

d. h. jeder Formkasten erhält vier Formen, die bei Ausstoß der Erdtöpfe mit zwei Doppelgriffen geleert werden.

Die leeren Formkästen werden aus der Pfeilrichtung alsdann wieder mit Topferde befüllt, und zwar in der durch den Formkastenstellrand begrenzten und dem Erdbedarf entsprechenden Füllhöhe.

Die zwei in dem Formkastenwagen befindlichen Formen ergeben also ein Wechselspiel, Befüllen und Entleeren rechts und links der Presse, indes das Ausformen der Erdtöpfe stets im Mittelteil der Maschine verbleibt. Jeweils ein Formkasten befindet sich immer unter der Presse. Der Preßdruck ist regelbar wie die Topfformen auswechselbar sind. Da auch die Stempelköpfe gemäß der Topfgröße austauschbar sind, ist es möglich, die Pflanzlochtiefen und Weiten ebenfalls zu variieren. Auch sind die Erdtöpfe konstant maßhaltig.

Von der Anlage eines Erdvorratskastens wurde aus den bereits genannten Gründen abgesehen. Die Einzelbefüllung der Formkästen sorgt allein für gleichmäßiges Erdangebot.

Die zu beiden Seiten der Erdtopfpresse angefügten Transport- und Pikierbänder können mit einem dem jeweiligen Bedarf entsprechenden Achsabstand bemessen werden. Soll sofort „betopft“ werden, ergeben sich die Arbeitsplätze wahlweise. Kann die Maschinenleistung gesteigert werden, so ist die Besetzung der Maschine mit vier Hilfskräften zum Pikieren notwendig.

Die Maschine leistet anfänglich 32 Erdtöpfe/min gleich 1920 Stück/h. Bei eingearbeiteten Hilfskräften kann mit einer Leistung von 40 Erdtöpfen/min gleich 2400 Stück/h gefahren werden. Der Arbeitskräftebedarf bewegt sich also bei vier bis sechs Personen.

Wenn aus räumlichen Gründen erforderlich, kann die Maschine auch mit nur einem Förderband in beliebiger Richtung arbeiten bzw. ausgestattet werden.

Analog dem Maschinengesamtgewicht von 500 kg errechnet sich ein Maschinenpreis von 1750 DM.

Dem bekanntesten Erfahrungsgrundsatz der Gemüsegärtner nach einer starken Wurzelbildung vor der Aussaat (Umpflanzung) kann durch die Mechanisierung der Jungpflanzenanzucht beste Geltung im Sinne vorteilhaften Gemüseanbaues verschafft werden [4]. Diesem Bestreben soll dieser Entwurf unterstützend zur Seite stehen.

#### Literatur

- [1] Winter: Die Technik der Jungpflanzenanzucht. Deutsche Agrartechnik (1951), H. 9, S. 270 bis 274.
- [2] Lauenstein/Marx: Das Erdtopf-Verfahren. Deutscher Bauernverlag Berlin 1952.
- [3] Grunewald: Topffarten für die Gemüseanzucht. Deutsche Gärtnerpost (1950) Nr. 53, S. 4.
- [4] Picard: Vergleichsversuche mit Erdtopfpresen. Technik für Bauern und Gärtner. Baden-Baden (1950), H. 10, S. 257 bis 259. A 1925

## Erdtopfmaschinen in der Sowjetunion

Von M. MARX, Institut für Pflanzenzüchtung, Quedlinburg

DK 631.332: 631.346 (47)

Die Anzucht von Gemüsejungpflanzen in Topfballenform ist produktionsmäßig und auch wirtschaftlich unbestreitbar die beste Anzuchtmethode. Meinungsverschiedenheiten herrschen noch in bezug auf Ton- oder Erdtopf. Während viele Berufskollegen nur den Tontopf verwenden wollen, hat die Erdtopfmethode sich immer mehr verbreitet und wird es aller Voraussicht nach auch weiter tun. Das bedeutet jedoch nicht, daß der Tontopf ganz verdrängt wird, denn bei Spezialkulturen (es sei hier an die Anzucht der Jungpflanzen für Blumenkohl zur Samengewinnung gedacht) und bei kleineren Anzuchten wird der Tontopf einweilen vorherrschend bleiben.

Die Entwicklung der Erdtopfpresen, sei es in Handgeräten, halb- oder vollautomatischen Pressen, ist sehr verschieden verlaufen. In unserer Republik ist die vom Institut für Technik im Gartenbau, Quedlinburg, entwickelte Erdtopfpresse wohl am leistungsfähigsten. In Verbindung mit dem Brettssystem braucht kein Erdtopf bis zum Auspflanzen der Hand angefaßt zu werden. Die Erdtöpfe werden von einem Schieber auf Bretter gedrückt und bleiben bis zur fertigen Jungpflanze darauf stehen. In Westdeutschland gibt es eine ganze Reihe von Erdtopfpresen. Vor allem haben sich hier das Wabensystem und die vollautomatischen Maschinen, mit denen zwei Erdtopfhälften um die Wurzel der Pflanzen gepreßt werden, an die Spitze gesetzt.

Die Entwicklung der Erdtopfpresen in der Sowjetunion ist dadurch gekennzeichnet, daß man als Grundbedingung eine hohe Leistungsfähigkeit voraussetzte. In einer sowjetischen Zeitschrift<sup>1)</sup> berichtete P. P. Gorbatoow über zwei Geräte zur Herstellung von Torfhumustöpfen, die sehr beachtenswert sind. Es handelt sich erstens um das Gerät IG-9 (Bild 1), eine Konstruktion des Unionsinstituts für landwirtschaftlichen Maschinenbau. Diese Maschine besteht aus dem Dosierer, dem Mischer und dem Formapparat. Der Dosierer besteht

<sup>1)</sup> „Der Obst- und Gemüsegarten“ (1953), Nr. 12, S. 14 bis 16.

aus einem Behälter, der in vier Abteilungen zur Aufnahme der Bestandteile unterteilt ist, aus denen die Töpfe hergestellt werden. Während drei der Unterteilungen für die Hauptbestandteile von Torf, Humus und Rasenerde bestimmt sind, kommt in die vierte eine Lösung von mineralischem und organischem Dünger. Durch die Einstellvorrichtung kann das Verhältnis der einzelnen Bestandteile zueinander geregelt werden. Die Zuführung der Düngertlösung geschieht mit Hilfe einer Pumpe. Der Mischer besteht aus einer Schneckenwelle, die die Bestandteile mischt und in den Formapparat drückt. Der Formapparat besteht aus einer Trommel, die zwischen zwei Seitenwänden läuft. Es können verschiedene Größen von Töpfen hergestellt werden, und zwar in Würfelform  $6 \times 6 \times 6$  cm bzw.  $8 \times 8 \times 8$  cm und sechseckige von etwa 6 cm Dmr. und 6 cm Höhe. Die Töpfe werden aus dem Former auf Platten abgestellt, die von einer Transporteinrichtung in ununterbrochener Folge aus dem Plattenbehälter nachgeschoben werden.

Um ein Verschmutzen des Formapparates zu unterbinden, ist über ihm ein Behälter angebracht, der durch eine gerippte Welle feinen getrockneten Sand in die Formen streut. An Stelle von Sand kann auch getrockneter Torf oder Sägemehl verwendet werden. Hierdurch wird erreicht, daß die Töpfe beim Ausstoßen unversehrt bleiben. Der Antrieb der Maschine geschieht durch einen 6-PS-Motor. Außerdem ist eine Welle angebracht, so daß der Antrieb von einem Schlepper aus erfolgen kann. Zur Bedienung sind fünf Personen erforderlich, zwei für das Beschicken der Maschine und drei, die den Abtransport der mit Töpfen besetzten Platten vornehmen und die leeren Platten einschieben. Die Leistung wird bei den 6-cm-Töpfen mit 9000/h und bei den 8-cm-Töpfen mit 5000/h angegeben.

Als zweiter Apparat wird das Gerät PAG-6-20 (Bild 2) vom Institut für Gemüsebau beschrieben. Hier ist man ebenfalls einen neuen Weg gegangen, und zwar werden die Töpfe direkt im Frühbeet hergestellt

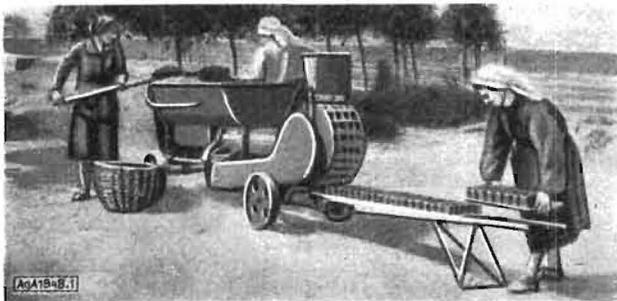


Bild 1. Erdtopfmaschine IG-9

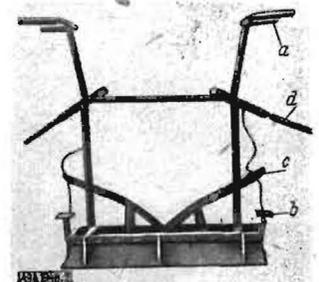


Bild 2. Erdtopfpresse PAG-6-20  
a Griff, b Pedal, c Pedal, d Hebel