

Praktische Verwirklichung des industriellen Verstählens im LIW Parchim¹

Ing. H. Macioszek, KDT, Direktor des LIW Parchim

In Verwirklichung der Beschlüsse des VIII. Parteitages der SED haben wir uns unter anderem mit Problemen der Materialökonomie in der landtechnischen Instandsetzung befaßt und nach neuen Verfahren zur Aufarbeitung verschlissener Einzelteile geforscht.

In unserem Werk werden insbesondere Lenkaggregat für Traktoren instand gesetzt, bei denen außerordentliche Sicherheiten für den Benutzer zu fordern sind. Darüber hinaus stellt die Straßenverkehrszulassungsordnung an instand gesetzte Lenkungsteile besondere Forderungen.

Neben dem Einsatz neuer Ersatzteile wird der Wiederverwendung verschlissener Einzelteile nach Aufarbeitung besondere Bedeutung heimgemessen.

Die gegenwärtig angewendeten Aufbereitungsverfahren für Lenkungsteile, wie CO₂-Schweißen, Auftragen von Polymerisationsstoffen, Metallspritzen u. a., sind mit ökonomischen und qualitativen Mängeln behaftet, die die Einführung neuer Verfahren förmlich herausfordern.

Aufbauend auf Erfahrungen der Sowjetunion und der Volksrepublik Polen haben wir in gemeinsamer jahrelanger Forschungsarbeit mit dem Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal das Verfahren der elektrolytischen Eisenabscheidung (Verstählen) für die Aufarbeitung verschlissener Einzelteile untersucht und sind zu ausgezeichneten technisch-technologischen, qualitativen und ökonomischen Ergebnissen gelangt. Aus den gewonnenen Erkenntnissen reifte der Entschluß, dieses Verfahren vom Versuchsstadium in die Praxis überzuleiten.

1. Aufbau der Anlage

Unter Ausnutzung einer vorhandenen Bauhülle sind zwei Räume für das Verstählen ausgebaut worden, und zwar:

- ein Geräte- und Chemikalienraum (Bild 1)
- ein Raum für die Vor- und Nachbehandlung der Teile sowie für das Verstählen (Bild 2)

Der Geräte- und Chemikalienraum hat eine Grundfläche von 36 m² und einen Rauminhalt von 143 m³.

Hier sind untergebracht:

- 2 Wasserdestillationsanlagen
- 2 ferngesteuerte Gleichrichter mit je 1000 A, 12 V

¹ Überarbeitete Fassung eines Referats zur 5. Wissenschaftlich-technischen Tagung „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der Wissenschaftlichen Sektion „Erhaltung landtechnischer Arbeitsmittel“ der KDT am 4. und 5. Dezember 1974 in Neubrandenburg

(Fortsetzung von Seite 604)

Literatur

- 1/ Melkov, M. P.: Hartes Verstählen von Auto- und Traktorteilen. Isd. Transport Moskva 1971 (0 405 □ PVB Charlottenthal).
- 2/ Vystrelkov, I. N./V. D. Andreev: Empfehlungen zur Instandsetzung von Traktoren, Kraftfahrzeugen und Landmaschinen durch Verstählen und Verchromen. Sojuzsel'choztechnika, Moskva 1969 (0 304 □ PVB Charlottenthal).
- 3/ Hübner, H./M. Gegner: Erprobung der Anlage und Erarbeitung der technischen Unterlagen. PVB Charlottenthal, Abschlußbericht 1973 (unveröffentlicht).
- 4/ Gegner, M./H. Hübner: Galvanisches Eisenauftragen. PVB Charlottenthal, Studie 1974 (unveröffentlicht). A 9716

2 Plastbehälter mit je 1,9 m³ Volumen für die Neutralisation der Abwässer

Regale für Chemikalien und 1 Laborarbeitsstisch

Der Raum für die Vor- und Nachbehandlung der Teile sowie für das Verstählen hat eine Grundfläche von 76 m² bei einem Rauminhalt von 305 m³. Hier sind untergebracht:

- 2 Verstählungsapparate
 - 1 Heißspülapparat
 - 1 Beizapparat
 - 1 Gegenstromkaltspülapparat
 - 1 Abkoch- und Neutralisationsapparat
 - 1 Filteranlage, Werkbänke für die Isolation und Entisolation
 - 1 Aufzug mit Fahrschiene sowie Be- und Entlüftung
- Der Investitionsaufwand betrug 80 700 M.

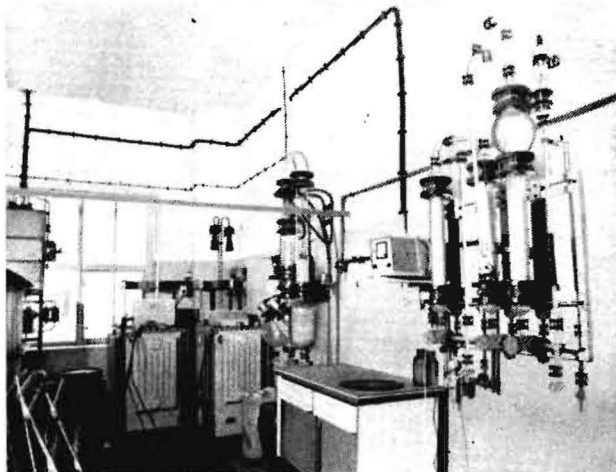
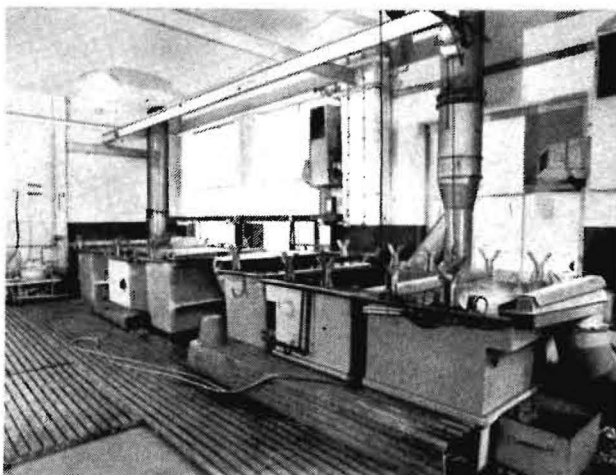


Bild 1. Geräte- und Chemikalienraum für das Verstählen im LIW Parchim

Bild 2. Raum für die Vor- und Nachbehandlung der Teile sowie für das Verstählen



Die mechanische Bearbeitung der Teile (Vor- und Nachschleifen) erfolgt gesondert. Im Investitionsaufwand nicht enthalten sind die erforderlichen Werkzeugmaschinen (insbesondere Schleifmaschinen).

2. Auswahl des Teilesortiments

Bei der Auswahl des Sortimentes von Instand zu setzenden Einzelteilen haben wir uns auf solche konzentriert, die rotationssymmetrisch sind und wiederkehrende Verschleißstellen aufweisen.

Im Prinzip können alle Stahllegierungen verstähtelt werden. Für jedes Sortiment muß jedoch eine gesonderte Technologie erprobt werden. Einzelteile mit abgesetzten Kanten und Ecken eignen sich nicht für das Verstählen.

Bei den durch uns Instand zu setzenden Einzelteilen handelt es sich hauptsächlich um Werkstoffe wie C 60 N, 42 CrMo 4 N und C 45. Die Einzelteile sind durchweg vergütet.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt bei der Auswahl des Teilesortiments ist, daß genügend Stückzahlen vorhanden sind und die zu beschichtenden Flächen nach Möglichkeit 20 dm² ausmachen, damit das Bad ausgelastet wird. In ökonomischer Hinsicht muß darauf geachtet werden, daß der vorkalkulierte Preis der Instandsetzung des Teils in richtiger Relation zum Neupreis steht, d. h. daß mindestens 25 Prozent Einsparungen durch das Verstählen erreicht werden.

3. Technologischer Verstählungsprozeß

Zu verstählende Einzelteile sind grundsätzlich einer mechanischen Vorbereitung zu unterziehen, d. h. sie müssen entweder geschliffen oder feinstgedreht bzw. geschlichtet werden. Es hat sich in der Praxis als richtig erwiesen, daß aus den vielfältigen Verschleißzuständen ein Grundmaß festgelegt wird, das dann auch die aufzutragende Schichtdicke bestimmt.

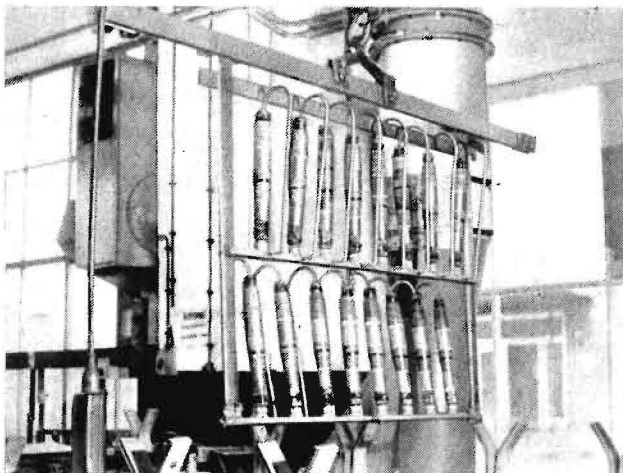
Nicht zu beschichtende Flächen werden isoliert. Wir verwenden dazu entweder Plasteband oder Miramid-Hüllen, die für die jeweiligen Einzelteile entsprechend den Abmessungen angefertigt und ständig benutzt werden.

Für den Durchlauf der Einzelteile durch das Bad verwenden wir spezielle Gestelle, die die Aufgabe haben, die Teile zu transportieren und kontaktgebend zu verbinden.

Die Gestelle sind so konstruiert, daß bei den aufzunehmenden Einzelteilen die Verstählungsfläche je Gestell nicht über 20 dm² liegt. Damit sind die einzelnen Chargen-Größen festgelegt. Die Gestelle sind mit PVC-Weichpaste isoliert und eingebrannt (Bild 3).

Der technologische Arbeitsablauf erfolgt dann in der Reihenfolge:

Bild 3. Mit PVC-Weichpaste isoliertes und eingebranntes Gestell für die Aufnahme der zu verstählenden Teile



- Entfetten durch Abkochen
- Kaltspülen
- Beizen
- Kaltspülen
- Heißspülen
- Verstählen
- Kaltspülen
- Neutralisieren

Mit Hilfe eines Laufkrans werden die Gestelle von Bad zu Bad transportiert.

Die Ausschußquote beim Verstählen liegt zwischen 0,2 Prozent bei der Einspritzpumpen-Antriebswelle zum Traktor D 4 K und 5,7 Prozent beim Achsschenkelbolzen der Vorderachse des Traktors ZT 300. Diese Ausschußquote wird insbesondere durch Unterschiede im Material hervorgerufen.

Um eine hohe Produktivität der Anlage und eine konstante Qualität des Verstählens zu erreichen, ist es erforderlich, daß sich die Galvanikarbeiter umfangreiche praktische Fähigkeiten aneignen, was nur durch die ständig sich wiederholenden Arbeitsgänge möglich ist.

Die Arbeiten in der Verstählungsanlage werden z. Z. in zwei Schichten durchgeführt. Jede Schicht ist mit zwei Arbeitskräften besetzt, und zwar mit einem Fach- und einem Hilfsarbeiter. Bei dieser Besetzung entspricht das einer Jahreskapazität von 313 600 cm³ Verstählungsvolumen. Diese Kapazität wird ausschließlich für den Instandsetzungsprozeß in der sozialistischen Landwirtschaft genutzt.

4. Das Verstählungsbad

Das wichtigste Arbeitsmittel der Anlage ist das Verstählungsbad. Voraussetzung für die Herstellung des Elektrolyten ist das Vorhandensein von Salzsäure, Eisen-II-Chlorid und destilliertem Wasser.

Badzusammensetzung	250 bis 300 g/l FeCl ₂ × 4H ₂ O
Temperatur	40 bis 70 °C
Dichte	1,14 bis 1,2 g/cm ³
Stromdichte	40 A/dm ²
pH-Wert	0,5 bis 1

Der Elektrolyt wird bei uns noch ohne Zusätze genutzt. Manganchlorid, Natriumchlorid, Natriumhypophosphit und Nickelchlorid verbessern jedoch Oberfläche, Struktur und Härte des Überzugs.

Messungen an unseren verstählten Einzelteilen haben Härtewerte von durchschnittlich 500 HV ergeben. Dieser Wert entspricht dem eines Neuteils. Durch Zusätze können 600 bis 700 HV erreicht werden.

Im Vergleich zu dem bisher angewendeten CO₂-Auftragschweißen entsprechen die durchschnittlichen 500 HV einer Erhöhung der Härte um das Doppelte.

Die Verschleißfestigkeit und die Nutzungsdauer können demnach durch das Verstählen bedeutend erhöht werden.

(Fortsetzung auf Seite 607)

Tafel 1. Wirtschaftlichkeit des Verstählens bei ausgewählten Einzelteilen

Bezeichnung des Teils	Neupreis	Bisheriger Aufarbeitungspreis M	Aufarbeitsverfahren	Verstählungspreis
				M
Kurbelwelle W 50	702,00	Schrott	ohne	20,80
Achsschenkelbolzen ZT 300	68,10	ohne	1 Rep. Stufe, dann Schrott	17,71
EP-Antriebswelle D 4 K	16,90	6,50	CO ₂ -Schweißen	4,35

Beziehungen zwischen dem technologischen Prozeß und der Instandhaltung in Anlagen der Tierproduktion¹

Prof. Dr. agr. habil. R. Thurm, KDT

Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik

Das landtechnische Instandhaltungswesen hat sich mit der Mechanisierung und den Maschinen für die Pflanzenproduktion entwickelt und einen hohen Stand erreicht. Zwischen den technologischen Prozessen in der Pflanzenproduktion und in der Tierproduktion gibt es eine Reihe wichtiger Unterschiede. Für die Organisation des Instandhaltungsprozesses am wichtigsten ist der Unterschied zwischen den kurzen Einsatzzeiten der Maschinen der Pflanzenproduktion und ihren langen Stillstandszeiten, die für planmäßige Maßnahmen der Instandhaltung genutzt werden, und dem kontinuierlichen, mehrschichtigen Einsatz der Maschinen und Ausrüstungen der industriemäßigen Tierproduktion.

85 Prozent der Investitionen für die Tierproduktion werden 1974 für den Aufbau industriemäßiger Anlagen verwendet. Gegenwärtig werden etwa 10 Prozent der Viehbestände in der DDR in industriemäßigen Anlagen gehalten. Die erheblichen Investitionen und Kapazitäten, die für den Aufbau von Tierproduktionsanlagen notwendig sind, und der weiter steigende Bedarf an Erzeugnissen der Tierproduktion führen dazu, daß ein längerer Zeitraum notwendig ist, bis die gesamte Tierproduktion nach industriemäßigen Verfahren erfolgt. Deshalb müssen wir vor allem die industriemäßigen Anlagen so gut wie nur irgend möglich nutzen.

Einsatzzeiten beeinflussen die Instandhaltung

Eingangs wurde als markanter technologischer Unterschied zwischen Tier- und Pflanzenproduktion die Kontinuität der Tierproduktion gegenüber dem Kampagneinsatz der Ma-

schinen in der Pflanzenproduktion genannt. Das führt bei den Maschinen der Tierproduktion zu Laufzeiten bis zu 5000 h jährlich, die bei Maschinen der Pflanzenproduktion nicht annähernd erreicht werden. Sieht man von Traktoren und Transportmitteln ab, erreichen die Maschinen der Pflanzenproduktion nur Laufzeiten von $\frac{1}{10}$ dieses Wertes oder noch darunter. Das hat Konsequenzen sowohl für die Konstruktion der Maschinen und Ausrüstungen der Tierproduktion als auch für deren Instandhaltung.

Der Charakter der Produktion, die Nutzungsdauer der Tiere, die unterschiedlichen Möglichkeiten periodischer Räumung und Neubesetzung einzelner Anlagenabschnitte bedingen unterschiedliche Anforderungen an und Möglichkeiten für die Instandhaltung. Die kompliziertesten Bedingungen haben wir bei der Milchproduktion durch die unterschiedlich lange Nutzungsdauer der Tiere, die Notwendigkeit, die Bearbeitungszeiten der Tiere gleichmäßig über den Tag zu verteilen und die Tatsache, daß schon geringe Verschiebungen des vorgegebenen, geplanten Arbeitsablaufs zu Produktionsausfällen führen.

Das Melkkarussell ist täglich 2×9 Stunden im Einsatz, 6 Stunden stehen für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten zur Verfügung. Diese Zeit wird im Interesse gleichmäßiger Pausen zwischen den Melkzeiten — als eine Grundlage für hohe Milchleistungen — auf 2 und 3 Stunden verteilt. Maximal zulässig ist eine Verschiebung auf 2 und 4 Stunden, so daß für eine Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahme maximal 4 Stunden verfügbar sind. Günstiger sind die Verhältnisse z. B. bei der Mastschweinefütterung. Bei zwei Mahlzeiten täglich sind größere Unterschiede zwischen der Länge dieser Pausen zulässig und werden für günstigere Schichtzeiten der Werk tätigen und Maßnahmen der Wartung und Instandhaltung genutzt. Wenn für Instandsetzungsmaßnahmen notwendig, ist es hier sogar möglich, eine Futterzeit in größeren Abständen ausfallen zu lassen, wenn deren Futtermenge bei der vorausgehenden und nachfolgenden Futterzeit mit verabreicht wird.

Während in Anlagen der Milchproduktion kontinuierlich produziert wird und für Instandhaltungsmaßnahmen maximal 4 Stunden zusammenhängend täglich zur Verfügung stehen, werden bei anderen Zweigen der Tierproduktion die Anlagen in bestimmten Zeitabständen geräumt und neu besetzt. Diese Zeitabstände sind von Tierart und Nutzungsrichtung abhängig und liegen zwischen etwa 60 und 400 Tagen. Dieser Zeitraum zwischen Räumung und Neubelegung des Stalls wird für den Transport der Tiere aus dem Stall, Reinigung des Stalls, Wartung und Instandsetzung der Ausrüstung und des Gebäudes, Desinfektion und Neubelegung genutzt. Die Länge dieses Zeitraums wird bestimmt durch den zeitlichen Aufwand für die Durchführung dieser Arbeiten und die notwendige Einwirkungszeit der Desinfektionsmittel. Ganz bestimmt gilt, daß die Kosten für die Instandhaltung abhängig sind von der Zeit, in der sie erledigt werden. Mit Zunahme der verfügbaren Zeit sinken sie bis zu einem Minimum und steigen dann wieder an. Durch die Nichtnutzung der Plätze für die Produktion ergibt sich ein Produktionsausfall, der kostenwirksam wird und dessen Höhe proportional der Zeit der Nichtnutzung der Stallplätze ist.

Die Technologie der Instandhaltung und auch die der Reinigung und Desinfektion sowie die der Aus- und Ein-stellung müssen mit den Zielen geringer Zeitaufwand, hohe Arbeitsproduktivität, geringe Verfahrenskosten entwickelt werden, wobei die Reihenfolge gleichzeitig eine Wertung darstellt.

¹ Gekürzte Fassung eines Referats zur 5. Wissenschaftlich-technischen Tagung „Landtechnisches Instandhaltungswesen“ der Wissenschaftlichen Sektion „Erhaltung landtechnischer Arbeitsmittel“ der KDT am 4. und 5. Dezember 1974 in Neubrandenburg

(Fortsetzung von Seite 606)

5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Die Wirtschaftlichkeit des Verstählens wird in erster Linie durch die instand zu setzende Stückzahl bestimmt. Hohe Stückzahlen bei vollständiger Badauslastung erreichen den größten Wirtschaftlichkeitseffekt.

Gegenüber anderen Verfahren der Wiederaufarbeitung verschlissener Einzelteile, wie CO₂-Auftragsschweißen, Aufplasten oder Metallspritzen, zeichnen sich folgende bestimmende Faktoren ab:

- Die verstärkte Oberfläche hat die gleichen Eigenschaften wie das ursprünglich eingesetzte Neumaterial und kann sogar qualitativ noch bessere Eigenschaften erreichen.
- Das Gefüge des Grundmaterials wird durch thermische Beeinflussung nicht verändert (wie das beim CO₂-Auftragsschweißen der Fall ist).
- In einem Arbeitsprozeß lassen sich größere Stückzahlen aufarbeiten.

Die Kosten des Verfahrens liegen niedriger als bei den bisher angewendeten Wiederaufarbeitungsmöglichkeiten. Tafel 1 soll das verdeutlichen.

Diese wenigen Beispiele beweisen, daß die Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

A 9718