

Kugelgewindetriebe bei unterschiedlichen Anforderungen optimal lagern

Richtiger Halt



Lagerung einer angetriebenen KGT-Mutter mit Präzisionsflanschlagereinheit der Serie BNBUS mit gekröpftem Adapter und integrierter Drehdurchführung zur Schmierung der Mutter

Schmierfilm im quasi-stationären Betrieb bildet und dies später zur Riffelbildung in der Laufbahn führen könnte.

Für vertikale Achsen, wo häufig ein hohes Tischgewicht aufgenommen werden muss, werden solche Lagereinheiten standardmäßig in einer QBT-, also 3:1-Anordnung angeboten. Darüber hinaus gehende Lageranordnungen in Sondergehäusen werden bereits realisiert. Dies betrifft insbesondere Stehlagerehäuse mit Platz für eine Kuppelung und integriertem Motorflansch.

Zwei Lösungen für lange Spindeln

Für lange Spindeln stehen prinzipiell zwei Lösungsansätze zur Verfügung:

1. Baukastensystem aus Fest- und Loslagern sowie federvorgespannten Lagereinheiten zur Erhöhung der kritischen Drehzahl sowie
2. Lagereinheiten für angetriebene KGT-Muttern bei still stehender Spindel.

Solche Lagereinheiten mit eingeschlossenem Adapter zur KGT-Mutter-Befestigung werden auch mit einer Drehdurchführung zur Schmierung der KGT-Mutter angeboten.

Neben symmetrisch belasteten Vorschubachsen gibt es bei vielen Werkzeugmaschinen wie Fräsmaschinen, Bohrwerken auch asymmetrisch belastete Achsen, wo in nur einer oder überwiegend in einer Lastrichtung Kräfte aufzunehmen sind. Dies gilt insbesondere für senkrechte Achsen, wo teilweise schwere Tische von Kugelgewindetrieben verfahren werden oder für waagerechte Achsen, wo der Bearbeitungsvorschub immer nur in einer Richtung erfolgt (Bohren, Tiefbohren).

Die vorgestellten beidseitig berührungslos abgedichteten ein- oder zweireihigen 60° Axial-schräggugellager eignen sich für moderate, symmetrische Belastungen in beide Richtungen. Allen gemeinsam ist ihre Montagefreundlichkeit.

IBC bietet montagefreundliche Lösungen zur Lagerung von Kugel- oder Satellitengewindetrieben an, dessen Umfang kontinuierlich und erfolgreich weiterentwickelt wird. Je nach Anwendungsfall kann zwischen ein- oder zweireihigen Präzisions-60°-Axial-schräggugellagern gewählt werden.

Die kompakten, beidseitig berührungslos abgedichteten Lagerreihen BSD und BSDF mit zwei Laufbahnen in einem Außenring sind entweder in ein Gehäuse einzusetzen oder können über Durchgangsbohrungen stirnseitig befestigt werden. Sie eignen sich für moderate, symmetrische Belastungen in beiden Richtungen. Einreihige offene oder berührungslos abgedichtete Lager der Serie BS verschiedener Vorspannungsklassen in Flansch- oder Stehlagerehäusen montiert erlauben noch gezielter auf Kundenbedürfnisse mit montagefreundlichen Gehäusen einzugehen.

Integrierte Labyrinthdichtung

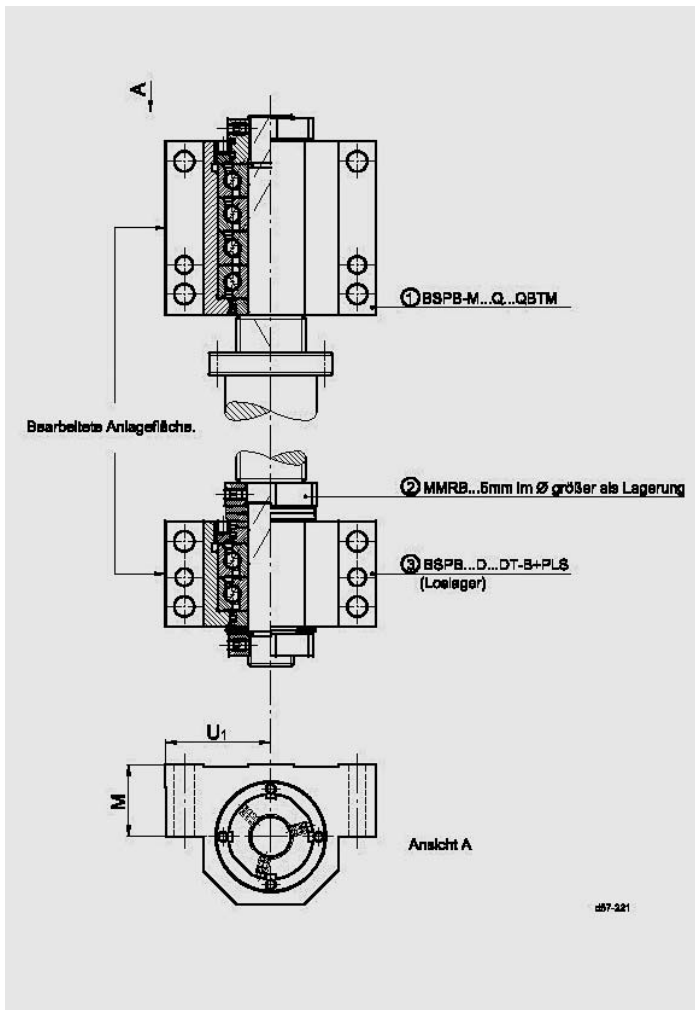
Solche Lagereinheiten der Serie BSBU, BSBU-M und BSPB, BSPB-M mit integrierter Labyrinthdichtung (in der Ausführung -M mit bereits integrierter sicherbarer Spannmutter) sind in drei Vorspannungsniveaus und in unterschiedlichen Lageranordnungen in reibungsarmer Ausführung verfügbar. Hiermit werden anwendungsbezogene Anforderungen an Genauigkeit, Drehzahl, Reibungsarmut, Tragzahl und Steifigkeit optimal erfüllt.

Bei Bedarf können auch keramische Kugeln zur Drehzahlsteigerung eingesetzt werden. Beim anderen Geschwindigkeitsextrem, dem Kriechbetrieb, wo die Verstellung der Vorschubachsen nur im Mikrometer- oder Wenige-Millimeter-Bereich passiert (Formenbau), vermeiden eine Beschichtung der Laufbahnen mit „Atcoat“ und/oder der Einsatz keramischer Wälzkörper Kontaktkorrosion, wenn sich kein tragender

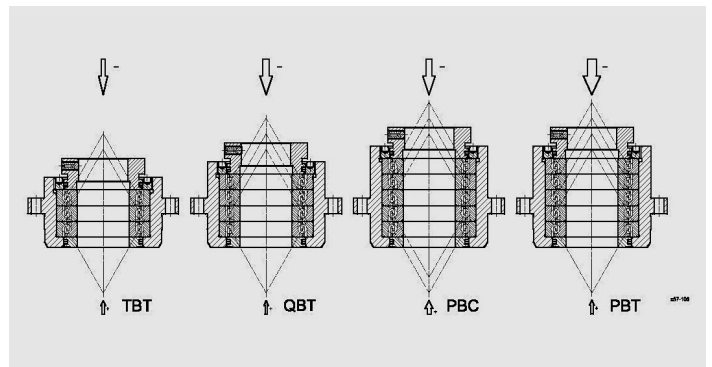
EXKLUSIV IN KEM

Der Autor Helmut Gorr ist Leiter Technische Anwendungen der IBC Wälzlager GmbH, Solms-Oberbiel

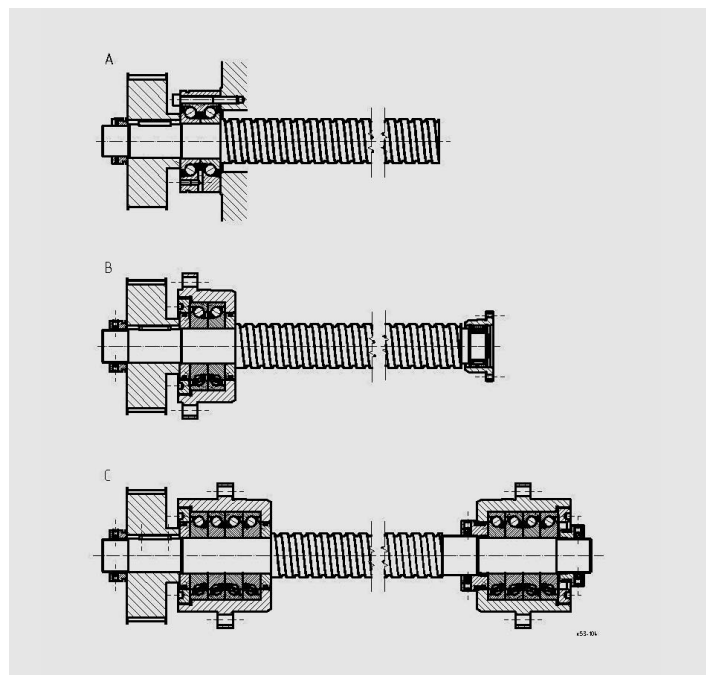
Online-Info
www.kem.de/S21464



Beispiel für lange, senkrecht angeordneten KGT mit fest- und federvorgespannter Lagerung durch Stehlagereinheiten der Serie BSPB mit gleichseitiger montagefreundlicher Anlagekante



Lagereinheiten für senkrechte Achsen mit asymmetrischer Lageranordnung



Wahl der Einspannsituation beeinflusst die kritische Drehzahl des Kugelwindetriebes
A: einseitige Lagerung mit Kompaktlagerung BSDF
B: Fest-Loslagerung mit Standardflanschlager Serie BSBU und BLBU
C: Fest-Fest-Anordnung bei gereckter Spindel mit Präzisionslagereinheiten der Serie BSBU, Reckung erfolgt rechts

Senkrechte Spindeln mit einseitiger Belastung sinnvoll lagern

Bei senkrechten Achsen haben sich Lagersätze, komplette Flansch- und Stehlagereinheiten mit asymmetrischer Lageranordnung bewährt, die in der Hauptlastrichtung eine größere Kapazität zur Verfügung stellen. Auch hierbei sollte die Vorspannung F_v so ausgewählt werden, dass das oder die Gegenlager nicht entlastet werden.

Der Einfachheit halber werden die wesentlichen Faktoren zur Bestimmung der dynamischen und statischen axialen Tragzahl C_a und C_{a0} und der Entlastungs-Faktor X für beide Richtungen nachfolgend zusammengefasst. Lager sollten nicht entlastet werden, da in diesem verschleißförderndem Zustand durch Gleiten der Wälzkörper sogenannte Anschmierungen in den Laufbahnen entstehen können.

Lageranordnung	Tragzahl dynamisch		Tragzahl statisch		Entlastung ab $X \times F_v$	
	CaA	CaB	CaoA	CaoB	X für A	X für B
DB <> AB	1	1	1	1	2,83	2,83
TBT <<> AAB	1,62	1	2	1	5,66	2,83
QBT <<<> AAAB	2,12	1	3	1	8,49	2,83
PBC <<<<> AAABB	2,12	1,62	3	2	8,49	5,66
PBT <<<<> AAAAB	2,64	1	4	1	11,3	2,83

Zugewinn an dynamischer, statischer Tragzahl und Vergrößerung der Entlastungsfaktoren bezogen auf die einfache Duplex-Anordnung DB