

Qualität von Teilen der Instandhaltung auf bestimmte die Nutzung von Traktoren charakterisierende Kennwerte abzuleiten. Die dargestellten Erkenntnisse erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie zeigen jedoch, daß die Instandhaltungsqualität erheblichen Einfluß auf die Nutzung der Traktoren und Landmaschinen hat. Diese Einflüsse liegen in erster Linie in der Senkung der Instandhaltungskosten, in zweiter Linie in der Steigerung der Verfügbarkeit der Traktoren und Landmaschinen.

Offen blieb die Frage, welcher Aufwand im Instandhaltungsprozeß für das Vergrößern der Instandhaltungsqualität erforderlich ist. Dazu wären Untersuchungen nötig, mit welchem zusätzlichen Instandhaltungsaufwand ein bestimmter Zuwachs an Überlebenswahrscheinlichkeit in den einzelnen Abschnitten der Instandhaltung erreichbar ist. Werden die Arbeiten von Ihle [1], Rößner [11] und Waschkus [12] über die zulässigen Erhöhungen der Herstellungskosten bei definierter Vergrößerung der Überlebenswahrscheinlichkeit hypothetisch auf das vorliegende Problem übertragen, so kann gefolgert werden, daß eine Qualitätsverbesserung in der Instandhaltung in den meisten Fällen

im Bereich  $0,9 < R_i/R_N < 1,0$ , soweit technisch möglich, ökonomisch ist.  $R_i/R_N$  stellt das Verhältnis der Qualität Instand gehaltenen Elemente zu fabrikneuen Elementen an der Überlebenswahrscheinlichkeit dar. Damit ist die These ableitbar, daß eine Schwerpunktaufgabe darin besteht, die Qualität der Instandhaltung entscheidend zu verbessern.

#### Literatur

- [1] Ihle, G.: Wissenschaftliche Grundlagen und Richtlinien des instandhaltungsgerechten Konstruierens. Technische Universität Dresden, Dissertation B 1976.
- [2] TGL 20987/02 Landtechnische Arbeitsmittel – instandhaltungsgerechtes Konstruieren, Richtwerte für Instandhaltungsseignung.
- [3] TGL 26096/01 Zuverlässigkeit in der Technik – Begriffe.
- [4] Eichler, C.: Instandhaltungstechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1982.
- [5] Eichler, C.; Grieb, H.-G.: Einordnung der technischen Diagnostik in das landtechnische Instandhaltungswesen der DDR. agrartechnik, Berlin 32 (1982) 9, S. 388–391.
- [6] Borrmann, K.; Leopold, K.: Untersuchungen zu schädigenden Einflüssen auf Baugruppen landtechnischer Arbeitsmittel. Universität Rostock, Dissertation A 1975.

- [7] Mund, H.: Arbeitskräftebedarfsplanung für die operative Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation A 1981.
- [8] Schiroslawski, W.: Zu den Eigenschaften und Anwendungsbereichen von Instandhaltungsmethoden – dargestellt am Beispiel landtechnischer Arbeitsmittel. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation B 1982.
- [9] Saß, S.: Beitrag zur Optimierung der operativen Instandsetzung im Komplex arbeitender landtechnischer Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation A 1982.
- [10] Opitz, B.: Untersuchung des volkswirtschaftlichen Effektes der Verwendung instand gesetzter Einzelteile am Beispiel kampagneweise eingesetzter landtechnischer Arbeitsmittel. Technische Universität Dresden, Dissertation A 1981.
- [11] Rößner, K.: Beitrag zur Objektivierung des zuverlässigkeitsorientierten und instandhaltungsgerechten Konstruierens landtechnischer Arbeitsmittel. Technische Universität Dresden, Dissertation A 1979.
- [12] Waschkus, R.: Beitrag zur Erarbeitung von Unterlagen des zuverlässigkeitsorientierten und instandhaltungsgerechten Konstruierens landtechnischer Arbeitsmittel. Technische Universität Dresden, Dissertation A 1982.

A 3869

## Remdetal 83 – Internationale Ausstellung zur Einzelteilinstandsetzung

Dipl.-Ing. K. Kleinpeter, KDT/Dipl.-Ing. H. Kremp, KDT/Dr.-Ing. J. Stibbe, KDT  
VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Wissenschaftlich-technisches Zentrum der landtechnischen Instandhaltung

Die Ausstellung „Remdetal 83“ fand in Verbindung mit der internationalen Tagung zu Fragen der Einzelteilinstandsetzung vom 16. bis 29. Mai 1983 in Kiew statt. An der Exposition beteiligten sich die UdSSR, die Ungarische VR, die VR Polen, die ČSSR, die VR Bulgarien und die DDR. Das Gastgeberland, die UdSSR, trat mit der umfangreichsten Ausstellung auf. „Remdetal 83“ gliederte sich in sieben Schwerpunktabschnitte:

- Einzelteilinstandsetzung durch plastische Verformung und Gießschweißen
- Anlagen zum Auftrag pulverförmiger Werkstoffe
- Einzelteilinstandsetzung durch Anwendung der Galvanik und Plasttechnik

- Einzelteilinstandsetzung durch Widerstands-Rollnaht-Beschichtung
- Einzelteilinstandsetzung durch Auftragschweißung
- Ausrüstungen für die mechanische, thermische und elektroerosive Oberflächenbehandlung
- Geräte zur Qualitätskontrolle in der Einzelteilinstandsetzung.

#### Einzelteilinstandsetzung durch plastische Verformung und Gießschweißen

Ausgestellt wurde u. a. eine Anlage zur Zapfenkreuzaufarbeitung von Gelenkwellen. Die Kreuze werden durch einen rotierenden Dorn in der Durchgangsbohrung infolge von

Reibung erwärmt und gleichzeitig an den Lagerstellen aufgeweitet. Mit einem Beschickungsroboter wird dann das Kardankreuz zu einem Automaten zur Weiterbearbeitung transportiert. Das Sortiment der aufzuarbeitenden Zapfenkreuze ist jedoch auf die in den Kreuzen durchbohrten Typen beschränkt (Bild 1).

Gezeigt wurde weiterhin eine Vorrichtung zur Warmumformung von Zahnrädern, die auf eine hydraulische Drehvorrichtung montierbar ist. Ziel der Umformung ist die Egalisierung des Zahnflankenverschleißes auf Nennmaß. Die Zahnräder werden in die Vorrichtung montiert, über eine Induktionsschleife erwärmt und anschließend hydraulisch

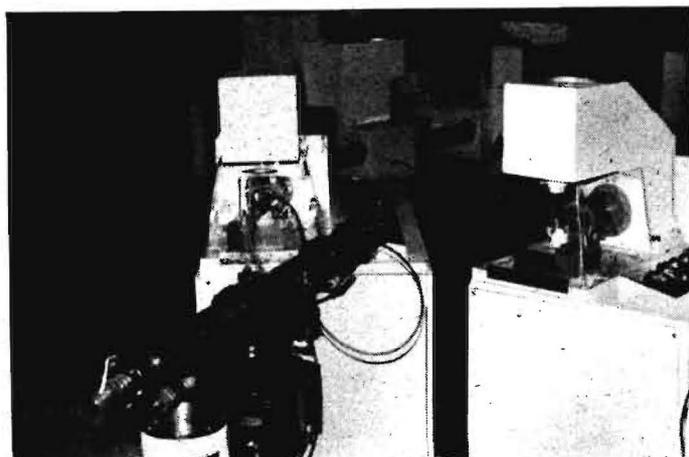


Bild 1  
Roboterarbeitsplatz zur Instandsetzung von Kardankreuzen

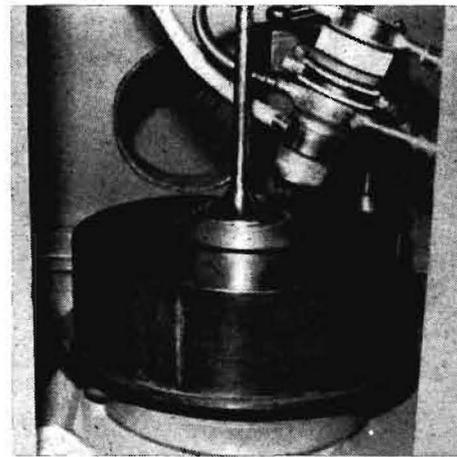


Bild 2  
Anlage OKS-11192  
GOSNITI zur Instandsetzung von Ventilen

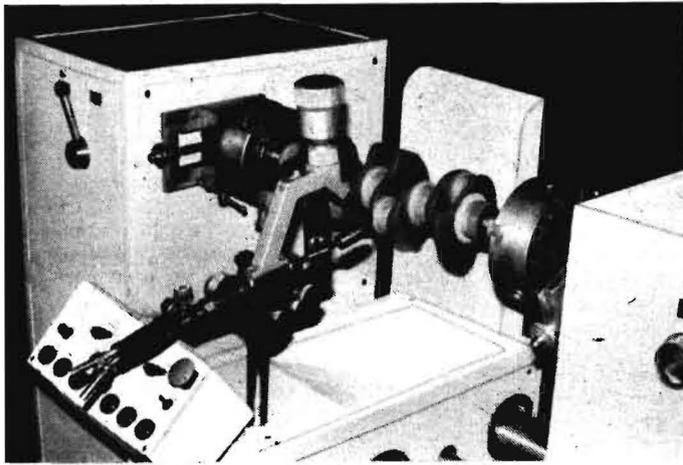


Bild 3. Gasflammspritzeanlage 011-1-09 Remdeta zur Instandsetzung von Kurbelwellen

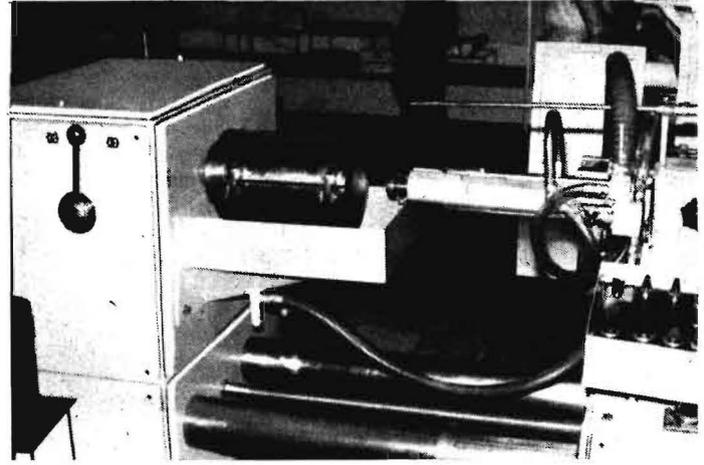


Bild 4. Anlage 011-1-06 Remdeta zur Instandsetzung von Gleitbuchsen durch WRB innen

lich verformt. Erarbeitet wurde die Vorrichtung von „Selchostechprojekt“ (Projektierungsbüro für Landtechnik) bei der Vereinigung „Goskomselchostekhnika“ der UdSSR.

Des weiteren wurde das Modell einer Anlage zum Gießschweißen von Gleiskettenspannrollen vorgestellt. Die Anlage besteht aus einem Drehtisch, auf dem die induktive Erwärmung und das Ausgießen der Rollen erfolgen. Sie ist mit zwei Roboterarbeitsplätzen an der Induktionserwärmung und zur Beschickung des Drehtisches verbunden.

#### Anlagen zum Auftragen pulverförmiger Werkstoffe

Vorgestellt wurde u. a. die Anlage OKS-11192 GOSNITI zur Plasmaauftragschweißung von Hartmetallpulver auf die Dichtfläche von Ventiltellern (Bild 2). Mit diesem Verfahren können Ventile aller Dieselmotoren aufgearbeitet werden. Verwendet wird der Pulverwerkstoff PG-SR 2 GOST 21443-75.

Gezeigt wurde auch die Anlage 011-1-09 Remdeta zum Gasflammspritzen mit Pulver im Komplex mit der Strahlanlage 926-07 Remdeta, die u. a. auch für die Kurbelwelleninstandsetzung von Ottomotoren genutzt werden kann (Bild 3).

Zu den Exponaten gehörte eine Anlage zur Explosionsbeschichtung von Einzelteilen. Durch die Beschichtung mit Pulverwerkstoffen werden nahezu die Dichte von monolithischem Material sowie die 3- bis 5fache Lauf-

zeit erreicht. Das Wirkprinzip der Anlage besteht darin, daß in einer Brennkammer ein Gasgemisch entzündet wird. Die entstehende Detonationswelle wird über ein Rohr geleitet, in das über eine Dosiereinrichtung eine vorgegebene Pulvermenge eingebracht wurde. Das sich in der Detonationswelle erwärmende Pulver wird durch den sich ausbildenden Druck auf die Oberfläche des zu beschichtenden Teils geschleudert. Entwickelt wurde die Maschine unter Anleitung der Vereinigung „Remdeta“.

#### Einzelteilinstandsetzung durch Anwendung der Galvanik und Plasttechnik

Innerhalb dieses Ausstellungskomplexes wurde eine Reihe von Ausrüstungen (Stromquellen und galvanische Wannen) für die galvanische Eisenauftragung vorgestellt. Beachtenswert war eine Anlage zum galvanischen Beschichten von Lagerschalen für die Motoren SMD-62. Als Elektrolyt wird eine Lösung auf der Grundlage von Kupfer, Zinn, Blei und Kadmium verwendet.

Zur Plasttechnik wurden komplette Modifikationen verschiedenster Klebstoffe und dazugehöriger Beimengungen ausgestellt.

#### Einzelteilinstandsetzung durch Widerstands-Rollnaht-Beschichtung

Für das WRB-Verfahren wurden 9 Maschinen vorgestellt. Neu waren die Anlage 011-1-06 Remdeta für die Instandsetzung der Innenflächen von Gleitbuchsen durch Auf-

schweißen eines Stahlbandes (Bild 4) und die Anlage 011-1-08 Remdeta für die Instandsetzung der Pleuelgrundbohrung. Weiterhin gezeigt wurden die Anlage 011-1-10 für die Instandsetzung von Festlagersitzen innen (Bild 5) sowie die Anlage 011-1-05 für die Instandsetzung von Zapfen kleiner Durchmesser durch das WRB-Auftragschweißen von Pulverwerkstoffen.

#### Einzelteilinstandsetzung durch Auftragschweißung

Vorgestellt wurde eine Reihe von UP-Auftragschweißmaschinen, vor allem für Teile, die großem Verschleiß unterliegen. Weiterhin wurde der Schweißkopf OKS-6569 für die Vibrationsauftragschweißung von Pulverdraht unter CO<sub>2</sub> gezeigt. Zum UP-Auftragschweißen von Kurbelwellen wird die Anlage 011-1-00 Remdeta genutzt (Bild 6).

#### Ausrüstungen für die mechanische, thermische und elektroerosive Oberflächenbehandlung

In diesem Komplex waren neben einer Vielzahl spezieller Werkzeuge und Ausrüstungen folgende Vorrichtungen zu sehen:

- Vorrichtung zum Richten von Dreschkörben OR-6634
- Ventilschleifvorrichtung OR-8022
- diverse Ausrüstungen für die Kurbelwelleninstandsetzung OR-5533
- „HELI-COIL“-Ausrüstungssatz für die Instandsetzung von Gehäuseissen

Bild 5. Anlage 011-1-10 Remdeta zur Instandsetzung von Festlagersitzen innen

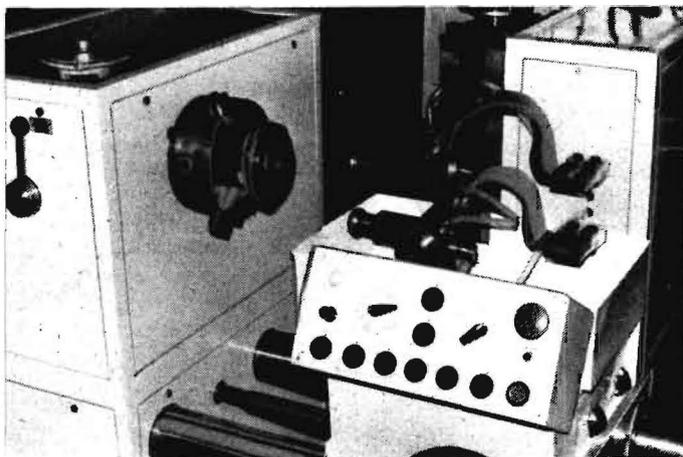
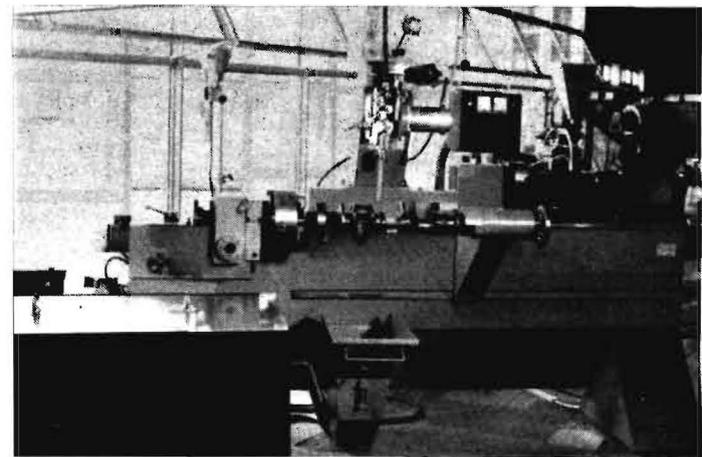


Bild 6. Anlage 011-1-00 Remdeta zum UP-Auftragschweißen von Kurbelwellen



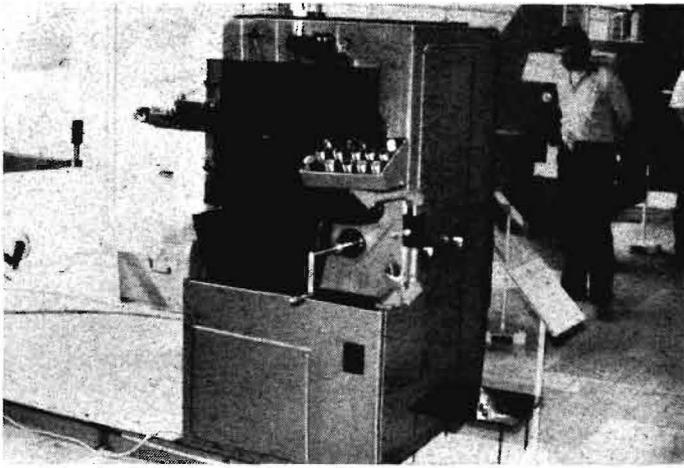


Bild 7. Automat zur Herstellung von „HELI-COIL“-Gewindebuchsen

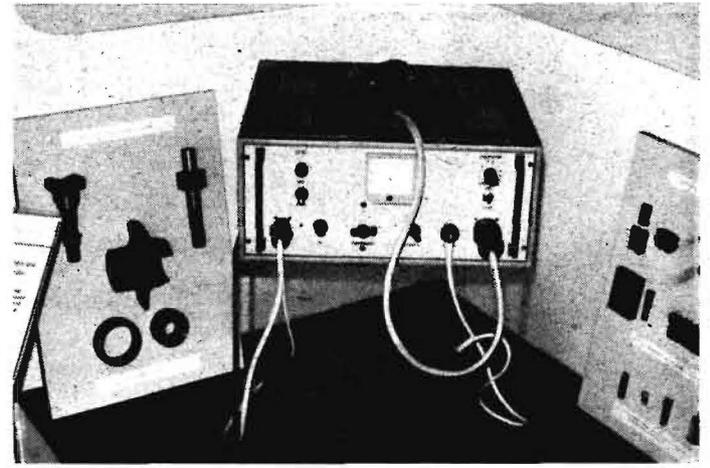


Bild 8. „Elitron 20“ zur Einlegierung von Titankarbiden mit Hilfe funkenerosiver Übertragung

- Automat für die Herstellung der „HELI-COIL“-Gewindebuchsen (Bild 7)
- Laserauftragschweißanlage  
Die Anlage wird für Verschleißtiefen von 0,1 bis 0,3 mm eingesetzt. Der Gaslaser hat eine Leistung von 800 W, mit der ein Pulverwerkstoff auf die Oberfläche des zu bearbeitenden Teils aufgeschmolzen wird. Die Versuchsanlage befindet sich in der Vereinigung „Remdetal“.
- Das Gerät „Elitron 20“ (Bild 8) dient zum Beschichten von Schneidwerkzeugen und anderen Ausrüstungsteilen mit hochverschleißfesten Titankarbiden im Mikrome-

terbereich. Die Beschichtung erfolgt durch funkenerosive Übertragung der entsprechenden Elemente aus der Kontaktspitze in das Werkstück.  
Vorgestellt wurde eine kleine Vorrichtung zum Gewinderillen- und Glattwalzen von Oberflächen. Da über die Rolle und das Werkstück ein Schweißstrom fließt, wird die Bearbeitung gehärteter Oberflächen möglich und der notwendige Kraftaufwand zur Verformung wesentlich geringer (Bild 9). Weiterhin ausgestellt wurden Werkzeuge zum Einwalzen von Blechbändern in eine mit einer spiralförmigen Nut versehene Bohrung

zur Instandsetzung von Festlagersitzen. Die Werkzeuge bestehen aus nach außen frei liegenden Kegelrollenlagern, die auf ein Nennwalzmaß einstellbar sind. Vorgestellt wurden Werkzeuge mit entsprechenden Maßringen zum Eichen (Bild 10).

**Geräte zur Qualitätskontrolle in der Einzelteilinstandsetzung**

Hier wurden neben einer Vielzahl speziell auf bestimmte Einzelteile ausgelegter Prüfstände für Verschleißuntersuchungen und verschiedenen Einspritzpumpenprüfständen zwei Geräte für die zerstörungsfreie Härte-



Bild 9. Vorrichtung zum Gewinderillen- und Glattwalzen von Materialoberflächen

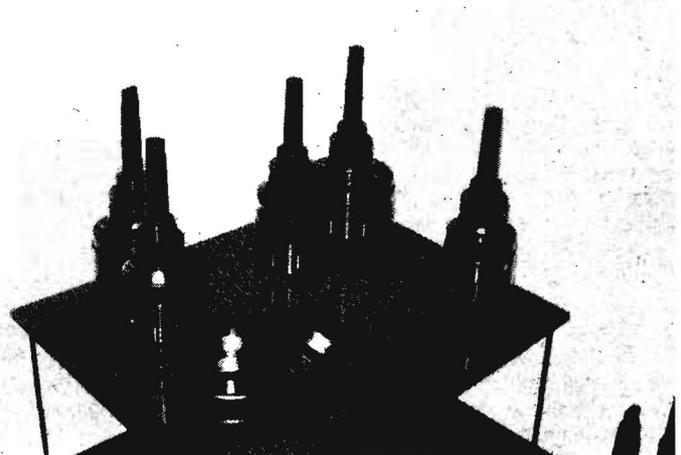
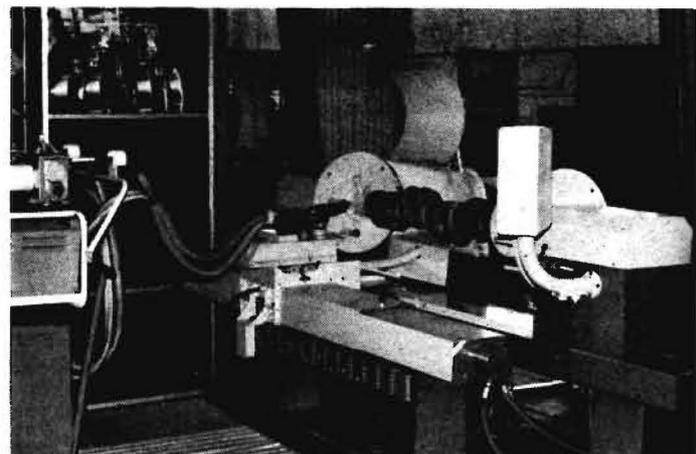
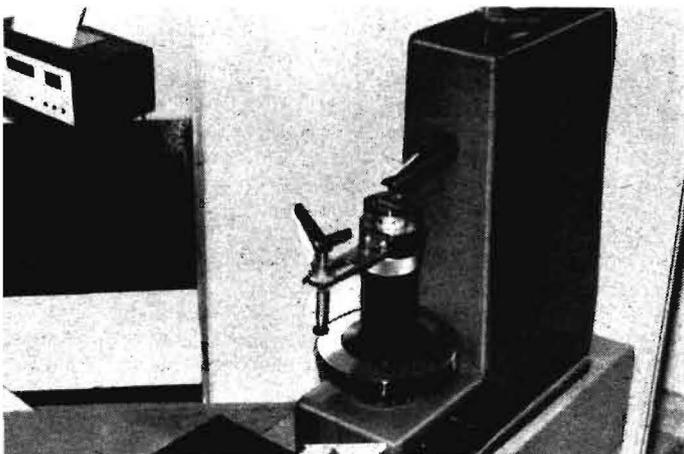


Bild 10. Einwalzwerkzeuge zur Instandsetzung von Festlagersitzen

Bild 11. Härteprüfgerät 2018 TR

Bild 12. Metallspritzroboter LbMSp 2500 x 250



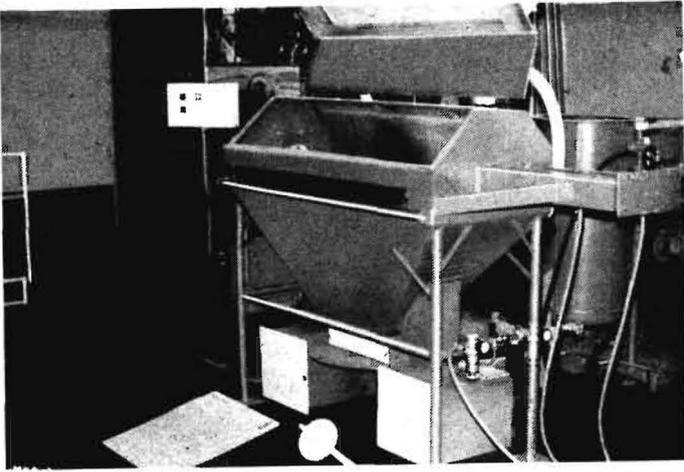


Bild 13. Strahlanlage SA 1200 x 500

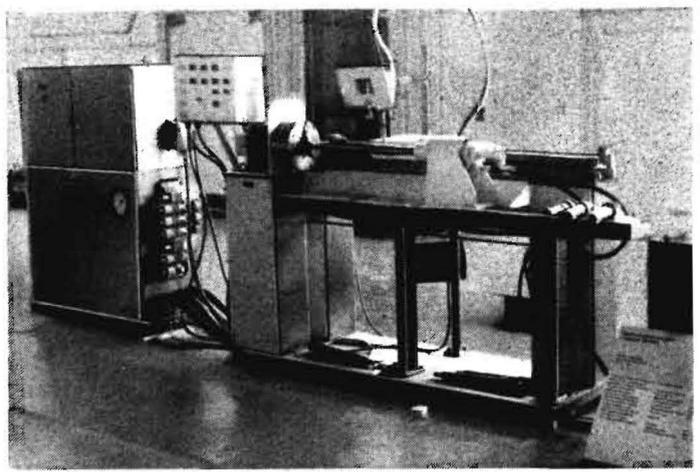


Bild 14. MAG-Auftragschweißroboter SR 05/K

und Risseprüfung ausgestellt. Das Gerät VD-80 N ist für die Risseprüfung von Bauteilen bestimmt. Es basiert auf der Eigenschaft, daß Gefügestörungen in Materialien Wirbelströme verursachen, die über einen Taststift gemessen werden. Das Gerät ist transportabel und hat eine Masse von rd. 1 kg. Das Gerät KLMF-1 dient zur Härtebestimmung an Kurbelwellen nach dem Prinzip, daß die Restmagnetisierung der Materialien mit der Oberflächenhärte im Zusammenhang steht.

Des Weiteren wurde das Gerät 2018 TR zur Bestimmung der Härte der Innenflächen von Zylindergleitbuchsen vorgestellt (Bild 11). Die Ausstellung der *Ungarischen VR* brachte Ausrüstungen zur Diagnose und Flamm-spritztechnik auf der Basis von NSW-Lizenzen. Als Eigenentwicklung wurde der Zusatzwerkstoff „Elketem“ als Gasschweißstab und umhüllte Elektrode, anwendbar zur Aufarbeitung von Bodenbearbeitungswerkzeugen, ausgestellt.

Die *VR Polen* stellte eine CO<sub>2</sub>-Auftragschweißmaschine vor. Als Anwendungsbeispiel waren mit dem WIG-Auftragschweißen

instand gesetzte Gehäuse von Zahnrادpumpen zu sehen.

Die *VR Bulgarien* zeigte eine UP-Auftragschweißmaschine für Rundumauftrag mit zwei Brennern und eine Anlage zum Kalibrieren von Gleitbuchsen. Des Weiteren wurde der schweißtechnische Teil zum Vibrationsauftragschweißen unter Schutzgas vorgestellt.

Die *ČSSR* war mit einer Drehvorrichtung mit manueller Brennerführung vertreten. Ausgestellt wurden Einzelteile, aufgearbeitet durch Plasmaschweißen, galvanische Chromabscheidung, Gasflamspritzen, MAG-Auftragschweißen und Flampulverauftragschweißen.

Im Mittelpunkt der Ausstellung der *DDR* stand die Einzelteilinstandsetzung von Bauteilen der Futtererntetechnik, dargestellt am Beispiel des Feldhäckslers E 280. Zu sehen waren rd. 250 Einzelteilpositionen mit den zugehörigen technologischen Ausrüstungen zur Einzelteilinstandsetzung.

Für die Kurbelwelleninstandsetzung wurde der teilautomatische Metallspritzroboter LbMSp 2500 x 250 (Bild 12) mit der zugehö-

rigen Strahlanlage SA 1200 x 500 (Bild 13) aus dem VEB PVB Charlottenthal gezeigt.

Das MAG-Auftragschweißen für verschiedene Einzelteilpositionen wurde am Beispiel des Einsatzes des Auftragschweißroboters SR 05/K demonstriert (Bild 14).

Der Einsatz von Robotern und Handhabetechnik wurde am Beispiel des Einlegeroboters für die Ventilinstandsetzung aus dem VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal dargestellt (Bild 15).

Die Plastechnik wurde am Modell einer KGL-Werkstatt sowie am Beispiel der Aufarbeitung der Lagergasse des Kurbelgehäuses des Motors 4 VD demonstriert (Bild 16).

Vorgestellt wurden weiterhin Verfahren der galvanischen Eisen- und Chromabscheidung in Form bearbeiteter Einzelteile und eines technologischen Modells sowie Umformverfahren am Beispiel der Aufarbeitung der oberen Ringnut von Ringträgerkolben des Motors 4 VD 4,5/12 SRW und von Kettenrädern.

A 3884

Bild 15. Einlegeroboter aus dem VEB Rationalisierungsmittelbau Grimmenthal

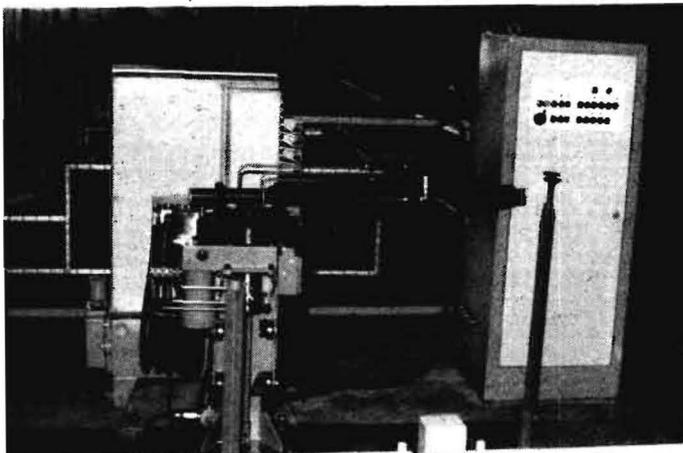


Bild 16. Vorrichtung zur Instandsetzung der Lagergasse im Kurbelgehäuse des Motors 4 VD 12,5/14 SRW (Fotos: H. Kremp)

