



Wolf Kunststoff-Gleitlager GmbH

ZEDEX®
Tribological Polymer Parts



**ERFOLGREICHE BAUTEILE
UND ANWENDUNGEN AUS
UNSEREN KUNSTSTOFFEN**

Ein Wort über unsere Produkte und Leistungen

Da der Einsatz von Verschleißelementen aus Kunststoff auch zu Problemen führen kann, erfordert die Entscheidung, ob, wo und wie welcher Kunststoff eingesetzt werden kann, ein hohes Maß an Erfahrung. Es genügt beispielsweise nicht, in einer vorhandenen Getriebekonstruktion einfach die Metallzahnräder durch solche aus Kunststoff zu ersetzen, ohne die Einbausituation, Konstruktion und die Belastung vorher durch Spezialisten überprüfen zu lassen.

Leistungen

Wir sind darauf spezialisiert, Probleme zu lösen, die sich durch den Einsatz von Verschleißelementen aus Kunststoff ergeben können. Die Leistungen beginnen bei einer Kundenberatung und Problemanalyse. Nachfolgende Berechnungen ergeben eine optimale Materialauswahl oder, falls keine geeigneten Kunststoffe erhältlich sind, eine optimale Materialkomposition, nach der dann der optimale Werkstoff aus der „Retorte“ entwickelt wird. Nach der kunststoffgerechten Gestaltung der Bauteile folgt die Anfertigung der Prototypen,

die dann Prüfstandtests unter simulierten Praxisbedingungen unterzogen werden. Nach erfolgreichen Praxisversuchen beim Kunden übernehmen wir die Auswahl des optimalen Fertigungsverfahrens und die Produktion der Serienteile.

Erfahrungen

Unsere jahrzehntelange Erfahrung auf diesem Gebiet hat dazu geführt, dass heute eine breite Palette von Kunststoffhalbzeugen und Normteilen vorhanden ist, die für viele Anwendungsbereiche nicht nur kostengünstiger, sondern oft auch geeigneter als solche aus Metall sind. Aufgrund unserer Erfahrung sind wir heute in der Lage, nicht nur Kunststoffteile zu produzieren, sondern unsere Kunden in steigendem Maße von dem „Know-How“ profitieren zu lassen.

Know-How

Von der Problemstellung bis zum fertigen Serienteil werden neue Verschleißteile aus Kunststoffen von unseren Spezialisten eigens für den Einsatzfall des Kunden konstruiert und entwickelt; dazu zählen

unter anderem Gleitlagerbuchsen, Gleitschienen, Spindelmuttern, Zahnräder, Zahnriemenscheiben, Laufrollen, Lagerschalen, Metall-Kunststoff-Verbundleisten, Ummantelungen von Metallwalzen und Verschleißelemente nach Kundenzeichnung.

Unsere Leistungen auf einen Blick:

- ✓ Laborversuche, Kunststoffprüfung, Schadensanalyse
- ✓ Design, Beratung, Berechnung, und Auslegung
- ✓ Compoundentwicklung mit gezielten Eigenschaften
- ✓ Schulungen zum Thema Kunststoff

Unsere Produkte:












- ✓ Granulate
- ✓ Halbzeuge
- ✓ Fertigteile (Spritzgegossen, zerspannt, 3D)
- ✓ Coating
- ✓ Polyurethane für Marine- und Pumpensektor etc.

Legende

Bauteilsymbole

 Radiallager	 Halbschale	 Walze	 Zahnrad
 Axiallager	 Lagersegment	 Gleitführung	 Dichtung
 Geschlitzte Buchse	 Bauteil mit Kreuznuten	 Abstreifer/Schaber	 Rohr
 Bundbuchse	 Laufrolle	 Bewegungsmutter	 Kugelgelenk

Anforderungssymbole

 Hohe Temperaturen	 Chemikalien	 Stöße und Vibrationen	 Antistatisch
 Kontakt mit Wasser	 Kantenpressung	 Hohe pv Werte	 Elektrisch leitfähig
 Abrasive Partikel	 Hohe Belastung	 Hohe Präzision	

Inhaltsverzeichnis



Maschinen- und Anlagenbau

18-62

Werkzeugmaschinen und Umformmaschinen	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	19-35
Gleitsteine in Betonsägen.....	ZX-100MT		19
Gleitbuchsen in Bügel-Hubsägen	ZX-100K	Bronze	20
Gleitführung in einer Flachsleifmaschine.....	ZX-100K	PTFE und PVDF	21
Bewegungsmutter im Antrieb von Kreuztischen	ZX-100K	PTFE	22
Gleitführung in Bearbeitungszentren	ZX-100K	PTFE-Bronze-Compound	23-24
Gleitführung in CNC-Drehmaschinen	ZX-100K	PTFE-Bronze-Compound	25-26
Revolverkopflagerung in CNC-Drehmaschinen	ZX-100K		27
Kugelgelenk in Bearbeitungszentren.....	ZX-100K	Bronze	28
Bewegungsmutter in Portalfräsmaschinen	ZX-100K		29
Buchsen für Faltenbalglagerung in HSC Bearbeitungszentren	ZX-100K		30
Gleitführung in Horizontalbohrwerken.....	ZX-100K	Epoxydharz-Compound.....	31
Rundführungen in Sintermetallpressen	ZX-530.....	Bronze	32
Gleitlagerbuchse in einer Presse	ZX-100K	Bronze	33
Gleitdichtring in einer Säulenbohrmaschine.....	ZX-100K	Bronze	34
Führungsbuchse in Pneumatikzylindern.....	ZX-530CD3		35
Anlagen für die Leiterplattenindustrie	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	36-36
Triebstockrad in Horizontaltransporteinrichtungen.....	ZX-530.....		36
Anlagen in Stahlwerken	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	37-39
Kugelgelenklager für Anlagen in Walzwerken.....	ZX-100K.....	Bronze.....	37
Gleitschiene in Walzwerken.....	ZX-100K.....	Bronze.....	38
Gleitelement für Anlagen in einem Schrägwalzwerk.....	ZX-100K.....	Bronze.....	39

Inhaltsverzeichnis



Maschinen und Anlagenbau

18-62

Holzbe- und -verarbeitungsmaschinen	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	40-45
Gleitführung in einer Spanplattenpresse	ZX-750V5T		40
Gleitführung in einer Presse.....	ZX-100K	Bronze	41
Gleitbuchse in einer Gattersäge.....	ZX-100K	Bronze	41
Trapezbewegungsmutter in einer Korpuspresse	ZX-100K	Bronze	42
Bewegungsmutter in einer Maschine für die Möbelindustrie	ZX-100K		43
Walze in Leimauftragsmaschinen	ZX-100K	Polyamid	44
Abstreifer in Leimauftragsmaschinen	ZX-100K		45
Papier- und Verpackungsmaschinen	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	46-52
Stirnzahnräder in Rollenschneid- und Wickelmaschinen	ZX-100K		46
Nutenstrukturbuchse in Wickelmaschinen	ZX-100K	Bronze	47
Lager in Frankier- und Papierfalzmaschinen.....	ZX-530.....	Sinterlager	48
Bewegungsmuttern in Papierschneidemaschinen	ZX-530.....	Bronze	49
Schiebestücke in Verpackungsmaschinen	ZX-100K	Bronze	50-51
Messerführung in Papierschneidemaschinen.....	ZX-324V11T		52
Maschinen für die Automobilindustrie	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	53-59
Axialgelenklager in einer Elektrohängebahn	ZX-100K		53
Stößelführung in einer Karosseriepresse	ZX-100K		54-55
Buchsen und Axiallager für Vario Shuttles	ZX-100K		56
Abstreifbacken in Shredderwalzen	ZX-100K		57
Gleitführungen in einer Anlage zur Felgentrennung.....	ZX-530.....		58
Gleitführung in einem Reifenspreitzer.....	ZX-100K.....		59
Hebetechnik	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	60-62
Gleitführung für automatische Parkhäuser.....	ZX-530.....		60
Trapezgewindemutter in Hebebühnen.....	ZX-100K		61

Inhaltsverzeichnis



Gleitlagerbuchsen in Hebebühnen.....	ZX-100K	Bronze	61
Bewegungsmuttern in Eisenbahn-Wagenhebern	ZX-410.....	Bronze	62

Transport- und Verkehrstechnik

64-80

Nutzfahrzeuge	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	65-72
Gleitlagerbuchsen in LKW-Ladebordwänden	ZX-324V2T	Bronze	65
Zylinderführung in mobilen Abfallpressen	ZX-100K		66
Laufrolle in Abfallsammelfahrzeugen	ZX-100K	Gusspolyamid.....	67
Verbundleiste in Abfallsammelfahrzeugen.....	ZX-100K	Polyamid	68
Führungsbänder in Teleskopzylindern für Kipper	ZX-100K	PTFE-Bronze-Compound	69
Gleitlager in Absetzkippern	ZX-100MT		70
Kugelkalotte in Hydraulikzylinder für Dreiseitenkipper	ZX-324		71
Lagerschalen in Gelenkbussen.....	ZX-100K		72
Automobilbau	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	73-74
Gleitlagerbuchse im Hydraulikzylinder eines faltverdecks.....	ZX-100K		73
Gleitlagerbuchse in Autositzen.....	ZX-100MT	Bronze	74
Schiffbau	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	75-76
Gleitlagerbuchse und Anlaufscheibe in Lukenabdeckungen.....	ZX-100K	Bronze	75
Gleitlagerbuchse in der Motoraufhängung eines Sportbootes	ZX-100A, ZX-100K	PA11.....	76
Flugzeugbau	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	77-78
Gleitlagerbuchse in der Flugzeug-Sitzverstellung.....	ZX-410		77
Sensorgehäuse für die Wasserversorgung von Flugzeugen	ZX-530.....	PSU	78
Schienenfahrzeuge	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	79-80
Gleitlagerbuchsen im Fahrwerk von Regionalzügen.....	ZX-100K		79
Lagersegmente für Stromabnehmer von Hochbahnen	ZX-530.....		80

Inhaltsverzeichnis



Hub- und Kranfahrzeuge

82-89

Hubfahrzeuge	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	83-84
Gleitlagerbuchse in der Lenkung von Portalhubwagen	ZX-100K	Bronze	83
Laufrollen im Teleskopausleger einer Arbeitsbühne.....	ZX-100K	PA6G	84
Kranfahrzeuge	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	85-89
Gleitführung in Kranauslegern.....	ZX-100K		85
Lagerband in Kranfußlagern	ZX-100K	Gusspolyamid mit Öl	86
Gelenklager in Forstwirtschaftsmaschinen	ZX-100K	Bronze	87
Gleitleiste in Forstkranauslegern.....	ZX-100K	Bronze	88-89



Landwirtschafts- und Baumaschinen

90-100

Landwirtschaftsmaschinen	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	91-96
Gleitlagerbuchse in einem Klassifikator	ZX-100K	Polyamid	91
Gleitlagerbuchse in einem Kultivator	ZX-100K	Polyamid	92
Schneckenrad in Wiesenmähern	ZX-100K	Polyamid	93
Gleitlagerbuchsen für Achsschenkellager in Traktoren	ZX-100A	Stahl und Bronze.....	94-95
Axiallagerscheibe in Mähdreschern	ZX-100K		95
Lagerschale in Mähdrescher.....	ZX-100K		96
Baumaschinen	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	97-100
Gleitlagerbuchse in Tunnelbaumaschinen	ZX-100K		97
Gleitlagerbuchse für Kettentragrollen in Seilbaggern.....	ZX-100K	Bronze	97
Gleitlagerbuchse für Kettentragrollen in Schaufelradbaggern.....	ZX-100K	Bronze	98
Nockenradlagerung in Schaufelradbaggerfahrwerken	ZX-100K		99
Kugelkalotte in Schaufelradbaggerfahrwerken.....	ZX-324		100

Inhaltsverzeichnis



Brückenbau

102-103

Anwendung	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	102-103
Brückenlager	ZX-100K/ZX-410VMT.....	PTFE	102-103



Lebensmittelindustrie

104-115

Anwendung	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	105-115
Gleitführung in einer Fleischverarbeitungsmaschine	ZX-100K		105
Gleitführung in Getränkeabfüllanlagen	ZX-530EL3AG2	PTFE-Kohlefaser-Gewebe	106-107
Scraper in Lebensmittelpumpen	INKUPAL G900		108
Gleitlager in Gefrieranlagen.....	ZX-100K	POM	109
Transportkette in Getränkeabfülllinie.....	ZX-100K.....		110
Lagerschale in Förderschnecken.....	ZX-100K.....		111
Gleitlagerbuchse in Teigmaschinen.....	ZX-100K.....		111
Außenkolben und Dosierkolben für Teigmaschinen.....	ZX-100K		112
Teigrollen.....	ZX-530.....		113
Formwalze für Fleischpasteten.....	ZX-100K	Edelstahl.....	114
Abstreifer in Fleischverarbeitungsmaschinen.....	INKULEN 1000		114
Halbschalen für Schneckenräder.....	ZX-100K	PE	115



Mess- und Labortechnik

116-121

Anwendung	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	117-121
Rührwelle und Gleitlager in Bioreaktoren.....	ZX-530.....	PTFE und PEEK	117
Gleitführungen in Messsystemen.....	ZX-100K		118
Bewegungsmutter in einem Koordinatenmessgerät	ZX-100K	Messing	119
Druckstück in Sauerstoffarmaturen	ZX-410.....		120
Lamellenführung in Kameras	ZX-410V7T	Aluminium.....	121

Inhaltsverzeichnis

Magnetkupplung in Laborgeräten..... ZX-530.....121



Medizintechnik **122-129**

Anwendung	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	123-129
Gleitführung für OP-Tische.....	ZX-550.....		123
Orthopädische Fußschiene.....	ZX-324FDW2.....		124
Gleitführung in Operationsrobotern.....	ZX-530.....		125
Clipslager in Röntgengeräten	ZX-530LR6		126
Buchsen in künstlichen Kniegelenken.....	ZX-100K, ZX-750V5T		127
Gleitlager in Mammographiegeräten	ZX-530.....	PA11 und PEEK.....	128
Gleitlager in Filmentwicklungsautomaten	ZX-530.....	Stahl	129



Energie- und Wasserversorgung **130-147**

Unterwasseranwendungen	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	131-139
Segmentbuchse in Tiefseehämmern	ZX-750V5T		131
Gleitlagerbuchsen in einer Wasserkraftschnecke	ZX-530CD3		131
Hauptdrehlager in Schleusentoren.....	ZX-100K		132
Gleit- und Anschlagleisten in Schleusentoren	ZX-100K, ZX-410.....	Bronze	133
Gleitlagerbuchse in einer Kläranlage.....	ZX-100K	Bronze	134
Zahnradsegment in einer Kläranlage	ZX-100K	Polyamid	135
Gleitlager in einer Tauchpumpe	ZX-100K		136
Spaltring in Grundwasserpumpen	ZX-100K	Bronze	137
Dichtungskugel in Unterflurhydranten.....	INKULON SVC 20.....	Hartgummi.....	138-139
Erneuerbare Energien	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	140-144
Gleitlagerbuchse für die Kreiselpumpe in einem Wasserkraftwerk....	ZX-100K	Bronze	140-141
Gleitlagerbuchse für Leitschaufeln von Wasserturbinen.....	ZX-100K		141

Inhaltsverzeichnis

Gleitlagerbuchse als Turbinenlager in einem Wasserkraftwerk.....	ZX-100K	142
Gleitlagerbuchse mit Kreuznuten in einem Wasserkraftwerk	ZX-530CD3	143
Gleitlagerbuchse in einer Windkraftanlage	ZX-100K	144
Spindelmutter in Photovoltaikanlagen	ZX-100K.....	144
Ölindustrie	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff
Dichtringe in Kugelventilen	ZX-530	PTFE mit Glasfasern
Lagerung von Verteilerrohren in Kolonnen einer Raffinerie.....	ZX-530	PTFE
Mittellager in einer Biogasanlage	ZX-100K	145-147



Sonstige Anwendungsgebiete **148-156**

Anwendung	Werkstoff	Vorheriger Werkstoff	149-156
Gleitführungen für verschiedene Anwendungen	ZX-530, ZX-324, ZX-100K		148
Gleitschuh für Befestigungselemente	INKUFORM AST		148
Lineargleitführungen für ein bewegliches Kunstobjekt	ZX-530		149
Gleitlager in einem Trockner	ZX-530		150
Leuchtring für Signallampen	INKUPAL N100		151
Bandlagerung für Feuerschutztüren	ZX-530	Sinterbronze.....	152
Walze in Antrieb für Aufzugstüren	ZX-100K	Polyamid	153
Lagerschalen in Türen	ZX-100K		154
Gleitlagerbuchse in LED-Strahlern.....	ZX-410		154
Führungsbuchse für Antriebs Elemente	ZX-324V11T	Bronze	155
Rotorschieber in einer Vakuumpumpe	INKUTEX GSB.....	asbesthaltiger Werkstoff	156

ZX-100 Familie

Das "kleine" PEEK

Die Allround-Lösung für verschiedenste Anwendungsgebiete, ob im Lebensmittelbereich oder für grobe Außenanwendungen. Er ist für Trockenlauf ausgelegt und spart gegenüber Bronze an Gewicht und Kosten.



Was kann ersetzt werden? (Relative Werte, 10=gut, 1=schlecht)

	Temperatur	Festigkeit	Zähigkeit	Reibung	Präzision	Verschleiß	Kosten	pv-Werte	Chemikalien	
ZX-100K	4	6	7	8	7	9	9	6	3	
ZX-100A	1	5	7	7	5	9	9	6	3	
ZX-100EL55/63	1	1	8	5	3	4	9	1	3	möglicher Ersatz für
ZX-100MT	4	7	6	8	8	8	9	5	3	
PA 4.6	4	7	7	4	2	4	9	4	3	■
PA6	2	5	7	3	4	7	10	4	3	■ ■ ■
PA6.6	2	6	7	3	3	4	10	4	3	■ ■ ■
PA6G	2	5	7	4	3	4	10	4	4	■ ■ ■
PE UHMW	2	2	9	9	1	8	10	3	6	■ ■
PTFE + 60% Bz	8	2	5	6	3	4	6	3	2	■
PVDF	5	4	8	6	3	7	7	3	7	■
POM	2	6	6	7	3	6	10	4	3	■
PET	3	6	7	4	6	4	10	4	3	■
PBT	3	6	6	5	2	4	10	3	3	■
Edelstahl	9	10	5	2	10	3	8	1	8	■
Sinterbronze	8	10	5	5	10	4	6	2	1	■

ZX-324 Familie

Der Allrounder, wie PEEK nur besser

Für hohe Temperaturen in Kombination mit hoher Flächenpressung. ZX-324 basiert auf PEEK. Die modifizierten Typen der ZX-324 Familie verfügen über eine höhere Verschleißfestigkeit als PEEK.



Was kann ersetzt werden? (Relative Werte, 10=gut, 1=schlecht)

	Temperatur	Festigkeit	Zähigkeit	Reibung	Präzision	Verschleiß	Kosten	pv-Werte	Chemikalien	
ZX-324	8	7	5	7	7	4	3	6	8	
ZX-324V1T	8	8	4	8	7	3	3	6	6	
ZX-324V2T	8	6	5	8	7	4	3	7	9	
ZX-324V11T	7	7	4	6	8	4	4	8	8	
ZX-324VMT	8	8	3	8	9	9	2	7	8	möglicher Ersatz für
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	■ ■ ■ ■ ■
PPS	6	7	3	6	8	2	6	2	9	■ ■ ■ ■ ■
PEI	6	6	8	5	8	3	6	2	4	■ ■ ■ ■ ■
TPi	8	6	6	5	7	4	3	6	7	■ ■ ■ ■ ■
Keramik Al ₂ O ₃	10	10	1	10	10	4	3	5	9	■ ■ ■ ■ ■
Edelstahl	9	10	5	2	10	3	8	1	8	■ ■ ■ ■ ■

ZX-410 Familie

Der Präzise

Für den mittleren Gleitgeschwindigkeitsbereich, große Flächenpressung und hohe Präzision, auch bei hohen Temperaturen.



Was kann ersetzt werden? (Relative Werte, 10=gut, 1=schlecht)

	Temperatur	Festigkeit	Zähigkeit	Reibung	Präzision	Verschleiß	Kosten	pv-Werte	Chemikalien	
ZX-410	8	7	4	6	9	7	5	8	5	
ZX-410V7T	8	8	3	8	10	9	4	8	6	möglicher Ersatz für
ZX-410VMT	8	8	3	7	9	8	5	8	6	
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	■ ■
PEEK mod.	8	8	3	8	9	9	2	7	8	■
PEI	6	6	8	5	8	3	6	2	4	■ ■
PA12	3	3	9	6	3	4	9	3	3	■
PA 4.6	4	7	7	4	2	4	9	4	3	■
PPS	6	7	3	6	8	2	6	2	9	■
TPi	8	6	6	5	7	4	3	6	7	■

ZX-530 Familie

Der Spezialist für Chemikalien

Besonders gut geeignet für Anwendungen, bei denen aggressive Chemikalien eingesetzt werden. ZX-530 vereint die Vorteile von PTFE und Keramik, überzeugt durch geringe Reibwerte und hohe Verschleißfestigkeit.



Was kann ersetzt werden? (Relative Werte, 10=gut, 1=schlecht)

	Temperatur	Festigkeit	Zähigkeit	Reibung	Präzision	Verschleiß	Kosten	pv-Werte	Chemikalien	
ZX-530	7	6	5	6	7	9	5	9	9	
ZX-530CD3	7	6	3	7	8	10	4	7	9	
ZX-530KF15	7	7	3	6	8	8	5	7	9	
ZX-530EL3	6	6	6	7	7	8	5	7	7	
ZX-530EL3AG2	6	6	6	7	7	8	5	7	7	möglicher Ersatz für
PTFE	8	2	9	9	3	2	8	1	10	■ ■ ■ ■ ■
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	■ ■ ■ ■ ■
PBT	3	6	6	5	2	4	10	3	3	■ ■ ■ ■ ■
PVDF	5	4	8	6	3	7	7	3	7	■ ■ ■ ■ ■
PPS	6	7	3	6	8	2	6	2	9	■ ■ ■ ■ ■
Edelstahl	9	10	5	2	10	3	8	1	8	■ ■ ■ ■ ■
Keramik Al ₂ O ₃	10	10	1	10	10	4	3	5	9	■ ■ ■ ■ ■
TPI	8	6	6	5	7	4	3	6	7	■ ■ ■ ■ ■

ZX-550 Familie

Die Alternative zu PTFE

Die Alternative zu PTFE und PTFE-Compounds - mit besserem Kriechverhalten, geringerem Verschleiß und höheren pv-Werten.



Was kann ersetzt werden? (Relative Werte, 10=gut, 1=schlecht)

	Temperatur	Festigkeit	Zähigkeit	Reibung	Präzision	Verschleiß	Kosten	pv-Werte	Chemikalien	
ZX-550	8	2	7	7	3	9	3	4	10	möglicher
ZX-550PV	8	2	8	9	3	9	4	5	10	Ersatz für
PTFE	8	2	9	9	3	2	8	1	10	■ ■
PTFE+60%Bz	8	2	5	6	3	4	6	3	2	■ ■
PVDF	5	4	8	6	3	7	7	3	7	■ ■
PE UHMW	2	2	9	9	1	8	10	3	6	■ ■

ZX-750 Familie

Die Königsklasse

ZX-750 verfügt über die höchsten maximalen pv-Werte der ZEDEX® Werkstoffe. Dabei lassen ihn selbst Temperaturen bis 300°C kalt.



Was kann ersetzt werden? (Relative Werte, 10=gut, 1=schlecht)

	Temperatur	Festigkeit	Zähigkeit	Reibung	Präzision	Verschleiß	Kosten	pv-Werte	Chemikalien	möglicher Ersatz für
ZX-750V5T	9	8	7	6	7	10	2	10	8	
ZX-750V5KF	9	8	5	7	10	10	2	8	8	
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	■ ■
PAI	8	7	6	4	8	5	4	7	6	■ ■
PI	8	7	7	4	7	9	2	8	7	■ ■
TPi	8	6	6	5	7	4	3	6	7	■ ■

Maschinen- und Anlagenbau





Gleitsteine in Betonsägen



Werkstoff
ZX-100MT



Beschreibung der Anwendung
Die Gleitsteine, die in Betonsägen als schmutzunempfindliche Lagerung eingesetzt werden, dienen zur Führung des Sägezuges, der die zu sägenden Betonteile während des Sägens führt.



Problematik
Betonstaub, Betonabrieb und Kühlemulsionen dringen in die Lagerstelle ein. Gefordert wurde eine hohe Lebensdauer, eine hohe Genauigkeit, geringe Reibkräfte und ein günstiger Preis.



Problemlösung
Die Gleitsteine aus ZX-100MT mit Kreuznutenstruktur zur Aufnahme des Abriebs erfüllen die geforderten Eigenschaften. Die Abmessungen betragen 60 x 40 x 20 mm, die Nutbreite beträgt 1,75 mm und die Nuttiefe 4 mm.



Vorteile
Geringer Verschleiß, eine Schmierung ist nicht mehr erforderlich, starke Kostenreduktion durch die Herstellung der Beläge im Spritzgussverfahren.





Maschinen- und Anlagenbau

Gleitbuchsen in Bügel-Hubsägen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitbuchsen aus ZX-100K werden als Gleitlager in einer Bügel-Hubsäge verwendet und ersetzen den Werkstoff Bronze. Die bisher eingesetzten Bronzebuchsen wurden aufgrund hoher Instandhaltungs- und Teilereinigungskosten durch Buchsen aus ZX-100K ersetzt



Vorteile

Kostensenkung, geringerer Verschleiß, lange Lebensdauer, unempfindlich gegen Kantenpressung und Mangelschmierung.





Gleitführung in einer Flachsleifmaschine



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitführung dient zur Führung des Schleiftisches in der X-Achse.



Problematik

Abrasiver Schleifstaub kann in die Lagerstelle eindringen. Die bisherige Bronze Gleitführung musste geschmiert werden.



Problemlösung

Es werden Gleitführungen aus ZX-100K eingesetzt.



Lebensdauer

Obwohl die Gleitführungen zeitweise hartnäckigem Schleifstaub ausgesetzt sind, konnte die Lebensdauer mit ZX-100K erhöht werden



Vorteile

Im Gegensatz zu Bronze kann bei ZX-100K auf Schmierung verzichtet werden.





Bewegungsmutter im Antrieb von Kreuztischen



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für PTFE.



Problemlösung

Eingesetzt wird eine, im Vergleich zur vorher verwendeten PTFE-Mutter, stark gekürzte Gewindemutter TR 12x3 aus ZX-100K.



Beschreibung der Anwendung

Die Bewegungsmutter wird im Antrieb von Kreuztischen (XY Positioniersystem) eingesetzt. Bisher wurde eine Mutter aus PTFE eingesetzt. Auf der Gewindestange besitzt die Bewegungsmutter einen Verfahrweg von 25 mm. Die Gewindestange ist geschliffen und gehärtet (60 HRC) und wird über einen Schrittmotor angetrieben.



Lebensdauer

Es wird eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren erreicht.



Belastung

$F_a = 30 \text{ N}$
 $n = 790 \text{ min}^{-1}$



Vorteile

Im Gegensatz zu einer Kugelumlaufspindel hat die Paarung Trapezgewindespindel und ZX-100K Mutter eine hervorragende Dämpfung. Durch eine dünnwandige Zone, in der die Mutter kein Gewinde aufweist, lässt sich die Mutter leicht vorspannen, wodurch das Umkehrspiel (Togang) auf 0 mm reduziert und eine Positioniergenauigkeit von $1 \mu\text{m}$ erreicht wird.



Problematik

Es wurde nach einer Lösung gesucht, die einen stick-slip-freien Trockenlauf und hochgenaue Positionierung zulässt. Außerdem wurde eine hohe Dämpfung gefordert, da der Antrieb durch einen Schrittmotor erfolgt.





Gleitführung in Bearbeitungszentren



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für PTFE und PTFE-Compound



Lebensdauer

Die bisher eingesetzten Führungen erreichten eine Lebensdauer von 1,5 Jahren. Mit ZX-100K Gleitführungen ist bisher eine Lebensdauer von 4 Jahren erreicht worden, bei wesentlich höherer Genauigkeit.



Beschreibung der Anwendung

In dieser Anwendung wurden bisher Gleitführungen aus PTFE eingesetzt, welche den Support des Bearbeitungszentrums führen.



Vorteile

Hohe Führungsgenauigkeit und eine hohe Schwingungsdämpfung, dauerhafte Klebeverbindung, geringere Reibungskräfte, dadurch weniger Energiekosten, geringerer Verschleiß, hohe Lebensdauer und hervorragende Notlaufeigenschaften bei Schmierungsausfall.



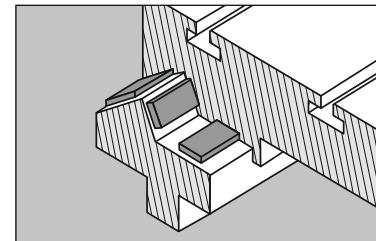
Problematik

Plastische Deformation (Kriechen), dadurch ungenaue Führung, geringe Schwingungsdämpfung, schlechte Klebbarkeit, hohe Reibungskräfte, hoher Verschleiß, dadurch geringe Lebensdauer, schlechte Notlaufeigenschaften.



Problemlösung

Statt PTFE wurden hier ZX-100K Gleitführungen eingesetzt, welche auf das vorhandene Bett aufgeklebt wurden.





Gleitführung in Bearbeitungszentren



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für PTFE-Bronze-Compound.



Problemlösung

An Stelle des PTFE-Bronze-Compounds werden nun Gleitführungen aus ZX-100K als massive Gleitführung eingeklebt.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitführung (bisher aus PTFE-Bronze-Compound) wird in Horizontal-Bearbeitungszentren verwendet. Eingesetzt wird das Bauteil als Führung der vertikalen Achse und Horizontalführung des Palettenszufuhrsystems.



Lebensdauer

Seit 1999 sind die Gleitführungen aus ZX-100K serienmäßig im Einsatz.



Belastung

Die Gleitgeschwindigkeit beträgt etwa 15 bis 20 m/min. Die Flächenpressung liegt bei 0,1 N/mm². Der Einsatz erfolgt bei Raumtemperatur.



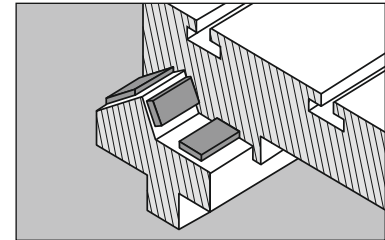
Vorteile

Durch die gute Klebbarkeit konnten die ZX-100K Gleitführungen solche aus PTFE-Bronze-Compound ersetzen. Eine Nachbearbeitung im eingebauten Zustand ist nicht mehr erforderlich. Auch der Verschleiß ist reduziert worden. Das Material neigt wesentlich weniger zum Kriechen als der zuvor eingesetzte Werkstoff.



Problematik

Der Verschleiß des bisherigen Werkstoffs war zu hoch. Gesucht wurde ein Material mit verbesserten Verschleißigenschaften. Die Befestigung sollte durch Verklebung realisiert werden und dauerhaft halten.





Gleitführung in CNC-Drehmaschinen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für PTFE-Bronze-Compound.



Lebensdauer

Die bisherigen Führungen erreichten eine Lebensdauer von nur 2,5 Jahren. Mit ZX-100K Gleitführungen ist bisher eine Lebensdauer von 7 Jahren erreicht worden, bei wesentlich höherer Genauigkeit.



Beschreibung der Anwendung

Als Werkstoff für Gleitführungen in NC-Drehbänken wurde bisher ein PTFE-Bronze-Compound eingesetzt.



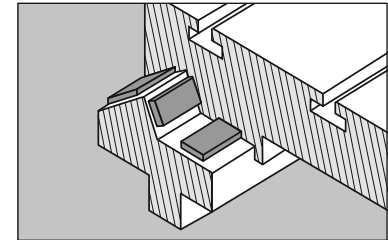
Problematik

Hohe plastische Deformation (Kriechen), dadurch sehr ungenaue Führung, geringe Schwingungsdämpfung, schlechte Klebbarkeit, dadurch keine dauerhafte Verbindung, hohe Reibungskräfte, hoher Verschleiß, dadurch geringe Lebensdauer, keine Notlaufeigenschaften.



Vorteile

Hohe Führungsgenauigkeit und hohe Schwingungsdämpfung, dauerhafte Klebeverbindung, geringere Reibung, dadurch weniger Energiekosten, geringerer Verschleiß, hohe Lebensdauer und hervorragende Notlaufeigenschaften bei Schmierungsausfall.



Problemlösung

Der bisherige Werkstoff wurde durch ZX-100K Gleitführungen ersetzt, welche auf das vorhandene Bett problemlos aufgeklebt wurden.



Maschinen- und Anlagenbau

Gleitführung in CNC-Drehmaschinen



Werkstoff

ZX-100K



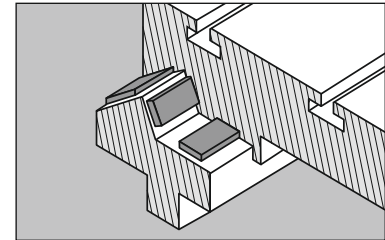
Beschreibung der Anwendung

Zur Führung des Supports in CNC-Drehmaschinen werden Gleitleisten aus ZX-100K eingesetzt.



Vorteile

Die Gleitführungen aus ZX-100K erlauben eine exakte Führung. Durch den Einsatz von ZX-100K kann auf Schmierung verzichtet werden. Aufgrund des geringen Verschleißes ist eine hohe Lebensdauer zu erwarten.





Revolverkopflagerung in CNC-Drehmaschinen



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Gesucht wurde ein geeignetes Material für eine Gleitlagerbuchse als Lagerung des Revolverkopfes von CNC-Drehautomaten mit spielfreier Lagerung.



Problematik

Der bisherige Werkstoff war zu teuer und verfügte über ein hohes Losbrechmoment.



Problemlösung

Eingesetzt wurde hier eine Gleitlagerbuchse aus ZX-100K.



Lebensdauer

Die Lagerbuchse wird seit 1985 bis heute problemlos eingesetzt.



Vorteile

Preisreduktion, höhere Lebensdauer, die ZX-100K Buchse arbeitet ohne Lagerspiel.





Maschinen- und Anlagenbau

Kugelgelenk in Bearbeitungszentren



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Das Kugelgelenk aus ZX-100K wird als schwenkbare Führung von Energie- und Steuerleitungen in Bearbeitungszentren eingesetzt.



Vorteile

Durch die Verwendung von ZX-100K tritt im Trockenlauf nahezu kein Verschleiß auf. Desweiteren ist das Gelenk leichtgängig und kann aufgrund von Selbsthemmung in jeder beliebigen Position stehen bleiben.





Maschinen- und Anlagenbau

Bewegungsmuttern in Portalfräsmaschinen



Werkstoff

ZX-100K



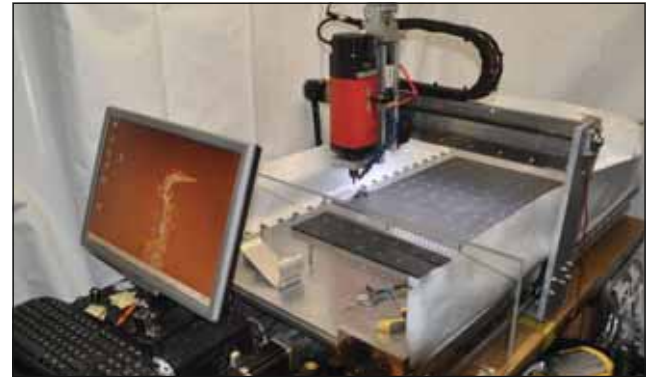
Beschreibung der Anwendung

Die Bewegungsmuttern (TR 16x4) aus ZX-100K werden für die Antriebe in X-, Y- und Z-Richtung verwendet (Verfahrwege 470, 950 und 120 mm, angetrieben von 3 Schrittmotoren mit 300 Ncm Drehmoment).



Vorteile

Hohe Positioniergenauigkeit, sehr geringer Verschleiß.





Buchsen für Faltenbalglagerung in HSC Bearbeitungszentren



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

In der Scherenkinematik des Faltenbalges in HSC (High Speed Cutting) Bearbeitungszentren werden in den Drehgelenken Buchsen und Scheiben aus ZX-100K eingesetzt. Der komplette Faltenbalg ist im ausgezogenen Zustand über 12 m lang.



Problematik

Kantenpressung aufgrund von hohen Beschleunigungskräften und Biegemomenten. Die bisherigen Werkstoffe besaßen keine ausreichende Verschleißfestigkeit.



Problemlösung

Beidseitig in den Scherenstab eingepresste Bundbuchsen aus ZX-100K. Die Scherenstäbe gleiten auf Axiallagerscheiben aus ZX-100K und sind mittels Schraube vorgespannt.



Vorteile

Geringer Verschleiß, hohe Festigkeit.





Maschinen- und Anlagenbau

Gleitführung in Horizontalbohrwerken



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Epoxydharz-Compound-Spachtelmasse.



Lebensdauer

Die bisher eingesetzten Führungen wiesen nach einer Einsatzdauer von 2 Monaten starken Stick-Slip auf, so dass diese ausgetauscht werden mussten. Mit ZX-100K Führungen ist bisher eine Lebensdauer von 3 Jahren bei völlig stick-slip-freiem Betrieb erreicht worden.



Beschreibung der Anwendung

Bei den zuvor eingesetzten Bauteilen handelt es sich um Gleitführungen aus Epoxydharz, die den Support von Horizontalbohrwerken führen.



Problematik

Hohe Kosten, Stick-Slip, hoher Verschleiß, geringe Lebensdauer, schlechte Notlaufeigenschaften, schlechte Vibrationsfestigkeit (bisheriger Werkstoff zerspringt wie Glas).



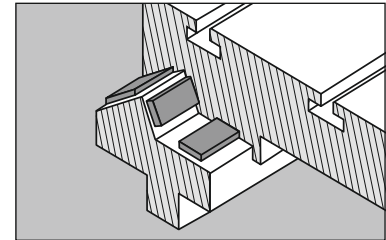
Vorteile

Hohe Führungsgenauigkeit und eine hohe Schwingungsdämpfung, höhere Belastbarkeit, geringere Reibungskräfte, stick-slip-frei, geringerer Verschleiß, hervorragendem Notlaufeigenschaften bei Schmierungsausfall, hohe Chemikalienbeständigkeit und eine höhere Dimensionsstabilität.



Problemlösung

Die Führungen aus Epoxydharz wurden durch solche aus ZX-100K ersetzt, welche auf das vorhandene Bett aufgeklebt wurden.





Rundführungen in Sintermetallpressen



Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlagerbuchsen werden in Werkzeugadaptern für Sinterwerkzeuge bei hydraulischen Pressen, Querhaupt und Grundplatten eingesetzt.



Belastung

Radialkräfte bis 200 N/mm²,
Geschwindigkeiten bis 6 m/min.



Problematik

Die ursprünglich eingebauten Bronzebuchsen in der Säulenführung mussten geschmiert werden. Der feine Staub aus der Umgebung wird vom Fett geradezu angezogen, wodurch die Vorrichtung schnell verschmutzt. Beim Werkzeugwechsel sollte der Adapter nicht mehr komplett gewaschen werden müssen. Bisher hohe Umweltbelastung (Entsorgung von gebrauchten, mit Metallpulver angereicherten Fetten usw.).



Problemlösung

Durch Vorspannung der Gleitbuchsen aus ZX-530 mit einer optimierten Nutenstruktur in der Gleitfläche wird das Eindringen der feinen, aggressiven Stäube in die Gleitflächen verhindert.



Lebensdauer

Bisher 500.000 gefertigte Teile,
das entspricht 1 Mio. Hübe.



Vorteile

Zeiteinsparung durch Wegfall des Schmiervorgangs und beim Werkzeugwechsel, zusätzliche Einsparung der Schmiermittel und der Entsorgungskosten. Durch Trockenlauf bleiben die Führung, das Werkzeug und die Presslinge sauber.





Gleitlagerbuchse in einer Presse



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



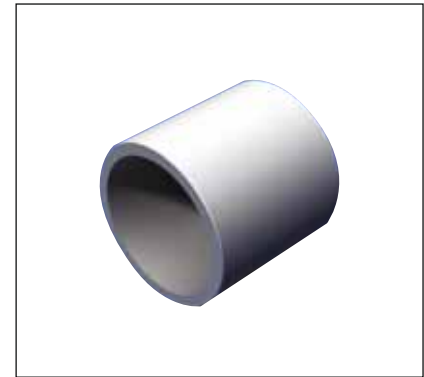
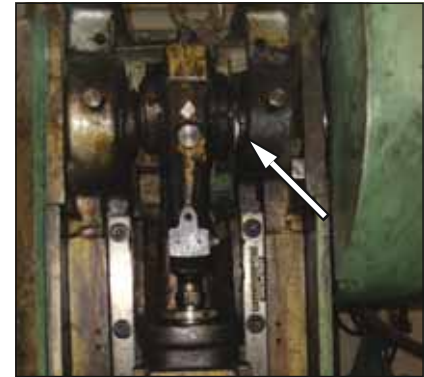
Beschreibung der Anwendung

Die Bronze-Lagerbuchsen in einer Presse wurden durch Buchsen aus ZX-100K ersetzt.



Vorteile

Höhere Dämpfung als bei Bronze. Es kann nun auf Schmierung verzichtet werden, gleichzeitig konnte der Verschleiß deutlich reduziert werden.





Gleitdichtring in Säulenbohrmaschinen



ZX

Werkstoff

ZX-410 als Ersatz für Bronze



Beschreibung der Anwendung

Die Dichtringe werden in großen Säulenbohrmaschinen mit 5kW Motorleistung und für Bohrungsdurchmesser bis 50mm eingesetzt. Die Abmessungen des Rings betragen $\varnothing 258 / 243 \times 32\text{mm}$.



Problematik

Hoher Wartungsaufwand aufgrund der notwendigen Schmierung bei Bronze.



Problemlösung

Durch die Umstellung auf ZX-410 ist die Schmierung nun nicht mehr notwendig. Zur besseren Kühlung sind in den Radialnuten Bohrungen untergebracht.



Vorteile

Geringerer Wartungsaufwand, geringere Kosten.





Führungsbuchse in Pneumatikzylindern



Werkstoff

ZX-530CD3



Beschreibung der Anwendung

Die Buchse dient zur Führung eines schwingungserzeugenden Kolbens in einem Pneumatikzylinder in Schleifmaschinen. Dieser bewirkt einen Kreuzschliff auf den Werkstücken. Der Kolben wird durch Druckluft (ölfrei, wasserfrei) angetrieben. Der Zylinder ist mit radialen Schlitzen versehen, durch die Luft ein- bzw. austreten kann. Das System funktioniert vom Prinzip her wie ein Zwei-Takt-Motor. Der Kolbenhub beträgt 36mm bei einer Gleitgeschwindigkeit von 350 m/min.



Problematik

Bisher wurde eine beschichtete Stahlhülse eingesetzt, die in ein Zylindergehäuse aus Aluminium eingeklebt war. Der Klebstoff ist gesundheitlich bedenklich und die Beschichtung ist umständlich aufzutragen und hat eine schlechte Haftung zur Stahlhülse. Die Beschichtung ist zudem auch stark stoßempfindlich. Daher wurde nach einer einfacheren Lösung gesucht, bei der auch Trockenlauf möglich ist. Es wurde eine Lebensdauer von 5-10 Jahren gefordert.



Problemlösung

Statt der eingeklebten, beschichteten Hülse kommt eine Buchse aus ZX-530CD3 zum Einsatz, die nach dem Einpressen innen fertig ausgeschliffen wird, um eine hohe Präzision zu erreichen



Vorteile

Einfachere Montage; aufgrund der Kühlung durch die Antriebsluft ist ein sehr geringes Führungsspiel von 0,019 - 0,023mm möglich; kaum messbarer Verschleiß.



*Bisherige Lösung
Beschichtete Stahlhülse*



*Neue Variante
Buchse aus ZX-530CD3*



Triebstockrad in Horizontaltransporteinrichtungen



Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für PTFE und PVDF.



Beschreibung der Anwendung

Das Triebstockrad (bisher aus PTFE und PVDF) wird in Horizontaltransporteinrichtungen für die Leiterplattenherstellung eingesetzt.



Problematik

In der Produktionslinie werden die Platinen durch Ätzbäder gezogen. Die Transporteinrichtung ist den aggressiven Ätzmedien ausgesetzt. Ein Triebstockrad aus einem Werkstoff mit geringem Verschleiß an den Flanken und hoher Festigkeit bei erhöhten Temperaturen soll durch Aufschumpfen seinen Festsitz erhalten. Die bisherigen Materialien haben diese Forderungen nicht zufriedenstellend erfüllt.



Problemlösung

Das spritzgegossene Triebstockrad aus ZX-530 ersetzt nun das aus PTFE und PVDF.



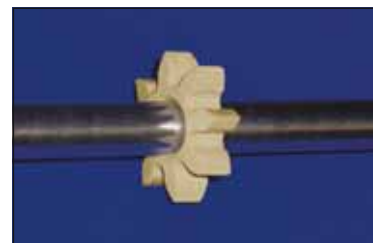
Lebensdauer

Die Lebensdauer beträgt 8 Jahre.



Vorteile

Das Triebstockrad aus ZX-530 besitzt eine wesentlich höhere Verschleißfestigkeit als das aus PTFE und PVDF. Auch die Steifigkeit ist wesentlich höher. Aufgrund des geringen Verschleißes werden die Leiterplatten nicht mehr verschmutzt werden und das Rad läuft leiser. Des Weiteren besitzt ZX-530 eine sehr hohe Chemikalienbeständigkeit.





Kugel-Gelenklager für Anlagen in Walzwerken



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze



Beschreibung der Anwendung

Das Gelenklager wird in Anlagen in der Stahlindustrie eingesetzt und ist dort hohen Belastungen und hohen Temperaturen ausgesetzt. Das Lager wird in verschiedenen Durchmessern von 140mm bis 180mm ausgeführt. Zur Befestigung ist das Bauteil mittig mit einer Gewindebohrung versehen.



Problematik

Beim bisherigen Werkstoff musste aufwändig mit Öl geschmiert werden, was zu enormen Kosten führte.



Problemlösung

Durch die Umstellung auf ZX-100K kann nun auf Schmierung verzichtet werden. Das Lager arbeitet jetzt wassergekühlt.



Vorteile

Durch den Entfall der Ölschmierung konnte ein Kostenvorteil von über 35.000€ pro Jahr erreicht werden.





Gleitschiene in Walzwerken



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitschiene wird in Walzwerken als Führung für gewalzte Rohre eingesetzt.



Problematik

Das Bauteil ist hohen Belastungen und Kantenpressung ausgesetzt. Die bisherige Bronze-Führung erforderte eine regelmäßige Schmierung und kostspielige Wartungsarbeiten.



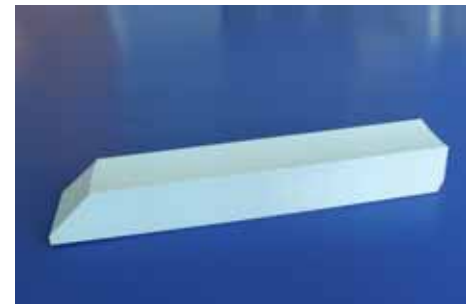
Problemlösung

Statt Bronze wird jetzt ZX-100K eingesetzt.



Vorteile

Preisgünstiger, weniger wartungsintensiv.





Gleitelement für Anlagen in einem Schräg-Walzwerk



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Das Bauteil wird als Kreuzgelenk in Anlagen für Schräg-Walzwerke eingesetzt.



Problematik

Hoher Wartungsaufwand und hohe Wartungskosten. Das Bauteil musste häufig geschmiert werden. Zudem wiesen die Bauteile aus Bronze schnell einen hohen Verschleiß auf und mussten frühzeitig ausgetauscht werden.



Problemlösung

Statt Bronze wird nun ZX-100K als Werkstoff eingesetzt.



Vorteile

ZX-100K kommt mit nahezu 80% weniger Schmierung aus.





Maschinen- und Anlagenbau

Gleitführung in einer Spanplattenpresse



Werkstoff

ZX-750V5T



Beschreibung der Anwendung

Die bestehende Gleitführung einer Spanplattenpresse wurde von Bronze mit Fettschmierung auf ZX-750V5T im Trockenlauf umgerüstet. Erforderlich war dies, da die Verlustschmierung hohe Kosten verursacht hat. Das Bild auf der rechten Seite zeigt die Situation vor der Umstellung auf ZX-750V5T.



Vorteile

Aufgrund des extrem hohen zulässigen pv-Wertes und der hohen Verschleißfestigkeit von ZX-750V5T kann die Presse nun im Trockenlauf betrieben werden. Durch den Wegfall der Schmierung konnten die Kosten deutlich gesenkt werden.





Maschinen- und Anlagenbau

Gleitführung in einer Presse



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitführung aus ZX-100K befindet sich vor der Verpackungseinheit, unter der Kette einer Presse zur Laminierung von Möbelfronten für die Möbelindustrie.



Problematik

Die Holzteile dürfen nicht durch Schmierstoffe verschmutzt werden.



Vorteile

Keine Schmierung notwendig. Niedrige Reibung und geringer Verschleiß garantieren eine lange Lebensdauer.

Gleitbuchse in einer Gattersäge



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlagerbuchse aus ZX-100K lagert die Führungsrollen in einer Gattersäge.



Problematik

Die bisher verwendeten Buchsen aus Bronze wiesen einen zu hohen Verschleiß auf.



Vorteile

Mit Buchsen aus ZX-100K, die im Trockenlauf arbeiten, konnte der Verschleiß deutlich reduziert werden.



Trapezbewegungsmutter in einer Korpuspresse



ZX



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.

Beschreibung der Anwendung

Die Bewegungsmutter wird in einer Korpuspresse in der Holzverarbeitenden Industrie eingesetzt. Das Bauteil bestand bisher aus Bronze und wird jetzt aus ZX-100K gefertigt. Sie besitzt zur Befestigung außen ein metrisches Gewinde M59 x 1,5. Mit diesem Gewinde wird die Mutter aus ZX-100K in ein Stahlgehäuse eingeschraubt und verklebt. Am Druckbalken der Presse befinden sich außen zwei dieser Bewegungsmuttern. Diese laufen auf Trapezspindeln aus 9 SMnPb 36 und übertragen die gesamte Presskraft auf den zu pressenden Möbelkorpus.



Belastung

Wechselnde Zug- und Druckbelastung
Zug: bis 1.000 N je Bewegungsmutter
Druck: bis 20.000 N je Bewegungsmutter
Drehzahl: 233 min⁻¹
Einschaltdauer: 80 %



Problematik

Die bisherige Lösung war nicht wartungsfrei. Gefordert wurde ein Werkstoff, der mit einer einmaligen Schmierung bei der Montage Wartungsfreiheit sowie eine Lebensdauer von mindestens 6 Jahren gewährleisten kann. Außerdem sollten die Kosten minimiert werden.



Problemlösung

Als geeignet erwies sich eine Bewegungsmutter aus ZX-100K mit Trapezgewinde TR40 x 12 und einer Länge von 85 mm.



Lebensdauer

Seit 1995 wird die Bewegungsmutter ohne Probleme eingesetzt.



Vorteile

ZX-100K ersetzt eine teure Bronzemutter und läuft wartungsfrei mit einer Anfangsschmierung.





Bewegungsmutter in einer Maschine für die Möbelindustrie



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Bewegungsmutter dient der Höhenverstellung eines Arbeitstisches. Das Gehäuse besteht aus gefrästem Stahlrohr. Die Spindel besteht aus Automatenstahl, mit einer Oberflächenrauigkeit von $R_a = 0,8 \mu\text{m}$.



Belastung

Die Dauerbelastung beträgt 1.000 N bei einer Spindeldrehzahl von $n = 23 \text{ min}^{-1}$. Zusätzlich wirkt alle 180s für eine Dauer von 120s eine Axialkraft von 2.000 N (ges. 3.000 N) auf die Bewegungsmutter ein. Dann beginnt der Zyklus wieder von vorne. Die Umgebungstemperatur schwankt zwischen -5°C und $+40^\circ\text{C}$.



Problematik

Für die Bewegungsmutter wurde ein Werkstoff mit geringem Verschleiß gesucht, der außerdem wartungsfrei einzusetzen ist.



Problemlösung

Zum Einsatz kam hier eine Bewegungsmutter aus ZX-100K mit Trapezgewinde TR 28 x 3. Die Länge der Mutter beträgt 30 mm.



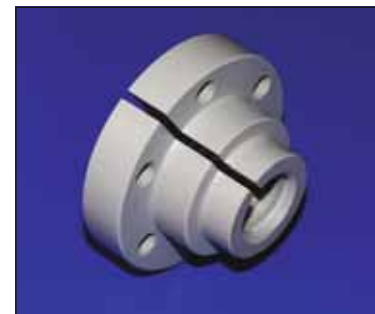
Lebensdauer

Praxisversuche mit überhöhter Belastung und einer Einschaltdauer von 100 % haben ergeben, dass die Mutter bei dieser Beanspruchung nach der geforderten Lebensdauer weder Verschleiß noch eine plastische Deformation aufweist. Serienmäßig eingesetzt wird die Mutter seit 1996.



Vorteile

Wartungsfreiheit, Kostenreduktion.





Walze in Leimauftragsmaschinen



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Vorteile

Höhere Präzision, dadurch ein genau definiertes Spaltmaß (vorher 0,3 mm, jetzt 0,03 mm), antiadhäsiv - kein Festhaften des getrockneten Leims, bessere Zerspanbarkeit und damit kostengünstiger, bessere Oberflächenqualität. Höhere Verschleißfestigkeit. Die Oberfläche kann bei Bedarf einfach nachgearbeitet werden.



Beschreibung der Anwendung

Bei den eingesetzten Bauteilen handelt es sich um Walzen für Leimauftragsmaschinen. Hierbei wird der Mantel auf eine Stahlwelle aufgeschlumpft. Bisher wurde dafür Polyamid als Werkstoff verwendet.



Problematik

Bei diesem Anwendungsfall ist höchste Präzision, Dimensionsstabilität und ein antiadhäsiver Werkstoff erforderlich. Die Präzision des Spaltmaßes, welches für die Funktion der Maschine von entscheidender Bedeutung ist, soll verbessert werden. Ersetzt werden soll der Werkstoff Polyamid aufgrund der hohen Maßveränderung durch Feuchtigkeitsaufnahme.



Problemlösung

Als Ersatz für Polyamid werden jetzt Walzen aus ZX-100K eingesetzt.



Abstreifer in Leimauftragsmaschinen



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung
Das Bauteil dient der Abdichtung der Leimkammer an Leimauftragsmaschinen. Die Abstreifer sind an den Wellenenden der Leimauftragswalzen angebracht.



Problematik
Die Abstreifer müssen sehr verschleißfest, gleitfreudig und antiadhäsiv sein. Der getrocknete und ausgehärtete Leim muss sich von den Abstreifern leicht entfernen lassen, ohne dass die Abstreifer dabei beschädigt werden.



Problemlösung
In dieser Anwendung werden Abstreifer aus ZX-100K eingesetzt, welche die Anforderungen erfüllen.



Vorteile
Längere Lebensdauer und weiteres Einsatzspektrum. Der Leim lässt sich von den Abstreifern aus ZX-100K leicht ablösen. Die Abstreifer sind verschleißfest, maßbeständig und verzugsfrei und besitzen eine hohe Chemikalienbeständigkeit.





Stirnzahnräder in Rollenschneid- und Wickelmaschinen



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung
Die Stirnzahnräder dienen zum Antrieb der Hauptspindel in Hochleistungs-Rollenschneid- und Wickelmaschinen.



Belastung
Die zu übertragende Leistung beträgt 38 kW. Der Drehzahlbereich liegt zwischen 1.050 min^{-1} und 3.000 min^{-1} . Die Übersetzung beträgt 2,33. Die Umgebungstemperatur beträgt 25°C .



Problematik
Es wird ein Werkstoff gefordert, der Wartungsfreiheit durch Trockenlauf ermöglicht und Lärm reduziert.



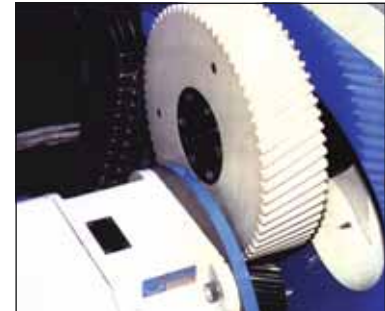
Problemlösung
Die geforderten Eigenschaften erfüllt nun ein schrägverzahntes Stirnzahnrad aus ZX-100K mit einem Modul von 5 mm, einer Zähnezahl von 70 und einer Breite von 140 mm.



Lebensdauer
Seit 1991 werden die Zahnräder problemlos eingesetzt.



Vorteile
Wartungsfreiheit, Geräuschreduktion.





Nutenstrukturbuchse in Wickelmaschinen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Das hier beschriebene Lager wird in Wickelmaschinen für die Papierindustrie eingesetzt. Es lagert die Pinole, welche die zu wickelnde Papierrolle trägt. Die Papierrollen besitzen einen Durchmesser von 2 m und die Welle hat eine Länge von 3 m. Das Lager bestand bisher aus Bronze.



Problematik

Bei dem mit Festschmierstoff geschmierten Bronzelager traten Präzisionsprobleme auf. Es wurde ein Werkstoff benötigt, der eine höhere Präzision ermöglicht. Weiterhin wurde ein geringes Losbrechmoment gefordert.



Problemlösung

Eingesetzt wurde hier eine Gleitlagerbuchse aus ZX-100K mit Nutenstruktur zur Verringerung der Haft- und Gleitreibung. Die Buchse wird mit einer Fertigungstoleranz von 2-3 Hundertstel Millimeter hergestellt, bei einem Außendurchmesser von 185 mm, einem Innendurchmesser von 165 mm und einer Länge von 80 mm. Die Nuttiefe beträgt 1 mm, die Nutbreite 3 mm. Das Lagerspiel beträgt 0,05 mm.



Lebensdauer

Die Gleitlagerbuchsen werden seit 1992 erfolgreich eingesetzt.



Vorteile

Preisreduktion um 70 %, verbesserte Genauigkeit, Trockenlauf, keine hohen Losbrechmomente.





Lager in Frankier- und Papierfalzmaschinen



ZX

Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für Sinterlager.



Beschreibung der Anwendung

Die Lager in Frankier- und Papierfalzmaschinen waren zuvor als Sinterlager ausgeführt. Sie dienen der Lagerung der Transportwellen und Laufrollen. Die Lager werden durch die Andruckkraft der Rollen belastet.



Problematik

Die Sinterlager müssen im montierten Zustand noch kalibriert werden. Die bisher eingesetzten Sinterbuchsen erfordern eine aufwändige Montage, da sie bei minimalem Spiel sehr leichtgängig sein müssen, was eine genaue Kalibrierung erfordert. Dies führt gleichzeitig zu hohen Kosten.



Problemlösung

An Stelle der Sinterlager werden nun spritzgegossene Buchsen aus ZX-530 mit engen Toleranzen eingesetzt. Der Innendurchmesser beträgt 8 G7. Die Welle hat einen Durchmesser von 8 h8. Das maximale Spiel beträgt 0,049 mm.



Lebensdauer

Die Lager aus ZX-530 sind seit 1997 erfolgreich im Serieneinsatz.



Vorteile

Wartungsfreiheit durch Trockenlauf. Die Lager aus ZX-530 müssen im montierten Zustand nicht mehr kalibriert werden. Durch den Austausch der Sinterlager wird eine Kostenreduktion sowohl für die Teile als auch in der Montage erreicht.





Bewegungsmuttern in Papierschnidemaschinen



Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Bewegungsmuttern, die in einer Horizontaltransporteinrichtung in Papierschnidemaschinen zum Einsatz kommen, werden für den Antrieb der Positionierung des zu schneidenden 1.000 Blatt Papierstapels benutzt. Bisher wurden Muttern aus Bronze verwendet.



Belastung

$F_a = 8.000 \text{ N}$

Drehzahl = 540 min^{-1}

Hub = 300 mm

Einschaltdauer = 20 %

Spindel, gerollt



Problematik

Die Bewegungsmuttern aus Bronze erfordern einen großen Wartungsaufwand und sollen daher gegen trockenlaufende Bewegungsmuttern ausgetauscht werden.



Problemlösung

Als Ersatz für Bronze wird jetzt eine Bewegungsmutter mit einem Trapezgewinde TR 40x9 und einer Länge von 65 mm eingesetzt. Damit ein hoher Wirkungsgrad auch bei hohen Temperaturen erreicht wird, besitzt die Mutter einen axialen Schlitz.



Vorteile

Wartungsfreiheit durch Trockenlauf, Reduzierte Stromaufnahme, dadurch Kosteneinsparung.





Schiebestücke in Verpackungsmaschinen



Werkstoff
ZX-324V11T



Beschreibung der Anwendung

Eine Profilhelle mit drei Gleitleisten treibt mehrere Schiebestücke in Verpackungsmaschinen an. Sie rotiert im Bereich $\pm 720^\circ$ für den Einschubhub quer zum Förderband. Phasenverschoben findet der axiale Mitlauf mit dem Band um ± 370 mm statt. Die High-Torque-Drive Verzahnung auf dem Außendurchmesser der Schiebestücke treibt einen Zahnriemen an. Die Zykluszeit für einen Verpackungsvorgang liegt bei 0,75 s. In dieser Zeit werden 3-5 Produkteinheiten verpackt. In die Nuten der zugehörigen Profilhelle sind Gleitleisten aus ZX-530 eingeklebt. Die Wärmeabfuhr dieser Kunststoff-Kunststoff-Paarung wurde rechnerisch nachgewiesen. Der Verschleiß ist minimal. Drei bis fünf Schiebestücke sitzen je nach Baugröße auf der Profilhelle der Verpackungsmaschine. Die Profilhelle sitzt ortsfest neben dem Förderband. Durch den axialen Freiheitsgrad ist jedes Schiebestück im Zwangslauf mit dem Förderband und bleibt immer neben dem verpackenden Produkt.



Belastung

Die bewegte Nutzmasse beträgt 1,5 kg.
Die Riemenvorspannkraft ist 100 N.



Problematik

Das Bauteil sollte so konstruiert werden, dass hohe Dynamik, Massenarmut, minimaler Bauraum und Wartungsfreiheit erreicht werden. Es muss sowohl die Funktion eines Zahnrades, als auch die einer Linearführung erfüllen.



Problemlösung

Durch die Bearbeitung am Innendurchmesser und die Verzahnung am Außendurchmesser erfüllt die Buchse zwei Aufgaben: Die Geometrie am Innendurchmesser sorgt für den axialen Freiheitsgrad und die Verzahnung am Außendurchmesser treibt den Stößel an, der die Produkte in ihre Verpackung befördert.





Lebensdauer

Die Anlage wird im Zweischichtbetrieb 220 Tage im Jahr betrieben. Die Buchse erträgt eine Einsatzdauer von $1,44 \times 10^8$ Zyklen; das entspricht einer Dauer von ca. 8,5 Jahren.



Vorteile

Durch die leichte Bauweise sind nur geringe Beschleunigungskräfte erforderlich. Das Schiebestück benötigt nur bei der Montage eine einmalige Schmierung.





Messerführung in Papierschnidemaschinen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitführung aus ZX-100K dient zur Führung des Messerbalkens in Papierschnidemaschinen.



Problematik

Das bisher verwendete Material Bronze wies extremen Verschleiß auf. Eine Schmierung ist nicht zulässig.



Problemlösung

Als Ersatz wird nun ZX-100K als Werkstoff für die Messerführung eingesetzt. Die Dickentoleranz beträgt 0,05 mm, wodurch das Messer sehr präzise geführt werden kann.



Lebensdauer

Die Lebensdauer beträgt mehr als 5 Jahre, ohne die Schneidgenauigkeit zu reduzieren. Ein Nachstellen ist nicht erforderlich.



Vorteile

Geringer Verschleiß, dadurch längere Lebensdauer, Trockenlauf.





Axialgelenklager in einer Elektrohängebahn



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Lager werden in einem Gehängesystem für kontinuierliche Montage eingesetzt. Durch die Axialgelenklager wird ein seitliches Auspendeln bei Kurvenfahrten ermöglicht und Achsfluchtfehler aus der Fertigung ausgeglichen.



Belastung

Es liegen hohe statische und dynamische Kräfte an (ca. 60kN). Außerdem finden ständig kleinere Bewegungen des Gehänges statt, sowie Stöße beim Be- und Entladen.



Problematik

Es wird ein Werkstoff benötigt, der wartungsfreien Betrieb durch Trockenlauf und Einstellmöglichkeiten in allen Achsen zulässt.



Problemlösung

In dieser Anwendung kommen Sonder-Axialgelenklager (Außendurchmesser 260 mm, Innendurchmesser 80 mm) aus Stahl mit einem Gleitkörper aus ZX-100K zum Einsatz.



Lebensdauer

Es wird keine Begrenzung der Lebensdauer erwartet.



Vorteile

Einfache Konstruktion und ein wartungsfreier Betrieb.





Stößelführung in einer Karosseriepresse

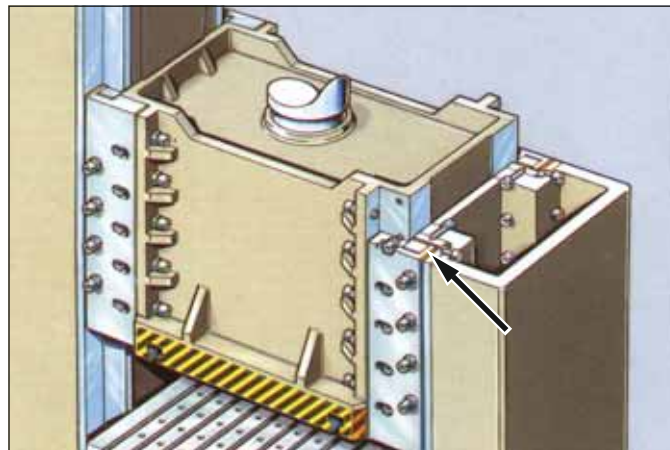


Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

In dieser Anwendung werden Gleitführungen eingesetzt, die als Stößelführung in einer Karosseriepresse für die Automobilindustrie verwendet werden. Die Karosseriepresse wurde im Rahmen des Forschungsberichts „Neue Werkstoffe für Führungen an hochbelasteten Umformmaschinen“ umgerüstet und erprobt. Dabei wurden mehrere verschiedene Werkstoffe, darunter auch ZX-100K, getestet.





Belastung

Die Presskraft der Presse beträgt 8.000 kN. Die Hubzahl beträgt 18 Hube pro Minute. Der Stößelhub beträgt 705 mm. Die maximalen, kurzzeitigen Flächenpressungen liegen im Bereich von 120 N/mm². Die maximale Gleitgeschwindigkeit beträgt 25 m/min.



Problematik

Es soll auf Schmierung verzichtet werden können, damit die Führung wartungsfrei ist und die Pressteile nicht mit Schmiermittel verschmutzt werden. Das Führungsspiel soll so klein wie möglich gehalten werden. Die Führung soll mit negativem Führungsspiel (mit Vorspannung) eingebaut werden.



Problemlösung

Als geeigneten Werkstoff für die Gleitführung hat sich hier ZX-100K herausgestellt. Diese Führungen wurden in einem Praxisversuch über ein Jahr lang messtechnisch überwacht.



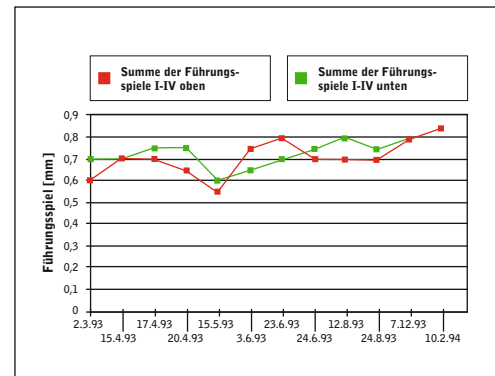
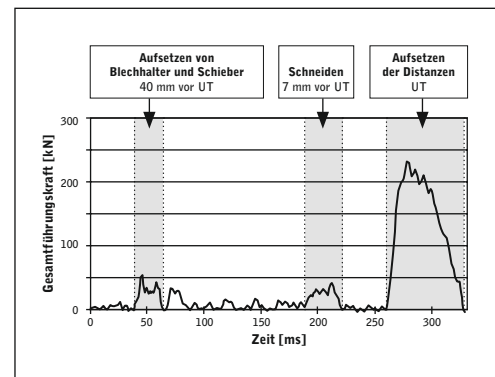
Lebensdauer

Nach einer Produktionsleistung von 530.000 Teilen pro Jahr im Trockenlauf ergab sich nur eine sehr geringe Führungsspielvergrößerung von ca. 0,15 mm. Andere getestete Werkstoffe wie Keramik, Beschichtungswerkstoffe (diamantartiger Kohlenstoff, Wolframcarbid) waren für diese Anwendung nicht geeignet. Es wird so eine Lebensdauer von über 20 Jahren bei 24 Stunden Dauerbetrieb erreicht



Vorteile

Wartungsfrei, keine Produktverschmutzung.





Maschinen- und Anlagenbau

Buchsen und Axiallager für Vario Shuttles



ZX

Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Das Vario Shuttle dient zur Vorbehandlung der Fahrzeugkarosserie. Bei der Vorbehandlung transportiert und schwenkt es die Karosserie durch Reinigungsbecken mit teilweise aggressiven Chemikalien. Buchsen und Scheiben werden serienmäßig eingebaut.



Problematik

Es tritt eine hohe Kantenpressung auf. Der Werkstoff muss eine gute chemische Beständigkeit aufweisen.



Problemlösung

Als Werkstoff wird ZX-100K eingesetzt, der die geforderten Eigenschaften besitzt.



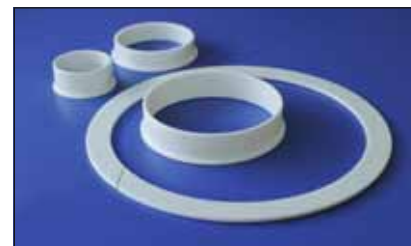
Lebensdauer

3 Jahre Lebensdauer trotz einer weichen, rauhen Welle (16 $\mu\text{m Rz}$).



Vorteile

Trockenlauf, Wartungsfreiheit.





Abstreifbacken in Shredderwalzen



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Abstreifbacken werden mit Gummischnüren auf die Welle aufgespannt. Die Shredderwellen (je nach Ausführung eine bis vier Wellen) werden einseitig mit dem Shreddergut beaufschlagt und führen dieses zur anderen Seite ab. An den Seiten der Wellen sind Abstreifbacken vorgesehen. Diese schützen die Lagerung vor Kleinstpartikeln. Einmal in der Minute fahren die Abstreifbacken 1.500mm Wellenlänge auf und ab.



Problematik

Die Abstreifbacken sind abrasivem Verschleiß durch umlaufendes Shreddergut ausgesetzt und dürfen keinen Spalt zur Welle aufweisen. Auch Schrauben, Klammern und Nägel dürfen die Abstreifer nicht beschädigen. Die Abdichtung der Lagerungen gegen eintretenden Schmutz muss dauerhaft sichergestellt sein.



Problemlösung

Es wird eine geteilte Buchse aus ZX-100K eingesetzt, die axial fixiert wird.



Vorteile

Die Abstreifer brauchen nicht nachgestellt zu werden.





Gleitführungen in einer Anlage zur Felgentrennung



ZX

Werkstoff
ZX-530



Beschreibung der Anwendung

In einer Zertrümmerungsanlage zur Felgentrennung von Autofelgen werden Gleitführungen eingesetzt, die als Linearführung mit einem Sonderschlitten mit hydraulischer Vorschubkraft dienen.



Belastung

Vorschubkraft/Schlitten 220 KN
(pro Gleitführung)
Vorlauf: $V = 3 \text{ m/min}$
Rücklauf: $V = 6 \text{ m/min}$



Problematik

Hohe Stoßbelastung beim Bersten der Felgen und hohe Kippmomente. Gefordert werden längere Standzeiten als mit anderen Kunststoffen und ein wartungsarmer Betrieb.



Problemlösung

Zum Einsatz kommen hier 3 Gleitführungen mit gehärteten und geschliffenen Führungsschienen und halb stabförmigen Gleitelementen aus ZX-530.



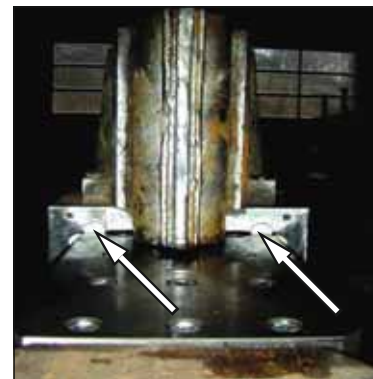
Lebensdauer

Bisher wurden 200.000 Felgen zertrümmert.



Vorteile

Längere Standzeit und wartungsarmer Betrieb, leichte und schnelle Austauschbarkeit der verschlissenen Gleitelemente.





Gleitführung in einem Reifenspreizer



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Das Bauteil wird als Verschleißteil in hydraulischen Reifenspreizern eingebaut. Diese werden von Reifen-Servicebetrieben zur Inspektion und Reparatur von Autoreifen eingesetzt. Das Bauteil übernimmt hier hauptsächlich die Aufgabe eines Gleitlagers für Schwenkbewegungen.



Vorteile

geringer Verschleiß, Trockenlauf.





Maschinen- und Anlagenbau

Gleitführung für automatische Parkhäuser



ZX

Werkstoff

ZX-530



Beschreibung der Anwendung

Die Linearführungen lagern den Fahrzeugkorb bei der horizontalen Verschiebung in die Parkboxen.



Belastung

Die Linearführungen tragen das Gewicht eines PKW (max. 2.000 kg). Die Gleitgeschwindigkeit liegt bei ca. 60 m/min.



Problematik

Die bisher verwendeten Buchsen gaben Quietschgeräusche ab. Diese sind unbedingt zu vermeiden. Die Gegenlaufpartner aus Stahl korrodieren im Einsatz.



Problemlösung

In der Anwendungen kommen Buchsen aus ZX-530 mit Kreuznuten zum Abführen von Rostpartikeln zum Einsatz.



Lebensdauer

Nach 8.000 Lastwechseln im Betrieb wurde ein Verschleiß von 1,5 mm festgestellt. Dieser liegt im zulässigen Bereich.



Vorteile

Wartungsfreiheit durch Trockenlauf, gute Verschleißeigenschaften. Rost vom Gegenlaufpartner wird größtenteils durch Schmutznuten aus der Lagerung heraus transportiert. Geringe Reste betten sich in die Kunststoffgleitfläche ein. Keine Quietschgeräusche.



Maschinen- und Anlagenbau

Trapezgewindemutter in Hebebühnen



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Trapezgewindemutter (TR40) aus ZX-100K wird im Antrieb von Kfz-Hebebühnen eingesetzt und trägt mehr als 5 Tonnen. Sie wird seit 10 Jahren serienmäßig eingesetzt und kommt mit einer einmaligen Schmierung aus.



Gleitlagerbuchsen in Hebebühnen



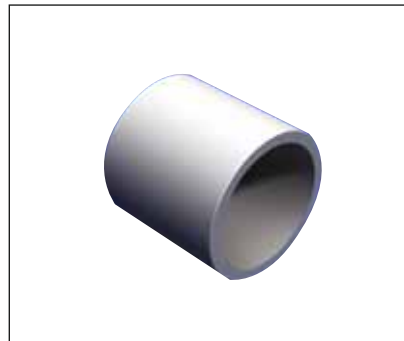
Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K befinden sich in den Gelenken einer Scherenhebebühne zur Beladung von Lagerregalen. Die Hebebühne trägt Lasten bis zu 4 Tonnen. Ersetzt wurde hier der Werkstoff Bronze durch ZX-100K. Die Anwendung funktioniert nun wartungsfrei.





Bewegungsmuttern in Eisenbahn-Wagenhebern



Werkstoff

ZX-410 als Ersatz für Bronze



Beschreibung der Anwendung

Die Bewegungsmuttern (TR 100 x16) werden in Hebevorrichtungen für die Instandsetzung von Eisenbahnwaggons eingesetzt. Eine Vorrichtung besteht aus jeweils 4 einzelnen Hebern.



Belastung

Die Hebevorrichtung besitzt eine Tragfähigkeit von 120t, außerdem ist eine zweite Variante erhältlich, die 160t tragen kann. Die gesamte Last wird jeweils auf 4 Hebearme aufgeteilt.



Problematik

Bei Muttern aus Bronze ist eine regelmäßige Schmierung notwendig.



Problemlösung

Mit ZX-410 ist nur noch eine einmalige Schmierung bei der Montage nötig.



Lebensdauer

Durch den Werkstoffwechsel auf ZX-410 konnte die Lebensdauer im Vergleich zu Bronze um mindestens das Dreifache verlängert werden.



Vorteile

Geringerer Wartungsaufwand, Erhöhung der Lebensdauer, kürzere Fertigungszeiten, längere Standzeiten der Zerspanungswerkzeuge, geringere Reibung, geringere Temperaturentwicklung, geringere Geräuschentwicklung, deutlich geringere Kosten.





Transport- und Verkehrstechnik





Transport- und Verkehrstechnik

Gleitlagerbuchsen in LKW-Ladebordwänden



Werkstoff
ZX-324V2T statt Bronze.



Beschreibung der Anwendung
Die hier eingesetzte Buchse wird an mehreren Stellen in die Gelenkarme von LKW-Ladebordwänden eingebaut.



Belastung
Die maximale Flächenpressung der Gleitlagerbuchsen beträgt 120 N/mm^2 , die Drehzahl beträgt 4 min^{-1} in Verbindung mit eindringendem Schmutz, Wasser und Streusalz in die Lagerstelle.



Problematik
Gefordert wird völlige Wartungsfreiheit, (Trockenlauf), und geräuscharmer Betrieb. Da es sich um eine Schweißkonstruktion handelt, treten in den Lagerstellen Geometriefehler auf, die extrem hohe Kantenpressungen verursachen. Ein getesteter Verbundwerkstoff aus Epoxidharz und PTFE erwies sich hierbei als ungeeignet (Bruch).



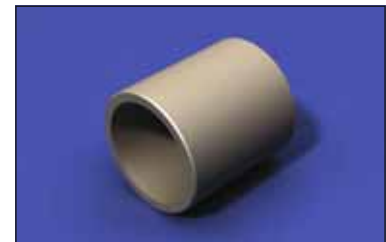
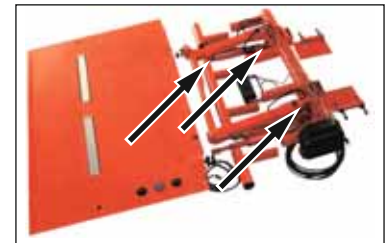
Problemlösung
In die Gelenkarme der Ladebordwände wurden zylindrische Gleitlager aus ZX-324V2T mit einem Innendurchmesser von 30 mm, einem Außendurchmesser von 36 mm und einer Länge von 30 mm eingebaut.



Lebensdauer
25.000 Lastwechsel wurden gefordert. Nach 25.000 Lastwechsel auf dem Prüfstand war das Gleitlager noch voll funktionsfähig. Der serienmäßige Einbau erfolgt seit 1996.



Vorteile
Die Anwendung funktioniert wartungsfrei, es kann auf die Fettschmierung verzichtet werden. Der Werkstoff erträgt hohe Flächenpressungen.





Zylinderführung in mobilen Abfallpressen



ZX

Werkstoff
ZX-100K



Problematik

Der Hydraulikzylinder soll in ausgefahrenem Zustand nicht ausknicken. Die enormen Querkräfte müssen abgestützt werden. Hierbei treten erhebliche Kantenpressungen auf. Genaue Kraftmessungen wurden nicht durchgeführt. Das Fahrzeug wird im Außeneinsatz und daher in einem großen Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C betrieben. Weiterhin ist im Einsatz mit starker Verschmutzung zu rechnen. Die Zylinderführung muss wartungsfrei (trockenlaufend) ausgeführt sein.



Beschreibung der Anwendung

In Abfallsammelfahrzeugen befindet sich eine Abfallpresse, deren Hydraulikzylinder geführt werden muss, um nicht auszuknicken. Hierfür wurde ein geeigneter Werkstoff gesucht.



Belastung

Die Belastungen auf das Bauteil sind von den ständig wechselnden Einsatzbedingungen (Beladezustand, Masse der Abfälle, Temperatur) abhängig und können nicht exakt erfasst werden.



Problemlösung

Es kommt ein gespanntes U-Profil aus ZX-100K zum Einsatz. Es führt den Hydraulikzylinder der Abfallpresse.



Vorteile

Der Hydraulikzylinder ist auch in vollständig ausgefahrenem Zustand sicher abgestützt und der Verschleiß im Stützprofil ist sehr gering. ZX-100K ermöglicht den wartungsfreien Betrieb.



Transport- und Verkehrstechnik

Laufrolle in Abfallsammelfahrzeugen



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Gusspolyamid.



Beschreibung der Anwendung

Die Laufrolle wird in der Axialführung des Müllsammelfahrzeuges verwendet, welche die Mülltonne zur Entleerung über die Fahrerkabine anhebt und dort den Müll in den Müllcontainer entleert. Bislang kam PA6G als Werkstoff zum Einsatz.



Problematik

Es treten Schwingungen, Vibrationen und Stöße auf. Außerdem können Wasser und Schmutz in die Lagerstelle eindringen. Die Rollen aus PA6G besaßen nach kurzer Einsatzdauer kein ausreichendes Lagerspiel mehr und ließen sich nicht mehr drehen. Das zu geringe Lagerspiel, welches das Klemmen verursachte, lässt sich auf Maßveränderung durch Feuchtigkeitsaufnahme des PA zurückführen. Der neue Werkstoff muss auch eine hohe Resistenz gegen UV-Strahlung besitzen, damit seine mechanischen Eigenschaften möglichst gering beeinflusst werden.



Problemlösung

Eingesetzt werden nun Laufrollen aus ZX-100K, welche keine Maßveränderungen durch Feuchtigkeitsaufnahme erfahren und somit ein konstantes Lagerspiel aufweisen.



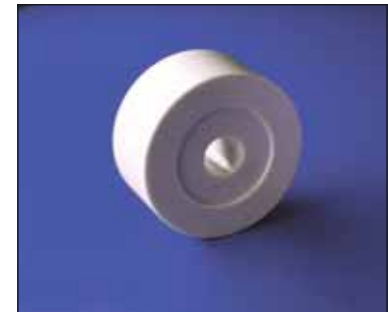
Lebensdauer

Die Laufrollen werden seit 1994 problemlos eingesetzt.



Vorteile

Es besteht Funktionssicherheit, weil keine Abplattung, Deformation und kein Verschleiß auftritt. Dadurch wurde die Lebensdauer erhöht und eine höhere Präzision erreicht.





Verbundleiste in Abfallsammelfahrzeugen



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Beschreibung der Anwendung

Die Verbundleisten werden in der Horizontalführung der Mülltonnengreifer von Abfallsammelfahrzeugen eingesetzt. Bisher wurde Polyamid verwendet.



Problematik

Es treten Schwingungen, Vibrationen und Stöße auf. Zusätzlich kann Wasser und Schmutz in die Lagerstelle eindringen. Weiterhin muss der Werkstoff eine hohe Resistenz gegen UV-Strahlung besitzen, damit die mechanischen Eigenschaften möglichst wenig beeinflusst werden. Da Polyamid eine hohe Feuchtigkeitsaufnahme besitzt und sich somit seine Abmessungen und seine Festigkeitseigenschaften proportional zum Feuchtigkeitsgehalt ändern, soll der Werkstoff ersetzt werden, weil die Verschleißfestigkeit und die Führungsgenauigkeit nicht zufriedenstellend sind.



Problemlösung

Eingesetzt werden jetzt Verbundleisten aus Stahl, beschichtet mit ZX-100K, welche unter Einhaltung von sehr engen Fertigungstoleranzen (max. 0,03 mm) hergestellt werden. Diese Verbundleisten werden fertig zum Verschrauben geliefert. Aufgrund der sehr geringen Feuchtigkeitsaufnahme dieses Werkstoffes bleiben die Abmessungen und die Festigkeitseigenschaften auch beim Außeneinsatz erhalten.



Lebensdauer

Die Profilleisten werden seit 1994 serienmäßig ohne Probleme eingesetzt.



Vorteile

Höhere Lebensdauer, höhere Führungsgenauigkeit.





Führungsbänder in Teleskopzylindern für Kipper



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für PTFE-Bronze-Compound.



Beschreibung der Anwendung

Die Führungsbänder für einen Hinterkipper dienen der Führung der Teleskopstange und werden an verschiedenen Stellen im Hydraulikzylinder eingebaut. Das bislang verwendete Lagermaterial (PTFE-Bronze-Compound) soll aufgrund des zu hohen Verschleißes und plastischer Deformation ausgetauscht werden.



Problematik

Gefordert wird in dieser Anwendung eine sehr gute Verschleißbeständigkeit, geringe Reibungskräfte und eine hohe Druckbelastbarkeit.



Problemlösung

Das Lagermaterial ZX-100K wird jetzt in Form von Lagerbändern eingesetzt. Diese besitzen einen Innendurchmesser von 100 mm und sind spaltlos geschlitzt. Durch die auftretende Kantenpressung ist die hohe Elastizität und Zähigkeit von ZX-100K verantwortlich für die hervorragenden Ergebnisse.



Lebensdauer

Bei Prüfstandsversuchen erzielte man hervorragende Ergebnisse, auch bei übertriebenen Belastungen und Bedingungen. Simuliert wurde z.B. ein Dauerbetrieb bei Temperaturen über 80 °C. Selbst unter diesen Bedingungen wurde die geforderte Lastwechselzahl erreicht. Die Führungsbänder aus ZX-100K werden seit 1994 problemlos eingesetzt.



Vorteile

Höhere Verschleißfestigkeit, hohe Lebensdauer, einfache Montage, Preisreduktion.





Gleitlager in Absetzkippern



ZX

Werkstoff
ZX-100MT



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlagerbuchsen werden an der markierten Stelle eingebaut. Die Lagerung ist für das Heben und Senken der Behälter verantwortlich. Bisher wurde an diesen Lagerstellen keine Lagerbuchse verwendet, sondern hier wurde die Gleitpaarung einer nitrierten Stahlwelle mit einer Stahlbuchse, geschmiert mit Fett, verwendet.



Problematik

An den bisherigen Lagerstellen tritt starker Verschleiß auf. Dies soll durch den Einsatz einer Gleitlagerbuchse vermieden werden.



Problemlösung

Eingesetzt werden hier Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K mit einem Außendurchmesser von 95 mm, einem Innendurchmesser von 80 mm und einer Länge von 90 mm.



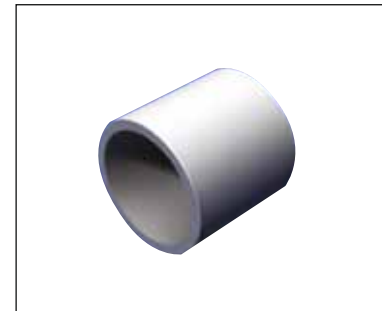
Lebensdauer

Geforderte Lebensdauer: 15.000 Lastwechsel. Auf Prüfständen wurde nach einer Lastwechselzahl von 15.000 der Versuch beendet. Die Buchsen befanden sich in noch gebrauchsfähigem Zustand. Teilweise zeigten die Buchsen keinerlei Verschleiß oder Deformation.



Vorteile

Die Welle muss nicht mehr nitriert werden, längere Lebensdauer und Wartungsfreiheit durch Trockenlauf.





Kugelkalotte in Hydraulikzylindern für Dreiseitenkipper



Werkstoff

ZX-324



Beschreibung der Anwendung

In der Bauindustrie wird die Ladefläche des Kippers mit bis zu 30 t Schüttgut oder Bitumen mit einer Temperatur bis max. 250°C beladen. Die Ladefläche wird über Kalottenlager am Hydraulikzylinder gelagert. Die Kugel liegt formschlüssig in der Kalotte am Ende des Hydraulikzylinders und ermöglicht das Kippen nach 3 Seiten.



Belastung

300 kN bei 250°C Kugelkalottentemperatur (heißes Bitumen) oder auch Temperaturen unter dem Gefrierpunkt, bei denen Stöße und Vibrationen durch das lose Aufliegen der Pritsche während der Fahrt über Unebenheiten auftreten. In beiden Belastungsfällen wird die oben genannte Belastung durch eine Relativbewegung zwischen Kugel und Kalotte beim Heben und Senken der Pritsche überlagert.



Problematik

Da die Lagerstelle schwer zugänglich ist, treten hier hohe Kosten bei der Wartung durch Nachschmierung auf. Weiterhin wurde aus Umweltschutzgründen ein trockenlaufendes, wartungsfreies Lager gefordert.



Problemlösung

Zum Einsatz kommt hier eine Kugelkalotte mit einem Kugeldurchmesser von 60 mm aus ZX-324. Die Kugeloberfläche beträgt 6.300 mm².



Lebensdauer

Gefordert wurden 10 Jahre Lebensdauer. Versuche auf dem Prüfstand ergaben: Nach 50.000 Lastwechseln, was etwa 13 Jahren Einsatzdauer entspricht, ist das Lager noch voll funktionsfähig.



Vorteile

Durch Trockenlauf wurde Wartungsfreiheit und damit eine Kostenreduktion erreicht, und die Umweltbelastung durch Schmierstoffe reduziert.





Lagerschale in Gelenkbussen



ZX

Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Lagerschalen werden im Gelenksystem von Gelenkbussen eingesetzt.



Problematik

Das Bauteil ist dort hohen Belastungen, Schwingungen und Stößen ausgesetzt.



Vorteile

geringe Reibung, geringer Verschleiß, gute Dämpfungseigenschaften





Gleitlagerbuchse im Hydraulikzylinder eines faltverdecks



Werkstoff

ZX-100K als Neukonstruktion.



Beschreibung der Anwendung

Gesucht wurde ein geeignetes Material für eine Gleitbuchse, die in einem faltverdeck für Cabriolets eingesetzt wird. Die Gleitlagerbuchse führt die Kolbenstange des Hydraulikzylinders, welcher das faltverdeck öffnet und schließt.



Problematik

Es herrschen geringe Radialkräfte. Der Werkstoff muss jedoch anhaltende Temperaturen bis 80 °C und kurzzeitige Temperaturen bis 130 °C, überlagert von Stößen und Vibrationen, aushalten. Es werden deshalb eine hohe Stoßfestigkeit und Stoßdämpfung sowie geringe Reibung und eine sehr große Verschleißfestigkeit gefordert.



Problemlösung

In dieser Anwendung kommen Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K mit einem Innendurchmesser von 6,2 mm und einer Länge von 8,4 mm zum Einsatz.



Lebensdauer

Der serienmäßige Einbau der Gleitlagerbuchsen erfolgt seit 1990. Seitdem sind keine Probleme in der Anwendung aufgetreten.



Vorteile

ZX-100K ist aufgrund der hohen Verschleiß- und Stoßfestigkeit und der guten Stoßdämpfung sehr gut geeignet.





Gleitlagerbuchse in Autositzen



ZX

Werkstoff

ZX-100MT als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Bundbuchsen aus ZX-100MT werden in Autositzen eingebaut und ermöglichen das Umklappen der Sitzlehne.



Problematik

Die vorherigen Buchsen aus Bronze hatten einen zu hohen Verschleiß und waren für die Anwendung zu teuer.



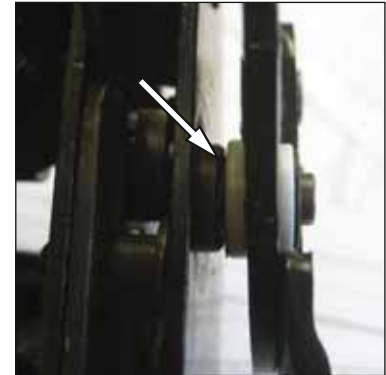
Problemlösung

Durch die Umstellung von Bronze auf ZX-100MT wurden die bisherigen Probleme beseitigt.



Vorteile

Geringere Kosten, Trockenlauf möglich.





Gleitlagerbuchse und Anlaufscheibe in der Lukenabdeckung eines Frachters



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Scheiben und Gleitbuchsen aus ZX-100K werden in Rollen eingebaut, die es ermöglichen, einzelne rollbare Lukenabdeckungen übereinander zu schieben.



Vorteile

Trockenlauf möglich, dadurch Kosteneinsparung und geringere Umweltbelastung.





Gleitlagerbuchse in der Motoraufhängung eines Sportbootes



ZX

Werkstoff

ZX-100A und ZX-100K als Ersatz für PA11.



Beschreibung der Anwendung

In der Aufhängung des Außenbordmotors eines Sportbootes wurden ursprünglich Gleitlagerbuchsen aus PA11 eingesetzt. Das bisher verwendete PA11 soll ersetzt werden, da dieses Material den Anforderungen nicht gewachsen ist.



Problematik

Das Bauteil wird einer hohen spezifischen Druckbelastung ausgesetzt. Diese wird überlagert von Vibrationen und Stößen, welche hervorgerufen werden durch den Seegang und die hohe Fahrgeschwindigkeit. Zusätzlich muss das Material eine hohe Beständigkeit gegen Salzwasser und UV-Strahlung besitzen, damit es seine Eigenschaften beibehält. Die Belastungen führten beim bisherigen Material zu großen plastischen Deformationen und zum Verschleiß der Buchse.



Problemlösung

Statt PA11 werden jetzt Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K und spritzgegossene Buchsen aus ZX-100A eingesetzt.



Lebensdauer

Es wird eine Lebensdauer von mindestens fünf Jahren ohne Probleme erwartet.



Vorteile

Sehr geringe Deformationen, bessere Stoß- und Vibrationsdämpfung, längere Lebensdauer, keine Schmierung notwendig.





Werkstoff
ZX-410



Beschreibung der Anwendung

Bei dieser Anwendung werden Gleitlagerbuchsen aus dem Werkstoff ZX-410 in der Lehnverstellung von Passagierflugzeugen eingesetzt.



Werkstoff
ZX-410



Beschreibung der Anwendung

Gleitlagerbuchsen aus ZX-410 kommen in Pumpen in der Wasserversorgung von Passagierflugzeugen zum Einsatz.



Sensorgehäuse für die Wasserversorgung von Flugzeugen



ZX

Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für PSU.



Beschreibung der Anwendung

Das Sensorgehäuse wird für einen Füllstandssensor in der Wasserversorgung von Passagierflugzeugen eingesetzt.



Problematik

Der Werkstoff muss eine hohe Diffusionsdichtheit aufweisen und über eine Trinkwasserzulassung verfügen. Der bisherige Werkstoff konnte diese Forderungen nicht zufriedenstellend erfüllen.



Problemlösung

Als Werkstoff für das Sensorgehäuse kommt nun ZX-530 zum Einsatz. Bei der Prüfung der Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN EN ISO 15106-3 (Elektrolyseverfahren) wurde eine Wasserdampfdurchlässigkeit von $0,07 \text{ g} / (\text{m}^2 \times \text{Tag})$ gemessen (23°C , RF 85% bis 0%).



Vorteile

Die Forderung nach hoher Diffusionsdichtheit wird mit ZX-530 erfüllt. Die Dielektrizitätszahl ϵ_r ist über einen Temperaturbereich von -20 bis 140°C konstant. Der Werkstoff und das daraus gefertigte Bauteil sind für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen.





Transport- und Verkehrstechnik

Gleitlagerbuchsen im Fahrwerk von Regionalzügen



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung
Die Gleitlagerbuchsen werden in der Radaufhängung von Regionalzügen zur Führung der Kolbenstangen eingesetzt.



Belastung
Durchschnittliche statische Radialbelastung 2-5 kN, max. statische Belastung 15 kN, Radialbelastung bei Stoß 25-30 kN, Stoßdauer 0,003 Sekunden, Bewegung: Linear, harmonisch, Hub: 40-80 mm, mechanischer Anschlag 166 mm, Linearfrequenz: 1,19-1,54 Hz



Problematik
Durchschnittliche Umgebungstemperatur: 10 °C, Umgebungstemperatur: -30 °C bis +40 °C. Das Bauteil ist Stößen und Vibrationen ausgesetzt.



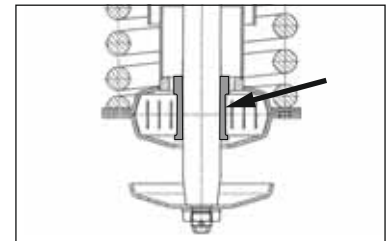
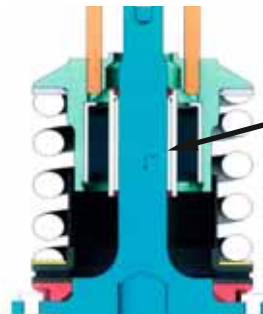
Problemlösung
In der Anwendung wurden Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K eingesetzt. Gegenlaufpartner: Welle, Stahl X20Cr13 (1,4021), Ra = 0,8 µm, geschliffen, Wellendurchmesser: 54 mm + 0,2 mm, maximales Spiel zwischen Welle und Buchse nach Ende der Lebensdauer: 2 mm.



Lebensdauer
Lebensdauer: mindestens 2 Jahre oder 240.000 gefahrene Kilometer.



Vorteile
Wartungsfreiheit und geringere Kosten.





Lagersegmente für Stromabnehmer von Hochbahnen



ZX

Werkstoff

ZX-530



Beschreibung der Anwendung

Die Lagersegmente aus ZX-530 werden in Stromabnehmern für Hochbahnen eingesetzt. Der Strom wird hierbei von unten abgegriffen. Die maximalen Gleitgeschwindigkeiten liegen bei 360m/min.

?

Problematik

Für diese Anwendung wurde ein elektrisch isolierender, schmutzunempfindlicher Werkstoff benötigt, der ein geringes Spiel zulässt. Außerdem wurden von diesem Werkstoff Leichtgängigkeit und Wartungsfreiheit durch Trockenlauf gefordert.



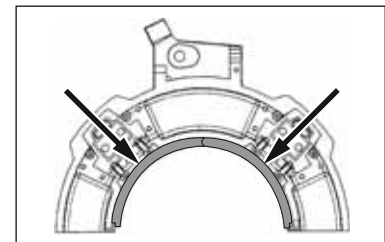
Problemlösung

Zum Einsatz kommt hier der Werkstoff ZX-530. Die Lagersegmente werden als 90° Bogensegmente spritzgegossen.



Vorteile

Die Lagersegmente brauchen nicht nachgestellt zu werden. Sie sind wartungsfrei und haben sich im Außeneinsatz bewährt.



Hub- und Kranfahrzeuge





Hub- und Kranfahrzeuge

Gleitlagerbuchse in der Lenkung von Portalhubwagen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Portalhubwagen sind Hubfahrzeuge, die Schiffscontainer auf Häfen transportieren. Die Container werden dabei mittig zwischen dem portalförmigen Gestell des Portalhubwagen angehoben und können so an den gewünschten Lagerort gebracht werden. Die Gleitlagerbuchsen sind in der Lenkmechanik (Lenkbolzen) der Räder untergebracht und ermöglichen die Lenkbewegung der Räder. Bislang wurden Buchsen aus Bronze eingesetzt.



Belastung

Die maximale Lagerkraft beträgt 350 kN bei jahreszeitabhängiger Umgebungstemperatur.



Problematik

Hoher Wartungsaufwand, die Bronzebuchsen müssen geschmiert werden. Hohe Beschleunigungskräfte.



Problemlösung

Als Ersatzwerkstoff kommen Buchsen aus ZX-100K zum Einsatz ($\varnothing 280 / 240 \times 150$ mm). Die Buchsen arbeiten im Trockenlauf. Die Gegenläufigkeit ist spritzbeschichtet, ca. 68 HRC, rostfrei. Die Abdichtung wird durch eine Stangenabdichtung realisiert. Diese wird mit zwei O-Ringen in eine ca. 6 mm tiefe Nut eingebaut.



Lebensdauer

Mit Abdichtung war nach 3 Jahren ein Verschleiß von nur 0,05 mm und keine Deformation festzustellen.



Vorteile

Wartungsfreiheit durch Trockenlauf, geringer Verschleiß.





Hub- und Kranfahrzeuge

Laufrollen im Teleskopausleger einer Arbeitsbühne



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für PA6G.



Beschreibung der Anwendung

Die Laufrollen dienen der Führung der Teleskopausleger einer mobilen Arbeitsbühne, die eine maximale Arbeitshöhe von 50 m ermöglicht. Die Rollen sind auf Wälzlager aufgedrückt. Bisher kam Guss-Polyamid als Werkstoff zum Einsatz.



Belastung

Die maximale Belastung beträgt 200 kg, bei der maximalen Arbeitshöhe und bis zu einer seitlichen Reichweite von 17 m. Bei einer Belastung von 80 kg ist eine seitliche Reichweite von max. 20 m möglich. Die Umgebungstemperatur liegt zwischen ca. -10 °C und +40 °C.



Problematik

Das ursprünglich verwendete PA6G hat eine sehr hohe Wasseraufnahme, was eine schlechte Maßhaltigkeit verursacht. Dadurch kann die Rolle den Festsitz auf dem Wälzlager verlieren.



Problemlösung

Zum Einsatz kommen jetzt Laufrollen aus ZX-100K, welche keine Maßveränderung durch Feuchtigkeitsaufnahme erfahren. Die Laufrollen haben folgende Abmessungen: Außendurchmesser 100 mm, Innendurchmesser 72 mm, Breite 38 mm.



Lebensdauer

Bei den eingesetzten Laufrollen aus ZX-100K traten bisher keine Probleme auf.



Vorteile

ZX-100K hat eine sehr geringe Wasseraufnahme, einen geringeren Verschleiß und somit eine längere Lebensdauer.





Hub- und Kranfahrzeuge

Gleitführung in Kranauslegern



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

In diesem Anwendungsfall wurde ein geeignetes Lagermaterial für die Lagerung des Teleskopauslegers gesucht. Die Gleitführung befindet sich in dem rechteckigen Führungsröhre, in dem der Ausleger geführt wird.



Problematik

Die lackierte Gegenauflfläche des Auslegers darf aus optischen Gründen durch die Gleitbewegung nicht beschädigt werden. Das Lager ist zudem der Witterung und direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt. Es liegt eine hohe Flächenpressung vor, hervorgerufen durch Kantenpressung. Außerdem treten Vibrationen und Stöße während der Fahrt auf. Gefordert werden Trockenlauf, sehr geringer Verschleiß am Führungswerkstoff, keine Beschädigung an der lackierten Gegenauflfläche, enge Dickentoleranzen im Anlieferungszustand und absolute Maßbeständigkeit in Einsatz.



Problemlösung

Eingesetzt werden hier Flachführungen aus ZX-100K, zusätzlich wurde der Ausleger mit einer modifizierten Farbe lackiert.



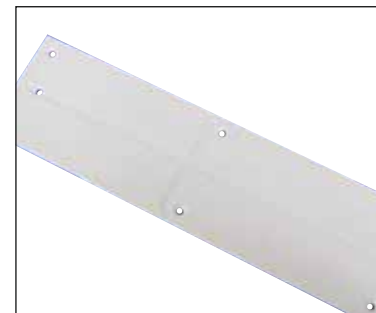
Lebensdauer

Nach umfangreichen Untersuchungen von mehr als 40 Werkstoffen und Prüfstandtests ist ZX-100K für den serienmäßigen Einbau freigegeben worden. In Zukunft sollen auch weitere Lagerstellen von Bronze auf ZX-100K umgestellt werden.



Vorteile

Auch mit angeschlagener Last ist mit ZX-100K Führungen ein Ausfahren des Teleskoparmes möglich. Die Lackierung wird nicht beschädigt und es entstehen keine Probleme im Außeneinsatz. Es besteht Wartungsfreiheit durch Trockenlauf.





Hub- und Kranfahrzeuge

Lagerband in Kranfußlagern



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Gusspolyamid mit Öl.



Beschreibung der Anwendung

Bei Kranaufbauten für LKW werden Lagerbänder am Kranfuß appliziert. Bislang wurden hier Lagerbänder aus Gusspolyamid mit Öl eingesetzt.



Problematik

Es liegt eine hohe Flächenpressung vor, überlagert von Relativbewegung. Der ursprüngliche Werkstoff soll ausgetauscht werden, aufgrund des zu hohen Verschleißes, zu hohen Reibwerten und zu hoher plastischer Deformation. Durch die Feuchtigkeitsaufnahme des Polyamids konnten die Maßtoleranzen nicht eingehalten werden.



Problemlösung

Eingesetzt werden jetzt Lagerbänder aus ZX-100K mit einer Länge von 525 mm, einer Breite von 70 mm und einer Dicke von 2,5 mm. Die Dickentoleranz beträgt 0,05 mm.



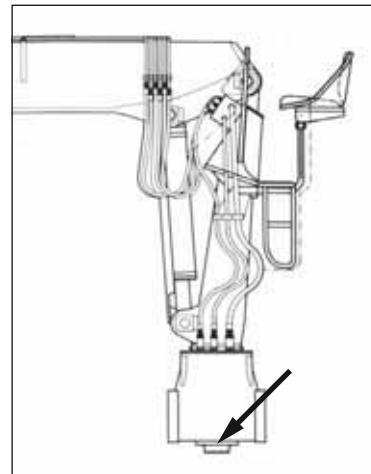
Lebensdauer

Eingesetzt werden die Lagerbänder ohne Probleme seit 1993.



Vorteile

Es wurde im Trockenlauf eine sehr hohe Lebensdauer bei hoher Präzision und minimierten Kosten erreicht.





Hub- und Kranfahrzeuge

Gelenklager in Forstwirtschaftsmaschinen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Das Gelenklager in Forstwirtschaftsmaschinen (bisher aus Bronze) sitzt zwischen Zugfahrzeug und Anhänger.



Problematik

Die bisher teuren geschmierten Buchsen aus Bronze sollten durch Buchsen ersetzt werden, die trocken laufen können.



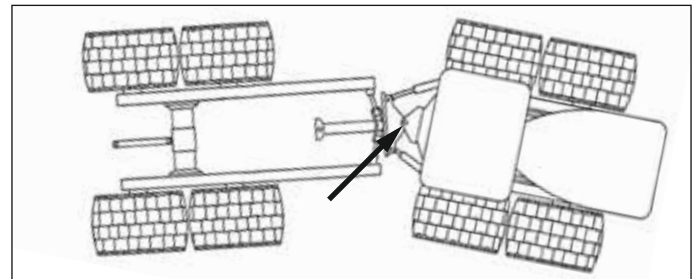
Problemlösung

Eingesetzt werden jetzt Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K.



Vorteile

Preisreduktion bei gleichzeitiger Möglichkeit des Trockenlaufes.





Hub- und Kranfahrzeuge

Gleitleiste in Forstkranauslegern



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Für einen Kranaufbau, der zum Be- und Entladen von Baumstämmen eingesetzt wird, wurde ein Werkstoff für Gleitleisten gesucht, der den hohen Belastungen in rauer Umgebung standhält. Die Gleitleisten befinden sich am inneren Teleskoprohr und dienen der Führung des Teleskopauslegers.



Belastung

Die maximale Belastung des Krans beträgt unter Berücksichtigung der notwendigen Sicherheit 2.050 kg. Bei einer seitlichen Reichweite von 3 m beträgt die max. Last 900 kg. Die Umgebungstemperatur beträgt je nach Jahreszeit ca. -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$.



Problematik

Die Gleitleisten sind der Witterung sowie Schmutz und Holzpartikeln ausgesetzt. Die Gleitleisten erfahren hohe Kantenpressung, insbesondere bei großen Lasten und weit ausgefahrenem Ausleger. Es soll auf Schmierung verzichtet werden können.





Problemlösung

Im Ausleger werden Gleitleisten aus ZX-100K eingesetzt, welche die Anforderungen erfüllen.

Abmessungen:
Länge 130 mm
Breite 90 mm
Dicke 15 mm



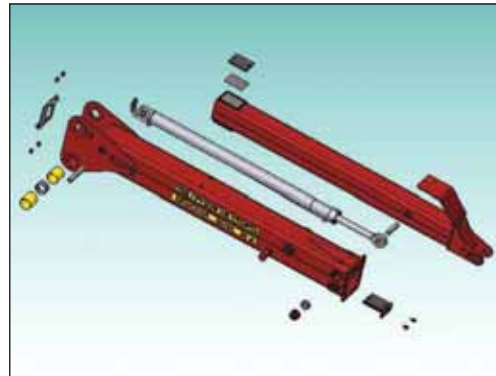
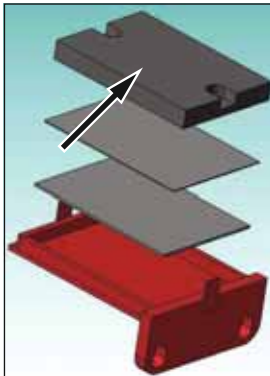
Lebensdauer

Die Gleitleisten aus ZX-100K sind seit der Einführung problemlos im Einsatz.



Vorteile

Bei der Verwendung von Gleitleisten aus ZX-100K muss nicht geschmiert werden. Dadurch ist Wartungsfreiheit gewährleistet. Es entstehen geringere Kosten gegenüber Bronze.



Landwirtschafts- und Baumaschinen





Landwirtschafts- und Baumaschinen

Gleitlagerbuchse in einem Klassifikator



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Beschreibung der Anwendung

In der Anwendung in einem gewundenen Klassifikator, der im Bergbau eingesetzt wird, kam bisher eine Gleitlagerbuchse (bisher aus Polyamid) zum Einsatz.

Technische Daten des Klassifikators:

Motorleistung 5,5 kW,

Spiraldurchmesser 1.200 mm,

Länge 6.500 mm,

Neigungswinkel 18°,

Drehzahl 4-8 min⁻¹



Problemlösung

Als Ersatzwerkstoff wird nun ZX-100K eingesetzt.



Lebensdauer

Die Lebensdauer wurde von 1 Woche auf 6 Monate erhöht.



Vorteile

Geringerer Verschleiß,
längere Lebensdauer.



Problematik

Das Gleitlager kommt mit einer Mischung aus 50 % Wasser und 50 % Sand in Kontakt, welches das bisherige Material schnell verschleifen lässt. Der ursprüngliche Werkstoff soll ersetzt werden, um den Verschleiß zu reduzieren und dadurch eine höhere Lebensdauer zu erhalten.





Gleitlagerbuchse in einem Kultivator



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Beschreibung der Anwendung

Die Buchse aus ZX-100K befindet sich im Hebemechanismus eines Kultivators. Ersetzt wurde damit der Werkstoff Polyamid, da die bisherige Lebensdauer zu gering war.



Problematik

Der Werkstoff ist Stößen und Vibrationen sowie abrasiven Staub- und Sandkörnern ausgesetzt. Polyamid konnte diesen Einflüssen nicht lange standhalten.



Problemlösung

Die bei dem bisherigen Werkstoff aufgetretenen Probleme wurden durch den Einsatz von ZX-100K behoben.



Vorteile

Geringerer Verschleiß, längere Lebensdauer.





Schneckenrad in Wiesenmähern



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Beschreibung der Anwendung

Das Schneckenrad für den Antrieb eines Wiesenmähers, welches für den Vortrieb des gesamten Wiesenmähers zuständig ist, befindet sich direkt über der Achse und wird nur durch eine Verkleidung abgedeckt. Das Schneckenrad wurde zuvor aus Polyamid gefertigt.



Problematik

Bei der Anwendung herrschen Temperaturen bis 80 °C. Außerdem kann Schmutz in die Lagerstelle eindringen. Der bisher verwendete Werkstoff mit Fettschmierung soll ersetzt werden, um eine höhere Lebensdauer zu erreichen.



Problemlösung

Eingesetzt wird jetzt ein Schneckenrad aus ZX-100K mit einem \emptyset von 155 mm und einer Breite von 28 mm, welches nur beim Einbau geschmiert wird. Eine Nachschmierung erfolgt nicht.



Lebensdauer

Versuche mit der doppelten Belastung haben bestätigt, dass ZX-100K für diesen Anwendungsfall sehr gut geeignet ist, da kein Verschleiß auftrat. Problemlos eingesetzt werden die Schneckenräder seit 1993.



Vorteile

Wartungsfreiheit, geringere Reibung, höhere Lebensdauer und einfachere und preisgünstigere Abdeckungen möglich.





Gleitlagerbuchsen für Achsschenkellager in Traktoren



Werkstoff

ZX-100A Gleitlagerbuchsen als Ersatz für Nadellager und Bronze-Gleitlager.



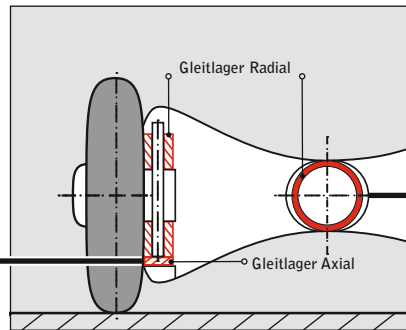
Beschreibung der Anwendung

In Fahrwerken von Traktoren und Ackerschleppern werden Radial- und Axial- Achsschenkellager, sowie Radial-Pendelachslager eingesetzt. Die Lagerbuchsen und Axiallagerscheiben werden an den in der Zeichnung rot gekennzeichneten Stellen eingebaut. Ursprünglich wurden als Axiallager Nadellager verwendet. Als Radiallager kamen Bronzebuchsen zum Einsatz.



Problematik

Bei Fahrten über Unebenheiten treten Vibrationen und Stöße auf (Stoßfaktor 2-3). Die dadurch entstehenden Flächenpressungen können bis zu 30 N/mm^2 betragen. Außerdem kann Schmutz und Wasser beim Durchqueren von Feldern in die Lagerstelle eindringen. Die bisher eingebauten Bronzebuchsen und die bisher verwendeten Nadellager sollen ausgetauscht werden, um die Kosten zu reduzieren und gleichzeitig die Lebensdauer zu erhöhen.





Problemlösung

Eingesetzt werden Gleitlagerbuchsen und Axiallagerscheiben aus ZX-100A. Der Außendurchmesser der Lagerbuchsen beträgt 47 mm, der Innendurchmesser 40 mm und die Länge 45 mm.



Lebensdauer

Die Gleitlagerbuchsen werden weltweit seit 1972 serienmäßig eingebaut. Probleme in der Anwendung sind bisher nicht aufgetreten.



Vorteile

Kostenreduktion, Lebensdauererhöhung, bessere Witterungsbeständigkeit, bessere Korrosionsbeständigkeit, geringeres Gewicht.



Axiallagerscheibe in Mähdreschern



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Im Fahrwerk eines Mähdreschers kommen Scheiben aus ZX-100K als Axiallager zum Einsatz.



Vorteile

Trotz Schmutz- und Staubpartikel, die in die Lager hinein gelangen können, überzeugt der Werkstoff ZX-100K mit hervorragenden Verschleißigenschaften.





Lagerschale in Mähreschern



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Lagerschalen aus ZX-100K dienen als Lagerung der Haspel eines Mähreschers. Zuvor wurden Bundbuchsen aus Bronze eingesetzt.



Problematik

Aufgrund des hohen Wartungsaufwands durch Schmierung und der enormen Umweltbelastung wurde ein besserer Werkstoff gesucht. In das Lager können außerdem Schmutz- und Staubpartikel eindringen, die den Verschleiß zusätzlich erhöhen.



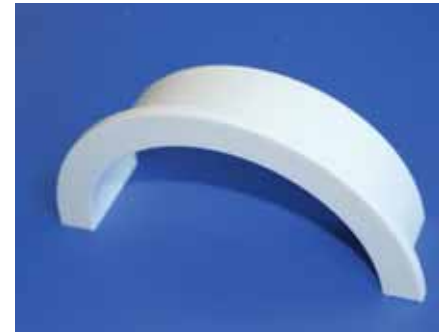
Problemlösung

Es werden nun Lagerschalen aus ZX-100K statt 1-teilige Bundbuchsen aus Bronze eingesetzt.



Vorteile

ZX-100K läuft trocken und besitzt eine gute Resistenz gegen abrasive Partikel. Durch den Wegfall der Schmierung wurde die Umweltbelastung beseitigt und die Kosten reduziert. Die 2-teilige Konstruktion erlaubt einen einfacheren Austausch.





Landwirtschafts- und Baumaschinen

Gleitlagerbuchse in Tunnelbaumaschinen



Werkstoff
ZX-100K



Problematik
Die Maschine wird in schmutziger und staubiger Umgebung (Gesteinspartikel, zum Teil vermischt mit Wasser) eingesetzt.



Beschreibung der Anwendung
Die Maschinen werden im Bergbau und Tunnelbau eingesetzt. Die Gleitlager aus ZX-100K befinden sich im Schwenkmechanismus der Tunnelbaumaschinen.



Problemlösung
Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K erfüllen die hohen Anforderungen.



Gleitlagerbuchse für Kettenträgrollen in Seilbaggern



Werkstoff
ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Vorteile
Ersetzt wurden damit die bisherigen Buchsen aus Bronze. Somit konnte der Verschleiß reduziert und die Anwendung auf Trockenlauf umgestellt werden.



Beschreibung der Anwendung
Die Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K lagern die Kettenträgrollen eines Seilbaggers für den Bergbau.





Gleitlagerbuchse für Kettenträgrollen in Schaufelradbaggern



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Kettenträgrolle in Tagebauabsetzer dient der Führung und dem Transport der Kette des Fahrwerks. Die Kettenträgrolle ist mittels eines Gleitlagers gelagert.



Problematik

Schmutz und Wasser gelangen in die Lagerstelle. Die Gleitlager der Rollen sollen trocken laufen und möglichst geringen Verschleiß aufweisen. Gesucht wurde ein Ersatz für die geschmierten Bronzebuchsen.



Problemlösung

Eingesetzt wurde hier eine Gleitlagerbuchse aus ZX-100K, die ohne Schmierstoffe auskommt.



Lebensdauer

In einem 17 monatigen Praxisversuch wurde die Kettenträgrolle mit einem um 50% verkürzten Gleitlager getestet. Am Ende stellte man fest, dass Schmutz und abrasive Partikel in die Lagerstelle eingedrungen waren, aber trotzdem die Buchse keinen Verschleiß aufwies und praktisch neuwertig war.



Vorteile

Trockenlauf, Wartungsfreiheit und Kostenreduktion bei dem Bauteil und den Wartungskosten.





Landwirtschafts- und Baumaschinen

Nockenradlagerung in Schaufelradbaggerfahrwerken



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitbuchse lagert das Nockenrad des Fahrwerkantriebes. Das Nockenrad treibt die Fahrkette eines Tagebau-Großbaggers an. Das Gewicht der Bagger lagert auf der Fahrwerkseinheit, die sich über das Nockenrad auf die Fahrketten abstützen. Das Nockenrad ist vorne im Fahrwerk eingebaut und überträgt die Antriebsleistung der Elektromotoren auf die Fahrketten.



Belastung

Das Gewicht des Baggers beträgt ca. 13.000 Tonnen. Die Last ist auf 16 Fahrketten verteilt.



Problematik

Die Lebensdauer soll bei Wegfall der Verlustschmierung auf 5 Jahre gesteigert werden.



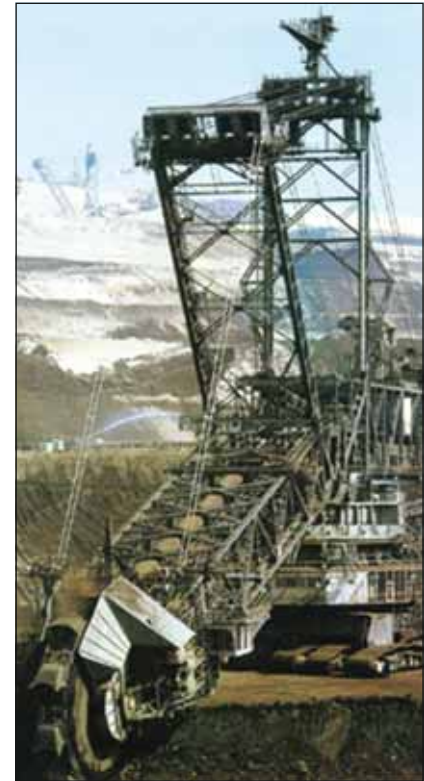
Problemlösung

Eingesetzt werden hier Verbundlager, bestehend aus einer Messingbuchse mit Gleitelementen aus ZX-100K. Nach 2 Jahren Einsatzdauer wurde bei der ersten Demontage kein Verschleiß festgestellt.



Vorteile

Die Lagerung ist wartungsfrei und erhält lediglich bei der Montage eine einmalige Schmierung.





Kugelkalotte in Schaufelradbaggerfahrwerken



Werkstoff

ZX-324



Beschreibung der Anwendung

Die Kugelkalotte aus ZX-324 dient als Hauptfahrwerkslagerung von Hauptfahrwerken der weltgrößten Schaufelradbagger. Der Kugeldurchmesser beträgt 1.000 mm. Der Lagerwerkstoff ist in Form von mehreren Segmenten in die Kugelpfanne eingeklebt.



Vorteile

Trockenlauf, hohe Festigkeit.







Brückenbau

Brückenlager



Werkstoff

ZX-100K / ZX-410VMT als Ersatz für PTFE



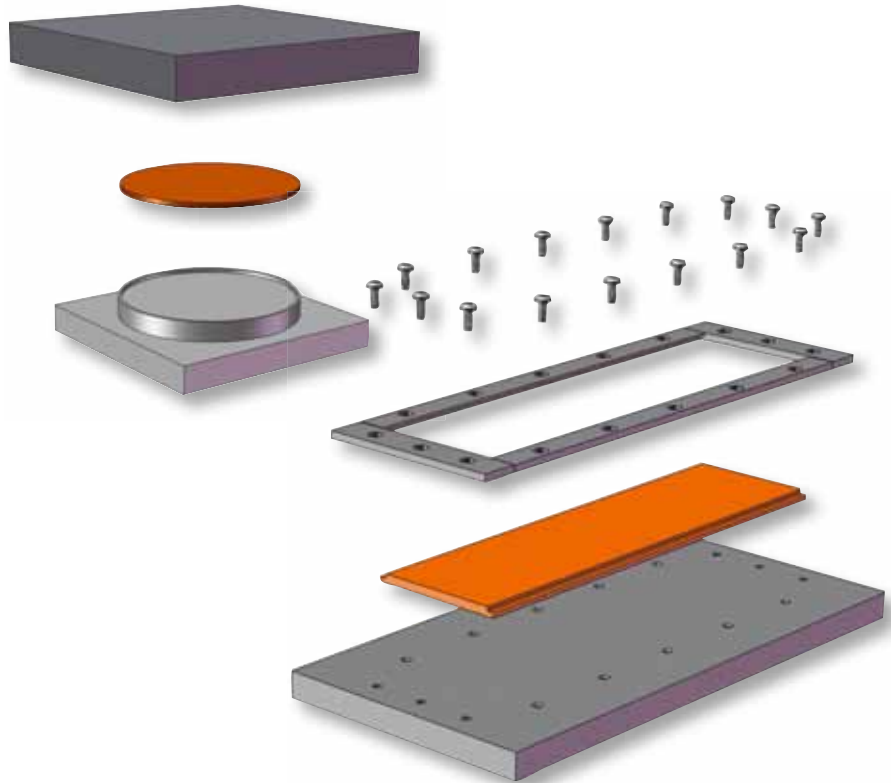
Beschreibung der Anwendung

Die Gleit-Pads sind zwischen den den Stützen und dem Belag von Brücken untergebracht und dienen zur Aufnahme statischer Kräfte. Außerdem werden somit Bewegungen, z.B. infolge thermischer Ausdehnung, Wind, Verkehr oder Erdbeben ermöglicht. Bisher wurde dafür PTFE verwendet.



Problematik

PTFE konnte die hohen Anforderungen nicht erfüllen. Es hielt den hohen Flächenpressungen auf Dauer nicht stand, was bereits nach kurzer Zeit zu bleibender Deformation geführt hat. Daher wurde nach einer besseren Werkstoffalternative gesucht.





Problemlösung

PTFE wurde durch ZX-100K ersetzt, das eine dauerhafte Flächenpressung von bis zu 30 MPa erlaubt. ZX-100K wurde nach ausgiebigen Versuchen für den Brückenbau zertifiziert. Ein weiterer Werkstoff, ZX-410VMT, wurde bereits erfolgreich getestet.



Vorteile

Mit ZX-100K treten die Probleme durch bleibender Deformation aufgrund von Kriechen nicht auf.

Der Verschleiß wurde dank der hervorragenden tribologischen Eigenschaften verringert und die Lebensdauer somit deutlich verlängert.







Lebensmittelindustrie

Gleitführung in einer Fleischverarbeitungsmaschine



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung

ZX-100K wird als Gleitführung für den Hebemechanismus in einer Fleischverarbeitungsmaschine eingesetzt.



Vorteile

ZX-100K erfüllt die Anforderungen der FDA und der europäischen Verordnung 10/2011/EG für wiederholten Lebensmittelkontakt und wird seit vielen Jahren erfolgreich in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.



Kolben in einer Abfüllanlage



Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung

Die Kolben werden in unterschiedlichen Abmessungen als Verschleißteil in Getränkeabfüllanlagen für PET-Flaschen eingesetzt.



Vorteile

Geringe Reibung, geringer Verschleiß.





Gleitführung und Gleitlagerbuchse in Getränkeabfüllanlagen

ZX

Werkstoff

Gleitführung aus ZX-530EL3AG2 als Ersatz für PTFE-Kohlefaser-Gewebe und Gleitlagerbuchse aus ZX-100K.



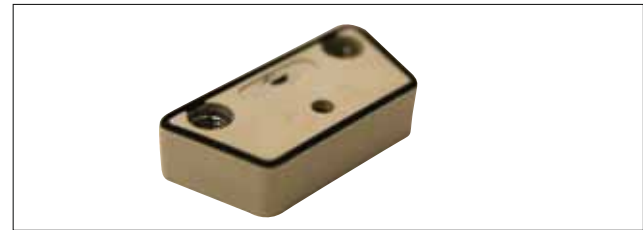
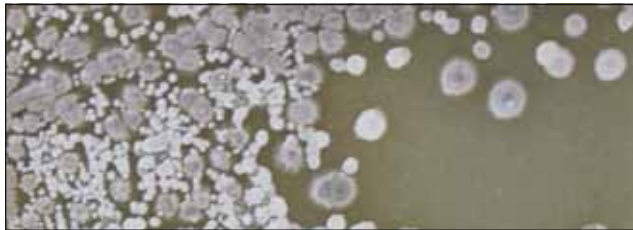
Beschreibung der Anwendung

Die Gleitplatte aus ZX-530EL3AG2 wird für eine Gleitführung in Getränkeabfüllanlagen für den Bereich der Lebensmittelindustrie eingesetzt.



Problematik

Die bisher verwendeten Führungen aus Hartgewebe mit PTFE-Kohlefaser-Gleitschicht konnten beim Einsatz innerhalb einer Abfüllanlage nicht sicher angeschraubt werden, da die Gewinde keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Die gestiegenen Hygieneanforderungen sollen erfüllt werden. Außerdem soll eine ausreichende Tragfähigkeit erzielt und das Reibungs- und Verschleißverhalten optimiert werden.





Problemlösung

Verwendet wurde antimikrobiell wirkendes ZX-530EL3AG2 als umspritzter Metalleinsatz mit integrierter Abdichtung des Montagespalt. ZX-530EL3AG2 wirkt auf vegetative Keime und Sporen (B. Atrophaeus) stark dezimierend. Zum Beispiel wurde der Keim C. Parapsilosis nach 1,5 Stunden andauerndem Kontakt mit ZX-530EL3AG2 um 60 % dezimiert. Damit die Wirkung nicht nur oberflächlich wirkt und schlagartig „verpufft“ wurde die nanoskalige Wirksubstanz gekapselt und homogen eingearbeitet. Dadurch ist eine stufenweise, langsame und kontinuierliche Abgabe der Wirksubstanz an die Oberfläche sichergestellt. Die tribologischen Eigenschaften (Reibung und Verschleiß) wurden für den Einsatz im Nassbereich durch Erhöhung der Bruchdehnung und Streckspannung optimiert. Die Entwicklungszeit von der Aufgabenstellung über Konstruktion, Werkzeugbau bis zur Lieferung als Spritzgussteil betrug 8 Wochen, das Problem wurde gelöst, das Produkt verbessert und die bisherigen Kosten wurden eingehalten.



Vorteile

Antimikrobiell, universell einsetzbar, extrem verschleißfest, gleitfreudig, zähelastisch, sehr gut beständig gegen Chemikalien. Einsatzgebiete sind außerdem hochbeanspruchte Zahnräder, Gleitlager, Bewegungsmuttern, Kettenführungen, und allgemeine Gleit- und Verschleißteile in Bereichen mit hohen Hygieneanforderungen oder direktem Kontakt mit „offenen“ Lebensmitteln.



Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K werden in einer Getränkeabfüllmaschine eingesetzt. Ersetzt wurde hier der Werkstoff Polyamid.



Scraper in Lebensmittelpumpen



ZX

Werkstoff

Inkupal G900



Beschreibung der Anwendung

Das eingesetzte Bauteil (Scraper) ist für die Lagerung der Hauptwelle von Dickstoffpumpen für hochviskose Lebensmittel und pharmazeutische und chemische Produkte verantwortlich.



Problematik

Wegen abrasiver Medien (z.B. Samen in der Erdbeermarmelade) muss das Material sehr verschleißfest sein. Die Dauergebrauchstemperatur beträgt 90 °C. Weiterhin muss eine tägliche Dampfsterilisation von 10 min Dauer bei Temperaturen von 100-120 °C ertragen werden.



Problemlösung

Inkupal G900 ist für Anwendungen mit Lebensmittelkontakt zugelassen, verfügt über die nötige Verschleißfestigkeit und wird daher in dieser Anwendung eingesetzt.



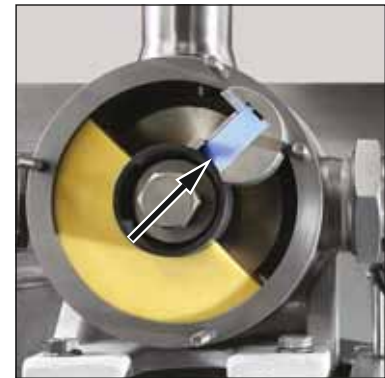
Lebensdauer

Durch die Umstellung auf Inkupal G900 konnte die Laufzeit von ca. 350h auf ca. 500h erreicht werden.



Vorteile

Durch den Einsatz des Werkstoffs Inkupal G900 wurde eine Verringerung des Verschleißes und damit eine Verbesserung des Wirkungsgrades und Erhöhung der Lebensdauer erreicht.





Gleitlager in Gefrieranlagen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für POM.



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlager dienen als Lagerbuchse zur Lagerung von Wellen, die für den Transport von gefrorenen Lebensmitteln verantwortlich sind. Die Gleitlager sind auch unmittelbar in den Bereichen eingebaut, in denen die Lebensmittel eingefroren werden. Bislang wurden die Gleitlager aus POM gefertigt.



Problematik

Die Werkstoffalternative sollte folgende Voraussetzungen erfüllen: Volle Funktionsfähigkeit auch bei Temperaturen unter -30°C , im Extremfall bis -80°C . Trockenlauf mit möglichst geringem Verschleiß, damit die zu transportierenden Lebensmittel nicht verschmutzt werden. Es soll eine möglichst hohe Lebensdauer erreicht werden. Täglich wird eine Dampfsterilisation bei $100-120^{\circ}\text{C}$ bei einer Dauer von 10 Minuten ausgeführt.



Problemlösung

Als Ersatz für POM wurde auf ZX-100K zurückgegriffen, welches die geforderten Eigenschaften erfüllt.



Lebensdauer

Auf Prüfständen ergab sich eine Lebensdauer von 250 Betriebsstunden ohne messbarem Verschleiß. Eingebaut werden die Buchsen seit 1992.



Vorteile

Trockenlauf, höhere Lebensdauer, Funktionsicherheit auch bei extrem tiefen Temperaturen.





Transportkette für Getränkeabfülllinie



Werkstoff

ZX-530AB als Ersatz für POM.



Beschreibung der Anwendung

Die Transportkette wird in einer Getränkeabfülllinie für die Lebensmittelindustrie eingesetzt. Die PET-Flaschen gleiten dabei mit hoher Geschwindigkeit auf der ca. 80 mm breiten Kette. Die Transportkette bestand bisher aus POM.



Problem

Mit den Transportketten aus POM traten beim Kunden Probleme beim Sterilisationsprozess auf, da dieser zu Dimensionsänderungen führte. Außerdem bereiteten die hohen Reibwerte und ein zu hoher Verschleiß Probleme. Es wurde ein Werkstoff gesucht, der den Temperaturen bei der Sterilisation standhält und darüber hinaus über geringere Reibwerte verfügt.



Problemlösung

Beim Test einer Transportkette mit spritzgegossenen Kettengliedern aus ZX-530AB traten die bisherigen Präzisionsprobleme durch Sterilisation nicht mehr auf. Reibung und Verschleiß konnten zudem deutlich reduziert werden.



Lebensdauer

Aufgrund der Testergebnisse ist von einer deutlich längeren Lebensdauer auszugehen. Der neue Werkstoff wird kurzfristig den bisherigen in der Serie ersetzen.



Vorteile

Verbesserte Präzision, geringer Reibwert gegenüber PET-Flaschen, geringer Verschleiß, für Sterilisation geeignet.





Lebensmittelindustrie

Lagerschalen für Förderschnecken



Werkstoff
ZX-530



Beschreibung der Anwendung
Die Lagerschalen dienen als Lagerung einer Förderschnecke für Zuckermaische.



Problem
Für diese Anwendung wurde ein Werkstoff gesucht, der für den direkten Kontakt mit Lebensmitteln zugelassen ist, über eine hohe chemische Resistenz verfügt und für Dampfsterilisation geeignet ist.



Problemlösung
Als Lagerwerkstoff wurde nach erfolgreichen Tests ZX-530 eingesetzt.



Vorteile
Der Werkstoff kann einer Dauertemperatur von 60°C und einer kurzzeitigen Dampftemperatur von 134°C standhalten. ZX-530 besitzt zudem eine ausreichende Beständigkeit gegen das saure Medium (pH 3,5 - 4,5). Die vorgeschriebene Konformität gemäß der Verordnung 1935/2004/EG wird mit ZX-530 erfüllt.



Gleitlagerbuchsen in Teigmischmaschinen



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung
Die Buchsen aus ZX-100K werden in der Drehvorrichtung für die Schüssel von Teigmischern verwendet.



Vorteile
Hervorragende Gleiteigenschaften, ruhiger Lauf, geringer Verschleiß und lange Lebensdauer.





Außenrollen und Dosierkolben für Teigmaschinen



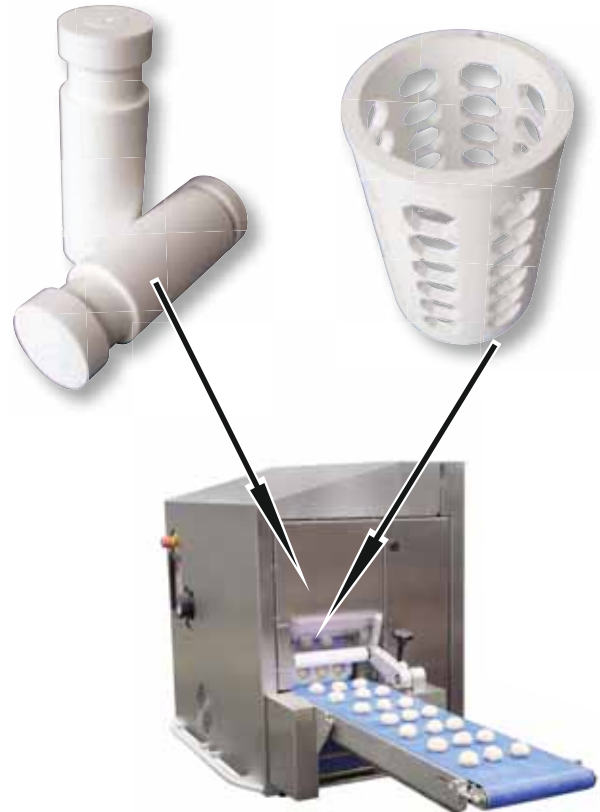
Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung
ZX-100K wird als Außenrolle und Kolben in einer Teigteil- und Wirkmaschine verwendet. Der Teig wird durch einen Trichter in die Trommelöffnung gedrückt. Der Kolben drückt den Teig durch die Öffnungen der sich drehenden Trommel, in welcher der Teig vorgeformt wird. Der überschüssige Teig wird dann mittels eines Schabers zurück befördert.



Vorteil
ZX-100K verfügt über eine gute Antihafteffekt und eine Zulassung für direkten Lebensmittelkontakt.





Teigrollen



Werkstoff

ZX-530



Beschreibung der Anwendung

In Anlagen für Industriebäckereien werden Teigrollen aus ZX-530 mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet. Der Mantel aus ZX-530 ist hier auf einer Edelstahlwelle aufgeschrumpft.



Vorteil

Hohe Beständigkeit gegen Sauerteig und aggressive Reinigungsmittel, gute Antihafteffekte.





Lebensmittelindustrie

Formwalze für Fleischpasteten



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Edelstahl.



Vorteil

Die sehr guten Antihafteigenschaften erleichtern das Entformen der fertigen Fleischpasteten. ZX-100K verfügt außerdem über ein deutlich geringeres Gewicht als Edelstahl. Zusätzlich konnten die Kosten gesenkt werden.



Beschreibung der Anwendung

ZX-100K wird für Formwalzen eingesetzt, die für die industrielle Produktion von mit Fleisch gefüllten Teigtaschen verwendet werden.



Abstreifer in Fleischverarbeitungsanlagen



Werkstoff

Inkulan 1000



Beschreibung der Anwendung

Der Werkstoff wird für Abstreifer für Wellen in Fleischverarbeitungsanlagen eingesetzt



Vorteil

Geringe Reibung, sehr gute Antihafteigenschaften, geringer Verschleiß





Lebensmittelindustrie

Halbschalen für Schneckenförderer



Werkstoff
ZX-100K als Ersatz für PE



Beschreibung der Anwendung
Die Halbschalen werden in Schneckenförderern auf Schiffen eingesetzt, mit denen Muscheln transportiert werden. Sie werden aus Platten warm gebogen und somit sehr materialsparend und kostengünstig hergestellt.



Problematik
Bisher wurden gebogene PE-Platten verwendet, wodurch große Probleme durch Verschleiß entstanden. Der Verschleiß war so hoch, dass die Schalen jeden Monat ersetzt werden mussten, was zu großem Wartungsaufwand und hohen Kosten führte.



Problemlösung
Als Ersatz für PE wurde ZX-100K eingesetzt und erfolgreich getestet.



Vorteile
Durch den Einbau von Halbschalen aus ZX-100K, wurde der Verschleiß und somit der Wartungsaufwand wesentlich reduziert. Seit 2 Jahren werden die Halbschalen unter realen Bedingungen getestet und sie sind immer noch ohne Probleme im Einsatz.







Rührwelle und Gleitlager in Bioreaktoren



Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für PTFE und PEEK.



Problemlösung

Als Ersatzwerkstoff für PTFE und PEEK wird nun ZX-530 eingesetzt. Nach den ersten Versuchen erwies sich ZX-530 als extrem verschleißfest und stick-slip-frei. ZX-530 ist nicht zelltoxisch, biokompatibel und wird jetzt auch als Rührwelle eingesetzt.



Beschreibung der Anwendung

Zur Agitation des Kulturmediums in Bioreaktoren wurde bisher eine Rührwellenkonstruktion, bestehend aus einer Edelstahlwelle mit Gleitlagern aus PTFE oder PEEK, eingesetzt. Die miniaturisierten Bioreaktoren sind Bestandteil paralleler Kultivierungssysteme.



Vorteile

ZX-530 ist sterilisierbar, hat einen geringen Verschleiß und ein gutes Stick-Slip-Verhalten.



Problematik

Wegen des hohen Verschleißes entstand nach kurzer Betriebsdauer ein unzulässiges hohes Spiel, welches zum Pendeln und zur Beeinträchtigung der Zellvermehrung führte. Daher wurde ein neuer Werkstoff benötigt, der auch folgende Forderungen erfüllt: Autoklavierbar bei 121 °C, Dauereinsatz bei 37 °C, bei absolutem Rundlauf abriebsarm, lebensmitteltauglich, nicht zelltoxisch, Drehzahlen 20 - 120 min⁻¹, stick-slip-frei (ruckfreies Gleiten), nicht magnetisch.





Gleitführungen in Messsystemen



ZX

Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Achsführungen in hoch genauen Messsystemen werden mit Gleitführungen gelagert. Die Gleitbahnbeläge müssen mit einer Toleranz von $1\ \mu\text{m}$ gefertigt werden. Die Wiederholgenauigkeit der Positionierung muss sehr hoch sein. Das Messsystem ist luftgelagert und muss wiederholgenau positioniert werden können.



Problematik

Die Achsführungen sollen nicht nachgestellt werden müssen. Hohe Maßhaltigkeit bei Temperaturunterschieden und Feuchtigkeit wird vorausgesetzt.



Problemlösung

Durch die hohe Präzision bei der Fertigung wird die Zielvorstellung mit ZX-100K erreicht. Eine Nacharbeit in eingebautem Zustand ist nicht erforderlich.



Vorteile

Die Führungen brauchen nicht geschmiert und nicht nachgestellt werden. Durch äußere Einflüsse wie Temperatur und Feuchtigkeit ergibt sich keine Maßveränderung.





Bewegungsmutter in einem Koordinatenmessgerät



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Messing.



Beschreibung der Anwendung

Die Gewindemutter im Koordinatenmessgerät ist an einem Positioniertisch angeschlossen und muss extrem leichtgängig laufen, um einen größtmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen. Gegenlaufmaterial ist hier eine Spindel aus geschnittenem St 50, Genauigkeit: $1\ \mu\text{m}$. Bisher wurde die Mutter aus Messing gefertigt.



Problematik

Um einen Gesamtwirkungsgrad von über 75 % zu erreichen, muss der Reibbeiwert unter 0,03 liegen. Die bisherige Lösung war zu teuer; es musste eine preiswerte Alternative gefunden werden.



Problemlösung

Eine Mutter aus ZX-100K ohne Steigungsfehler, nicht vorgespannt, ermöglicht jetzt den leichten Lauf.
Gewinde M 6 x 1,25
Länge = 10 mm
Hub = 25 mm
 $F_a = \pm 200\ \text{N}$
Drehzahl = $300\ \text{min}^{-1}$
Einschaltdauer = 10%
geschmiert mit LM 47



Vorteile

Die ZX-100K Mutter ersetzt die teure Messingmutter. Es wird ein höherer Wirkungsgrad, eine höhere Lebensdauer und eine Preisreduktion erreicht.





Druckstück in Sauerstoffarmaturen



Werkstoff

ZX-410



Beschreibung der Anwendung

Die verwendeten Druckstücke befinden sich am Ende der Stahlspindel und übertragen die durch Handkraft aufgebrachte Axialkraft auf einen Schließmechanismus. Da am Schließmechanismus keine Relativbewegung der Stahlspindel auftreten darf, wurde hier das Druckstück aus ZX-410 appliziert, welches die von einer Rotation überlagerte translatorische Bewegung in eine reine Translation übersetzt.



Belastung

Bei einer niedrigen Gleitgeschwindigkeit belastet beträgt die max. Flächenpressung 530 N/mm^2 während einer Zeit von 60s.



Problematik

Die bisher verwendeten Druckstücke aus herkömmlichen Hochleistungskunststoffen sind nicht geeignet und sollen aufgrund der zu geringen Lebensdauer (Ausfall durch zu geringe Zähigkeit) ersetzt werden.



Problemlösung

Eingesetzt werden hier Druckstücke aus dem Werkstoff ZX-410. Die Druckstücke haben einen Außendurchmesser von 16 mm und eine Dicke von ca. 7 mm.



Lebensdauer

Gefordert wird eine Lebensdauer von 10 Jahren. Seit 1995 werden die Druckstücke serienmäßig eingesetzt, ohne dass bisher Probleme bei der Anwendung aufgetreten sind.



Vorteile

Verlängerung der Lebensdauer.





Mess- und Labortechnik

Lamellenführung in Kameras



Werkstoff

ZX-410V7T als Ersatz für Aluminium.



Vorteile

Die Vorteile sind sehr enge Toleranzen im Spritzguss, hohe Verschleißfestigkeit und eine sehr geringe thermische Dehnung (Einsatztemperatur -40°C bis $+60^{\circ}\text{C}$). Ersatz für Aluminium wegen zu hohem Verschleiß.



Beschreibung der Anwendung

ZX-410V7T wird aufgrund der hohen Verschleißfestigkeit und Dimensionsstabilität als Lamellenführung in High-Tech-Kameraobjektiven verwendet. Der Lamellenring schließt das Objektiv.

Magnetkupplung in Laborgeräten



Werkstoff

ZX-530



Vorteile

Durch den Einsatz von ZX-530 wurden alle Anforderungen erfüllt. Der Werkstoff verfügt über sehr gute tribologische Eigenschaften, eine hohe chemische Beständigkeit und kann im Trockenlauf eingesetzt werden. Er ist FDA zugelassen und ist für Vakuum geeignet. ZX-530 ist im Spiegelschweißverfahren dicht verschweißbar.



Beschreibung der Anwendung

Die Magnetkupplung wird in Komponenten in Laborgeräten eingesetzt, für Wellen von 8-10 mm und Drehzahlen bis 1.500 min^{-1} . Gefordert wurde eine hohe chemische Beständigkeit, Lebensmittelzulassung, Temperaturbeständigkeit bis 200°C (kurzzeitig), hohe Verschleißfestigkeit sowie schmiermittelfreier Betrieb.

Medizintechnik





Gleitführung für OP-Tische



Werkstoff
ZX-550



Beschreibung der Anwendung

Bei Operationstischen in Krankenhäusern muss die Verstellmöglichkeit in horizontaler Richtung gewährleistet sein. Dies wird durch eine Gleitführung als Kunststoff-Stahl-Verbundleiste ermöglicht.



Belastung

Der OP-Tisch ist ausgelegt für Patienten bis 150 kg und die Tischplatte hat ein Eigengewicht von ca. 20 kg. An die Tischplatte werden noch zusätzlich Apparate und Geräte angehängt.



Problematik

Das Material muss sterilisierbar sein, um die Keimfreiheit im Operationsaal aufrechtzuerhalten. Die Gleitführung muss trocken laufen.



Problemlösung

Es wird eine Verbundleiste aus ZX-550 mit Stahl eingesetzt.



Vorteile

Aufgrund der geringen Reibung, dem gutem Stick-Slip-Verhalten und der geringen Kriechneigung wird ZX-550 als Gleitführung des Patiententrägers in Operationstischen verwendet. Durch den geringen Verschleiß muss die Führung nicht nachgestellt werden. Der Werkstoff ist sterilisierbar.





Orthopädische Fußschiene



Werkstoff

ZX-324FDW2



Beschreibung der Anwendung

Die orthopädische Fußschiene wird postoperativ mit Bandagen am Zehgelenk angebracht.



Belastung

Die Schiene muss mindestens bis 25 N belastbar sein, bei einer maximalen Bauteildicke von nur 3 mm.



Problematik

Gesucht wurde ein sterilisierbarer Werkstoff, der hohen Belastungen standhält und eine stick-slip-freie Drehung um $\pm 70^\circ$ zulässt. Die Lagerung muss spielfrei sein.



Problemlösung

Als Werkstoff wird hier ZX-324FDW2 eingesetzt. Das Material ist in RAL 7035 eingefärbt und erfüllt die geforderten Eigenschaften.



Vorteile

Sterilisierbarer Werkstoff, hohe Belastbarkeit, hohe Elastizität, geringe Reibung. Der Werkstoff ist physiologisch unbedenklich.





Gleitführung in Operationsrobotern



Werkstoff

ZX-530



Beschreibung der Anwendung

Robotergestützte Leberbiopsie unter Reiraumbedingungen: An einem Roboterarm wird mittels einer prismatischen Linearführung eine 190 mm lange Biopsienadel geführt. Nach jeder Operation wird das Gerät im Autoklav bei 150 °C entkeimt und muss anschließend wieder feinfühlig und präzise funktionieren.



Problematik

Die Vorrichtung muss bei einer Temperatur von 150 °C im Autoklav sterilisierbar sein. Gefordert wird eine hohe Präzision, Feinfühligkeit und ein möglichst geringes Gewicht.



Problemlösung

Zum Einsatz kommen hier eine Linearführung mit prismatischem Querschnitt, DKLFP 10 Schlitten und Führungsschiene aus Aluminium mit hartcoaterter Oberfläche sowie Gleitelemente aus ZX-530.



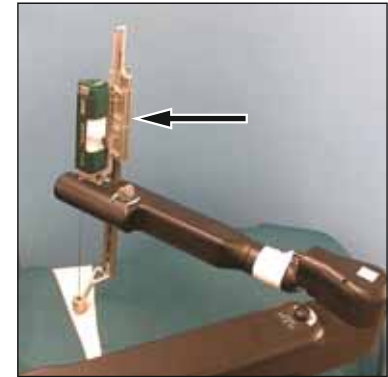
Lebensdauer

Durch Nachstellbarkeit des Führungsspieles und der geringen mechanischen Belastung wird eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer erreicht.



Vorteile

Wartungsfrei und geringes Gewicht, sterilisierbar.





Clipslager in Röntengeräten



Werkstoff

ZX-530LR6



Beschreibung der Anwendung

Die Clipslager aus ZX-530LR6 werden in Röntgenapparate eingesetzt.



Problematik

"Gewöhnliche" Kunststoffe können sich durch Reibung statisch aufladen. Bei einer anschließenden Entladung können die Spannungen zur Beschädigung der empfindlichen Röntengeräte führen. Gefordert wurde daher eine elektrische Leitfähigkeit. Außerdem sollte der Werkstoff gute tribologische Eigenschaften besitzen.



Problemlösung

ZX-530LR6 erfüllt die Forderung nach elektrischer Leitfähigkeit. Bei Versuchen beim Hersteller der Röntengeräte wurde ein Oberflächenwiderstand von $70\text{-}160\text{ k}\Omega$ bei einer Messspannung von 100 V gemessen.



Vorteile

Elektrisch leitfähig, geringe Reibung und geringer Verschleiß.





Buchsen in künstlichen Kniegelenken



Werkstoff
ZX-750V5T und ZX-100K.



Beschreibung der Anwendung
Die Gleitlagerbuchsen werden in künstlichen Kniegelenken eingesetzt.



Problematik
Hohe maximal zulässige Flächenpressungen und hohe Verschleißfestigkeit sind erforderlich, damit ein maximales Spiel von 0,05 mm nicht überschritten wird.



Problemlösung
Gleitlager aus ZX-750V5T (bei geringerer Beanspruchung auch ZX-100K) erfüllen die extremen Anforderungen von künstlichen Kniegelenken.



Vorteile
Hohe Verschleißfestigkeit, hohe zulässige Flächenpressung.



ZX-750V5T



ZX-100K



Gleitlager in Mammographiegeräten



ZX

Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für PA11 und PEEK.



Beschreibung der Anwendung

Das Doppellager wird in die Filmentwicklungseinheit von Mammographiegeräten eingebaut und dient dort zur Lagerung von Walzen für den Filmtransport. Eingesetzt wurden bislang Gleitlager aus PA11, PEEK oder speziellen Compounds.



Problematik

Gefordert wurde eine hohe Chemikalienbeständigkeit des Lagerwerkstoffes, da das Lager in Medien mit pH-Werten von 2-12 betrieben wird. Zusätzlich können Salze und abrasive Partikel in die Lagerstelle eindringen. Weiterhin darf das Lager nur ein sehr kleines Lagerspiel aufweisen und auch unter Einwirkung von Ozon seine mechanischen Eigenschaften nicht wesentlich verändern. Der Verschleiß am Lagermaterial und an der Edelstahlwelle war bisher zu hoch.



Problemlösung

Eingesetzt wird nun der Lagerwerkstoff ZX-530. Das Lager wird im Spritzgussverfahren hergestellt.



Lebensdauer

Gefordert wurde eine Lebensdauer von 2 Jahren. Nach Prüfstands- und Laborversuchen wurde das Material als hervorragend geeignet eingestuft und das bisher verwendete Material wurde in einer Austauschaktion gegen ZX-530 ersetzt, das seitdem in dieser und anderen Anwendungen serienmäßig eingebaut wird.



Vorteile

Hohe Lebensdauer, Funktionssicherheit, geringer Verschleiß, hohe Chemikalienbeständigkeit (vergleichbar mit PTFE).





Gleitlager in Filmentwicklungsautomaten



Werkstoff

ZX-530 Gleitlager
als Ersatz für Wälzlager.



Beschreibung der Anwendung

Das Lager wird in die Filmentwicklungseinheit von Röntengeräten eingebaut und dient dort zur Lagerung von Walzen für den Filmtransport.



Problematik

Gefordert wurde eine hohe Chemikalienbeständigkeit des Werkstoffes, da das Lager in Medien mit pH-Werten von 2-12 betrieben wird. Salze und abrasive Partikel können in die Lagerstelle eindringen. Das Lager darf nur ein sehr geringes Lagerspiel aufweisen und auch unter Einwirkung von Ozon seine mechanischen Eigenschaften nicht wesentlich verändern. Das bisherige Wälzlager war den Beanspruchungen nicht gewachsen. Extrem hoher Verschleiß an der Buchse und an der Edelstahlwelle führten zu vorzeitigen Ausfällen.



Problemlösung

Nachdem Gleitlager aus PA 11 und PEEK keine zufriedenstellenden Ergebnisse brachten, wird jetzt ZX-530 eingesetzt. Nach Prüfstands- und Laborversuchen wurde das Material als hervorragend geeignet eingestuft. Das bisher verwendete Wälzlager wurde substituiert. Seitdem wird ZX-530 in diesen Anwendungen serienmäßig mit einem Preisvorteil von 4,50 Euro pro Stück eingebaut.



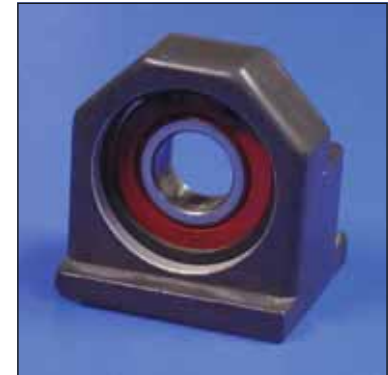
Lebensdauer

Der hohe Verschleiß an der Buchse und Edelstahlwelle wurde stark minimiert, so dass eine Lebensdauer von mindestens 5 Jahren erreicht wurde.



Vorteile

Hohe Verschleißfestigkeit, niedrige Reibwerte, deutliche Kostenreduzierung, hohe Chemikalienbeständigkeit.



Vorher: Wälzlager



Nachher: Gleitlager aus ZX-530

Energie- und Wasserversorgung





Energie- und Wasserversorgung

Segmentbuchse in Tiefseehämmern



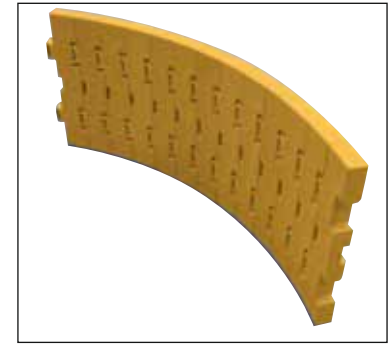
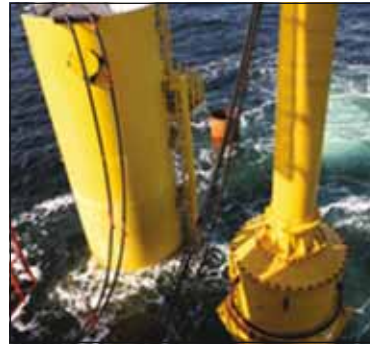
ZX

Werkstoff
ZX-750V5T



Beschreibung der Anwendung

Segmentbuchse aus ZX-750V5T (\varnothing 700 mm), zur Führung und Lagerung des Fallgewichtes von 28 Tonnen in Tiefseehämmer. Bei einer Schlagfrequenz von 50 Hz und einer Fallhöhe von 1 m treten im ungeschmierten Zustand extreme Beanspruchungen auf. Durch den Einsatz von ZX-750V5T hält die Anwendung den extremen Bedingungen stand und läuft jetzt wartungsfrei.



Gleitlagerbuchsen in einer Wasserkraftschnecke



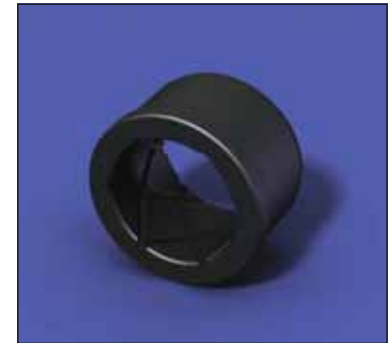
ZX

Werkstoff
ZX-530CD3



Beschreibung der Anwendung

Die Buchsen aus ZX-530CD3 lagern die Welle in einer Wasserkraftschnecke.





Energie- und Wasserversorgung

Hauptdrehlager in Schleusentoren



ZX

Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Umbau einer bestehenden Gleitlagerung für Schleusentore in einem Wasserkraftwerk in Form von 2 Lagerschalen und Gleitlagerbuchsen für alle Vorgelenkwellen.



Belastung

Druckkraft 200 kN pro Hauptdrehlager, Drehzahl 0,5 min⁻¹.



Problematik

Die vorhandene Fettschmierung sollte in die Gleitlagerung wieder integriert werden. Die durch die unbearbeitete Stahlkonstruktion entstandenen Geometriefehler sollen durch die Lagerung kompensiert werden.



Problemlösung

2 Lagerhalbschalen aus ZX-100K mit gefrästen Schmiernuten wurden in das bestehende Graugussgehäuse integriert. Die bestehende Fettschmiereinrichtung wurde auf Wunsch des Kunden integriert.



Lebensdauer

Es wird keine Begrenzung der Lebensdauer erwartet.



Vorteile

Bessere Verschleißfestigkeit und Unempfindlichkeit bei Geometriefehlern.





Energie- und Wasserversorgung

Gleit- und Anschlagleisten in Schleusentoren



Werkstoff

ZX-100K und ZX-410 als Ersatz für Bronze.



Problemlösung

33 Gleitleisten aus ZX-100K mit Querschnitt 70 x 20 mm in verschiedene Längen (ca. 393 mm) werden nun eingesetzt. Theoretische mögliche Druckbelastung: Kurzzeitig bis 80 M Pa. Prüfkörper waren bei Tests bis 140 M Pa ohne Probleme belastet worden. 3 Gleitleisten aus ZX-410 mit Querschnitt 70 x 20 mm, Länge 393 mm. Theoretische mögliche Druckbelastung: Kurzzeitig bis 140 M Pa. Prüfkörper waren bei Tests bis 180 M Pa ohne Probleme belastet worden. Gegengleitpartner sind feingefräste Edelstahlplatten. Die komplette Kunststoff- und Stahlplattenlinie weicht max. 1 mm von der Geraden ab.



Beschreibung der Anwendung

In Schleusentoren in und über Wasser kommen Gleit- und Anschlagleisten zum Einsatz, die bisher aus Bronzeleisten mit Graphitschmierpunkten bestanden. Ein Tor hat eine Abmessung von ca. 18 x 18 m und wird mittels eines Hydraulikzylinders bewegt. Ein Zyklus dauert ca. 1 Stunde, 15 mal pro Tag. Die Tragkraft wirkt zwischen Kunststoffgleitleisten (jetzt: ZX-100K, ZX-410 - bewegliche Torseite) und festem Betonportal mit eingeschraubten Edelstahlleisten.



Problematik

Die ursprünglichen Bronzeleisten wiesen einen zu großen Verschleiß auf und waren teilweise schon gebrochen. Außerdem wurde eine zu große Geräusentwicklung bemängelt.



Lebensdauer

Die Gleitleisten werden seit Juni 2007 problemlos eingesetzt.



Vorteile

Ausgezeichnete Langzeitstabilität.





Gleitlagerbuchse in einer Kläranlage



ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

In den Rechen einer Kläranlage werden in einer Laufrolle, welche für die Bewegung des Rechens verantwortlich ist, Gleitlagerbuchsen eingebaut. Dies wurde bislang mit Hilfe einer Buchse aus Bronze realisiert.



Problematik

Die bisher eingesetzten Gleitlagerbuchsen aus Bronze mussten täglich geschmiert werden und wiesen nur eine sehr geringe Lebensdauer auf. Gefordert wurden trockenlaufende Gleitlager und eine Lebensdauer von mindestens 1 Jahr.



Problemlösung

Eingesetzt werden jetzt Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K. Für Anwendungsfälle mit eindringendem Schmutz in die Lagerstelle wird die Buchse mit einer Nutenstruktur ausgeführt.



Lebensdauer

Nach einer Einsatzdauer von 3 Jahren sind keine Abnutzungen oder Verschleißerscheinungen an der Lagerbuchse ersichtlich.



Vorteile

Hohe Verschleißfestigkeit bei Trockenlauf





Zahnradsegment in einer Kläranlage



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Beschreibung der Anwendung

Im Antrieb einer Filtertrommel mit 3.000 mm Durchmesser in einer biologischen Kläranlage wird ein Kunststoffzahnrad aus 8 Zahnradsegmenten eingesetzt. (Modul 10, Kopfkreisdurchmesser 1.000 mm, Zahnbreite 100 mm). Die Anlage musste wegen Unterdimensionierung des Antriebsstranges (Zahnräder aus PA, starker Verschleiß) in diesem Bereich komplett umgebaut werden.



Problematik

Hohe Anfahrkräfte (Antriebsmoment 5.400 Nm), alkalische Wasserqualität aus Reinigungsbetrieb. Gesucht wurde nach einer wartungsfreien und robusten Lösung für raue Betriebsbedingungen.



Problemlösung

Als Hauptkriterium stellte sich die Krafteinleitung in das Kunststoffzahnrad heraus, sowie die hohen Anfahrmomente. Die Lösung waren zwei nebeneinander angeordnete Zahnradsegmente aus ZX-100K, die über einen Edelstahlkranz mit der Antriebswelle verbunden sind, damit die Krafteinleitung in den Kunststoff möglichst weit außen erfolgt. Die eingehaltenen Fertigungstoleranzen gestatten es, dass alle Zahnradsegmente untereinander getauscht werden können.



Lebensdauer

Die Lebensdauer beträgt mehrere Jahre (je nach Einschaltdauer).



Vorteile

Wartungsfreier Betrieb und flexible Fertigung der Teile nach maßlichen Gegebenheiten.





Gleitlager in einer Tauchpumpe



ZX

Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlager dienen als Lagerung der über 10 m langen Antriebswelle mit einem Durchmesser 80 mm. Wellenlagerung einer überlangen Tauchpumpe mit E-Motor. ($P = 8 \text{ kW}$, $n = 1.450 \text{ min}^{-1}$)



Problematik

Durch die überlange Welle, kombiniert mit der relativ hohen Wellendrehzahl, ergeben sich im Mittellager hohe Kantenpressungen, hervorgerufen durch die Durchbiegung der Welle. Gefordert wurde, die Lebensdauer von 6 Wochen (Werkstoffpaarung Hartmetall/Siliciumcarbid) zu verlängern, da ein Lageraustausch mit enormen Kosten verbunden war.



Problemlösung

Um die geforderten Eigenschaften zu erfüllen, werden jetzt Gleitlager aus ZX-100K eingesetzt.



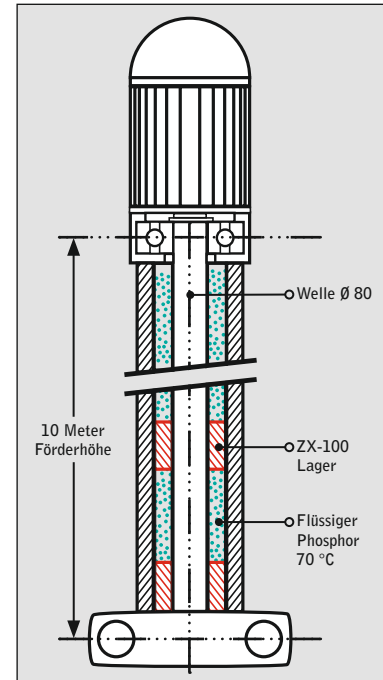
Lebensdauer

Die erreichte Lebensdauer mit ZX-100K Gleitlagern liegt bei über 3 Jahren (unter gleichen Einsatzbedingungen wie bei den Hartmetalllagern).



Vorteile

Der Austausch der Wellenschutzhülse aus Siliciumcarbid ist nicht mehr erforderlich. Höhere Lebensdauer.





Spaltring in Grundwasserpumpen



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Grundwasserpumpen halten den Tagebau frei von Wasser, um die Kohleförderung sicherzustellen. Sie fördern Grundwasser aus dem Tagebau. Dieses Wasser ist mit abrasivem Schmutz versetzt. Eine Welle läuft durch mehrere Stufen. Jede Stufe muss an beiden Seiten durch Spaltringe abgedichtet werden. Die Spaltringe arbeiten berührungslos und wurden bisher aus Bronze gefertigt.

Förderhöhe: 15,67 m

Fördermenge: 102,2 m³/h



Problematik

Die Schmutzpartikel sollen die Lager und Spaltringe weniger verschleifen als in der vorherigen Bronzeausführung. Bisher sind die Metallbuchsen vollständig verschlissen und die Wellen haben die Gehäuse abrasiv angegriffen. Dies soll durch Kunststoffbuchsen vermieden werden. Die Lebensdauer soll so erhöht werden. Die Montage soll vereinfacht werden, um damit die Stückkosten zu senken.



Problemlösung

Als Werkstoff für die Spaltringe wird jetzt ZX-100K eingesetzt. Die Spaltringe werden eingepresst.



Vorteile

Die Stückkosten wurden gesenkt durch verminderte Montagekosten. Beim Wechsel müssen die Lagersitze nicht mehr aufgebohrt werden. Die Lebensdauer wurde erhöht.





Energie- und Wasserversorgung

Dichtungskugel in Unterflurhydranten



Werkstoff

Inkulon SVC 20 als Ersatz für Hartgummi.



Beschreibung der Anwendung

In Unterflurhydranten, wie sie im Straßenbau verwendet werden, wurde bislang zur Abdichtung eine Kugel aus Hartgummi eingesetzt. Die Kugel liegt lose im Unterflurhydranten und wird durch den Leitungsdruck gegen den Auslass gepresst, um diesen abzudichten.



Belastung

Der Leitungsdruck liegt in der Regel im Bereich von 10 bar und kann in Ausnahmeanwendungen (z.B. bergisches Land) sogar bis 15 bar betragen.



Problematik

Das Material der Kugel muss abriebfest und physiologisch unbedenklich sein und darf sich durch den auftretenden Wasserdruck nicht verformen. Der Schwerpunkt muss mittig liegen, die Rundheit muss sehr genau sein. Die bisher eingesetzten Kugeln aus Hartgummi konnten eine Dichtigkeit in der Serienproduktion nur durch zusätzliche Kosten in der Qualitätssicherung gewährleisten, da die Kugeln sehr empfindlich waren und durch Stöße beschädigt wurden oder undicht werden konnten.





Problemlösung

Eingesetzt wurde hier eine Kugel mit einem Durchmesser von 105 mm und Wabenverstärkung aus Inkulon SVC 20. Dieser Werkstoff zeichnet sich durch seine physiologische Unbedenklichkeit und hohe mechanische Festigkeit aus.



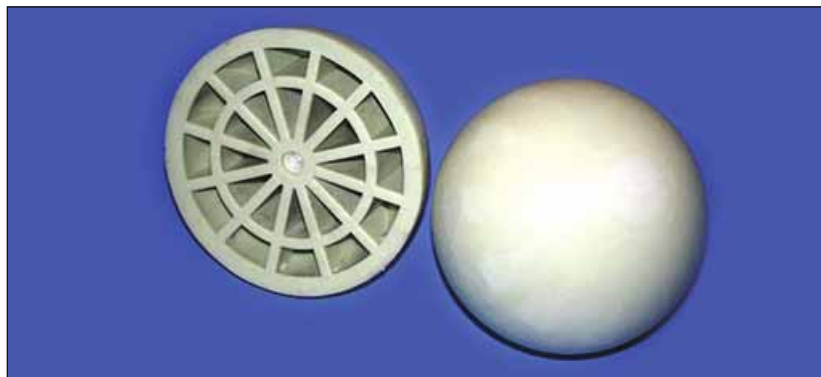
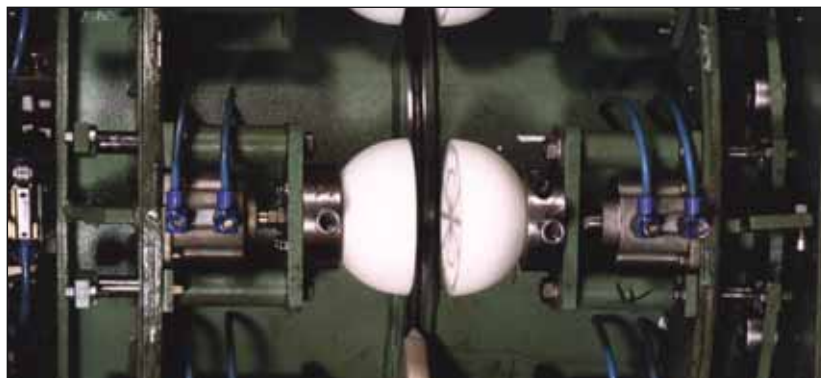
Lebensdauer

Geforderte Lebensdauer von 50 Jahren, mindestens 30 Jahre. Bei Prüfstandsversuchen ergab sich eine Lastwechselzahl von 50.000, dies entspricht einer Lebensdauer von 13 Jahren. Serienmäßig werden die Kugeln seit 10 Jahren ohne Ausfall eingesetzt.



Vorteile

Preisgünstige Lösung, bei der physiologische Unbedenklichkeit, hohe Verschleißfestigkeit, hohe Druckbeständigkeit, chemische Beständigkeit und Dichtheit gewährleistet werden.





Energie- und Wasserversorgung

Gleitlagerbuchse für die Kreiselpumpe in einem Wasserkraftwerk

ZX

Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Lagerung einer 12m langen Hauptspindel in einer Kreiselpumpe eines Wasserkraftwerkes. Das Flanschlagergehäuse hat einen Außen \varnothing von 240 mm, Wellen \varnothing 140 mm, Toleranz h6. Das Lagerspiel soll sehr gering sein (ca. 0,15 mm bei großem Wellen \varnothing und hoher Gleitgeschwindigkeit). Die Länge der Buchse beträgt 240 mm.



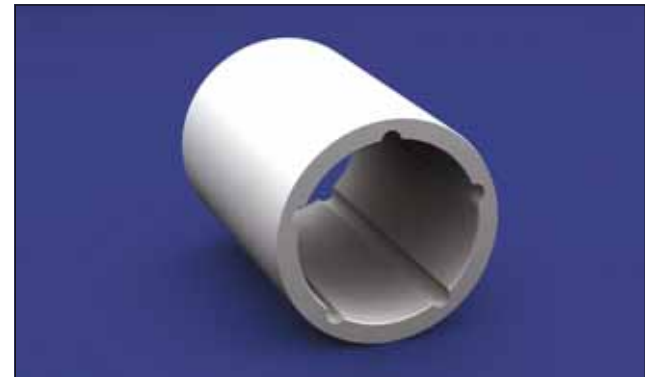
Belastung

Die Pumpe hat eine Antriebsleistung von 315 kW. Die Wellendrehzahl beträgt 500 min^{-1} ; das entspricht einer Gleitgeschwindigkeit von 220 m/min.



Problematik

Die Lagerstelle wird vom Brauchwasser durchströmt. Die Pumpe läuft im Dauerbetrieb 24 Std. pro Tag, ca. 350 Tage pro Jahr. Beim Anfahren und Stillsetzen wird kein hydrodynamischer Schmierfilm (Brauchwasserschmierung) erreicht, so dass der Betrieb im Mischreibungsbereich stattfindet und eine extrem hohe Verschleißfestigkeit gefordert wird. Die Lagerstelle wurde über eine Verlustschmierung mit 1 t Fett pro Jahr versorgt. Aus Umweltschutzgründen wurden mehrere polymere Werkstoffe getestet. Der bisher beste Werkstoff erreichte eine Lebensdauer von 7.000 Betriebsstunden bei 4 mm Verschleiß. Gefordert wurde eine Lebensdauer von ca. 50.000 Stunden.





Problemlösung

Substituiert wurde eine mit Fett geschmierte Bronzebuchse durch ein Gleitlager aus ZX-100K mit Längsnuten. Die 4 mm tiefen Längsnuten dienen als Schmutzabweiser für Schmutz, der mit dem Brauchwasser in die Lagerstelle eindringen kann. Das Gleitlager wird im normalen Betriebszustand mit Brauchwasser gekühlt.



Lebensdauer

Nach einer Laufdauer von 20.000 Stunden war kein Verschleiß nachweisbar.



Vorteile

Der Preis des Lagers wurde deutlich gesenkt und die Lebensdauer mindestens verdoppelt, weiterhin ist keine Verlustfettsschmierung mehr erforderlich, so dass die Wasserverschmutzung stark vermindert wird.

Gleitlagerbuchse für Leitschaufeln von Wasserturbinen



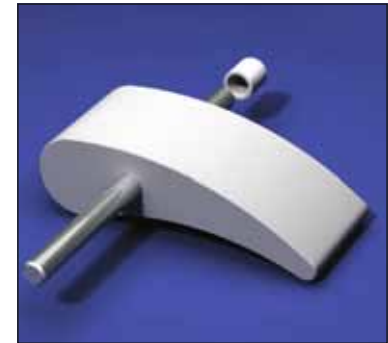
Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

ZX-100K wird als Lagerbuchse für Leitschaufeln in Wasserturbinen eingesetzt (früher Bronze mit Festschmierstoff). Durch die Lager aus ZX-100K kann das Spiel gering gehalten werden. Die Probleme, die außerdem mit den Bronze-Lagern durch Korrosion und Schmutz entstanden sind, wurden behoben. Die Anwendung läuft jetzt wartungsfrei bei geringerem Verschleiß.





Energie- und Wasserversorgung

Gleitlagerbuchse als Turbinenlager in einem Wasserkraftwerk



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Weißmetall.



Beschreibung der Anwendung

Gleitlager für Francis-Turbine eines Wasserkraftwerkes. Die Gleitlagerbuchse (bisher Lagerschalen aus Weißmetall) dient in der Turbine als Lager der Hauptspindel des Turbinenrades.



Belastung

Die Welle überträgt eine Leistung von 85 kW und übt eine Flächenpressung von ca. $1,0 \text{ N/mm}^2$ auf das Lager bei einer Gleitgeschwindigkeit von 18 m/min aus.



Problematik

Die bisher verwendeten Lagerschalen aus Weißmetall wiesen einen zu hohen Verschleiß auf.



Problemlösung

Als Ersatz für die bisherigen Lagerschalen kommen nun Gleitlagerbuchsen aus ZX-100K zum Einsatz. Es handelt sich um komplett gegen Wasser abgedichtete Gleitlager. Der Innendurchmesser beträgt 200 mm. Die Länge der Gleitlagerbuchse beträgt 235 mm. Das Lagerspiel beträgt 0,3 mm.



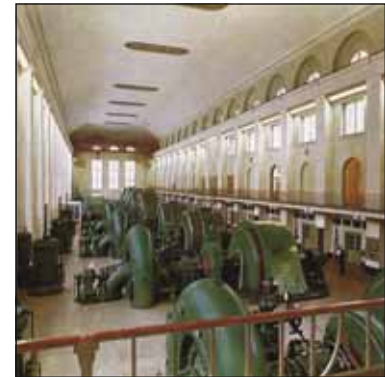
Lebensdauer

Das Gleitlager wird seit 1992 eingesetzt und bis heute sind keine Probleme aufgetreten.



Vorteile

Geringerer Verschleiß, höhere Lebensdauer.





Energie- und Wasserversorgung

Gleitlagerbuchse mit Kreuznuten in einem Wasserkraftwerk



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung
Gleitlagerbuchse für eine Turbine in einem Wasserkraftwerk. Die Buchse lagert die Hauptspindel der Turbine.



Belastung
Die Turbine erzeugt eine Leistung von 920kW.



Problematik
Der große Verschleiß der bisher verwendeten Buchsen soll verringert werden.



Problemlösung
Es wird eine Buchse aus ZX-100K mit Kreuznutenstruktur eingesetzt. Diese Kreuznutenstruktur sorgt für eine Schmierung und Kühlung durch Brauchwasser. Das Lager arbeitet so mit hydrodynamischer Schmierung. Desweiteren wird durch diese Nuten evtl. vorhandener Schmutz aus der Lagerung herausgetragen. Es entsteht ein hydrodynamischer Reibungsprozess.



Lebensdauer
Die Lager laufen seit 2001 im Dauerbetrieb.



Vorteile
Wartungsfreiheit, höhere Lebensdauer, geringer Verschleiß.





Energie- und Wasserversorgung

Gleitlagerbuchse in einer Windkraftanlage



ZX

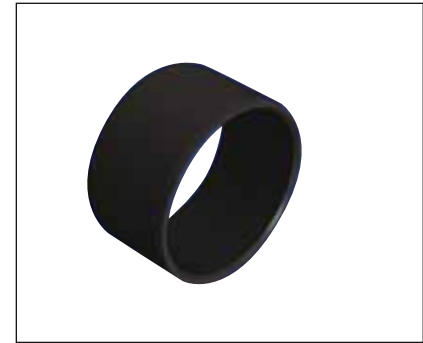
Werkstoff

ZX-530CD3



Beschreibung der Anwendung

Die Buchse aus ZX-530CD3 wird aufgrund des extrem geringen Verschleißes in dem Getriebe einer Windkraftanlage eingesetzt.



Spindelmutter in Photovoltaikanlagen



ZX

Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Spindelmutter aus ZX-100K ermöglicht die Bewegung der Sonnensegel, die dem Sonnenstand folgen.





Dichtringe in Kugelventilen



Werkstoff
ZX-530 als Ersatz
für PTFE mit Glasfasern.



Beschreibung der Anwendung
In Anlagen für die Förderung eines speziellen Treibstoffs werden Kugelventile eingesetzt, die mit 2 Dichtringen abgedichtet werden. Bisher wurden diese Dichtringe aus PTFE mit 30 % Glasfasern gefertigt.



Problematik
Das Ventil muss sich auch bei hohem Druck schalten lassen. PTFE konnte die geforderten Eigenschaften nicht erfüllen. Die große Deformation der PTFE-Ringe führte nach kurzer Zeit zur Leckage.



Problemlösung
ZX-530 wird nun serienmäßig eingesetzt und erfüllt die Forderung nach chemischer Beständigkeit, und Formstabilität.



Vorteile
Die Reibwerte sind so gering, dass ein Schalten unter Volllast problemlos möglich ist. Dies war bisher weder mit PTFE mit Glas noch mit PEEK möglich. Zusätzlich konnten mit ZX-530 die Kosten um ca. 40 % gesenkt werden



Dichtring aus ZX-530 in Kugelventil.



Weiteres Beispiel für einen Dichtring in Kugelventilen. ZX-530 wird bis über 180°C wegen der im Vergleich zu PTFE hervorragenden Zeitstandsfestigkeit und guten Gleiteigenschaften eingesetzt.



Energie- und Wasserversorgung

Lagerung von Verteilerrohren in Kolonnen einer Raffinerie



Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für PTFE.



Beschreibung der Anwendung

In Raffinerien werden bei der sogenannten Alkylierung Kolonnen eingesetzt, in welchen sich Verteilerrohre befinden. Während einer chemischen Reaktion kommen die Bauteile mit Säure in Kontakt. Aufgrund der notwendigen chemischen Resistenz wurde bislang PTFE als Werkstoff eingesetzt. Das sternförmige Rohrleitungssystem wird im Sternmittelpunkt verschweißt und kann ohne mittige Abstützung ausschließlich am Rand aufgelegt werden. Die Verteilerrohre werden mit einem Flansch am oberen Rand der Kolonne befestigt.



Belastung

Bei einer Temperatur von ca. 120 °C muss dieses Maschinenelement sein Eigengewicht und das Gewicht der Säure tragen. Aufgrund des schlechten Kriechverhaltens und dem hohen Gewicht von PTFE kam es zum Abreißen und somit zum Absturz der Verteilerrohre.



Problematik

Es soll das Abreißen der Verteilerrohre durch einen besser geeigneteren Werkstoff verhindert werden.



Problemlösung

Durch Substitution von PTFE durch ZX-530 beim Verteilerrohr und Flansch wurde das Problem behoben.



Kolonnen in einer Raffinerie



Lebensdauer

Mit dem neuen Werkstoff trat das Problem des Abreißens der Verteilerrohre bisher nicht mehr auf.



Vorteile

Die Rohrleitung aus ZX-530 ist wesentlich leichter als die vorherige aus PTFE. Das Material ist steifer und behält auch bei Betriebstemperatur seine Festigkeit. Die chemische Beständigkeit ist nahezu so gut, wie die von PTFE.



Verteilerrohr und Flansch



Teilstück einer Kolonne

Mittellager in einer Biogasanlage



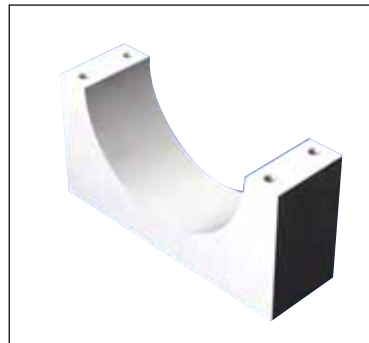
Werkstoff

ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Das Bauteil aus dem Werkstoff ZX-100K dient als Mittellager für Rührwellen in einer Biogasanlage.



Sonstige Anwendungsgebiete

Gleitführungen für verschiedene Anwendungen



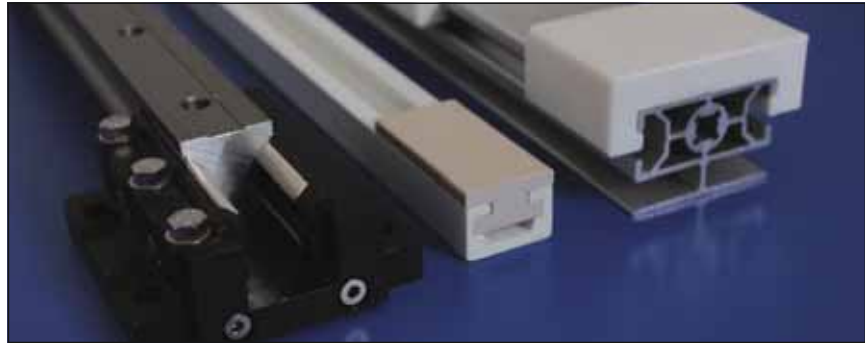
Werkstoff

Diverse ZEDEX Werkstoffe



Beschreibung der Anwendung

Aufgrund der hervorragenden tribologischen Eigenschaften eignen sich ZEDEX Kunststoffe sehr gut für Lineargleitführungen. Geringe Reibwerte sorgen dabei für eine geräuscharme, slip-stick-freie Gleitbewegung.



Gleitschuh für Befestigungselemente



Werkstoff

Inkuform AST



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitschuhe aus antistatischem Inkuform AST werden als Schlittenklemmung in flexiblen Befestigungselementen eingesetzt.



Vorteile

Geringe Reibung und geringer Verschleiß.





Sonstige Anwendungsgebiete

Lineargleitführungen für ein bewegliches Kunstobjekt



Werkstoff

ZX-530



Beschreibung der Anwendung

In einer künstlich gestalteten Themenwelt über Kristalle wurde eine neue "Wunderkammer" geschaffen. Ein Gegenstand ist eine überdimensionale Ziehharmonika, die ständig in Bewegung ist. Die dafür notwendigen Linearführungen wurden aus ZX-530 ausgeführt.



Belastung

Außermittiger Kraftangriff von ca. 1 kN.



Problematik

Gefordert werden Wartungsfreiheit und Geräuschlosigkeit.



Problemlösung

Realisiert wurde die Linearführung durch zwei DKLF2/48-60/A/5D mit Gleitelementen aus ZX-530, Gegenlaufpartner ist eine Schiene aus eloxiertem Aluminium.



Lebensdauer

Bei der Lebensdauer sind keine Einschränkung zu erwarten.



Vorteile

Geräuschlos, keine Schmierung notwendig, daher wartungsfrei, stufenlose Spieleinstellung.





Gleitlager in einem Trockner



Werkstoff
ZX-530



Beschreibung der Anwendung

Die Buchse lagert die Stahlrollen, die das Trockengut durch den Trockner hindurch transportieren.



Problematik

In der Trockenzone können Temperaturen bis ca. 200 °C auftreten, die Dauertemperatur beträgt 160 °C. Bei der hohen Temperatur kann nicht mehr mit handelsüblichen Schmiermitteln geschmiert werden. Trockenlaufende Buchsen sind hierfür erforderlich. Der Reibbeiwert soll gemindert werden, die Buchse soll verschleißfest sein und ruhig laufen. Die Buchsen sollen leiser laufen als die Kohle-Buchsen, die vorher im Einsatz waren und die auch schnell verschlissen waren.



Problemlösung

Es kommt eine spritzgegossene Buchse aus ZX-530 zum Einsatz. Die entstehende Reibwärme ist geringer als bei den vorher verwendeten Kohle-Buchsen, so dass die Betriebstemperatur der Gleitlagerbuchse nur unwesentlich oberhalb der Umgebungstemperatur liegt.



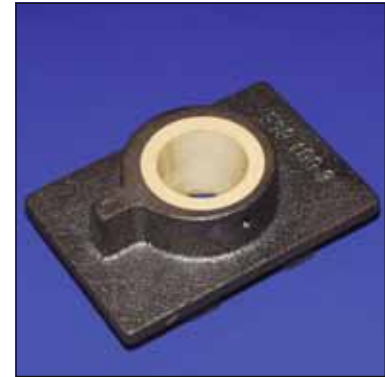
Lebensdauer

In Praxistests ergab sich nach einer Einsatzdauer von einem Jahr kein messbarer Verschleiß.



Vorteile

Die Buchse läuft ruhig und hat einen geringen Reibbeiwert. Entfall der Schmierung durch trockenlaufende Buchsen. Eine Wartung ist nicht mehr erforderlich. Die Buchsen laufen verschleißfrei.





Sonstige Anwendungsgebiete

Leuchtring für Signallampen



Werkstoff

Inkupal N100



Beschreibung der Anwendung

Die hier beschriebenen Leuchtringe werden als optisches Signal eingesetzt, das den Betriebszustand von Industriemaschinen und Anlagen in Tonstudios anzeigt. Die einzelnen Ringe können in beliebiger Reihenfolge zusammengesteckt und in verschiedenen Größen kombiniert werden.



Problematik

In dieser Anwendung steht das Thema „Design“ im Vordergrund. Es wurde dafür ein Werkstoff benötigt, der Licht durchscheinen lässt, ohne dass man die innen befindliche Technik erkennen kann, sowohl im beleuchteten als auch im nicht beleuchteten Zustand. Außerdem wurde ein Verschlussystem benötigt, das es erlaubt, jedes einzelne Segment in kurzer Zeit auszutauschen. Dabei musste sichergestellt sein, dass das Klima der unterschiedlichen Einsatzorte weltweit sich nicht auf die Funktion des Verschlusses auswirkt.



Problemlösung

Als Werkstoff wurde hier Inkupal N100 gewählt. Der Werkstoff erfüllt die Forderung nach Lichtdurchlässigkeit. Durch ein spezielles Verschlussystem kann jeder Ring einzeln ausgetauscht werden. Ein O-Ring dient dabei als Abdichtung und sorgt für die notwendige Vorspannung, so dass Segmente, die zusammen eine maximale Höhe von 280mm ergeben, fest miteinander verbunden sind. Versuche bei verschiedenen Temperaturen und Umgebungsmedien haben keinen negativen Einfluss auf die Funktion gezeigt.



Vorteile

Diffuse Lichtstreuung mit 100 prozentiger Gefüge-Homogenität und eine hochwertig anmutende Optik.



Sonstige Anwendungsgebiete

Bandlagerung für Feuerschutztüren



ZX

Werkstoff

ZX-530 als Ersatz für Sinterbronze.



Problemlösung

Es kommt eine spritzgegossene Buchse aus ZX-530 zum Einsatz. Das Material brennt nicht, sondern zersetzt sich erst ab ca. 500°C. Die Buchse arbeitet ohne Schmierung. Der Verschleiß beträgt bei 2.000.000 Lastzyklen ca. 0,05 mm und am Bolzen entsteht kein Verschleiß.



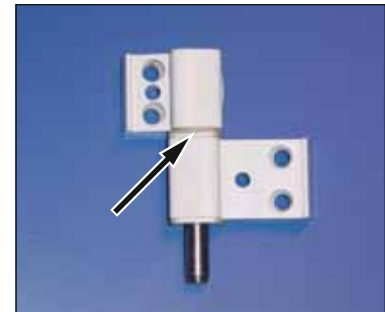
Beschreibung der Anwendung

In Türbändern aus Aluminium für Feuerschutztüren werden Buchsen mit einer Spielpassung und einer Verdrehsicherung eingesetzt.



Lebensdauer

In Prüfstandsversuchen wurde eine Einsatzdauer von 20 Jahren simuliert (Öffnen und schließen alle 5 Minuten, 24 h am Tag, 7 Tage die Woche), in dem ein Türschließer die Tür 2.000.000 auf einen Winkel von 80° öffnet und schließt. Das Material hat sich hier als bestens geeignet herausgestellt.



Belastung

Masse der Tür: 200 kg, Bewegung oszillierend bis ca. 80°, geforderte Lebensdauer: 2.000.000 Lastzyklen.



Problematik

Bei den bisherigen Buchsen aus Sinterbronze kann sich bei extremer Hitze das Öl in der Sinterbronze selbst entzünden. Das Lager darf sich dabei thermisch zersetzen, es darf jedoch nicht zur Flammenbildung kommen. Gefordert wurde auch geräuscharmer Betrieb. Die Absenkung der Tür durch Verschleiß und Deformation darf nicht mehr als 0,5 mm betragen. Auf Schmierung muss verzichtet werden. Am Bolzen darf kein Verschleiß entstehen.



Vorteile

Wartungsfreiheit durch Trockenlauf, Nichtbrennbarkeit, hohe Verschleißfestigkeit, geräuscharme und leichtgängige Bewegung.



Sonstige Anwendungsgebiete

Walze in Antrieb für Aufzugstüren



Werkstoff

ZX-100K als Ersatz für Polyamid.



Beschreibung der Anwendung

Die Antriebswalzen sind über Aufzugstüren angebracht und sind für das Öffnen und Schließen verantwortlich. Die Kunststoffummantelung des Stahlkerns (bisher aus Polyamid) ist mit einer Nut versehen, die eine variable Steigung besitzt. In dieser Nut läuft ein Mitnehmer, der die Tür bei konstanter Wellendrehzahl durch die variable Steigung mit veränderlicher Öffnungsgeschwindigkeit antreibt.



Problematik

Da das vorher verwendete Polyamid keine ausreichende Festigkeit und Maßbeständigkeit aufweist, soll es durch ein geeigneteres Material ersetzt werden. Weiterhin sollen die Kosten gesenkt werden, da die Walzenbezüge aus PA aufwendig geklebt wurden.



Problemlösung

Eingesetzt werden hier Walzen aus ZX-100K, welche mit einer hohen Fertigungsgenauigkeit und ohne Verkleben mit dem Stahlkern hergestellt werden.



Lebensdauer

Die Lebensdauer für dieses Bauteil beträgt 10 Jahre.



Vorteile

Günstigerer Preis, hohe Verschleißfestigkeit, niedrige Reibbeiwerte, Maßbeständigkeit und längere Lebensdauer.



Sonstige Anwendungsgebiete

Lagerschalen für Türen



Werkstoff
ZX-100K



Beschreibung der Anwendung

Die Lagerschalen mit Bund werden als Lager für schwere Türen in der Landwirtschaft eingesetzt, wo sie hohen Belastungen und Temperaturschwankungen von -20 bis 40°C ausgesetzt sind.

Abmessungen:

Ø120/130/150 x 40mm

Bunddicke 5mm



Vorteile

Die Lager halten den hohen Lasten problemlos stand und müssen nicht geschmiert werden. Die Türen öffnen und schließen geräuscharm.



Gleitlagerbuchse in LED-Strahlern



Werkstoff
ZX-410



Beschreibung der Anwendung

Die Gleitlagerbuchsen werden in den Drehgelenken von schwenkbaren LED Strahlern eingesetzt.

Abmessungen:

Ø1,8/3/5 x 2mm

Bunddicke 0,2mm





Sonstige Anwendungsgebiete

Führungsbuchse für Antriebselemente



Werkstoff

ZX-324V11T als Ersatz für Bronze.



Beschreibung der Anwendung

Die Buchse führt Antriebselemente. Die Genauigkeit der Bohrung in der Buchse ist mit 0,0015 mm sehr hoch. Der Antrieb soll ruckfrei erfolgen. Zwei Hohlwellen liegen koaxial und die innere wird durch die Buchse axial geführt.



Problematik

Die Buchse soll nicht mehr aufgerieben werden müssen.



Problemlösung

Es wird eine Buchse aus ZX-324V11T eingesetzt.



Vorteile

Die Buchse hat eine sehr genaue Toleranz und muss nicht mehr im eingebauten Zustand nachgearbeitet werden. Das Lager muss nicht geschmiert werden.



Sonstige Anwendungsgebiete

Rotorschieber in einer Vakuumpumpe



ZX

Werkstoff

Inkutex GSB ersetzt asbesthaltigen Werkstoff.



Problemlösung

Die Rotorschieber aus Inkutex GSB erfüllen diese Voraussetzungen. Sie besitzen eine Länge von 600 mm und eine Breite von 120 mm. Das Gehäuse ist mit K5 toleriert, der Schieber ist mit g5 toleriert, so dass ein sehr enges Spiel erreicht wird.



Beschreibung der Anwendung

Die Rotorschieber einer Vakuumpumpe laufen in einem Graugussgehäuse und sind für das Ansaugen, Verdichten und Ausstoßen des Mediums verantwortlich. Die Gleitgeschwindigkeit des Rotorschiebers beträgt bis zu 600 m/min bei einer Einsatztemperatur von 120 °C.



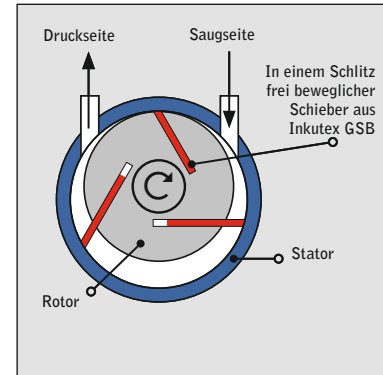
Vorteile

Es sind keine asbesthaltigen, umweltgefährdenden Stoffe mehr in der Pumpe vorhanden. Der Werkstoff besitzt eine gute Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit.



Problematik

Die bisher verwendeten Rotorschieber aus asbesthaltigem Material mussten aus Umweltschutzgründen substituiert werden. Außerdem darf das Spiel zwischen Rotorschieber und Gehäuse nur sehr gering sein, da der Wirkungsgrad der Pumpe davon abhängig ist. Der neue Werkstoff muss eine hohe Beständigkeit gegen Chemikalien (Bremsflüssigkeit) und eine hohe Temperaturbeständigkeit aufweisen.





Impressum

Kontakt

Verkauf, Liefertermine, Preise



Telefon: 02237 9749-13

Telefax: 02237 9749-43

E-Mail: info@zedex.de

Anwendungstechnik, Beratung



Telefon: 02237 9749-26

Telefax: 02237 9749-45

E-Mail: app@zedex.de

Konstruktion, Beratung



Telefon: 02237 9749-39

Telefax: 02237 9749-45

E-Mail: design@zedex.de

Labor



Telefon: 02237 9749-17

Telefax: 02237 9749-20

E-Mail: labor@zedex.de

Qualitätssicherung, QMB



Telefon: 02237 9749-22

Telefax: 02237 9749-20

E-Mail: qmb@zedex.de





Wolf Kunststoff - Gleitlager GmbH

Heisenbergstr. 63-65
50169 Kerpen-Türnich
Gewerbegebiet I
Germany

Telefon +49 22 37 97 49-0
Fax +49 22 37 97 49-20
E-Mail info@zedex.de
Internet www.zedex.de

Überreicht durch:



Unsere Partner finden Sie hier:

Eine komplette Liste unserer Partner und Auslandsvertreter finden Sie auf unserer Webseite. Scannen Sie den QR-Code mit ihrem Smartphone, werden Sie auf diese Seite geleitet.



ZEDEX® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Wolf Kunststoff - Gleitlager GmbH