

Mit dem Bestehen der Abschlußprüfung haben die Lehrgangsteilnehmer die Kenntnisse nachgewiesen, die sie berechtigten, den Einsatz und die Verarbeitungstechnologie von Plasten festzulegen und zu überwachen und von der Zulassungskommission als Plastverantwortliche in ihren Betrieben anerkannt zu werden.

4. Weiterbildungsmaßnahmen

Um auch nach der Ausbildung der Plastverantwortlichen und -verarbeiter zu garantieren, daß die Betriebe ständig über den neuesten Stand auf dem Gebiete der Entwicklung neuer Plastwerkstoffe, Verfahren und Anwendungsmöglichkeiten informiert werden, sind für den genannten Personenkreis jährlich Weiterbildungsmaßnahmen vorgesehen. Das geschieht entsprechend der Arbeitsinstruktion Nr. 3/68 für die Plastverarbeiter einmal, die Plastverantwortlichen zweimal jährlich auf zentralen Veranstaltungen, die mit dem Arbeitsausschuß „Kleb- und Gießharztechnik“ des Bezirksverbandes Schwerin der KDT organisiert und durchgeführt werden.

Dabei zu behandelnde Schwerpunktthemen sind z. B.

„Stand der Neuentwicklung und Anwendung bei Epoxidharzen und Polyurethanen,“

„Sonderklebstoffe“,

„Anwendung von Epoxidharzen im Betonschutz“,

„Einsatz des Plast-Flammspritzens bei der Einzelteilinstandsetzung“,

Ing. H. BÖRNCHEN, KDT*

1. Einleitung

Dem Einsatz von gleitgelagerten Radkörpern aus Plasten sind unter Beachtung der zulässigen Gleitgeschwindigkeiten und Flächenpressungen Grenzen gesetzt [1]. Zur Erweiterung des Anwendungsbereiches ist es deshalb notwendig, diese Plastradkörper mit Wälzlagern zu versehen. Die im ILT dazu durchgeführten Untersuchungen hatten zum Ziel, Toleranzen zu ermitteln, die sichern, daß die Drehbewegung eines wälzgelagerten Plastteiles immer im Wälzlager erfolgt. Deshalb muß eine ausreichende und dauerhafte Preßverbindung zwischen Wälzlageraußenring und Plastkörper erreicht werden. Diese Verbindungsart benötigt keine zusätzlichen Verbindungselemente, wie z. B. Sicherungsringe, Paßstifte usw.

Voraussetzung für die kraftschlüssige Verbindung zweier Konstruktionsteile durch eine Preßverbindung ist die Vor-

Verwendete Formelzeichen

| | | |
|--------------------|-------------------|--|
| $\sigma_n A_i$ | $\frac{kp}{cm^2}$ | Normalspannung am Innendurchmesser des Außenteiles (Plastformteil) |
| $\sigma_n I_a$ | $\frac{kp}{cm^2}$ | Normalspannung am Außendurchmesser des Innenteiles (Wälzlager) |
| $\sigma_{Ai\ zul}$ | $\frac{kp}{cm^2}$ | zulässige Spannung für das Plastformteil |
| $\sigma_{Ia\ zul}$ | $\frac{kp}{cm^2}$ | zulässige Spannung für den Wälzlageraußenring |
| ΔU | μm | Grundtoleranz |
| ΔU_{min} | μm | kleinstzulässiges Untermaß |
| ΔU_{max} | μm | größtzulässiges Untermaß |
| D_{Ai} | mm | Innendurchmesser des Außenteiles |
| D_{Ia} | mm | Außendurchmesser des Innenteiles |
| F_H | kp | Haftkraft |
| S | mm | Wanddicke |
| D_g | mm | Größtmaß der Bohrung |
| D_K | mm | Kleinstmaß der Bohrung |
| N | mm | Nennmaß |

* Institut für Landmaschinentechnik Leipzig
(Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

„Arbeitsschutz beim Umgang mit Metallklebstoffen“ u. a. Die nächste Fachtagung dieser Art findet am 25. September 1970 in Schwerin statt.

5. Schlußbetrachtungen

Der ständig steigende Einsatz von Plastwerkstoffen stellt auch an die Betriebe des landtechnischen Instandsetzungswesens die Forderung nach der Ausbildung von Fachkräften vor allem auf dem Gebiet der Metallklebstoffverarbeitung, der Gießharz- und Laminieretechnik. Im LIW Schwerin und im Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal liefen insgesamt 15 Lehrgänge entsprechend den gesetzlichen Grundlagen, insgesamt 228 Lehrgangsteilnehmer wurden zu Plasttechnologien bzw. zu Fachkräften der KGL-Technik ausgebildet.

Davon kamen allein 125 Teilnehmer aus Betrieben der VVB Landtechnische Instandsetzung.

Die Anwendung der KGL-Technik in den Kreisbetrieben für Landtechnik und im Bereich des Meliorationswesens ist, bedingt durch das Fehlen einer größeren Anzahl von ausgebildeten Fachkräften, gegenwärtig noch völlig ungenügend. Hier können noch erhebliche Materialreserven erschlossen werden. Die regelmäßige Durchführung von Fachtagungen ermöglicht, die ausgebildeten Fachkräfte aus dem Bereich der VVB LTI ständig mit dem neuesten Stand der Entwicklung von Plastwerkstoffen, Verarbeitungsverfahren und ihrer Anwendung im landtechnischen Instandsetzungswesen vertraut zu machen.

A 8042

Zu einigen Problemen der Preßverbindung zwischen Lagern und Gehäusen aus Plasten

gabe eines Untermaßes, das auch unter Ausschöpfung der für die Fertigung zulässigen Toleranz wirksam sein muß. Für metallische Werkstoffe sind die dabei zulässigen Toleranzen in der TGL 0-7161 fixiert. Für Plastwerkstoffe bestehen noch keine verbindlichen Unterlagen für Preßverbindungen.

Das Erreichen eines funktionssicheren Preßsitzes einer Metall-Plast-Preßverbindung setzt voraus, daß die formstoffspezifischen Eigenschaften der Plasten berücksichtigt werden. Dazu gehören z. B.

- höherer thermischer Ausdehnungskoeffizient gegenüber Stahl
- Nachschwinden
- Wasseraufnahme
- Krieeffekt
- geringerer E-Modul als bei Stahl

Nach Ermittlung der kleinst- und größtzulässigen Untermaße kann man im Spritzgießverfahren Teile mit den geforderten Toleranzen herstellen, die keine mechanische Nachbearbeitung erfordern.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen nicht nur die Lösungswege zum Gesamtproblem aufzeigen, sondern gleichzeitig dem Plastanwender in den Werken und dem Praktiker im Instandhaltungssektor Möglichkeiten zeigen, wie Metall-Plast-Verbindungen durch Preßsitz gestaltet werden können.

2. Untersuchungen zur Ermittlung eines funktionssicheren Haftsitzes für eine Metall-Plast-Verbindung bei Verwendung des Plastwerkstoffes Miramid H

2.1. Theoretische Untersuchungen

Wird eine Metall-Plast-Verbindung durch einen Preßsitz erzeugt, entstehen an der Fügestelle tangentiale und radiale Spannungen. Diese beiden Spannungen wurden bei der Be-

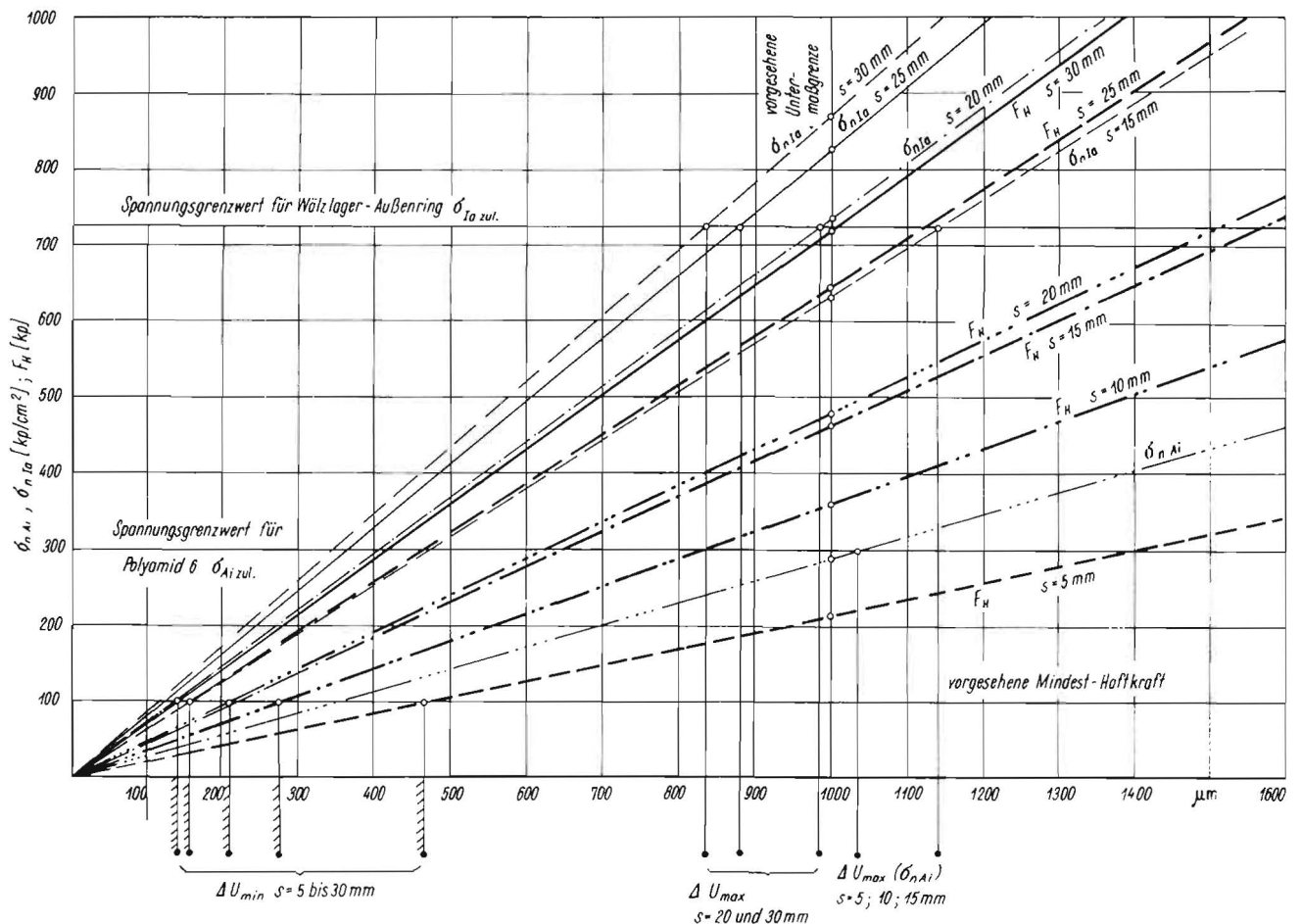


Bild 1. Verspannungsschaubild für Preßverbindungen zwischen Polyamid 6 und Wälzlager 6205

rechnung zu einer Normalspannung zusammengefaßt. Die Ermittlung der Bezugsgrößen, wie Haftkraft, Flächenpressung, Normalspannung und Spannungsgrenzwert für das Wälzlager, erfolgte nach den Berechnungsgrundlagen für metallische Werkstoffe [2] unter Berücksichtigung der mechanischen und thermischen Eigenschaften des Plastwerkstoffes Miramid H. Die rechnerisch ermittelten Bezugsgrößen wurden in ein Verspannungsschaubild eingetragen. Durch vorgegebene Grenzbedingungen wurde die Größe des kleinst- und größtzulässigen Untermaßes vom Nennummaß ermittelt. Das Maß für ΔU muß für eine funktionssichere Preßverbindung so festgelegt werden, daß

- keine Überbeanspruchung des Plastmaterials eintritt,
- ein Verringern der Lagerluft unter einen zulässigen Wert verhindert wird,
- die erforderliche Mindesthaftkraft des Lagers im Gehäuse vorhanden ist,
- die Kriecheffekte auf ein Minimum reduziert werden.

2.1.1. Allgemeine Betrachtungen zum Verspannungsschaubild

Für die Wälzlager der Baureihe 6200 bis 6210 wurden Verspannungsschaubilder aufgestellt. Sie ermöglichen es, Untermaßbereiche für die Auslegung der Wälzlagersitze zu ermitteln. Bild 1 zeigt das Verspannungsschaubild für das Wälzlager 6205.

Der parallel zur Abszisse eingezeichnete Spannungsgrenzwert für Miramid H wurde auf 300 kp/cm² festgelegt. Die Zugfestigkeit an der Fließgrenze liegt nach Prospektangabe des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“ für Miramid H bei

750 kp/cm². Aufgrund der Festlegung des Betrages auf 300 kp/cm² als Spannungsgrenzwert stellt sich bei Zugbeanspruchung für das Plastteil ein nahezu linearer Verlauf der Dehnung ein. Die Größe der sich einstellenden und bleibenden Dehnung sichert über einen langen Zeitraum eine ausreichende Haftkraft, die für einen funktionssicheren Betrieb erforderlich ist. Der Spannungsgrenzwert für den metallischen Werkstoff (s. dazu Bild 1, Wälzlageraußenring) wurde rechnerisch ermittelt, wobei die Einhaltung der zulässigen radialen Lagerluft, die großen Einfluß auf die Nutzungsdauer des Wälzlagers hat, berücksichtigt worden ist.

Bei Berechnung der Bezugsgrößen entsprechend Abschnitt 2.1 wurde vorerst generell für alle Lagerdurchmesser der Wälzlager 6200 bis 6210 ein Untermaß von 1000 μm gewählt, d. h. der Innendurchmesser (D_{Ai}) wurde 1000 μm kleiner gehalten als der Außendurchmesser (D_{Ia}) des Wälzlagers.

Im Verspannungsschaubild des jeweiligen Wälzlagers ist die Untermaßgrenze von 1000 μm als Parallele zur Ordinate aufgetragen. Die rechnerisch ermittelten Bezugsgrößen $\sigma_{n Ia}$, $\sigma_{n Ai}$ und F_H beziehen sich auf diese Untermaßgrenze.

Der Schnittpunkt der Koordinatenachsen und der errechnete, auf der vorgegebenen Untermaßgrenze aufgetragene Wert geben die Neigung der Geraden an. Das größtzulässige Untermaß wird entweder als Schnittpunkt der parallel zur Abszisse eingezeichneten Grenzbedingung $\sigma_{Ai zul.} = 300$ kp/cm² mit der Normalspannung $\sigma_{n Ai}$ oder als Schnittpunkt zwischen der zulässigen Spannung für den Wälzlageraußenring $\sigma_{Ia zul.}$ und der Normalspannung $\sigma_{n Ia}$ ermittelt. Der sich hieraus ergebende Schnittpunkt ist das größtzulässige Untermaß. Der Schnittpunkt zwischen der parallel zur Abszisse eingezeichneten Mindesthaftkraft mit der

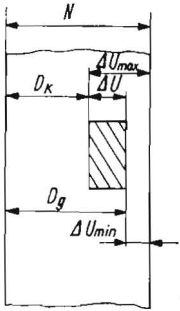


Bild 2. Schematische Darstellung der Untermaße

Tafel 1. Ermittelte Toleranz für das Wälzlager 6205 (Außendmr. 52 mm) in Zuordnung des Wanddickenbereiches

| Wanddickenbereich mm | Nennabmaße μm | \approx Toleranz |
|----------------------|--------------------------|--------------------|
| 8 ... 9 | -1 040 - 310 | ZB 14 |
| 10 ... 12 | -1 040 - 240 | ZA 14 |
| 13 ... 15 | -1 040 - 200 | ZA 14 |
| 16 ... 17 | -1 010 - 180 | Z 14 |
| 18 ... 20 | - 970 - 170 | Z 14 |
| 21 ... 24 | - 910 - 160 | Z 14 |
| 25 ... 28 | - 860 - 160 | Z 14 |
| 29 ... 30 | - 830 - 160 | Z 14 |

errechneten Haftkraft F_H fixiert das kleinstzulässige Untermaß. Die erforderliche, vorzugebende Mindesthaftkraft resultiert aus Praxisversuchen.

Die Durchmesseränderung, die infolge des Temperatureinflusses erfolgt, ist bei der Festlegung des kleinstzulässigen Untermaßes zu berücksichtigen.

Die im Verspannungsschaubild ermittelten Toleranzgrößen beziehen sich auf eine Normaltemperatur von 20 °C.

Wie aus dem dargestellten Verspannungsschaubild (zuge schnitten auf das Wälzlager 6205, Außendmr. = 51 mm) ersichtlich ist, ergeben sich für eine Metall-Plast-Preßverbindung größere Nennabmaße als bei Metall-Preßverbindungen. Dadurch wird der relativ niedrige Elastizitätsmodul des Plastwerkstoffes, der gegenüber metallischen Werkstoffen ein bis zwei Zehnerpotenzen niedriger liegt, teilweise ausgeglichen.

2.1.2. Aufstellung von Toleranzschaubildern in Abhängigkeit von der Wanddicke

Das Untermaß ΔU ($\Delta U_{\min} \leq \Delta U \leq \Delta U_{\max}$) (Bild 2) erzeugt beim Fügen des Wälzlagers mit dem Plastformteil eine Spannung (σ_{nAi} und σ_{nIa}) sowie eine Haftkraft (F_H). Durch den zeitlich bedingten Spannungsabbau infolge des Kriecheffektes (Spannungsrelaxation) wird proportional dazu die Haftkraft vermindert. Diese Tatsache wurde bei der Tolerierung berücksichtigt.

Die Funktionstüchtigkeit der Verbindungen wird durch den Spannungsabbau oberhalb der festgelegten minimalen Wanddicke nicht mehr negativ beeinflusst. Die erforderliche Betriebsfestigkeit des Plastformteiles mit Wälzlagerung ist durch den festgelegten und rechnerisch ermittelten Spannungsgrenzwert ($\sigma_{Ai zul.}$ und $\sigma_{Ia zul.}$) nach dem Verspannungsschaubild gegeben

Tafel 2. Richtwerte für Mindestwanddicken in Zuordnung der Wälzlager 6200 ... 6210

| Wälzlager | 6200 | 6201 | 6202 | 6203 | 6204 | 6205 | 6206 | 6207 | 6208 | 6209 | 6210 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| errechnete Mindestwanddicke des Plastformteiles in mm | 4,62 | 4,92 | 5,40 | 6,15 | 7,23 | 8,00 | 9,55 | 11,0 | 12,3 | 13,10 | 13,85 |
| gewählte Mindestwanddicke des Plastformteiles in mm | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 7,5 | 8,00 | 9,55 | 11,0 | 13,0 | 13,00 | 14,00 |

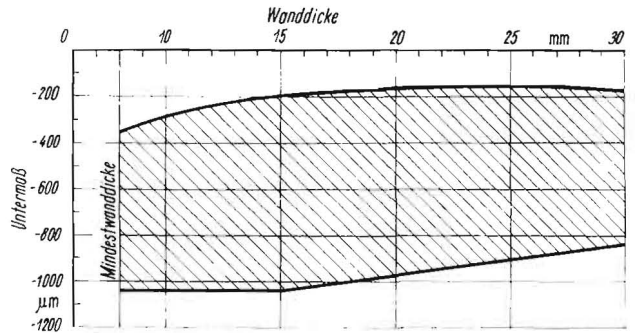


Bild 3. Toleranzfelder für Preßverbindungen zwischen Polyamidgehäusen und Wälzlager 6205 in Abhängigkeit von der Wanddicke

In Auswertung der Versuchsergebnisse, die bei der Erprobung von wälzgelagerten Plastkettenspannrädern und Plaststahlagergehäusen anfielen, konnten Richtwerte für die Ausbildung der Mindestwanddicke abgeleitet werden. Dem Wälzlager 6205 (Lageraußendurchmesser 52 mm) wurde eine Mindestwanddicke von 8 mm zugeordnet.

Die Erprobung zeigte, daß mit einer Wanddicke von 8 mm die Haftkraft erhalten blieb und damit eine uneingeschränkte Funktionstüchtigkeit erreicht war.

Anhand der aufgestellten Verspannungsschaubilder mit den zugeordneten Grenzbedingungen wurden die kleinst- und größtzulässigen Untermaßgrenzen ermittelt und in Toleranzschaubildern in Abhängigkeit von der Wanddicke dargestellt. Bild 3 zeigt ein Toleranzschaubild für das Wälzlager 6205.

Um eine Aussage über die Größe der Toleranz für Wanddicken zu erhalten, für die keine Ermittlung der Untermaße erfolgte, wurden die sich aus den Verspannungsschaubildern ergebenden ΔU_{\max} - und ΔU_{\min} -Werte als Punkte zweier Grenzkurven betrachtet und somit die Eingrenzung des Toleranzfeldes in Abhängigkeit von der Wanddicke erreicht. Zur Kontrolle dieser Werte wurden die Untermaße für mehrere Wanddicken errechnet. Es ergab sich annähernde Übereinstimmung zwischen dem rechnerisch und zeichnerisch ermittelten Toleranzfeld.

Die Eingruppierung der IT-Qualitäten erfolgte auf der Grundlage der TGL 7151.

Hierzu ist zu vermerken, daß keine eindeutige Übereinstimmung zu den ISA-Grundtoleranzen vorliegt. Die Angabe der Toleranzgröße gemäß der IT-Qualitäten in Zuordnung des Nennmaßbereiches in Tafel 1 soll lediglich veranschaulichen, welcher Toleranzstufe die ermittelten Nennabmaße (gemäß Bild 1) ungefähr zuzuordnen sind.

Analog dazu erfolgte die Bestimmung der Lage des Toleranzfeldes. Die Kurzzeichen wurden TGL 0-7161 entnommen. Eine eindeutige Übereinstimmung zur TGL 0-7161 liegt nicht vor.

Um eine Stufung der Mindestwanddicken in Zuordnung der Wälzlager 6200 bis 6210 vornehmen zu können, wurden entsprechende Richtwerte errechnet. Dabei lag das Verhältnis

Wanddicke zu Außendurchmesser des Wälzlagers $\left(\frac{s}{D_{Ia}}\right)$ das beim erprobten Anwendungsfall 0,154 beträgt, allen anderen Lagern zugrunde.

Tafel 2 vermittelt eine Zusammenfassung der errechneten und vorgeschlagenen Mindestwanddicken. Diese vorgeschlagenen Mindestwanddicken würden im Widerspruch zu einer plastgerechten Konstruktion stehen, da bekanntlich große Wanddicken und Materialanhäufungen zu Einfallstellen führen können. Daher ist die Anordnung des Wälzlagersitzes im Sinne einer plastgerechten Konstruktion so zu lösen, daß die Radscheibe die Funktion der Wanddicke für den Wälzlagersitz übernimmt, wobei entsprechende Versteifungen durch Rippen u. a. am Umfang der Radscheibe, beginnend am Wälzlagersitz, zu empfehlen sind.

2.2. Labor- und Praxisuntersuchungen und deren Ergebnisse

Mit Hilfe einer Zug-Druck-Prüfmaschine erfolgten Untersuchungen über den möglichen Abfall der Haftkraft, der infolge des Kriecheffektes vom Zeitpunkt des Fügens an bei Plastformteilen entstehen kann. Dabei wurden Plastkettenspanner geprüft, die mit dem Wälzlager 6204 etwa 350 h in der Praxis im Einsatz waren. Das Nennabmaß für den Wälzlagersitz betrug nach dem Spannungsschaubild:

- 910 µm (unteres)
- 230 µm (oberes).

Um ein gesichertes aussagefähiges Ergebnis über die vorhandene Haftkraft zu erzielen, wurden 10 St. Plastkettenspanner mit einem einheitlichen Untermaß von 800 µm untersucht. Die noch vorhandene Haftkraft betrug 232,5 kp (arithmetischer Mittelwert). Die Haftkraft hatte sich nach dem Zeitpunkt des Fügens nicht verringert. Eine nach 8 Monaten erfolgte weitere Kontrolle ergab, daß die Haftkraft im Durchschnitt um 10 kp abgefallen war. Die Mindesthaftkraft von 100 kp war also mit großer Sicherheit noch vorhanden. Daraus läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß der erzeugte Haftsitz bis zur Betriebsuntauglichkeit des Plastformteiles bzw. des Wälzlagers erhalten bleibt.

Um statistisch gesicherte Werte zu erhalten, wurden mehr als 50 Stück wälzgelagerte Plastformteile in der Praxis erprobt, die unterschiedlichen Einsatzbedingungen ausgesetzt waren. Die Versuchsergebnisse weisen eindeutige Funktionsfähigkeit aus. Der Festsitz des Wälzlagers war bei allen erprobten Funktionsmustern gewährleistet.

2.3. Empfehlungen für das Fügen von Wälzlager und Plastteilen

Um ein leichtes Fügen des Wälzlagers zu gewährleisten, muß eine Erwärmung des Plastformteiles erfolgen. Dazu werden zwei Möglichkeiten vorgeschlagen:

- Erwärmung im Wärmeschrank (evtl. mit Luftumwälzung)
- Erwärmung im Wasserbad.

Die Plastformteile aus Miramid H sind etwa 30 min bei 80 °C zu erwärmen. Dadurch ist es möglich, das Wälzlager ohne Fügevorrichtung in den Wälzlagersitz einzubringen. Nach Abkühlung auf Raumtemperatur stellt sich der geforderte Haftsitz ein.

Vorrangig sollte die Erwärmung im heißen Wasserbad erfolgen, da dabei gleichzeitig dem Plastteil die erforderliche Feuchtigkeit zugeführt [3] und dadurch dem Einfluß der Umgebungsfeuchte entgegengewirkt wird. Nach der Entnahme des Plastformteiles aus dem Wasserbad ist das anhaftende Wasser zu entfernen, um eine Wassereinlagerung im Wälzlager zu vermeiden.

Bei Instandsetzung von Maschinen bzw. Baugruppen, die mit wälzgelagerten Plastteilen ausgerüstet sind, ist das Plastteil vor der Montage des Wälzlagers zu erwärmen, wodurch die vorhandene Preßpassung weitgehend erhalten bleibt.

Ein Untermaßverlust, der sich durch mehrmaliges Fügen infolge Glättung der Oberfläche evtl. einstellt, blieb bei der Untersuchung unberücksichtigt. Es wurde davon ausgegangen, daß keine mechanische Nachbearbeitung des Preßsitzes nach dem Spritzgießen erfolgt und somit bereits bei dem

ersten Fügen des Wälzlagers eine relativ glatte Oberfläche vorliegt. Eine Rauhtiefenermittlung an gespritzten Plastteilen (Lagersitz) unterblieb deshalb.

Zusammenfassung

Durch das Aufstellen von Verspannungsschaubildern in Verbindung mit der Festlegung der Spannungsgrenzwerte für den Wälzlageraußenring und den Plastformkörper ist es möglich, einen Toleranzbereich zu ermitteln, der eine beständige Preßverbindung von Miramid H in Kombination mit metallischen Werkstoffen ermöglicht. Dadurch ist die spritztechnische Herstellung von Plastformteilen aus Miramid H mit einem passungstolerierten Wälzlagersitz unter Einhaltung der vorgegebenen Technologie möglich.

Gegenüber Metallpreßverbindungen ergeben sich für Metall-Plastverbindungen größere Nennabmaße. Die Einflußgrößen auf die Maßhaltigkeit, wie z. B. Schwind und Quellung werden beherrscht, indem der Plastverarbeiter beim Bau des Spritzgießwerkzeuges das Untermaß für den Wälzlagersitz in die Mitte der vorgegebenen Toleranz legt. Dadurch kann man auf die Einhaltung einer feinen Toleranz verzichten, die letztlich einen Mehrkostenaufwand im Formenbau und in der Serienfertigung verursacht.

Die Anwendung der ermittelten Toleranzfelder ist für andere Lagerreihen möglich unter Beachtung bestimmter Bedingungen.

Da bei der Berechnung der einzelnen Funktionsgrößen die Durchmesserhältnisse und für die Haftkraft die Breite des Wälzlagers (Fügelänge) zugrunde gelegt wurden, sind die ermittelten Toleranzen spezifisch diesen zugeordnet. Bei gleichen Abmessungen anderer Lagerreihen können die gleichen Toleranzen wie bei der Lagerreihe 62 verwendet werden, bei anderen Typenreihen sind die abweichenden Außenabmessungen zu berücksichtigen. Die Anwendbarkeit der erarbeiteten Toleranzfelder zur Herstellung einer Preßverbindung zwischen Vollwelle und Plasteteil ist nur dann möglich, wenn gleiche Belastungen der Preßverbindungen wie bei den Wälzlagersitzen erfolgen.

Metall-Plast-Preßverbindungen, die für eine Drehmomentübertragung bestimmt sind, sind speziell zu untersuchen. Kriterien sind dabei Belastungsart und -größe.

Literatur

- [1] RUNKI, P.: Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten von Thermoplasten für gleitgelagerte Kettenspanner. Jahresbericht des Instituts für Landmaschinentechnik, Reg.-Nr. 29/65
- [2] FRONIUS, ST.: 4. Lehrbrief Fach Maschinenelemente, Technische Hochschule Dresden (1959)
- [3] KNOBLOCH, H.: Berechnung von Feuchte-Einflüssen bei Polyamid-Fertigteilen. Konstruktion 14 (1962) H. 4, S. 141 bis 146 A 7832

Baufachtagung in Budapest

Der Wissenschaftliche Verein für Bauwesen in der ÚVR veranstaltet unter Mitwirkung des Agrarwissenschaftlichen Vereins und des CIGR die

III. Tagung über Bauen in der Landwirtschaft in Budapest vom 17. bis 19. November 1970.

Themen der Tagung:

Tierhaltung und sonstige Zweige der Nahrungsgüterwirtschaft.

Tagungssprachen:

Ungarisch, deutsch, russisch. Synchronübersetzung.

Anmeldung und Auskunft:

Wissenschaftlicher Verein für Bauwesen, Budapest V., Szabadság tér 17.

Fernschreiber: 774/MTESZ-Budapest/ETE

A 8063