

Fertigungsmittel für die Rationalisierung von Montageprozessen in der Instandsetzung

Dipl.-Ing. G. Koch, KDT, VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal

1. Einleitung

Der VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal – ein Betrieb des VEB Kombinat Landtechnische Instandsetzung – hat die Aufgabe, Rationalisierungsmittel für die landtechnischen Instandsetzungswerke zu konstruieren und zu fertigen. Das betrifft u. a. Transporteinrichtungen, Unterstützungskonstruktionen, Demontage- und Montagevorrichtungen, Schraubtechnik, Prüfeinrichtungen, Lastaufnahmemittel sowie Roboter- und Handhabetechnik. Die Entwicklung und Produktion von Rationalisierungsmitteln für Montageprozesse nimmt in der Erzeugnispalette einen großen Raum ein. Das Sortiment umfaßt

- Lager-, Transport- und Bestimmungsvorrichtungen für die Montage
- hydraulische Pressen
- hydraulische, handgeführte Einpreßvorrichtungen
- Montagevorrichtungen und Montagearbeitsplätze
- hydraulische Ein- und Mehrspindelschrauber
- Ein- und Zweispindelschraubroboter und ist für die Montage folgender Baugruppen vorgesehen:
 - Motoren und Motorbaugruppen
 - Elektromotoren und Elektrobaugruppen
 - Getriebe
 - Hydraulikbaugruppen
 - Vorderachsen und Lenkungen.

2. Ausgewählte Beispiele von Rationalisierungslösungen

2.1. Motoren und Motorbaugruppen

Dieselmotoren werden in Montagestrecken oder in Montagenestern montiert. In den Montagestrecken sind verschiedene Rationalisierungsmittel angeordnet, wobei handgeführte Ein- und Zweispindelschrauber sowie stationäre Schrauber eine wesentliche Rolle spielen. Bei der Nestmontage werden Schraubroboter (MSE) eingesetzt. Für die Ra-

Fortsetzung von Seite 223

haben wesentlich zur Beschleunigung des Computereinsatzes beigetragen (Tafel 9). Im Jahr 1989 wurden im Bereich der landtechnischen Anlagenmontage etwa 65 % aller Montagetechnologien über den Computer erarbeitet.

5. Schlußbetrachtungen

Das Entwicklungstempo der Arbeitsproduktivität in den produktionsvorbereitenden Abteilungen ist immer mehr hinter dem in der Produktion zurückgeblieben. Mit dem Einsatz der Mikrorechenstechnik kann eine Trendwende eingeleitet werden. Bei der Erarbeitung von Technologien sind erhebliche Reserven zu erschließen und Qualitätsverbesserungen zu erreichen. Der Technologe wird von langwierigen Routinearbeiten entlastet und kann u. a. in der Entwicklungs- und Betriebsmitteltechnologie stärker schöpferisch eingesetzt werden.

A 5842

tionalisierung der Montage von Motorbaugruppen (Kompressoren, Einspritzpumpen usw.) existieren die vielfältigsten konstruktiven Lösungen.

2.1.1. Hydraulische Einspindelschrauber (Bild 1)

Mit handgeführten Schraubern werden definierte Drehmomente an senkrecht von oben zu erreichenden Schraubverbindungen erzeugt. Dabei wird das Schraubobjekt (Dieselmotor) in die jeweils erforderliche Lage manipuliert (kippen, drehen, wenden). Die hydraulischen Schrauber realisieren ein Vormoment mit hoher Drehzahl und ein Hauptmoment mit niedriger Drehzahl. Die Arbeitskraft steuert durch Knopfdruck an den Handgriffen des Schraubers das jeweilige Drehmoment und führt die vertikale Hubbewegung aus. Durch die Gestaltung und Auswahl des zugehörigen hydraulischen Antriebsaggregats kann die Anzahl der einstellbaren Hauptmomente festgelegt werden. Der Drehmomentenbereich des Schraubers ergibt sich durch Vorsatzgetriebe. Eine eventuelle Demontage der Schraubverbindung ist durch das maximal erzeugbare Drehmoment mit dem Schrauber realisierbar.

2.1.2. Hydraulischer Zweispindelschrauber

Diese Schrauber sind konstruktiv ähnlich aufgebaut, ebenfalls handgeführt und dienen zur Montage von paarig angeordneten Schraubobjekten (z. B. Lagerbrücken). Eine Besonderheit besteht darin, daß mit nur einem hydraulischen Antrieb auch eine sichere Demontage durchgeführt werden kann.

Vorteile der handgeführten Schrauber sind die verbesserten Arbeitsbedingungen, die physische Entlastung der Arbeitskraft von der Drehmomentenerzeugung, die wesentliche Verminderung des Lärmpegels sowie die Qualitätsverbesserung durch Einhaltung der vorgeschriebenen Anzugsmomente in ausreichenden Toleranzen.

2.1.3. Schraubroboter (Bild 2)

Der Schraubroboter ist in Portalausführung konstruiert und hat hydraulische Antriebe. Er arbeitet mit einer Schraubspindel im Drehmomentenbereich von 20 bis 250 Nm. Die X- und Y-Achse werden numerisch, die Z-Achse sensorisch gesteuert. Als Datenspeicher für Drehmoment, Drehzahl und die NC-Steuerung dient ein Kugelschrittschaltwerk. Wird ein automatisches Transportsystem für das Schraubobjekt realisiert, kann die Arbeitskraft aus der Montageaufgabe herausgelöst werden.

2.1.4. Hydraulischer Mehrspindelschrauber (Bild 3)

Für die Endmontage von Zylinderköpfen an Kompressoren HS 40/70 wurde ein spezieller Schraubroboter entwickelt. Dem Arbeitsplatz werden die zu montierenden Kompressoren bereitgestellt und jeweils fünf Stück über ein Plattenband dem Vierspindelschrauber zugeführt.

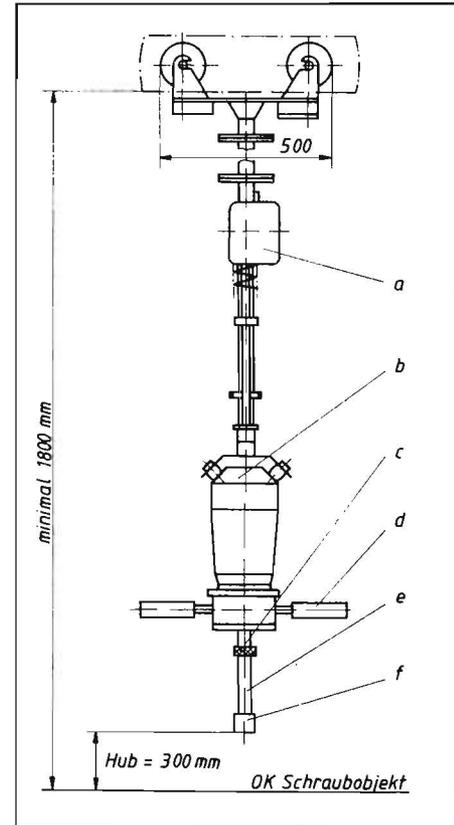


Bild 1. Hydraulischer Einspindelschrauber; a Aufhängung mit Federzug, b Schrauberelement, c Schnellwechsel für Spindel mit Steckfuß, d Haltegriffe mit Druckknopfaster, e Spindel, f Steckfuß entsprechend Schraubobjekt

Durch den Einsatz des Roboters wird eine Arbeitskraft freigesetzt.

2.1.5. Einpreßvorrichtung für Gleitbuchsen (Bild 4)

Die Vorrichtung dient zum einzelnen Einpressen von Gleitbuchsen in Motorgehäuse. Die Preßvorrichtung ist in eine Rollenbahn eingegliedert, der Transport der Motorgehäuse erfolgt von Hand. Für die Gleitbuchsen, bei denen die Toleranz zu dem an der Meßuhr angezeigten Vorstehmaß nicht eingehalten wird, ist direkt neben dem Einpreßarbeitsplatz ein hydraulischer Arbeitszylinder angebracht, der von unten die entsprechende Gleitbuchse wieder ausdrücken kann.

2.1.6. Montagearbeitsplatz für Kolben und Pleuel (Bild 5)

Die Einpreßvorrichtungen dienen zum Einpressen der Pleuelbolzen in die vorgewärmten Pleuel der Kompressoren HS 1 40/70 und MTS-50. Beide Vorrichtungen sind ebenfalls wie der Vorwärmstunnel im Grundgestell untergebracht und arbeiten bei Einmannbedienung voneinander unabhängig. Beim Einsatz des Arbeitsplatzes werden die Montagequalität verbessert und die Arbeitsproduktivität erhöht.

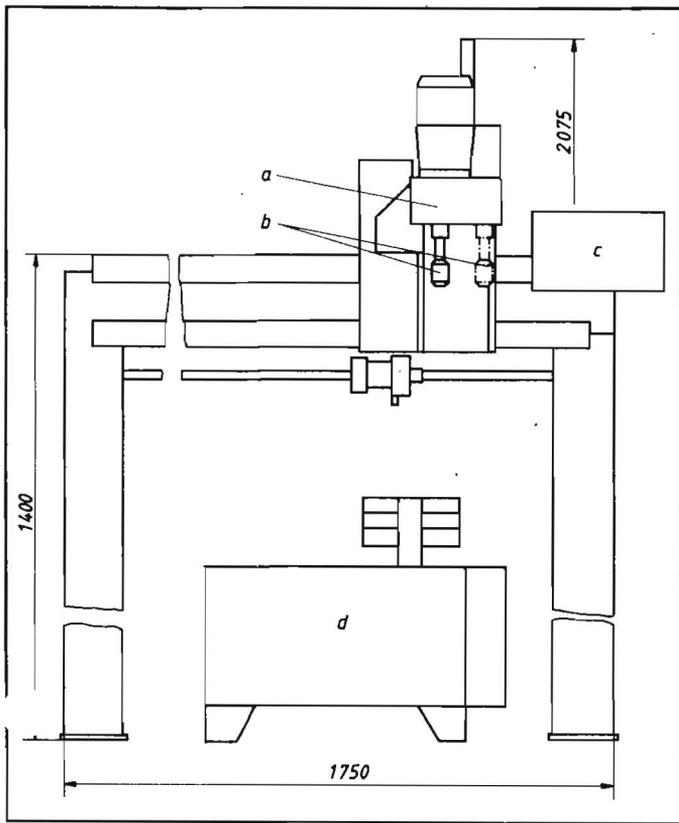


Bild 2. Schraubroboter;
a Führungswagen (Axialkolbenmotor mit Stirnradgetriebe), b Spindeln, c Bedientableau, d Hydraulikaggregat

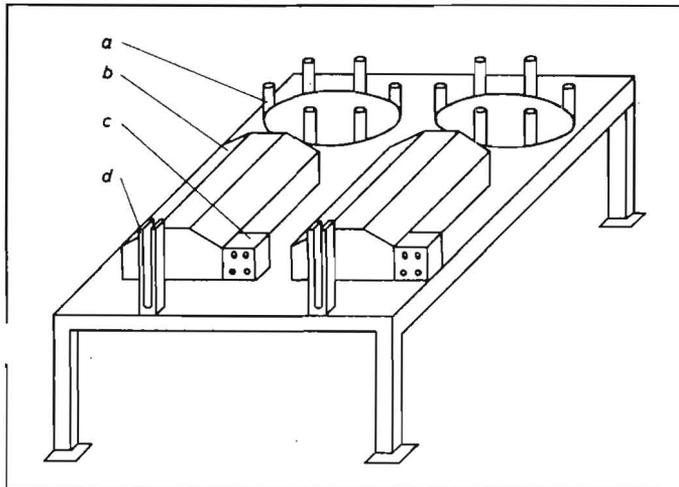


Bild 5. Montagearbeitsplatz für Kolben und Pleuel;
a Kolbenmagazin, b Heitzunnel, c Schaltkasten, d Kolbenbolzenmagazin

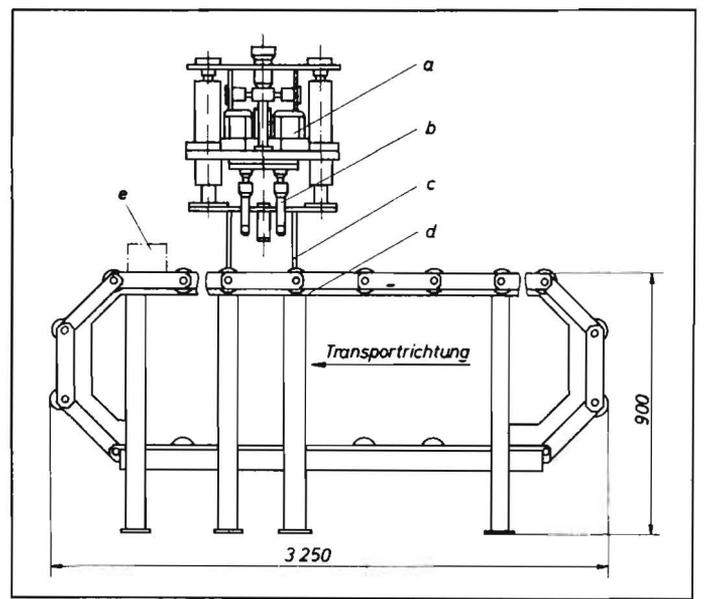


Bild 3. Hydraulischer Mehrspindelschrauber;
a Hydromotor, b Schraubspindel, c Grundgestell, d Transportgestell, e Kompressor

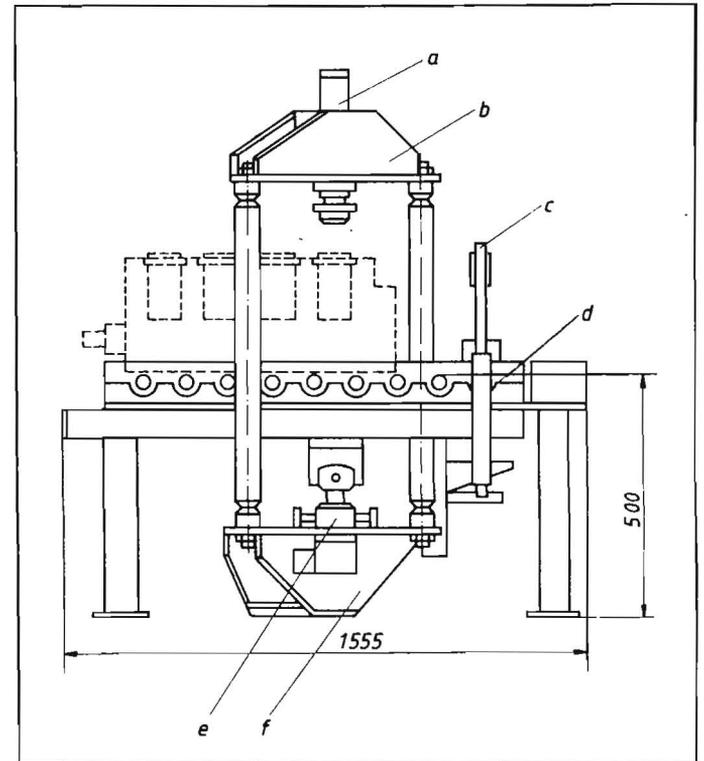


Bild 4. Einpreßvorrichtung für Gleitbuchsen;
a Einpreßzylinder, b Oberjoch, c Haltearm, d Rollenbahn, e Hubzylinder, f Unterjoch

2.1.7. Einstellroboter für Rollenstößel (Bild 6)
Mit Hilfe des Einstellroboters können verschiedene Rollenstößel von Einspritzpumpen auf ein festgelegtes Voreinstellmaß eingestellt werden. Die Vormontage erfolgt von Hand, die Zu- und Abführung über Magazine. Der Typenwechsel kann schnell durchgeführt werden. Die Transport-, Schraub-, Einstell- und Magazinierarbeiten werden automatisch durch hydraulische Antriebe realisiert. Vorteile des Einsatzes dieses Rationalisierungsmittels sind der Wegfall von monotoner Arbeit, die Erhöhung der Einstellgenauigkeit sowie die Einsparung einer Arbeitskraft.

2.2. Elektromotoren und Elektrobaugruppen
Elektrobaugruppen, vorwiegend Anlasser und Lichtmaschinen, werden auf Montagearbeitsplätzen in einem oder mehreren Arbeitsgängen montiert. Preß- und Schraubvorrichtungen werden effektiv angewendet.

2.2.1. Montagevorrichtung für Anlasser (Bild 7)
Die Montagevorrichtung wird für die vollständige Montage einer Anlasserlosgröße (5 Stück) aus den bereitgestellten Baugruppen und Einzelteilen eingesetzt. Die je fünf Polgehäuse sind von Hand in die pneumatischen Spannvorrichtungen einzulegen, zu spannen und zu komplettieren. Für die Mon-

tage steht ein handgeführter Vierspindel elektroschrauber mit Drehmomentenbegrenzung zur Verfügung.

2.2.2. Montagearbeitsplatz für Drehstromlichtmaschinen (Bild 8)
Der Arbeitsplatz dient der Vormontage von Lagerschilden verschiedener Drehstromlichtmaschinen und deren Montage. In die Vorrichtung sind ein Dreispindelschrauber und Einpreßvorrichtungen integriert.

2.3. Getriebe
Die Instandsetzung erfolgt z. Z. in Nestmontage. Als Rationalisierungsmittel werden vorwiegend handgeführte hydraulische Einpreßvorrichtungen eingesetzt.

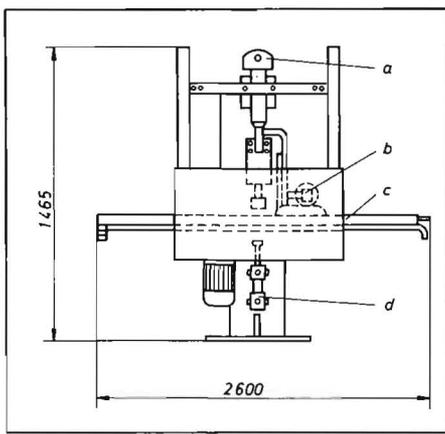


Bild 6
 Einstellroboter für Rollenstößel;
 a Haltezyylinder, b Ver-
 einzelungszyylinder,
 c Magazin, d Hubzy-
 linder

Bild 7
 Montagevorrichtung
 für Anlasser;
 a Vierspindelschraub-
 kopf, b Anlasser,
 c Tischplatte, d Ar-
 beitszylinder

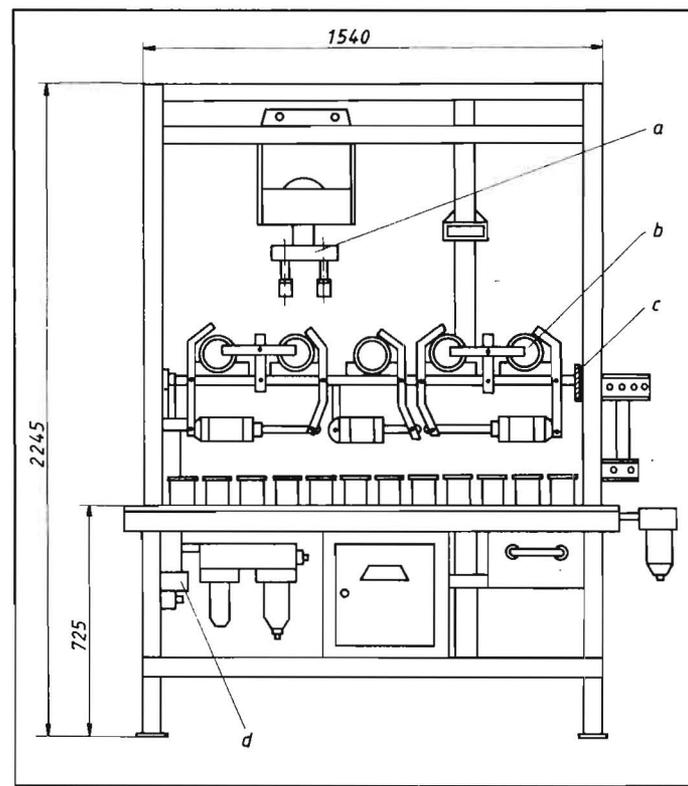


Bild 8
 Montagearbeitsplatz
 für Drehstromlichtma-
 schinen;
 a Schraubspindel,
 b Getriebemotor,
 c Hubzylinder, d Mon-
 tagetisch, e Einpreßzy-
 linder

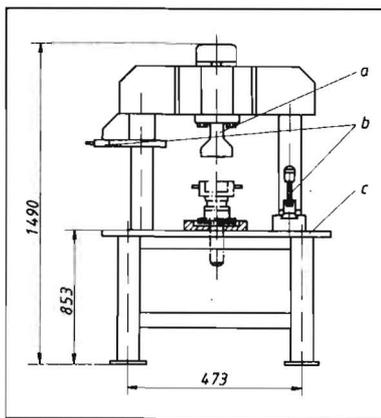
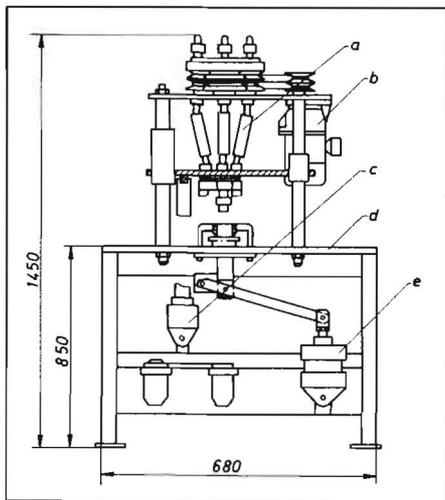


Bild 9. Einpreßarbeitsplatz;
 a Einpreßzylinder, b Ar-
 rettiervorrichtung,
 c Montagetisch

2.3.1. Einpreßarbeitsplatz (Bild 9)
 An diesem Montagearbeitsplatz wird die Hauptwelle des Traktors ZT 300 komplettiert. Entsprechend der Montagetechnologie sind verschiedene Arbeitsgänge durchzuführen. Deshalb ist die Vorrichtung als schwenkbare 100-kN-Pressen ausgelegt worden. Der Antrieb erfolgt hydraulisch.

2.3.2. Einpreßvorrichtung (Bild 10)
 Die Vorrichtung dient zum Aufpressen von Kugellagern und Zahnradpaaren auf Ritzelwellen verschiedener Typen. Für die Arbeitsgänge „Kugellager aufpressen“ und „Zahnradpaar aufpressen“ ist je eine Aufnahme vorhanden, in die das entsprechende Teil von Hand eingelegt wird. Die Auslösung des

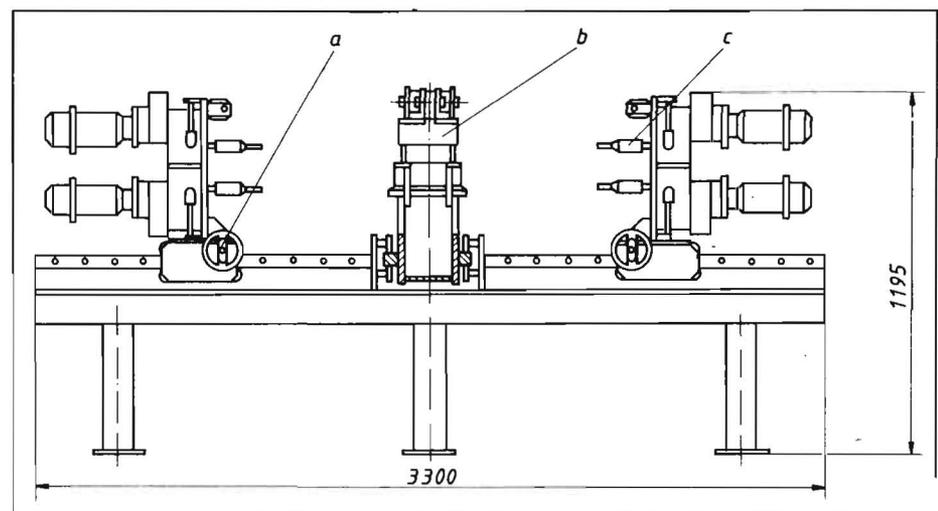


Bild 11. Montagevorrichtung für Arbeitszylinder;
 a Handrad zur Verstellung des Spindelabstands, b Spannvorrichtung, c Vierspindelschrauber

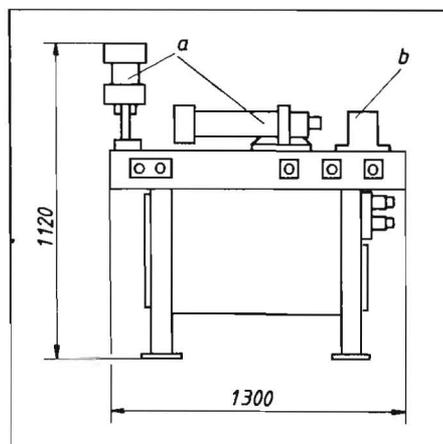


Bild 10. Einpreßvorrichtung;
 a Arbeitszylinder, b Aufnahme-
 teil

Preßvorgangs erfolgt durch Zweihandbedienung. Die Preßkräfte werden durch eine Hydraulikanlage erzeugt.

2.4. Hydraulikbaugruppen
 Hydraulisch gesteuerte Schraubtechnik bildet den wesentlichen Bestandteil bei der arbeitsplatzbezogenen Instandsetzung von hydraulischen Baugruppen.

2.4.1. Montagevorrichtung für Arbeitszylinder (Bild 11)
 Die Vorrichtung dient der Demontage und Montage von hydraulischen Arbeitszylindern. Der Antrieb der verfahrbaren und im Spindelabstand verstellbaren Schraubköpfe erfolgt hydraulisch. Mit der Vorrichtung können Arbeitszylinder verschiedener Bauformen und Hublänge der Nenngröße 90 bearbeitet werden. Qualitätsverbesserungen bei der Montage

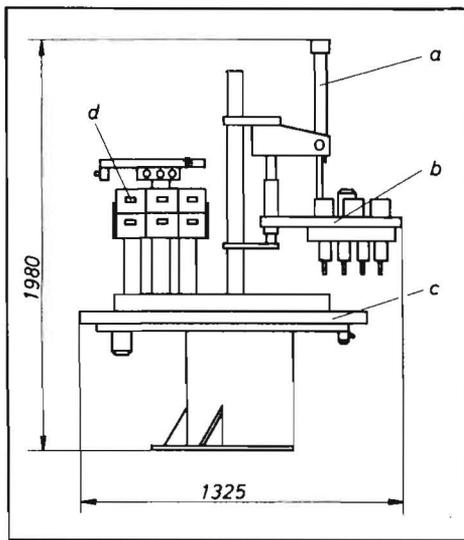
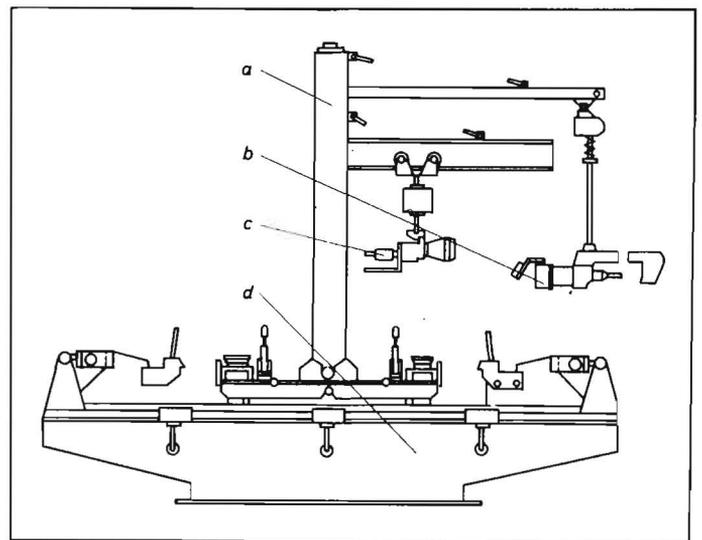


Bild 12
Montagevorrichtung
für Zahnrumpen;
a Hubzylinder,
b Schraubkopf,
c Drehtisch, d La-
gersichtksten

Bild 13
Montagevorrichtung
für Vorderachsen;
a drehbarer Ausle-
ger, b Fixiervorrich-
tung, c Einspin-
delschrauber,
d Montagevorrich-
tung



durch Realisierung von exakten Anzugsdrehmomenten und der Abbau von Arbeiterschwernissen sind Vorteile beim Einsatz dieses Rationalisierungsmittels.

2. Montagevorrichtung für Zahnrumpen (Bild 12)

Die Vorrichtung wird zur Montage von Zahnrumpen verschiedener Typen angewendet. Auf einem kontinuierlich umlaufenden Rundtisch werden je 20 Pumpen vormontiert. Danach werden bei Schraubearbeitsgängen die Schrauben der Deckel mit dem Nenndrehmoment angezogen. Die installierten Steuerungsabläufe berücksichtigen alle

voraussehbaren technologischen Abläufe und auftretenden Störungen.

2.5. Vorderachsen und Lenkungen

Bei der Montage von Lenkungen und Vorderachsen hat sich das Prinzip der Nestmontage durchgesetzt. Handgeführte hydraulische Schrauber und Einpreßvorrichtungen bilden wesentliche Arbeitsmittel.

2.5.1. Montagevorrichtung für Vorderachsen (Bild 13)

Dieser Arbeitsplatz dient zur Endmontage der in Unterbaugruppen vormontierten ungetriebenen Vorderachsen. Die Baugruppen

werden mit Hilfe von Preßeinrichtungen und eines hydraulischen Einspindelschraubers montiert. Spanneinrichtungen, drehbare Ausleger u. a. komplettieren die Ausrüstung des Arbeitsplatzes. Vorteile sind der Abbau von Arbeiterschwernissen sowie der hohe Mechanisierungsgrad in der Nestfertigung.

Nähere Auskünfte zu den vorgestellten Rationalisierungsmitteln erteilt der VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal, 6101 (Telefon: Obermaßfeld 14 01).

A 5916

Elektronische Baugruppen für FORTSCHRITT-Mähdrescher und -Feldhäcksler

Dipl.-Ing. R. Schaller, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen

1 Einleitung

Komponenten des Elektronischen Kontrollsystems (EKS) des Kombinats Fortschritt Landmaschinen wurden in [1, 2, 3] bereits im Detail vorgestellt. Ebenso wurde über die Zusatzausrüstung EBC ... (Erntemaschinen-Bordcomputer), die für alle FORTSCHRITT-Mähdrescher im Angebot ist, informiert [4].

Nachfolgend soll unter Berücksichtigung des im vergangenen Jahr in die Serienproduktion überführten Mähdreschers E524 eine Übersicht zum Gesamtumfang des Einsatzes von elektronischen Bausteinen in dieser Maschine gegeben werden. Weiterhin werden die Modifizierungsmöglichkeiten der elektronischen Baugruppen für die Ausstattung weiterer Selbstfahrer-Neuentwicklungen (Feldhäcksler und Schwadmäher) dargelegt.

2. Analyse der Aufgabenstellung

Die Tendenz zum verstärkten Einsatz von Elektronik, Mikroelektronik und Automatisierungstechnik ist vorrangig bei Mähdreschern festzustellen, trifft aber künftig auch für Halmfüttererntemaschinen zu und wird bei den gegenwärtig in Entwicklung befindlichen Maschinen beachtet.

Bei der Konzipierung des Elektronischen Kontrollsystems wurde davon ausge-

gangen, für den Anwender ein zweckmäßig gestaffeltes Angebot an Elektronik- und Automatisierungsbaugruppen vorzubereiten, um allen Marktansprüchen gerecht zu werden. Dabei waren bezüglich der Mähdrescher sehr unterschiedliche Anforderungen zu berücksichtigen. Da auch für Feldhäcksler und Schwadmäher eine Erhöhung des Ausstattungskomforts erforderlich ist, wurden die Möglichkeiten der Vereinheitlichung geprüft.

Im Ergebnis dieser Arbeiten ist ein Elektronisches Kontrollsystem entstanden, dessen Komponenten sowohl beim Mähdrescher als auch beim Feldhäcksler und beim Schwadmäher modifiziert zum Einsatz kommen.

Beim Mähdrescher werden die Ausstattungsvarianten Standard- und Komfortausrüstung angeboten. Die Standardausrüstung kann durch Zusatzbaugruppen auf Kundenwunsch ergänzt werden (Bild 1). Aus dem gegenwärtigen Arbeitsstand kann abgeleitet werden, daß bei selbstfahrenden Erntemaschinen eine weitgehende Vereinheitlichung des Kfz-spezifischen Teils der Grundausstattung möglich ist. Bezüglich Ausstattungsgrad wird bei Mähdreschern die Maximalausstattung, bei Schwadmähern die Minimalausstattung

zu erwarten sein. Der Feldhäcksler nimmt eine Zwischenstellung ein.

3. Elektronische Baugruppen für Mähdrescher E524

Ausgehend von den Erfordernissen des Marktes ist für die Mähdrescher ein gestaffeltes Angebot an Kontroll- und Warnsystemen, Bordcomputern sowie Automatisierungseinrichtungen vorgesehen. Es gliedert sich in

- Grund- bzw. Standardausrüstung, die jeder Mähdrescher, unabhängig vom sonstigen Ausstattungsgrad, als Mindestumfang eines Fahrerinformationssystems enthält
- Komfortausrüstung, gekennzeichnet durch eine umfangreiche Ausstattung an Kontroll- und Warneinrichtungen und die Erfassung erntetechnologischer Größen
- Zusatzausrüstungen auf Kundenwunsch, die sowohl für Mähdrescher mit der Grund- als auch für Mähdrescher mit der Komfortausrüstung vorgesehen sind (Bild 2).

In der Angebotslinie I kann der Kunde/Anwender die Minimalausstattung (Standardausrüstung) durch Zusatzausrüstungen, wie EBC-Gerät (Verlustkontrolle, Erfassung der