

Dipl.-Ing. M. DELITZ*

Bild 1. Preßkraft in Abhängigkeit von der Verdichtung des Halmpakets

Zur Berechnung der Schnittleistung bei Fingerschneidwerken

Die Antriebsleistung von Fingerschneidwerken ist die Summe aus

Schnittleistung	P_S
Reibungsleistung am Messerrücken	P_{RH}
Reibungsleistung an der Ober- bzw. Unterseite des Messers	P_{RV}

Vom Verfasser wurde eine vereinfachte Formel zur Berechnung der Schnittleistung angegeben [1/]:

$$P_S = p_S \cdot i \cdot B \cdot v_F \quad (1)$$

Darin sind

P_S	Schnittleistung
p_S	spezifischer Schnittwiderstand
i	Verdichtungsverhältnis
B	Arbeitsbreite des Schneidwerkes
v_F	Vorschubgeschwindigkeit (Fahrgeschwindigkeit des Schneidwerkes)

Das Verdichtungsverhältnis

$$i = \frac{A_{ST}}{A_b} \quad (2)$$

ist der Quotient aus der Summe der Stengelquerschnitte A_{ST} und der dazugehörigen, vom Schneidwerk bestrichenen Flächen A_b zu Beginn des Schnittvorgangs.

Der Schnittvorgang setzt erst ein, wenn das Halmgut zwischen Schneide und Gegenschneide bis zu einem bestimmten Grad vorverdichtet ist und der dazu erforderliche Preßdruck dem spezifischen Schnittwiderstand des Gutes entspricht.

* Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg (Rektor: Prof. Dr. habil. H. MAINZ)

Der spezifische Schnittwiderstand wird von WINKLER [2/ für einen Gleitwiderstand von $\tau = 30^\circ$ mit

$$p_S = 2,5 \cdot \dots \cdot 4,5 \text{ kp/cm bei Grüngut und}$$

$$p_S = 3,0 \cdot \dots \cdot 6,0 \text{ kp/cm bei Trockengut angegeben.}$$

Zur Ermittlung des Verdichtungsverhältnisses wurden 1969 an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg Versuche mit genormten Messerklingen nach TGL 5006 durchgeführt. Erwartungsgemäß ergaben sich auf den verschiedenen Standorten je nach Bestandesdichte und Stengelquerschnitt Streubereiche. Die Abweichungen betragen im Extremfalle bis zu $i = 1/100$ vom Mittelwert. Die Versuche wurden mit unterschiedlich scharfen Klingen ($\Delta = 20 \cdot \dots \cdot 100 \mu\text{m}$ Schneidende und z.T. noch darüber) vorgenommen. Die dadurch entstehenden Abweichungen betragen etwa $i = 1/10$ vom Mittelwert, sind also gegenüber den Abweichungen in Abhängigkeit von der Bestandesdichte und dem Stengelquerschnitt unerheblich. Das bedeutet, daß die Preßkraft im Halmpaket mit zunehmender Verdichtung schneller wächst (Bild 1).

Ermittelt wurden

$$i = 1/30 \cdot \dots \cdot 1/50 \text{ bei Raps}$$

$$i = 1/50 \cdot \dots \cdot 1/150 \text{ bei Lupinen, Luzerne, Klee, Weizen, Gerste}$$

$$i = 1/100 \cdot \dots \cdot 1/200 \text{ bei Roggen, Hafer}$$

Berechnungsbeispiel:

Spezifischer Schnittwiderstand $p_S = 6 \text{ kp/cm}$

Verdichtungsverhältnis $i = 1/30$

Arbeitsbreite $B = 5 \text{ m}$

Vorschubgeschwindigkeit $v_F = 8 \text{ km/h}$

Man erhält eine Schnittleistung von $P_S = 3 \text{ PS}$

Die Gesamtantriebsleistung für dieses Schneidwerk beträgt etwa 8 PS.

Literatur

[1/ DELITZ, H.: Berechnung der Antriebsleistung bei Fingerschneidwerken. Deutsche Agrartechnik (1969) H. 1, S. 43 und 44

[2/ WINKLER, F.: Landtechnische Grundlagen, Teil I; Seite 63, Zentralstelle für Fachschulbildung beim RLN der DDR, Brieselang 1964 A 8317

Ind.-Ökon. A. ZIGLASCH*

Automatisierung der mechanischen Mähfingerfertigung

Entsprechend der Aufgabenstellung durch Partei und Regierung zur progressiven Entwicklung unserer Volkswirtschaft erhielt der Industriezweig Landmaschinenbau, speziell der VEB Kombinat Fortschritt, den Auftrag, zu Ehren des 20. Jahrestages unserer Republik in kürzester Frist eine echte Schrittmacherleistung auf dem Gebiet der Automatisierung bei der Herstellung des Mähfingers für alle im Kombinat gebauten Erntemaschinen zu vollbringen.

Dabei wurde davon ausgegangen, daß der gesamte Automatisierungsprozeß in mehreren Etappen zu realisieren ist und nicht nur eine hohe Steigerung der Arbeitsproduktivität, sondern gleichzeitig eine entscheidende Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen erbringen soll.

Da bei der automatisierten Produktion von großen Mengen gleichbleibender Bearbeitungsteile die Gefahr einer gewissen

* VEB Kombinat Fortschritt - Landmaschinen - Neustadt(Sachsen)

Monotonie im Arbeitsablauf entsteht, sind bereits bei Erarbeitung des technologischen Projektes Maßnahmen für die Qualifizierung der Bedienungskräfte festgelegt worden, wobei ein kontinuierlicher Arbeitsplatzwechsel eine solche Monotonie ausschließt.

Mit der bisherigen Technologie und in den bisherigen Produktionsräumen war die benötigte Menge, die schon in den sechziger Jahren über einer Million im Jahr lag, nicht mehr zu produzieren, abgesehen davon, daß die Selbstkosten durch die Aufteilung der Fertigung in mehrere Produktionsräume ungünstig beeinflußt wurden.

Bei Beibehaltung der bisherigen Technologie unter Berücksichtigung der Steigerung der Arbeitsproduktivität durch sozialistische Rationalisierungsmaßnahmen wäre es im Jahre 1972 zur Bedarfsdeckung erforderlich gewesen, 134 Arbeitskräfte für die mechanische Bearbeitung der Mähfinger einzusetzen. Ebenso wäre ein Flächenzuwachs von rd. $760 \text{ m}^2 =$

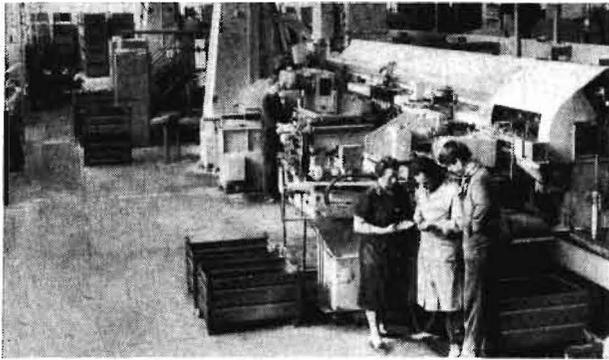


Bild 1
Die automatisierte
Fertigung der
Mähfinger



Bild 2
Die Brigade
„Automatische
Mähfinger-
fertigung“
bei einer fachlichen
Diskussion

69 Prozent zur Sicherung der erforderlichen Kapazität notwendig geworden.

Bereits diese Tatsache sowie die weiteren aus der Ist-Zustandsanalyse gewonnenen Erkenntnisse demonstrieren die zwingende Notwendigkeit einer komplexen Lösung der Fertigungsprobleme durch die hochgradig automatisierte mechanische Bearbeitung der Mähfinger.

In diesem Zusammenhang ist es notwendig, auf die Konstruktionsmerkmale und die Anforderungen an die Mähfinger, die in unterschiedlichen Stückzahlen in allen Erntemaschinen eingesetzt werden, einzugehen. In der Bewertung durch ein Punktsystem, in dem Gestaltsfestigkeit, Verschleißverhalten, Funktionsverhalten, Stoppelhöhe, Standardisierungsgrad usw. erfaßt wurden, nimmt der von unseren Konstrukteuren entwickelte Mähfinger im Vergleich mit Erzeugnissen des sozialistischen und kapitalistischen Auslandes eine dominierende Stellung ein.

Vor der mechanischen Bearbeitung wird die Grundform des Mähfingers im Gesenk geschlagen. Da die Form in Abhängigkeit von der zu erfüllenden Funktion für die mechanische Bearbeitung äußerst kompliziert ist, wechseln die technologischen Bezugsbasen bei der Durchführung der insgesamt 22 Arbeitsgänge häufiger als sonst üblich.

Bei der Konstruktion und Entwicklung der neuen Fertigungsstraßen war es notwendig, die zweckmäßigste Lösung bei der Verkettung der einzelnen Bearbeitungsstationen zu finden und die Steuerung der Anlage so auszulegen, daß die Einstellung der einzelnen Bearbeitungsstationen dezentral, die Gesamtsteuerung jedoch zentral erfolgen kann.

Da es zum Realisierungsbeginn des Vorhabens keine umfassende technische Problemlösung gab, die den geforderten Automatisierungsgrad von mindestens 80 Prozent abgesichert hätte, war es den Verantwortlichen des Kombinats von vornherein klar, daß die Aufgabe nur in einer sozialistischen Gemeinschaftsarbeit aller Beteiligten zu lösen war. Die Ausarbeitung und Realisierung des gesamten Vorhabens wurde unter der Leitung und intensiven Mitarbeit des Kombinats durchgeführt.

Eine hauptamtliche Arbeitsgruppe, die von der Erarbeitung der Aufgabenstellung über die Schaffung des Netzwerks, die Gestaltung des sozialistischen Wettbewerbes bis zu den übrigen Arbeiten, wie Verteidigung der Projekte und einzelnen Realisierungsetappen, die „notwendigen Fäden in der Hand hielt“, wurde von der Kombinats- und Parteileitung in ihrer Arbeit gut unterstützt. Der Kombinatdirektor ließ sich laufend in Koordinierungs- und Kontrollberatungen über den Ablauf der Arbeiten und die auftretenden Probleme informieren und traf die notwendigen Entscheidungen.

Ein ähnliches System der Koordinierung und Kontrolle bestand bei der VVB Landmaschinenbau und dem Ministerium für Verarbeitungsmaschinen und Fahrzeugbau.

Einen breiten Raum nahm die rechtzeitige und umfassende Information der Werkstätten des Betriebes ein, die durch gute Mitarbeit nicht nur sofort wirksam werdende ökonomische Ergebnisse (durch Senkung des Investitionsaufwandes) erbrachten, sondern durch ihre Bereitschaft die kurzfristige

Realisierung des Vorhabens — dessen erste Etappe termingerecht am 20. Jahrestag der Republik übergeben werden konnte — ermöglichten.

Die Zusammenarbeit mit der TU Dresden, dem Institut für Werkzeugmaschinen Karl-Marx-Stadt und anderen, die die von den Lieferanten angebotenen Lösungsvarianten begutachteten, führte dazu, daß optimale Lösungswege gefunden wurden.

Hauptkriterium jeder Rationalisierung und Automatisierung ist das ökonomische Ergebnis. Über die Ökonomie des Gesamtvorhabens, dessen Rückflußdauer für den Investitionsaufwand weniger als 5 Jahre beträgt, liegt ein Gutachten des Instituts für Landmaschinentechnik vor, das die Ermittlungen bestätigt.

Kurzcharakteristik des Vorhabens

Die automatisierte mechanische Bearbeitung der Mähfinger ist als eine Fließfertigung unter den Bedingungen der Massenfertigung zu bezeichnen.

Der bautechnische Teil besteht aus einer Stahlblechbauhalle Typ 2 × 18/96 mit Ein- und Ausbauten an den Nord- und Ostseiten der Halle. Am Süd-West-Teil der Halle ist eine überdachte Lagerfläche eingerichtet worden.

Die Fertigungsstraße untergliedert sich in einzelne Teilkomplexe, in denen jeweils mehrere Arbeitsgänge zusammengefaßt sind. Innerhalb der Komplexe existiert eine starre Transportverkettung. Der technologische Fertigungsablauf umfaßt 13 Teilkomplexe.

An technisch-sozialökonomischen Kennziffern wurden u. a. folgende Werte erreicht:

- Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 300 Prozent
- Senkung der Fertigungszeit um 78,2 Prozent
- Erhöhung des Automatisierungsgrades auf 80 Prozent
- Verbesserung der Arbeitsplatz- und Umweltbedingungen
- Einsparung von 3,8 Prozent der geplanten Investitionen
- besserer Korrosionsschutz der Mähfinger, dadurch Erhöhung der Nutzungsdauer, Verbesserung der Qualität
- Senkung der Produktionsselbstkosten
- qualitative Verbesserung der Produktionsorganisation
- Verbesserung der Kontrollmethode, Senkung der Ausschußquote
- Steigerung der projektierten Auslastungsfaktoren der hochproduktiven Bearbeitungsmaschinen um 0,7 Prozent.

Das Automatisierungsvorhaben im Betrieb Neukirch (in dem früher Reisekoffer und ähnliches hergestellt wurden) ist durch die gute Zusammenarbeit aller Beteiligten in Rekordzeit realisiert worden; von der Projektierung bis zum Anlauf der Produktion waren nur 20 Monate notwendig.

Inzwischen sind fast 1½ Jahre vergangen, die Werkstätten haben das Objekt in Besitz genommen und sprechen mit hohem Verantwortungsbewußtsein von „unserer Anlage“.

Der E 066 mit Verteileinrichtung – ein Mechanisierungsmittel zur Strohdüngung¹

Die Landwirtschaft der DDR steht vor der Tatsache, daß die Zahl der zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte ständig zurückgeht und auch im Prognosezeitraum weiter sinken wird. Deshalb macht es sich erforderlich, neue und rationellere Arbeitsverfahren schnell in die Praxis einzuführen. Ein solches Verfahren stellt zweifellos die Strohdüngung dar. Durch die zunehmende strohlose Aufstallung der Tiere, Stallumbauten auf stroharmes Einstreuen und strohärmere Futterrationen sind objektive Voraussetzungen für die Einführung dieses arbeitssparenden Verfahrens gegeben /1/. Bisher fehlte jedoch ein Mechanisierungsmittel, das es gestattet, die Strohdüngung sachgemäß durchzuführen. Unter sachgemäßer Strohdüngung ist eine möglichst gute Zerkleinerung und Verteilung des Stroh auf dem Acker zu verstehen, die es ermöglicht, das Stroh gut in den Boden einzuarbeiten und eine gute Zersetzung zu gewährleisten. Gegenwärtig wird die Strohdüngung bereits in geringem Umfang in einigen LPG und VEG durchgeführt. Die dabei angewendeten Verfahren entsprechen in keiner Weise den Forderungen des Acker- und Pflanzenbaus. Oft wird das Stroh mit dem Schlegelfeldhäcksler E 069 verhäckselt. Dabei bleibt die Verteilung völlig dem Wind überlassen, und die entstehenden Strohhaufen können bei der nachfolgenden Bodenbearbeitung nur sehr schlecht oder überhaupt nicht mit dem Boden vermischt bzw. eingearbeitet werden, was einer hohen Ackerkultur entgegenwirkt. In nicht wenigen Fällen wird deshalb das Stroh verbrannt. Durch das Verbrennen wird aber die organische Substanz vernichtet, es ist deshalb unter dem Gesichtspunkt der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit abzulehnen.

Diese Mängel der bisher angewendeten Verfahren erforderten eine schnelle, praxisreife, technisch-technologische Lösung des Problems. Grundsätzlich gibt es dafür die in Tafel 1 dargestellten Möglichkeiten.

Gegenwärtig arbeiten wir an einer praktikablen Lösung für alle 3 Varianten.

Für die Variante gezogener Feldhäcksler wurde von uns eine Verteileinrichtung für den Feldhäcksler E 066/67 entwickelt (Bild 1), gebaut und in der Ernte 1969 und 1970 sowohl in Stand- wie auch in Feldversuchen erprobt.

Diese Verteileinrichtung besteht aus einem Verteilschirm mit 6 symmetrisch angeordneten Leitblechen, einem Wannensegment für die Häckseltrommel und einem Ablenkblech.

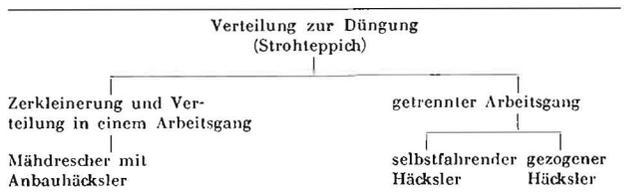
Die Ausrüstung des Häckslers mit dieser Verteileinrichtung ist schnell und einfach zu bewerkstelligen: Auswurfbogen und Saugwanne unter der Häckseltrommel werden abgebaut. Für die Saugwanne wird ein Wannensegment mit einem aufgesteckten Ablenkblech, das ein Durchfallen des Häcksel durch den Häckler verhindert, eingesetzt. Am Heck des Häckslers wird der Verteilschirm mit Hilfe von zwei Laschen und vier Schraubenverbindungen befestigt.

Für die Zerkleinerung und Verteilung des Stroh wird die als Schneidwurf trommel ausgeführte Häckseltrommel des E 066 genutzt.

Das Stroh wird, genau wie beim Häckseln zur Strohbereitung, von der Pick-up-Trommel aufgenommen und der Häckseltrommel über Fördertücher, Vorpreßwalzen und Preßwalzen zugeführt. Von der Häckseltrommel wird der Häcksel gegen den Verteilschirm geworfen und durch die Leitbleche auf 5,40 m – die nutzbare Arbeitsbreite des Mähdeschers E 512 – verteilt.

Als Zug- und Antriebsmaschine ist ein Traktor mit 50 bis 60 PS mit konstant hoher Zapfwellendrehzahl (mindestens 540 U/min) zu empfehlen. Wir setzten bei der Erprobung einen D4K-B mit einer Zapfwellendrehzahl von 600 min⁻¹ ein. Die Verteileinrichtung wurde in der KOG der LPG Görzig – LPG Gröbzig – VEG Wörbzig im Kreis Köthen getestet. Dabei wurden allein im Jahre 1970 82 ha Wintergerstenstroh zur Düngung verhäckseln. Um die Leistungen des Häckslers besser beurteilen zu können, sind die Flächenleistungen in den einzelnen Teilzeiten gemeinsam mit den Betriebskoeffizienten in Tafel 2 dargestellt.

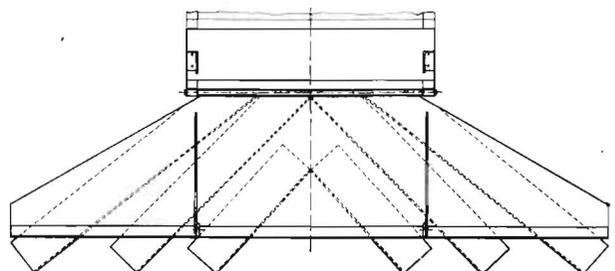
Tafel 1. Mögliche Varianten der Strohzerkleinerung und -verteilung zum Zwecke der Düngung



Tafel 2. Flächenleistungen in den einzelnen Teilzeiten bei Wintergerste, Betriebskoeffizienten

Zeit	ha/h	Betriebskoeffizienten			
T ₁	2,30				
T ₀₂	2,09	K ₀₂	0,91		
T ₀₄	1,41	K ₀₄	0,62	K ₂₄	0,73
T ₀₅	1,35	K ₀₅	0,93		0,80
T ₀₆	1,28	K ₀₆	0,92		
T ₀₇	1,21	K ₀₇	0,91		

Bild 1. Schema der Verteileinrichtung



(Schluß von Seite 226)

Wenn man heute eine Kollegin oder einen Kollegen fragt, ob sie in die alte Produktion zurück möchten, wird man überall auf ein entschiedenes „Nein“ stoßen.

Das Neue hat in Neukirch Einzug gehalten. Eine Jugendbrigade „Junge Sozialisten“ und die Frauenbrigade „automatic 70“ kämpfen im sozialistischen Wettbewerb um höchste Ergebnisse.

Für das Kombinat gilt es, die bei der Errichtung der Anlage gewonnenen Erfahrungen zu nutzen und sie beim weiteren Ausbau oder der Errichtung ähnlicher Objekte anzuwenden, damit die Aufgabe, die Erzeugnisse mit den modernsten technologischen Verfahren herzustellen und der sozialistischen Landwirtschaft qualitativ hochwertige Maschinen in ausreichender Stückzahl zur Verfügung zu stellen, immer besser realisiert werden kann.

A 8333