



Bild 14. Schobersetzer SPT-60 (UdSSR)

Bild 13. Quaderballenpresse PKT-F-2,0 (UdSSR)

(Fotos: G. John 10, B. Vogel 3, R. Judisch 1)

Hesston 4800 vor. Diese erzielt Ballengrößen von $1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 2,00 \dots 2,50 \text{ m}$ mit einer Ballendichte bei Stroh bis 170 kg/m^3 .

Diese Presse arbeitet nach dem Strangpreßverfahren.

3.3.4. Schobersetzer

Von der UdSSR wurde die einzige Schoberlinie vorgestellt. Der Schobersetzer SPT-60 (Bild 14) stellt Schober mit einem Volumen von 60 m^3 bei Dichten bis 90 kg/m^3 her. Der

maximale Durchsatz beträgt 15 t/h . Zum Betreiben des Schobersetzers ist ein Traktor mit einer Leistung von 60 bis 110 kW erforderlich. Zum Transport der Schober vom Feld zum Lagerplatz dient der Schobertransportwagen SP-60. A 4252

Mechanisierung der Kartoffelproduktion und -aufbereitung

Dr.-Ing. H.-G. Lehmann, KDT/Dipl.-Ing. G. Rauch

1. Einleitung

Entsprechend der Bedeutung der Kartoffelproduktion in der UdSSR, die in den letzten Jahren im Bereich von 70 bis 90 Mill. t lag, nahmen auf der „Selchostehnika-84“ die Maschinen und Geräte zur Produktion und zur Aufbereitung von Kartoffeln einen breiten Raum ein. International bedeutende Hersteller von Mechanisierungsmitteln sowohl aus dem RGW als auch aus Westeuropa und den USA waren als Aussteller vertreten. Schwerpunkte der Präsentation waren die Maschinen zum Legen der Pflanzkartoffeln und die Kartoffelerntemaschinen.

An den ausgestellten sowjetischen Maschinen war der Trend erkennbar, die Leistung der Legemaschinen sowie der Maschinen zur Ernte und Einlagerung zu erhöhen, um die unter den Bedingungen der UdSSR oftmals relativ kurze Zeitspanne der agrotechnisch günstigen Bedingungen optimal nutzen zu können. Eine Reihe namhafter Hersteller von Aufbereitungs- und Vermarktungstechnik für Kartoffeln stellte interessante Detailverbesserungen an Exponaten und in Informationsmaterialien vor, die das Bemü-

hen um Gebrauchswertverbesserungen verdeutlichten. Das betrifft vor allem schonendere Gutbehandlung, verbesserte Arbeitsbedingungen und größere Wägegenauigkeit beim Abpacken. Die angebotenen Lösungen ermöglichen eine differenzierte Auswahl bei der Anlagenzusammenstellung nach Bodenbedingungen, Ernteverfahren, Verwendungszweck der Kartoffeln und Durchsatzanforderungen. Deutlich sichtbar wurde die Tendenz zur Automatisierung einzelner Prozesse.

2. Legemaschinen

Eine breite Palette von Erzeugnissen wurde bei Kartoffellegemaschinen gezeigt. Hier waren Firmen aus der UdSSR, der ČSSR, der BRD, aus den Niederlanden und aus Finnland vertreten.

Von der UdSSR wurden die 4-, 6- und 8reihigen Kartoffellegemaschinen KSM-4, KSM-6 (Bild 1) und KSM-8 ausgestellt. Diese nach dem Baukastensystem aufgebaute Maschinenreihe entspricht den vielfältigen Anbaubedingungen der UdSSR. Mit diesen Legemaschinen ist auch die gleichzeitige Ausbrin-

gung von Mineraldünger möglich. Die als Neuheit vorgestellte 8reihige Kartoffellegemaschine KSM-8 ist mit den gleichen Funktionselementen wie die schon länger produzierten 4- und 6reihigen Maschinen ausgestattet. Bei dem in der UdSSR üblichen Reihenabstand von 70 cm beträgt die Spurweite der beiden Stützräder $2,80 \text{ m}$, die Breite der gesamten Maschine rd. 6 m .

Agrozet Prostějov (ČSSR) stellte die 4reihige Legemaschine für vorgekeimte Kartoffeln SK 4-290 vor (Bilder 2 und 3). Diese auf der Grundlage einer Lizenz produzierte Maschine wird auch schon in der DDR-Landwirtschaft eingesetzt.

Die finnische Fa. Juko zeigte ihre 4reihige Legemaschine EHO-480-S mit Adapter zur plazierten Ausbringung von Mineraldünger.

Als Legeorgan wird von den meisten Produzenten die Becherkette angewendet, die zur Realisierung einer niedrigen Geschwindigkeit ausschließlich als Doppelbecherkette ausgeführt wird. Eine verbesserte Becherkette an der Legemaschine DSD 2000 stellte die Fa. Cramer aus der BRD vor. Bei der hier realisierten technischen Lösung durchlaufen



Bild 1. Kartoffellegemaschine KSM-6



Bild 2. Kartoffellegemaschine SK 4-290

Bild 3. Becherketten als Legeorgan an der SK 4-290

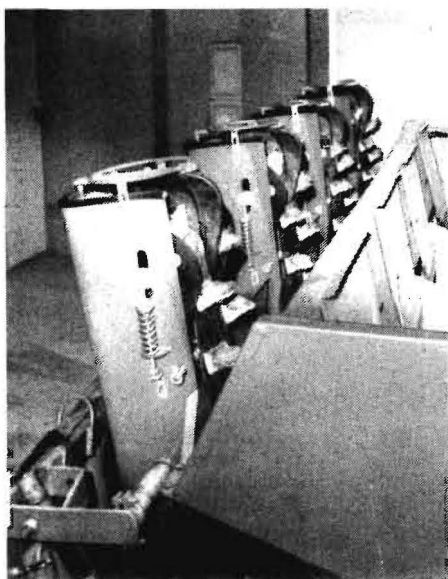


Bild 4. Selbstfahrende Kartoffelerntemaschine KSK-4-1



die überdimensionierten und dadurch meistens mehrfach belegten Legebecher eine waagerechte Vereinzelungsstrecke, wo überzählige Knollen herabfallen. Damit wird mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine vollständige Befüllung erreicht.

Ein neuartiges Legeprinzip wurde vom Unternehmen Hortagro (Niederlande) verwirklicht. Hierbei werden die Pflanzkartoffeln über elektronisch geregelte Dosierklappen, Vereinzelungsscheiben und Zuführband vereinzelt. Bei dieser Maschine wird eine verrollungsarme Ablage erreicht, indem das Rutschen der Kartoffeln in die Pflanzfurche durch ein gleichläufiges Gummifingerband gesteuert wird. In der Legemaschine der Fa. Struktural (Niederlande) werden für diese Funktion Keilriemen verwendet.

3. Erntemaschinen

Von den Produzenten von Kartoffelerntemaschinen im RGW waren die UdSSR und die DDR mit ihren neuen Geräten vertreten. Der VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen stellte den Rodelader E 682 und die Rodeltrennlader E 686 und E 689 aus.

Von der UdSSR wurde die im Rjasaner Kombiwerk „Rjassemasch“ produzierte selbstfahrende vierreihige Kartoffelerntemaschine KSK-4-1 gezeigt (Bild 4). Diese in wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit mit der DDR entwickelte Maschine bedeutet für die sowjetische Landwirtschaft eine neue Dimension in der Mechanisierung der Kartoffelernte. Neben neuen, in der Entwicklung befindlichen gezogenen Erntemaschinen soll die KSK-4-1 in den nächsten Jahren den Landwirtschaftsbetrieben der UdSSR zur Verfügung gestellt werden. Gleichzeitig ist u. a. die Weiterentwicklung der Dammaufnahmeelemente vorgesehen. Der Antrieb der Kartoffelerntemaschine KSK-4-1, die eine Maschinenmasse von 11 500 kg aufweist, erfolgt durch einen Dieselmotor mit einer Leistung von 117 kW. Der hydrostatische Fahrtrieb wird über Verstellpumpe und Konstantmotor sowie ein 3-Gang-Getriebe reali-

siert. Die Dammaufnahme und der erste Siebkanal sind zweikanalig ausgeführt, wobei die äußeren vertikalen Schare angetrieben werden und in der Siebkettenebene schwingen. Die Tiefenregelung der Dammaufnahme erfolgt über die Vorderachse. Nach einer Zusammenführung des Gutstroms auf der zweiten Siebkette werden ein Paar Klutenballons und eine dritte Siebkette passiert, die von einer weitmaschigen Krautkette umschlungen wird. Über ein Gummifingerband zur Feinkrauttrennung gelangt das Erntegut in den Verladeelevators.

Eine andere Konzeption für eine selbstfahrende Kartoffelerntemaschine war mit dem Geräteträger AT 64 der Fa. Moreau (Frankreich) zu sehen (Bild 5). Bei diesem vierreihigen Rodelader wurde ebenfalls nach den ersten Siebketten eine Zusammenführung des Ernteguts vorgenommen, um einen Einbau zwischen den Treibrädern zu ermöglichen. Die hinter dem angebauten Krautschläger und vor der Dammaufnahme in den Reihen laufenden Lenkräder sind relativ großzügig dimensioniert, aber für einen Reihenabstand der Kartoffeln von 75 cm noch hinreichend schmal (Bereifung vorn 11 x 28, hinten 23,1 x 26). Die installierte Motorleistung von 147 kW ergibt genügend Leistungsreserven, auch für den Einbau des vierreihigen Krautschlägers. Mit einer Maschinenbreite von 3 250 mm in Transportstellung werden allerdings die zulässigen Grenzen für Bahn- und Straßentransport überschritten.

Neben den verladenden Erntemaschinen werden immer noch verschiedene Typen von Siebkettenvorratsrodern angeboten, die offensichtlich noch in einem bedeutenden Umfang in verschiedenen Ländern eingesetzt werden.

Von der Fa. Juko (Finnland) wurden zwei einreihige Kartoffelerntemaschinen ausgestellt, deren Rodeorgan und Siebkanal seitlich zum Traktor angeordnet sind, wodurch eine Aufnahme aus dem unbefahrenen Wuchsraum ermöglicht wird. Durch diese Bauform wird die Gefahr der Beschädigung der Kartoffeln in den ungerodeten Dämmen durch die Traktorenreifen vermieden. Die einfachere dieser beiden Erntemaschinen (Bild 6) weist eine Maschinenmasse von 950 kg auf, die leistungsfähigere mit Bürstentrennung und einem Bunkervolumen von 2,2 m³ verfügt über eine Maschinenmasse von 2 600 kg.

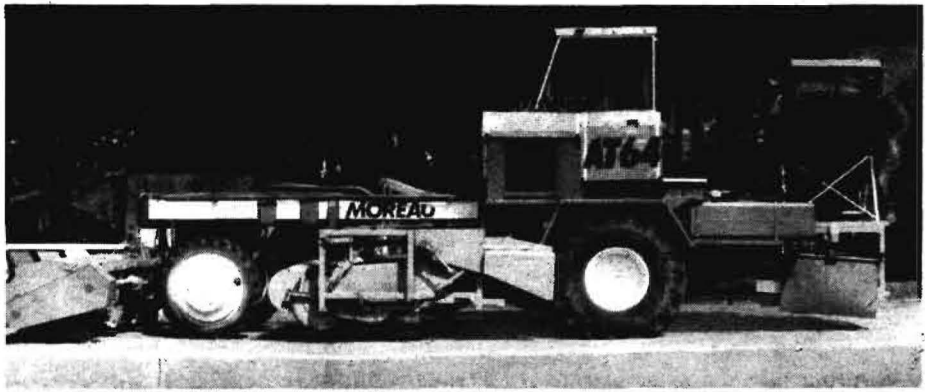


Bild 5. Geräteträger AT 64

Die durch die seitliche Anhängung am Traktor entstehenden Kräfte werden bei der leistungsfähigeren Maschine durch die Verwendung eines hydrostatischen Sisu-Radantriebs ausgeglichen. Bei beiden Maschinen kann eine über Hydromotor angetriebene Kraut-schneideeinrichtung angebaut werden, durch deren horizontal schneidendes Messer stehender Bewuchs zerkleinert und zur gerodeten Seite hin ausgetragen wird. Das Auslesen von Beimengungen ist durch 2 bis 3 Arbeitskräfte von den Siebketten möglich, die quer zum Absackstand bzw. bei der leistungsfähigeren Maschine nach vorn in den Bunker fördern. Die leistungsfähigere Bunker-maschine von Juko ist in der für seitlich rodende Maschinen typischen Bauform ausgeführt, wobei eine zweimalige Umlenkung des Gutstroms um 90° in einer Ebene erfolgt. Nach einer langen und relativ steilen Flachriemensieb-kette (Breite 700 mm) erfolgen die Krauttrennung und die Übergabe auf ein quer zur Fahrtrichtung angeordnetes Gummifingerband mit Bürstentrennung. Durch die hydraulisch angetriebene Bürste werden die Kartoffeln auf das vorn in den Bunker fördernde Ausleseband (Breite 800 mm) umgelenkt. Während die Feinerde und die kleinen Beimengungen vom Trennband auf das Feld abgegeben werden, übergibt ein hinter der Bürste angeordneter Abstreifer die größeren Beimengungen in den Beimengungskanal des Auslesebandes.

Die Fa. Grimme (BRD) zeigte neben dem in-

ternational bekannten zweireihigen Rodelader DN 1 eine Maschine zur stein- und klutenfreien Beetbereitung. Bei diesem bereits in Großbritannien begrenzt angewendeten Verfahren werden die Bodenoberfläche abgeseibt und die Steine und Kluten im Schwaden in der Traktorfahrs pur abgelegt. Damit wird auch auf steinig en Böden eine Rodeladerernte ermöglicht. Im Gegensatz zur Krumentensteinung müssen bei diesem Verfahren die gesammelten Steine nicht abgefahren werden und bleiben dem Boden im Interesse der Bodeneigenschaften erhalten. Durch Querpflügen oder -grubbern nach der Ernte sollen die Steine wieder verteilt werden. Die als Separator bezeichnete Maschine zum Steinschwaden ähnelt einem zweireihigen Rodelader, wobei Kraut-, Feinkrauttrennung und Verladeelevators durch eine Querförderkette ersetzt sind.

4. Aufbereitung und Vermarktung

Das Landmaschinenwerk Tartu (UdSSR) stellte die Kombination von Annahme-Schüttbunker mit Einlagerungsgerät TZK-50 (Durchsatz 50 t/h) vor (Bild 7, im Hintergrund).

Von den vertretenen niederländischen Firmen wurden Baureihen von Annahmeförderern in Form von Schüttbunkern mit einer Annahmemasse von 1 bis 10 t und über die Bandgeschwindigkeit regelbaren Durchsätzen bis zu 90 t/h offeriert.

Die UdSSR stellte im Modell des Kartoffelsor-

Bild 6. Einreihige Kartoffelerntemaschine Juko

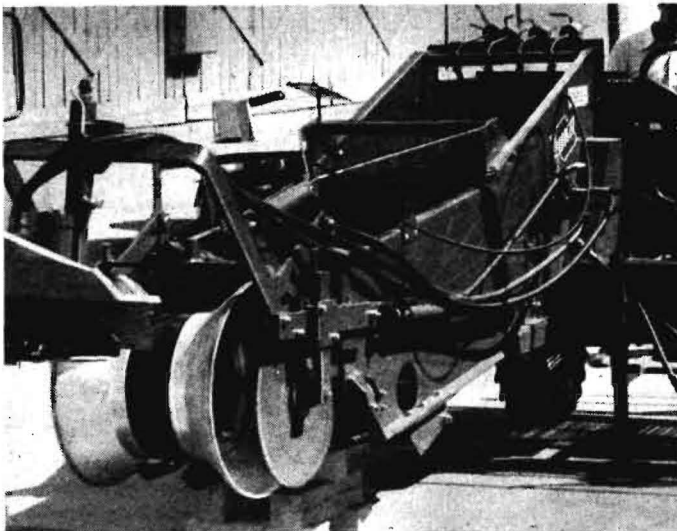
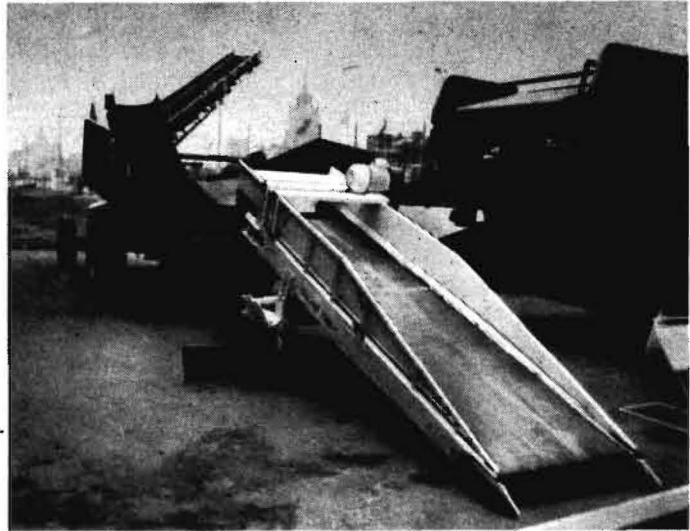
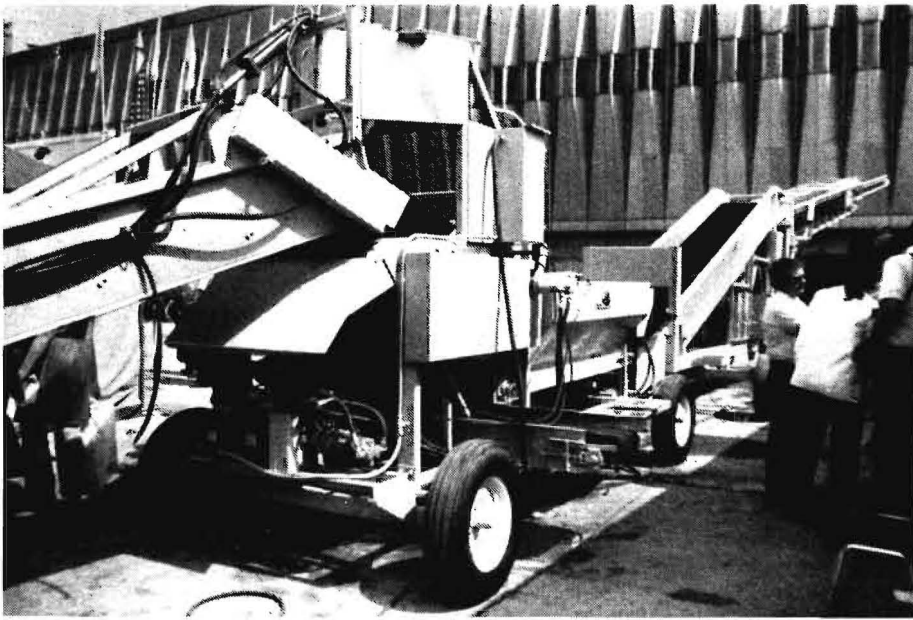


Bild 7. Einlagerungsgerät TZK-50 (Hintergrund) und Auslagerungsgerät TPK-30 (Vordergrund)





Tafel 1. Technische Daten der Röntgentrennanlagen zur Stein- und Klutentrennung (Fa. Vannier Manutention)

Typ		X-Pressé	X-Seed
Durchsatz	t/h	30	20
Stückabmessungen (Durchmesser)	mm	> 35	> 20
Luftvolumenstrom	l/min	225	225
Druck	MPa	0,5	0,5
Länge, Breite, Höhe	mm	4 170, 1 400, 1 520	4 170, 1 400, 1 520

Bild 8. Kartoffelaufbereitungsanlage 36 C-1 (Fotos: H.-G. Lehmann 3, G. Rauch 2, G. Schmidt 2, R. Judisch 1)

tierpunktes KSP-25 die Annahme mit drei nebeneinander aufgestellten Schützbunkern vor, um sowohl Heck- als auch Seitenkippern das Entladen zu ermöglichen.

Zur Stein- und Klutentrennung zeigte die Fa. Vannier Manutention aus Frankreich Röntgentrennanlagen. Die technischen Daten sind in Tafel 1 zusammengestellt. Die Anlagen gewährleisten minimale Fallhöhen. Das Trennen von Steinen und Kluten erfolgt durch abklappende Finger.

In einem Übersichtsprospekt informierte die Fa. Bijlsma-Hercules (Niederlande) über die Klutenseparatoren KL 40, KL 60, KL 80 (Durchsätze 2, 3 und 4 t/h), bei denen das Trenngut gegen eine in Gegenrichtung drehende glatte Stahlrolle abgeworfen wird und die Trennung durch unterschiedliche Elastizität des Trennguts entsteht. Zur Annahme und Nachernteaufbereitung von Kartoffeln werden in den Niederlanden Kombis – kombinierte verfahrbare, kompakt auf einem Fahrgestell angeordnete Anlagen – verwendet. Das Unternehmen Bijlsma-Hercules berichtete über Kombis mit Schützbunker, Sternwalzenenteder, Einlagerungsgerät zur Aufbereitung und Einlagerung bzw. Übergabe auf Transportfahrzeuge. Das Modell 4000 hat einen Durchsatz von 2 bis 50 t/h, das Modell 7500 erreicht einen Durchsatz von 20 bis 60 t/h. Das Schwenken und die Höhenverstellung des Einlagerungsgeräts erfolgen hydraulisch. Auf Wunsch wird die Anlage noch mit einem Rollenverlesetisch ausgerüstet.

Die Fa. Double L aus den USA stellte die Kartoffelaufbereitungsanlage 36 C-1 aus, die aus Annahmehand, Sternrollenenteder, Verlesetisch und Einlagerungsgerät besteht (Bild 8).

Mit einem kontinuierlich arbeitenden Auslagerungsgerät mit Keilscharaufnahme war die niederländische Fa. Zijlstra-Bolhuis vertreten. Die Auslagerungsgeräte „Scooter“ von Bijlsma-Hercules verfügen über eine ähnliche technische Gestaltung und erreichen ebenfalls Durchsätze von 40 bzw. 60 t/h bei

einer Bandbreite von 400 bzw. 600 mm. Das zweite Förderband ist teleskopartig verstellbar. Mit dieser Konstruktion wurden minimale Übergabehöhen realisiert. Die Anwendung dieser Geräte ist auch für Getreide und Zwiebeln möglich. Bei Zwiebeln wird das kleinere Modell mit einer „Zwiebelgabel“ eingesetzt, die als Zusatzausrüstung den in sich festen Zwiebelstapel lösen soll.

Das bekannte Auslagerungsgerät TPK-30 aus der UdSSR kann mit Hilfe von Schraubverbindungen mit dem Schützbunker, und dem Einlagerungs- bzw. Übergabegerät gekoppelt werden und verfügt über einen Durchsatz von 10,5 t/h (Bild 7, im Vordergrund).

Die Fa. Dijkstra (Niederlande) offerierte Aufbereitungslinien mit Durchsätzen von 12 bis 18 t/h und 20 bis 35 t/h. Die Siebfraktionierer sind für 3 bis 5 Fraktionen ausgelegt. Sie sind mit speziellen Schüttelsystemen ausgerüstet, der Durchsatz ist stufenlos regelbar, und die Siebreinigung erfolgt mit Gummistreifen.

Vannier Manutention stellte einen Kaskadenförderer (Zick-Zack) als Bunker-Befüllhilfe vor. Der Kaskadenförderer erreicht einen Durchsatz von 60 t/h, realisiert eine automatische Fallhöhenanpassung zwischen Einfüllhöhen von 0,4 bis 2,5 m und hat eine Masse von 63 kg.

Vom Handelsmaschinenwerk Swerdlowsk (UdSSR) wurde das Modell einer Anlage LFKS-600 zum Abpacken von naßgereinigten Kartoffeln in Netzschlauchbeutel mit einer Masse von je 3 kg vorgestellt. Vor dem Abpacken erfolgt eine Trennung in 2 Fraktionen. Die kleine Fraktion wird zur Exaktdosierung im Feinstrom verwendet.

Das BRD-Unternehmen Affeldt war mit einem Informationsstand zur Verpackungstechnik für Kartoffeln, Obst und Gemüse vertreten. Die Standardmaschine für Kartoffeln ist die Zähl-/Wiegemaschine AVN 112-2 WKZE mit Clipautomat AVN 971 und Farbbanddruckwerk. Die Maschine verfügt über 2 Waagen sowie Doppelklippeinrichtung und ist für Packungsmassen von 0,5 bis 5 kg ge-

eignet. Der Durchsatz beträgt 25 bis 28 Pakkungen/min für 1-kg-Packungen.

Mit Absackwaagen für Kartoffeln war die Fa. Jabelmann (BRD) vertreten. Das Modell Jafix-Exaktomat für Packungen mit einer Masse von 2,5 bis 25 kg ermöglicht den automatischen Betrieb durch Netzverpackungsmaterial von der Rolle als Einwegverpackung mit einem Durchsatz von 10 t/h bei 25-kg-Packungen. Die Waage Jafix-Exakt für Massen von 12,5, 25 und 50 kg mit einem Durchsatz von 15 t/h bei 50-kg-Säcken ist mit elektromagnetischem Sackhalter ausgerüstet. Die Zweistromdosierung mit einem Grobstromband mit einer Breite von 300 mm und einem Tarierband mit einer Breite von 100 mm sorgt für die Einhaltung der erforderlichen Massetoleranzen. Die Waage läßt sich durch Sacknähhband mit Nähmaschine komplettieren.

5. Lagerklimatisierung

Drei niederländische Firmen informierten über Lösungen zur mikrorechnergesteuerten Lagerklimatisierung für Kartoffeln. Tolma entwickelte einen Zentralcomputer mit 12 bis 24 Temperaturmeßstellen und automatischer Fehlersignalisation. Die automatische Lukenverstellung wird mit pneumatischen Zylindern vorgenommen. Bei Frost und Stromausfall schließen die Luken automatisch. Von besonderer Bedeutung ist die Erarbeitung der Software durch „Lagerhauspezialisten“. Neben Computern für Stall- und Gewächshausklimatisierung stellte das Unternehmen Fancom auch Mikrorechner für die Belüftungsautomatisierung von Kartoffellagerhäusern vor.

Bijlsma-Hercules bot den Mikrorechner M 2 für die Belüftung und Kühlung von Kartoffel- und Zwiebellagern an. Gemessen werden Lager-, Kanal- und Außentemperatur sowie relative Feuchte und Lukenöffnung. Lüfter, Kühlsystem, Heizung, Befeuchter, Lufteinlaß- und Luftauslaßluken werden gesteuert.

A 4249