

Anwendung der Plasttechnik bei der Instandsetzung von Einzelteilen

Dipl.-Ing. R. Puttscher, KDT/K. Starkow, KDT/Dr.-Ing. J. Stibbe, KDT
VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal

1. Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich von Klebstoffen und Beschichtungspulvern im landtechnischen Instandsetzungswesen ist sehr vielfältig und betrifft u. a. folgende Beispiele:

- Instandsetzen von figurellen Teilen mit Rissen, Durchschlägen und Anbrüchen (Motorengehäuse, Getriebegehäuse, Ölwannen, Zylinderkopfhäuben, Stirnraddackel, Großbehälter aus GUP)
- Ausspachteln bzw. Pulverbeschichten von verschlissenen Paßflächen (Dichtflächen) und Gleitbahnen (z. B. Spachteln von Dichtflächen an Motoren- und Getriebegehäusen, Pulverbeschichten der Druckflächen von Schaltgabeln)
- Ausspachteln verschlissener Bohrungen
 - ohne Paßwelle
 - mit Paßwelle (Instandsetzen auf Originalmaß ohne mechanische Nachbearbeitung, z. B. Formen der verschlissenen Lagergrundbohrungen an Motorengehäusen)
- Verbinden von Einzelteilen
 - Einkleben von Rundteilen, z. B. Wälzlager und Verschleißbuchsen, in figurelle Einzelteile
 - Aufkleben von Einzelteilen, z. B. Aufkleben von Brems- und Kupplungsbelägen)
- Instandsetzen beschädigter Förderbänder und Gummiteile (Scheuerstellen, Einrisse, Ablösungen einzelner Schichten)
- Instandsetzen von durchgerosteten und eingerissenen Blechen durch Laminieren (z. B. Karosserieteile)
- Instandsetzen verschlissener Gleit- und Wälzlager- sowie Wellendichtringsitz an Wellen und Achsen durch Plastpulverauftragen
- Erstellen von Neuteilen in Kleinserie (z. B. Gießen von Bedienknöpfen)
- Gußfehlerbeseitigung.

Außerdem haben sich kombinierte Verfahren bewährt, z. B.

- Kleben/Schrauben (Kleben zum Sichern der Schraubverbindung)
- Schweißen/Laminieren (Kraftübertragung durch Schweißverbindung, Laminieren zum Erreichen von Dichtheit).

2. Klebstoffe und Beschichtungspulver

Folgende kalthärtende, flüssige bzw. pastöse Mehrkomponentensysteme auf Epoxidharzbasis werden im wesentlichen angewendet:

- Epilox T20-20/Härter DPTA bzw. H 10-58
- Epilox A20-00/Härter DPTA bzw. H 10-58
- Epasol EP 1
- Epasol EP 2
- Epasol EP 4
- Epasol EP 6
- Epasol EP 9
- Epasol EP 11
- Epasol FV/ZIS939
- Epasol Spachtelmasse SP 125.

Als kalthärtende, flüssige Mehrkomponentensysteme auf Polyesterbasis sind z. B. bekannt:

- Polyester UP AS 2333 Cyklohexanonperoxidpaste/Kobaltbeschleuniger
- Mökodur L5001/Härter 16.

Der Vorteil von Epoxidharzen gegenüber Polyesterharzen besteht in höherer Haftfestigkeit zum Metall und geringerer Schrumpfung des Klebstoffs während der Aushärtung. Gegenüber den Epilox-Klebstoffen haben die Epasol-Klebstofftypen einfach beherrschbare Mischungsverhältnisse (z. B. 1:1, 2:1, 4:1).

Die einzelnen Epasol-Klebstoffe unterscheiden sich z. B. hinsichtlich der Viskosität der hergestellten Mischungen. Aufgrund niedriger Viskosität bei ausreichender Thixotropie ist z. B. Epasol EP 9 nicht nur als Kleb- und Gießharz, sondern auch als Laminierharz gut einsetzbar. Epasol EP2 und Epasol FV/ZIS939 sind auch sowohl zum Kleben als auch zum Gießen und Laminieren verwendbar. Aufgrund der höheren Viskosität kann bei unregelmäßigen Formen (Kanten, Rundungen) zum Erleichtern der Walkarbeit beim Laminieren ein Vorwärmen der Einzelteile oder im Fall des mit niedriger Reaktionsgeschwindigkeit härtenden Klebstoffs Epasol FV/ZIS939 ein Vorwärmen des Klebstoffs auf etwa 40°C erfolgen.

Epasol EP1, EP6 und EP11 haben eine höhere Viskosität als z. B. Epasol EP9 und EP2. Diese Typen sind daher als fugenfüllende Klebstoffe einsetzbar. Besonders fugenfüllend sind jedoch hochviskose Spachtelmasse, z. B. Epasol SP 125.

Epilox-Harze (Epilox A20-00, Epilox T20-20) sind im Gegensatz zu den Epasol-Harzen (außer Epasol EP9) füllstofffrei. Der Anwender dieser Harze hat, ausgehend von der Verwendung als Kleb-, Gieß-, Laminierharz bzw. Spachtelmasse, weitgehend die Möglichkeit, durch Füllstoffzugabe die Eigenschaften des Harzes selbst zu beeinflussen. Die Literatur [1, 2, 3] zeigt hierzu vielfältige Möglichkeiten.

Als Alternativlösung zur Epoxidharzanwendung ist die Anwendung von Polyurethan-Klebstoffen dann möglich, wenn die Schadstelle nicht druckbelastet ist und die geringere Temperaturbelastbarkeit sowie meist geringere Haftfestigkeit auf Metalloberflächen nicht stört [4]. Beschädigte Blechteile, z. B. Karosserieteile, können mit Hilfe von Polyurethan-Klebstoffen durch Kleben und Laminieren instand gesetzt werden. Der Klebstoff SyS pur V8416 ist niedrigviskos und demzufolge sowohl zum Kleben als auch zum Laminieren geeignet. Als hochviskoser fugenfüllender Klebstoff steht SyS pur V8412/1 zur Verfügung.

Für das Aufkleben von Brems- und Kupplungsbelägen haben sich Chemiplast K1200, ein heißhärtender Klebkitt auf Butadienbasis, bzw. Plastaphenal E, ein heißhärtender Klebstoff auf Phenolharzbasis, bewährt. Das System Elastosal H4/Härter: Mökodur H9202 (Systanat MR2) ist ein Klebstoff auf Polychloroprenbasis und z. B. einsetzbar, wenn beschädigte Förderbänder und Gummiteile instand gesetzt werden sollen.

Das heißhärtende Epoxidharzpulver Epilox RZ50-71 wird hauptsächlich eingesetzt, um verschlissene Wälzlager- sowie Wellendichtringsitz an Wellen und Achsen instand zu setzen. Als Verfahren werden das manuelle bzw. mechanisierte Streuen sowie ferner das Wirbelsintern angewendet.

Die Anwendung von Polyamidpulver (Miramid H mit Zusatzstoff [5]) stellt eine Alternative zur Anwendung von Epoxidharzpulver Epilox RZ50-71 dar. Die Polyamidbeschichtung hat u. a. folgende Vorteile [6]:

- günstiger anwendbar für die Instandsetzung von Gleitlagern (geringerer abrasiver Verschleiß bei höheren Belastungen, höhere Belastbarkeit generell)
- niedrigere spezifische Kosten für Auftragswerkstoff (Epilox RZ50-71 rd. 0,04 M/cm³ Schicht, Miramid H max. 0,02 M/cm³ Schicht)
- günstigere Schlagzähigkeit.

3. Zur Ökonomie der Platanwendung

Im Jahr 1984 wurde je Kilogramm Plastwerkstoff eine durchschnittliche Neuteilwertersparung von 9645 M erzielt [7]. Der ökonomische Nutzen als Differenz zwischen Neuteilwert und Instandsetzungsaufwand wurde mit rd. 6700 M/kg Plastwerkstoff ermittelt [7]. Folglich beträgt der durchschnittliche Instandsetzungsaufwand nur rd. 30% des Neuteilwerts.

4. Zusammenfassung

Aus dem vielfältigen Anwendungsbereich von Klebstoffen und Beschichtungspulvern im landtechnischen Instandsetzungswesen wurden Beispiele aufgeführt.

Das Erschließen von Reserven dieser Art der Platanwendung setzt u. a. voraus, daß für Instandsetzungstechnologien geeignetes Informationsmaterial bereitgestellt wird. Mit der Erarbeitung von Verfahrenskennblättern zu den Verfahren Kleben, Gießen, Laminieren (KGL-Technik), Wirbelsintern und Streuen von Plastpulver wurde hierzu ein Beitrag geleistet [3, 8, 9]. Das Ziel der Verfahrenskennblätter ist eine umfassende Charakterisierung der Werkstoffeigenschaften, der Technologien, der Werkstattausrüstungen und der Forderungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes [10].

Literatur

- [1] Ludeck, W.: Handbuch der Kleb-, Gieß- und Laminiertechnik. Leipzig: VEB Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1979.
- [2] Kindermann, J.: Übersicht über einige nichtfaserige Produkte in ihrer Eigenschaft als Füllstoffe, insbesondere für Gießharze und Metallklebstoffe. die Technik, Berlin 25 (1970) 9, S. 597-600.
- [3] Puttscher, R.; Suggé, R.: Verfahrenskennblatt KGL-Technik. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Dokumentation 1981.
- [4] Puttscher, R.; Starkow, K.: Anwendungsmöglichkeiten von Polyurethanen im Vergleich zu Epoxidharzen. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Dokumentation 1985.

Fortsetzung auf Seite 522

Aufgaben der Leiter bei der Inbetriebnahme und beim Betreiben überwachungspflichtiger Hebezeuge

1. Vorbemerkung

In den Betrieben und genossenschaftlichen Einrichtungen der Landwirtschaft erhöht sich ständig die Anzahl moderner technischer Anlagen. Damit nimmt auch der Anteil solcher Anlagen zu, von denen bei unsachgemäßem Herstellen und Betreiben Gefahren ausgehen können und die deshalb einer besonderen Überwachung unterliegen. Anlässlich von Kontrollen durch das Staatliche Amt für Technische Überwachung wurde wiederholt festgestellt, daß die Kenntnisse von Leitern und leitenden Mitarbeitern über ihre Aufgaben und Pflichten bei der Inbetriebnahme und beim Betreiben überwachungspflichtiger Anlagen nicht in jedem Fall den Erfordernissen entsprachen. Nachfolgend wird auf die Forderungen in Rechtsvorschriften hingewiesen, zu denen im Bereich der Landwirtschaft am häufigsten Abweichungen auftraten.

2. Beachten von Rechtsvorschriften unerlässlich

In der Ersten Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung – überwachungspflichtige Anlagen [1] – sind die grundlegenden Festlegungen zur Überwachungspflicht und zu den sich daraus ableitenden Aufgaben, beginnend bei der Forschung und Entwicklung bis hin zum Betreiben und Instandhalten sowie zum Verhalten bei Unfällen und Havarien, getroffen worden. Die nachfolgenden Ausführungen sollen einen Überblick darüber vermitteln, welche Hebezeuge überwachungspflichtig sind und welche Aufga-

ben sich daraus für die zuständigen Leiter ergeben.

In der Anordnung über die Nomenklatur überwachungspflichtiger Hebezeuge und Lastaufnahmemittel [2] ist festgelegt, daß motorisch angetriebene Hebezeuge, die in explosions-, schlagwetter- oder explosivstoffgefährdeten Betriebsstätten eingesetzt werden, sowie motorisch angetriebene Hebezeuge mit einer Tragfähigkeit über 1 t und einer konstruktiven Hubhöhe über 2 m und solche, deren konstruktive Hubhöhe 5 m übersteigt und deren Tragfähigkeit über 0,5 bis 1 t liegt, einer Überwachung durch das Staatliche Amt für Technische Überwachung (nachfolgend Amt genannt) unterliegen. In der Ziffer (3) der Anordnung sind die von dieser Festlegung ausgenommenen Hebezeuge aufgeführt.

3. Aufgaben der künftigen Betreiber vor der Inbetriebnahme überwachungspflichtiger Hebezeuge

In der Landwirtschaft werden hauptsächlich mobile Hebegeräte, z. B. die Mobilkrane T174 und TIH-445, betrieben. Diese in Serie hergestellten Hebezeuge haben eine Typzulassung durch das Amt. Eine Kopie dieser Typzulassung ist in der mitgelieferten Dokumentation des jeweiligen Geräts enthalten. Sofern darin keine anderslautenden Auflagen an den Betreiber enthalten sind, genügt es, die Inbetriebnahme des Hebezeuges der zuständigen Inspektion des Amtes unter Angabe des Typs, des Baujahres und der Fabriknummer schriftlich mitzuteilen.

Ist die Aufstellung eines ortsfest betriebenen Kranes, z. B. eines Brückenkranes, Portalkranes, Säulendrehkranes, vorgesehen, so muß der zukünftige Betreiber bei der für ihn zuständigen Inspektion des Amtes die Zustimmung zum Projekt einholen. Hierbei geht es darum, rechtzeitig vor Aufstellung der Anlage die Einbauverhältnisse, wie Abstände zu Gebäuden und Maschinen, vorgesehene Stromzuführungen, Transportwege, zu beurteilen und erforderlichenfalls Veränderungen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften zu veranlassen. Alle weiteren Aktivitäten bis hin zur Vorbereitung der Zustimmung zur Inbetriebnahme obliegen dem Hersteller des Kranes, so daß dem zukünftigen Betreiber hieraus meist keine Aufgaben entstehen. Nach erfolgter Zustimmung zur Inbetriebnahme durch die zuständige Inspektion des Amtes darf der Kran in Betrieb genommen werden.

4. Aufgaben der Leiter beim Betreiben überwachungspflichtiger Hebezeuge

Die wesentlichen Aufgaben leiten sich aus der bereits erwähnten 1. DB zur ASVO [1], aus der Nomenklatur überwachungspflichtiger Hebezeuge und Lastaufnahmemittel [2] sowie aus dem Standard TGL 30 350/11 [3] ab. Hervorzuheben ist, daß

- Zu- und Abgänge überwachungspflichtiger Hebezeuge der zuständigen Inspektion des Amtes zu melden sind
- Unfälle und Havarien an und im Zusammenhang mit solchen Anlagen ebenfalls zu melden und Veränderungen des Ereignisortes erst nach Zustimmung zulässig sind
- die Bedienung überwachungspflichtiger Hebezeuge meist nur Werkträgern gestattet ist, die im Besitz eines Befähigungsnachweises für die Bedienung von überwachungspflichtigen Hebezeugen sind
- die Wartung überwachungspflichtiger Hebezeuge nur Werkträgern gestattet ist, die im Besitz eines entsprechenden Befähigungsnachweises sind
- die Revisionen aller Hebezeuge in periodi-

schen Abständen (im Normalfall halbjährlich) durchzuführen sind, wobei die Revisionen überwachungspflichtiger Hebezeuge nur von Revisionsberechtigten für überwachungspflichtige Anlagen gemäß [4] durchgeführt werden dürfen.

Für die Durchführung von Revisionen sollten die Betriebe möglichst eigene Revisionsberechtigte einsetzen. Sind die personellen Voraussetzungen nicht gegeben oder ist wegen des geringen Anlagenbestands die Ausbildung eines Revisionsberechtigten nicht vertretbar, so haben die Leiter zur Revisionsdurchführung Wirtschaftsverträge mit solchen Betrieben abzuschließen, die über Revisionsberechtigte verfügen.

Für den Fall, daß entsprechende Wirtschaftsverträge nicht abgeschlossen werden können, wurde mit der Anordnung über Revisionen an überwachungspflichtigen Anlagen in zusätzlicher Arbeit [5] eine weitere Möglichkeit geschaffen, die vorgeschriebenen Revisionen durchführen zu lassen.

Es besteht Veranlassung, einige weitere Aufgaben der Leiter besonders zu betonen, da ihre gewissenhafte Erfüllung eine entscheidende Voraussetzung dafür ist, Unfälle und Havarien weiter zu verringern:

- In vierteljährlichen Abständen sind alle Bedienpersonen von Hebezeugen (und nicht nur solche mit Befähigungsnachweis!) sowie die Hebezeugwärter, Revisionsberechtigten und Anschläger fachspezifisch zu belehren.
- Für den Einsatz mobiler Hebezeuge sind schriftliche Arbeitsaufträge, deren Inhalt dem Standard TGL 30 350/11, Abschn. 2.12. [3] zu entnehmen ist, auszufertigen. Vordrucke sind unter der Bestellnummer TÜ 9715, VV Freiberg, Außenstelle Dresden, erhältlich. Mit der ordnungsgemäßen Einsatzvorbereitung sollen vor allem solche spezifischen Gefahren, wie das Berühren spannungsführender Freileitungen oder der Absturz in Baugruben, ausgeschlossen werden.

Die aufgeführten Rechtsvorschriften [1 bis 7] müssen jedem Betreiber überwachungspflichtiger Hebezeuge zur Verfügung stehen, um ihn in die Lage zu versetzen, die ihm obliegenden Pflichten zu erfüllen und Rechtsverletzungen vorzubeugen. Bei auftretenden Unklarheiten sollte die zuständige Inspektion des Staatlichen Amtes für Technische Überwachung konsultiert werden.

Dipl.-Ing. W. Schulze, KDT
Dipl.-Ing. W.-A. Fritsch, KDT

Literatur

- [1] Erste Durchführungsbestimmung zur Arbeitsschutzverordnung – überwachungspflichtige Anlagen – vom 25. Okt. 1974. GBl. der DDR Teil I, Nr. 59, vom 4. Dez. 1974, S. 556.
- [2] Anordnung über die Nomenklatur überwachungspflichtiger Hebezeuge und Lastaufnahmemittel vom 15. März 1984. GBl. der DDR Teil I, Nr. 11, S. 152.
- [3] TGL 30 350/11 Gesundheits- und Arbeitsschutz; Hebezeuge; Arbeitsschutzgerechtes Verhalten beim Betreiben. Aug. Dezember 1977.
- [4] Anordnung über Revisionsberechtigte für überwachungspflichtige Anlagen vom 14. Jan. 1975. GBl. der DDR Teil I, Nr. 8, S. 171.
- [5] Anordnung über Revisionen an überwachungspflichtigen Anlagen in zusätzlicher Arbeit vom 10. Febr. 1983. GBl. der DDR Teil I, Nr. 9, S. 93.
- [6] TGL 30 350/14 Gesundheits- und Arbeitsschutz; Hebezeuge; Arbeitsschutzgerechtes Verhalten bei der Bedienung und Instandhaltung. Aug. Dezember 1977.
- [7] TGL 30 350/15 Gesundheits- und Arbeitsschutz; Hebezeuge; Verständigungszeichen. Aug. Dezember 1977. A 4075

Fortsetzung von Seite 521

- [5] Puttscher, R.; Starkow, K.: Verfahren zur Anwendung modifizierter Polyamidpulver. DDR-WP 221 185 A1 (C 08 L 77/00) Ausgabetag: 17. April 1985.
- [6] Puttscher, R.; Starkow, K.: Generelle Grundsätze zur Polyamidwendung in der LTI. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Anwenderdokumentation 1984.
- [7] Mitteilung des Hauptplastverantwortlichen des VEB Kombinat LTI an die Verfasser vom 10. Nov. 1984.
- [8] Puttscher, R.; Suggé, R.: Verfahrenskennblatt Wirbelsintern. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Dokumentation 1981.
- [9] Puttscher, R.; Suggé, R.: Verfahrenskennblatt Plastpulverstreuen. VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal, Dokumentation 1981.
- [10] Puttscher, R.; Stibbe, J.: Neue Verfahrenskennblätter der Plasttechnik. Landtechnische Informationen, Leipzig 21 (1982) 4, S. 64.

A 4754

Anmerkung der Redaktion:

Auf einer Anwendungsberatung in Berlin wurde vom Wissenschaftlichen Produktionszentrum für spezielle Polymere Sofia (VR Bulgarien) der neue Universalklebstoff Kanakonlit vorgestellt. Kanakonlit ist ein Einkomponentenklebstoff auf Zyanakrylatbasis und für die Verbindung verschiedener Werkstoffe (z. B. Metall, Plast, Glas, Keramik, Textil, Leder, Gummi) einsetzbar.

Für technische Einsatzfälle sind die Klebstoffe Kanakonlit-A, Kanakonlit-E und Kanakonlit-L vorgesehen. Bei Raumtemperatur härten sie in Sekundenschnelle ohne jeglichen Katalysator. An der Klebstelle ist eine hohe Zugfestigkeit erreichbar.

Kanakonlit-L mit einer Viskosität von 120 bis 500 mPa · s wird speziell zur Instandsetzung von Gummi-Textil-Gurtbändern empfohlen.