

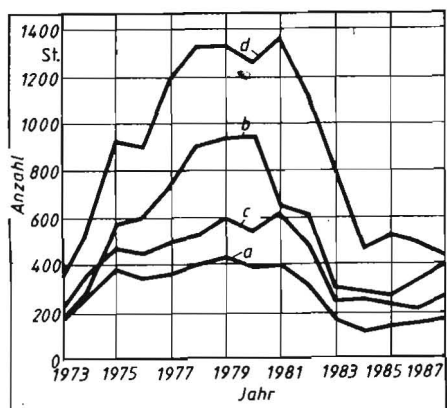
Technologische Effekte bei der Kampagnefestinstandsetzung des Feldhäckslers E280

Dipl.-Ing. E. Kelm, KDT/Ing. R. Peters, KDT
VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Malchin, Bezirk Neubrandenburg

Die Betriebsteile Malchin und Zettemin des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) Malchin, Bezirk Neubrandenburg, führen nach dem Prinzip des Wechselfießverfahrens die Kampagnefestinstandsetzung von Feldhäckslergrundmaschinen E285, Schwadmähergrundmaschinen E307, Maisschneidwerken E295, Feldfutterschneidwerken E296/E023, Schwadaufnehmern E294, Mähreschern E512 und Rübenköpfladern 6-ÖRCS durch. Die spezialisierte Instandsetzung des Feldhäckslers E280 hat sich seit ihrem Beginn im Jahr 1973 sehr schnell zu einer leistungsfähigen, industriemäßigen und effektiven Form der Instandsetzung entwickelt (Bild 1). Mit der Arbeitsteilung in der landtechnischen Instandsetzung ab 1983 zwischen dem spezialisierten Instandsetzungsbetrieb, den örtlichen VEB KfL und den Landwirtschaftsbetrieben, der Veränderung der Einzugsbereiche und Einführung der schadbezogenen spezialisierten Instandsetzung gingen die Stückzahlen erheblich zurück. Vom Gesamtbestand der Feldhäckslers E280 des Bezirks Neubrandenburg wurden im Jahr 1987 in den 3 spezialisierten Instandsetzungsbetrieben des Bezirks 375 Maschinen ($\approx 38\%$) instand gesetzt.

Die höhere Effektivität in der Instandsetzung verlangt, die technologischen Vorbereitungsarbeiten in den VEB KfL und besonders der Kampagnefestinstandsetzung zu intensivieren. Dabei muß vor der Prozeßbewertung und -gestaltung eine sorgfältige, tiefgründige und umfassende Analyse der Instandsetzungstechnologie stehen. Der Instandsetzungsprozeß ist in seine elementaren Bestandteile zu zerlegen, und es sind Grundlagen für die technisch-ökonomisch zweckmäßigsten Fertigungsverfahren sowie Kombinationen von Arbeitsmitteln und Arbeitskräften zu schaffen. Aus der Analyse ergaben sich Schwerpunkte, die auf die Selbstkosten, den Instandsetzungsaufwand und die Instandsetzungsqualität einen besonderen Einfluß haben.

Bild 1. Entwicklung der Instandsetzungsstückzahlen des Feldhäckslers E280; a Grundmaschine E285, b Schwadaufnehmer E294, Schneidwerk E295, Feldfutterschneidwerk E296, c Häckselaggregat, d Schalt- und Wendegetriebe



Im Bild 2 wird die Entwicklung des Instandsetzungsaufwands im Zusammenhang mit der Stückzahlenentwicklung bei Feldhäckslergrundmaschinen E285 dargestellt. Der Zeitverbrauch wurde in den Jahren von 1973 bis 1982 ständig gesenkt. Diese positive Entwicklung wurde durch die stetige Beeinflussung des technologischen Prozesses durch folgende Faktoren erreicht:

- Verbesserung der Leitung und Organisation der Produktion
- Rationalisierungsmaßnahmen und Einsatz von Fertigungsmitteln
- ständige Qualifizierung der Werkstätten und ihre aktive Teilnahme an der Wettbewerbs- und Neuererbewegung
- steigende Seriengröße.

Ab 1983 ist ein Anstieg des Zeitaufwands zu verzeichnen, der durch folgende Faktoren zu begründen ist:

- Mit der Einführung von zwei neuen Maschinentypen waren neben längeren Anlaufzeiten für die Umstellung von einem Typ auf den anderen auch längere Einarbeitungszeiten erforderlich.
- Die geringeren Instandsetzungsstückzahlen hatten Auswirkungen auf die Effektivität.

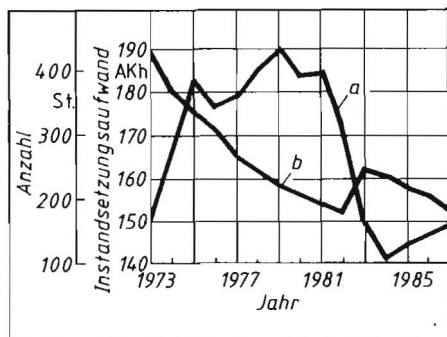


Bild 2. Entwicklung des Instandsetzungsaufwands im Zusammenhang mit der Stückzahlenentwicklung bei der Feldhäckslergrundmaschine E285 (ohne Motor und Farbgebung); a Instandsetzungsstückzahlen, b Instandsetzungsaufwand

- Der auf 3 bis 4 Monate beschränkte Instandsetzungszeitraum wurde in verstärktem Maß durch die diskontinuierliche Ersatzteil- und Baugruppenbereitstellung beeinflusst. Daraus resultierten eine häufigere Störung des Instandsetzungsablaufs und eine relativ höhere unvollendete Produktion.

- Die Einführung der schadbezogenen Instandsetzung erforderte von allen ein neues Herangehen und zunächst auch einen höheren Aufwand in der Planung, Leitung, Organisation und Abrechnung der Produktion.

Der Anteil der einzelnen Fertigungsprozeßstufen am Gesamtinstandsetzungsaufwand wird im Bild 3 dargestellt. Ausgehend von der Analyse der Instandsetzungstechnologie wurde der Instandsetzungsprozeß in seine einzelnen Stufen zerlegt. Aus der Analyse ergibt sich eine besondere Bedeutung der Prozeßstufen Instandsetzung, Baugruppenmontage und Maschinenmontage mit 58% am Gesamtinstandsetzungsaufwand. Durch den entscheidenden Einfluß auf die Instandsetzungskosten und die Instandsetzungsqualität kommt der Schadaufnahme ebenfalls eine besondere Bedeutung zu. Alle übrigen Pro-

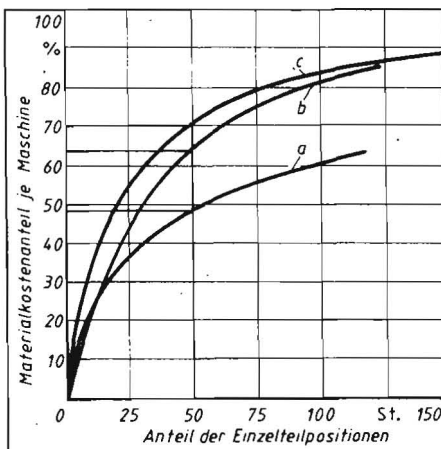
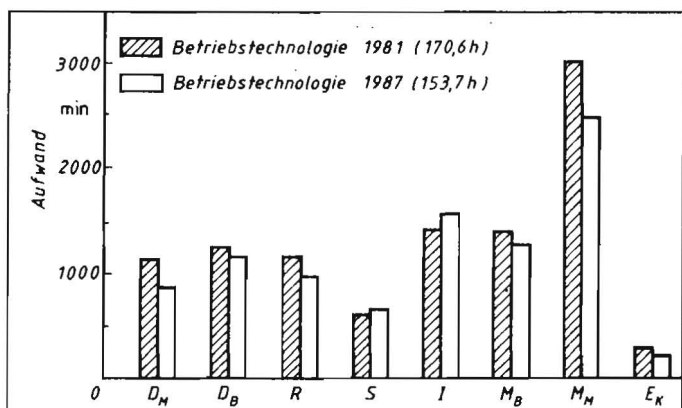


Bild 4. Anteil der kostenintensiven Teile an den Gesamtmaterialekosten für a Feldhäckslergrundmaschine E285, b Kartoffelrodeler E684, c Rübenköpflader 6-ÖRCS

Bild 3. Anteil der einzelnen Fertigungsprozeßstufen am Gesamtinstandsetzungsaufwand für 1 Feldhäckslergrundmaschine E285; D_M Maschinendemonstration, D_B Baugruppendemonstration, R Reinigung, S Schadaufnahme, I Instandsetzung, M_B Baugruppenmontage, M_M Maschinenmontage, E_K Probelauf, Endkontrolle



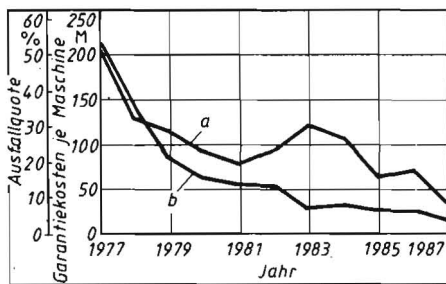


Bild 5. Entwicklung der Instandsetzungsqualität der Feldhäckslergrundmaschine E285; a Garantiekosten, b Ausfallquote

zeßstufen sind jedoch keineswegs zu vernachlässigen. Die Schadaufnahme wird unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes der Technik, der unzureichenden Angaben aus der Kampagneabschlußprüfung und unter Nutzung der praktischen Erfahrungen der Werkstätigen im VEB KfL Malchin nach folgenden Formen realisiert:

- individuelle Schadaufnahme durch den jeweiligen Taktverantwortlichen für die meisten Einzelteile
- dezentrale Schadaufnahme durch den Meister bei wenigen, aber kostenintensiven Einzelteilen
- zentrale Schadaufnahme für alle Motor- und Hydraulikbaugruppen auf speziellen Prüfständen im Bereich der schadbezogenen Baugruppeninstandsetzung der Abteilung Instandhaltung.

Für die Reduzierung des Instandsetzungsaufwands ist von Bedeutung, daß künftig auch an weiteren Baugruppen, wie z. B. an Getrieben aller Art, in demontagelosem Zustand durch diagnostische Verfahren und entsprechende Entscheidungskriterien der Schädigungszustand mit großer Sicherheit ermittelt werden kann. Deshalb konzentriert sich die gesamte technologische Arbeit auf die materialkostenintensiven Einzelteile. Bei der Ermittlung dieser Teile wird im VEB KfL Malchin von der von Sell [1] erarbeiteten Methodik ausgegangen. Im Bild 4 ist der Anteil der materialkostenintensiven Einzelteile an den Gesamtmaterialeinstellungen je Maschine in Abhängigkeit von der Anzahl der Einzelteilpositionen bei der schadbezogenen spezialisierten Instandsetzung von Feldhäckslergrundmaschinen E285, Rübenköpfladern 6-ORCS und Kartoffelrodeladern E684 grafisch dargestellt. Bei allen 3 Maschinentypen haben die Materialkosten je Maschine einer relativ geringen Anzahl von Einzelteilpositionen einen hohen Anteil an den Gesamtmaterialeinstellungen je Maschine. Abweichungen sind durch die unterschiedliche Anzahl der insgesamt eingesetzten und der wertintensiven Einzelteile bei dem jeweiligen Maschinentyp bedingt. So ergeben z. B. 50 Einzelteilpositionen beim 6-ORCS bereits 70%, beim E684 63% und beim E285 49% an den Gesamtmaterialeinstellungen je Maschine. Maßnahmen zur Senkung der Gesamtmaterialeinstellungen je Maschine müssen sich daher hauptsächlich auf dieses Teilesortiment richten. Bei der Fertigungsprozessstufe Instandsetzung wurde eine Kombination geschaffen, die sich als effektiv erwiesen und praktisch bewährt hat:

- Instandsetzungsarbeiten direkt an der Maschine im Fließband ohne Demontage der Instand zu setzenden Einzelteile, wenn ein bestimmter, technologisch festgelegter Schadumfang, z. B. an der Vorderachse,

am Stützbock, am Hubarm, am Rahmen, nicht überschritten wird

- Instandsetzungsarbeiten an den einzelnen Arbeitstakten parallel zur Hauptfließstraße im Nestverfahren, z. B. Instandsetzung der Getriebe, des Häckselaggregats, der Zwischenwelle
- Instandsetzung von Einzelteilen mit einem vorgegebenen Sortiment in hohen Stückzahlen in einem speziellen Meisterbereich als effektivste Form.

Die Instandsetzung von Einzelteilen hat sich zu einer leistungsfähigen und industriemäßigen Instandsetzungseinheit entwickelt. Im Jahr 1987 wurden im VEB KfL Malchin Einzelteile im Wertumfang von 6,3 Mill. M zum vergleichbaren Neuwert instand gesetzt, davon für den Feldhäcksler E280 4,1 Mill. M. Dabei betragen die Instandsetzungskosten durchschnittlich nur 25% des Neuwertes. Dieses günstige Verhältnis hat einen wesentlichen Einfluß auf die Senkung der Materialkosten. Die im Feldhäcksler eingesetzten Instand gesetzten Einzelteile haben mit ihrem vergleichbaren Neuwert einen Anteil an den Materialkosten von 62,5%.

Heute werden schon über 330 Einzelteilpositionen des E280 der planmäßigen Instandsetzung zugeführt, wobei das gesamte Sortiment der Einzelteilinstandsetzung im VEB KfL Malchin 551 Positionen umfaßt. Bei der Auswahl von Einzelteilen für die Einzelteilinstandsetzung wird von folgenden Prinzipien ausgegangen:

- Die verfahrensorientierte Auswahl von Einzelteilen für die Einzelteilinstandsetzung dominiert. Es geht um die maximale Ausnutzung der vorhandenen Verfahren zur Sicherung einer hohen Grundfondsökonomie.
- Bei dieser Auswahl haben kostenintensive Teile den Vorrang.
- Einen Einfluß auf die Auswahl und die Produktion hat auch die diskontinuierliche Bereitstellung von Neuteilen durch die Industrie.
- Einzelteile, die nach technologischen Verfahren instand gesetzt werden, die im VEB KfL Malchin keine Anwendung finden, werden für die Kooperation mit anderen Betrieben ausgewählt.

Weitere Überlegungen zur Auswahl von Einzelteilen nach neu einzuführenden Verfahren zur Erfüllung der Forderungen für das Qualitätszertifikat und zur ständigen Erweiterung des Sortiments sind jetzt notwendig.

Da die Montage einen bedeutenden Anteil am Gesamtinstandsetzungsaufwand hat (Summe M_B und $M_M \approx 41\%$, Bild 3) wurde diesem Abschnitt in der technologischen Arbeit des VEB KfL Malchin besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Ein 1,8facher höherer Aufwand für die Montage gegenüber der Demontage erscheint nicht gerechtfertigt. In der Rationalisierung der Montage werden große Reserven zur Steigerung der Arbeitsproduktivität gesehen. Unter Beachtung der Gliederung des E285 in Baugruppen verschiedener Ordnung wurden die Gesamtmontage in Vormontage, Baugruppenmontage und Endmontage aufgeteilt und die einzelnen technologischen Schritte in Montageplänen festgelegt. Durch den Einsatz von Montagevorrichtungen, Schlagschraubern, Anschlagmitteln, Säulendrehkränen und Flurtransportmitteln konnte der Mechanisierungsgrad in der Montage erhöht und der Montagezeitaufwand um 17% gesenkt werden. Der Einfluß der technologischen Arbeit

ist auch in einer ständigen Erhöhung der Instandsetzungsqualität zu erkennen (Bild 5).

Die insgesamt positive Entwicklung der Instandsetzungsqualität ist nicht im Selbstlauf entstanden. Gründliche und umfassende Analysen der Maschinen- und Baugruppenausfälle und der aufgetretenen Fehler zeigten, wo die Ursachen zu suchen sind. Daraus ergaben sich Maßnahmen wie der Einsatz von Selbstkontrolleuren an jedem Arbeitstakt, die Führung des Wettbewerbs um den Qualitätsfacharbeiter, die Vorgabe abrechenbarer Parameter (u. a. Fehlerhäufigkeit, Ausschuß-, Nacharbeits- und Garantiekosten je Arbeitstakt, Materialnormative) sowie materielle und moralische Stimulierung.

Wichtig für die Durchsetzung dieser Maßnahmen mit dem Ziel der Qualitätsverbesserung war, durch technologische Vorgaben und technische Ausrüstungen entsprechende Voraussetzungen für die Werkstätten zu schaffen, die ihnen auch die Möglichkeiten geben, Qualitätsarbeit zu leisten. Dazu gehörten vor allem eine verbesserte konkrete Abgrenzung des Arbeitsumfangs der Takte untereinander, die Vorgabe konkreter technischer Parameter, Normative und Schadensgrenzmaße, der Einsatz erforderlicher Fertigungsmittel an den Arbeitsplätzen, die Schaffung von Prüfmöglichkeiten durch Einsatz von Prüfmitteln, Prüfständen und Probelaufgeräten.

Aber auch die technologische Arbeit selbst soll im VEB KfL Malchin auf eine höhere Stufe gehoben werden. Ein Beispiel dafür ist die ständige erforderliche Aktualisierung und Überarbeitung von über 2000 Arbeitsunterweisungen mit mehr als 10000 Arbeitsgängen, die z. Z. im Betrieb vorliegen, durch den Einsatz der modernen Rechentechnik. Der erste Schritt dazu wird gegenwärtig mit der Einführung des technologischen Auftragsbelegsatzes getan. Das ist die Grundlage für den Aufbau eines computerunterstützten Technologenarbeitsplatzes, dessen Einführung Anfang 1988 begonnen wurde. Die technologische Arbeit setzt nach den Erfahrungen des VEB KfL Malchin nicht nur ein leistungsstarkes, stabiles und erfahrenes Technologenkollektiv voraus, das mit der Produktion gut zusammenarbeitet, sondern erfordert in allen Kollektiven Leiter, die ihrer Verantwortung auch auf technologischem Gebiet gerecht werden. Das technologische und ökonomische Denken muß bei allen Kadern weiter ausgeprägt werden.

Literatur

- [1] Sell, W.: Methodik zur Analyse und Auswertung der Qualität der schadbezogenen Instandsetzung von Baugruppen und Maschinen, ausgehend vom Materialeinsatz bei der vorbeugenden Instandsetzung. VEB Kombinat Landtechnische Instandsetzung Berlin - WTÖZ, 1984 (unveröffentlicht). A 5224