

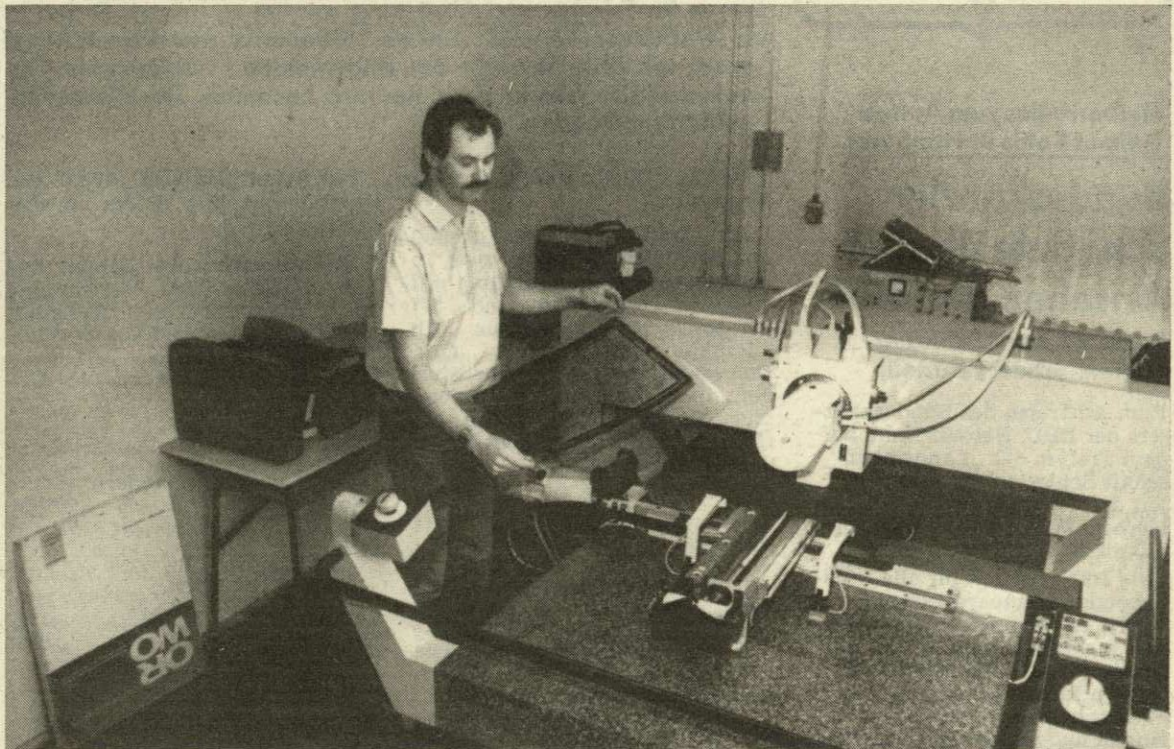
# Leute fängt die Zukunft an!

## ist CAD/CAM?

heute vom weiteren  
Zuwachs der Volkswirt-  
e Rede ist, geht es beson-  
ene Schlüsseltechnolo-  
en Einführung das Tem-  
as Niveau der Steigerung  
itsproduktivität maßgeb-  
immen. Dazu zählt auf  
ll die CAD/CAM-Tech-

AM (Computer Aided  
Computer Aided Manu-  
) bedeutet: rechnerge-  
ntwurf / rechnergestütz-  
igungsvorbereitung und  
on. Basierend auf den  
öglichkeiten der Mikro-  
k, Computer- und Robo-  
k werden hierbei per  
und Bildschirm alle Stu-  
der Entwicklung eines  
sses bis zur Steuerung  
wendigen Fertigungsein-  
n verknüpft.

ditionellen Arbeitsweisen  
strukteurs und Technolo-  
Rechenschiebern, Tabel-  
nenbrett wird durch lei-  
ige Computertechnik  
nen; durch die drastische  
der Routinarbeiten wird



Erfahrungen im VEB Nume-  
rik Karl-Marx-Stadt bei der  
Einführung einer Schlüssel-  
technologie zur erheblichen  
Steigerung der Arbeitspro-  
duktivität



Hartmut Brunner (vorn im 1. Foto) prüft ein Programm durch. Dieter Morgenstern kontrolliert das Urbild einer Leiterplatte (o.)

Fotos: Conradi

## ● Visitenkarte ●

### VEB Numerik „Karl Marx“ Karl-Marx-Stadt

Der VEB Numerik ging aus einem 1948 gegründeten Starkstromanlagenbetrieb hervor. Seit 1978 gehört der Betrieb zum Kombinat Automatisierungsanlagenbau Berlin. Numerik ist der größte Produzent der DDR von mikroelektronischen Steuerungen für Be- und Verarbeitungsmaschinen. Von 500 im Jahre 1948 vergrößerte sich die Zahl der Werkstätten auf 3000. Unter ihnen sind heute 550 FDJler und Jugendliche. 235 arbeiten in den zehn Jugendbrigaden und vier Jugendforscherkollektiven der FDJ. Der Nutzen der 68 gelösten MMM-Aufgaben des letzten Jahrgangs — 94 Prozent von ihnen waren aus dem Plan Wissenschaft und Technik abgeleitet — betrug 1,4 Millionen Mark. Bis Ende dieses Jahres soll sich die Zahl der Jugendforscherkollektive im Betrieb auf zehn erhöhen.

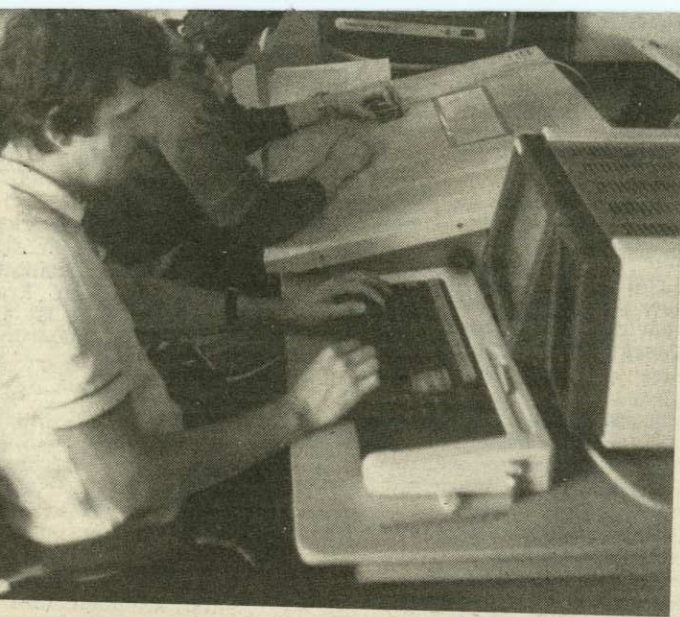
Wenn Hartmut über die bisher erreichte CAD/CAM-Lösung bei der Entwicklung und Herstellung von Leiterplatten spricht, kommt er ins Schwärmen. „Wenn unsere Leiterplatten nun einem Bestückungsroboter zugeführt werden, parallel dazu automatisch die Gehäuseproduktion läuft, wird es eines nicht fernen Tages so sein, daß der Entwicklungsingenieur nur noch die benötigten Parameter für eine Steuerung in den Computer eintippt und am Ende der Linie das fertige Gerät herauskommt. Größe und Form, optimalen Materialeinsatz, effektivste Montagetechnologie bis hin zu einem modernen Design bestimmt der Rechner selbst. Entsprechende Software dafür zu erarbeiten, sind wir in der Lage. Den ersten Schritt in die Zukunft haben wir schon gemacht.“

Was den jungen Ingenieur treibt, ist der Druck aus der Produktion selbst. „Jede noch so kleine Teillösung wurde mir fast aus den Händen gerissen und sofort für die Entwicklung neuer Leiterplatten genutzt“, erzählte er.

Bei der Herstellung des Urbildes einer Leiterplatte am Lichtzeichentisch steigt die Arbeitsproduktivität dadurch auf 1000 Prozent. Benötigte man früher für das Urbild nur einer Ebene einer

Am Lichtzeichentisch im VEB Numerik arbeitet der 30jährige Mechaniker Dieter Morgenstern. Oder besser, er überwacht, korrigiert und programmiert die Abarbeitung des von der Konstruktion auf Lochband kommenden Programms. Dieter ist seit

Kraft für schöpferische  
g und Entwicklung ge-  
terplatte bis zu 80 integrierte  
Schaltkreise auf bis zu sechs Ebe-



...automatisierungsanlagen-  
 bau Berlin. Numerik ist der  
 größte Produzent der DDR von  
 mikroelektronischen Steuerungen  
 für Be- und Verarbeitungsmas-  
 schinen. Von 500 im Jahre 1948  
 vergrößerte sich die Zahl der  
 Werk tätigen auf 3000. Unter ihnen  
 sind heute 550 FDJler und Ju-  
 gendliche. 235 arbeiten in den zehn  
 Jugendbrigaden und vier Jugend-  
 forscherkollektiven der FDJ. Der  
 Nutzen der 68 gelösten MMM-Auf-  
 gaben des letzten Jahrgangs —  
 94 Prozent von ihnen waren aus  
 dem Plan Wissenschaft und Tech-  
 nik abgeleitet — betrug 1,4 Mil-  
 lionen Mark. Bis Ende dieses Jah-  
 res soll sich die Zahl der Jugend-  
 forscherkollektive im Betrieb auf  
 zehn erhöhen.

...der Entwicklungsingenieur  
 nur noch die benötigten Parame-  
 ter für eine Steuerung in den  
 Computer eintippt und am Ende  
 der Linie das fertige Gerät her-  
 auskommt. Größe und Form, op-  
 timalen Materialeinsatz, effektiv-  
 ste Montagetechnologie bis hin zu  
 einem modernen Design bestimmt  
 der Rechner selbst. Entsprechende  
 Software dafür zu erarbeiten,  
 sind wir in der Lage. Den ersten  
 Schritt in die Zukunft haben wir  
 schon gemacht.“

Was den jungen Ingenieur  
 treibt, ist der Druck aus der Pro-  
 duktion selbst. „Jede noch so  
 kleine Teillösung wurde mir fast  
 aus den Händen gerissen und so-  
 fort für die Entwicklung neuer  
 Leiterplatten genutzt“, erzählte er.

Bei der Herstellung des Urbil-  
 des einer Leiterplatte am Licht-  
 zeichentisch steigt die Arbeitspro-  
 duktivität dadurch auf 1000 Pro-  
 zent. Benötigte man früher für  
 das Urbild nur einer Ebene einer  
 Leiterplatte zehn bis zwölf Stun-  
 den, so sind es heute nur noch  
 60 Minuten!

## Welche Erfahrungen machen FDJler mit CAD/CAM?

Nehmen wir den 25jährigen  
 Diplomingenieur Hartmut Brun-  
 ner. Im Herbst 1984 kam er von  
 der TH Karl-Marx-Stadt in das  
 CAD/CAM-Kollektiv. Seine Di-  
 plomararbeit hatte bereits eine  
 Teilaufgabe dieses großen Vorha-  
 bens zum Inhalt. Er bekam nun  
 die Aufgabe, die Software (Compu-  
 terprogramme) für die Kopplung  
 mehrerer Leiterplatten zu er-  
 arbeiten. Vier Monate hatte er  
 Zeit dafür. Abteilungsleiter Josef  
 Tißbold stellt dem jungen Absol-  
 venten das beste Zeugnis aus:  
 „Wir wußten, daß die Frist für  
 diese Aufgabe extrem kurz war.  
 Aber wir vertrauten Hartmuts  
 Enthusiasmus.“ Und Hartmut  
 Brunner schaffte es — wenn nur  
 in der Nacht freie Kapazitäten am  
 CAD-Rechner zu haben waren,  
 hat er eben diese Zeit genutzt.

Am Lichtzeichentisch im VEB  
 Numerik arbeitet der 30jährige  
 Mechaniker Dieter Morgenstern.  
 Oder besser, er überwacht, kor-  
 rigiert und programmiert die  
 Abarbeitung des von der Kon-  
 struktion auf Lochband kommen-  
 den Programms. Dieter ist seit  
 einem Jahr am CAD/CAM-Pro-  
 jekt dabei, hat sich mit und durch  
 diese Arbeit weiterqualifiziert  
 und macht heute als Facharbeiter  
 genaugenommen die Arbeit eines  
 Ingenieurs. „Mit der CAD/CAM-  
 Technik verändert sich eben nicht  
 nur die Arbeit der Konstruk-  
 teure“, meint Dieter. „Klar,  
 meine neue Tätigkeit ist kompli-  
 zierter, aber gerade deshalb von  
 Reiz. Ich habe mich schon seit  
 der Schule sozusagen als privates  
 Hobby mit der Mikroelektronik  
 befaßt. Das hat natürlich meinen  
 Einstieg in dieses Projekt leicht-  
 er gemacht.“

So demonstrieren FDJler auch  
 im VEB Numerik, was sie unter  
 der Aufforderung Erich Honeckers  
 auf dem XII. Parlament der FDJ  
 verstehen, mit hoher Einsatzbe-  
 reitschaft, Elan, solidem Wissen  
 und Können um höchste Effekti-  
 vität zu kämpfen.

Gabor Schöne, FDJ-Sekretär  
 des Betriebes, sagt, daß alles in  
 allem bereits 27 FDJler und ein  
 Jugendforscherkollektiv an der  
 Einführung der CAD/CAM-Technik  
 im VEB Numerik mitarbeiten.  
 Und das ist erst ein Anfang.

Peter Conradi

Kraft für schöpferische  
 g und Entwicklung ge-  
 Obwohl diese neue  
 in den führenden  
 ändern der Welt von  
 ärmischen Entwicklung  
 ichnet ist, rechnet man  
 onal mit einer Ver-  
 der Durchlaufzeiten für  
 zeugnisse von 25 bis  
 nt, einer Arbeitszeitein-  
 on 25 bis 75 Prozent und  
 Kostensenkung bis zu  
 t.

terplatte bis zu 80 integrierte  
 Schaltkreise auf bis zu sechs Ebe-  
 nen einer Platte zu verknüpfen.  
 Dies machen unsere Entwick-  
 lungsingenieure nun am Bild-  
 schirm und Rechner, eine Vielzahl  
 möglicher computergespeicherter  
 Programme nutzend. Allein hier  
 steigt durch die rechnergestützte  
 Projektierung (CAD) die Arbeits-  
 produktivität auf 300 Prozent. An-  
 ders ausgedrückt: Für die Ent-  
 wicklung einer neuen Leiterplat-  
 te sind jetzt nur noch 17 Tage an-  
 statt 46 erforderlich. So werden  
 knapp 95 000 Entwicklungsstun-  
 den im Jahr eingespart. Das heißt,  
 ohne CAD wären die jetzigen Lei-  
 stungen unserer Forschungs- und  
 Entwicklungsabteilungen nur  
 möglich durch die zusätzliche Ein-  
 stellung von 40 Ingenieuren.“

CAD ist aber nur die eine Seite  
 der Medaille. Gleichzeitig mit der  
 neuen Lösung wird von den Com-  
 putern die Technologie erstellt  
 und in den eigens entwickelten  
 automatischen Lichtzeichentisch  
 und den Bearbeitungsautomaten  
 als Programm eingegeben. Womit  
 wir bei der rechnergestützten  
 Fertigung (CAM), in diesem Fall  
 bei der Produktion der Leiter-  
 platten, wären.

## Wann CAD/CAM?

Abteilungsleiter Josef Tißbold  
 e Effekte des Einsatzes  
 /CAM-Lösung im VEB  
 „Vom Prinzip her liegt  
 nte für die Herstellung  
 platten zur Steuerung  
 und CNC-Werkzeugma-  
 r. 400 verschiedene Lei-  
 haben wir pro Jahr zu  
 . Entsprechend immer  
 ndernissen sind je Lei-

# Höchste Effekte durch neue Erzeugnisse und neue Technologien

## Nach zwölf Monaten begann die erste Serie

**BWF: Arbeitsgemeinschaft verkürzte Überleitungszeit bei Portalrobotern**

Wer noch vor wenigen Wochen das Areal der Roboter Montage in der Berliner Werkzeugmaschinenfabrik (BWF) betrat, verspürte sofort: Da lag was in der Luft. Was mancher Außenstehende damals vorschnell als gereizte Stimmung deutete, war in Wirklichkeit Konzentration und äußerste Anspannung. Und das ging zumindest seit Dezember so, als nämlich der Startschuß zur Aufnahme der Produktion des neuen Portalroboters fiel. Da begann für die Männer der Montage eine Zeit, in der sie fortan beweisen wollten, was in ihnen steckt.

### Das Wagnis war schon einkalkuliert

Wenn vielerorts vom Mut zum Risiko die Rede ist — hier wurde in diesem Falle nicht lange darüber gesprochen. Das Wagnis war von vornherein einkalkuliert: Von der Auftragserteilung bis zur Produktionsaufnahme des Portalroboters sollten nur zwölf Monate vergehen.

Diese für den Werkzeugmaschinenbau ungewöhnlich kurze Überleitungszeit ergab sich aus einem ganz speziellen Erfordernis der Intensivierung: So schnell wie möglich sollten technische Ausrüstungen für flexible Automatisierungslösungen — das 10. Plenum wies auf ihre Vorteile hin — für die metallverarbeitende Industrie bereitgestellt werden. Kurz: Die vom Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaus in Karl-Marx-Stadt entwickelten und von der BWF nun zu

produzierenden Roboter wurden dringend benötigt.

„Als sich unser 26köpfiges Kollektiv aus bewährten Elektromonteuren und Schlossern dafür formierte, war sich jeder darüber im klaren, daß bis Ende Mai 1985 die erste Serie von Portalrobotern fertiggestellt sein mußte.“

Joachim Schönewolf spricht sicher im Namen seiner Kollegen, wenn er sagt, das Neue, Ungewohnte dieses Vorhabens habe den Ehrgeiz der Kollegen angespornt.

Zwar hatten viele von ihnen bereits ihre ersten Roboter-Erfahrungen bei den Vorläufern, den hydraulisch betriebenen Varianten des IR 2, gesammelt. Der neue Portalroboter aber wird elektrisch angetrieben, und statt der bislang gewohnten Ständerbauweise wurde jetzt die platzsparende Portalbauweise gewählt:

Der Roboter gleitet, vereinfacht gesagt, auf einem fußballtorähnlichen Gerüst und vermag mehrere Werkzeugmaschinen mit einer Genauigkeit von zwei Hundertstel Millimetern mit Werkstücken von oben zu bedienen. Darüber hinaus wechselt er auch Werkzeuge.

Trotz aller guten Kenntnisse — die bisherigen Erfahrungen reichten nicht aus, um auf Anhieb eine rationelle Serienproduktion des neuen Erzeugnisses zu gewährleisten. Doch dies war unumgänglich. Man mußte also entsprechende Vorarbeit leisten.

Dazu wurde auf Bewährtes zurückgegriffen.

„Wie es bei uns bei der Überleitung neuer Erzeugnisse in die

Produktion seit langem üblich ist, bildeten wir auch diesmal eine Arbeitsgemeinschaft, der sowohl Konstrukteure und Technologen als auch Monteure und Schlosser angehörten. Dabei ging es nicht nur um die Überleitung schlechthin. Die Arbeitsgemeinschaft schloß eine Neuervereinbarung mit dem Ziel ab, die veranschlagten Montage- und Justierzeiten zu verkürzen sowie ein effektives Prüfprogramm auszuarbeiten“, berichtet der Montageleiter.

Eile war also geboten. Und erprobte Fachleute wie Brigadier Günter Kranz, Peter Lehmann, Herbert Mieth ließen keine Zeit ungenutzt verstreichen. Gemeinsam fertigten sie spezielle Montage- und Justierhilfen, erarbeiteten sie die nötigen Rechnerprogramme und vieles andere. Auch nach Feierabend und an Wochenenden.

Peter Wappler, der seit 20 Jahren in der BWF arbeitet und dem die Mühen vom Gesicht abzulesen waren, sagt dazu: „Vieles hätte noch schneller erledigt werden können, wenn es mit den Zulieferungen besser geklappt hätte, ich denke da vor allem an die Schaltschränke vom VEB Numerik Karl-Marx-Stadt, doch zufrieden können wir wohl trotz alledem sein.“

### Die Anstrengungen haben sich gelohnt

Mit Recht. Die Anstrengungen haben sich gelohnt. Bis Ende Mai wurden 27 Portalroboter an die ersten Kunden ausgeliefert, das Elektromotorenwerk Dresden und

das Getriebewerk Brandenburg. Doch das ist nur die eine Seite. Die andere: Dank der guten Zusammenarbeit der Konstrukteure, Technologen, Monteure und Schlosser wurden pro Roboter 370 Stunden Arbeitszeit sowie für 450 Mark Material gespart. Alles in allem erbrachte die Arbeitsgemeinschaft einen ökonomischen Nutzen von rund 100 000 Mark.

Inzwischen ist die erste Serie der Portalroboter nahezu vergessen. Noch im dritten Quartal soll die zweite Serie von der Montage in Angriff genommen werden, und sie bringt eine weitere Verbesserung: Die Roboter werden mit einer neuen Numerik-Steuerung ausgerüstet. Damit wird die bisher für die Bedienung der Werkstückpalettenstation erforderliche gesonderte Steuerung eingespart. Seit Tagen ist der Test mit zwei Robotern in vollem Gange.

### Als nächstes folgt ein Transportroboter

Bis Dezember hat das Kollektiv der Roboter Montage also all Hände voll zu tun. Denn hinzukommt noch ein zweites neues Erzeugnis, ein Transportroboter, der ebenfalls im Dresdner Elektromotorenwerk und im Brandenburg Getriebewerk eingesetzt werden soll. Auch hierfür hat eine Arbeitsgemeinschaft bereits ihre Tätigkeit aufgenommen.

„Für die BWF“, betont Joachim Schönewolf, „geht es darum, die Intensivierung unserer Volkswirtschaft voranbringen zu können und so einen wirksamen Beitrag zum XI. Parteitag der SED zu leisten. Und was die Dresdner Roboter betrifft: Ihre mit den Robotern gefertigten Maschinen sind wiederum für unsere Produktion bestimmt. Und wer möchte, kann seinem künftigen Zulieferer auf gutem Fuß stehen?“

**Delegiert zum XII. Parlament der FDJ**

## **Eine Marzahner Idee: Der Huckepack-Roboter**

**Heike Albrecht, Fertigungsmittel-  
Konstrukteurin in der Berliner  
Werkzeugmaschinenfabrik Marzahn**

Hochmoderne Roboter, Schleifmaschinen und Drehautomaten sind das Aushängeschild der Berliner Werkzeugmaschinenfabrik Marzahn. In drei Jahren soll ein weiteres dazu kommen: Verteilereinspritzpumpen für die Kraftfahrzeugindustrie. Eine von denen, die vor kurzem damit begonnen haben, das künftige neue Erzeugnis für die Produktion vorzubereiten, ist Heike Albrecht, 23jährige Fertigungsmittelkonstrukteurin und Delegierte zum XII. Parlament der FDJ.



Was sie den Delegierten im Palast der Republik berichten wird? „Vor allem, daß die Projektunterlagen des neuen Betriebsteiles und der Montagehallen bereits fertig sind“, erzählt sie stolz.

Eine leichte Sache war das allerdings nicht. Denn nicht nur die Einspritzpumpen, mit denen der Kraftstoffverbrauch reguliert und damit wesentlich verringert werden kann, sollen einmal modernsten Ansprüchen genügen. Auch die dafür notwendigen Maschinen und Anlagen. „Das haben wir eingeplant, denn jeder weiß ja, wie wichtig Wissenschaft und Technik für die ökonomische Stärkung unserer Republik sind.“ Die künftige Produktion in der Berliner Werkzeugmaschinenfabrik soll demzufolge zum Teil vollautomatisch und in Fertigungsnestern erfolgen. „Das ist sehr interessant, aber auch anspruchsvoll“, sagt Heike Albrecht. „Denn oft kommt es auf zehntausendstel Millimeter an.“

Präzisionsarbeit ist die junge Konstrukteurin allerdings gewöhnt. Selbstverständlich, wenn man weiß, daß sie zuvor Rationalisierungsmittel für Roboter und

Schleifmaschinen konstruierte, die wie alle anderen Haupterzeugnisse das Gütezeichen „Q“ tragen und in zahlreiche Länder exportiert werden. „Darin liegt eine riesige Verantwortung. Gerade deshalb finde ich es prima, daß man uns jungen Leuten im Betrieb überall, wo Neues entsteht, schwierige Aufgaben überträgt.“ Beispielsweise bei der Entwicklung und dem Bau eines Transportroboters, der über Leitlinien geführt und elektrisch angetrieben, durch den ganzen Betrieb fahren kann. Heute einer der Knüller, der den bezeichnenden Spitznamen „Huckepack-Roboter“ trägt.

Zur Zeit arbeitet ein Jugendforscherkollektiv des Betriebes an einer Lösung, um auf einer Maschine statt bisher ein künftig zwei Wälzlageringringe auf einmal zu bearbeiten.

Zwei von vielen Beispielen. Siehe Heike Albrecht, die übrigens ganz „nebenbei“ noch die Aufgabe hat, in ihrem neuen Kollektiv das FDJ-Leben anzukurbeln. Keine Frage, auch da erhofft sie sich vom Parlament so manche Anregung und pfiffige Idee.

**P. K.**