

Bei einigen Gemüsearten, wie Gurke, Tomate, Blumenkohl u. a., erfordert das Sortieren und Aufbereiten der Ernteprodukte und dabei besonders die Qualitätssortierung und Größenkalibrierung gegenwärtig in den Gemüsebaubetrieben noch einen sehr hohen Arbeitszeitaufwand, so daß die Mechanisierung dieser Arbeitsgänge zu einer dringenden Aufgabe geworden ist. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Rationalisierung des Sortierens der Freilandgurken für die Verarbeitung, insbesondere in den speziellen Anbaugebieten mit einer relativ hohen Konzentration des Anbaues. Bei der noch überwiegenden rein manuellen Gurkensortierung werden in Abhängigkeit von Arbeitsorganisation, Fertigkeit der Arbeitskräfte, Fruchtgröße, Anteil der Größengruppen und anderen Faktoren in den einzelnen Betrieben z. T. sehr unterschiedliche Leistungen erreicht. Nach SEIDEL und PLIETSCH (1967) schwanken diese zwischen 150 und 250 kg/Akh. Das entspricht einem durchschnittlichen Arbeitszeitaufwand für die reine Sortierarbeit von etwa 5 Akh/t bzw. 77 Akh je ha Erntefläche bei einem Durchschnittsertrag von 15,4 t/ha im Jahre 1966 (Statistisches Jahrbuch der DDR 1967, S. 299). Die Forderungen nach einer weitgehenden Mechanisierung der Gurkensortierung, speziell des Teilprozesses der Kalibrierung, werden noch dadurch verstärkt, daß mit der vorgesehenen Automatisierung in der Verarbeitungsindustrie und auch durch die Konsumentverpackung künftig wesentlich höhere Anforderungen an die Kalibriergenauigkeit zu stellen sind, die durch manuelle Arbeit nicht mehr erfüllt werden können.

So sind z. Z. bei der Kalibrierung der Gurken bei Bandsortierung ausschließlich durch manuelle Arbeit einer Steigerung der Arbeitsproduktivität relativ enge Grenzen gesetzt.

### Erfahrungen mit einer Bandsortieranlage

Über eine derartige Bandsortieranlage, die im VEG Markee im Jahre 1967 in kooperativer Nutzung zur Gurkensortierung eingesetzt wurde, berichteten SEIDEL und PLIETSCH (1967). Sie besteht aus einem Annahmeförderer T 237 zur Rohwarennahme und -bevorratung und 6 Leichtgurtförderern der Typenreihe T 258 bis T 260, die als Förderbänder bzw. als Verleseband eingesetzt werden. Bei einer Besetzung der Anlage mit insgesamt 9 Ak, davon 6 Ak am Verleseband, 2 Ak für den Kistentransport und 1 Ak als Gabelstaplerfahrer und verantwortlicher Gruppenleiter und einer Gesamtleistung von 3 t/h (bis 4 t/h) wird ein Arbeitszeitaufwand von 15 Akmin/dt bzw. 2,5 Akh/t angegeben.

Bei eigenen Zeitmessungen an der genannten Anlage wurden unter folgenden veränderten Bedingungen geringere Leistungskennziffern ermittelt:

Die Anlage war mit insgesamt 11 Ak besetzt, davon 7 Ak am Verleseband, 3 Ak zum Füllen, Wiegen und Abstellen der Kisten auf Paletten sowie zur Leergutbereitstellung (halbautomatische Kippwaagen wurden nicht eingesetzt), 1 Ak als Gabelstaplerfahrer und verantwortlicher Gruppenleiter.

Zur Sortierung von 877 kg Gurken der Sorte „Eva“ wurde bei folgender Sortierung eine operative Gruppenzeit von 21,65 min benötigt:

Sorte II	29,2 %
Sorte III	23,2 %
Salatgurken	17,0 %
Krüppel und sonstiger Abfall	30,6 %

Das entspricht einer Leistung von 2,41 t/h und einem Gesamtzeitaufwand von 4,58 Akh/t. Die reine Sortierarbeit am Verleseband erfordert dabei einen Arbeitszeitaufwand von 2,86 Akh/t. Da die aussortierten Gurken bei der Handsortierung gleichzeitig in Steigen abgelegt werden, müssen den 7 Ak am Verleseband theoretisch noch 1 bis 2 Ak zugerechnet werden, so daß bei der Bandsortierung effektiv neben einer Arbeitsvereinfachung eine Senkung des Arbeitszeitaufwandes für die Sortierung von etwa 5 Akh/t auf 3,28 bzw. 3,66 Akh/t erreicht wird.

Die Sortierung erfolgte nach der TGL 8086 ohne Berücksichtigung der in der Ausnahmegenehmigung Nr. 8086 vom 5. August 1965 für die Gruppen II und III festgelegten Längenbegrenzung auf 130 bzw. 220 mm.

Eine wiederholte Überprüfung der Kalibriergenauigkeit ergab einen durchschnittlichen Anteil von 41 % Untergrößen in der Sorte III, d. h. von Früchten mit einem kleineren Fruchtquerdurchmesser als 45 mm. Das bestätigt die Feststellung, daß die steigenden Forderungen an die Kalibriergenauigkeit mit Hilfe der manuellen Kalibrierung künftig nicht mehr realisiert werden können.

### Möglichkeiten der maschinellen Kalibrierung

In der Verarbeitungsindustrie werden bereits seit längerer Zeit vereinzelt zur maschinellen Kalibrierung der Gurken nach dem Querdurchmesser Universalsortiermaschinen oder spezielle Gurkensortiermaschinen eingesetzt. Es handelt sich dabei meist um Seilsortiermaschinen älteren Typs mit relativ geringer Sortierkapazität. Sie arbeiten nach dem Prinzip der weichen Bänder. Auf der „iga“ 67 wurde eine kleine Gurkensortiermaschine aus Holland gezeigt, die ebenfalls nach diesem Prinzip arbeitet. Sie wird in 5 Typen mit Leistungen von 1,5 bis 7 t/h angeboten, die Sortierelemente bestehen aus umlaufenden Fahrradketten mit aufgesteckten Plastikprofilen.

Als Voraussetzung für hohe Sortierleistungen und eine einwandfreie Sortierqualität sind wenig gebogene Wuchstypen mit einem möglichst konstanten Längen-Dickenverhältnis erforderlich. Andernfalls ist zusätzlich zur manuellen Qualitätssortierung noch Arbeitsaufwand für das nachträgliche Auslesen der zu langen Früchte aus den kalibrierten Fraktionen notwendig.

Außer den genannten Sortiermaschinen zur Kalibrierung von Gurken nach dem Querdurchmesser sind verschiedene Funktionsprinzipien bekannt, die gleichzeitig oder in zwei voneinander getrennten Arbeitsgängen eine Kalibrierung der Früchte nach der Dicke und Länge ermöglichen, jedoch bisher nicht unseren Anforderungen an die Leistung derartiger Sortieranlagen gerecht werden.

\* Institut für Gemüsebau Großbeeren der DAL zu Berlin  
(Leiter: Dr. J. DEHNE)

(Schluß von Seite 128)

- [11] STANNEK, G.: Maßnahmen zur komplexen sozialistischen Rationalisierung bei der Ernte von Gemüsebohnen unter besonderer Berücksichtigung von Kooperationsbeziehungen. Dtsch. Agrartechnik 17 (1967) H. 3, S. 123
- [12] PEIL, E.: Forderungen des Handels betreffs Aufbereitung, Vorverarbeitung und Verpackung von Obst und Gemüse in den Erzeugerbetrieben. Vortrag auf der iga Erfurt am 26. Sept. 1967 (Manuskript)
- [13] SEIDEL, E.: Komplexe sozialistische Rationalisierung — Verpflichtung der Gartenbauwissenschaftler. Der Deutsche Gartenbau 13 (1966) S. 255
- [14] GRÜSCHNER, P.: Die Kühlung von Obst und Gemüse. Herausgeber: Internationale Gartenbauausstellung Erfurt, 411 S.
- [15] Autorenkollektiv: Die Technologie der innerbetrieblichen Warenbewegung unter Anwendung des Palettensystems im Großhandelslager für Obst und Gemüse. Berlin, Verlag Die Wirtschaft, 1964, 170 S.
- [16] BOCK, S.: Der Umschlag von Frischgemüse in Boxballpaletten vom Groß- zum Einzelhandel. Diplomarbeit, Berlin, Hochschule für Ökonomie 1966 A 7163

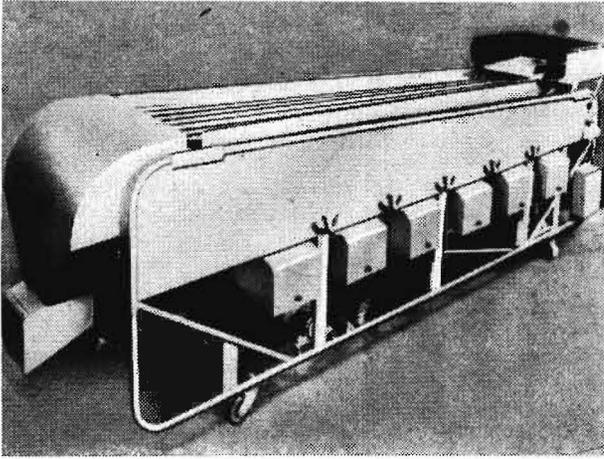


Bild 1. Universal-Sortiermaschine Modell OG 2.6.1. (Werkfoto)

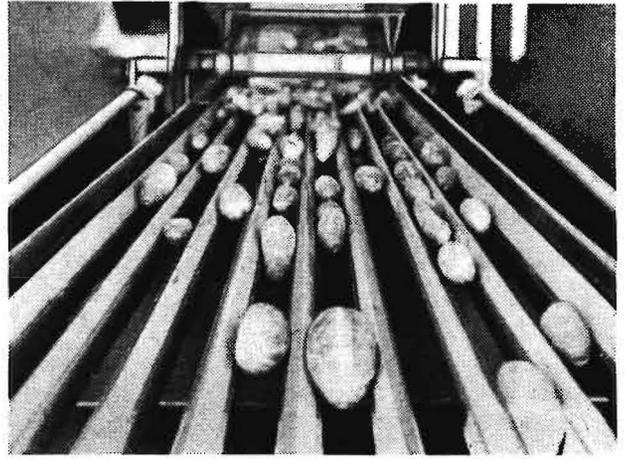


Bild 2. Ausrichtung und Verteilung der Gurken auf dem Sortierbett

In verschiedenen Obst- und Gemüseverarbeitungsbetrieben der DDR werden Universal-sortiermaschinen bzw. Seilsortiermaschinen, die mit Draht-, Plaste- oder Textilseilen bestückt sind, u. a. auch zur Gurkenkalibrierung eingesetzt.

Da die Universal-Sortiermaschine Modell OG 2.6.1 (Bild 1) aus dem VEB Maschinenbau Burg noch teilweise aus Maschinenbeständen verschiedener Verarbeitungsbetriebe zur Verfügung gestellt werden kann, und durch die Weiterentwicklung und Produktion dieser Maschine in der VR Ungarn entsprechende Möglichkeiten zum Import vorhanden sind, wurden die Einsatzmöglichkeiten zur Gurkensortierung in einem Testversuch überprüft.

Das Sortierbett der Universal-Sortiermaschine OG 2.6.1 besteht aus 9 Dachformstegen, die 8 im Querschnitt zwischen 8 und 58 mm verstellbare Sortierbahnen bilden. Es wird einseitig auf- und abwärts bewegt. In den Sortierbahnen laufen je 2 endlose Drahtseile, die die Früchte tragen und in Längsrichtung einordnen und dann beim Erreichen der dem Frucht Durchmesser entsprechenden Spaltbreite in die jeweilige Sortierfraktion gleiten lassen (Bild 2).

Unterhalb des Sortierbettes sind 6 Auffangbehälter für die einzelnen Fraktionen angeordnet. Die Anzahl der Fraktionen und die Abgrenzungen der gewünschten Meßbereiche sind durch Schwenklappen leicht regelbar.

Bei den durchgeführten Testversuchen wurde entgegen der von der Lieferfirma mit 1,2 t/h angegebenen Maschinenleistung bereits bei unkontinuierlicher Zuführung des Erntegutes eine Leistung von 2,7 t/h erreicht.

Die Größenabweichung war mit 1,8 bzw. 3,9 % wesentlich kleiner als bei der manuellen Kalibrierung. Bei kurzen, wenig gebogenen Wuchstypen — z. B. bei der Sorte „Hokus“ — konnte darüber hinaus eine sehr einheitliche Fruchtlänge und bei der Sorte II eine Senkung des Anteils von Früchten mit einer Länge über 130 mm auf 5,4 % erreicht werden.

Eine Probesortierung mit der Sorte „Eva“ ergab ebenfalls eine recht einheitliche Dickenkalibrierung, wobei jedoch auf Grund der in der Ausnahmegenehmigung Nr. 8086 vom 5. August 1965 zur TGL 8086 festgelegten zusätzlichen Längenbegrenzung von 60 bis 130 mm der Sorte II im wesentlichen nur Früchte mit einem Querdurchmesser bis etwa 35 mm zugeordnet werden konnten.

Durch den Einsatz von Seilsortiermaschinen und sonstigen Gurkensortiermaschinen auf zentralen Sortierplätzen und im Rahmen von Vermarktungsstationen für Gemüse kann insbesondere in den Anbauzentren ein wesentlicher Beitrag zur Rationalisierung der Gurkensortierung geleistet werden. Neben der Steigerung der Arbeitsproduktivität wird durch die maschinelle Kalibrierung eine Arbeitsqualität erreicht, die den Anforderungen der Verarbeitungsindustrie entspricht.

Bild 3 zeigt einen Funktionsentwurf für die mögliche Eingliederung einer Universal-Sortiermaschine in eine Maschinenkette zur Gurkensortierung.

Das unsortierte Erntegut wird von Erntewagen oder Traktorenanhängern *h* in einen Annahmeförderer T 237, *a* abgekippelt und über ein Transportband T 258 oder einen Elevator *b* zu einem Verleseband B 909, *c* transportiert. Hier erfolgt von 2 bis 3 Ak die manuelle Qualitätssortierung, d. h. das Auslesen der Krüppelgurken und sonstigen nicht handelsüblichen Früchte und Verunreinigungen, die auf eine abgeteilte Bahn des Bandes abgelegt und über ein Förderband *f* auf einen Anhänger *h* befördert werden. Die auf dem Sortierband verbliebenen Gurken werden weiter über einen Elevator *d* zur Seilsortiermaschine OG 2.6.1, *e* geleitet und hier nach dem Querdurchmesser kalibriert. Entsprechend dem eingestellten Größenbereich können die Fraktionen einzeln in Steigen *g* oder teilweise zusammengefaßt über Förderbänder T 259, *f* auf Anhänger *h* oder in Großbehälter abgeleitet werden.

Im vorliegenden Beispiel entsprechen die Sortierfraktion I der Sorte I, die Fraktionen 2 bis 4 der Sorte II und die Fraktionen 5 bis 6 der Sorte III. Die Salatgurken wurden als Überlauf abgeleitet. An Stelle der direkten losen Verladung der Sorten II und III und der Salatgurken kann entsprechend den jeweiligen Erfordernissen auch eine teilweise oder vollständige Ableitung der einzelnen Sortierfraktionen oder der Sorten in Großbehälter oder Steigen erfolgen.

Der entscheidende Vorteil der maschinellen Kalibrierung gegenüber den Formen der manuellen Kalibrierung besteht darin, daß dabei nur ein relativ geringer Anteil der Ernteprodukte, nämlich die Krüppelgurken und sonstigen nicht handelsüblichen Früchte, manuell ausgelesen werden muß. Dadurch kann eine wesentliche Steigerung der Arbeitsproduktivität erreicht werden. Gegenüber der Bandsortierung am genannten Beispiel ergibt sich durch die Reduzierung von 7 auf 2 bis 3 Ak bei annähernd gleicher Leistung eine Senkung des Arbeitszeitaufwands für die reine Sortierarbeit von

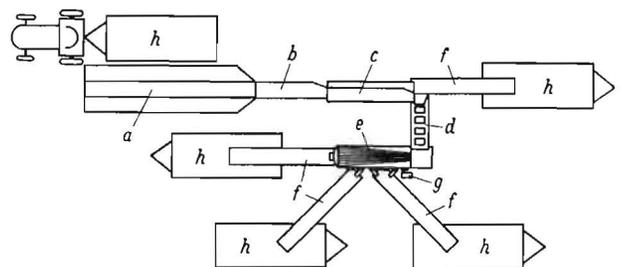


Bild 3. Gurkensortierlinie (Funktionsentwurf) (Erläuterung im Text)

2,86 Akh/t auf 0,75 bis 1,11 Akh/t. Hinzu kommt noch, daß sich der Aufwand für die Qualitätssortierung bei der maschinellen Kalibrierung mit steigender Qualität des Erntegutes verringert, während bei der Bandsortierung bei einem höheren Anteil handelsüblicher Ware zwangsläufig mehr Früchte ausgelesen werden müssen.

### Zusammenfassung

Die Sortierung von Freilandgurken erfordert in den meisten Produktionsbetrieben gegenwärtig noch einen hohen Arbeitszeitaufwand. Die durch die Entwicklung vielfältiger Kooperationsbeziehungen erfolgte Konzentration des Anbaues von Freilandgurken schuf günstige Voraussetzungen für die gemeinsame Einrichtung und rationelle Nutzung leistungsfähiger Sortieranlagen.

Mit dem Übergang zur Bandsortierung von Gurken wurde in einigen Betrieben und Kooperationsgemeinschaften eine beachtliche Steigerung der Arbeitsproduktivität erreicht. Das ist jedoch hauptsächlich auf die arbeitsorganisatorischen und

arbeitstechnischen Vorteile der Fließarbeit zurückzuführen. Eine entscheidende Steigerung der Leistung kann erst durch den Übergang zur maschinellen Kalibrierung erreicht werden, weil dabei nur noch der Anteil der nicht handelsüblichen Früchte manuell ausgesondert werden muß. Das bekannteste Verfahren zur Dickenkalibrierung von geeigneten Gurkensorten ist das Prinzip der weichenden Bänder. Durch den Einsatz der in der DDR noch vorhandenen Seilsortiermaschinen bzw. neuer Seilsortiermaschinen aus der VR Ungarn in Produktionszentren ist eine wesentliche Steigerung der Arbeitsproduktivität bei der Gurkensortierung erreichbar.

### Literatur

- SEIDEL, E. / P. PLIETSCH: Aufbau — Arbeitsweise und Ökonomie einer Gurkensortieranlage. Deutsche Gärtnerpost 19 (1967) Nr. 28, S. 3  
 VOSS, R.: Möglichkeiten zur Rationalisierung der Sortierung und Aufbereitung von Gemüse. Vortrag auf der iga 67  
 —: DDR-Standards für Frischobst und Frischgemüse, Leipzig 1964  
 —: Standardisierung — Mitteilungsblatt, Fachbereich 80. TGI, Landwirtschaft 6, (1967) H. 3  
 —: Statistisches Jahrbuch der DDR, Berlin, Staatsverlag 1967 A 7165

Dr. habil. G. VOGEL, KDT\*  
 Dr. R. WEICHOLD\*

## Hinweise zur Konstruktion, technischen Ausrüstung und pflanzenbaulichen Nutzung von Plastfoliengewächshäusern

### 1. Bedeutung der Plastfoliengewächshäuser

Die zur Zeit größten Reserven für das Wachstum der Akkumulation im Treibgemüsebau und zur Verbesserung und Erweiterung des Angebots an Früh- und Treibgemüse liegen in der Anwendung von Plastfoliengewächshäusern, wie das eine Reihe von sozialistischen Produktionsbetrieben unter Beweis gestellt haben. Für die Volkswirtschaft unserer DDR von besonderer Bedeutung ist, daß mit der Anwendung von Plastfoliengewächshäusern Gemüsearten, für die ein hoher Bedarf vorliegt, zu einer Zeit vermehrt auf den Markt kommen, zu der bisher die Nachfrage noch nicht restlos befriedigt werden konnte. Es handelt sich dabei um Gemüsearten wie Kopfsalat, Kohlrabi, Blumenkohl, Tomate u. a. Von ebenso großer Bedeutung für die Volkswirtschaft ist, daß der Einsatz von Plastfoliengewächshäusern im Gemüsebau eine bedeutende Maßnahme zur komplexen sozialistischen Rationalisierung darstellt, indem vorhandene Kapazitäten kontinuierlicher und damit rationeller ausgelastet werden. Aus der Analyse der Spezialbetriebe für Treibgemüse ergibt sich, daß bis 1970 etwa 200 ha Plastfoliengewächshäuser (Bild 1) zur rationelleren Auslastung der vorhandenen Kapazitäten in Form von freier oder zusätzlich zu erzeugender Wärmeenergie, der technologisch bedingten Nebeneinrichtungen und der Arbeitskräfte errichtet werden können [1]. Mit dieser Anbaufläche kann eine Treibgemüsemenge von 14 bis 16 kt bei einem Wert von etwa 40 bis 45 Mill. Mark erzeugt werden. Damit wird ein Beitrag zur weiteren Profilierung und zur Entscheidung über die künftige Entwicklungsrichtung des Treibgemüsebaues geleistet. Diese Entwicklung ermöglicht eine noch bessere, intensiv erweiterte Reproduktion im Treibgemüsebau.

Ausgehend von dieser Zielstellung ergibt sich, daß in allen sozialistischen Treibgemüse-Produktionsbetrieben Analysen vorzunehmen sind, wie sie in zahlreichen Kooperationsgemeinschaften bzw. Betrieben (LPG „1. Mai“ Berlin-Wartenberg, GPG „Nachbarschaft“ Dresden, LPG „Tal des Friedens“ Kromsdorf, VEG Gemüsekombinat Wollup, GPG „Aufstieg“ Geltow und GPG „8. Mai“ Dresden u. a.) bereits angestellt wurden:

- vorhandene und durch Rationalisierungsmaßnahmen zusätzlich zu gewinnende Wärme- und Elektroenergie sowie verfügbares Wasser;

- vorhandene und zusätzlich zu gewinnende Humusreserven in Form von synthetischen und natürlichen Substraten (Rindenkomposte, Torf, Klärschlamm, Schilf, Müllkomposte, Harnstoff-Formaldehyd-Schäume u. a.);
- Arbeitskräftepotential und seine kontinuierliche Auslastung;
- technologisch notwendige Nebeneinrichtungen, ihre Kapazität sowie Rekonstruktions- und Erweiterungsmaßnahmen.

Nach Ermittlung dieser Analysenwerte sollten unter Berücksichtigung der Verwendung der Investitionen aus der eigenen Akkumulation der Bebauungsplan und die Zeitabschnitte für seine Verwirklichung erarbeitet werden. Um die Realisierung dieser Forderung zu unterstützen, wurde im Institut für Gemüsebau Großbeeren eine Abteilung Produktionsvorbereitung und Verfahrenstechnik eingerichtet, deren Aufgabe es ist, schwerpunktmäßige Projekte und Teilprojekte für Plastfoliengewächshausanlagen auf Vertragsbasis zu erarbeiten.

### 2. Zum Aufbau der Plastfoliengewächshäuser

Entscheidend für den schnellen Aufbau von Plastfoliengewächshäusern ist die Sicherung der materiell-technischen Voraussetzungen. Plastfoliengewächshäuser können über die Handelskontore für materiell-technische Versorgung der Landwirtschaft bezogen werden. Da die Serienproduktion den Bedarf in diesem Jahr noch nicht befriedigen kann, ist Selbst-

Bild 1. Blick auf eine Plastfoliengewächshausanlage im VE Gartenbau Eisenhüttenstadt



\* Institut für Gemüsebau Großbeeren der DAI, zu Berlin (Leiter: Dr. J. DEHNE)