

Bei solchen Verfahren entfällt der hohe Zugkraftbedarf für das Herausziehen der mit 4 bis 4,5 t beladenen Anhänger, der bei bestimmten Stapelhöhen und steiler Auffahrt nicht mehr von den Kettentraktoren aufgebracht werden kann. Der Transporttraktor fährt mit eigener Kraft direkt bis an die Entladestelle. Dabei kann sowohl absatzweise gefüllt wie auch bedeckt werden. Die Auslastung des Traktors zur Verfestigung ist optimal zu gestalten und eine Verschmutzung des Futters entfällt.

3.5. Für die Bedeckung des Futterstapels

sind nach der zu sichernden Verfestigung Folienplanen vorgesehen, die durch bestimmte Materialien beschwert werden müssen (Erde, Betonplatten). Dabei ist zu klären, ob diese arbeitsaufwendige Beschwerung nicht durch überzuspannende Netze, die vielleicht sogar nachspannbar sein könnten, ersetzbar sind.

3.6. Zur Entnahme der Silage

bieten sich z. Z. zwei Möglichkeiten, der auch an den derzeitigen Durchfahrtilos übliche Einsatz der Krane und Siloentnahmefräsen. Letztere befinden sich als Importmaschinen aus der UdSSR (PSN-1) und der ČSSR (VSZ-140) in der Prüfung, so daß die Möglichkeit der vollmechanisierten Entnahme aufgezeigt, jedoch noch keine Aussagen über Eignung und Funktion gemacht werden können (Bild 3).

4. Zusammenfassung

Ausgehend von den volks- und betriebswirtschaftlichen Notwendigkeit der schnellen Schaffung fester Silos zur Erzeugung qualitäts- und nährstoffreicher Konservate werden Gedanken und erste Erfahrungen bei der Anwendung technischer Hilfsmittel und entsprechender Technologien in Versuchsbauten hoher Fahrsilos mit 4 m Seitenwandhöhe dargestellt.

Dabei sind derzeit günstige Ernte- und Entladeverfahren als direkt anwendbar zur Befüllung hoher Fahrsilos beim Durchfahren der vollen Länge und bei absatzweisem Entladen beim Durchfahren charakterisiert und gewertet worden. Die entstehenden Typenprojekte mit mehreren Varianten fordern auch die Möglichkeit der Beschickung dieser Silos von einer Arbeitsfläche außerhalb des Silos über Seitenrampen bei Einzelsilos und Seiten- und Mittelrampen bei Doppelsilos. Damit wird unterstrichen, daß die Forschungsarbeiten die dabei auftretenden offenen Probleme, u. a. Quer-

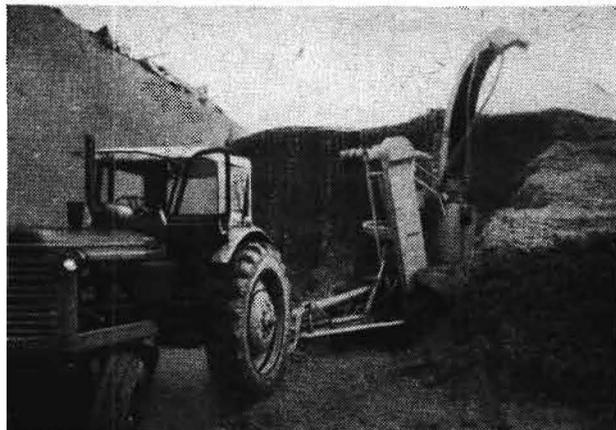


Bild 3. Siloentnahmefräse VSZ-140 im Prüfeinsatz im hohen Fahrsilo mit 4 m Seitenwandhöhe in der LPG Baalberge Kreis Bernburg

verteilung der Häckselmasse im Silo, Möglichkeiten des Überfahrens mit Betonplatten abgedeckter Teilstapel und Probleme beim Einsatz von Fördermaschinen und vorzuschaltenden stationären Dosierern, schnellstens klären müssen.

Literatur

- [1] Protokoll des IX. Deutschen Bauernkongresses Berlin 1966. Staatsverlag der DDR Berlin 1966
- [2] SCHMIDT, W. / H. WETTERAU: Wissenschaftlich-technische Empfehlung zur Silierung. Landwirtschaftsrat der DDR 1965
- [3] HOLZSCHUH / SCHMIDT: Silageherstellung und Fütterung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1963
- [4] TÖZ „Hoher Fahrsilo“. Oskar-Kellner-Institut für Tierernährung Rostock
- [5] Spezialprojektant für Lagerhaltung der Landwirtschaft VEB Hochbauprojektierung Magdeburg, Inform. LW 3/66
- [6] WANKA, H.: Schaf- und Geflügelställe, Bauten der Vorratshaltung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1962
- [7] EBERHARDT, M.: Technologische Breitereprobung des neuen Maschinensystems „Zuckerrübenbau“ in sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben im Jahre 1965. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 8, S. 360
- [8] MAINZ, H. / M. WINZLER: Untersuchungen verschiedener Verfahren der Grünfuttersilierung in Fahrsilos. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 4, S. 167 bis 169
- [9] WINZLER, M.: Vergleichende Untersuchungen verschiedener Arbeitsverfahren der Ernte und Silierung von Mais und Schlußfolgerungen für die Weiterentwicklung der Arbeitsverfahren unter Berücksichtigung der Senkung der Aufwendungen und Verfahrenskosten. Dissertation, Bernburg 1966
- [10] MÄTZOLD, G. / E. ZIMMERMANN: Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe des LBJ des Bezirkes Karl-Marx-Stadt, H. 5, 1964 A 6793

Untersuchungen verschiedener Verfahren der Grünfuttersilierung in Fahrsilos

Um eine steigende Produktion in der Viehwirtschaft zur besseren Versorgung der Bevölkerung zu sichern, muß künftig eine größere Menge und qualitativ besseres Futter produziert und zum größten Teil konserviert werden. Die Gärfutterbereitung gewinnt aus diesem Grund an Bedeutung.

Dabei kommt es darauf an, „daß auf der Grundlage der wachsenden Produktion die Arbeitsproduktivität ständig steigt und die Selbstkosten je Erzeugniseinheit sinken“, wie Minister EWALD auf dem IX. Deutschen Bauernkongreß forderte [1].

Die in dieser Forderung enthaltene Verpflichtung, aber auch die höhere Verfahrensleistung des neuen Feldhäckslers E 066 in Verbindung mit stärkeren Traktoren (50 bis 60 PS) und die Arbeitskräftesituation vieler Betriebe machen rationellere Verfahren der Grünfuttersilierung dringend notwendig. Während beim Feldhäckslers E 065 mit einer Verfahrensleistung

von 7 bis 10 t/h zu rechnen und damit der Komplexeinsatz von drei Feldhäckslern möglich ist, ohne daß größere Schwierigkeiten bei der Bewältigung der Futtermasse an einer Entladestelle eintreten, können beim Feldhäckslers E 066 und bei Verwendung von stärkeren Traktoren Verfahrensleistungen von 20 t/h und darüber je Feldhäckslers erreicht werden. Damit wird bereits bei einem Komplexeinsatz von zwei Feldhäckslern die Bewältigung der anfallenden Futtermasse an einer Entladestelle problematisch, sofern wir nicht andere leistungsfähigere Entladeverfahren an Stelle der bisher überwiegend üblichen teilmechanisierten Entladeverfahren anwenden. Weiterhin muß durch entsprechend dimensionierte Aufbauten eine bessere Auslastung der eingesetzten Anhänger (4 bzw. 5 t Nutzlast) zur Verminderung des Transportaufwands erreicht werden. Durch diese größeren Lademassen entstehen beim Befahren des Futterstockes im Silo sowie beim Entladen und Verteilen zusätzliche Schwierigkeiten. Anschließend wiedergegebene Erfahrungen mit einem voll-

Dr. H. MAINZ, KDT* / Dr. M. WINZLER, KDT*

* Institut für Mechanisierung der Hochschule für Landwirtschaft Bernburg beim Landwirtschaftsrat der DDR (Direktor: Dr. H. MAINZ)

mechanisierten Entladeverfahren sollen helfen, diese Probleme zu klären.

Bei der Silierung von Grünfütterhäcksel in Fahrsilos sind im einzelnen folgende Arbeiten zu unterscheiden: das Befahren des Futterstapels, das Entladen, das Verteilen, das Verdichten sowie das Bedecken des gefüllten Silos.

In diesem Beitrag sollen besonders die erstgenannten Arbeitsgänge näher betrachtet werden.

1. Befahren des Futterstapels

Für den Transport vom Feld zum Silo werden überwiegend Traktoren RS 14/30 und RS 14/36 eingesetzt, seltener RS 14/40 oder Zetor Super. Mit diesen Traktoren kann der Futterstapel im Silo nur bei geringen Nutzmassen (um 2,5 t/Anh.) und im Anfangsstadium bei geringeren und kürzeren Steigungen ohne vorgespannten zweiten Traktor befahren werden. Anhänger mit 3,5 bis 4,5 t Nutzmasse können dagegen auch bei geringeren Füllhöhen des Silos nur in wenigen Ausnahmen vom 40-PS-Traktor allein auf den Futterstock und zur Entladestelle gezogen werden. Je nach Trockensubstanzgehalt und Verdichtungsgrad beträgt der Rollwiderstandsbeiwert auf ebenem Futterstock 0,30 bis 0,65 [2]. Bei 2 t Eigenmasse und 4 t Nutzmasse je Anhänger liegt der Zugkraftbedarf bei 1 800 bis 4 000 kp. Demgegenüber sind die auf der Fahrbahn „Futterstock“ von den verschiedenen Traktoren erreichbaren Zugkräfte begrenzt, wie vorläufige Ergebnisse von Untersuchungen des Zugkraft-Schlupf-Verhaltens verschiedener Traktortypen auf einer Fahrbahn aus Maishäcksel (22 % TS-Gehalt) andeuten (Tafel 1) [3]. Als Vorspann muß im Silo deshalb ein zweiter Traktor (Allrad-, Ketten- oder Radtraktor) stationiert werden.

Tafel 1. Zugkraft und Schlupf verschiedener Traktortypen auf einer Fahrbahn aus Maishäcksel [3]

Traktortyp	Zugkraft bei Schlupf von		
	5 % [kp]	10 % [kp]	15 % [kp]
U 650	400	740	980
D 4 K (allradgetr.)	940	1490	1740
KS 07	1040	1750	(1900)

2. Entladen — Verteilen — Verdichten

Um die Tragfähigkeit der Anhänger auslasten zu können, sind beim Transport von Grünfütterhäcksel (Raummasse 250 bis 350 kg/m³) Anhängeraufbauten von 1,60 bis 2,00 m Höhe erforderlich [4].

Der größte Teil der bisher in der Landwirtschaft vorhandenen Anhänger sind Pritschenanhänger ohne Vorrichtung zur mechanisierten Entladung. Daher kamen bei der Grünfütterfütterung bisher überwiegend teilmechanisierte Entladeverfahren zur Anwendung. Hierunter werden Entladeverfahren verstanden, bei denen die Ladung gänzlich oder zum größten Teil durch Maschinenkraft entladen wird, jedoch für Vorbereitung und Abschluß der Entladearbeiten noch Handarbeit zu verrichten ist (Abnehmen von Aufsätzen, Einlegen der Abzugsvorrichtung, Nachentladen usw.). Zu dieser meist körperlich schweren Arbeit sind neben dem Traktoristen 3 bis 6 Ak erforderlich. Außer diesen teilmechanisierten Entladeverfahren ist auch heute noch das Entladen von Hand anzutreffen (Entladen mit Gabel oder Haken, Abkippen von Hand bei Zahnstangenkippern).

Als vollmechanisierte Entladeverfahren können dagegen solche Verfahren gelten, bei denen die Anhängerladung durch Maschinenkraft entladen wird und außer der Bedienungskraft des Transportmittels Hilfskräfte für das Entladen nicht mehr erforderlich sind.

Nach dem Zeitbedarf für das Entladen teilt MÜHREL [5] die mechanisierten Entladeverfahren ein in:

Momententladung (Entladezeit $T_1 < 1$ min je Anhänger)

Schnellentladung (Entladezeit $T_1 < 4$ min je Anhänger)

Es erscheint zweckmäßig, neben der Entladezeit T_1 auch die Entladezeit T_{04} anzugeben.

3. Einsatzerfahrungen mit Anhängern für vollmechanisierte Entladung durch motorhydraulisches Abkippen (automatisch öffnende Seitenwand)

Während der Silomaisernt 1965 wurden in der LPG „7. Oktober“ Nienburg fünf motorhydraulisch abkippende Anhänger (1,60 m Aufbauhöhe) mit der von DREISSIG [6] beschriebenen automatisch öffnenden Seitenwand eingesetzt. Zum Transport wurden Traktoren RS 14/36 verwendet.

Die Häckselmasse wurde im Silo streifenweise abgekippt (Bild 1) und durch einen 45-PS-Radtraktor mit angebaute Verteilrechen eingeebnet und verteilt (Bild 2).

Ein Kettentraktor im Durchfahrtsilo verfestigte den Futterstapel und wurde beim Hereinziehen der Anhänger zusätzlich vorgespannt. Bei einer durchschnittlichen Lademasse von 3,8 t (maximal 4,9 t) lag die mittlere Entladezeit bei 2,10 min/Anhänger (Tafel 2).

Im Vergleich zu den bisher üblichen teilmechanisierten Entladeverfahren und dem vollmechanisierten Entladeverfahren mit T 087 (Schnellentladung) konnten mit dem motorhydraulischen Abkippen und automatisch öffnender Seitenwand Entladeleistungen von 45 t/h erreicht werden [2]. Die Ent-

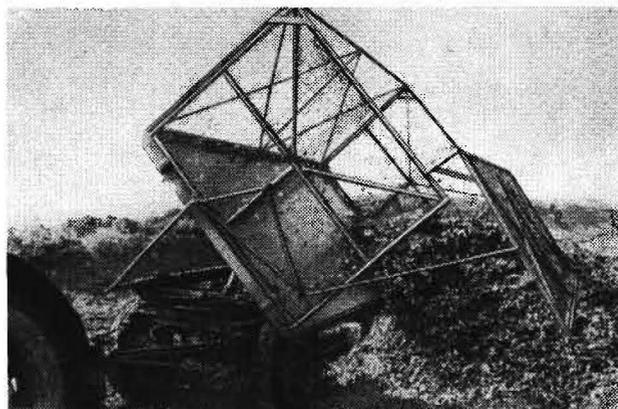
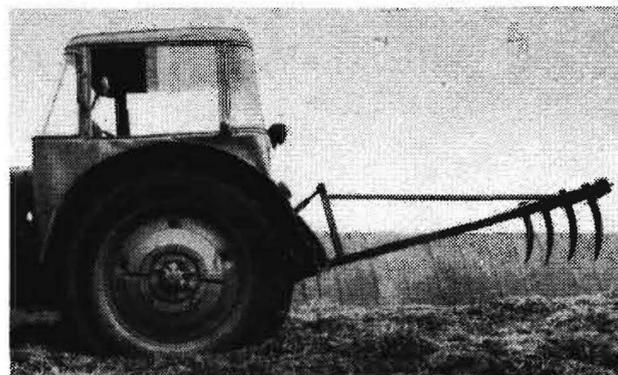


Bild 1. Traktorenanhänger THK 5 mit 1,60 m hohem Schwerhäckselaufbau für motorhydraulisches Abkippen (automatisch öffnende Seitenwand). Streifenweises Abkippen im Silo erleichtert die Verteilbarkeit

Bild 2. Heckanbau-Verteilrechen zum Einebnen des im Fahrsilo abgekippten Siliergutes



Tafel 2. Ergebnisse der Zeitmessung beim Entladen von Maishäcksel im Durchfahrtsilo mit motorhydraulisch abkippenden Anhängern und automatisch öffnender Seitenwand (mittlere Lademasse je Anhänger 3,8 t)

	Mittel [min]	Variationsbreite [min]
Vorbereitungszeit	1,13	0,58 ... 1,75
Grundzeit	0,24	0,15 ... 0,60
Abschlußzeit	0,65	0,20 ... 2,30
Erholungszeit	0,10	
Arbeitszeitaufwand je Anhänger	2,12	—

ladeleistung je Akh beträgt 15 t (Bild 3). Aus der durchschnittlichen Entladezeit von 2,10 min je Anhänger würde sich eine theoretische Entladeleistung von etwa 28 Anhängern je h errechnen. Bei 3,5 t je Anhänger also eine Entladeleistung von 100 t/h. Dieser Wert kann nicht realisiert werden, da neben dem eigentlichen Hereinziehen und Entladen der Anhänger weiterhin der Zeitbedarf für das Verfestigen der Silomasse und der Zeitaufwand für das Verteilen durch den Verteilrechen berücksichtigt werden muß.

Während der Versuchsdurchführung wurden für das Verfestigen im Mittel 2,8 min je Anhänger aufgewendet (Streubereich 1,25 bis 6,9 min), was einer Walzzeit von nur 0,7 min/t entspricht. Dieser Wert ist als notwendiges Minimum zur Herstellung bzw. Aufrechterhaltung der Befahrbarkeit des Futterstocks anzusehen.

Im Jahre 1964 durchgeführte Versuche zur Ermittlung des Verlaufs der Dichtezunahme beim Festfahren von Maishäcksel mit dem Allradtraktor D 4 K zeigten, daß bis zu einem Festfahraufwand von 5 min je t eingelagerter Futtermasse noch ein Verdichtenseffekt erreicht wird. [2] Da in einem stark verdichteten Futterstock der schädliche Gasaustausch weitgehend eingeschränkt wird, sollte der Festfahraufwand für Maishäcksel mindestens 3 min/t und für Futterroggenhäcksel 4 bis 6 min/t betragen. Geht man von dem Mindestverfestigungsaufwand 0,7 min/t aus, so beträgt die Einsatzdauer des Ketentraktors je Anhänger 4,6 min. Daraus ergibt sich eine realisierbare Entladeleistung von etwa 13 Anhängern bzw. 45 t/h an einer Entladestelle.

Der Zeitbedarf für das Verteilen der abgekippten Häckselmasse mit Verteilrechen im Durchfahrtsilo wurde bei den durchgeführten Versuchen mit 4,10 min je Anhänger im Mittel (Streubereich 1,95 bis 7,1 min) gemessen. Der mittlere Zeitbedarf für das Verteilen liegt demzufolge bei etwa 1,3 min/t. Hieraus ergibt sich, daß die angenommene realisierbare Entladeleistung von 45 t/h auch durch einen Traktor mit Verteilrechen zu bewältigen ist.

Der Vergleich der Verfahrenskosten für das Entladen und Verteilen für drei Entladeverfahren (Tafel 3) zeigt, daß durch den Einsatz von motorhydraulisch abkippenden Anhängern

Tafel 3. Vergleich des Bedarfs an Traktoren und Arbeitskräften, der Entladeleistungen sowie der Verfahrenskosten von drei Arbeitsverfahren der Silierung

	Entladeverf. „Neuholland“	Autom. Seitenwandöffnung	Kratzerboden T 087
Traktoren im Silo	2 KS	1 KS	1 KS
Arbeitskräfte	6	2 RS	1 RS
Entladeleistung [t/h]	47,5	3	3
Kosten für Arbeitsverfahren [MDN/h]	26,50	45,0	33,5
Verfahrenskosten je ME [MDN/t]	0,70	17,80	23,90
Relativ	100	0,40	0,70
		57	100

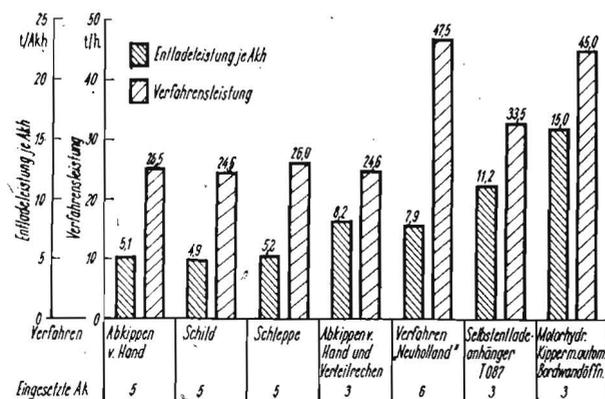


Bild 3. Verfahrensleistung und Leistung je Akh bei verschiedenen Entladeverfahren für Grünfütterhäcksel im Durchfahrtsilo

mit automatisch öffnender Seitenwand die Verfahrenskosten gegenüber dem teilmechanisierten Verfahren „Neuholland“ und gegenüber der Schnellentladung mit dem Mehrzweckanhänger T 087 um etwa 40 % niedriger liegen.

Zusammenfassung

Ausgehend von den Forderungen nach rationelleren Arbeitsverfahren werden anhand von Versuchsergebnissen Möglichkeiten zur Senkung des Arbeitszeitaufwandes und der Verfahrenskosten bei der Grüngutsilierung im Fahrtsilo nachgewiesen. Durch motorhydraulisches Abkippen bei automatisch öffnender Seitenwand in Verbindung mit einem Verteilrechen werden Entladeleistungen von 40 bis 50 t/h erreicht, wobei gegenüber teilmechanisierten Entladeverfahren 3 Ak eingespart und die Verfahrenskosten je t um etwa 40 % vermindert werden.

Literatur

- EWALD, G.: Die Erhöhung der Erträge und die weitere Anwendung des neuen ökonomischen Systems der Planung und Leitung in der sozialistischen Landwirtschaft. Referat auf dem IX. DBK. ND vom 27. Febr. 1966
- WINZLER, M.: Vergleichende Untersuchungen verschiedener Arbeitsverfahren der Ernte und Silierung von Mais und Schlußfolgerung für die Weiterentwicklung der Arbeitsverfahren unter Berücksichtigung der Senkung der Aufwendungen und Verfahrenskosten. Dissertation, Bernburg 1966
- MAINZ, H./M. WINZLER: Forschungsteilbericht über die Ergebnisse der Arbeiten 1965
- MAINZ, H./M. WINZLER: Einfluß der Anhängergeräufbauten auf Verluste, Auslastung und Entladung in der Silomaisenernte. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1965) H. 12, S. 562 bis 564
- MÜHREL, K.: Bedeutung und Aufgaben des landwirtschaftlichen Transportwesens. Die Deutsche Landwirtschaft, Berlin (1965) H. 11, S. 526 bis 530
- DREISSIG, M.: Handarbeitslose Grünfütterung. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1965) H. 5, S. 217 bis 219

Erfolgreiche Qualifizierungsarbeit im KfL Oschatz

Die Kreisfachsektion der KDT im KfL Oschatz konnte in ihrem Rechenschaftsbericht für das Jahr 1966 auf bemerkenswerte Erfolge bei der Aus- und Weiterbildung von praktischen Landtechnikern hinweisen. Unter Federführung der Kreisfachsektion (FS) konnten vom KfL Oschatz folgende Lehrgänge durchgeführt werden:

- 11 Lehrgänge mit 177 Teilnehmern, darunter 44 Frauen, zur Erlangung der Fahrerlaubnis Kl. III,
- 3 Lehrgänge mit 35 Teilnehmern für Mähdreschfahrer,
- 2 Lehrgänge mit 26 Teilnehmern zum Fahren der E 665,
- 2 Lehrgänge mit 28 Teilnehmern zum Fahren der E 765,
- 8 Lehrgänge mit 106 Teilnehmern, darunter 35 Frauen, für die Arbeit mit Melkanlagen,
- 6 Lehrgänge mit 79 Teilnehmern zum Fahren der Lader T157/T172.

Besonderer Beliebtheit bei den Traktoristen und LPG-Technikern erfreuen sich die Weiterbildungslehrgänge, die alljährlich zusammen mit dem Kundendienst des VEB Traktorenwerk Schönebeck veranstaltet werden. Dieser zweitägige Lehrgang brachte im Februar 1966 die Rekordbeteiligung von rd. 400 Teilnehmern!

Im Rahmen der Winterschulung wurde im Jahre 1966 erstmalig mit Lehrgängen für Bäuerinnen auf dem Gebiet der Mechanisierung begonnen, sie werden in diesem Jahr fortgesetzt und auf Grund des Erfolges im Jahr 1966 wird auch für 1967 mit etwa 120 Bäuerinnen gerechnet, die sich daran beteiligen.

Nicht unerwähnt bleiben dürfen die Lehrgänge für unsere eigenen Mitglieder (E-Schweißer), Metallkleben, CO₂-Schweißen, Hebezeugwärter für den Prüfdienst).

Hervorgehoben verdient auch die Tätigkeit im Neuererwesen, wo ein Gesamtnutzen von 307 881 MDN erreicht wurde. Dabei bildet die Rationalisierungskonzeption in Verbindung mit dem Aufgabenplan der Neuerer die Arbeitsgrundlage. 1966 konnten mit 5 sozialistischen Arbeitsgemeinschaften Neuerervereinbarungen abgeschlossen werden, die sämtlich realisiert wurden. Das Kollektiv der Abteilung Innenmechanisierung muß hier besonders lobend genannt werden.

Alle diese Erfolge wurden erzielt, weil stets von den Mitgliedern unserer FS, in Sonderheit dem ingenieurtechnischen Personal, die einzelnen Aufgabenstellungen in gemeinsamen Beratungen erarbeitet wurden.

A 6488