

nierte System der Bodenheizung, die Zusatzbelichtungsanlage, die Staubbewässerung, die Wirtschafts- und Nebengebäude sowie eine Frühbeetanlage ein.

Zusammenfassung

Für den Frühgemüseanbau ist das Mehrzweckgewächshaus vor allem infolge der günstigeren Lichtverhältnisse, der besser durchzuführenden Fruchtfolge und Innenmechanisierung und der geringeren Kosten den Spezialgewächshäusern weit überlegen. Der MZG-Typ 0/53 wurde zum MZG-Typ 0/55 weiterentwickelt. Im Zuge der weiteren Verbilligung der Gewächshauskosten und der Schaffung von Musterprojekten wurde festgelegt, nur noch den MZG-Typ 0/55 herzustellen. Durch die Orientierung auf einen einheitlichen Gewächshausstyp im Gemüsebau unter Glas sind die Voraussetzungen zur Aufstellung von Wiederverwendungsprojekten geschaffen. Gegenwärtig wird an der Aufstellung von Wiederverwendungsprojekten in der Größenordnung von etwa 2800 m² und 5600 m² gearbeitet. Durch Wiederverwendungsprojekte werden folgende Vorteile erzielt:

1. Vereinfachung von Projektierungsarbeiten
2. Kostensenkung der Projektierung
3. Verminderung der Gewächshausbaukosten
4. Bessere Ausnutzung der Maschinen in der Gewächshausindustrie – Einsparung von Arbeitszeit

Dr. O. LEKVE, Berlin*)

Das mechanisierte Frühbeet MF 56

Produktivitätssteigerung und Arbeiterleichterung sind einige Voraussetzungen für ein besseres Leben, wie wir es beim Aufbau des Sozialismus in unserer Republik anstreben. Die gartenbauliche Produktion z. B. zeichnete sich bisher aber dadurch aus, daß die manuelle Arbeit vorherrschte und bei erheblichem Kraftaufwand die Produkte verteuerte. Das gilt insbesondere für das Frühbeet, das als Ergänzung zum Gewächshaus frühere Ernten möglich macht.

Das althergebrachte Frühbeet ist als einfacher oder Doppelkasten in der gärtnerischen Praxis zu finden und kann in seinen festen Kosten als vorteilhaft eingeschätzt werden. Es wird jedoch vorwiegend manuell bearbeitet und erfordert dadurch einen derart hohen Arbeits- und Kostenaufwand, daß es als wenig rentabel angesehen werden muß. Hinzu kommt, daß ein Besatz von durchschnittlich 3 AK je 1000 m² Frühbeetfläche heute nicht mehr zu vertreten ist. Bestrebungen einzelner Gärtner, durch Teilmechanisierung die Produktivität zu steigern, haben nur bedingten Erfolg gehabt und demzufolge wenig Nachahmung gefunden.

Davon ausgehend, wurde im Jahre 1954 im Institut für Gartenbau Großbeeren durch ein Kollektiv von Wissenschaftlern und Technikern der Gewächshausindustrie unter Leitung von Prof. Dr. J. REINHOLD das nachstehend beschriebene mechanisierte Frühbeet MF 56 entwickelt. Nach nunmehr fünfjähriger Prüfung kann gesagt werden, daß diese Neuentwicklung die Produktivität gegenüber dem gewöhnlichen Doppelkasten erheblich steigert. So ist z. B. an Stelle der bisher benötigten 3 AK für 1000 m² Frühbeetfläche durchschnittlich nur noch 1 AK erforderlich. Dies war nur dadurch möglich, daß mehrere technische Einrichtungen zu einem kombinierten System vereinigt wurden und sich daraus ein höherer Wirkungsgrad ergab.

Bild 1 zeigt das neue Frühbeetprofil. Bei einer Seitenwandhöhe von 50 cm und einer Firsthöhe von 110 cm wird ein größerer Luftraum als im gewöhnlichen Doppelkasten ein-

5. Anwendung von Fertigbauteilen und Erhöhung der Stückzahl.

Durch die Wiederverwendungsprojekte wird die Grundlage für später aufzustellende Typenprojekte geschaffen.

Durch die Orientierung auf einen einheitlichen Gewächshausstyp werden nicht nur erhebliche Kosten eingespart, sondern der Gewächshausindustrie wird es erst dadurch möglich sein, die Produktion von Gewächshäusern zu erhöhen. Damit leisten wir zugleich einen Beitrag zur Lösung der ökonomischen Hauptaufgabe und schaffen günstige Voraussetzungen für die sozialistische Rekonstruktion innerhalb der Gewächshausindustrie.

Literatur

- [1] LAUENSTEIN, A. und LANCKOW, J.: Neuerungen auf dem Gebiet des Gewächshausbaues in der DDR unter besonderer Berücksichtigung des Treibgemüseanbaues. Internationale Zeitschrift der Landwirtschaft (1958) H. 3, S. 134 bis 152.
- [2] REINHOLD, J.: Fragen des Gewächshausbaues. XIV. Internationaler Gartenbaukongreß, Waageningen 1955.
- [3] REINHOLD, J., RUPPRECHT, H. und SEIDEL, E.: Das neue Mehrzweckgewächshaus. Deutsche Gärtner-Post (1953) Nr. 44.
- [4] REINHOLD, J., LANCKOW, J., VOGEL, G. und BLECHSCHMIDT, W.: Die Einrichtung der Luftheizung für Gewächshäuser. Deutscher Gartenbau (1958) H. 7, S. 175 bis 179.
- [5] Autorenkollektiv unter Leitung von REINHOLD, J.: Ratgeber für den Gemüsebau unter Glas. Deutscher Bauernverlag, Berlin 1958.
- [6] Ministerium für Land- und Forstwirtschaft und VEB ZEKB Ausbauelemente: MZG Typ 0/55. Deutsche Gärtner-Post (1959) Nr. 9. A 3586

geschlossen. Dadurch sind die Lufttemperaturen ausgeglichener und es ist möglich, unter Benutzung eines Arbeitswagens die Mehrzahl der Arbeitsgänge unter die Frühbeetfenster zu verlegen. Hieraus ergibt sich eine größere Unabhängigkeit gegenüber Witterungsunbilden und ein kontinuierlicherer Arbeitsablauf als bisher.

Das Frühbeet ist in seinem Querschnitt unsymmetrisch. Diese Abänderung der bisher üblichen Maße erfolgte, weil durch Einbau einer zentral bedienbaren einseitigen Firstlüftung ein Anheben der Fenster für das Lüften überflüssig wird. Die genormten Maße des Holländerfensters mußten allerdings beibehalten werden. Auf diese Weise ergaben sich unterschiedliche Neigungswinkel der Dachflächen von 16° und 20°. Da die alleinige Firstlüftung unzureichend war, wurden die Seitenwände gleichfalls als lüftbare Flächen gestaltet. Sowohl die First- wie auch die „Ganzstehwandlüftung“ (Seitenwandlüftung) sind als Kippflügel ausgebildet, wobei man als zentrale Bedienungswelle 1"-Gasrohr verwendete (Bild 2 und 3). Die lüftbare Fläche macht mit 36 m² etwa 31% der Gesamtglasfläche aus und erbringt einen sehr guten Lüftungseffekt.

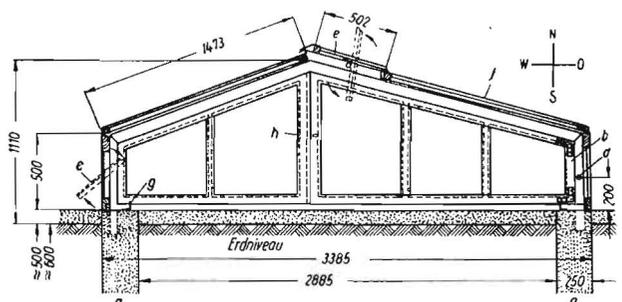


Bild 1. Profilskizze vom mechanisierten Frühbeet MF 56.
a Fundament, b Binder, c Stehwandlüftung, d Lüftungswelle für Stehwandlüftung, e Firstlüftung, f Holländer-Fenster, g Winkelschiene für den Arbeitswagen, h Türflügel

*) Institut für Gemüsebau der Humboldt-Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. J. REINHOLD).

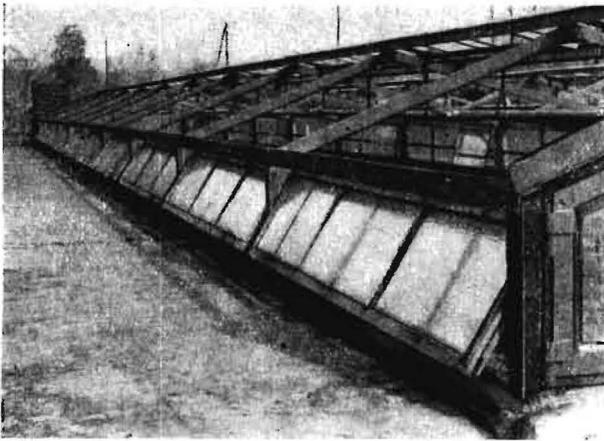


Bild 2. Binderkonstruktion und geöffnete Ganzstehwandlüftung



Bild 3. Konstruktionselemente (Welle und Knagge) zur Bedienung der Ganzstehwandlüftung

Als Frühbeetfenster wird das bekannte sprossenlose Holländerfenster verwendet, das an seinen vier Ecken mit Gleitnägeln versehen ist, damit es sich in den Auflageschienen leichter nach den Seiten verschieben läßt. Um die üblichen Tropfstellen an den Stoßfugen der Fenster zu vermeiden, erhielt jedes zweite Fenster 6 cm breite Deckleisten (Bild 4), die jeweils über den Schenkel des Nachbarfensters hinübergreifen.

Voraussetzung für diese Umänderungen ist eine Binderkonstruktion, die in 25 cm dicke Fundamente einbetoniert ist. Im Abstand von 240 cm, durch den die Länge der Lüftungskappen sowohl der First- wie auch der Seitenlüftung bestimmt ist, wird Winkelstahl ($60 \times 60 \times 6$ mm), in dem angegebenen Profil geformt, einbetoniert (Bild 2). Mittelbleche als U-Profil ($40 \times 60 \times 40$ mm) gekantet und Winkelschienen (30×30 mm) verbinden diese Profile. Sie ergeben insgesamt eine freitragende Konstruktion, die den Einsatz eines Arbeitswagens und die Verwendung eines zentralbedienbaren Lüftungssystems ermöglicht. Die so überbaute nutzbare Fläche beträgt $68,1 \text{ m}^2$, die Fundamentinnenkanten sind $23,50 \text{ m}$ lang und $2,88 \text{ m}$ breit. Zusatzeinrichtungen sind das Beregnungs- und Bodenheizungssystem sowie der Arbeitswagen.

Zentralbedienbare Beregnungseinrichtungen im Frühbeet

sind zwar seit langem bekannt, konnten sich jedoch nicht durchsetzen, da die meistens verwendeten Düsenöffnungen bis zu 1 mm Dmr. häufig verstopfen und damit die Einsatzfähigkeit der Gesamtleitung beeinträchtigen. Der neuentwickelte Gela-Regenpils G 32 F gewährleistet dagegen einen störungsfreien Einsatz während der ganzen Vegetationsperiode. Die Regenpilze sind in Abständen von 3 m in eine $1\frac{1}{2}$ ''-Ekadurlleitung und 70 cm über dem Fundament eingeschraubt. Die Niederschlagsmenge beträgt bei einer sich als günstig

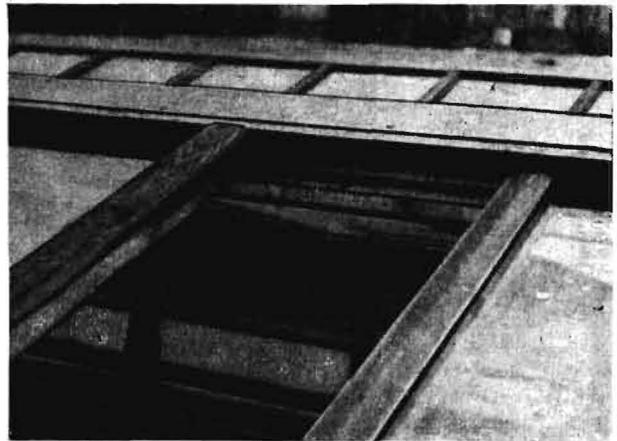


Bild 4. Auflage der Frühbeetfenster am First und Anbringung der Deckleiste auf dem Längschenkel des einen Frühbeetfensters

erwiesenen Beregnungsdauer von 20 min $1,7 \text{ mm/m}^2$ (bei 2,3 bis 2,5 at). Auf 86% der berechneten Fläche ist dabei der Niederschlag sehr ausgeglichen, auf der restlichen Fläche zeigten sich jedoch keine pflanzenbaulichen Schäden, so daß diese Unzulänglichkeit vernachlässigt werden kann. Dieses Beregnungssystem zeichnet sich durch Einsatzsicherheit, leichte und schnelle Bedienbarkeit sowie durch eine große Arbeitseinsparung aus.

Die technische Bodenerwärmung

erfolgt hier ähnlich wie beim Gewächshaus über ein Dränsystem, in das Niederdruckdampf mit 1,2 bis 1,5 at eingeblasen wird. Vier Stränge (Bild 5) liegen in Abständen von 71 cm und 25 cm tief. Die Dampfbeschickung erfolgt von beiden Frühbeet-Giebelseiten aus. Die Zeitdauer eines Dampfstoßes darf 30 min nicht überschreiten, da sonst Wurzelverbrennungen auftraten. In dieser Zeiteinheit werden bei 65 mm Rohrdmr. annähernd $1,5 \text{ kg Dampf/m}^2$ verbraucht. Die Zahl der Dampfstoße, um Bodentemperaturen von 14 bis 18°C zu erzielen, ist abhängig von der Außentemperatur. Im Schnitt genügt täglich die einmalige Dampfbeschickung bei Außentemperaturen von -5 bis $+5^\circ \text{C}$. Bei höheren Wärmegraden



Bild 5. Teilweise freigelegtes Dränbodenheizungssystem im MF 56

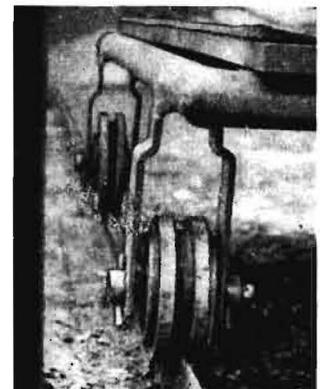


Bild 6. Radanordnung am Rahmen des Arbeitswagens. Die Rillenräder laufen auf den auf dem Fundament aufgesetzten Winkelschienen

reicht ein zweitägiger Rhythmus aus, während bei tieferen Temperaturen zweimal täglich Dampf durchzugeben ist. Bei systematischer Bodenerwärmung kann man ein Einfrieren des Frühbeetes bei Spätfrostgraden von -10°C ohne Zuhilfenahme von Strohmatten verhindern. Trotzdem erfolgt z. Z. noch die Prüfung einer zusätzlich einzubauenden Luftheizung (ausgeführt zunächst als Kawekan-Heizung). Dieses Dränbodenheizsystem hat sich auch für die

Stationäre Bodendämpfung

ausgezeichnet bewährt. Eine 12stündige Dampfbeschickung erwärmt die in dem „Mechaniserten Frühbeet“ vorhandene Kulturerde von 22 m^3 auf 90 bis 95°C , dabei sind 60 kg Dampf/ m^3 Erde oder $36\text{ kg}/\text{m}^2$ Erde oder $36\text{ kg}/\text{m}^2$ Nutzfläche erforderlich. Je Kulturperiode wird nur einmal gedämpft. Dieses Heizsystem zeitigt beachtliche Arbeitersparnisse bei gutem Wirkungsgrad.

Der Arbeitswagen

wurde nach den Erfahrungen der gärtnerischen Praxis entwickelt, derzufolge am Doppelkasten die liegende Arbeitsstellung als die häufigste und leichteste anzusehen ist. Er setzt sich aus zwei Paar Kugellager-Rillenträgern¹⁾ (12,5 bzw. 17 cm Dmr.) und einem Rahmen aus $1\frac{1}{4}$ "-Rohr zusammen (Bild 6). Der Rahmen ist mit abnehmbaren Holzrosten und einer 8 cm dicken Schaumgummimatte belegt, die ein verhältnismäßig bequemes Liegen ermöglicht. Die Auflagefläche hat ein Gefälle, das sich aus den zwei lichten Weiten [25 cm (Fußende) und 35 cm (Kopfende)] ergibt und wodurch die Arbeitsstellung erleichtert wird. Die Konstruktion ist frei-

¹⁾ Hersteller O. ARNOLD, Leipzig C1, Rosa-Luxemburg-Str. 5.

tragend, der Wagen ist 160 cm breit und 290 cm lang und rollt auf Laufschiene (Winkelstahl $60 \times 60 \times 8\text{ mm}$), wodurch er mühelos von Hand verrollt werden kann. Bei einer Eigenlast von 40 kg kann er bequem von zwei Personen getragen werden. Der Wagen wird durch zwei Giebeltürflügel in das Frühbeet eingefahren. Der Einsatzbereich eines Arbeitswagens beträgt etwa 500 m^2 Frühbeetfläche.

Weitere Entwicklungen

Die Untersuchungen über die Möglichkeit einer mechanisierten Bodenbearbeitung sind noch nicht abgeschlossen. Man kann aber jetzt schon sagen, daß durch den sehr günstigen Dämpfungseffekt der Bodenheizung die Unkrautbekämpfung und durch den Einsatz des Arbeitswagens eine Bodenlockerung fast überflüssig sind. Die Bodenbearbeitung erstreckt sich z. B. ausschließlich auf eine Pflanz- oder Aussaatvorbereitung. So entspricht der Arbeitsaufwand nur etwa 4 bis 6% des Gesamtarbeitsaufwandes. Die jetzigen Untersuchungen laufen darauf hinaus, durch Verwendung von Hochmoortorf eine mechanische Bodenbearbeitung zu vermeiden und durch Bodendämpfung vor jeder neuen Bepflanzung den Unkrautwuchs zu verhindern und Rückstände der vorangegangenen Kultur unschädlich zu machen.

Zusammenfassung

Das mechanisierte Frühbeet MF 56²⁾ ermöglicht bei der gemüsebaulichen Produktion im Vergleich zum gewöhnlichen Doppelkasten eine erhebliche Steigerung der Produktivität. Voraussetzung ist jedoch auch hier die sozialistische Großflächenwirtschaft, denn das MF 56 zeigt erst ab 1000 m^2 Nutzfläche seine überragende Wirtschaftlichkeit.

A 3562

²⁾ Herstellerfirma VEB Hostaglas, Dresden

Dr. A. LAUENSTEIN*)

Betrachtungen über verschiedene Möglichkeiten der Automatisierung von Gewächshauslüftungen

Die Lüftung spielt bei der Regulierung des Gewächshausklimas eine entscheidende Rolle. Die Vielgestaltigkeit der Lüftungssysteme (First-, Schornstein-, Giebellüftung usw.), an denen seit Jahrzehnten gearbeitet wird, zeigt deutlich, welche große Bedeutung dieser Frage seitens des Gartenbaues und der Gewächshausindustrie beigemessen wird. Nach den heutigen Erkenntnissen soll in Gewächshäusern ungefähr ein Drittel der Glasfläche lüftbar sein.

Die Baukosten werden durch die Lüftung erheblich erhöht; sie betragen 20 bis 25% der Gesamtbaukosten [3]. Mit einem modernen Lüftungssystem sollen diese Anlagekosten möglichst herabgesetzt werden. Außerdem sollen, ohne die Wirkung der Lüftung herabzusetzen, die Bedienungskosten gesenkt werden. Durch eine Automatisierung der Lüftung wäre nicht nur eine wesentliche Senkung der Bedienungskosten erreicht, sondern es wäre auch eine weitgehende Verbesserung des Gewächshausklimas möglich, wenn ein wartungsfreier Betrieb über größere Zeitabstände gewährleistet ist, und zwar vor allem in der Zeit vor Dienstbeginn bzw. nach Dienstscluß sowie an Feiertagen. In diesen Zeitabständen wird die Lüftung nur in den seltensten Fällen den pflanzenphysiologischen Bedingungen entsprechend bedient. Hinzu kommt noch, daß selbst während der Arbeitszeit bei starkem Wechsel zwischen Sonnenschein und bedecktem Himmel die von Hand zu betätigende Lüftung nicht dauernd umgestellt werden kann, so daß die Lüftungseinstellung nicht immer günstig ist.

*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGGER).

Abgesehen von der Senkung der Bedienungskosten durch eine Automatisierung der Gewächshauslüftung könnte also durch einen sinnvollen Steuermechanismus das Gewächshausklima weitaus günstiger gestaltet werden. Diese Vorteile der automatisierten Lüftung werden unter anderem auch von BOSSARD [2] erwähnt. Für die Automatisierung der Gewächshauslüftung gibt es verschiedene Möglichkeiten, deren Für und Wider in nachfolgenden Überlegungen gegeneinander abgewogen werden soll:

1. Automatisierung der Klappenlüftung
 - a) durch Elektromotor,
 - b) durch Dehnkörper (z. B. System Geithner) (Bild 1);
2. Automatisierte Ventilatorenlüftung.

Da durch Lüftungsklappen die Baukosten erhöht werden, außerdem der Lichteinfall stark behindert wird [5], erscheint

Bild 1. Vorrichtung zum automatischen Öffnen und Schließen der Frühbeetfenster. a temperaturempfindlicher Dehnkörper

