

Güлетankwagen HTS 100.27

Zum Transport und zum Verteilen von Gülle wird der Gületankwagen HTS 100.27 benutzt. Der zum Füllen und Entleeren des Behälters angebaute Luftverdichter wird von einem Zahnradmotor angetrieben. Die Füll- und Entleerungszeit wird vornehmlich vom technischen Zustand des Luftverdichters und der Hydraulikanlage bestimmt. Veränderungen im Betriebsverhalten der Hydraulikanlage haben folgende Auswirkungen:

- Verschleiß der Hydraulikbaugruppe ruft einen Drehzahlabfall des Hydraulikmotors und damit des Luftverdichters hervor. Verlängerte Füllzeiten sind die Folge.
- Verschleiß verringert das zum Füllen des Tanks erforderliche Vakuum. Hierdurch wird das Ansaugen von Gülle mit hohem Trockensubstanzgehalt besonders schwierig und erfordert hohe Füllzeiten.
- Durch Verschleiß verringerter Druck reduziert die Ausbringungsmenge und die Arbeitsbreite und damit die erreichbare Flächenleistung.
- Veränderter Druck im Tank beeinflusst die Verteilgenauigkeit nur wenig.
- Die durch den Verschleiß anfallenden Abriebteilchen in Verbindung mit Schmutz und Ölalterungsprodukten verringern die freie Filterfläche, wodurch der Ölrücklaufdruck steigt, welcher zur Zerstörung der Dichtelemente im Zahnradmotor führen kann.

Einzelkornsämaschine A 697

Die industriemäßige Zuckerrübenproduktion verlangt den Einsatz der Einzelkornsämaschine A 697. Bei dieser Maschine erfolgt der Antrieb der Säorgane sowohl durch einen Zahnradmotor als auch durch ein Bodenantriebsrad, wobei letzteres im wesentlichen die Drehzahlregulierung übernimmt. Durch Verschleiß in den einzelnen Hydraulikbaugruppen können sich folgende Veränderungen gegenüber dem Neuzustand einstellen:

- Der Verschleiß verringert den Förderstrom der Zahnradpumpe und vergrößert scheinbar das Schluckvolumen des Motors, wodurch die Motordrehzahl abnimmt. Damit sich dieser Zustand nicht einstellt, ist der Förderstrom der Zahnradpumpe so reichlich bemessen worden, daß auch bei größeren Lässigkeitenverlusten innerhalb der Hydraulikanlage immer noch ein Teil des Pumpenförderstromes über das Druckbegrenzungsventil abfließt. Erst bei sehr stark fortgeschrittenem Verschleiß wird das Moment am Bodenantriebsrad steigen, und wegen des sich dann einstellenden Radschlupfes wird sich die Säqualität verschlechtern. Größere und ungleichmäßiger Legeabstand der Samenknäuel sind die Folgeerscheinungen.
- Da über das Druckbegrenzungsventil laufend eine gewisse Ölmenge strömt, muß mit Verschleiß in diesem Element gerechnet werden. Dadurch verändert sich der eingestellte Druck und somit das vorgewählte hydrostatische Moment zum Antrieb der Säorgane. Durch öftere Kontrollen der Einstellung des Antriebsdrehmoments kann der Verschleißeinfluß ausgeschaltet werden.

Anhand der gewählten Beispiele wurde gezeigt, daß der Verschleiß in den Hydraulikbaugruppen im allgemeinen unerwünschte Veränderungen im Betriebsverhalten dieser Baugruppen und der Landmaschinen hervorruft. Nur in wenigen Fällen und da, wo der Hydraulik- oder Landmaschinenkonstrukteur durch besondere Maßnahmen die Verschleißauswirkungen zu kompensieren versucht, ändert sich das Betriebsverhalten kaum oder gar nicht. Trotzdem bleibt die Suche nach verschleißmindernden Maßnahmen sowohl im Bereich der Konstruktion als auch während des Betriebes von Hydraulikbaugruppen eine objektive Notwendigkeit.

5. Zusammenfassung

Mit zunehmendem Einsatz von hydrostatischen Baugruppen wächst das Problem der Auswirkungen des Verschleißes auf deren Betriebsverhalten. Es werden die Ursachen des Verschleißes angegeben und dessen Auswirkungen auf das Betriebsverhalten wichtiger Hydraulikbaugruppen in qualitativer Betrachtungsweise aufgezeigt. Am konkreten Beispiel des Streuaufsatzes D 032, des Gületankwagens HTS 100.27 und der Einzelkornsämaschine A 697 wird der Verschleißeinfluß auf die Arbeitsqualität und -quantität betrachtet.

Literatur

- [1] Eberhardt, M.: Grundsätze und Maßnahmen zur Durchsetzung der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation unter den Bedingungen der industriemäßigen Pflanzenproduktion. Vortrag auf der KDT-Tagung am 19. und 20. April 1974 in Neubrandenburg.
- [2] Zein, G.: Technologische Untersuchungen zum Einsatz des Feldhäckslers E280 und des Rübenverladeroders KS-6 unter besonderer Berücksichtigung der Verfügbarkeit und der Kontinuität. Universität Rostock, Sektion Melioration und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1974.
- [3] Pietschmann, I.: Untersuchungen über den Einsatz landtechnischer Maschinen in Kooperativen Abteilungen der Pflanzenproduktion und entsprechende Schlußfolgerungen. Universität Rostock, Sektion Melioration und Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1974.
- [4] Böer, H.: Verschleißlebensdauer (MTBF-Wert) von Hydromotoren und Hydropumpen. Schmiertechnik und Tribologie 20 (1973), Nr. 6.
- [5] Böinghoff, O.: Ursachen und Folgen der Verschmutzung von Hydraulikflüssigkeiten. Grundlagen der Landtechnik 24 (1974) Nr. 2.
- [6] Eichler, C.: Grundlagen der Instandhaltung am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. Berlin: VEB Verlag Technik 1973.
- [7] Hänssler, R.F.: Dichtungen + Hydroflüssigkeit + Luft. Fluid, München (1968) Nr. 4.
- [8] Tartakowski, I. B.: Gleichung zur Bestimmung des Verschleißes von Maschinenteilen. Vestnik Maschinostrojenija 48 (1968) Nr. 2.
- [9] Freund, W.: Zahnradpumpen für höchste Ansprüche. Technischer Informationsdienst Orsta Hydraulik 5 (1966) Nr. 4.
- [10] Kuske, H.: Schadensanalyse von dynamisch beanspruchten Hydraulikbauteilen. Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1974.
- [11] Tschuppe, H.: Untersuchungen über den Einfluß der Streugenauigkeit von Düngerstreuern auf den Pflanzenertrag. Archiv für Landtechnik (1968) Bd. 7, H. 1 A 1181

Industrielle Formgestaltung im Land- und Nahrungsgütermaschinenbau

Dipl.-Formgestalter W. Lippmann, KDT, VEB Weimar-Kombinat

1. Gründung des Fachausschusses „Industrielle Formgestaltung“

Am 24. Oktober 1975 fand in Dresden die Gründungsveranstaltung der Wissenschaftlichen Sektion „Land- und Nahrungsgütermaschinenbau“ der KDT statt. Innerhalb dieser Sektion wurde der Fachausschuß „Industrielle Formgestaltung“ gebildet. Ziel des Fachausschusses ist das beschleunigte Erhöhen des

Niveaus der Gestaltung industrieller Erzeugnisse im Bereich des Land- und Nahrungsgütermaschinenbaus.

Mit dem Fachausschuß soll eine Möglichkeit geschaffen werden, die interdisziplinäre Kommunikation der im Industriezweig tätigen Formgestalter zu verbessern und den Kontakt zu den anderen technischen Disziplinen herzustellen bzw. zu vertiefen.

Die Aufgaben des Fachausschusses sind in den folgenden Punkten zusammengefaßt:

- Entwicklung und Förderung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der industriellen Formgestaltung durch Zusammenführen von entsprechenden Spezialisten und Gremien im Industriezweig und durch Zusammenarbeit mit den zentralen Gremien der KDT
- Erfahrungsaustausch über Methoden zur Einbeziehung der industriellen Formgestaltung und Schaffung von einheitlichen Gestaltungsgrundsätzen für den Land- und Nahrungsgütermaschinenbau
- Analyse zum Stand der Einbeziehung der industriellen Formgestaltung in den Prozeß der Forschung und Entwicklung im Land- und Nahrungsgütermaschinenbau und Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Erhöhung der Gestaltungsqualität der Erzeugnisse; dazu gehören die Erarbeitung von Richtlinien und die Einflußnahme auf die Erzeugniserwicklung
- Ableitung von Gestaltungsaufgaben, die für den gesamten Industriezweig gültig sind, und deren Vorbereitung
- Beratung und Begutachtung von Themen und Ergebnissen der Forschung und Entwicklung im Land- und Nahrungsgütermaschinenbau hinsichtlich industrieller Formgestaltung
- Erarbeitung von Empfehlungen zur Verbesserung der industriellen Formgestaltung der Erzeugnisse für die staatlichen Leitungen und für die Aktive der KDT in entsprechenden Institutionen und Kombinat
- Analysen zum Stand der Einbeziehung der industriellen Formgestaltung in den Ausbildungsprozeß für den Land- und Nahrungsgütermaschinenbau, Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Erhöhung der Ausbildungsqualität, Einflußnahme auf Lehrprogramme
- Popularisierung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts durch Organisation eigener und Nutzung bestehender Formen der Weiterbildung sowie Förderung des Publikationswesens
- Beteiligung an nationalen und internationalen Veranstaltungen und deren Auswertung
- Kontakte zu anderen Fachausschüssen (z. B. Schutzgüte, technische Zuverlässigkeit) und anderen Institutionen und Organisationen.

Dem Fachausschuß „Industrielle Formgestaltung“ gehören Vertreter folgender Kombinate, Betriebe und Institutionen an:
VEB Weimar-Kombinat — Landmaschinen
VEB Kombinat Fortschritt — Landmaschinen
VEB Kyffhäuserhütte Artern, Betrieb des VEB Kombinat Impulsa
VEB Kombinat Gartenbautechnik
TU Dresden, Sektion Arbeitswissenschaften, Bereich Psychologie
Hochschule für industrielle Formgestaltung Halle
ASMW Dresden

Ministerrat der DDR, Amt für industrielle Formgestaltung.
Der Fachausschuß „Industrielle Formgestaltung“ stellt damit eine gesellschaftliche Ebene dar; die Ausgangspunkt für wissenschaftlich-technische und ästhetische Aktivitäten sowie für höhere Progressivität der Erzeugnisse des Land- und Nahrungsgütermaschinenbaus sein soll.

Wünschenswert wäre, wenn sich noch mehr Institutionen der Land- und Nahrungsgütertechnik der DDR zur Mitarbeit im Fachausschuß bereit erklären würden.

Volle Effektivität kann der Fachausschuß nur dann entwickeln, wenn auch die bisher noch nicht vertretenen Kombinate des Land- und Nahrungsgütermaschinenbaus über die KDT-Aktive Beauftragte für Gestaltung in den Fachausschuß delegieren.

2. Die Aufgaben der industriellen Formgestaltung und ihr gesellschaftliches Anliegen im Land- und Nahrungsgütermaschinenbau

Oftmals löst der Begriff „Formgestaltung“ Mißverständnisse aus. Es geht nicht darum, durch „Hüllenmacherei“ losgelöste Konsumästhetik zu schaffen oder mit Hilfe der Formgestaltung „Maschinenkosmetik“ zu betreiben.

Eine solche Auffassung führt nämlich dazu, daß die Formgestaltung erst nach Fertigstellung der Prinzip- und Funktionsmuster eines Erzeugnisses berücksichtigt wird und somit gar nicht mehr dem eigentlichen Anliegen gerecht werden kann. Hauptaufgabe der industriellen Formgestaltung ist auch bei den Erzeugnissen der Land- und Nahrungsgütertechnik die funktionelle Struktur eines neu zu entwickelnden Erzeugnisses zu optimieren und visuell zu ordnen, mit dem Ziel, ein qualitätsgerechtes, optimal funktionierendes und progressives Erzeugnis mit hohem gesellschaftlichen Gestaltwert und damit auch von hoher ästhetischer Qualität zu erhalten.

Die industrielle Formgestaltung übt u. a. auf die Herstellungstechnologie, auf die Materialökonomie, auf den Absatz großen Einfluß aus. Sie ist durch die positive Beeinflussung der Arbeitsproduktivität ein wichtiges Element bei der komplexen sozialistischen Rationalisierung und bei der Steigerung der Effektivität der Produktion. Das bedingt aber ihre volle Integration in den Planungs- und Leitungsprozeß der Industriebereiche.

Erzeugnisgestaltung als Element zur Erreichung einer hohen Qualität der Produkte ist nur als Bestandteil der Forschungs- und Entwicklungsprozesse in der Industrie realisierbar. Volle Effektivität der Formgestaltung ist nur zu sichern, wenn die gestaltungsseitigen Aspekte in den Phasen der Prognose und Vorbereitung neuer Erzeugnisse, in Forschung, Entwicklung, Fertigung und Absatz beachtet werden.

In der Phase der Vorbereitung neuer Erzeugnisse geht es um die Ermittlung aller wissenschaftlichen Grundlagen und Faktoren für die Erarbeitung der Gestaltungskonzeption.

In der Entwurfs- und Entwicklungsphase ist die gestaltungsanalytische Tätigkeit, Skizzierung, Modellierung bzw. zeichnerische Darstellung der gestaltungsgünstigsten Variante vorzunehmen. In der Überleitungsphase des Erzeugnisses in die Fertigung ist die gestaltungsgünstigste Variante in Übereinstimmung mit Konstruktion, Technologie, Ökonomie usw. zu optimieren.

Das am Ende des Fertigungsprozesses zur Auslieferung gelangende Erzeugnis muß die Einheit von hoher Funktionstüchtigkeit, hoher Leistung, günstigster Materialökonomie, hervorragender Formqualität und niedrigsten Kosten darstellen.

In der Phase des Absatzes ist zu beachten, daß mit der Erzeugnisgestaltung eine aktive Angebotspolitik betrieben wird.

Bei der Entwicklung von Land- und Nahrungsgütermaschinen hat die Formgestaltung die Aufgabe, die komplexe Mechanisierung bezüglich des Verhältnisses von Mensch, Maschine und Umwelt zu optimieren. Die technologischen Abläufe bei der Produktion sind für die Gestaltbildung der Arbeitsmittel von entscheidender Bedeutung. Dabei bilden sich für die jeweiligen Maschinen typische gestaltbildende funktionelle Strukturen heraus.

Ein gestaltbildendes Element ist der Materialeinsatz, der wesentlich das Erscheinungsbild der Maschinen prägt, z. B. Stahl durch seine bekannten Profilierungen. Hierbei steht die Aufgabe, statische Strukturen, aktive funktionelle Baugruppen sowie Verkleidungsflächen u. a. visuell zu ordnen und zu proportionieren. Die Funktionsabläufe der Erzeugnisse tragen zumeist additiven Charakter. Die Gestaltungsprinzipien können auf diesem additiven Charakter aufbauen. Hierbei entsteht gleichzeitig eine Einheit zwischen der Funktion der Maschine, ihrer Form und ihrer Umwelt. Es gilt deshalb, das Grundprinzip von Arbeitsabläufen zu entdecken, sichtbar zu machen und nicht zu verhüllen.

Im Rahmen des RGW sollte es möglich sein, in der weiteren Zusammenarbeit verstärkt einheitliche Mechanisierungsprozesse zu entwickeln, die gleichzeitig eine einheitliche gestalterische Auffassung zum Ausdruck bringen.

Trotz der Komplexität muß die Spezifik der einzelnen Arbeitsmittel bzw. des jeweiligen Fertigungsprozesses klar erkennlich sein, d. h., zwischen Inhalt, Zweckbestimmung und Form muß Übereinstimmung herrschen. Eine gewaltsame Uniformierung nach Äußerlichkeiten, nur um Funktionskomplexe sichtbar als zusammengehörig erscheinen zu lassen, ist falsch. Es ist nicht Sinn und Zweck der Gestaltung, durch Manipulationen Effekte zu erzielen und dem Menschen etwas vorzutauschen.

Das Ziel der komplexen Gestaltung von Maschinensystemen ist also, die jeweilige Funktion der Maschine durch eine visuelle Anordnung so zu gestalten, daß die durch den Menschen im Rahmen seiner Gestaltungstätigkeit eingegebenen Eingangsgrößen in ihrer Auswirkung unmittelbar erlebbar werden.

Auch bei Land- und Nahrungsgütermaschinen wird die ständige Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen gefordert. Das bedeutet Verminderung des Aufwands an lebendiger Arbeit und Gestaltung einer effektiven Produktion. Im Komplex mit den Disziplinen Arbeitsmedizin, Arbeitsorganisation, Arbeitsschutz, Ergonomie und anderen Wissenschaftszweigen sind die Arbeitsmittel ästhetisch zu optimieren, Monotonieerscheinungen ist entgegenzuwirken. Die Gestalter haben die anthropometrischen, physiologischen und psychologischen Erkenntnisse konsequent zu nutzen. Nach den Erfordernissen vorteilhafter Körperhaltung, guter Sicht, richtiger Greif- und Bewegungsmöglichkeiten sind die Maschinen und Geräte zu gestalten. Für den Gesundheitsschutz und zur Förderung der psychisch-ästhetischen Wirksamkeit ist notwendig, daß Vibration, Staubbelastigung, Witterungseinflüsse, Schmutz usw. vermieden werden und Formen und Farben stimulierend auf das Wohlbefinden und die Arbeitsfreude wirken.

Die bestehenden ergonomischen Standards sind konsequent anzuwenden und zu vervollkommen. Eine Einschränkung durch diese Standards im kreativen Gestaltungsprozeß ist nicht gegeben, die Standards fördern das komplexe Anliegen der Gestaltung.

Zur Erfüllung der Aufgaben der Formgestaltung müssen die zuständigen Produzenten die richtige strukturelle Eingliederung von Einrichtungen und Kapazitäten für die Wahrnehmung der Aufgaben zur Erzeugnisgestaltung sichern. Dabei sind auch die Kooperationsbeziehungen zur Gewährleistung einer komplexen Gestaltungsentwicklung von Erzeugnissystemen auszubauen. Die Aufgaben der Formgestaltung sind als Bestandteil des Plans Wissenschaft und Technik zu fixieren. Dementsprechend ist der Einsatz der Formgestaltung mit den Mitteln der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation effektiv abzusichern.

Dazu ist notwendig, daß die Formgestaltung nach bestätigter prognostischer Arbeit mit Beginn der Leistungsstufe „St“ in den Entwicklungsprozeß einbezogen wird. Die gestalterische Tätigkeit muß beginnen mit gestaltungsspezifischen Zuarbeiten zur Erstellung der technisch-ökonomischen Forderungen. Zur Gebrauchswertoptimierung der Erzeugnisse ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit wissenschaftlich zu organisieren.

3. Beispiele der industriellen Formgestaltung an Erzeugnisentwicklungen aus dem Landmaschinenbau

3.1. Einzelkornsämaschine A 697

Dieses Erzeugnis ist eine Heckenbaumaschine zur Präzisionsausaat von Zuckerrüben mit einer Arbeitsbreite von 5,4 m. Bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit ist eine verrollungsarme Kornablage in gleichmäßiger Ablagetiefe garantiert.

Bild 1 zeigt das erste Prinzipmuster dieser Maschine. Diese ursprüngliche Konzeption wurde dann in enger sozialistischer Gemeinschaftsarbeit zwischen Formgestaltern und Konstrukteuren dahingehend geändert, daß anstelle aufwendiger Hydraulik zum Einschwenken der Seitenteile beim Transport eine optimale Lösung mit hoher Ökonomie gefunden wurde. Die Maschine wurde in Querstellung zur Arbeitsfahrt und in Längsstellung zur Straßenfahrt konzipiert. Die sich optisch sehr verwirrend auswirkenden Pneumatikschläuche des Prinzipmusters wurden größtenteils unnötig, indem man vorsah, das ohnehin vorhandene statische System (Tragrahmen) zweiseitig zu verschließen und somit die Luft im Rahmen selbst zu transportieren. So entwickelte sich über das gestalterische Vormodell (Bild 2) schließlich eine Lösung mit ästhetischer Qualität, wie sie im gestalterischen Endmodell zum Ausdruck kommt (Bild 3). Auch die Seitenansicht beweist, daß durch das Aufnehmen von visuellen Beziehungen Ordnung mit ästhetischer Qualität erreicht wurde (Bild 4).

Dank der guten Zusammenarbeit zwischen Formgestaltung, Konstruktion und anderen produktionsvorbereitenden Bereichen war eine weitgehend modellgetreue Fertigung möglich. Dies ist beim Vergleich der Bilder 3 und 5 deutlich zu erkennen.

Bild 1
Prinzipmuster der Einzelkornsämaschine A 697, Detail Hydraulik und Pneumatik

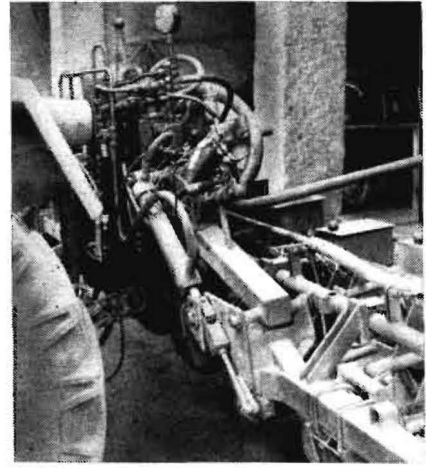
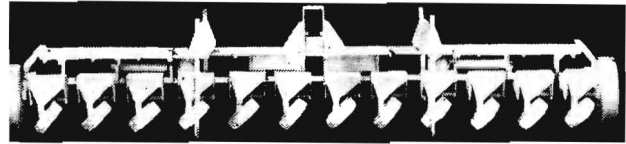


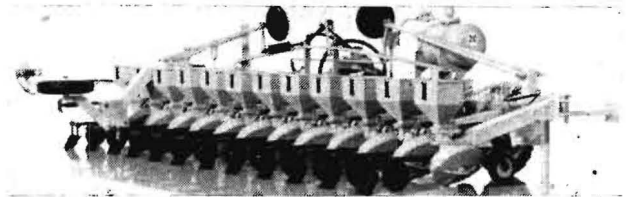
Bild 2
Gestalterisches Vormodell



Bild 3
Formgestalterisches Endmodell



2



3

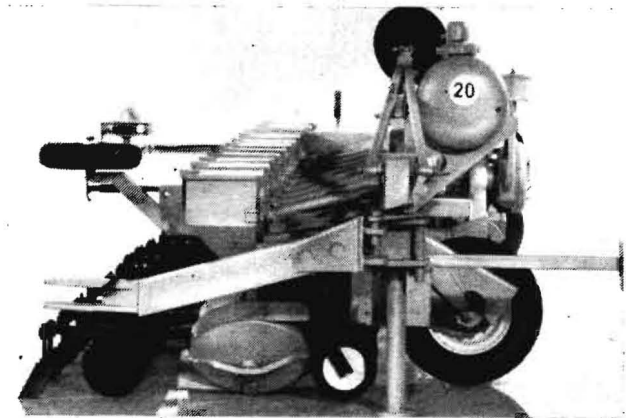
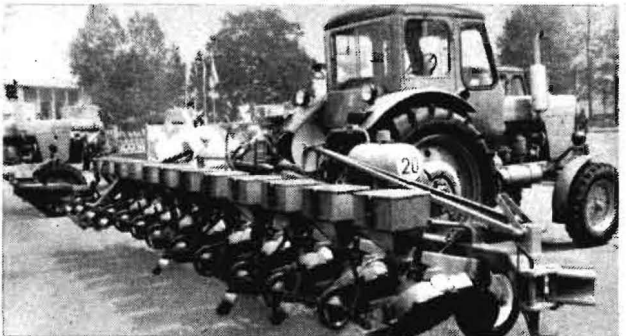


Bild 4. Seitenansicht des Endmodells

Bild 5. Funktionsmuster A 697



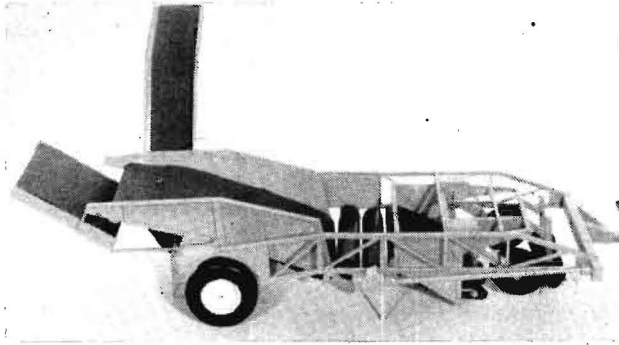


Bild 6
Formgestaltungsmodell E 684

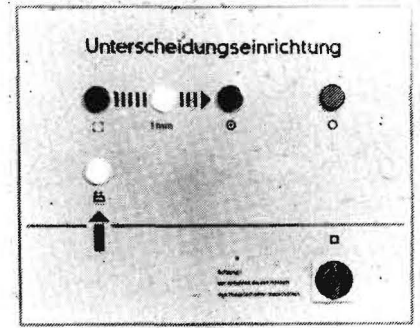


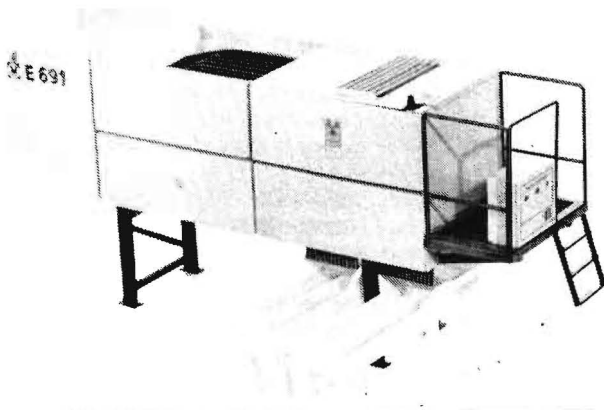
Bild 9
Gestalterisch optimierte Betätigungszone der Trennanlage E 691

Die Einzelkornsämaschine trägt das Gütezeichen Q und erreichte Goldmedaillen auf internationalen Messen und Ausstellungen. Mit dem Kopplungswagen T 890 und zwei A 697 läßt sich die Arbeitsbreite auf 9 m erhöhen, wodurch die Arbeitsproduktivität gesteigert wird.



Bild 7. Transportkanal des Funktionsmusters E 684

Bild 8. Formgestaltungsmodell E 691



3.2. Kartoffelrodelader E 684

Die Ernte der Kartoffeln wird mit dieser Maschine bei 3reihiger Dammaufnahme durchgeführt. Aus dem aufgenommenen Erdbalken wird durch eine einkanale Siebkette die Erde abgesiebt. Die Kanalbreite stellt ein Optimum von Arbeitsbreite, Absiebleistungen und zulässiger Transportbreite der Maschine dar. Für die Übergabe des Erntegutes auf nebenherfahrende Transportfahrzeuge dient ein beschädigungsarm arbeitender Verladeelevatort. Er ist zur Anpassung an das Transportfahrzeug einstellbar. Für das Abscheiden krautartiger Bestandteile aus dem Erntegut verfügt die Maschine über eine Grob- und Feinkrauttrennung. Um der Einbeziehung des Leichtbaus sowie der Materialökonomie Rechnung zu tragen, wurde für den Hauptrahmen ein statisches System, das gestalterischen Forderungen entspricht, angewendet und durch ein entsprechendes Fachwerk verwirklicht. Die deutliche Unterscheidbarkeit der statischen von der funktionellen Struktur wurde durch farbliche Akzentuierung erreicht. Die gestalterische Komplexität wird durch die Anwendung von Stahlprofilen und Stahlflächen erreicht (Bild 6), die auf dem Fachwerksystem aufbauen. Dieses formgestalterische Motiv zeigt sich in allen Ansichten des E 684. Der in Bild 6 ersichtliche Transportkanal informiert visuell über den Funktionsablauf. Bei der Umsetzung des Gestaltungsentwurfs für das Funktionsmuster wurde eine ästhetische Ordnung durchgesetzt, wie Bild 7 zeigt.

3.3. Automatische Trennanlage E 691

Das vom Rodelader aufgenommene Kartoffel-Beimengungsgemisch wird mit Transportfahrzeugen den Kartoffelaufbereitungsanlagen zugeführt. Eine Schlüsselmaschine darin ist die automatische Trennanlage E 691, in der mit Hilfe von Röntgen-Unterscheidungseinrichtung und Trennmechanismen die Kartoffeln von den Beimengungen getrennt werden.

Die Gestaltung dieser Anlage erfolgte besonders unter Berücksichtigung ergonomischer Werte und ihrer ästhetischen Umsetzung. So entstand eine Maschine, die schon vom Äußeren her der Solidität und funktionellen Zuverlässigkeit gerecht wird (Bild 8). Reflektierende Röntgenstrahlung wird durch die komplexe Verkleidung absorbiert. Gleichzeitig erfolgt damit die arbeitsschutztechnische Sicherung, daß kein Zugriff zu den Antriebselementen möglich ist. Die ausgewogene Proportionalität sowie die Austauschbarkeit der meisten Teile der Verkleidungselemente läßt eine ökonomische Produktion zu. Die Wartungsbühne dient lediglich Kontrollmaßnahmen und ist ergonomisch abgestimmt. Der Betätigungsbereich des Schaltschranks liegt in Greifhöhe und ist in seinem logischen Betätigungsablauf arbeitspsychologisch geordnet (Bild 9). In den Kartoffelsortierhallen ist eine Fernbetätigung der Trennanlage möglich.

Diese Beispiele dokumentieren, wie im Landmaschinenbau unter Mitwirkung der Formgestalter Mechanisierungsmittel geschaffen wurden, die nicht nur beträchtliche Steigerungen der Arbeitsproduktivität und Senkung der Kosten ermöglichen, sondern sich auch auszeichnen durch eine gute Industrieformgestaltung mit kulturell-ästhetischen Werten.

A 1163