

Neue Lösungen für die Einzelteilinstandsetzung mit hoher Qualität der Erzeugnisse

Dr.-Ing. J. Stibbe, KDT, VEB Rationalisierung Landtechnische Instandsetzung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenthal

Die Qualität der instand gesetzten Einzelteile bestimmt in entscheidendem Maß die Nutzungsdauer und Zuverlässigkeit der instand gesetzten Maschinen. Diesem Gesichtspunkt müssen die Fragen der Verfahrensentwicklung und Technologie der Einzelteilinstandsetzung entsprechen.

1. Konzentration und Spezialisierung der Einzelteilinstandsetzung

Konzentration und Spezialisierung der Einzelteilinstandsetzung im DDR- und Bezirksmaßstab ist eine notwendige Voraussetzung für die Qualitätssicherung instand gesetzter Einzelteile und Baugruppen. Dadurch ist erst der Einsatz hochproduktiver und qualitätsbestimmender Anlagen der Aufarbeitung und Fertigbearbeitung möglich. Die Einhaltung des projektierten technologischen Regimes wird garantiert, und das System der Gütekontrolle, beginnend bei der Schadaufnahme über Fertigung und Endkontrolle, wird durchgesetzt. Aus einer Analyse in Betrieben der landtechnischen Instandsetzung, die die Einzelteilinstandsetzung unter unterschiedlichen Bedingungen praktizieren, ergeben sich folgende Aussagen

für eine mögliche Konzentration und Spezialisierung:

— Die Effektivität der Einzelteilinstandsetzung, d. h. der jährliche Produktionsumfang, ist abhängig vom Mechanisierungsgrad der verwendeten Ausrüstungen und der Anzahl der instand zu setzenden Einzelteilpositionen. Aus Bild 1 ist ersichtlich, daß der Instandsetzungsumfang, gemessen an den Einzelteilen je Position und Jahr, mit der Vielfalt instand zu setzender Einzelteilpositionen kleiner und mit der Erhöhung des Mechanisierungsgrades in der Instandsetzung größer wird. So erreicht z. B. der VEB LIW Demmin bei der Ventilinstandsetzung von 4 Einzelteilpositionen einen mittleren Instandsetzungsumfang von 15 000 Einzelteilen je Position; der VEB KfL Grimma mit 121 Einzelteilpositionen realisiert einen mittleren jährlichen Instandsetzungsumfang von 112 Einzelteilen je Position.

— Die Neuteileinsparung, realisiert durch Einzelteilinstandsetzung, ist ebenfalls abhängig vom Mechanisierungsgrad der Ausrüstungen und den instand zu setzenden Einzelteilpositionen je Jahr (Bild 2). Mit

erhöhtem Mechanisierungsgrad (z. B. mechanisiert, aber von Hand gesteuert, maschinell ablaufend, automatisiert durchführbar) bei gleichzeitiger Sortimentsbereinigung (d. h. Reduzierung der Einzelteilpositionen zugunsten ähnlicher sowie größerer Losgrößen) wird die Neuteileinsparung vergrößert. Wertmäßig ergibt sich im VEB LIW Demmin ein Neuteilwert von 165 000 M je Position und im VEB KfL Grimma von 11 000 M je Einzelteilposition.

— Der Instandsetzungsumfang je Arbeitskraft, gemessen am Neuteilwert (Bild 3), ist abhängig vom Grad der Spezialisierung sowie von der Sortimentsabgrenzung. Der durch die Einzelteilinstandsetzung eingesparte Neuteilwert bewegt sich bei den betrachteten Betrieben zwischen 98 000 und 223 000 M/AK und liegt im Durchschnitt bei 164 000 M/AK. Bei vorausgesetztem annähernd gleichem technisch-technologischen Niveau, z. B. für die VEB LIW Demmin, Gardelegen und Parchim sowie den VEB KfL Wolfen, ergibt sich eine Neuteileinsparung von rd. 190 000 M/AK.

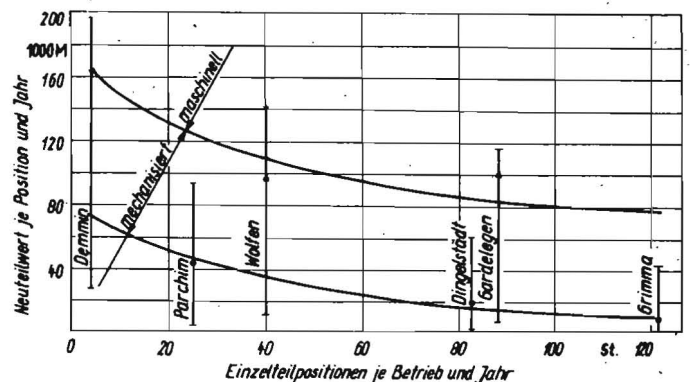
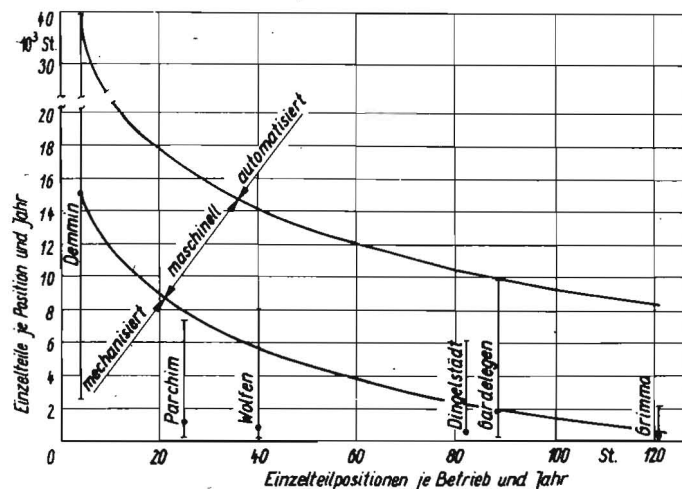
Zusammenfassend kann festgestellt werden,

Bild 1. Effektivität der Einzelteilinstandsetzung in Abhängigkeit vom Mechanisierungsgrad und den jährlich instand zu setzenden Einzelteilpositionen in ausgewählten Betrieben (1979)

Betrieb	Summe der Einzelteile St.	Einzelteilpositionen St.	Einzelteile/Position
LIW Gardelegen	146 000	88	1 659
LIW Demmin	60 000	4	15 000
LIW Parchim	26 018	25	1 040
KfL Wolfen	32 152	40	804
KfL Dingelstädt	49 546	82	604
KfL Grimma	13 623	121	112

Bild 2. Neuteileinsparung durch Einzelteilinstandsetzung in Abhängigkeit vom Mechanisierungsgrad und den jährlich instand zu setzenden Einzelteilpositionen in ausgewählten Betrieben (1979)

Betrieb	Einzelteilpositionen St.	Neuteilwert 1 000 M	Neuteilwert/Position 1 000 M/St.
LIW Gardelegen	88	8 745	99
LIW Demmin	4	660	165
LIW Parchim	25	1 123	45
KfL Wolfen	40	3 792	95
KfL Dingelstädt	82	1 475	18
KfL Grimma	121	1 376	11



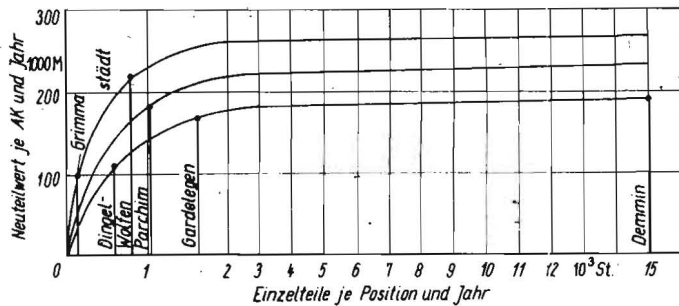


Bild 3. Instandsetzungsumfang je Arbeitskraft, gemessen am Neuteilwert, in Abhängigkeit von den instand zu setzenden Einzelteilen je Position in ausgewählten Betrieben (1979)

Betrieb	Anzahl der Arbeitskräfte (AK)	Neuteilwert je AK 1000 M	Einzelteile/Position
LIW Gardelegen	51	171	1659
LIW Demmin	3,5	189	15000
LIW Parchim	6	187	1040
KfL Wolfen	17	223	804
KfL Dingelstädt	13	113	604
KfL Grimma	14	98	112

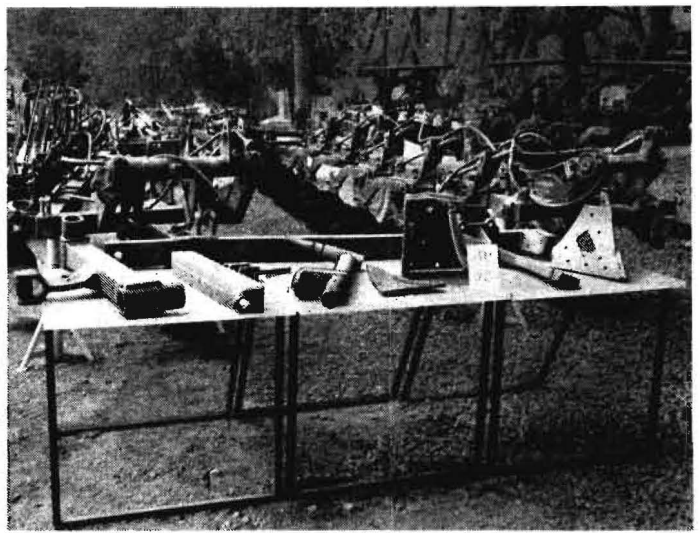


Bild 4. Sortiment instand gesetzter Einzelteile

(Foto: G. Schmidt)

daß den Forderungen nach Konzentration und Spezialisierung der Einzelteilinstandsetzung durch Sortimentsabgrenzung, Erhöhung des technisch-technologischen Niveaus in der Produktion und konzentrierten Einsatz qualifizierter Arbeitskräfte entsprochen wird.

2. Verschleißteilerfassung und Verfahrensvorauswahl

Voraussetzung für die konzentrierte und spezialisierte Einzelteilinstandsetzung ist die Festlegung des instandsetzungswürdigen Einzelteilsortiments (Bild 4). Die Ermittlung und Erfassung eines spezialisierten- und instandsetzungswürdigen Einzelteilsortiments erfolgt durch die Abarbeitung der Fragestellungen auf dem Verschleißteilerfassungsblatt [1], das enthält:

- allgemeine Angaben zum Einzelteil, wie z. B. äußere Abmessungen, Grundwerkstoff und jährlicher Ausfall
 - technische Merkmale, die Schadensstelle betreffend, z. B. Änderung der Neuteilgangsmaße infolge Schädigung
- Diese Angaben erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen Finalproduzenten und Instandsetzer. In bestimmten Fällen ist die Anfertigung einer Schadensanalyse (statistische Sicherung der Angaben) notwendig.
- Instandsetzungsvorschlag für das Einzelteil oder die Schadensstelle

Der Instandsetzungsvorschlag setzt Grundkenntnisse über Verfahren der Einzelteilinstandsetzung voraus und kann orientierend nach der Tafel „Technische Merkmale aufgetragener Schichten“ in [2] erfolgen. Dabei ist in Abhängigkeit von funktions- und betriebsbedingten Anforderungen, die an das aufzuarbeitende Abnutzungsteil gestellt werden, eine Vorauswahl der geeigneten Aufarbeitsverfahren anhand der vorliegenden Merkmale aufgetragener Schichten zu treffen.

3. Verfahrenskennblätter und Technologie

Die Auswahl des geeigneten Instandsetzungsverfahrens aus den möglichen Varianten der Vorauswahl sollte anhand ökonomischer Gesichtspunkte sowie vorhandener und damit realisierbarer technisch-technologischer Vor-

aussetzungen erfolgen. Unter ökonomischen Gesichtspunkten sind z. B. die dem Verfahren der Einzelteilinstandsetzung eigenen Verfahrens- oder technologischen Kosten (Materialauftrag plus mechanische Bearbeitung), die Ausnutzung des aufgetragenen Werkstoffs, erreichbare Nutzungsdauer des Einzelteils und Zirkulationsaufwendungen zu verstehen. Unter vorhandenen bzw. realisierbaren Voraussetzungen für die Einzelteilinstandsetzung versteht man die Nutzung im Betrieb oder Territorium gegebener materieller und personeller Möglichkeiten bzw. deren Realisierung durch Beschaffung.

Für die direkte technologische Bearbeitung unter Nutzung anwendungsreifer Verfahren der Einzelteilinstandsetzung stehen Verfahrenskennblätter zur Verfügung. Das Verfahrenskennblatt enthält alle für den speziellen Anwendungsfall der Aufarbeitung erforderlichen und übertragbaren technisch-technologischen, ökonomischen und allgemeinen Meßwerte, Parameter und Angaben. Basierend auf dieser Grundlage ist die Erarbeitung der Instandsetzungstechnologie möglich.

Gegenwärtig gibt es Verfahrenskennblätter für die in der landtechnischen Instandsetzung angewendeten Verfahren der Plast-, Schweiß-, Metallspritz- und Galvanotechnik [3].

Als Muster für eine Arbeits- und Kontrollanweisung gilt ein vielfältig verwendeter innerbetrieblicher Vordruck des VEB Rationalisierung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenhof. Für jeden Arbeitsgang (z. B. Schadaufnahme oder Auftragschweißen) ist mit Fertigungszeichnung und unter Angabe der Arbeitsfolge, Arbeitswerte (Meß- oder Einstellwerte), Betriebsmittel (Maschinen, Vorrichtungen, Werkzeuge, Lehren) und Normzeiten die Technologie zu erarbeiten. Die Zusammenfassung aller zum technologischen Prozeß gehörenden Arbeitsgänge einschließlich der Bestätigung und Freigabe zur Produktion erfolgt lt. Formblatt „Technologischer Prozeß“.

4. Verfahren und Ausrüstungen der Einzelteilinstandsetzung

Die konzentrierte, spezialisierte und qualitätssichernde Einzelteilinstandsetzung erfordert verfahrenstechnisch und technologisch die

Lösung und Durchsetzung von drei Hauptaufgaben:

- Breitenanwendung herkömmlicher Verfahren der Einzelteilinstandsetzung
- Weiterentwicklung und Vervollkommnung mechanisierungswürdiger bekannter Verfahren der Einzelteilinstandsetzung
- Entwicklung und Überleitung effektiverer Verfahren der Einzelteilinstandsetzung.

Entsprechend den jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten, die instand zu setzenden Einzelteilsortimente und vorhandenen Ausrüstungen betreffend, ist mit Bestimmtheit die eine bzw. andere der Einzelteilinstandsetzungsvarianten oder deren Kombination anwendbar.

4.1. Herkömmliche Verfahren der Einzelteilinstandsetzung

Die herkömmlichen Verfahren der Einzelteilinstandsetzung, wie

- Kleb-, Gieß- und Laminier-Technik (KGL-Technik)

- Reparaturschweißen in seinen Varianten
- mechanisches Nacharbeiten,

sind als bekannte und bewährte Verfahren in größerem Umfang anzuwenden. Das ist insofern vorteilhaft, weil auf der Grundlage bekannter Technologien und bei Nutzung von Ausrüstungen und Werkzeugen des eigenen Betriebs, der Industrie bzw. der eigenen Rationalisierungsmittelfertigung die Einzelteilinstandsetzung ausgebaut oder begonnen werden kann. Eine Breitenanwendung dieser Verfahren bei der betrieblichen Instandsetzung in getrennten Fertigungsnestern bzw. Betriebsabteilungen der Einzelteilinstandsetzung ist notwendig. Das ist Aufgabe jedes Instandsetzungsbetriebs, um Zuwachs und Qualität der Einzelteilinstandsetzung zu sichern.

Als typische Anwendungsfälle dieser Verfahren können gelten:

- Instandsetzung der Schadensarten Riß oder Durchbruch an Graugußgehäusen mit Hilfe der KGL-Technik
- WIG-Reparaturschweißen von Rissen an Getriebegehäusen.

Charakteristisch für die herkömmlichen Verfahren ist ihre manuelle, d. h. arbeitskräfteab-

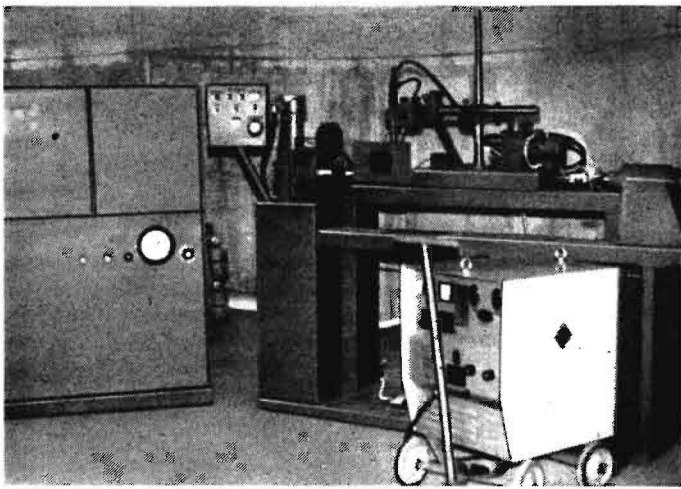


Bild 5. MAG-Schweißanlage SM-05/R. bestehend aus Grundschweißgerät, Steuerschrank und Stromversorgungsgerät

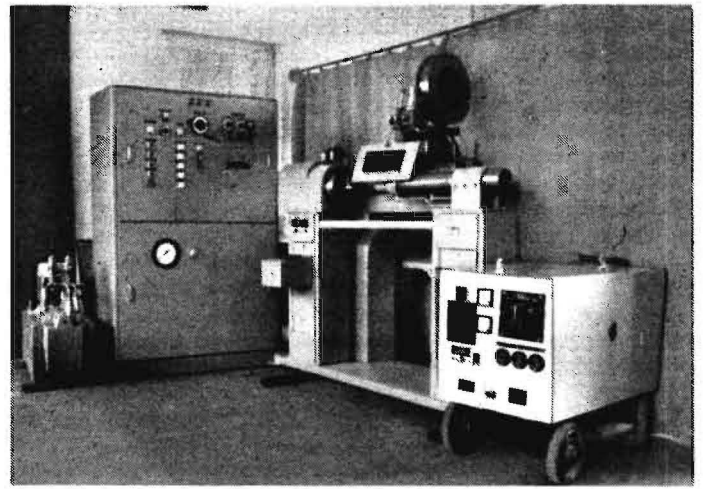


Bild 6. MAG-Schweißmaschine SM-03/K. bestehend aus Grundschweißgerät, Steuerschrank für Elektrik und Hydraulik sowie Schweißstromquelle RGS 315/1)

hängige Durchführung, die Fachkenntnis und Berufserfahrung voraussetzt.

4.2. Mechanisierungswürdige Verfahren der Einzelteilinstandsetzung

Mechanisierungswürdige Verfahren sind für die Erweiterung und Profilierung der spezialisierten Einzelteilinstandsetzung im Bezirks- und DDR-Maßstab von Bedeutung. Zu diesen Verfahren zählen:

- Metall-Aktiv-Gas-(MAG-)Schweißen (CO₂-Schweißen)
- Metall-Inert-Gas-(MIG-)Schweißen (Argon-Schweißen)
- Metallspritzen
- Plastpulverauftragen
- Galvanische Eisenauftragung
- Mechanische Bearbeitung und Umformung von Einzelteilen.

Die zunehmende Konzentration und Spezialisierung führt bei der Einzelteilinstandsetzung zu höheren Stückzahlen und Seriengrößen, so daß der Mechanisierung und Teilautomatisierung dieser Verfahren größere Bedeutung zukommt. Deshalb wurden vom VEB Rationalisierung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenthal, auf der Basis industrieller Erzeugnisse Ausrüstungen zum Auftragschweißen und Metallspritzen entwickelt und gefertigt, die durch ihren hohen Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad folgende Forderungen erfüllen:

- Mehrmaschinenbedienung durch eine Ar-

beitskraft als Voraussetzung für Mehrschichtauslastung

- Arbeitsproduktivitätssteigerung, verbunden mit einer Senkung der Aufarbeitungskosten
- Verbesserung der Instandsetzungsqualität, weil eine weitgehend von der Arbeitskraft unabhängige Qualitätssicherung möglich ist.

In Übereinstimmung mit den sich entwickelnden Organisationsformen der Einzelteilinstandsetzung wurden folgende MAG-Schweißmaschinen nach dem Baukastenprinzip in das Produktionsprogramm des VEB Rationalisierung Neuenhagen aufgenommen:

- MAG-Schweißanlage Typ SM-05/R (Bild 5) zum mechanisierten CO₂-Längs- und Rundauftragschweißen rotationssymmetrischer Einzelteile mit Spitzenweite von 1500 mm und Einspann- oder Umlaufdurchmesser von 510 mm. Alle Arbeitsoperationen außer Schweißen erfolgen von Hand. Die universelle Auslegung der Maschine gestattet die Aufarbeitung eines unterschiedlichen Einzelteilsortiments in geringen Stückzahlen, wie es im VEB KfL anfällt.

- MAG-Schweißmaschine Typ SM-03/K (Bild 6) für teilautomatisches CO₂-Rund- und Längs-Auftragschweißen von rotationssymmetrischen Einzelteilen mit einer Einspannlänge von 1000 mm und einem Umlaufdurchmesser von 500 mm. Alle Arbeitsoperationen außer Ein- und Ausspannen erfolgen programmgesteuert, was die Mehrmaschinenbedienung begünstigt. Ma-

ximal können bei einheitlichem Sortiment mit großen Stückzahlen bis zu vier Schweißanlagen durch eine Arbeitskraft bedient werden.

Für ein spezialisierungswürdiges, in großen Losgrößen anfallendes Sortiment von rotationssymmetrischen Einzelteilen oder erzeugnisgruppenspezifischen Teilen sind die bestehenden mechanisierten Fließlinien, z. B. für Ventile, Kurbelwellen, Preßwalzen, Kolben usw., auszulasten bzw. zu erweitern. Die gleiche Forderung besteht für die verfahrensspezialisierten Instandsetzungseinheiten der galvanischen Eisenauftragung, galvanischen Chromauftragung und Umformung. Besonders das mechanisierungswürdige MIG-Schweißen, geeignet zum Auftragschweißen von rotationssymmetrischen Einzelteilen und Bohrungen aus Aluminium, ist mehr zu nutzen (Bild 7).

4.3. Effektivere Verfahren der Einzelteilinstandsetzung

Effektivere Verfahren sind für die Erweiterung und Intensivierung der Einzelteilinstandsetzung im Perspektivzeitraum vorgesehen. Sie beinhalten eine Variabilität der Schichtdicke, Erhöhung der Verschleißfestigkeit und Nutzungsdauer der Auftragschichten, verbunden mit Material-, Arbeitszeit- und Energieeinsparung. Es sind derartige Verfahren und Ausrüstungen zu entwickeln, die das Auftragen dünner Schichten mit höherer Verschleißfestigkeit als bei Neuteilen garantieren. Die mit der Dünn-

Bild 7. MIG-Schweißanlage zur Kolbeninstandsetzung

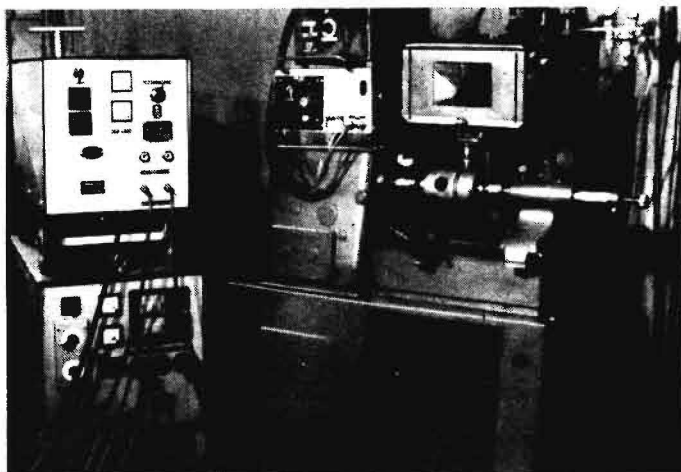
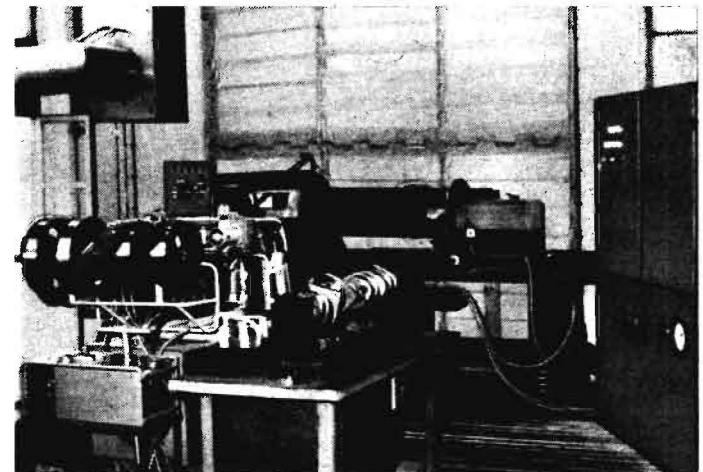


Bild 8. Lichtbogenmetallspritzeinrichtung, bestehend aus Grundgerät, Steuerschrank und Metallspritzeinrichtung



schichtauftragung verbundene Materialeinsparung ist durch die Verwendung kostengünstiger, verschleißfester Auftragwerkstoffe weiter zu verbessern.

Die Effektivität wird durch hohe Auftragleistung bei relativ geringem Energieaufwand und gleichzeitiger Mechanisierung und Automatisierung bestimmt. Die mechanische Bearbeitung beschichteter Teile hat über Meßsteuerung die Maßhaltigkeit und damit Betriebstauglichkeit sowie Grenznutzungsdauer abzusichern. Das erfordert die Realisierung eines Baukastensystems von Aufarbeitungs- und Bearbeitungsmaschinen, basierend auf Angeboten der Industrie mit entsprechender Angleichung an die Belange der landtechnischen Instandsetzung.

Typische derzeit praktizierte Anwendungs-

beispiele für Verfahren und Anlagen der mechanisierten Dünnschichtauftragung sind:

- Lichtbogenmetallspritzanlage (Bild 8) für das teilautomatische Metallspritzen von rotationssymmetrischen Einzelteilen (z. B. Kurbelwellen, Hinterachsen u. a.) mit einer Einspannlänge von 1.500 mm und einem Umlaufdurchmesser von 500 mm. Es ist ein teilautomatischer Ablauf des Spritzvorgangs, gesteuert über drei Programme, möglich. Durch Parametervorwahl an der Maschine ist die Realisierung verschiedener Spritzschichtdicken erreichbar. Die Arbeitsproduktivität ist gegenüber dem MAG-Schweißen um 50 % höher.
- Plastpulveraußenaufstreuanlage (Neuentwicklung des VEB LIW Gardelegen) für das teilautomatische Plastpulveraufstreuen an

rotationssymmetrischen Einzelteilen. Künftig ist durch Verwendung verschleißfester, temperaturbeständiger und schnellaushärtender Plastpulver eine weitere Verbesserung möglich.

Literatur

- [1] Kastner, G.: Verschleißerfassungsblatt. VEB Rationalisierung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenthal.
- [2] Stibbe, J.: Erweiterung der Einzelteilinstandsetzung durch Weiterentwicklung der Verfahren. agrartechnik 28 (1978) H. 1, S. 33—38.
- [3] Kleinpeter, K.; Kastner, G.: Verfahrenskennblatt Auftrag-Reparaturschweißen und Lichtbogenmetallspritzen. VEB Rationalisierung Neuenhagen, Betriebsteil Charlottenthal, Dokumentation 1979 (unveröffentlicht). A 2795

Korrosionsschäden an Standausrüstungen in Tierproduktionsanlagen und deren Vermeidung

Ing. W. Schreck, KDT, Leitstelle für Korrosionsschutz des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft beim VEB Ausrüstungskombinat für Rinderanlagen Nauen, Betrieb VEB Landtechnische Industrieanlagen Seehausen

1. Problem- und Zielstellung

In den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen werden in großem Umfang Standausrüstungen eingesetzt. Sie stellen einen wesentlichen Teil der Ausrüstungstechnik und damit auch des Stahlbedarfs dar. Mit folgendem Stahlbedarf für die Standausrüstungen ist zu rechnen:

— Milchviehanlagen	55 kg/Tierpl.
— Jungrinderanlagen	45 kg/Tierpl.
— Rindermastanlagen	38 kg/Tierpl.
— Kälberaufzuchtanlagen	38 kg/Tierpl.
— Schweinemastanlagen	29 kg/Tierpl.
— GAZ-Käfige	14,5 kg/Tierpl.

Da die Standausrüstungen überwiegend feuerverzinkt werden, ergibt sich folgender Zinkbedarf:

— Milchviehanlagen	4,11 kg/Tierpl.
— Jungrinderanlagen	3,37 kg/Tierpl.
— Rindermastanlagen	2,84 kg/Tierpl.
— Kälberaufzuchtanlagen	2,84 kg/Tierpl.
— Schweinemastanlagen	2,17 kg/Tierpl.
— GAZ-Käfige	1,08 kg/Tierpl.

Zur Durchsetzung einer konsequenten Materialökonomie ist es erforderlich, die Gebrauchseigenschaften der Standausrüstungen zu erhöhen.

Durch die Tendenz zur Einsparung von Material, die bei den Standausrüstungen mit einer Minimierung der Wanddicke der meistens eingesetzten Stahlrohre verbunden ist, ergeben sich höhere Anforderungen an einen effektiven Korrosionsschutz. Aufgetretene Schadensfälle in Milchvieh- und Schweineställen zeigen, daß vor allem folgende Bereiche stark gefährdet sind:

- Einspannstellen der Standausrüstungen im Beton (Bild 1)
- Schweißstellen bei aufgeschweißten Standausrüstungen auf Platten, die mit dem Spaltenboden verbunden sind. Gegenwärtig erfolgt die Verschweißung während der Montage, d. h. die Feuerzinkschutzschicht

wird dadurch im Bereich der Schweißnaht zerstört.

Die Korrosion ist teilweise so weit fortgeschritten, daß die Zinkschutzschicht vollkommen abgetragen ist und ein Angriff auf den Grundwerkstoff erfolgt. Örtlich traten auch schon Durchlöcherungen auf. In einer untersuchten Anlage waren dies rd. 15 % der hinteren Einspannstellen. Dadurch ist die Standsicherheit nur noch teilweise gegeben, die beim weiteren Durchrostern nicht mehr vorhanden ist. Es müssen deshalb sowohl Maßnahmen untersucht und angewendet werden, die beim Erstkorrosionsschutz zu beachten sind, als auch Maßnahmen zur weiteren Nutzung der gefährdeten bzw. bereits korrodierten Standausrüstungen.

2. Ursachen der Korrosion

Eine Korrosion von Stahlkonstruktionen erfolgt zuerst dort, wo sich Niederschlagswasser und andere Produkte ansammeln können und nicht ablaufen.

Aus diesem Grund sind Stahlkonstruktionen

besonders in der Bodengrenze gefährdet. Beim Vergießen bzw. Einsetzen von Standausrüstungen mit Beton kommt es zum Auftreten von Ribbildungen, die zu Spaltkorrosionserscheinungen führen.

Unter Spaltkorrosion ist der lokale Angriff auf Oberflächen zu verstehen, die einen mit Flüssigkeit gefüllten Spalt umschließen, wobei der für die Passivität der Stahloberfläche erforderliche Sauerstoff nicht in genügender Menge zugeführt wird. Es entstehen sog. Belüftungselemente zwischen den wenig belüfteten Spalten und der übrigen Oberfläche. Von großer Bedeutung für die Spaltkorrosion ist die Anreicherung von Chloridionen im Spalt, die die Passivschicht durchbrechen. Zu verstärkter Korrosion an Metall-Nichtmetall-Kombinationen kann es auch dadurch kommen, daß nichtmetallische Werkstoffe aggressive Bestandteile abgeben können, z. B. Zement und Mörtel, Chloridionen, Sulfationen, Alkalien usw.

3. Korrosionsverhalten von Feuerzinkschutzschichten

Die bessere Korrosionsbeständigkeit des Zinks im Vergleich zum Eisen ist auf die als Oxydationsprodukte auf der Zinkoberfläche sich bildenden Deckschichten, die chemisch relativ beständig sind, zurückzuführen.

Unter dem Einfluß der normalen Atmosphäre, vor allen Dingen der Feuchtigkeit und des Kohlendioxidgehalts der Luft, wandeln sich diese Oxidschichten mehr oder weniger schnell in basisches Zinkkarbonat bzw. Zinkhydroxid um.

Die Korrosionsbeständigkeit dieser Deckschicht beruht auf der sehr geringen Wasserlöslichkeit. Äußerlich ist die Schichtbildung daran zu erkennen, daß die anfangs allgemein glänzende und blumige Zinkoberfläche ihren Glanz verliert und hell- oder dunkelgrau wird. Zink weist einen amphoteren Charakter auf und

Bild 1. Einspannstelle der Standausrüstung mit herausgetrenntem Schadbereich

