

gen, dünnwandigen Ausführungen kann zum Schutz vor Deformation durch eine thermische Vorschädigung des Klebfilmes bei 325 bis 360°C dessen Festigkeit um 50% vermindert werden.

Nach dem Auspressen der Altbuchse wird die Nabenbohrung auf der Drehmaschine mit einem Metallradiergummi gereinigt, und die neue Buchse kann gefügt werden.

Spezielle Eigenschaften

Durch Klebpressen entstandene Verbindungen haben folgende Eigenschaften:

- Beim Abkühlen zentriert sich die Verbindung recht gut von selbst. Der aus unterschiedlicher Klebfilmdickenverteilung auftretende Achsenfehler liegt, bezogen auf die Nabenbreite, unter 0,01 mm.
- Herstellungsbedingte, radiale Formfehler an dünnwandigen Buchsen und Nabenbohrungen werden durch die sich einstellende Radialspannung korrigiert und sind bis $\pm 0,02$ mm ohne Einfluß auf Festigkeit und Rundlauf.
- Das Buchseninnenprofil kann vor (Fertigbuchse als Kaufteil) oder nach dem Klebpressen geräumt oder gestoßen werden.
- Besonders bei dünnwandigen Buchsen mit Fertigprofil ist durch die Radialspannung eine Verkleinerung des Innendurchmessers meßbar. Die Instandhalter schätzen diese Tatsache, da z. B. ausgebuchte Graugußnaben mit den härtesten und mehrere Kampagnen überdauernden, aber dennoch maßlich vorgeschädigten Wellen gepaart werden müssen. Dadurch wird ein verschleißförderndes Anfangsspiel kompensiert.
- Die Verbindung ist ölfest, und Passungsrost tritt nicht auf.
- Fast alle handelsüblichen kalthärtenden Epoxidharzsysteme sind verwendbar.
- Klebpressen ist ein handwerkliches Verfahren, das ohne zusätzliche Investitionen in jeder Kleb-, Gieß- und Laminierwerkstatt durchführbar ist.
- Klebpressen erlaubt die gezielte Werkstoffoptimierung zur Verbesserung von Verschleißpaarungen (Verbundwerkstoffe).

Anwendungsfälle

Vorrangig im VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal wird seit 1986 die Einsatz-

probung von 15 geometrisch verschiedenen Positionen absolviert, wie sie im Bild 1 dargestellt sind. Bei den 60 Prüflingen hat es dabei seither keinen Ausfall gegeben, der auf das Verfahren Klebpressen zurückzuführen wäre.

Seit dem Jahr 1988 setzen der VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Dingelstädt und der VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Ludwigslust je 5 Positionen serienmäßig durch Klebpressen instand (u. a. die Kegelaradwelle des Kartoffelernters E686 und die Führungsbuchse vom Fahrwerkvariator des Mähreschers E512 bzw. des Feldhäckslers E280/E281).

Das Klebpressen eignet sich auch für Getriebeteile. Es bietet sich besonders dann an, wenn bei zu geringen Stückzahlen das Verfahren „Umformen mit Werkstoffverdrängung“ aufgrund der hohen Ausrüstungskosten unrentabel wird. Bei Grauguß ist das Einbringen einer Buchse ohnehin die einzige Lösungsmöglichkeit. Weitere Einsatzgebiete sind Verschleißringe auf Wellen, Hohlwellenkonstruktionen, axiale Sicherungen (auch von Wälzlagern), Befestigung von Radspurkränzen und Zahnradbandagen sowie alle Rundverbindungen, die gegen Mikrowandern und Gleichlaufabweichungen absolut sicher sein müssen.

Die notwendige Restwanddicke der ausgebohrten Nabe beträgt bei Stahl etwa 3 mm, bei Graugußnaben aus GGL-20 etwa 5 mm. Die Dicke der Buchsenwandung sollte 3 mm nicht unterschreiten. Im Einzelfall beträgt diese Wanddicke unter der nach dem Klebpressen geräumten Nut bei der Führungsbuchse des Fahrwerkvariators des Mähreschers E512 bzw. des Feldhäckslers E280/E281 nur noch 1 mm (Bild 3).

Für die notwendige thermische Aufweitung ist ein Mindestfügedurchmesser von 25 mm erforderlich. An den Versuchsteilen wurden bisher 36 bis 95 mm realisiert.

Für 17 Positionen von FORTSCHRITT-Erzeugnissen liegen in den Erzeugnisgruppenleitbetrieben die „Technischen Angaben zur Ersatzteilstandsetzung (TA/ETI)“ zum Klebpressen vor. Bestellungen zu Verschleißbuchsen sind an den Maschinenhersteller zu richten.

Ende 1989 wird über den VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal eine umfassende KDT-Richtlinie zum Klebpressen erhältlich sein. Bis dahin sollten interessierte Anwen-

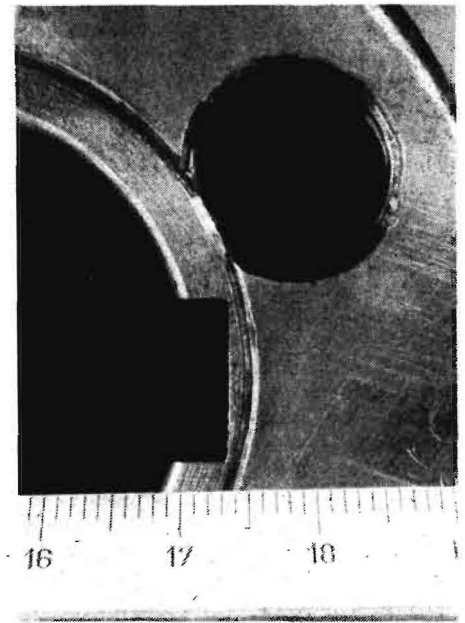


Bild 3. Verschleißbuchse mit Nut in der instandgesetzten Führungsbuchse des Fahrwerkvariators E512/E280/E281

der den VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Abteilung VT/ETI, oder den VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig, Abteilung EZI, konsultieren.

Das Verfahren ist patentrechtlich geschützt [3]. Nachnutzer wenden sich in Schutzrechtsfragen an den Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig. Diese Pflicht entfällt beim Bezug fertiger Buchsen aus den Betrieben des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen.

Literatur

- [1] Rost, B.; Zscherper, J.: Herstellung haltbarer Welle-Nabe-Verbindungen bei der Einzelteilinstandsetzung mit Hilfe neuartiger Preß- und Klebverbindungen. agrartechnik, Berlin 35(1985)11, S. 491-493.
- [2] Landtechnische Arbeitsmittel, regenerierungsgerechte Konstruktion, Gestaltungsrichtlinien für nabenförmige Bauteile. VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Werkstandard FoN 117917, Ausgabe August 1988.
- [3] Verfahren zur Herstellung einer Kleb- und Schrumpfung. Wirtschaftspatent DD 249 738 A 1 (F 16 B). Ausgabetag: 16. September 1987. A 5749

Untersuchungen zur Veredelung und Haltbarkeit instand gesetzter Einzelteile

Dipl.-Ing. J. Gieske, KDT/Ing. P. Runki, KDT

Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig

1. Einleitung

Mit der ständigen Vergrößerung des Leistungsumfanges der Einzelteilinstandsetzung (ETI) und der Erweiterung des instandsetzungswürdigen Sortiments nimmt die Bedeutung wissenschaftlich begründeter Untersuchungsergebnisse instand gesetzter Einzelteile hinsichtlich ihres Haltbarkeitsverhaltens und möglicher Einsatzparameter zur Verlängerung der Nutzungsdauer zu.

Zielstellung ist es, die in [1, 2] herausgearbeiteten verfahrensbedingten Festigkeitsver-

luste und die einsatzbedingte Werkstoffermüdung der Einzelteile weitgehend zu kompensieren. Die damit verbundenen Erweiterungen bisher üblicher Einzelteilinstandsetzungstechnologien durch spezielle Arbeitsgänge bzw. gezielte Auswahl bekannter Verfahren waren Gegenstand umfangreicher Untersuchungen.

Auf der Basis der bereits in [3] genannten Verfahrensuntersuchungen zur Oberflächenveredelung wird über folgende erreichte Erprobungsergebnisse zur Einzelteilinstand-

setzung berichtet:

- Induktionshärten des Profils von Keilwellen
- Kurzzeitgasnitrieren des Profils von Keilwellen
- Glatzwalzen bzw. Festwalzen für verschleiß- bzw. ermüdungsgefährdete Bauteilabschnitte
- verschiedene Einzelteilinstandsetzungsvarianten für Auslegerverbindungsbolzen der Mobilkrane bzw. -bagger T174 und T188.



Bild 1. Keilwelle des Feldhäckslers E 280/E 281

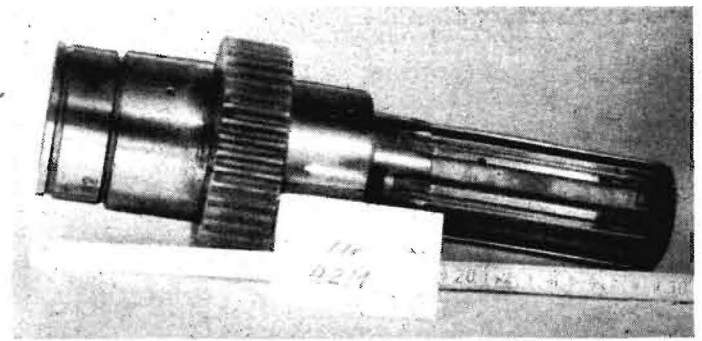


Bild 2. Zur Verschleißprüfung vorbereitete Vorgelegewelle des Traktors ZT 300

Für die Untersuchungen wurden neue Serienteile und instand gesetzte verschlissene Teile verwendet, die einer Vergleichsprüfung unterzogen wurden. Die Ermüdungsprüfungen wurden dabei auf der rechnergestützten elektro-servo-hydraulischen Prüfanlage des Kombinars Fortschritt Landmaschinen, VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig, durchgeführt. Für Verschleißprüfungen standen spezielle Prüfeinrichtungen zur Verfügung.

2. Haltbarkeits- und Verschleißuntersuchungen an Keilwellen

Die Untersuchungen hatten das Ziel, eine Verbesserung des Dauerfestigkeits- und Verschleißverhaltens zu erreichen. Folgende Einzelteile, die nach verschiedenen technologischen Varianten instand gesetzt wurden, kamen zur Prüfung:

- Keilwellen des Feldhäckslers E 280/E 281, Ersatzteilnummer 0203481630 (Bild 1)
- Vorgelegewellen des Traktors ZT 300, Ersatzteilnummer 720739416/0 (Bild 2).

2.1. Haltbarkeitsuntersuchungen und Ergebnisse

Für die Ermüdungsprüfungen der Keilwellen wurden nachstehende Prüfbedingungen zugrunde gelegt:

- Prüfeinrichtung
 - Torsionsprüfstand der elektro-servo-hydraulischen Prüfanlage EDYZ
- Prüfbeanspruchung
 - Torsion im Einstufenversuch mit konstantem Torsionsmoment
 - I. Prüfmoment 0,8 kNm
 - II. Prüfmoment 1,0 kNm
 - Prüffrequenz 2,5 bis 3,5 Hz
 - Prüfbeanspruchung wechselnd $\kappa = -1$
- Prüflöse
 - Serienwellen (vergütet)
 - Serienwellen (vergütet, im Keilwellenprofil hochfrequenzinduktionsgehärtet)
 - instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt mit 30MnCrTi5, vergütet)
 - instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt mit 30MnCrTi5, vergütet, im Keilwellenprofil hochfrequenzinduktionsgehärtet)
 - instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt mit 30MnCrTi5, vergütet, über die gesamte Länge kurzzeitgasnitriert)

Für die Instandsetzung der Keilwellen mit dem Profil $6 \times 28 \times 34 \times 7$ aus dem Werkstoff 30MnV5 wurde nachstehende Arbeitsabfolge angewendet: Strahlen, Schadaufnahme, Nachzentrieren, verschlissenes Keilwellenprofil abdrehen, MAG-Auftragsschweißen (ohne Vorwärmen) mit Draht 30MnCrTi5 (Durchmesser 1,2 mm), Zwischenkontrolle, Richten, Drehen, Vergüten auf ≈ 950 N/

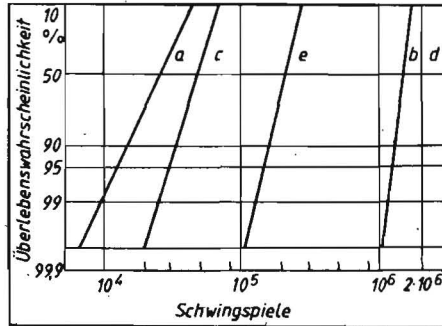


Bild 3 Ermüdungslebensdauervergleich von Keilwellen des Feldhäckslers E 280/E 281 (Ersatzteilnummer 0203481630, Prüfmoment 1,0 kNm);

a neue Serienwellen (vergütet), b Serienwellen (vergütet, hochfrequenzinduktionsgehärtet), c instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt, vergütet), d instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt, vergütet, hochfrequenzinduktionsgehärtet; dauerfest), e instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt, vergütet, kurzzeitgasnitriert)

mm², Fräsen des Keilwellenprofils, Außenrundscheifen, Endkontrolle.

Nach dieser Einzelteilstandsetzungstechnologie, die der VEB Landtechnisches Instandsetzungswerk Gardelegen ausführte, wurde das Keilwellenprofil zusätzlich hochfrequenzinduktionsgehärtet. Die Realisierung wurde vom VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal nach folgenden Parametern vorgenommen:

- Frequenz 250 bis 500 kHz
- Anodenspannung 8 kV
- Anodenstrom 6 A
- Hochfrequenzspannung 5,6 kV
- Gitterstrom 2 A
- Induktorschub 15 mm/s
- Kopplungsabstand rd. 1 mm
- Abschreckmittel Wasser mit einer Temperatur von 10 bis 20 °C.

Das Kurzzeitgasnitrieren als eine weitere Untersuchungsvariante wurde nach dem Auftragschweißen vom VEB Werkzeugmaschinenfabrik „Vogtland“ Plauen mit nachgenannten Hauptparametern realisiert:

- Nitrierzeit 30 h
- Temperatur 550 °C
- Schichtdicke rd. 0,4 mm.

Die mit dem Prüfmoment von 0,8 kNm erzielten Ergebnisse erbrachten keine eindeutige Aussage hinsichtlich der Haltbarkeit, da sich die Prüflöse der durch Oberflächenveredelungsverfahren behandelten Teile als dauerfest erwiesen. Eindeutige Ergebnisse wurden mit einem Prüfmoment von 1,0 kNm erreicht [4]. Die Prüfergebnisse zum Ausfallverhalten der Keilwellen wurden im Wahrscheinlichkeitsnetz ausgewertet (Bild 3).

Im Ergebnis der Ermüdungsvergleichsprüfungen konnte festgestellt werden, daß

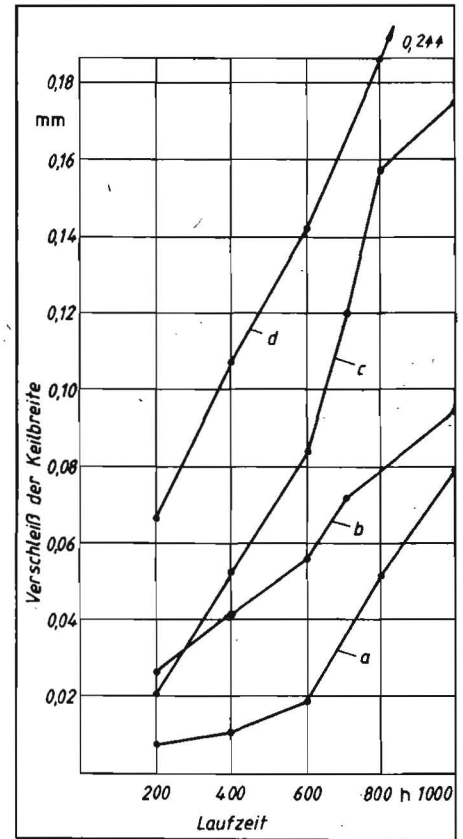


Bild 4 Vergleich des Verschleißverhaltens der Keilbreite von Vorgelegewellen des Traktors ZT 300 (Ersatzteilnummer 720739416/0); a neue Serienwellen (einsatzgehärtet), b instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt mit Np-30-ChGSA, hochfrequenzinduktionsgehärtet), c instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt mit 110MnCrTi8), d instand gesetzte Wellen (MAG-auftragsgeschweißt mit 30MnCrTi5)

durch Anwendung des Hochfrequenzinduktionshärtens als Oberflächenveredelungsverfahren zur Nachbehandlung von auftragsgeschweißten Keilwellen sowie für Neuteile eine wirksame Verbesserung der Ermüdungslebensdauer der Bauteile nachgewiesen wurde. Analoge Ergebnisse konnten durch Anwendung des Kurzzeitgasnitrierens erreicht werden.

2.2. Verschleißuntersuchungen und Ergebnisse

Die Auswirkungen unterschiedlicher Instandsetzungstechnologien des Keilwellenprofils auf das Verschleißverhalten im Vergleich zu Neuteilen wurde mit o. g. Vorgelegewellen experimentell untersucht. Dabei wurden folgende Prüfbedingungen vorgegeben:

- Prüfeinrichtung
 - Verschleißprüfstand im Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig
- Prüfbeanspruchung

- Prüfmoment 1,05 kNm
 - Prüffrequenz 1 Hz
 - wechselnde Torsionsbeanspruchung.
- Als Verschleißmittel wurde Schleifmittelgemisch KHZ 25 mit Schmierfett SAA 531, im Volumenverhältnis 1:3 gemischt, verwendet. Das Schmierintervall betrug 24 h. Die Verschleißermittlung erfolgte über Messung des Verdrehspiels und der Keilbreite des Keilwellenprofils $8 \times 46 \times 54 \times 9$.

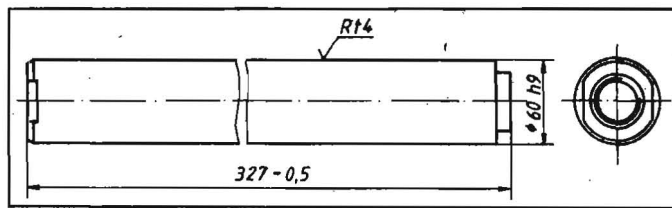


Bild 5
Skizze eines Verbindungsbolzens des Auslegers des Mobilkrans T 174-2 (Werkstoff C 45, induktionsgehärtet, Masse 7,33 kg)

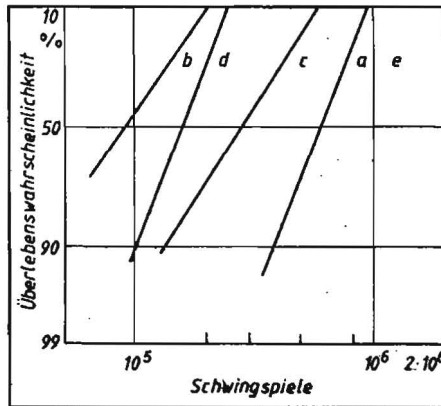


Bild 6. Ermüdungslebensdauervergleich von Verbindungsbolzen des Auslegers des Mobilkrans T174-2 (wechselnde Biegebelastung 48,7 kN); a Neuteile aus der Serienfertigung, b Neuteile (MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5), c Neuteile (MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5, oberflächenfeingewalzt), d Neuteile (MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5, kurzzeitgasnitriert), e Neuteile (lichtbogenmetallgespritzt mit 110MnCrTi8; dauerfest)

- Prüflöse
- Serienwellen aus 16MnCr5 (einsatzgehärtet)
- Instand gesetzte Wellen (MAG-auftraggeschweißt mit Np-30-ChGSA, hochfrequenzinduktionsgehärtet, Vorwärmtemperatur 200 °C)
- Instand gesetzte Wellen (MAG-auftraggeschweißt mit 110MnCrTi8, Vorwärmtemperatur 200 °C)
- Instand gesetzte Wellen (MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5).

Die Auswertung und Aufbereitung der Maßwerte (arithmetische Mittelwerte) für die Änderung der Keilbreite und des Verdrehspiels je Keilwellenprofil ergab für die Instandsetzungsvariante Auftragschweißen mit Np-30-ChGSA und anschließendem Hochfrequenzinduktionshärten des Keilwellenprofils gegenüber den Serienteilen bei einer Beanspruchung mit dem Verschleißmittel KHZ 25 die günstigsten Werte: Der Verschleißwiderstand von Serienteilen wurde nicht erreicht [5]. Das Verschleißverhalten an der Keilbreite für die untersuchten Varianten ist im Bild 4 grafisch dargestellt.

3. Haltbarkeitsuntersuchungen mit Verbindungsbolzen an Mobilkranauslegern

Die Zielstellung dieser Untersuchungen bestand darin, eine Instandsetzungsvariante zu ermitteln, die die verfahrens- und einsatzbedingten Haltbarkeitsverluste durch geeignete technologische Maßnahmen weitgehend kompensiert, um nahezu Kennwerte von Neuteilen zu erreichen. Es wurde dazu aus der Vielzahl der Verbindungsbolzen der Mobilkranausleger die im Bild 5 skizzenhaft dargestellte Ausführung aus dem Werkstoff C45 als Untersuchungsobjekt festgelegt. Die Ermüdungsprüfungen wurden auf einem Prüfstand der elektro-servohydraulischen Prüfanlage des Betriebsteils Automatisierungstechnik Leipzig durchgeführt, wobei die Prüflinge zur Auswahl des günstigsten Instandsetzungsverfahrens mit einer wechselnden Biegebelastung bis zum Bruch bzw. bis zum Erreichen von $2 \cdot 10^6$ Schwingspielen geprüft wurden. Für die Ermittlung der verfahrensbedingten Einflüsse wurden u. a. folgende Prüflöse untersucht:

- Neuteile aus der Serienfertigung
- Neuteile, MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5
- Neuteile, MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5, oberflächenfeingewalzt
- Neuteile, MAG-auftraggeschweißt mit 30MnCrTi5, kurzzeitgasnitriert
- Neuteile, lichtbogenmetallgespritzt mit 110MnCrTi8.

Nachgenannte Arbeitsfolgen wurden für die Instandsetzung angewendet:

- Auftragschweißen
- Schleifen auf Aussonderungsgrenzmaß
- Auftragschweißen
- Normalisieren
- Drehen

- Vergüten auf eine Zugfestigkeit von 740 N/mm²
- Induktionshärten
- Schleifen.

Bei Anwendung des Kurzzeitgasnitrierens entfällt das Induktionshärten.

- Lichtbogenmetallspritzen
- Schleifen auf Aussonderungsgrenzmaß
- Strahlen
- Lichtbogenmetallspritzen
- Naßrundscheifen.

Mit den in [6] ausgewerteten und aufbereiteten Ergebnissen der Ermüdungsprüfungen und anhand des im Bild 6 grafisch dargestellten Ausfallverhaltens für eine wechselnde Biegebelastung von 48,7 kN kann festgestellt werden, daß die durch Auftragschweißen instand gesetzten Prüflinge einen deutlichen Festigkeitsverlust durch die Instandsetzung gegenüber Neuteilen aus der Serienfertigung aufweisen. Die durch Lichtbogenmetallspritzen instand gesetzten Prüflinge absolvierten dagegen mehr als $2 \cdot 10^6$ Schwingspiele und erreichten den Dauerfestigkeitsbereich. Aus den Ergebnissen ist weiterhin der positive Einfluß der Oberflächenveredelungsverfahren Kurzzeitgasnitrieren und Oberflächenfeinwalzen ersichtlich. Mit Anwendung des Arbeitsgangs Kurzzeitgasnitrieren kann die Ermüdungsfestigkeit auf 187 % und durch zusätzliches Oberflächenfeinwalzen auf 287 % gegenüber der Grundtechnologie des Auftragschweißens erhöht werden.

Auf der Basis dieser Untersuchungsergebnisse wurden verschlissene Bolzen durch Lichtbogenmetallspritzen instand gesetzt, und mit Hilfe eines aufgenommenen Smith-Diagramms wurde eine Bewertung des Dauerfestigkeitsverhaltens vorgenommen. Als Ergebnis wurde festgestellt, daß aufgrund der unterschiedlichen Vorschädigungen der Bolzen eine relativ große Streuung der Prüf-

ergebnisse vorliegt und somit die Neuteilwerte nicht ganz erreicht werden konnten [7].

4. Zusammenfassung

Zur Verbesserung des Haltbarkeits- und Verschleißverhaltens instand gesetzter Einzelteile wurden Vergleichsprüfungen mit Serienteilen und instand gesetzten Bauteilen durchgeführt. Aufgrund dieser experimentellen Untersuchungen stehen Ergebnisse zur Kompensierung der durch die Einzelteilinstandsetzungsverfahren und die Werkstoffermüdung bedingten negativen Einflüsse auf die Haltbarkeit instand gesetzter Teile zur Verfügung. Mit der Erweiterung der üblichen Auftragschweißtechnologie durch Hochfrequenzinduktionshärten, Kurzzeitgasnitrieren bzw. Oberflächenfeinwalzen konnten erhebliche Haltbarkeitsverbesserungen instand gesetzter Teile nachgewiesen werden. Die Untersuchungen wurden an positionskonkreten Ersatzteilen der Erzeugnisse Feldhäcksler E280/E281, Traktor ZT 300 und Mobilkran bzw. -bagger T174/T188 vorgenommen.

Literatur

- [1] Petersohn, H.-J.: Einbeziehung von Haltbarkeitsuntersuchungen in die Festlegung von Regenerierungsvarianten für Einzelteile. agrartechnik, Berlin 35(1985)4, S. 174-177.
- [2] Neumann, P.: Der dynamische Tragfähigkeitsverlust instand gesetzter Einzelteile. agrartechnik, Berlin 37(1987)5, S. 219-221.
- [3] Petersohn, H.-J.; Runki, P.; Musch, K.: Der Beitrag der Landmaschinenindustrie zur weiteren Verbesserung der Materialökonomie durch Einzelteilinstandsetzung. Landtechnische Informationen, Leipzig 26(1987)1, S. 7-11; 2, S. 45-48.
- [4] Greulich, H.; Musch, K.; Stecher, H.: Ermüdungsuntersuchungen an MAG-auftraggeschweißten Keilwellen mit zusätzlicher Oberflächenveredlung durch HF-Induktionshärten und Kurzzeitgasnitrieren. VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig, Bericht EZI 8/88 (unveröffentlicht).
- [5] Musch, K.; Reuther, E., u. a.: Verschleiß- und Haltbarkeitsprüfung des regenerierten Keilwellenprofils der Vorgelegewellen des ZT 300 im Vergleich zu Neuteilen. VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig, Bericht EZI 3/87 (unveröffentlicht).
- [6] Preuß, V.; Idel, H.: Ermüdungsuntersuchungen an Bolzen der Mobilkrane T 174-2 und T188. VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig, Bericht EZI 7/88 (unveröffentlicht).
- [7] Preuß, V.; Idel, H.: Einzelteilinstandsetzung von Auslegerbolzen der Mobilkrane T174-2/T188 durch Lichtbogenmetallspritzen. VEB Erntemaschinen Neustadt, Stammbetrieb, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig, Bericht EZI 3/89 (unveröffentlicht). A 5750