

Zur Rationalisierung der Konstruktionsarbeit im Kombinat Fortschritt Landmaschinen

Dr.-Ing. G. Zai, Dipl.-Ing. H. Geyer, Dr. H. Rögner

Dr.-Ing. H. Geyer, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk

Dipl.-Ing. H. Rögner, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb

1. Zielstellung

Rationalisierungsvorhaben im konstruktiven Bereich sollen dazu beitragen, die Arbeitsproduktivität zu erhöhen sowie die Bearbeitungszeit je Zeichnungsoriginal für ein Einzelteil (EZO) und damit die Entwicklungszeit zu verkürzen. Durch den Einsatz organisatorischer und technischer Mittel ist die Routinetätigkeit der Bearbeiter zu reduzieren, wobei gleichzeitig die Qualität der Konstruktion des Erzeugnisses selbst und die Qualität der konstruktiven Dokumentation zu erhöhen sind. Es ist erforderlich, spezielle Randbedingungen, wie sie in den Pflichtenheften zur Erzeugnisentwicklung vorgegeben sind, einzuhalten und durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen. Dazu gehören u. a. die Steigerung des Wiederholteilgrades, die Absicherung der Materialökonomie, die Erhöhung der Zuverlässigkeit.

2. Stand der Rationalisierung der Konstruktionsarbeit

Bedingt durch die historische Entwicklung des Kombinats Fortschritt Landmaschinen

bestehen gegenwärtig in den größeren Kombinatbetrieben Rationalisierungsvorhaben in Form von „Insellösungen“, die untereinander, soweit sie das gleiche Sachgebiet betreffen, größtenteils nicht kompatibel sind:

- Für Tragwerksberechnungen werden im VEB Erntemaschinen Neustadt das Programmsystem AUTRA auf ESER und im VEB Weimar-Werk das Programmsystem STRESS auf SM 4 genutzt.
- Eingesetzt werden programmierbare Tisch- und Taschenrechner zum direkten Gebrauch in den Konstruktionsbereichen für wissenschaftlich-technische Berechnungen, z. B. K 1001 bis K 1003 vom VEB Kombinat Robotron und Rechner der Fa. Hewlett Packard.

Dazu bestehende umfangreiche Programm-bibliotheken unterstützen die Nutzung der Rechner durch Ingenieure bzw. Bearbeiter in Forschung, Konstruktion und Erprobung.

Einige Beispiele zum Rechnereinsatz

Seit 1977/78 sind zwei programmierbare Tischrechner HP 9825 A mit Drucker und

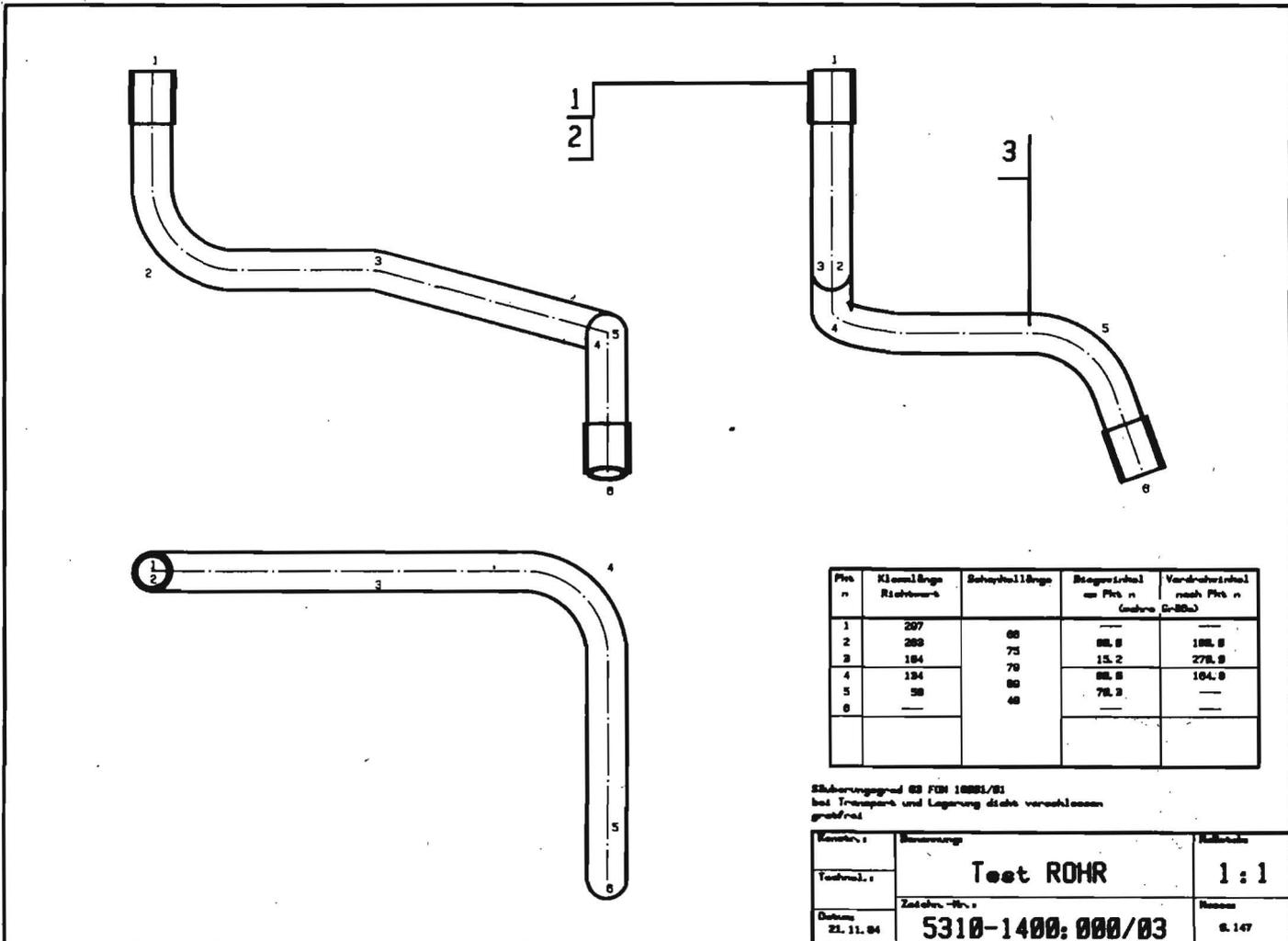
Plotter im VEB Erntemaschinen Neustadt und im VEB Getriebewerk Kirschau sowie 20 programmierbare Taschenrechner HP 67/97 in 9 verschiedenen Kombinatbetrieben in Forschungs- und Entwicklungsbereichen im Einsatz. Um die ganze Breite der Aufgaben zu bewältigen, wurde der gesamte Arbeitsumfang in 11 Komplexe eingeteilt:

- Mathematik
- Statistik
- Statik
- Dynamik
- Festigkeit
- Betriebsfestigkeit
- Maschinenelemente
- Getriebe
- Baugruppen
- Planung und Organisation
- Spezialprobleme.

Diese Komplexe sind den jeweiligen Bereichen zugeordnet.

In der Programmbibliothek sind die Nutzerinformationen für die verschiedenen Programme zusammengefasst. Sie sollen möglichst kurz und übersichtlich sein sowie im

Bild 1. Plotterausgabe einer Rohrzeichnung



wesentlichen folgendes beinhalten:

- Informationen zum Inhalt des Programms
- Informationen zur Vorbereitung und Abarbeitung (Eingabewerte) des Programms.

Nach 7jährigem Einsatz kann eingeschätzt werden, daß der Rechner wesentliche Effekte gebracht hat, weil er direkt am Arbeitsplatz für den Ingenieur verfügbar ist.

Wenn die Erarbeitung der Programme gemeinsam mit dem Nutzer erfolgt, ist auch mit der Nutzerfreundlichkeit der Programme die Anwendung abgesichert. Bei der Rückflußdauer wurden für Taschenrechner 0,55 Jahre und für Tischrechner 1,33 Jahre ermittelt.

Die meisten bisherigen Programme beinhalten wissenschaftlich-technische Berechnungen und Funktionsuntersuchungen an landmaschinentypischen Baugruppen. Mit den ersten Arbeiten in Richtung CAD/CAM wurde begonnen. Dazu sollen zwei Beispiele vorgestellt werden:

● **Programm Rohrgeometrie**

Die Verbindung zwischen Hydraulikaggregaten erfolgt vorwiegend durch Rohre. Dabei müssen Funktionsorgane und Rahmenteile umgangen werden. Mit den Eingabewerten Parameter Rohrquerschnitt, innerer Biegeradius, Schnittpunkte der Mittellinie der geraden Rohrstücke (Punkte P_1 bis P_N) werden die Einstellwerte für die Biegemaschine berechnet und in Tabellenform ausgegeben. Im Dialog mit dem Rechner kann eine Fertigungszeichnung (wahlweise eine Ansicht auf Format A 4 oder drei Ansichten auf Format A 3) erstellt werden, auf der z. Z. die Bemaßung noch nicht möglich ist (Bild 1).

● **Programmsystem 2-D-Blechteile**

Auf dem Rechner HP 9845 mit grafischem Rasterbildschirm wurden erste Versuche zur Konstruktion von ebenen Blechteilen am Bildschirm mit Hilfe der Menütechnik unternommen. Dabei wurden, ausgehend von den Grundelementen Gerade, Kreis und Kreisbogen, zusätzliche Eingabehilfen und Formelemente geschaffen (Bild 2). Nach dieser Arbeitsweise wurde das im Bild 3 dargestellte Blechteil auf dem Bildschirm konstruiert und auf einem Plotter ausgegeben. Diese so konstruierten Blechteile können rechnerintern für die Konstruktion des Fertigungsmittels, die Bearbeitung auf einer Revolverstanze o. ä. abgespeichert werden. Die bisher realisierten Menüs sind in enger Zusammenarbeit mit den Konstrukteuren entstanden.

Systeme zur Wiederholteilanwendung

Zur Wiederholteilanwendung gibt es gegenwärtig zwei Systeme, das System BERSIL (Bauelementerecherchesystem-Sichtlochkarte) im VEB Erntemaschinen Neustadt und ein System auf Basis AI 62 im VEB Weimar-Werk. Letzteres besteht aus folgenden Teilsystemen:

- Klassifizierungssystem für Einzelteile nach AI 62
- Recherchesystem mit dem Ergebnis Druckliste oder Bildschirmanzeige nach Klassifizierungsnummer-Ident-Nr. und Ident-Nr.-Klassifizierungsnummer mit gleichzeitiger Anzeige der jährlich produzierten Stückzahlen, um eine bessere Auswahl zu ermöglichen
- Datenträger und Speichersystem auf Mikroformen (Filmkarte im VEB Weimar-Werk, A-7-Fiches im VEB Erntemaschinen Neustadt)
- Übertragungssystem vom Zentralspeicher

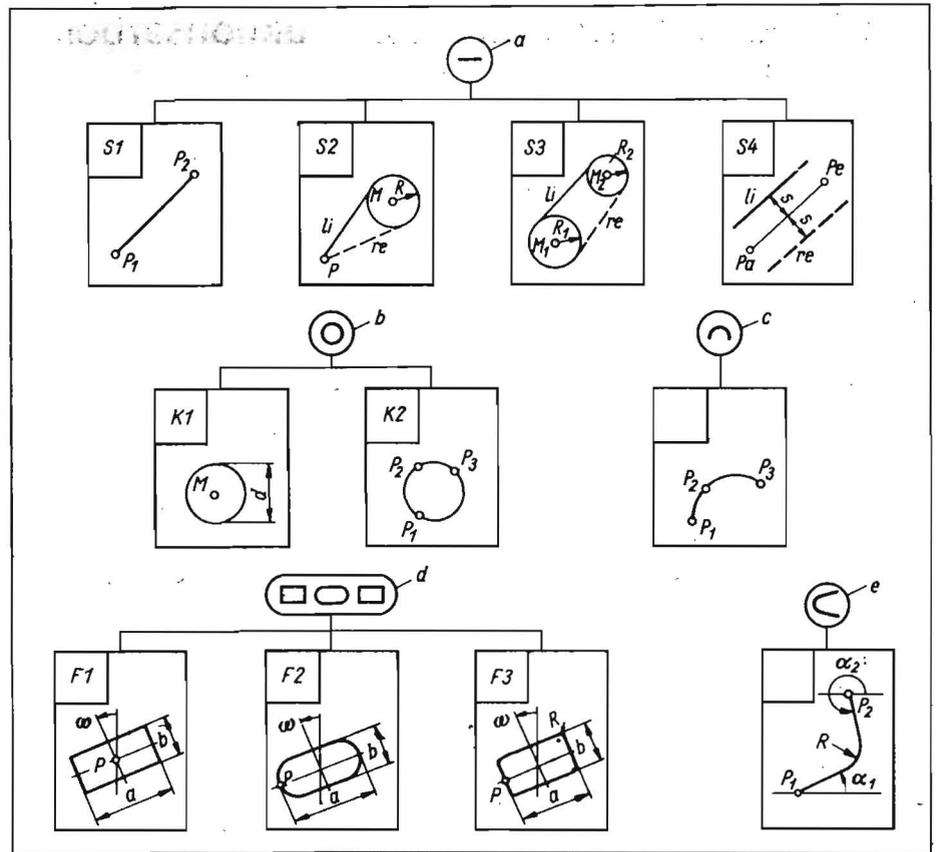


Bild 2. Menüfeld zur Konstruktion von Blechteilen; a, b, c Eingabemöglichkeiten für Grundelemente Gerade, Kreis und Kreisbogen, d Formelemente, e Eingabe-Makro für Gerade-Kreisbogen-Gerade, S1 bis S4 Menüs zur Eingabe einer Geraden, K1, K2 Menüs zur Eingabe eines Kreises, F1 bis F3 Menüs zur Eingabe von Formelementen

zu den Konstruktions- und Technologenarbeitsplätzen.

In Verbindung mit dem Staatsplanthema „Typenarbeitsplatz des Technologen“ wurde mit dem Programmsystem RADIV (Rationalisierung der Datenverarbeitung im Vorbereitungsprozeß) das System zur Wiederholteilanwendung in den o. g. Arbeitsplätzen integriert (Bilder 4 und 5).

Richtlinien für den konstruktiven Prozeß

Für eine sinnvolle Bearbeitung und ökonomische Prozeßgestaltung gibt es neben der bekannten Planaufgabe Wissenschaft und

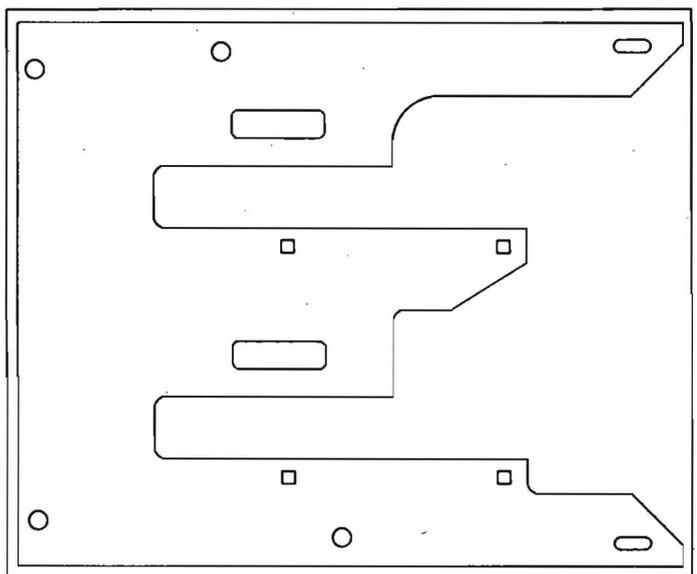
Technik eine Reihe von Richtlinien zur Ergänzung bestehender Vorschriften oder spezielle separate Richtlinien, gegliedert nach

- organisatorischem Ablauf (Wiederholteilanwendung)
- verfahrensbezogenen Gestaltungsrichtlinien (Gießen, Gesenkschmieden)
- funktionsbezogenen Gestaltungsrichtlinien (Keilriemenantriebe).

3. Vorhaben zur Rationalisierung der Konstruktionsarbeit

Die o. g., bereits praxiswirksamen Vorhaben gilt es an die komplexe Rationalisierung der

Bild 3 Plotterausgabe eines Blechteils



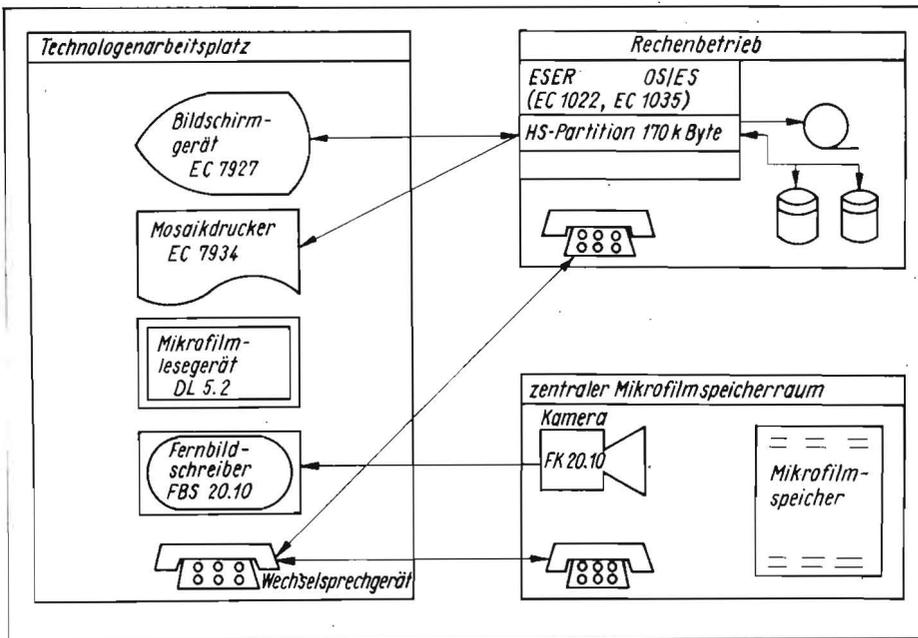


Bild 4. Schema des Technologenarbeitsplatzes

technischen Vorbereitung in den Betrieben des Kombinats unter Wahrung der Einheit der Organisation schrittweise anzupassen und einzuordnen. So ist vorrangig bis zum Jahr 1990 eine Vereinheitlichung der technischen Dokumentation in bezug auf Belegsatz und aussagefähige Gegenstandsnummer für Zeichnungsteile, die auch maschinell verarbeitbar ist, durchzusetzen. Damit werden dann die Voraussetzungen zur rationellen Erfassung der konstruktiven Stammdaten und der Auswerte- und Rechercheprogramme für die Konstruktion und Technologie geschaffen. Das betrifft vorwiegend die Stücklistenverwaltung, den Änderungsdienst und die Ermittlung von Kennzahlen, die dann im Dialogbetrieb rechnerunterstützt durchgeführt werden sollen.

Erste Ansatzpunkte sind die Überführung der

vorhandenen Lösungen des Programmsystems RADIV in höhere Ausbaustufen und der Aufbau von CAD/CAM-Arbeitsplätzen für spezielle Landmaschinenelemente in den Betrieben mit großem Forschungs- und Entwicklungspotential.

Schwerpunkt der weiteren Arbeit dazu ist der Teil Konstruktion für durchgängige CAD/CAM-Lösungen, wobei die Eigenentwicklung von Software (wie bisher vorwiegend bei wissenschaftlich-technischen Berechnungen) aus Kapazitäts- und volkswirtschaftlichen Gründen eine Ausnahme sein wird.

Beispiele

- Rohrgeometrie
- Realisierung der Bemaßung
- 2-D-Blechteile
- Erweiterung der Menüs für die Arbeit des

Bild 5. Technologenarbeitsplatz (Foto: E. Kunze)



Konstrukteurs
Einbeziehung der Bemaßung
Zusammenarbeit mit der Technologie zur Fixierung der Schnittstelle Konstruktion/Technologie

- rotations-symmetrische Teile
Die vorhandenen Programme für wissenschaftlich-technische Berechnungen werden um die Tätigkeiten Entwerfen, Detailieren und Zeichnungserstellung erweitert. Die Schnittstelle zur Technologie ist ebenfalls zu fixieren.
- spezielle Landmaschinenteile
Untersuchungen zum durchgängigen Rechereinsatz dazu wurden zuerst bei der Konstruktion und Herstellung der Formwerkzeuge für Pflugkörper mit dem Programmsystem AUTENT durchgeführt. In Untersuchungen müssen weitere spezifische Elemente ermittelt werden, die sich für derartige Vorhaben eignen.

In bezug auf die Gerätetechnik (Hardware) wird perspektivisch auf SW-Technik orientiert. Dabei wird eine einheitliche Technik im Kombinat Fortschritt Landmaschinen angestrebt, damit die Software, die kostenmäßig den gleichen Wertumfang wie die Hardware hat, multivalent genutzt werden kann.

In den meisten Kombinatbetrieben ist der Einsatz des Nachfolgesystems des Arbeitsplatzes für Konstrukteure und Technologen (AKT) A 6454 ab 1988 vorgesehen.

Der Einsatz eines ROK (Reißbrettorientierter Konstrukteurarbeitsplatz) wird ab 1985 im VEB Mährescherwerk Bischofswerda getestet.

Die Arbeitsweise mit dem ROK ist der konventionellen sehr ähnlich. Mit einem Preis, der nur rd. 10 % des AKT beträgt, verspricht der ROK besonders in den dezentralen Konstruktionsbüros einen wirtschaftlichen Einsatz.

Bürocomputer werden sowohl als Terminal mit Anschluß an ESER-Rechner als auch als autonomer Rechner zum Einsatz kommen.

Jeder Konstrukteur sollte über einen nicht programmierbaren Taschenrechner MR 609/610 verfügen (z. Z. im Durchschnitt 1 Rechner auf 4 Konstrukteure).

In der Konzeption zur Rationalisierung der technischen Vorbereitung des Kombinats Fortschritt Landmaschinen sind diese Vorhaben für den Zeitraum bis 1990 verankert sowie kurz- und mittelfristige Vorhaben bereits planseitig eingeordnet.

4. Zusammenfassung

Ausgehend vom Stand und den Vorhaben zur Rationalisierung der Konstruktionsarbeit wurde versucht, die Problematik der Rationalisierung der technischen Vorbereitung im Kombinat Fortschritt Landmaschinen darzulegen. Mit dieser Vorgehensweise soll im Kombinat besonders durch weitere Ausbaustufen eine qualitative und quantitative Verbesserung des Konstruktionsprozesses durchgesetzt und Vorbereitungsarbeit für weitere Anschlußprojekte geschaffen werden, um schrittweise über diesen Weg zu integrierten Systemen der technischen Vorbereitung mit CAD/CAM-Charakter zu kommen.

A 4369