

Bild 4. Maschinenauslastungen für die Rationalisierungsmittelfertigung im VEB LIW Oschersleben (Planjahr 1980)

- Nachläufer für Langmaterial (B 1000)
- Kranbahn 5t

Lagerung

- Stabstahl- und Profilstahlager (Leichtbaustonne): Regale
- Grobblechlager (Freilager): Ablageblöcke
- Normteillager: Regale
- Versandlager: Regale, Paletten.

Sämtliche Dünoblechzuschnitte werden jedoch im Werk I des VEB LIW Oschersleben durchgeführt.

Auch bei der Fertigung von Vorrichtungen in relativ geringen Stückzahlen ist die technologische Fertigungsvorbereitung nach dem Musterbau zwingend erforderlich, um die Auslastung der Maschinen optimal zu sichern (Bild 4).

Zusammenfassung

Bei der Umprofilierung eines Instandsetzungsbetriebs zum Fertigungsbetrieb für Rationalisierungsmittel ist der Schritt vom Instandsetzer zum Dreher, Fräser oder Schweißer nicht schlechthin ein Prozeß der Qualifizierung, sondern vor allem eine Einstellungsfrage zum Betrieb, aber auch zur Landwirtschaft insgesamt.

Die Planmäßigkeit im Herangehen schließt jedoch auch die politisch-ideologische Auseinandersetzung mit den Kollektiven und mit jedem einzelnen Werktätigen ein.

Aus den bisherigen Erfahrungen kann abgeleitet werden, daß auch bei anderen selbstfahrenden Landmaschinen noch ein Nachholebedarf relativ einfacher Vorrichtungen besteht.

Je schneller diese Etappe des Nachholebedarfs überwunden wird, desto schneller können die

Konstruktion und Fertigung komplizierter Vorrichtungen, die entscheidend für die Senkung der Instandhaltungskosten sind, angenommen werden.

Auf der Basis einer zentralen Aufgabenstellung erscheint es zweckmäßig, zu prüfen, inwieweit Standardisierungsvorrichtungen oder Bauelemente für mehrere Maschinen einsetzbar sind.

Der beschriebene Weg der Konzentration der Fertigung von Rationalisierungsmitteln schließt die Kenntnisnahme und Verarbeitung aller Aktivitäten in jedem Betrieb der Erzeugnisgruppe ein, was wiederum einen guten Informationsfluß voraussetzt.

Unterstrichen werden muß, daß auch bei der Instandsetzungsvorbereitung einer neuen selbstfahrenden Landmaschine der wissenschaftlich-technische Vorlauf Voraussetzung ist.

Unter Beachtung der kampagnebedingten Erprobung von Rationalisierungsmitteln sind die einzelnen Bearbeitungsstufen — perspektivische Zielstellung, Instandsetzungstechnologien, Entwicklung von Rationalisierungsmitteln, Musterbau, Erprobung, konstruktive Überarbeitung, technologische Bearbeitung, Bedarfsforschung und -erfassung, Materialplanung und -beschaffung, Fertigung sowie Versand und Verteilungsprinzipien — zeitlich abzustimmen und kontrollfähig zu gestalten. A 262

Hilfsmittel zur ökonomischen Bewertung von Konstruktionslösungen

Dipl.-Ing.-Ök. K. Adamek/Dipl.-Ing.-Ök. G. Riemer

Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Ingenieurbetrieb für Rationalisierung und Projektierung Dresden

1. Einleitung

Die Aufgabe des Konstrukteurs besteht in der Umsetzung der in der technisch-ökonomischen Aufgabenstellung (TÖA) formulierten Forderungen in eine Konstruktionslösung. Durch die Erarbeitung verschiedener Lösungen entstehen Varianten, aus denen die optimale Variante auszuwählen ist. Der Prozeß, der den Vergleich der Varianten untereinander und bezüglich der Forderungen aus der TÖA zum Inhalt hat, wird als Bewertung der Varianten bezeichnet. Eine wesentliche Voraussetzung für die ökonomische Bewertung vorliegender konstruktiver Varianten ist die Ermittlung der Gesamtselbstkosten dieser Lösungen durch den Konstrukteur und den Beratungstechnologen.

Zur rationellen Erarbeitung ökonomischer Aussagen für die Beurteilung und Auswahl der optimalen Variante benötigt der Konstrukteur geeignete Hilfsmittel methodischen Charakters und eine Reihe von Informationen.

2. Methodische Hilfsmittel

Zur rationellen Bestimmung der Gesamtselbstkosten von Einzelteilen und Fügeteilen wurde ein Formblatt entwickelt (Bild 1). Die methodische Grundlage zur Ermittlung der Gesamtselbstkosten stellt das vereinfachte Berechnungsverfahren [1] aus dem verbindlichen Ver-

fahren zur Zuschlagskalkulation des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen dar.

Gegenüber der herkömmlichen Kalkulation mit einer Vielzahl von zeitaufwendigen Kalkulationsschritten besteht die Vereinfachung nach [2] darin, daß die für die einzelnen Kalkulationsschritte erforderlichen Gemeinkostenzuschläge verdichtet werden und als konstante Faktoren mit den entsprechenden Basisgrößen Grundmaterial bzw. Grundlohn zu multiplizieren sind. Sowohl der Faktor zur Bestimmung des Gesamtselbstkostenanteils auf der Basis Grundmaterial als auch die Faktoren zusammengefaßter Arbeitstechniken zur Bestimmung des Gesamtselbstkostenanteils auf der Basis des direkten Grundlohns werden aus betrieblich vorgegebenen und aus verbindlichen Normativen gebildet. Bei Anwendung dieses vereinfachten Verfahrens zur Ermittlung der Gesamtselbstkosten kann in wesentlich kürzerer Zeit der annähernd gleiche Genauigkeitsgrad bei der wertmäßigen Kennzeichnung von Einzelteilen und Fügeteilen erreicht werden.

Die geringfügigen Abweichungen in der Genauigkeit der Kostenermittlung gegenüber dem herkömmlichen Kalkulationsverfahren sind durch die Vereinfachung der Handhabung und den erheblichen Zeitgewinn durchaus vertret-

bar, da diese Grobkalkulation nur in den produktionsvorbereitenden Bereichen als Grundlage für eine Entscheidung über die kostengünstigste Variante dient.

Dem Formblatt entnimmt der Bearbeiter die erforderlichen Arbeitsschritte zur Ermittlung von

- Gesamtselbstkosten für Einzelteile aus einem Halbzeug und für Fügeteile
- Gesamtselbstkosten für geschmiedete Einzelteile
- Gesamtselbstkosten für gegossene Einzelteile.

Es ermöglicht die Darstellung wesentlicher Zwischen- und Endergebnisse der Kalkulation. Für jede entwickelte Variante sind die technologisch-ökonomischen Aussagen auf je einem Formblatt zu ermitteln. Gleichzeitig ist auf diesem Formblatt der technologische Grob Ablauf für die Fertigung als erforderliche Grundlage zur Bestimmung der Lohnkosten und der technologischen Gemeinkosten durch den Technologen auszuweisen.

Werden in die Variantenuntersuchungen z. B. Guß- und Schmiedeteile einbezogen, so sind die in den einschlägigen Gesetzblättern dazu enthaltenen Anordnungen über die Preisbildung der Rohlinge aufgrund der Vielfalt der Preisbildungsarten und der komplizierten Rechen-

Direkt zurechenbare Grundmaterialkosten K_M			K_M für gegossene Einzelteile (entspr. Grobkalkulation für Gußstücke)					K_M für geschmiedete Einzelteile (entspr. Grobkalkulation für Schmiedestücke)				
K_M für Einzelteile aus einem Halbzeug und für Fügeiteile (Schweißteile)			K_M für gegossene Einzelteile (entspr. Grobkalkulation für Gußstücke)					K_M für geschmiedete Einzelteile (entspr. Grobkalkulation für Schmiedestücke)				
Einsatzmasse M_E kg/St.	Materialverrechnungspreis P_H M/kg	Grundmaterialkosten K_M M/St.	P Metall M/St.	P Fertig. M/St.	P Kern M/St.	P Qualität M/St.	K Mat. M/St.	Rotationssymmetrische Teile				
0,34	1,38	0,47						$\frac{P}{M/St.} \cdot f + \frac{P_2}{M/St.} + \frac{K_M}{M/St.}$				
0,86	1,56	1,34						Sonstige Schmiedeteile				
								$\frac{P_6}{M/St.} \cdot \left[\frac{f}{f_L} + \frac{f_m}{f} + \left(\frac{f}{f_L} \right) \right] + \frac{P_2}{M/St.} = \frac{K_M}{M/St.}$				
$\Sigma K_M = 1,81 \text{ M/St.}$												
) Aus Preisübersichten für Halbzeuge und Normteile												
Direkte Grundlohnkosten K_L für zusammenfassbare Arbeitstechniken					Technologischer Fertigungsablauf							
K_{L1}	K_{L2}	K_{L3}	K_{L4}	K_{L5}	Lohngruppe	Grundlohnkosten f_{LG} Pf/min	Technologischer Arbeitsgang	t_S min/St.	t_A min	f_{LG} Pf/min	$\left(\frac{t_S}{100} + \frac{t_A}{200} \right) f_{LG}$ M/St.	K_{L1} bis K_{L5} M/St.
mech. Ablenkungsläufer	Schweißen	Farbgebung	Teileschleifen	Verzahnung	3	4,6	Zuschneiden	0,6	20	4,9	0,008	$\Sigma K_{L1} = 0,402$
Verzahnung	Sandstrahlen	Härtereie			4	4,9	Lochen und Ausstanzen	0,15	4	4,9	0,008	
Zuschneid		Holzbearbeitung			5	5,3	Sägen	0,11	10	4,6	0,007	
Slanzerei					6	6,0	Drehen	2,5	25	5,3	0,140	
					7	6,8	Flachstanzen	0,22	10	4,9	0,013	
							Plandrehen	4,0	45	5,3	0,226	
Gesamtselbstkosten K_{GSX}							Schweißen	2,5	10	5,3	0,136	$K_{L2} = 0,136$
							Farbgebung	0,4	5	4,6	0,020	$K_{L3} = 0,020$
Bearbeiter: Benennung Lagergehäuse												
Datum: Materialbezeichnung: Flansch St. 38 u-2, Bl. 3, TGL 8445, 120 x 120												
Lagerkörper St. 35 u, Rohr 70 x 12, TGL 9012, 50 lg												

Bild 1. Formblatt „Arbeitsschritte zur Grobkalkulation der Gesamtselbstkosten für Einzelteile und Fügeiteile“

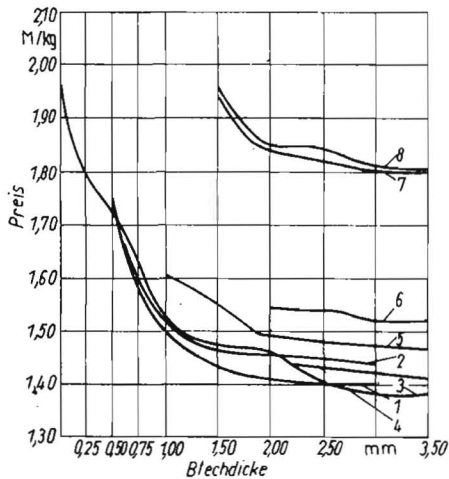


Bild 2. Vergleichende Preisübersichten für Halbzeuge (Stahlblech, warm gewalzt, TGL 8445; $s < 4$ mm); allgemeiner Baustahl, Federstahl, TGL 7960, TGL 13789
 1 St 34 u-2 7 50 Si Mn 7
 2 St 34 b-2 8 55 Si Mn 7
 3 St 38 u-2, St 38 hb-2
 4 St 38 b-2
 5 St 50-2
 6 St 52-3

vorschriften für eine praktische Anwendung wenig geeignet. Deshalb wurden praxisorientierte und einfach zu handhabende Grobkalkulationen für diese technologischen Grundvarianten erarbeitet. Die Grobkalkulation für Gußstücke erfolgt unter Berücksichtigung solcher Parameter, wie Werkstoff, Masse, Kerngestaltung, Wanddicke und Qualität. Die Ermittlung der Preise für Gesen-

schmiedestücke wird auf der Grundlage von Grundpreisen der Endform, differenzierten Preiszuschlägen und Korrekturfaktoren vorgenommen. Die Durchsetzung des vorgeschlagenen vereinfachten Kalkulationsverfahrens ist im entscheidenden Maß von den zur Verfügung stehenden betrieblichen informaren Arbeitsmitteln abhängig. Mängel in der Anwendung der Grobkalkulation von Einzelteilen und Fügeiteilen sind vor allem auf ungenügende Bereitstellung der erforderlichen Informationen oder deren unzureichende Darstellung zurückzuführen.

3. Informationssammlungen

Im VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen wurde damit begonnen, eine Reihe informarer Arbeitsmittel zu erarbeiten, die in konzentrierter, eindeutiger und übersichtlicher Form für den jeweiligen Bearbeiter wesentliche Informationen zur Durchführung der ökonomischen Bewertung von Einzelteilen und Fügeiteilen enthalten. Diese Unterlagen, wie z. B. — Preisübersichten für Halbzeuge — Preisübersichten für ausgewählte Standardteile — Preistabellen für Wärme- bzw. Oberflächenbehandlung,

sind nicht nur Voraussetzung für die Durchführung der Grobkalkulation entwickelter Varianten, sondern lassen sich auch unabhängig davon zur Einschätzung der vorliegenden Konstruktionsergebnisse unter besonderen betrieblichen bzw. volkswirtschaftlichen Schwerpunkten nutzen, z. B. unter dem Aspekt der Materialökonomie. Preisübersichten für Halbzeuge (Bild 2) stellen ein Hilfsmittel zur kostengünstigen Auswahl geeigneter Werkstoffe dar, die dem Konstrukteur Rück-

fragen bei der Abteilung Materialwirtschaft ersparen.

Solche Übersichten als ergänzungsfähige Loseblattsammlung in Diagrammform beinhalten vergleichende Preisangaben für Halbzeuge (Rundstäbe, Rohre, Vierkantstäbe, Flachstäbe, Bleche, Winkelnormalprofile, Winkelstahlprofile, U-Stahlnormalprofile, U-Stahlleichtprofile, Profilhöhre) in Abhängigkeit von Abmessung bzw. Masse. Werden in die Betrachtungen Fügeiteile einbezogen, so sind bei der ökonomischen Einschätzung dieser Variante u. U. die eingesetzten Standardteile, wie Schrauben, Muttern, Scheiben, Stifte, Bolzen usw., mit zu berücksichtigen. Dazu wurden im Kombinat Fortschritt Preisübersichten für ausgewählte Standardteile erarbeitet, die auf der Grundlage der verbindlichen Preislisten der Wälzlager- und Normteilindustrie Materialverrechnungspreise in M/100 St. beinhalten.

Die Preistabellen für Wärme- bzw. Oberflächenbehandlung beinhalten für ausgewählte Verfahren

- Preise bei fremder Lohnarbeit
- lohngruppenabhängige Gesamtselbstkostennormative bei betrieblicher Eigenleistung.

4. Demonstrationsbeispiel

Die praktische Durchführung der Grobkalkulation der Gesamtselbstkosten mit Hilfe der vorgestellten methodischen Hilfsmittel und die Nutzung notwendiger ökonomischer Informationen soll am vereinfachten Beispiel eines Lagergehäuses als Schweißvariante verdeutlicht werden (Bild 3). Auf dem bereits erläuterten Formblatt werden zunächst die Einsatzmassen M_E (z. B. 0,34 kg/St.) bestimmt und die Materialverrechnungspreise P_H (z. B. 1,38 M/kg) aus den Preisübersichten für Halb-

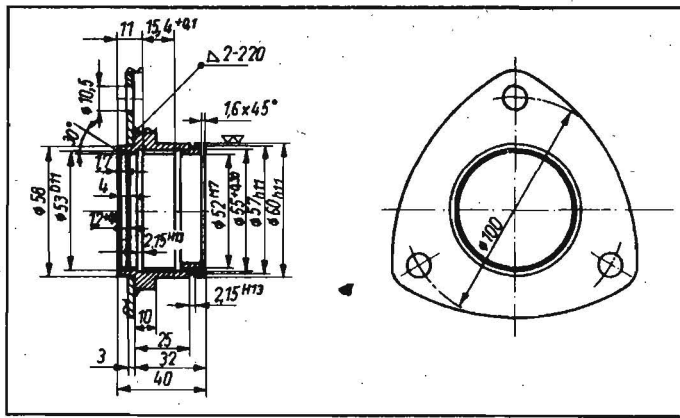


Bild 3
Lagergehäuse;
Ausführungsklasse III
Schweißverfahren SG
(CC₂)
Zusatzwerkstoff 10 Mn
Si 8
Schweißnahtdicke 12

zeuge abgelesen und eingetragen. Daraus lassen sich die Grundmaterialkosten K_M des Schweißteils (1,81 M/St.) berechnen. Aus der Bestimmung des technologischen Fertigungsablaufs durch den Beratungstechnologen lassen sich die Grundlohnkosten für jeden Arbeitsgang und anschließend für zusammenfassbare Arbeitstechniken ermitteln. Die berechneten Grundmaterialkosten K_M und

Grundlohnkostenanteile K_{L1} bis K_{L3} werden mit den aus den Zuschlagsätzen für Gemeinkosten verdichteten Faktoren (1,1; 9,55 usw.) multipliziert und ergeben als Summe die Gesamtselbstkosten K_{GSK} (7,18 M/St.) des Lagergehäuses.

5. Zusammenfassung

Die vorgestellten methodischen Hilfsmittel und

Informationssammlungen tragen dazu bei, den Prozeß der ökonomischen Bewertung von Konstruktionslösungen im Konstruktionsprozeß wirkungsvoll zu unterstützen. Dadurch wird der Konstrukteur im zunehmenden Maß besser befähigt, Lösungen zu erarbeiten, die nicht nur in ihrer technischen, sondern auch in der ökonomischen Konzipierung höchsten betrieblichen und volkswirtschaftlichen Ansprüchen gerecht werden.

Die erarbeiteten Unterlagen stellen einen weiteren Beitrag zur rationellen Arbeitsweise in der Konstruktion dar. Ihre bewußte und schöpferische Anwendung findet Niederschlag in der positiven Beeinflussung der Ökonomie des gesamten Konstruktionsergebnisses.

Literatur

- [1] Verfügung Nr. 27/75 über die spezielle Kalkulationsrichtlinie zur Bildung von Industriepreisen für Erzeugnisse und Leistungen der volkseigenen Betriebe für den Verantwortungsbereich des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen als Preiskoordinierungsorgan, Anlage 1.
- [2] Adamek, K.; Vallentin, R.: Der Einfluß des Vollzugs einzelner Konstruktionsschritte auf die Ökonomie des gesamten Konstruktionsergebnisses. TU Dresden, Sektion Sozialistische Betriebswirtschaft, Diplomarbeit 1977. A 2233

Mit den folgenden drei Artikeln setzen wir die Veröffentlichung von überarbeiteten Referaten der VI. Instandhaltungstagung 1979 fort (s. a. Heft 12/1979 sowie Hefte 2 und 3/1980). Die Autoren behandeln Probleme der Technologie der Instandsetzung und der Materialwirtschaft anhand von aussagefähigen Beispielen der Praxis.

Die Redaktion

Technologische Lösungen für die Baugruppen- und Großmaschineninstandsetzung

Obering, W. Lunau, KDT/Dr.-Ing. R. Hartung, KDT, VEB Rationalisierung Landtechnische Instandsetzung Neuenhagen

Technologische Lösungen für die Baugruppen- und Großmaschineninstandsetzung liegen z. Z. in den verschiedensten Varianten vor. Bei allen Lösungen wird davon ausgegangen, die höchste Effektivität zu erreichen. Die Praxis zeigt, daß die Ausgangspunkte zur Beurteilung der Effektivität unterschiedlich sind.

Technologische Lösungen müssen in ihrer Wirksamkeit vorausbestimmt und mit hoher Stabilität realisiert werden. Sie leiten sich von den neuesten Erkenntnissen der Wissenschaft und Technik ab und sollen in erster Linie zur Erhöhung des Leistungsvermögens, Senkung der Kosten, Erhöhung der Qualität, Erhöhung der Nutzungsdauer, Einsparung von Arbeitsplätzen sowie ständigen Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen in den Instandsetzungsbetrieben beitragen. Besonders hohe Anforderungen sind hier an die Instandsetzung von kampagneweise eingesetzten Großmaschinen zu stellen. Der weitere wissenschaftlich-technische Fortschritt ist darauf zu konzentrieren, die jährlichen Kampagnefestinstandsetzungen dieser Maschinen so zu gestalten, daß die Restnutzungsdauer der Baugruppen und Einzelteile vollständiger ausgeschöpft wird.

Die konsequente Ausschöpfung aller Materialreserven und die bewußte Ausnutzung des Schädigungsprozesses erfordern die technolo-

gische Durchdringung der gesamten Instandhaltung der Maschinen. Lösungen, die eine schädigungsgerechte Instandsetzung zum Ziel haben, müssen mit technologischen Vorgaben für die tägliche Pflege und Wartung und ihrer strikten Einhaltung einhergehen.

Die Schaffung jeweils ähnlicher technisch begründeter Betriebsbedingungen für die Elemente und Baugruppen der Maschinen über die Pflege und Wartung ermöglicht es, die projektierte Nutzungsdauer voll auszuschöpfen, und ist zum anderen Voraussetzung für eine bei schädigungsgerechter Instandsetzung durchzuführende Einschätzung über die Restnutzungsdauer.

Größere Aufmerksamkeit ist in diesem Zusammenhang einer schädigungsgerechten Abstellung und Konservierung sowie einer gründlichen Anlaufvorbereitung bzw. Nulldurchsicht zu widmen.

Für den Instandsetzer erwächst die Aufgabe, den Umfang der Kampagnefestüberholung immer besser mit dem konkreten Schädigungszustand der Maschine in Übereinstimmung zu bringen. Die Erhaltung eines hohen Gebrauchswerts der Maschinen, ausgedrückt auch durch ihre Verfügbarkeit im Ergebnis der Instandsetzung, bleibt dabei aber oberster Grundsatz.

Die Technologie der spezialisierten Instandsetzung der Großmaschinen basiert gegenwärtig

auf dem Durchlaufverfahren. Die technischen, ökonomischen und sozialen Möglichkeiten dieses Verfahrens sind weiterhin mit hohem Effekt zu nutzen und auszubauen. Unterschiede gibt es im Grad der technischen Ausrüstung der Betriebe.

Für die kommenden Jahre sind Veränderungen in der Technologie der Großmaschineninstandsetzung in Vorbereitung. Die wesentlichen Entwicklungsrichtungen konzentrieren sich auf:

- Objektivierung der Schadensaufnahme an der kompletten Maschine und im teildemontierten Zustand
- Vorbereitung der Produktion, ausgehend vom Ergebnis der Schadensaufnahme
- neue mechanisierte, aber energiesparende Lösungen für die Großmaschinenwäsche
- Mechanisierung und Rationalisierung der Arbeit einschließlich Transport- und Hebeprozesse
- Weiterentwicklung der Qualitätskontrolle und Sicherung
- Erhöhung des Anteils der Einzelteilinstandsetzung.

Für die Instandsetzung der LKW wurde für die Teilinstandsetzung und die Grundinstandsetzung ein Katalog in Form von Projektbausteinen erarbeitet. Diese einheitlichen Grundsätze für die Teil- und Grundinstandsetzung der LKW