

Einsatzmöglichkeiten von Kunststoffen (Plasten) im Landmaschinenbau

Von Ing. A. KEIL, Wiederitzsch b. Leipzig

DK 631.3:621.82:679.5

Mit nachfolgendem Artikel eröffnen wir eine Aufsatzreihe über die Verwendungsmöglichkeiten von Plasten (Preßmassen bzw. Schichtpreßstoffen) in der Landmaschine. Dieses Thema wurde auf einer Arbeitstagung des Fachverbandes Agrartechnik der KdT am 17. März 1954 in Berlin grundlegend behandelt. Der Vorbereitung einer fruchtbringenden Aussprache dienten mehrere Fachreferate, die fortlaufend an dieser Stelle veröffentlicht werden sollen. Wir bitten auch unsere Leser um eine rege Diskussion, damit dieses wichtige Problem weiter gefördert wird.

Die Redaktion

Zu Beginn erscheint eine Bemerkung zu dem Ausdruck „Kunststoffe“ notwendig. Gewiß sind die Werkstoffe, von denen hier die Rede sein wird, Kunststoffe, denn sie werden vollsynthetisch erzeugt. Mit dem Namen Kunststoff verbindet sich jedoch leider bei vielen Menschen fast automatisch der Begriff „Ersatzstoff“ im Sinne der Unzulänglichkeit, der Notmaßnahme. Es wird dadurch – oftmals grundlos – eine Voreingenommenheit geschaffen, die diesen Menschen den freundschaftlichen Kontakt mit den neuen Werkstoffen erschwert. Man sollte daher den Ausdruck „Kunststoff“ vermeiden und dafür den treffenderen Ausdruck „Plast“ verwenden.

Hierzu ein kleines Beispiel aus einem anderen Industriezweig: Es wurde für die von den Frauen so begehrte neue Strumpffart nicht der Ausdruck „Kunststoffstrumpf“ geprägt, sondern man kaufte sie unter dem Namen „Perlonstrumpf“ oder „Nylonstrumpf“. Mit diesen Bezeichnungen ist für jede Frau eine bestimmte Vorstellung verbunden, die sie veranlaßt, diese Strümpfe – entgegen den bisherigen Gepflogenheiten – besonders zu behandeln, nämlich werkstoffgerecht.

Wir Techniker sollten uns daran ein Beispiel nehmen und bei der Benennung der für uns in Frage kommenden vollsynthetischen Werkstoffe uns des hierfür geprägten Ausdrucks „Plaste“ bedienen (der Plast, die Plaste).

Man unterscheidet hierbei zwei Hauptgruppen:

1. Thermoplaste, die beliebig oft, innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs elastisch und in einem darüberliegenden Temperaturbereich plastisch, formbar sind, und
2. Duroplaste, die nur einmal – nämlich bei ihrer Formgebung – plastisch formbar sind und danach auch unter höchsten Temperaturen nicht wieder erweichen.

Für die Maschinenbauer kommen vorwiegend Duroplaste in Frage. Diese Hauptgruppe wird in zwei Untergruppen geteilt:

- a) Phenoplaste, bei denen das Bindemittel Phenol- bzw. Kresol-Harz ist, und
- b) Amino-Plaste, bei denen Melamin- oder Carbamid-Harze Bindemittel sind.

Zur Zeit sind im Maschinenbau die Phenoplaste am gebräuchlichsten. Ihrem Gefügebau nach, der durch die Art und Form der Füllstoffe bestimmt wird, unterscheidet man Preßmassen, die in allseitig geschlossenen Preßformen verarbeitet werden müssen, und Schichtpreßstoffe, die als Platten, Rohre oder Profile meist in zwei- oder vierseitig offenen Formen gepreßt werden.

Die Preßmassen können körnige oder faserige Struktur haben. Außerdem unterscheidet man organische und anorganische Füllstoffe. Charakteristische Vertreter ihrer Art sind die Plasttypen 11, 74, 77 und das Preßschichtholz (Bild 1 bis 4).

Die wichtigsten Typen sind mit ihren physikalischen Eigenschaften in zwei Tafeln zusammengefaßt (Tafel 1 und 2).

Jeder Industriezweig stellt an seinen Maschinenpark bestimmte, betriebsbedingte Anforderungen, und der Maschinenbauer tut gut daran, diesen Anforderungen Rechnung zu tragen. Das ist nicht

immer leicht. Gerade im Landmaschinenbau entsteht oftmals der Eindruck, daß die hier auftretenden Beanspruchungen den Maschinen und Geräten das Höchste abverlangen, manchmal sogar noch etwas mehr. Es soll hier nicht untersucht werden, warum das so ist. Es liegt auch nicht in der Absicht dieser Ausführungen, Vorschläge zu machen, wie beispielsweise zu hohe Fahrgeschwindigkeiten bei schleppergezogenen bespannten Maschinen unter schlechten Arbeitsverhältnissen zu vermeiden sind. Das ist Angelegenheit jeder einzelnen MTS. Man muß dies alles aber erwähnen, um besondere Aufmerksamkeit auf die Tatsache zu lenken, daß die Verhältnisse in der Landwirtschaft durch die Motorisierung z. Z. so liegen, daß jede Maschine in Grund und Boden gefahren werden kann, wenn die Kollegen, denen sie anvertraut ist, nicht das notwendige technische Gefühl und das notwendige Verantwortungsbewußtsein haben. Das führt manchmal – vor allem bei Neuentwicklungen – zu einer gewissen Unsicherheit in den Kreisen der Konstrukteure. Man kann ja letzten Endes nicht Maschinen bauen, die so dimensioniert sind, daß sie allen Beanspruchungen gewachsen wären. Man muß bei der Festlegung der Dimensionen auch eine bestimmte, zulässige Höchstbeanspruchung festlegen, die nicht überschritten werden darf. Wird sie aber doch überschritten, dann ergibt sich, daß keine Maschine so harmonisch gebaut ist, daß alle Teile gleichzeitig versagen, sondern es zeigt sich der sogenannte schwache Punkt. Wenn dieser beseitigt werden kann, so geschieht dies, meist zeigt sich dann aber der nächste schwache Punkt, und wenn der Überbeanspruchung kein Einhalt geboten wird, dann wird der ursprünglich stärkste Punkt einer Maschine zum letzten schwachen Punkt, und es ist praktisch eine neue Ausführung entstanden. Zu einer Zeit, als die Maschinen nur von Tieren gezogen wurden, hatte man diesbezüglich wahrscheinlich weniger Sorgen. Eine weitere Erschwerung im Landmaschinenbau ist die Forderung, trotz der hohen Beanspruchung möglichst leicht zu bauen. Es bleibt dabei nicht aus, daß Verwindungen auftreten, die vor allem sich bewegende Maschinenteile erhöht beanspruchen. Betrachten wir unter dem Gesichtswinkel des Plasteinsatzes zuerst das Gebiet der Lagerung:

Vorweg sei bemerkt, daß nicht jedes Metallager durch ein Plastlager ersetzt werden kann. Umgekehrt kann auch nicht jedes Plastlager durch ein Metallager ersetzt werden. Der letztgenannte Fall hat nur theoretisches Interesse, weil die Tendenz hierzu nicht vorhanden ist. Die Plastwerkstoffe haben gegenüber den Metallen Vor- und Nachteile. Manche Metallfachleute behaupten voreingenommenerweise, Plaste hätten mehr Nachteile als Vorteile. Soweit sie sich dabei auf nachweisbare Fehlschläge beim Einsatz von Plasten berufen, erweckt es zunächst den Anschein, als hätten sie recht. Geht man aber der Ursache der Fehlschläge im einzelnen nach, so stellt sich meist heraus, daß ein mehr oder weniger gedankenloser Nachbau einer Metallagerkonstruktion oder die Verwendung eines falschen Plasttyps zu einem nicht werkstoffgerechten Einsatz der Plaste geführt hat. Man muß sich mit dieser Materie vorher gründlich beschäftigen, wenn man Erfolg haben will.

Die wichtigsten und von den Metallen stark abweichenden Eigenschaften der Plaste sollen deshalb noch einmal kurz erläutert werden:

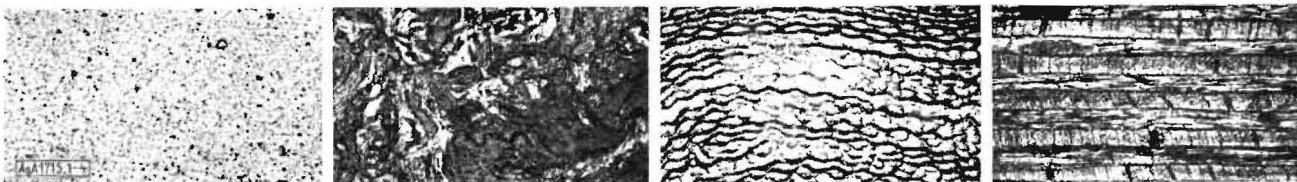


Bild 1 bis 4. Schliffbilder in 10facher Vergrößerung

Typ 11, Gesteinsmehlfüllung

Typ 74, Textil-Grobschnittzelfüllung

Typ 77, Textilbahnen

Plastefol (Preßschichtholz, Schnitt rechtwinklig zur Schichtlage)

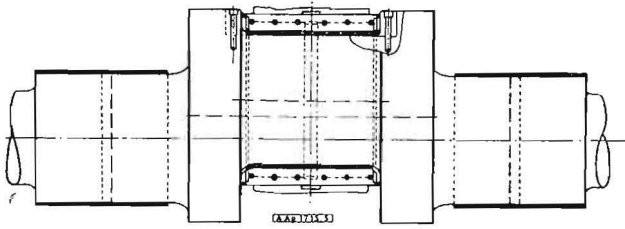


Bild 5. Mantellagerung einer Kurbelwelle

1. Alle Plaste sind mehr oder weniger stark hygroskopisch. Die Wasseraufnahme, die als Prüfmaßstab verwendet wird, bewegt sich zwischen 50 und 700 mg/100 cm² in 7 Tagen. Die Größe der Flüssigkeitsaufnahme ist abhängig von der Art des einwirkenden Stoffes und der Temperatur. Hochviskose Öle oder steife Fette werden je Zeiteinheit in geringeren Mengen aufgenommen als niedrigviskose Öle oder Wasser. Diese Eigenschaft hat den Vorteil, daß durch die Schmierstoffaufnahme sich gute Notlaufeigenschaften ergeben. Sie hat jedoch auch den Nachteil, daß hiermit eine Quellung verbunden ist, die zu Lagerspielverengungen führt. Hierauf sind hauptsächlich die vorgeschriebenen größeren Passungen zurückzuführen.

2. Alle Plaste haben eine außerordentlich geringe Wärmeleitfähigkeit. Diese Eigenschaft ist lagertechnisch immer dann ein Nachteil, wenn die Lager thermisch hoch beansprucht sind, weil der Abfluß der Reibungswärme dadurch gehemmt ist. In Verbindung mit der verhältnismäßig geringen Dauerrwärmebeständigkeit können leicht Überhitzungen auftreten. Man kann sich in manchen Fällen helfen, indem das Schmiermittel zur Wärmeableitung herangezogen wird oder indem man das sogenannte Mantellager, von dem noch zu sprechen sein wird, verwendet.

3. Plaste haben weiterhin die Eigenschaft, in stärkerem Maße als Metallager auf Wellen dann verschleißend einzuwirken, wenn die Oberflächenhärte nicht im richtigen Verhältnis zur spezifischen Lagerbelastung steht. In diesem Zusammenhang sei auf die Empfehlungen in den VDI-Richtlinien 2002 hingewiesen, die folgendes besagen:

- St C 35.61 brenngehärtet, für starke Beanspruchungen,
- St 60.11 (oder härter) geschliffen, für normale Beanspruchungen,
- St 50.11 } brenngehärtet, für normale bis geringe Beanspruchungen,
- St 42.11 }
- St 60.11 } feingeschliffen, für geringe Beanspruchungen.
- St 50.11 }

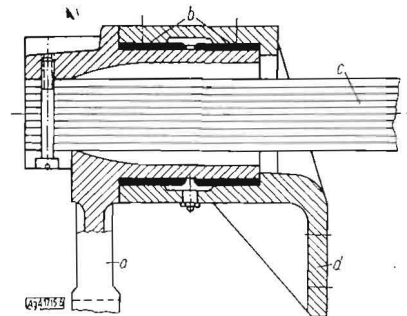


Bild 6. Preßstofflager in der Hinterachse eines Radschleppers
a Schwingarm, b Lagerbuchse, c Drehstabfederpaket, d Lagerbock

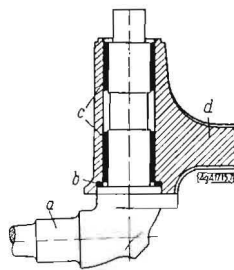


Bild 7. Preßstofflager in der Vorderachse des Radschleppers RS 10/45
a Achsschenkel, b Spurscheibe, c Achsschenkelbuchse, d Vorderachse

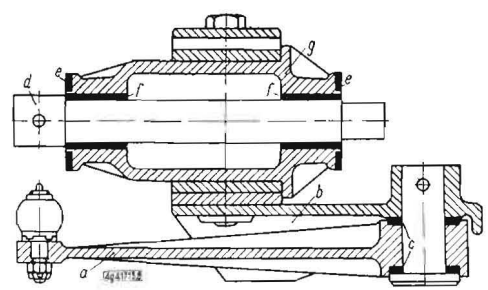


Bild 8. Preßstofflager im Vorderachsbock des Radschleppers RS 10/45
a Lenkhebel, b Lagerschild, c Anlaufscheiben, d Vorderachsbock, e Anlaufscheiben, f Achslagerbuchsen, g Vorderachsbock

In manchen Fällen kann man sich hier ebenfalls durch Verwendung des Mantellagers vor Wellenschleiß schützen (Bild 5).

Zum Schluß sei auf die geringe mechanische Beanspruchbarkeit vor allem der körnigen und kurzfasrigen Preßmassen hingewiesen sowie auf die Empfindlichkeit gegen Kantenpressungen. Werkstoffgerecht in Plasten zu konstruieren heißt daher, Kurzlager mit einem L : D-Verhältnis von – nach Möglichkeit – nicht mehr als 1 : 1 zu verwenden und Wellendurchbiegungen und schlechte Ausfluchtung mehrerer Lagerstellen zu vermeiden. Die letztgenannten beiden Punkte treten im Landmaschinenbau verhältnismäßig häufig auf. Man kann ihre gefährlichen Auswirkungen mildern, wenn bei Neukonstruktionen – an Stellen, wo dies möglich ist – selbsteinstellbare Lagerungen verwendet werden. Die Lagerbuchsenbunde sollen nach Möglichkeit von der Buchse getrennt und in Form von losen oder befestigten Anlaufscheiben eingesetzt werden (Bilder 6 bis 11).

Eine Hauptforderung, die der manchmal unkontrollierbaren Betriebsverhältnisse wegen gerade an den Landmaschinen-Konstrukteure gestellt werden muß, ist: verwendet an allen Stellen kleinste, leicht auswechselbare Verschleißteile. Verlegt den nicht zu umgehenden Verschleiß von den Wellen auf Wellenummantelungen, d. h. verwendet das Mantellager.

Hierzu ein Beispiel aus dem Pflugbau der D-Serie:

Man verwendete dort ursprünglich Wellen, bei denen die Achsschenkel mit der Welle ein Ganzes bildeten und die – unter Einwirkung von Sand u. dgl. – bei Verwendung einer normalen Plastlagerung verhältnismäßig rasch verschlissen. Das war der Fehler Nr. 1!

Die Achsschenkel waren gesenkgeschmiedet ohne anschließende spanabhebende Nacharbeit. Diese Fertigungsmethode gibt keinerlei Sicherheit, daß die Durchmessermaße immer genau eingehalten wurden und die Oberflächenbeschaffenheit in der Serienherstellung immer die gleich gute ist. Das war der Fehler Nr. 2!

Achsschenkel für Plastlager sollen mindestens geschliffen sein. Der richtige Weg wäre jetzt gewesen, die bisherige, einfache Wellenausführung beizubehalten und die Achsschenkel durch aufgesetzte, austauschbare Plastbuchsen vor Verschleiß zu schützen. Man wählte statt dessen den umständlicheren Weg, indem an der Achsschenkelabwinkelung ein Stahlklotz angeschweißt wurde, der den eingeschraubten, nunmehr separaten Achsschenkel trägt. Dieser ist jetzt zwar auswechselbar und kleiner, aber er ist noch nicht zum kleinstmöglichen Verschleißteil geworden. Außerdem ist er bestimmt teurer als eine Plastbuchse. Dazu besteht die Gefahr, daß an Stelle des ursprünglich mit etwa 85 kg/cm² Festigkeit gelieferten Achsschenkels später vor den Reparaturwerkstätten solche in gewöhnlicher Bau-

Tafel 1. Wichtige technische Daten für Plasttypen mit anorganischen und organischen Füllstoffen. Verarbeitung in allseitig geschlossenen Preßformen, z. T. auch im Strangpreßverfahren

Plasttyp	Zugfestigkeit	Druckfestigkeit	Biegefestigkeit	Schlagzähigkeit	Kerbschlagzähigkeit	Wasseraufnahme	Wärmeleitfähigkeit	Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient	Wärmebeständigkeit		Elastizitätsmodul
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	cmkg/cm ²	cmkg/cm ²	mg/100 cm ² in 7 Tagen	kcal/mh °C	a · 10 ⁶	dauernd °C	kurzzeitig °C*)	
11	150	1200	500	3,5	1,0	50	0,65	15-30	150	200	~ 100
12	250	1200	500	3,5	2,0	60	0,68	15-30	150	200	120
31	250	2000	700	6,0	1,5	250	0,27	30-50	100	130	70
51	250	1400	600	5,0	3,5	700	0,27	15-30	100	115	60
54	250	1000	800	8,0	5,5	600	0,28	10-30	100	115	60
57	800	1600	1200	15,0	10,0	600	0,25	10-30	100	115	130
71	250	1400	600	6,0	6,0	500	0,32	15-30	100	125	70
74	250	1400	600	12,0	12,0	500	0,32	15-30	100	125	85
77	500	1200	800	25,0	18,0	500	0,29	15-30	100	125	65

*) Bei den mit * versehenen Temperaturwerten sinkt die Biegefestigkeit und Schlagzähigkeit bis zu 10% bei gleichzeitiger Nachschwindung bis zu 0,6%.
**) Mittelwerte.

Tafel 2. Wichtige technische Daten für Hartpapier, Hartgewebe und Preßschichtholz in Tafelform. Nach DIN 7735 (außer Preßschichtholz)

Typenbezeichnung			Art	Harz und Füllstoff	Zugfestigkeit kg/cm ²	Druckfestigkeit kg/cm ²	Biegefestigkeit kg/cm ²	Schlagzähigkeit cmkg/cm ²	Kerbschlagzähigkeit cmkg/cm ²	Spaltwiderstand kg
alte	neue für mechan. Eignung	neue für elektr. Eignung								
Hp II	2061	—	Hartpapier	Phenolharz und Zellulosepapier	1200	1500	1500	25	15	200
Hp I	—	2061,5	Hartpapier	Phenolharz und Zellulosepapier	1000	1000	1300	25	15	200
Hp III	—	2061,6	Hartpapier	Phenolharz und Zellulosepapier	1000	1000	1300	15	10	200
Hp IV	—	2062	Hartpapier	Phenolharz und Zellulosepapier	700	1000	800	8	5	200
Hp	2161	2161,5	Hartpapier	Harnstoffharz und Zellulosepapier	700	1000	1500	10	5	200
Hgw G	2081	2081,5	Hartgewebe	Phenolharz und Baumwollgrobewebe	500	2000	1000	25	20	300
Hgw F	2082	2082,5	Hartgewebe	Phenolharz und Baumwollfeingewebe	800	2000	1300	30	18	250
Hgw F	2083	2083,5	Hartgewebe	Phenolharz und Baumwollfeinstgewebe	1000	2000	1500	35	15	250
Hgw GZ	2091	2091,5	Hartgewebe	Phenolharz und Zellwollgrobewebe	500	1800	1000	30	20	300
Hgw FZ	2092	2092,5	Hartgewebe	Phenolharz und Zellwollfeingewebe	500	1800	1000	30	18	250
Hgw FZ	2093	2093,5	Hartgewebe	Phenolharz und Zellwollfeinstgewebe	600	1800	1300	30	15	250
Preßschichtholz				Phenolharz und Furnier	2200	1500	2260	35		

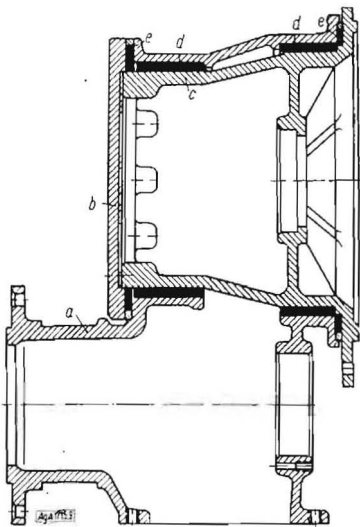


Bild 9. Preßstofflager im Hinterachsvorgelege des Radschleppers RS 10/45
a Hinterachsgehäuse, b Flansch, c Achsrichter, d Preßstoffbuchsen, e Anlaufscheiben

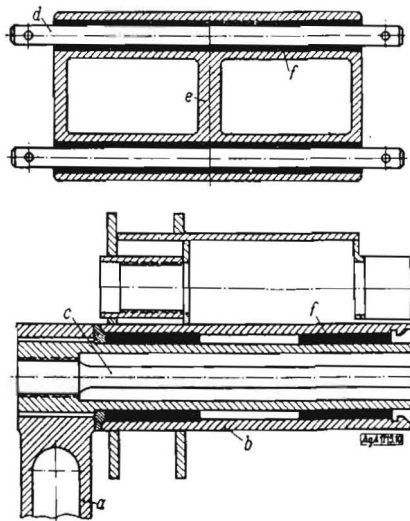


Bild 10. Preßstofflager im Kettenglied und in der Drehstabfederung des Kettenschleppers KS 05
a Laufradkurbel, b Traverse, c Drehstabfeder, d Kettenbolzen, e Kettenglied, f Preßstoffbuchsen

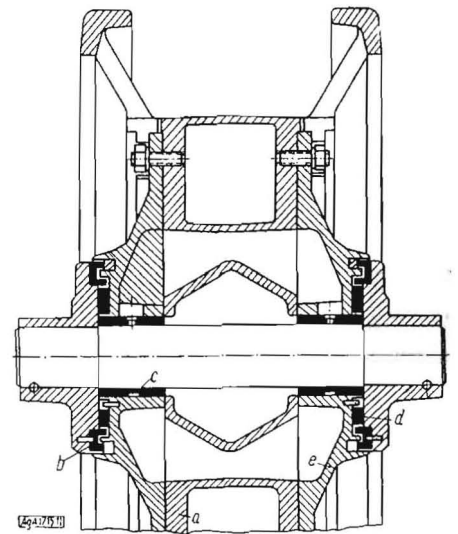


Bild 11. Preßstofflager im Laufrad des Kettenschleppers KS 12/45
a Zwischenstück, b Labyrinthtring, c Buchse, d Anlaufscheibe, e Flansch

stahlqualität eingesetzt werden, die dann eine entsprechend kürzere Laufzeit haben. Die Wellenänderung hätte unterbleiben können, wenn sich der Konstrukteur über die Einsatzmöglichkeiten von Mantellagern – über die in Kürze in der Zeitschrift „Plaste und Kautschuk“ des VEB Verlag Technik eine Veröffentlichung erscheint – im klaren gewesen wäre. Auch jetzt ist es selbstverständlich noch möglich, den Achsschenkel durch eine Mantelbuchse vor Verschleiß zu schützen.

Auf die Verwendbarkeit von Kegelleitlagern für radial und axial beanspruchte Lager muß man ebenfalls aufmerksam machen. Rund 4300 Betriebsstunden hat das abgebildete Lager (Bild 12), das mit einem zweiten zusammen zwei Schrägrollenlager in der Vorderradnabe des Radschleppers „Pionier“ ersetzt, hinter sich gebracht. Der Verschleiß ist unbedeutend. Eine nähere Beschreibung dieses Lagers ist im Heft 10 (1953), S. 312, der Zeitschrift „Kraftfahrzeugtechnik“ des VEB, Verlag Technik enthalten (Bild 13).

Als weiteres Anwendungsbeispiel läßt sich nochmals der bereits erwähnte Pflug heranziehen. Das Hinterrad läuft hierbei bekanntlich auf schräg nach unten geneigtem Achsschenkel, so daß sowohl radiale als auch axiale Kräfte im Lager auftreten. Den axialen Schub kann man durch Einbau eines Kegelleitlagers auffangen. Das zweite Lager kann eine Mantelbuchse sein. Auch hier ist der Achsschenkel vor Verschleiß geschützt (Bild 14).

Der erforderlichen Raumverhältnisse wegen läßt sich eine derartige Einbaufgabe natürlich am elegantesten bei einer Neukonstruktion lösen. Deshalb sollte man bei Neukonstruktionen von vornherein

entsprechende Überlegungen anstellen, wenn beabsichtigt ist, Plaste als Lagerwerkstoff vorzusehen. Soweit die konstruktive Seite.

Zur Materialseite ist folgendes zu sagen: Als Lagerwerkstoff kommen vornehmlich die Plasttypen 71, 74 und 77 in Frage.

Typ 71 ist zu verwenden für nicht allzu hohe spezifische Flächendrücke an Stellen, an denen keine oder nur geringe Stoßbeanspruchungen auftreten. Typ 74 ist eine verbesserte Art des Typs 71. Seine Schlagzähigkeit ist mit 12 cmkg/cm² doppelt so groß wie die des Typs 71. Typ 77 – also ein Schichtpreßstoff – ist mit 25 cmkg/cm² von den drei Typen der schlagunempfindlichste und daher für stoßweise Beanspruchungen der geeignetste. Da zwischen den drei Typen verhältnismäßig große Preisunterschiede bestehen, wird von den Verbrauchern häufig das billigste Material verwendet. Es

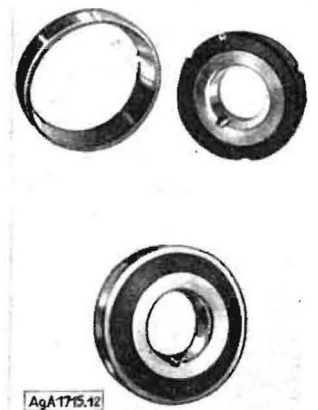


Bild 12. Kegelleitlager

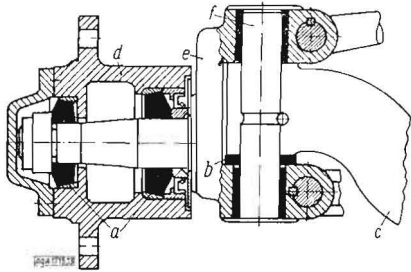


Bild 13. Preßstofflager in der Vorderachse des Radschleppers Pioneer
a Kegelgleitlager, b Spurscheibe, c Vorderachse, d Radnabe, e Achsschenkel, f Achsschenkelbolzen

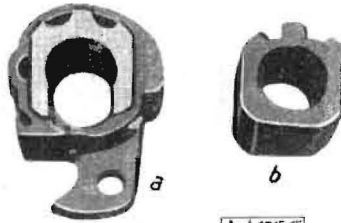


Bild 15. Schmierlager eines Schlepperbinders nach einer Betriebsdauer von einer Ernte
a Bronze, b Preßstoff Typ 77

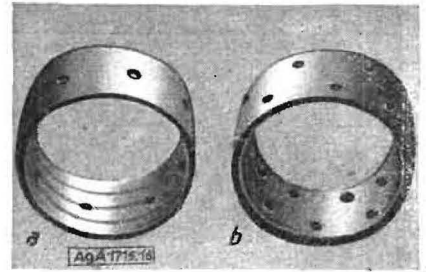


Bild 16. Kupplungsbuchsen eines Schleppers nach 1200 Stunden Laufzeit
a Bronze mit Preßriefen, b Preßstoff Type 74, der keine meßbare Abnutzung zeigt

hat sich aber schon des öfteren erwiesen, daß infolge des Versagens des Typs 71 zu besseren Qualitäten übergegangen werden mußte. Dieser Weg ist falsch, weil er über einen Fehlschlag führt, dessen Ursache meist nur den unmittelbar Beteiligten bekannt ist. Alle anderen nehmen nur zur Kenntnis, daß ein Plastlager oder ein anderes Plast-Bauelement wieder einmal versagt hat. Man sollte den umgekehrten Weg gehen und – wenn noch keine Erfahrungen im Einsatz von Plasten vorliegen – anfangs das bessere Material verwenden. Stellt sich nun heraus, daß die Standzeiten so lang sind, daß mit geringerer Qualität gearbeitet werden kann, dann wird die Qualität eben verändert. Es ist jedenfalls keine Panne passiert, und das ist für alle Beteiligten nur von Vorteil.

Die Passungen kann man als bekannt voraussetzen (DIN 16 902). Zur Schmierung ist zu sagen, daß auch bei Plastlagern eine gute, ausreichende und regelmäßige Schmierung die Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten bei umständebedingtem, geringstem Verschleiß ist.

Weitere Einsatzmöglichkeiten von Plasten im Landmaschinenbau sind bei Zahnrädern gegeben. Zahnräder für größere Leistungsübertragungen werden zweckmäßigerweise aus Preßschiebholz oder Hartgewebe gefertigt. Als Ritzel kann man sie spanabhebend aus Platten oder Kolben herausarbeiten. Man sollte jedoch auch hier den Vorteil der spanlosen Formung weitestgehend nutzen und formgepreßte Ritzel aus Typ 77 verwenden. Größere Zahnräder sollte man zweckmäßigerweise nicht vollständig aus Plasten herstellen, sondern eiserne Stützkörper verwenden, die mit auswechselbaren Plastbandagen bestückt werden. Diese Bandagen können – je nach Größe – auch aus formgepreßten Segmenten zusammengesetzt werden. Auch hier gilt die Verpflichtung, kleinste, austauschbare Verschleißteile zu schaffen. Will man Zahnräder oder Teile davon formpressen, so ist – wie bei allen Preßteilen – eine genügend große Stückzahl, die die Preßformkosten erträglich macht, Voraussetzung.

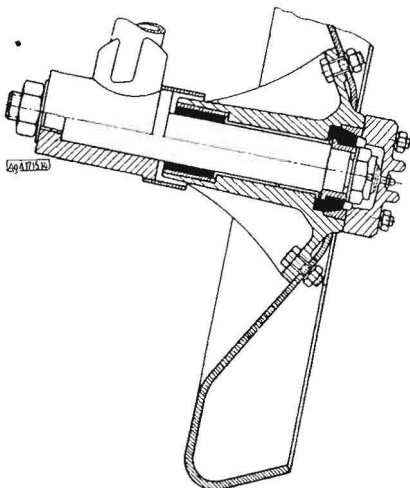


Bild 14. Kegelgleitlager in Verbindung mit Mantellagerbuchse für Hinterrad der Pflugserie D

Die Gegenlaufräder von Plastzahnrädern müssen bearbeitete Zahnflanken haben. Die Berechnung der Zahnräder kann auf der Grundlage der zulässigen Biegebeanspruchung der Zahnquerschnitte erfolgen.

Plaste können darüber hinaus als Baumaterial für viele andere Maschinenteile eingesetzt werden. Man kann sie für Riemenscheiben, Spannrollen, Tuchwalzen, Gleitführungen usw. verwenden. Grundbedingung hierfür ist, daß man ihre Eigenarten kennt und berücksichtigt. Sie sind nicht für jeden Zweck verwendbar. Nur dort sind sie angebracht, wo sie einen früher verwendeten Baustoff vollwertig

ersetzen. Auch sollte man die wirtschaftliche Seite nicht unbeachtet lassen. Nicht jede Holzleiste kann, wirtschaftlich vertretbar, durch eine Plastleiste ersetzt werden, nur weil kein Bezugskontingent für Holz vorhanden ist. Auch Stahl- oder Gußteile sollten nur dann durch Plastteile ersetzt werden, wenn beispielsweise die dadurch erzielte Gewichtseinsparung von bedeutendem Vorteil ist. Leider ist in manchen Fällen der Grund für Verwendung von Plaste nur die Mangel-lage bei anderen Baustoffen. Das darf aber unter gar keinen Umständen dazu verleiten, grundsätzlich alle Stahl- und Gußteile durch

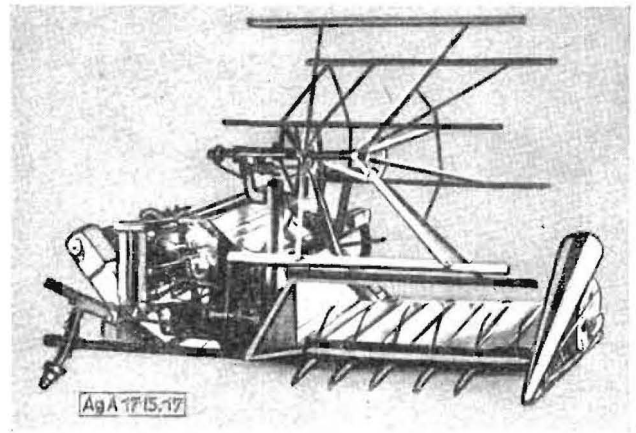


Bild 17. Mähbinder „Meteor“. Haspel, Zapfwelle, Getriebe, Transportwalzen und sämtliche Laufräder sind mit Preßstofflagern ausgerüstet

solche aus Plasten ersetzen zu wollen. Plaste sollen in erster Linie im Buntmetallaustausch und im Austausch von legierten Stählen eingesetzt werden, darüber hinaus an allen Stellen, an denen dadurch ein technischer oder wirtschaftlicher Vorteil entsteht. Solche Stellen sind keine zeitbedingten und zeitbegrenzten Einsätze, sondern Dauereinsätze (Bild 15 bis 17). A 1715

Technische Fachliteratur

Bücher und Zeitschriften aus unserer Produktion sind auch auf der Leipziger Messe 1954 zur Information und zum Verkauf ausgelegt.

Der Beratungsdienst des Verlages ist im Sonderpavillon II des Hansa-Hauses, Grimmische Straße, Stand Nr. 21 bzw. auf der Technischen Messe, Halle IVb, Stand 164/168 zu finden. Die Buchverkaufsausstellung befindet sich auf der Technischen Messe, Halle IVa, Buchhandlung Franz-Mehring-Haus. Unsere Leser sind zum Besuch dieser Ausstellungen eingeladen. AZ 1751 VEB Verlag Technik

Fremdsprachige wissenschaftliche Literatur

42000 Übersetzungen aus allen Wissensgebieten und Sprachen sind dem Übersetzungsnachweis der Zentralstelle für wissenschaftliche Literatur bisher gemeldet worden. Der größere Teil davon umfaßt Übersetzungen, die bisher nicht veröffentlicht wurden, also über den Buchhandel nicht zu beziehen sind. Interessenten gibt der Übersetzungsnachweis der Zentralstelle für wissenschaftliche Literatur, Berlin NW 7, Unter den Linden 8, Telefon 20 01 11, App. 256. Auskunft über die veröffentlichten Übersetzungen und vermittelt auch die unveröffentlichten Übersetzungen. AZ 1743