

Neue Kartoffellegemaschine 6-SaD-75 aus der ČSSR geprüft

Ing. P. Leberecht, KDT, Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

Beim Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden auf dem Gebiet der Kartoffelproduktion haben sich besonders beim Kartoffellegen neue Anforderungen an die Mechanisierungsmittel ergeben. Diese neuen Anforderungen, die hauptsächlich durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität bei gleichzeitiger Senkung des Aufwands an lebendiger Arbeit und durch die erforderliche Verbesserung der Arbeitsqualität zu charakterisieren sind, werden von den überwiegend in der DDR vorhandenen und im Jahr 1968 geprüften 6reihigen Kartoffellegemaschinen vom Typ 6-SaBP-75 nur unzureichend erfüllt. Die ungenügende Leistung und der zu hohe Aufwand für das Befüllen mit den vielfältigen von der Landwirtschaft selbst entwickelten und gebauten Befüllrichtungen, die teilweise technisch bedingte unbefriedigende Ablagegleichmäßigkeit der Pflanzkartoffeln in der Reihe, das nicht ausreichende Fassungsvermögen für Pflanzgut für die vorhandenen großen Feldlängen und weitere Faktoren führten in den letzten Jahren dazu, daß von den Landwirtschaftsbetrieben bzw. von den Kreisbetrieben für Landtechnik Kartoffellegemaschinen überwiegend nach dem aus einem Neuerervorschlag entwickelten System „Schmatzin“ mit großem Aufwand selbst gebaut wurden. Die vorgenannten Gründe machten die Neuentwicklung und die kurzfristige Bereitstellung von Kartoffellegemaschinen zum zwingenden Erfordernis.

Im Rahmen der internationalen Spezialisierung werden auf der Grundlage eines langfristigen Wirtschaftsvertrages Kartoffellegemaschinen für die Landwirtschaft der DDR durch die ČSSR entwickelt und produziert.

In der Frühjahrskampagne 1975 wurden 2 neue Kartoffellegemaschinen vom Typ 6-SaD-75 (Hersteller Agrostroj Prostějov) in der DDR unter den für den Kartoffelbau typischen Einsatzbedingungen durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim geprüft. Nachfolgend wird über die neue Legemaschine 6-SaD-75 und über die Hauptergebnisse der Prüfung berichtet.

Beschreibung der Maschine

Die Kartoffellegemaschine 6-SaD-75 (Bild 1) ist eine 6reihige Aufsattelmämaschine für Traktoren der 20-kN-Klasse (2,0-Mp-Klasse). Sie ist zum Legen von fraktionierten unbehandelten und keimgestimmten Kartoffeln für 75-cm Reihentfernung auf Feldern bis zu einer Hangneigung von 6° bestimmt.

Die Hauptbaugruppen sind:

- Rahmen
- Fahrgestell mit 2 Stützrädern und 1 Transportrad
- 3 zweireihige Legeeinheiten mit Vorratsbehältern
- Antrieb des Legemechanismus
- Furchenzieher und Zudeckeinrichtungen
- Kippmulde
- Hydraulik
- Elektroinstallation.

Zur Befüllung der Kippmulde wird diese bis auf den Erdboden abgesenkt.

Die auf den Anhängern HW 60, HW 80 und vom LKW W 50 LAZ in loser Schüttung transportierten Pflanzkartoffeln können in die Kippmulde abgekippt werden.

Das Fassungsvermögen der Mulde beträgt 3...4 t. Anschließend wird die Kippmulde angehoben, dabei rutschen die Pflanzkartoffeln in die Vorratsbehälter und in die Greifräume.

Der Legemechanismus besteht hauptsächlich aus den 6 Legescheiben und den 12 daran angebrachten Greifern, wie bei den derzeitigen Legemaschinen 6-SaBP-75. Aus den Greifräumen werden die Kartoffeln von den über Kurvenbahnen gesteuerten und mit Federdruck belasteten Greifern erfaßt und in den von den Furchenziehern gezogenen Legerinnen abgelegt.

Das Nachrutschen der Kartoffeln wird durch einen über Nocken bewegten Rüttelboden unterstützt.

Mit Hilfe eines Schaltgetriebes sind Pflanzabstände von 20...29 cm bzw. bei einem zusätzlichen Kettenradwechsel von 26...39 cm in Stufen von 2...4 cm einstellbar. Hieraus ergibt sich eine mögliche theoretische Pflanzstellenzahl von 34000...66000 je ha. Die Öffnung der Greifer ist in 2 Stufen entsprechend der Fraktionsgröße einstellbar. Der Antrieb des Legemechanismus erfolgt vom rechten Stützrad über eine Rollenkette, das Schaltgetriebe und eine Vorgelegewelle.

Das Heben und Senken der Kippmulde, des Rahmens, des Spurreißers sowie die Hangsteuerung und die Umstellung der Räder von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt erfolgt hydraulisch mit mechanisch bzw. elektromagnetisch betätigten Steuereinheiten.

Die Furchenzieher sind pendelnd aufgehängt, die Bodenkopierung erfolgt über verstellbare Gleitplatten. Zur Dammbildung kann die Legemaschine wahlweise mit Häufelscharen oder Zudeckscheiben ausgerüstet werden. Angebaute kurze und verlängerte Spurreißer gewährleisten den Einzelmaschinen- und Komplexeinsatz.

Der Straßentransport erfolgt rechtwinklig zur Arbeitsrichtung der Maschine.

Eine Lichtsignaleinrichtung zeigt die Funktion der Legemechanismen an.

Technische Daten (Bilder 2 bis 4)

Länge in Transportstellung	7970 mm
Länge in Arbeitsstellung	3620 mm
Breite in Transportstellung	2860 mm
Breite in Arbeitsstellung	
mit hochgeklapptem Spurreißer	7480 mm
Höhe in Transportstellung	3730 mm
Maschinenmasse	2995 kg
Stützlast an der	
Abstellstütze	1300 kg
Arbeitsbreite	4500 mm
Reihenanzahl	6
Reihenweite	750 mm
Legeabstand in cm einstellbar	20/22/24/26/29/; 26/29/33/36/39/
Anzahl der Greifer je Legescheibe	12

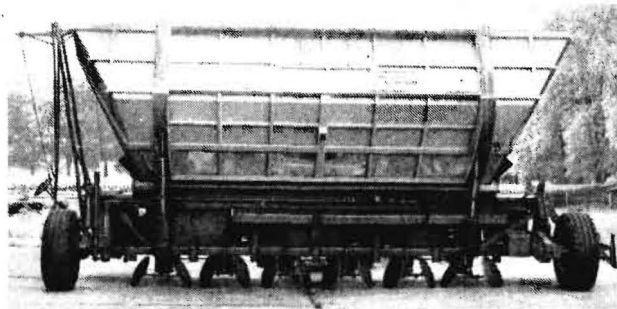
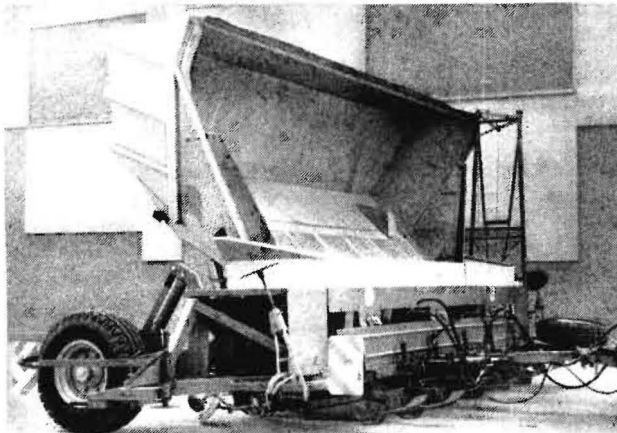
Bild 1. Vorderansicht der Kartoffellegemaschine 6-SaD-75 in Transportstellung





Bild 2
Heckansicht der
Kartoffellegemaschine 6-SaD-75 in
Transportstellung;
beim Umrüsten der
Maschine in die
Arbeitsstellung wird
das rechte Laufrad
hydraulisch um 90°
gedreht und gleich-
zeitig das linke
Transportrad
hochgedrückt

Bilder 3 und 4
Legemaschine
6-SaD-75 in Ar-
beitsstellung
▼



Fassungsvermögen der Vorratsbehälter	1,0 ··· 1,2 t
Fassungsvermögen der Kippmulde	3,0 ··· 3,5 t
Reifenabmessung des Transportrades	10-25 ZS 8 PR
Reifenabmessung der 2 Stützräder	12,5-18 ZS/10
Übernahmehöhe der Kippmulde	900 mm
Übernahmebreite der Kippmulde	5900 mm

Hauptergebnisse der Prüfung

Die Staatliche Prüfung wurde auf der Grundlage eines abgestimmten Prüfprogramms nach der einheitlichen Prüfmethode des RGW für Kartoffellegemaschinen unter Beachtung der Agrotechnischen Forderung (ATF) durchgeführt.

Die 2 Prüfmaschinen wurden im Rahmen der Einsatzprüfung auf

leichtem Sandboden und auf mittelschweren bis schweren Lößböden im Komplex eingesetzt. Sie erreichten Kampagneleistungen von 350 bzw. 370 ha. Die Legegenauigkeit, d.h. die Genauigkeit des Abstands der Kartoffeln in der Reihe, wurde für zwei Sorten sowie die beiden Fraktionen 30 ··· 45 mm und 45 ··· 60 mm Quadratmaß und in Abhängigkeit von den Arbeitsgeschwindigkeiten von rd. 4,6 ··· 8 km/h bei einem einheitlich eingestellten Legeabstand von 30 cm ermittelt. Dabei wurden bei der Fraktion 30 ··· 45 mm Quadratmaß mittlere Legeabstände von 29,2 ··· 31,7 cm, Normallagen von 82,3 ··· 93,9 Anzahl %, Doppellagen von 3,3 ··· 7,1 Anzahl % und 42000 ··· 45600 gelegte Knollen je ha erreicht. Bei der Fraktion 45 ··· 60 mm Quadratmaß ergaben sich mittlere Legeabstände von 32,8 ··· 35,7 cm, Normallagen von 71,6 ··· 86,0 Anzahl %, Doppellagen von 2,7 ··· 6,8 Anzahl % und 37900 ··· 40600 gelegte Knollen je ha.

Bei den Fehllagen wurden die Kennwerte der ATF (< 4 Anzahl-%) mit der Fraktion 30 ··· 45 mm Quadratmaß bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 6 km/h annähernd erreicht. Sie wurden bei der Fraktion 45 ··· 60 mm Quadratmaß und bei Arbeitsgeschwindigkeiten > 6 km/h bedeutend überschritten.

Sowohl durch die pendelnd aufgehängten Schare mit den bodenkopierenden Gleitschuhen als auch durch die Zudeckscheiben wurde eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Tiefenlage der Kartoffeln gewährleistet. Durch die von Traktor und Legemaschine verursachten Radspuren ergeben sich unterschiedliche mittlere Tiefenlagen der einzelnen Reihen.

Mit Zudeckscheiben wurde sowohl auf Sand- als auch auf Lößböden eine ausreichende Dammformung erreicht.

Die Meßwerte der Tiefenlage der Kartoffeln und die Dammabmessungen sind in den Tafeln 1 und 2 dargestellt, in Tafel 3 sind die ermittelten Kartoffelbeschädigungen zusammengefaßt.

Der mittlere Zugkraftbedarf betrug in Abhängigkeit von Zuladung, Arbeitsgeschwindigkeit und Bodenverhältnissen 10 ··· 21,5 kN (1000 ··· 2150 kp). Der mittlere Zuggleistungsbedarf beträgt 23 ··· 31 kW. Die Zuggleistung der Traktoren ZT 300 und MTS-80 ist ausreichend, jedoch konnte die Lenkfähigkeit dieser Traktoren ohne Vorderachsenantrieb auf leichten Sandböden nicht befriedigen; sie war ausreichend bei den Traktoren MTS-82 und ZT 303 (Bild 5).

Aus Zeitmessungen nach TGL 22289 wurden die in Tafel 4 aufgeführten Leistungen und Aufwendungen ermittelt.

Prüfung, Begutachtung der Schutzgüte durch die überbetriebliche Schutzgütekommision und Begutachtung der instandhaltungsgerechten Konstruktion ergaben, daß noch einige technische und arbeitsschutztechnische Veränderungen erforderlich sind. Diese Änderungen werden vom Hersteller Agrostroj Prostějov vorgenommen.

Als Hauptverschleißteile sind die Keilschare der Furchenzieher, die Greifer, die Greiferfedern, die Antriebskette, die Zudeckscheiben, die Scheiben der Spurreißer und die Rutschkupplungen am Legemechanismus anzusehen.

Technologische Einsatzergebnisse

Zur Sicherung einer guten Arbeitsqualität der Legemaschine ist ein ausreichend tief gelockertes, abgesetztes und gut eingebnetes Pflanzbett sowie die Verwendung von fraktioniertem, trockenem und möglichst beimengungsfreiem Pflanzgut Voraussetzung.

Als Zugmittel sind die Traktoren der 14 ··· 20-kN-Klasse (1,4 ··· 2-Mp-Klasse), MTS-80/82 und ZT 300/303 mit Zusatzmassen zur Belastung der Vorderachse, einsetzbar. Auf leichten Sandböden sind die Traktoren MTS-82 und ZT 303 mit Zwillingenbereifung zu verwenden.

Zur vollständigen Entleerung der Seitenkippanhänger HW 80 und HW 60 sind jeweils 2 ··· 4 Kippungen zur Legemaschinenbefüllung erforderlich (Bild 6). Dabei treten beim Zurückkippen der Anhänger hohe Belastungen an den Anhängerseitenwänden auf, die teilweise zu Schäden an den Scharnieren und zu Deformationen an den Seitenwänden führen. Für den Einsatz von 3 Legemaschinen und eine Transportentfernung von < 6 km sind zum Antransport des Pflanzgutes 2 Transporteinheiten (LKW W 50 mit Anhänger HW 80) erforderlich.

Der Komplexeinsatz ist durch den verlängerten Spurreißer gewährleistet.

Tafel 1. Tiefenlage der Kartoffeln

Einsatz- bedingung	Fraktion (Quadrat- maß)	Lage der Kartoffeln ¹⁾	Tiefenlage in cm (Mittelwert der einzelnen Reihen)						ges. Mittel- wert d. Tiefen- lage cm	max. Abw. vom Mittel- wert cm	flachste Lage cm	tiefste Lage cm
			1	2	3	4	5	6				
Sandboden	30...45	verdeckt	13,4	10,9	15,8	13,8	12,0	11,9	13,0	2,8	6,9	17,9
	45...60	verdeckt	8,8	7,2	10,1	10,1	7,8	11,2	9,2	2,0	5,5	13,1
	30...45	unverdeckt	4,5	4,8	6,7	6,5	8,1	7,4	6,4	1,9	2,3	9,4
	45...60	unverdeckt	2,1	2,9	2,8	4,0	6,6	5,5	4,0	2,6	1,5	9,6
mittel- schwerer abgesetzter Boden	30...45	verdeckt	10,5	7,3	12,1	11,8	6,8	9,8	9,7	2,9	5,6	12,7
	45...60	verdeckt	11,0	8,0	9,6	9,4	7,6	8,5	9,0	2,0	6,1	13,3
	30...45	unverdeckt	4,9	5,3	5,7	4,6	5,2	4,0	5,0	1,0	3,0	6,3
	45...60	unverdeckt	3,6	3,9	5,0	5,0	4,2	—	4,3	0,7	3,3	6,2

¹⁾ verdeckt — Messung der Tiefenlage der mit dem Damm zugedeckten Kartoffeln
 unverdeckt — Messung der Tiefenlage der in offener Legerinne liegenden Kartoffeln

Tafel 2. Dammabmessungen

Einsatzbedingung		Sandboden			mittelschwerer abgesetzter Boden		
Arbeitsgeschwindigkeit	km/h	4,4	5,7	7,5	4,4	5,6	7,0
mittlere Dammhöhe	cm	20,2	19,3	17,7	17,8	18,4	17,9
mittlere untere Dammbreite	cm	60,4	59,7	58,2	61,1	60,8	60,6

Tafel 3. Kartoffelbeschädigungen (eingestellter Legeabstand 30 cm)

Kartoffelsorte	Manuela	Sitta			
		30...45	45...60		
Fraktion (Quadratmaß)	mm	30...45	45...60		
Arbeitsgeschwindigkeit	km/h	3,5	5,5	6,8	8,1
Anteil der Beschädigungen mit < 1,7 mm Tiefe	Masse %	0,18	0,47	0,46	0,53
Anteil der Beschädigungen mit 1,7...5 mm Tiefe	Masse %	0,03	0,04	0,08	0,29
Anteil der Beschädigungen mit > 5 mm Tiefe	Masse %	0,13	0,28	0,26	0,11
Beschädigungswert	Masse %	0,34	0,79	0,80	0,93

Tafel 4. Leistungen und Aufwendungen

Leistungen in ha/h, bezogen auf		
Grundzeit	W ₁	2,6
Operativzeit	W ₀₂	1,85
Produktionsarbeitszeit	W ₀₄	1,62
Normzeit	W ₀₇	1,40
störungsfreie Schichtzeit	W _{CM}	1,49
Aufwendungen in AKh/ha, bezogen auf		
Grundzeit	P ₁	0,43
Operativzeit	P ₀₂	0,54
Produktionsarbeitszeit	P ₀₄	0,62
Normzeit	P ₀₇	0,71

lung und umgekehrt kann von einer AK ausgeführt werden. Es werden dazu jeweils rd. 17 min benötigt.

Aufgrund der geringen Störanfälligkeit der Legemaschine ist eine ständige technische Betreuung durch Komplexschlosser nicht erforderlich. Die Pflege und Wartung der Maschinen kann zwischen den Schichten erfolgen. Der Einsatz eines Springers ist nicht notwendig, da insbesondere beim Befüllen der Legemaschine technologisch bedingte Unterbrechungen auftreten und der Mechanisator nicht überlastet wird.

Die vom Traktor aus betätigte elektromagnetische Steuerung der Hydraulik ist aufgrund der einfachen und schnellen Aggregatierung der Legemaschine mit dem Traktor, der Sauberkeit und günstigen Anordnungsmöglichkeit in der Traktorkabine als vorteilhaft anzusehen.

Die Legemaschine ist wenig störanfällig und verschleißarm. Der Komplex- und der Schichteinsatz einschließlich Nachteinsatz sind gewährleistet.

Die Versorgungszeit zum Füllen der Legemaschine ist mit 5,5 min/ha gering. Zur Entleerung des o. g. Anhängers sind je nach Einsatzbedingungen 2...4 Legemaschinenfüllungen notwendig, die technologisch eine Entleerungszeit je Anhänger von 10...25 min bedingen. Die Minderung der Legegenauigkeit und besonders die Vergrößerung des Fehlstellenanteils bei höheren Legefrequenzen begrenzt die Arbeitsgeschwindigkeit auf 6 km/h.

Bild 5. Die neue Legemaschine im Einsatz mit dem Traktor ZT 303



Unter Berücksichtigung der effektiven Auslastung der Transportmittel sind 3 Legemaschinen als zweckmäßigste Komplexlösung anzusehen. Die Schichtleistung eines Komplexes von 3 Legemaschinen beträgt in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen 25...30 ha. Die Vorgewendebreite beträgt 18 m. Die Legemaschinen arbeiten mit dem verlängerten Spurreißer nach der Kreis- methode (rechtskreisend).

Die mögliche Legestrecke beträgt in Abhängigkeit vom eingestellten Legeabstand und von der Pflanzkartoffelgröße bei einer Zuladung von 3...4 t Pflanzgut 1,5...4,0 km.

Die Umrüstung der Legemaschine von Arbeits- in Transportstel-



Bild 6. Direktbefüllung der Kartoffellegemaschine 6-SaD-75 vom Anhänger HW 80

Zusammenfassung

Vorgelegt wird die neue sechsstufige Kartoffellegemaschine 6-SaD-75 von Agrostroj Prostějov zum Legen von keimgestimmten oder unbehandelten fraktionierten Pflanzkartoffeln bis 60 mm Quadratmaß. Die Direktbefüllung der Legemaschine von den Anhängern HW 60, HW 80 und vom LKW, W 50 LAZ mit Pflanzkartoffeln aus loser Schüttung vermindert den bisher erforderlichen Aufwand für die Herstellung zusätzlicher Befüll-einrichtungen sowie den Arbeitszeitaufwand bedeutend. Der verwendete Legemechanismus (Legescheibe mit Greifern), mit dem auch die bisherigen Kartoffellegemaschinen 6-SaBP-75 ausgerüstet sind, begrenzt die notwendige Verbesserung der Abstandsgleichmäßigkeit.

Als Zugmittel sind die Traktoren MTS-82 und ZT 303, auf schweren abgesetzten Böden die Traktoren MTS-80 und ZT 300 verwendbar.

A 1170

Der Trennmechanismus der automatischen Trennanlage E 691

Dipl.-Ing. G. Spaethe, KDT/Dipl.-Ing. R. Schuch, VEB Weimar-Kombinat

1. Aufgabenstellung

Mit der Entwicklung der automatischen Trennanlage E 691 zur automatischen Abtrennung der kartoffelgroßen Beimengungen (Steine und Kluten) aus dem Rodegut wird ein entscheidender Beitrag zur weiteren Steigerung von Arbeitsproduktivität und Arbeitsqualität sowie zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen für die Werktätigen in der sozialistischen Landwirtschaft geleistet. Mit der röntgenometrischen Trennung wird ein neues Wirkprinzip zur Anwendung gebracht, mit dem die agrotechnischen Forderungen erfüllt werden. Wichtigster Bestandteil des angewendeten Trennprinzips ist neben der sicheren Unterscheidung der kartoffelgroßen Beimengungen von den Kartoffeln der Trennmechanismus, durch den der eigentliche Trennprozeß für die beiden Komponenten vollzogen wird.

Wirkprinzipien und Varianten zur Trennung der kartoffelgroßen Beimengungen aus dem Rodegut wurden hinsichtlich der Hauptkriterien

- Teiledurchsatz je Zeiteinheit
- Beschädigung der Kartoffeln
- Zuverlässigkeit der Funktion des Trennmechanismus
- Verfügbarkeit des Trennmechanismus

untersucht. Ausgehend von dieser Untersuchung erfolgte die Entwicklung des nachfolgend beschriebenen Trennmechanismus.

2. Wirkungsweise des Trennmechanismus der automatischen Trennanlage E 691

Die Wirkungsweise des Trennmechanismus ist aus den Bildern 1 und 2 zu ersehen. Der Trennmechanismus stößt die in der Erkennungszone ermittelten kartoffelgroßen Beimengungen aus der Flugbahn des Rodegutes, so daß zwei getrennte Komponenten — Kartoffeln und Beimengungen — vorliegen.

3. Konstruktiver Aufbau des Trennmechanismus

3.1. Funktion der Baugruppen

- Der Trennmechanismus besteht aus zwei Baugruppen,
- dem Plattenstößelauswerfer
 - der elektro-pneumatischen Ansteuerung.

Beide Baugruppen sind über eine Zwischenplatte miteinander verbunden (Bild 3).

3.1.1. Plattenstößelauswerfer

Der Plattenstößelauswerfer ist ein zweiseitig gesteuerter pneumatischer Schnellarbeitszylinder, der besonders in Richtung einer hohen Hubfolge und Erreichung einer hohen Grenznutzungsdauer unter Beachtung der Einsatzverhältnisse in der Landwirtschaft entwickelt wurde.

Dabei wurden hohe Anforderungen an die Konstruktion der Kolbenstange mit aufgepreßtem Kolben, des Kolbenstangenlagers, des Staubschutzes und der vorderen und hinteren Endlagen, sowohl in bezug auf die Gestaltung als auch auf die Werkstoffwahl, gestellt.

Die Kolbenstange dient aufgrund ihrer Bewegungsenergie und ihrer Gestaltung (der vordere Teil der Kolbenstange ist plattenförmig ausgebildet) zum aktiven Auslenken der Beimengungen aus

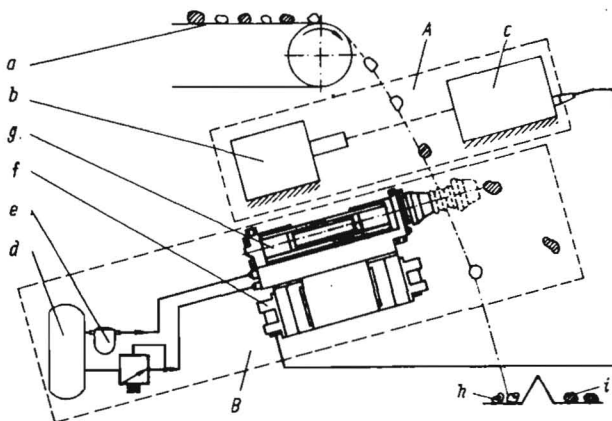


Bild 1. Wirkungsweise des Trennmechanismus der automatischen Trennanlage E 691; A Unterscheidungseinrichtung, B Trennmechanismus; a kanalweise Zuführung von Kartoffeln und Beimengungen, b Strahlungsquelle (Röntgenröhre), c Strahlungsempfänger (Signalgewinnung und -verarbeitung) d Druckluftbehälter, e Drucklufttöler, f elektro-pneumatische Ansteuerung, g Plattenstößelauswerfer, h Kartoffeln, i Beimengungen