

zungsreserve fast vollständig wiederherzustellen, und erfolgt im Zyklus von 6 bis 7 Jahren. Die spezialisierten Instandsetzungsbetriebe setzen Spezialvorrichtungen ein. Es erfolgt keine definierte Zuordnung von Baugruppen zu einer Maschine, eine generelle Austauschbarkeit aller Baugruppen und Teile ist gegeben. Der technologische Prozeß der Grundinstandsetzung gliedert sich in:

- Annahme
  - Außenreinigung
  - Demontage
  - Einzelteilreinigung
  - Schadensaufnahme an Einzelteilen.
  - Einzelteilinstandsetzung
  - Komplettierung, Einstellung und Überprüfung der instand gesetzten Baugruppen
  - Montage der Maschine
  - Farbgebung
  - Probelauf und Mängelbeseitigung.
- Die Demontage, Montage und Instandsetzung werden an spezialisierten Arbeitsplätzen durchgeführt. Damit werden die Qualität der instand gesetzten Maschinen und die Instandsetzungskosten positiv beeinflusst.
- Für die Grundinstandsetzung der Mähdrescher SK-5, SK-6 und SKD-5 wurde eine Instandsetzungstechnologie erarbeitet, die folgende universelle Ausrüstungen enthält:
- Waschmaschine für Baugruppen und Einzelteile
  - Prüf- und Einstellvorrichtung für Schneid-

- werke (z. B. Geometrie des Fingerbalkens)
- Prüf- und Richtvorrichtung für den Rahmen des Schrägförderers
- Vorrichtung zum Nieten der Förderbänder
- Prüf- und Arbeitsplatz für die Dreschtrömmelinstandsetzung
- Prüfstand für den Probelauf der Schüttler und ihre Instandsetzung.

In Abhängigkeit von der Seriengröße werden für Schaltgetriebe und Kupplungen gesonderte Instandsetzungslinien mit integrierten Prüfständen vorgesehen. Für Gebläse, Triebachsen und Mechanismen der Strohablage werden universelle Ausrüstungen eingesetzt. Wie Untersuchungen gezeigt haben, beträgt der Anteil des Ersatzteileinsatzes in der Instandsetzung von Mähdreschern 40 bis 60% des gesamten Instandsetzungsaufwands. Hier bestehen noch Reserven zur Senkung des Gesamtaufwands durch Einzelteilinstandsetzung. Deshalb sind effektive Aufbereitungsverfahren für Einzelteile zu erarbeiten.

Untersuchungen zum Verschleißzustand an Wellen, Scheiben, Naben u. a. zeigten einen Abrieb bis zu 1 mm. Der Anteil der wiederverwendbaren Wellen ohne Instandsetzung liegt im Bereich von 4 bis 50%, der von Gußteilen bei 30 bis 40%.

Die Sibirische Filiale von GOSNITI hat Verfahren und Ausrüstungen für die Einzelteilinstandsetzung entwickelt, die diesen Ergebnissen Rechnung tragen. Wellenförmige

Teile werden z. B. auf den serienmäßig hergestellten teilautomatisierten Vorrichtungen A-5474, A-1230, PDG-508 u. a. aufgeschweißt, die Nachbearbeitung erfolgt auf universellen Werkzeugmaschinen.

Für die Aufarbeitung von Gußteilen werden z. B. die Lötlegierungen LOMNA mit dem Flußmittel FPSN-2, die Schweißdrähte Sw-08G2S und PANTSch-11 sowie eisenhaltige Elektrolyte zum Beschichten eingesetzt. Die Aufarbeitung von Lagerbohrungen in Gehäusen erfolgt durch galvanisches Auftragen mit Schichtdicken von 0,25 bis 0,30 mm und Auftraggeschwindigkeiten von 0,05 bis 0,06 mm/min.

Schäden an Blechteilen, vor allem an Rohren, Schnecken und Rahmenteilern, werden mit speziellen Vorrichtungen beseitigt.

### 3. Zusammenfassung

Die dargestellten Organisationsformen und die eingesetzten Ausrüstungen für die Mähdrescherinstandsetzung sind in der UdSSR weit verbreitet. Mehrjährige Untersuchungen bestätigen die Richtigkeit des Weges. Durch die technischen und ökonomischen Aufwendungen in spezialisierten Instandsetzungsbetrieben haben die Mähdrescher eine hohe Verfügbarkeit im Einsatz erreicht. Die Arbeitsbedingungen der Werkstätten in der Instandsetzung wurden erheblich verbessert.

A 3101

## Entwicklung der Einzelteilinstandsetzung in den Instandsetzungsbetrieben der Landwirtschaft der VR Polen

W. Gronowski, Żdzary (VRP)

Die Aufarbeitung von verschlissenen Einzelteilen stellt in den Instandsetzungsbetrieben der Landwirtschaft der VRP eine Hauptaufgabe dar. Von 1970 bis 1979 ist der Umfang der Aufarbeitungsteile, die innerhalb eines Jahres anfallen, im Verhältnis zur instand gesetzten Technik um das 4fache angewachsen. Bei der gegenwärtigen Energie- und Rohstoffsituation ist die Aufarbeitung von Einzelteilen eine gute Form zur Realisierung einer hohen Material- und Energieökonomie, die durch die Senkung des Instandsetzungsaufwands, die Verbesserung der Ersatzteilversorgung und die Senkung des Rohstoff- und Energieverbrauchs zutage tritt. Im Jahr 1980 betrug der Anteil der Aufarbeitungsteile 18% vom Gesamtumfang der in der Instandsetzung eingesetzten Ersatzteile. Die Senkung des Instandsetzungsaufwands im Rahmen der Aufarbeitung betrug rd. 5%. Durchschnittlich betragen die Aufarbeitungskosten rd. 45% des Neuteilpreises. Rund 1200 Positionen von Einzelteilen der landwirtschaftlichen Maschinen werden aufgearbeitet.

Entsprechend der in der VRP üblichen Definition wird die Aufarbeitung als ein technologischer Prozeß angesehen, bei dem den verschlissenen Einzelteilen die konstruktiven und technischen Gebrauchseigenschaften von Neuteilen wiedergegeben werden. Über-

einstimmend mit der angewendeten Definition können die Aufarbeitungsteile von ihren Konstruktioneigenschaften abweichen, aber nur dann, wenn diese Eigenschaften keinen negativen Einfluß auf die Austauschbarkeit der Teile und auf die Funktionstüchtigkeit der Baugruppen und Maschinen ausüben.

Folgende Teile werden einer Aufarbeitung unterzogen:

- Einzelteile
- aus mehreren Elementen bestehende Teile, die durch eine unlösbare Verbindung miteinander verbunden sind
- aus mehreren Elementen bestehende Teile, die lösbar miteinander verbunden sind, und wo dieser Montagezustand aufgrund einer gemeinsamen Bearbeitung notwendig ist
- aus mehreren Elementen bestehende Teile, die sich in einem geschlossenen Gehäuse mit unlösbaren Verbindungen befinden.

Gegenwärtig wird in der VRP die Aufarbeitung von Ersatzteilen in folgenden Betriebsgruppen durchgeführt:

- Betriebe für die Grundinstandsetzung von Landmaschinen und Ausrüstungen, bei denen infolge eines großen Sortiments von Teilen in den einzelnen Positionen universelle und einfache Aufbereitungsverfahren angewendet werden
- Der Ausrüstungsgrad der Betriebe und der

Mechanisierungsumfang der Arbeiten sind gering.

- Betriebe für die Grundinstandsetzung von Austauschbaugruppen mit hohem Aufarbeitungsumfang, hervorgerufen durch die Konzentration der Baugruppeninstandsetzungen

Diese Betriebe arbeiten die entsprechenden Einzelteile zur eigenen Verwendung und zur Verwendung in anderen Instandsetzungseinheiten auf. Hohe Aufarbeitungszahlen in den einzelnen Positionen sowie die Begrenzung des Sortiments schaffen die Voraussetzung, um spezialisierte Aufbereitungsverfahren und -ausrüstungen anzuwenden. Hierdurch werden eine entsprechende Produktivität der Aufbereitungsverfahren und eine hohe Qualität der Aufarbeitungsteile garantiert. In diesen Betrieben existieren in vielen Fällen die entsprechenden Bedingungen, um die Einführung mechanisierter und automatisierter Aufbereitungsverfahren durchzuführen.

Gegenwärtig werden rd. 60% der Einzelteile in der VRP in Betrieben der Baugruppeninstandsetzung aufgearbeitet.

- Abteilungen, die sich auf die Aufarbeitung von technologisch ähnlichen Teilen spezialisiert haben, und wo sich demzufolge

eine Einzelteileaufarbeitung mit komplizierten technologischen Verfahren und spezialisierten hochproduktiven Ausrüstungen konzentriert

Die Aufarbeitsverfahren umfassen ein breites Gebiet von Schädigungen an Einzelteilen. In diesen Abteilungen bestehen die Möglichkeiten und Bedingungen für die Einführung mechanisierter und automatisierter Verfahren, wodurch die Arbeitsproduktivität, die Qualität und die Effektivität der Aufarbeitung erheblich gesteigert werden können.

Gegenwärtig existieren in der VRP für folgende Teilegruppen entsprechende Aufarbeitungsabteilungen: Kurbelwellen, Nockenwellen, Ventile, Kolbenelemente, Einspritzpumpen, Einspritzdüsen, Kolbenbolzen und Kühler. Dieser Trend auf dem Gebiet der Einzelteilstandsetzung wird sich in den nächsten Jahren intensiv entwickeln.

Die Konzentration der Aufarbeitung erfordert ein Organisationssystem zur Annahme verschlissener, zur Aufarbeitung vorgesehener Teile und zum Verkauf aufgearbeiteter Teile.

Entsprechend einer in der VRP existierenden Richtlinie sind alle Instandhaltungseinrichtungen der Landwirtschaft (TOR) verpflichtet, verschlissene Teile aufzukaufen und sie unmittelbar oder über die Versorgungszentren den entsprechenden spezialisierten Instandsetzungsbetrieben zuzuführen.

Das Aufarbeitungssortiment von Ersatzteilen ist in einem Katalog, der in allen betreffenden Betrieben vorliegt, zusammengestellt. Verschlossene Teile werden zu Schrottpreisen mit entsprechenden Handelszuschlägen entsprechend dem Abnutzungsgrad aufgekauft. Am Umlauf der Ersatzteile vor und nach der Aufarbeitung sind nicht nur die Instandhaltungseinrichtungen der Landwirtschaft beteiligt, sondern auch Betriebe für den Verkauf von Neuteilen.

Die Preise für aufgearbeitete Ersatzteile werden auf der Grundlage des Instandsetzungsaufwands und der Selbstkosten der Aufarbeitungsbetriebe ermittelt und um die Gewinn- und Handelsspanne erhöht. Der Preis für aufgearbeitete Ersatzteile darf 70 % des Neupreises nicht überschreiten. Auf der Grundlage des Aufarbeitungssortiments werden für das ganze Land verbindliche Preise festgelegt. In den Instandsetzungseinrichtungen der Landwirtschaft der VRP kommen folgende Aufarbeitsverfahren und -methoden zur Anwendung:

- Schweißen und Metallspritzen, darunter Schutzgas-Lichtbogenschweißen, Ultraschallschweißen, Metall-Inertgasschweißen unter Argon, Flampulverauftragschweißen, Plasmaauftragschweißen, Lichtbogenmetallspritzen und Plasmaspritzen, Kaltschweißen und Warmschweißen von Gußteilen, Aluminiumschweißen, Weich- und Hartlötten, Widerstands- und Reibschweißen, Plastschneiden
- Auftragen galvanischer Schichten, darunter galvanische Eisenabscheidung, Verchromen und chemisches Vernickeln
- Auftragen von Schichten aus Kunststoffen und Metallklebstoffen, darunter Plastpulverspritzen, Wirbelsintern, Auskleben von Bohrungen mit Epoxidharzen, Kleben mit Epoxidharzen und anderen Arten synthetischer Klebstoffe
- Bearbeitung durch Umformen, darunter

Senken, Weiten, Druckschmieden und Pressen.

Am universellsten und deshalb am weitesten verbreitet sind die Schweißverfahren und ihre Varianten, die in Verbindung mit einer Wärmebehandlung die Dauerfestigkeit der Aufarbeitungsteile günstig beeinflussen und damit die Möglichkeit schaffen, ein breites Spektrum von Einzelteilen aufzuarbeiten.

Das Forschungs- und Entwicklungszentrum für Instandhaltung der Landtechnik (OBR TOR) in Żdźary bei Łódź ist eine Koordinierungseinrichtung der Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Aufarbeitung von Einzelteilen in den Instandhaltungseinrichtungen der Landwirtschaft der VRP.

Da sich in der Instandsetzung ein sehr breites Sortiment von Teilen ergibt, das sich aus den unterschiedlichen in der Landwirtschaft eingesetzten Arbeitsmitteln ableitet, muß der Ausgangspunkt für die Festlegung der Entwicklungsrichtung der Instandsetzung eine Kostenanalyse sein. Diese ermöglicht es, die Effektivität der Forschungsarbeiten zu erhöhen. Auf der Grundlage dieser Analyse wurde ein Teilesortiment erstellt, das den Umfang der Instandsetzungskosten der Landtechnik wesentlich beeinflusst.

Ein erarbeitetes und beschlossenes Entwicklungsprogramm der Einzelteilstandsetzung sieht vor, daß sich in den Jahren 1981 bis 1985 die Forschungsarbeiten in erster Linie auf die in der Kostenanalyse ausgewählten Einzelteile konzentrieren werden. In einer nachfolgenden technischen Analyse wurden dieses Sortiment klassifiziert und die Teile in Gruppen mit ähnlichen technologischen Eigenschaften unterteilt.

Das Arbeitsprogramm sieht eine planmäßige Entwicklung und Einführung neuer, verbesserter Aufarbeitsverfahren für die einzelnen Gruppen, wie Kolben, Getriebegehäuse, Radnaben, Zahnräder usw., vor. Für ausgewählte Vertreter aus den Gruppen werden detaillierte Angaben zum technologischen Prozeß in Form von Arbeits- und Kontrollanweisungen erarbeitet. Besondere Berücksichtigung fanden die Arbeitsgänge der Qualitätskontrolle.

In der nächsten Phase wurden Rahmentechnologien erarbeitet. Dazu wurden die Erkenntnisse verallgemeinert und bei der Erarbeitung und Einführung der detaillierten Technologien zugrunde gelegt. Die auf der Grundlage der erarbeiteten Technologien aufgebauten Instandsetzungsabteilungen wurden mit der entsprechenden Technik für die Aufarbeitung der zu der jeweiligen Gruppe gehörenden Teile ausgerüstet.

Die Bearbeitung der Forschungs- und Entwicklungsleistungen in den Gruppen mit technologisch ähnlichen Teilen brachte folgende Hauptergebnisse:

- Senkung des Aufwands für Forschungsarbeiten durch Typisierung und Unifizierung der angewendeten Ausrüstungen  
Dieser Umstand ist mit der Ausarbeitung von technologischen Verfahren und Konstruktionsdokumenten von Spezialausrüstungen verbunden.
- Möglichkeit der Erfassung der Aufarbeitsverfahren für technologisch ähnliche Teile mit geringen Stückzahlen, deren Instandsetzung aus ökonomischen Gründen unrentabel wird
- Erhöhung der Aufarbeitungsstückzahlen bei Teilen mit identischen oder technologisch sehr ähnlichen Verfahren, wodurch eine bessere Ausnutzung der technischen Ausrüstung garantiert wird

Dadurch werden technische und ökonomische Bedingungen für eine Mechanisierung und Automatisierung geschaffen.

- Senkung der Instandsetzungskosten und Gewährleistung der geforderten Qualität und Nutzungsdauer der aufgearbeiteten Teile.

Entsprechend der Entwicklung von Aufarbeitsverfahren für technologisch ähnliche Sortimente werden neue Aufarbeitsmethoden, -verfahren und -werkstoffe eingeführt. Diese ermöglichen es, eine breite Palette von Schädigungen an den Teilen zu erfassen und eine Steigerung der Aufarbeitungseffektivität zu erzielen. Die Ausarbeitung des Programms sieht die weitere Vervollkommnung der Instandsetzungsmethoden und -verfahren vor. Die Hauptrichtung der Entwicklung betrifft die Senkung des Arbeitsaufwands und der Energieintensität sowie die Erreichung einer Zuverlässigkeit der aufgearbeiteten Teile nahe den Werten von Neuteilen. Es ist vorgesehen, die Anwendung von Umformverfahren zu erhöhen, um eine Oberflächenverfestigung an den Aufarbeitungsstellen zu erreichen und die bis jetzt gebräuchlichen Zerspannungsverfahren teilweise abzulösen.

Breiter als bisher werden Verfahren der Galvanotechnik zur Anwendung kommen. Die Realisierung erfolgt in modernisierten Galvanikwerkstätten. Diese sind mit Geräten zur automatischen Elektrolytüberwachung und mit einer Prozeßsteuerung zum Auftragen der Schichten ausgerüstet. Es ist vorgesehen, bei der Aufarbeitung galvanische Verfahren zur Zwei- und Mehrmetallbeschichtung einzusetzen. Plaststoffe fanden bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht die entsprechend ihren Möglichkeiten notwendige Anwendung in der Aufarbeitung. Hauptursache waren die Schwierigkeiten in der Versorgung mit Kunststoffen in entsprechender Form.

Es ist vorgesehen, in den Instandsetzungseinrichtungen der Landwirtschaft mit der breiten Einführung von bekannten Aufarbeitsverfahren mit Kunststoffen zu beginnen und neue Materialien und Technologien auf diesem Gebiet zu entwickeln.

Auf dem Gebiet der Schweißtechnik und ihren abgeleiteten Verfahren werden sich die Entwicklungsleistungen auf die Produktivitätssteigerung der Prozesse, die Anwendung neuer Schweißdrähte und Elektroden sowie auf Konservierungsverfahren der aufgeschweißten Schichten konzentrieren. An der Senkung des negativen Einflusses der Schweißprozesse auf die Nutzungsdauer und Ermüdung der Aufarbeitungsteile wird ebenfalls gearbeitet.

Große Instandsetzungsserien einheitlicher oder technologisch ähnlicher Teile in einer Abteilung ermöglichen eine Automatisierung der Aufarbeitungsprozesse. In vielen Fällen werden durch die Automatisierung der Aufarbeitungsprozesse bestimmte ökonomische Effekte erzielt, wodurch die Instandsetzung eines bestimmten Sortiments von Teilen begründet wird. Es ist vorgesehen, die Automatisierung der Aufarbeitungsprozesse in zwei Etappen durchzuführen. In der ersten Etappe werden die arbeitsintensiven und schwer durchführbaren Arbeitsgänge automatisiert, wobei die Parameter genau fixiert und wiederholbar sein müssen. Danach werden die Arbeiten an der Automatisierung ganzer Aufarbeitungsprozesse begonnen. Schon in den Jahren 1981 bis 1985 ist der Beginn der Arbeiten zur Automatisierung der Instandsetzung solcher Teilegruppen, wie Kolbenbolzen, Ventile, Radnaben, und konstruktiv einfacher Teile aus der

Gruppe der Wellen vorgesehen. Zur Erhöhung der Nutzungsdauer werden sich die Arbeiten auf die Entwicklung effektiver und genauer Methoden der Qualitäts- und Nutzungsdauerbeurteilung von aufgearbeiteten Teilen konzentrieren. Ebenfalls ist die Wiederholbarkeit der Aufarbeitung an wichtigen Maschinenteilen zu untersuchen.

Die Realisierung des ausgearbeiteten und angenommenen Entwicklungsprogramms der Einzelteilinstandsetzung in den Instandsetzungseinrichtungen der Landwirtschaft der VRP soll eine Steigerung des Wertumfangs der aufgearbeiteten Teile im Verhältnis zu 1980 im Jahre 1985 um das Zweifache und bis 1990 um das Dreifache herbeiführen. Der Wertumfang der aufgearbeiteten Teile am Gesamtersatzteilverbrauch wird im Jahr 1990 mindestens 22% betragen.

Die Anzahl der in den Instandsetzungseinrichtungen eingesetzten Positionen von Aufarbei-

tungsteilen vergrößert sich ungefähr auf 2000. Der wertmäßige Anteil der aufgearbeiteten Teile erreicht ein Verhältnis zum eingesetzten Wert der Neuteile von nahezu 1:1. Aufgrund der ökonomischen Bedingungen und der Tatsache, daß die Einzelteilaufarbeitung einen großen Anteil an den Leistungen der Instandsetzungsbetriebe in allen Mitgliedsländern des RGW hat, wäre eine Intensivierung der koordinierten internationalen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zweckmäßig. Diese Zusammenarbeit sollte hauptsächlich folgende Punkte umfassen:

- Austausch von Dokumentationen zur Anwendung von Instandsetzungsmethoden und -verfahren
- Arbeitsteilung bei der Entwicklung und Vervollkommnung der technologischen Prozesse zur Aufarbeitung von technologisch ähnlichen Teilen sowie der dafür be-

nötigten Konstruktionsunterlagen für Spezialausrüstungen

- Handelsaustausch auf dem Gebiet universeller und spezialisierter Aufarbeitungsvorrichtungen und -werkstoffe
- Arbeitsteilung bei der Automatisierung von Einzelteilaufarbeitungsprozessen
- Austausch von Dokumentationen für die Anwendung von Methoden zur Beurteilung von Qualität und Nutzungsdauer aufgearbeiteter Teile unter besonderer Berücksichtigung der Kurzzeitprüfung.

Eine solche Zusammenarbeit würde in bedeutendem Maß die Realisierung der in den einzelnen Ländern angenommenen Entwicklungsprogramme zur Aufarbeitung beschleunigen und damit einen ökonomischen Effekt unterstützen, der sich aus der Einzelteilinstandsetzung in der Landtechnik ergibt.

A 3098

## Progressive Verfahren der Einzelteilinstandsetzung in der ČSSR

J. Balla, Nitra (ČSSR)

Um einen noch effektiveren Einsatz der landtechnischen Arbeitsmittel zu gewährleisten, ist es auch erforderlich, daß der Aufwand an neuen Ersatzteilen verringert und die optimale Zuverlässigkeit und Lebensdauer der instandgesetzten Maschinen gesichert werden. Daraus leitet sich ab, daß ein hoher Auslastungsgrad der Maschinenteile durch Verlängerung ihrer Nutzungsdauer und durch Aufarbeitung der während des Einsatzes verschlissenen Oberflächen erreicht werden muß.

Mit der Einführung industrieller Verfahren bei der Instandsetzung von Landmaschinen werden durch die Konzentration in den Betrieben der Vereinigung STS/OPS günstige Bedingungen zur Einzelteilinstandsetzung geschaffen. Sie kann ebenfalls nach industriellen Verfahren durchgeführt werden, wobei u. a. Schweißen, einfaches Formen, Plastbeschichten und mechanische Bearbeitung zur Anwendung kommen. Diese einfachen Verfahren genügen jedoch nicht, um bestimmte Oberflächen oder konstruktiv und technologisch komplizierte Teile aufarbeiten zu können, die z. B. eine hohe Genauigkeit und Lebensdauer erfordern. Andere Verfahren, z. B. das Auftragschweißen, das galvanische Auftragen und das Kleben, werden in spezialisierten Zentren angewendet.

Diese spezialisierten Aufarbeitungszentren beschränken sich weitestgehend auf eine Technologie, die für das betreffende Zentrum charakteristisch ist, während das Sortiment der aufgearbeiteten Teile vielgestaltig ist und verschiedene Maschinentypen umfaßt. Die Erzeugnisse der Aufarbeitungszentren werden anderen Einrichtungen und Betrieben der landtechnischen Instandsetzung zur Verfügung gestellt.

Bei der Errichtung der spezialisierten Aufarbeitungszentren sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Auslastung der Maschinen und Ausrüstungen

- optimale Transportentfernungen
- technisches Niveau des Betriebs hinsichtlich der Gewährleistung einer hohen Aufarbeitungsqualität und seine technische Weiterentwicklung.

Die Aufarbeitung ist so zu organisieren und zu lenken, daß vor allem Effektivität und Qualität der Instandsetzung angestrebt werden, wobei die Lebensdauer der Teile und Maschinen zu beachten ist. Folgende Bedingung ist zu erfüllen:

$$\frac{K_{IS}}{T_{IS}} \leq \frac{K_N}{T_N}$$

$K_{IS}$	Kosten eines aufgearbeiteten Teils
$K_N$	Kosten eines neuen Teils
$T_N$	Lebensdauer eines neuen Teils
$T_{IS}$	Lebensdauer eines aufgearbeiteten Teils.

Die ständige Erhöhung der technischen Anforderungen, die an neue Maschinen bei ihrer Vervollkommnung gestellt werden, zwingt die Hersteller, immer genauere Teile mit größerer Lebensdauer zu verwenden, die gleichzeitig eine geringere Masse haben. Dieser Trend führt zu höheren Ansprüchen an die Instandsetzung der Teile. Beispiele dafür sind der erhöhte Anteil hydraulischer Elemente in Lenk- und Übertragungsaggregaten sowie die zunehmende Verwendung legierter Werkstoffe bei der Herstellung von Teilen, bei denen das Auftragschweißen eine kompliziertere Technologie erfordert und teure Werkstoffe benötigt werden.

Deshalb sollten vor der Auswahl des geeigneten Aufarbeitungsverfahrens die Konstruktion neuer Maschinen und Teile sowie ihre Herstellungstechnologie noch genauer untersucht werden. Die Organisation der industriellen Instandsetzung erforderte eine systematische Erarbeitung der technischen Entwicklung der Einzelteilinstandsetzung. In der ČSSR wurden folgende Schritte unternommen:

- Technologien, die aus der Industrie über-

nommen wurden, werden hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten untersucht und in die Praxis eingeführt.

- Geeignete Werkstoffe werden entsprechend den Anwendungsmöglichkeiten für die Aufarbeitung ausgewählt.
- Neue Aufarbeitungstechnologien werden entworfen.
- Sonderausrüstungen für die Aufarbeitung werden entwickelt und konstruiert, die spezifische Operationen ausführen oder die Arbeitsproduktivität erhöhen helfen.

In der ČSSR arbeitet ein Spezialbetrieb für die Einzelteilinstandsetzung mit Hilfe der Galvanotechnik, der einen jährlichen Produktionsumfang von etwa 5 Mill. Kčs hat. Fünf Spezialbetriebe für die Aufarbeitung von rotations-symmetrischen Einzelteilen mit Hilfe von Auftragschweißverfahren erreichen einen jährlichen Instandsetzungsumfang von etwa 12 Mill. Kčs. Ein Problem in den spezialisierten Aufarbeitungszentren besteht darin, daß Zusatzwerkstoffe, die verzugsfreie Auftragschweißungen von längerer Lebensdauer ermöglichen, noch nicht in ausreichender Menge vorhanden sind.

### Flampulverauftragschweißen

Als ein fortschrittliches Verfahren der Aufarbeitung von Oberflächen, die eine Härte bis zu 60 HRC erfordern, erwies sich das Flampulverauftragschweißen. In der ČSSR werden die in Tafel 1 zusammengestellten Pulverzusatzwerkstoffe hergestellt.

Zum Schmelzen des Pulvers werden die Brenner NPK 1 und NPK 2 eingesetzt. Das Auftragschweißen mit den aufgeführten Pulverzusatzwerkstoffen ist auch in kleinen Serien sehr günstig und läßt sich in allen Instandsetzungsbetrieben ausführen. Auftragschweißungen, die mit den Sorten K 20 bis K 50 erfolgen, können durch Drehen bearbeitet werden, während die mit den Sorten K 55 und K 60 geschliffen werden müssen.