

Jugendliche herangezogen werden, die mit der Aufgabe wachsen und sich weiterentwickeln, wie es auf den MMM sichtbar wird. Die jungen Menschen sind dann durch die weitere Qualifizierung in der Lage, selbst ein Neuererkollektiv zu leiten und die wissenschaftlich-technische Revolution zu meistern. Unser Beispiel zeigt, wie der Jugendfreund HEINZ SELIGER mit noch geringen praktischen Erfahrungen mit der Leitung eines Kollektivs betraut worden ist, das einen Schrauber entwickelte, der im Wirtschaftszweig der Landtechnischen Instandsetzung der erste seiner Art ist. Dieser Schrauber ist der Beginn der komplexen Mechanisierung und Teilautomatisierung in der Demontage. Kollege SELIGER hat erstmalig mit der Übertragung dieser Aufgabe ein Kollektiv angeleitet. Jetzt hat er sich mit seinem Kollektiv verpflichtet, einen 9spindligen Schrauber zum Lösen der Zylinderkopfbefestigungsmuttern vom Motor 4 VD 14,5/12-1 SRW zu entwickeln und anzufertigen, und zu diesem Zweck eine Neuerervereinbarung in Vorbereitung der 4. MMM der VVB unterzeichnet. Dieser junge Kollege ist Vorsitzender des Jugendforschungskollektivs und Mitglied der FDJ-Leitung. Er übernahm außerdem die Konsultation für zwei weitere Neuererkollektive, mit denen der Generaldirektor der VVB LTI Berlin ebenfalls Neuerervereinbarungen zur Entwicklung eines 16spindligen und eines 4spindligen Schraubers nach dem gleichen Prinzip für denselben Motor abgeschlossen hat. An diesem Beispiel wird sichtbar, wie mit der Übertragung von Aufgaben sich nach und nach eine sozialistische Persönlichkeit entwickelt.

Faktoren, die zur Entwicklung des sozialistischen Eigentümerbewußtseins und der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit beitragen

Die vom Neuererkollektiv selbst entwickelte, angefertigte und in die Produktion eingeführte Neuerung stärkt das Bewußtsein des Kollektivs, für die Gesellschaft etwas getan zu haben, was produktionswirksam geworden ist und damit einen Beitrag für die ökonomische Stärkung der DDR darstellt. Das Kollektiv ist Miteigentümer der von ihm geschaffenen Neuerung und deshalb interessiert, daß diese Neuerung voll eingesetzt und pfleglichst behandelt wird. Die Neuerer fühlen sich mit verantwortlich für den Einsatz ihrer Schöpfung, mit der sie ein neues Produktionsmittel geschaffen bzw. ein Produktionsmittel verbessert haben. Durch ihre Arbeit erweitern die Neuerer ihr Blickfeld und ihre Verantwortungsbereitschaft für den ganzen Betrieb und für dessen ökonomische Ergebnisse.

Auch kommt durch das Eigentümerbewußtsein die Betriebsverbundenheit zum Ausdruck. Der Betrieb schafft sich durch gute Arbeit mit den Neuerern einen Stamm von Facharbeitern sowie Neuerer- und Schrittmacherkollektiven zur Durchsetzung der wissenschaftlich-technischen Revolution. Diese Entwicklung zeigt sich auch im VEB LIW Halle, wo sich ein Stamm von 54 Neuerern und Schrittmachern gebildet hat, die schon jahrelang im Betrieb tätig sind und bei der Verwirklichung der wissenschaftlich-technischen Revolution in der vordersten Front stehen.

A 7740

Ein neues Verfahren in der Aufarbeitung von Verschleißteilen

Dipl.-Ing. P. UNSER, KDT*
Ing. H. MACIOSZEK, KDT*

In der Instandsetzung von Einzelteilen landtechnischer Arbeitsmittel werden eine Vielzahl von Aufarbeitsverfahren angewendet. Es handelt sich dabei um das Auftragsschweißen, das Metallspritzen, das Metallkleben, die Auftragung von Polymerisationsstoffen usw. Die gegenwärtige Situation in der Instandsetzung von verschlissenen Einzelteilen erfordert neue Verfahren mit höherer Produktivität und qualitativerer Arbeitsausführung. Bei der Entwicklung geeigneter Aufarbeitsmethoden sollte großes Augenmerk auf die Einsparung von Material, auf die Verringerung der Instandsetzungszeiten und auf die Senkung der Instandsetzungskosten gerichtet werden. Deshalb wird die Auftragung von dünnen Schichten auf abgenutzten Einzelteilen immer aktueller, weil dabei Material- und Arbeitsaufwand wesentlich verringert werden können.

Aufarbeitsverfahren, die auf der Basis der elektrolytischen Abscheidung von Metallen beruhen, werden den Forderungen der Praxis am besten gerecht. Es handelt sich dabei um das Verchromen und das Verstählen, wobei das Hartverchromen nur bis zu einer Schichtdicke von 0,3 mm angewendet wird, weil Stromausbeute und Abscheidungsleistung sehr gering sind. Dagegen können stark verschlissene Einzelteile (bis zu 1,5 mm) durch die elektrolytische Auftragung von Eisen in einem Arbeitsgang regeneriert werden.

Die Aufarbeitung von abgenutzten Maschinenteilen mit Hilfe von Elektrolyteisen ist bereits vor 1930 angewendet worden. Außerdem setzte man Elektrolyteisen als Überzugsmetall zur Härtung von Kupferdruckplatten, Klischees u. a. ein. Ferner erleichterten elektrolytisch aufgetragene Schichten als Zwischenschichten vor einer thermischen Verzinkung oder Verzinnung von Gußeisen die Aufarbeitung. Trotz der hohen Stromausbeute und enormen Abscheidungs geschwindigkeit gegenüber anderen galvanischen Metallabscheidungen und

der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten ist die praktische Nutzenanwendung der elektrolytischen Eisenabscheidung bisher recht bescheiden.

Auf Grund des geringen Interesses an diesem Verfahren wurde auch die Weiterentwicklung vernachlässigt. Durch die stetige Vergrößerung des Landmaschinen- und Traktoren-parks sind jedoch qualitativere und produktivere Instandsetzungsverfahren erforderlich, weil die herkömmlichen Verfahren für die vor der Einzelteilinstandsetzung stehenden Aufgaben in Zukunft nicht mehr genügen. Sowjetische Instandsetzungsfachleute griffen das Verfahren der elektrolytischen Eisenabscheidung auf und entwickelten Elektrolyte, die auch hohe Arbeitsstromdichten zulassen. Die niedrigen Arbeitsstromdichten waren bisher ein Haupthindernis für die Nutzenanwendung dieses Verfahrens.

In unserer Republik ist dieses Verfahren bisher in großem Maße noch nicht zur Anwendung gekommen. Zur Zeit werden Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten der elektrolytischen Eisenabscheidung (Verstählung) angestellt. Unter anderem auch im VEB LIW Parchim. Hier werden Untersuchungen über die Anwendung des Verstählens speziell für Vorderachs-Verschleißteile angestellt mit dem Ziel, das Verfahren auf breiter Grundlage in der Instandsetzung einzuführen. Grundlage dafür ist ein in unserem Betrieb registrierter Neuerervorschlag, demzufolge mit anderen Parametern als bei dem ursprünglichen Verfahren gearbeitet wird.

1. Technisch-technologische Einzelheiten

1.1. Technische Einzelheiten

Die Einführung der elektrolytischen Eisenabscheidung zur Aufarbeitung von verschlissenen Einzelteilen in die Instandsetzungstechnologie erscheint vom technischen und ökonomischen Standpunkt vorteilhaft. Das Verfahren zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

* LIW Parchim

- a) hohe Stromausbeute,
- b) gute Qualität der Schicht,
- c) Möglichkeit der Oberflächen- und Einsatzhärtung,
- d) billiger Elektrolyt (bei Selbstherstellung),
- e) einfache Bedienung der Anlage (erfordert keine tiefen theoretischen Kenntnisse der elektrolytischen Metallabscheidung),
- f) geringe Abweichungen von den einzuhaltenden Parametern ziehen keine negativen Auswirkungen nach sich,
- g) Mechanisierbarkeit bzw. Automatisierbarkeit des technologischen Ablaufes,
- h) hohe Produktivität,
- i) gute Qualität der Oberfläche,
- k) Möglichkeiten der Härteregulierung der Schicht,
- l) gute Haftfestigkeit der Schicht auf dem Grundmetall.

Nachteilig wirkt sich die Instabilität der gegenwärtig verwendeten Elektrolyte aus.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß sich geringfügige Abweichungen von den vorgegebenen Parametern nicht negativ auf den galvanischen Prozeß und auf die Qualität des Arbeitsergebnisses auswirken.

Die wichtigsten Parameter sind:

- a) Stromdichte in A/dm^2
- b) Temperatur des Elektrolyten in $^{\circ}C$
- c) pH-Wert des Elektrolyten
- d) Dichte des Elektrolyten in g/cm^3

Weitere Parameter sind Expositionszeit in h, aufzutragende Fläche in dm^2 , Schichtdicke in mm.

Hinzu kommen noch der Koeffizient der Oberflächenrauigkeit K_R , der Streufaktor galvanischer Bäder η_s , der Einebnungsfaktor K_E und der Stromausnutzungsgrad η_k . An der Ermittlung der optimalen Arbeitsparameter wird zur Zeit im VEB LIW Parchim gearbeitet.

Berechnungsgrundlage für die elektrolytische Eisenabscheidung ist, wie für alle galvanotechnischen Prozesse, das Faradaysche Gesetz:

$$m = t \cdot i \cdot F \cdot A_e [g]$$

Darin bedeuten:

- m Masse des abgeschiedenen Überzugsmetall in g
- t Expositionszeit in h
- i Stromdichte in A/dm^2
- F zu galvanisierende Oberfläche in dm^2
- A_e theoretisches Abscheidungsäquivalent in g/Ah

Das Faradaysche Gesetz muß durch Korrekturgrößen, wie K_R , K_E , η_s und η_k , den betrieblichen Bedingungen angepaßt werden.

Mit Hilfe dieser Gleichung kann die tatsächliche Expositionszeit bei vorgegebener Schichtstärke und Stromdichte relativ genau berechnet werden.

Das wichtigste Arbeitsmittel einer Verstählungsanlage ist das Verstählungsbad. Voraussetzung für die Herstellung des Elektrolyten ist das Vorhandensein von Salzsäure (HCl), Eisen-II-chlorid ($FeCl_2 \cdot 4H_2O$) und destilliertem Wasser.

Alle drei Komponenten werden in einem bestimmten Verhältnis gemischt, wobei sich das $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ vollständig auflösen muß. An der Entwicklung eines Elektrolyten, der für die Belange der Einzelteilverstählung erforderlich ist, wird ebenfalls gegenwärtig gearbeitet. Entsprechende Zusätze, wie Manganchlorid ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$), Natriumchlorid (NaCl), Natriumhypophosphit ($NaH_2PO_2 \cdot H_2O$) und Nickelchlorid ($NiCl \cdot 6H_2O$), verbessern die Oberfläche, die Struktur und die Härte des Überzuges. Nach [1] kann sogar eine Mikrohärtigkeit von 800 kp/mm^2 erzielt werden.

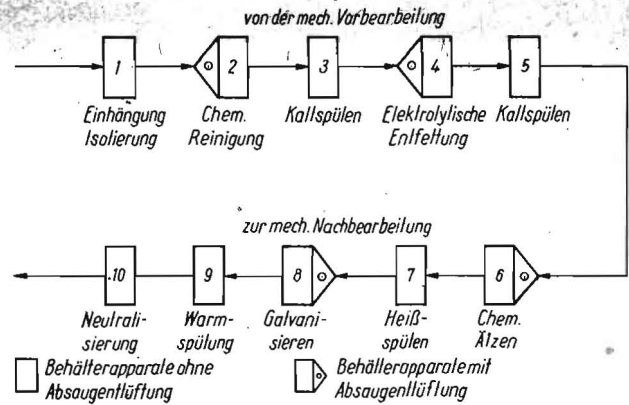


Bild 1. Technologischer Ablauf in einer Verstählungsanlage



Bild 2. Verstählungsanlage — Teilansicht der Bäder

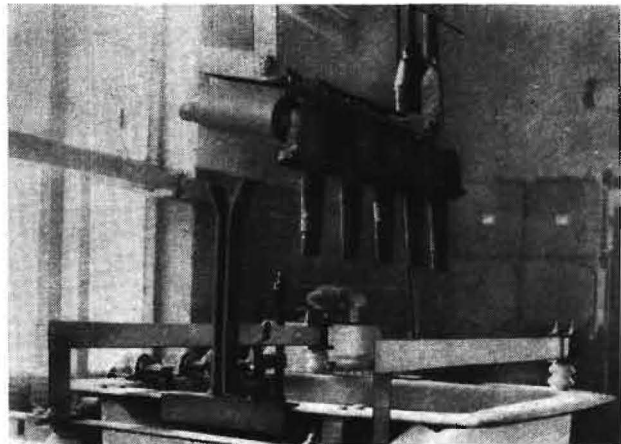
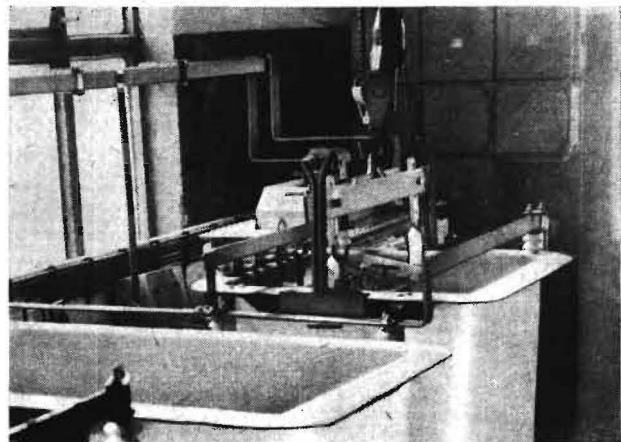


Bild 3. Vorbereitete Werkstücke in der Aufnahmevorrichtung

Bild 4. Werkstücke, im Verstählungsbad eingebracht



Die Ausrüstung einer Verstählungsanlage unterscheidet sich von den üblichen galvanischen Arbeitsmitteln in keiner Weise.

1.2. Technologische Einzelheiten

Die Verstählung ist eine Fällung von Eisen auf elektrolytischem Wege auf die instand zu setzende Oberfläche eines Verschleißteiles in der wässrigen Lösung von Eisensalzen. Um eine qualitative und fest auf dem Grundmaterial haftende Schicht zu erreichen, ist folgender technologischer Arbeitsablauf notwendig (Bild 1):

- a) Beseitigung der Verschleißspuren durch Schleifen oder Drehen,
- b) Reinigung der Teile in organischen Lösungsmitteln,
- c) Isolierung der Stellen, die nicht verstähtelt werden sollen,
- d) elektrolytische Entfettung,
- e) kaltspülen,
- f) chemisches Ätzen der Teile,
- g) heißspülen,
- h) galvanisieren (Bild 2 bis 4),
- k) Neutralisation der Teile,
- l) Entisolierung,
- m) mechanische Nachbearbeitung und Konservierung.

Ausschlaggebend für den Arbeitserfolg ist die Vorbehandlung der zu galvanisierenden Oberflächen. Es muß eine vollkommen saubere, von allen Öl- und Fettresten gereinigte Oberfläche vorliegen. Bei mangelhafter Entfettung der Oberfläche kann es zum Abschälen der Schicht bei geringen mechanischen Beanspruchungen kommen.

Die elektrolytische Entfettung erfüllt die Forderungen an die Reinheit der Oberflächen und gestattet kurze Entfettungszeiten, gute Eingliederung in galvanotechnische Fließanlagen, sowie einfache Bedienung und zuverlässige Arbeitsweise.

Das chemische Ätzen der Oberfläche entfernt Schichten nichtmetallischen Charakters (Oxidschichten), legt weiterhin die Kristallstruktur des Metalls frei und passiviert die Oberflächen vor Wechselwirkungen des Wassers mit dem Elektrolyten, wenn das Einzelteil eingetaucht wird.

Durch das Neutralisieren nach der Verstählung werden die in den Poren, Hohlräumen und Vertiefungen zurückgebliebenen Elektrolytreste unwirksam.

2. Ökonomische Betrachtungen

Auf Grund eines Wirtschaftlichkeitsvergleiches [2] zwischen dem CO₂-Auftragsschweißen und der Methode der Verstählung wurde ermittelt, daß die Verfahrenskosten beider Instandsetzungsverfahren annähernd gleich sind. Folgende Fakten konnten im Wirtschaftlichkeitsvergleich nicht berücksichtigt werden:

- a) Vorderachsverschleißteile müssen nach dreimaligem Aufschweißen verschrottet werden,

- b) Fortfall der Reparaturstufen,
- c) durch die Verstählung wird eine verschleißfestere Oberfläche erzielt und damit die Nutzungsdauer des Einzelteils wesentlich erhöht,
- d) Vereinfachung der Lagerhaltung der Verschleißteile, die verstähtelt worden sind (gleiche Dimensionen).

Nachteilig wirken sich beim Auftragsschweißen die örtlich auftretenden thermischen Belastungen und die große Einbrandtiefe aus. Einen weiteren Nachteil stellt der große Materialverlust während der Nachbearbeitung dar.

Durch die elektrolytische Metallabscheidung verringert sich zwar die Dauerfestigkeit der Einzelteile, aber nicht in dem Maße, wie es beim Auftragsschweißen der Fall ist. Diesbezügliche Forschungsergebnisse liegen noch nicht vor. Wichtig ist, daß eine Qualitätsverbesserung der Oberfläche in funktions-technischer Hinsicht durch die elektrolytische Auftragung von Eisen erreicht wird, wobei sich die Verfahrenskosten gegenüber dem CO₂-Auftragsschweißen nicht erhöhen!

Die Wirtschaftlichkeit dieses neuen Aufarbeitsverfahrens wird auf Grund der dazu notwendigen Anlage durch die instand zu setzende Stückzahl bestimmt. Die richtige Anwendung dieses Verfahrens, das sich durch niedrige Kosten bei Vorhandensein eines genügend breiten Teilesortiments auszeichnet, ermöglicht eine spezialisierte Einzelteilinstandsetzung.

3. Schlußbetrachtung

Bei der Anwendung dieses neuen Aufarbeitsverfahrens in der Praxis können sich Schwierigkeiten ergeben, die schon die zur Zeit laufenden Entwicklungsarbeiten empfindlich stören. So macht sich das Fehlen von FeCl₂ · 4H₂O, das in größeren Mengen benötigt wird, nachteilig bemerkbar. Außerdem ist der gegenwärtige Preis für dieses Erzeugnis zu hoch. Eine weitere Forderung an die chemische Industrie wäre die Herstellung von Stabilisatoren für den Verstählungselektrolyten, der gegenwärtig verwendet wird. Die Instabilität des Elektrolyten erschwert die Metallabscheidung erheblich.

Die Arbeiten im VEB LIW Parchim laufen darauf hinaus, dieses neue Aufarbeitsverfahren praxisreif zu machen und in der Instandsetzung anzuwenden. Eine weitere Aufgabe könnte darin bestehen, Niederschläge aus Legierungen auf elektrolytischem Wege abzuscheiden. Es lassen sich dabei Überzugseigenschaften erzielen, die man mit der einfachen Abscheidung nie erreichen wird. Vorteilhaft ist, daß Überzüge an Metallegierungen feinkörniger, homogener und verschleißfester sind.

Literatur

- [1] J. N. WYSTRELKOW / L. G. LIWSCHIZ: Die Verstählung — eines der Verfahren der Instandsetzung von Einzelteilen. Broschüre des Büros für technische Informationen des GOSNITI. Moskau 1965
- [2] P. UNSER: Technisch-ökonomische Untersuchungen zum Aufstellen eines Verfahrenskennblattes für das galvanische Auftragen von Stahl. Diplomarbeit an der Sektion Landtechnik der Universität Rostock (unveröffentlicht). Rostock 1969
A 7755

Achtung Pflegedienst!

Bis zu 35 % werden vom jährlichen Ölaufkommen Ihres Betriebes eingespart durch unsere

ÖL-SEPARATOREN
Zentrifugenbau Ing. G. KÖHLER
8122 Radebeul-Ost, Gartenstraße 35 Telefon: Dresden 75672

Unterrichten Sie sich bitte laufend über

Neuerscheinungen



von Fachbüchern Ihres Fachgebietes.
Wir senden Ihnen unverbindlich und kostenlos unsere Informationen.

VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN