



Gelenklager

THK Hauptkatalog

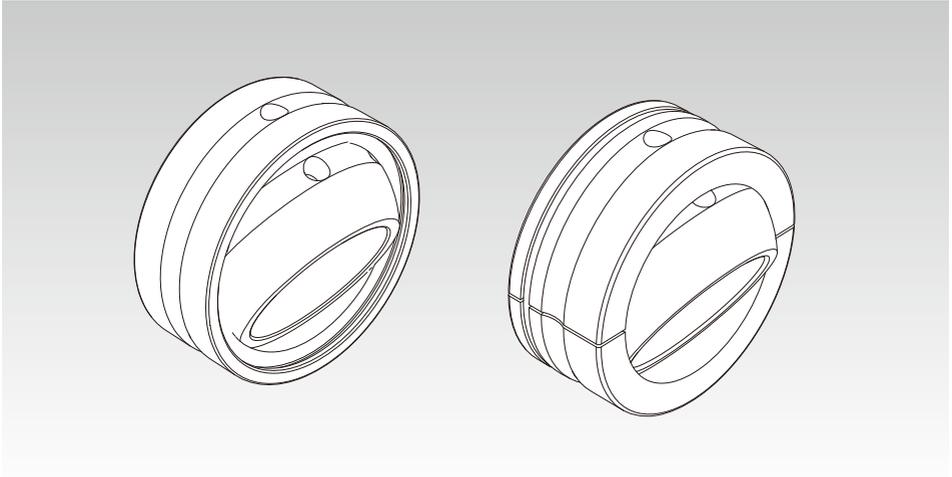
A Produktinformation

Merkmale und Typen	A21-2
Merkmale der Gelenklager	A21-2
• Aufbau und Merkmale	A21-2
Ausführungen der Gelenklager	A21-3
• Typenübersicht	A21-3
Auswahlkriterien	A21-4
Auswahl eines Gelenklagers	A21-4
Genauigkeitsklassen	A21-7
Radialspiel	A21-7
Maßzeichnungen und Maßtabellen	
Typ SB	A21-8
Typ SA1	A21-10
Konstruktionshinweise	A21-12
Passung	A21-12
Zulässiger Neigungswinkel	A21-13
Bestellbezeichnung	A21-14
• Aufbau der Bestellbezeichnung ...	A21-14
Vorsichtsmaßnahmen	A21-15

B Technische Grundlagen (separat)

Merkmale und Typen	B21-2
Merkmale der Gelenklager	B21-2
• Aufbau und Merkmale	B21-2
Ausführungen der Gelenklager	B21-3
• Typenübersicht	B21-3
Auswahlkriterien	B21-4
Auswahl eines Gelenklagers	B21-4
• Berechnungsbeispiel pV-Wert	B21-6
Montage und Wartung	B21-7
Montage	B21-7
Schmierung	B21-7
Schutz vor Verunreinigungen	B21-8
Bestellbezeichnung	B21-9
• Aufbau der Bestellbezeichnung	B21-9
Vorsichtsmaßnahmen	B21-10

Merkmale der Gelenklager



Aufbau und Merkmale

Die Gelenklager SB und SA1 sind selbstausrichtende Gelenklager für schwere Lasten. Die Innen- und Außenringe dieser Typen sind aus gehärtetem und geschliffenem Wälzlagerstahl mit Phosphatbeschichtung, die hoch korrosionsbeständig, verschleißfest und mit Molybdändisulfid (MoS_2) versehen ist.

Das Gelenklager kann hohe Radial- und Axiallasten aufnehmen. Aufgrund der hohen Beständigkeit gegen Stoßbelastungen ist das Gelenklager hervorragend geeignet für niedrige Geschwindigkeiten, Kippkomponenten für schwere Lasten wie Gabelköpfe von Zylindern oder Drehachsen von Baumaschinen sowie die Aufhängung von Lkws.

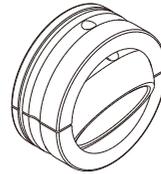
Ausführungen der Gelenklager

Typenübersicht

Typ SB

Der in Japan am meisten verbreitete Typ SB verfügt über eine große Kontaktfläche im Kugelbereich und wird als Lager für schwere Lasten eingesetzt. Der Außenring ist zur Aufnahme des Innenrings an zwei Stellen geteilt.

Maßtabelle⇒ **A 21-8**

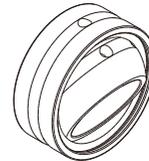


Typ SB

Typ SA1

Dieses Gelenklager ist in Europa weit verbreitet. Der Außenring ist an einer Stelle geteilt (Außenringe mit einem Durchmesser von $\phi 100$ oder mehr sind an zwei Stellen geteilt), Breite und Dicke sind geringer als beim Typ SB. Dadurch kann dieser Typ bei geringem Platzangebot eingesetzt werden. Ausführungen mit Abdichtungen an beiden Enden zum Schutz vor Verunreinigungen (Typ SA1...UU) sind ebenfalls erhältlich.

Maßtabelle⇒ **A 21-10**



Typ SA1

Auswahl eines Gelenklagers

Befolgen Sie bei der Auswahl von Gelenklagern die nachstehenden Anweisungen unter Berücksichtigung der in der entsprechenden Tabelle angegebenen dynamischen (C) und statischen (C₀) Tragzahlen als Richtlinie.

[Gelenklager Lebensdauer G]

Die dynamische Tragzahl (C) wird für die Berechnung der Lebensdauer bei Gelenklagern unter Last verwendet.

Die dynamische Traglast wird anhand der Flächenpressung der sphärischen Gleitfläche berechnet. Die Lebensdauer G des Gelenklagers wird in Gesamtzahl der Kippbewegungen angegeben, die durchgeführt werden können, bis aufgrund des Radialspiels oder der Lagertemperatur durch Verschleiß der sphärischen Gleitfläche ein normaler Betrieb nicht mehr möglich ist.

Da die Lebensdauer des Lagers durch verschiedene Faktoren wie z. B. Lagermaterial und Belastungsrichtung, Schmierbedingungen und Gleitgeschwindigkeit beeinflusst wird, kann der berechnete Wert als empirischer, praxisnaher Wert gesehen werden.

$$G = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_5 \cdot \frac{3}{Da \cdot \beta} \cdot \frac{C}{P} \times 10^8$$

G : Lebensdauer des Lagers
(Gesamtzahl der Kippbewegungen bzw. Gesamtzahl der Umdrehungen)

C : Dynamische Tragzahl (N)

P : Äquivalente Radiallast (N)

b₁ : Faktor für Belastungsrichtung (siehe Tab. 1)

b₂ : Schmierfaktor (siehe Tab. 1)

b₃ : Temperaturfaktor (siehe Tab. 1)

b₄ : Größenfaktor (siehe Abb. 1)

b₅ : Materialfaktor (siehe Abb. 2)

Da : Kugeldurchmesser
(siehe entsprechende Tabelle) (mm)

β : Halbwinkel Schwenkbewegung (Grad)
(für Drehbewegungen, β=90°)

* Wenn Da (Kugeldurchmesser) ist 40 oder weniger,
ist b₄ = 1 zu wählen.

Tab. 1

Typ		b ₁		b ₂		b ₃		
		Belastungsrichtung		Regelmäßige Schmierung		Temperatur °C		
		Fest	Wechselnd	Ohne	Mit	-30 +80	+80 +150	+150 +180
Gelenklager	Ohne Dichtungen	1	5	0,08	1	1	1	0,7
	Mit Dichtung	1	5	0,08	1	1	—	—

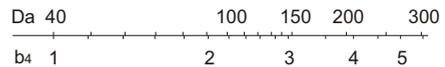


Abb. 1 Größenfaktor

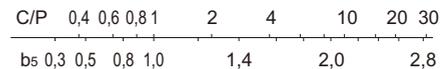


Abb. 2 Materialfaktor

[Äquivalente Radiallast]

Das Gelenklager kann gleichzeitig hohe Radial- und Axiallasten aufnehmen. Sind Größe und Richtung der einwirkenden Last konstant, wird die äquivalente Radiallast anhand der folgenden Gleichung berechnet:

$$P = Fr + YFa$$

- P : Äquivalente Radiallast (N)
 Fr : Radiale Belastung (N)
 Fa : Axiale Belastung (N)
 Y : Axialer Belastungsfaktor (siehe Tab. 2)

Tab. 2 Axialer Belastungsfaktor

Fa/Fr ≤	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Axialer Belastungsfaktor (Y)	0,8	1	1,5	2,5	3

[Statischer Sicherheitsfaktor f_s]

Soll das Gelenklager unter stetiger Last oder leichten Kippbewegungen betrieben werden, kann anhand der statischen Tragzahl (C₀) als Richtlinie ein Typ ausgewählt werden. Die statische Tragzahl bezieht sich auf die stetige Last, die das Lager ohne Beschädigungen und permanente Verformungen aufnehmen kann. Verformungen würden die Leichtgängigkeit des Lagers herabsetzen.

Der Sicherheitsfaktor ist unter Berücksichtigung der Steifigkeit von Bolzen und Gehäuse generell mit mindestens drei zu beziffern.

$$f_s = \frac{C_0}{P} \geq 3$$

- f_s : Statischer Sicherheitsfaktor
 C₀ : Statische Tragzahl
 P : Äquivalente Radiallast

[pV-Wert]

Die zulässige Gleitgeschwindigkeit mit der das Gelenklager eingesetzt werden kann, variiert je nach Last, Schmierbedingungen und Kühlung. Der empfohlene pV-Wert bei kontinuierlicher Bewegung und einer in konstante Richtung wirkenden Last wird wie folgt berechnet:

$$pV \leq 400 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/s}$$

Bei adiabatischem Betrieb des Gelenklagers oder wechselnder Lastrichtung strahlt die auf der Gleitfläche erzeugte Hitze leicht ab. Daher kann ein höherer pV-Wert gewählt werden.

Die Flächenpressung (p) des Gelenklagers ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$p = \frac{P}{D_a \cdot B}$$

p	: Flächenpressung	(N/mm ²)
P	: Äquivalente Radiallast	(N)
D _a	: Kugeldurchmesser (siehe Maßtabelle)	(mm)
B	: Außenringbreite (siehe Maßtabelle)	(mm)

Die Gleitgeschwindigkeit wird wie folgt berechnet:

$$V = \frac{\pi \cdot D_a \cdot \beta \cdot f}{90 \times 60}$$

V	: Gleitgeschwindigkeit	(mm/s)
β	: Halbwinkel Schwenkbewegung	(Grad)
f	: Anzahl Kippbewegungen pro Minute	(min ⁻¹)

Das Gelenklager ist für Gleitgeschwindigkeiten von bis zu 100 mm/s bei Schwenkbewegungen oder 300 mm/s bei Drehbewegungen unter günstigen Schmierbedingungen geeignet.

Genauigkeitsklassen

Die Maßtoleranzen des Gelenklagers sind in Tab. 3 definiert.

Tab. 3 Genauigkeit der Gelenklager

Einheit: μm

Nennwert für Innen- (d) und Außendurchmesser (D) (mm)		Toleranz Innendurchmesser (dm)		Toleranz Außendurchmesser (Dm)		Toleranz Innen- und Außenringbreite (B _i , B _a)	
Über	Bis	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert	Oberer Wert	Unterer Wert
10	18	0	-8	—	—	0	-120
18	30	0	-10	0	-9	0	-120
30	50	0	-12	0	-11	0	-120
50	80	0	-15	0	-13	0	-150
80	120	0	-20	0	-15	0	-200
120	150	0	-25	0	-18	0	-250
150	180	0	-25	0	-25	0	-250
180	250	0	-30	0	-30	0	-300
250	315	—	—	0	-35	0	-350
315	400	—	—	0	-40	0	-400

Hinweis1: „dm“ und „Dm“ sind arithmetische Mittelwerte des minimalen und maximalen an zwei Punkten gemessenen Innen- und Außendurchmessers.

Hinweis2: Die Maßtoleranzen von Innen- und Außendurchmesser sind die Werte vor der Oberflächenbehandlung.

Hinweis3: Die Maßtoleranz des Außenrings ist der Wert vor der Teilung.

Hinweis4: Es wird davon ausgegangen, dass die Toleranzen der Breite von Innen- und Außendurchmesser (B_i, B_a) gleich sind und sich aus dem Nenn-Innendurchmesser des Innenrings ergeben.

Radialspiel

Tab. 4 zeigt das Radialspiel der Gelenklager.

Tab. 4 Radialspiel der Gelenklager

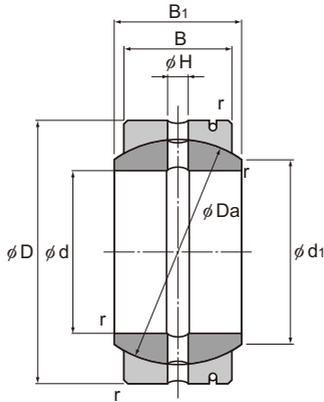
Einheit: μm

Innendurchmesser Lager (d) (mm)		Radialspiel	
Über	Bis	Min.	Max.
—	17	70	125
17	30	75	140
30	50	85	150
50	65	90	160
65	80	95	170
80	100	100	185
100	120	110	200
120	150	120	215
150	240	130	230

Hinweis1: Das Radialspiel gibt den Wert vor Teilung des Außenrings an.

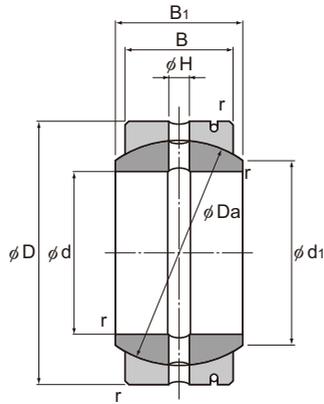
Hinweis2: Das Axialspiel ist ungefähr das Doppelte des Radialspiels.

Typ SB



Einheit: mm

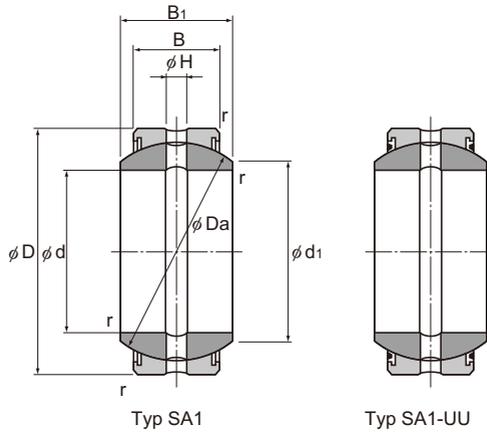
Baureihe/-größe	Hauptabmessungen								Tragzahl		Gewicht kg
	Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Breite Außen- ring	Breite Innenring					C	C ₀	
	d	D	B	B ₁	d ₁	Da	H	r	kN	kN	
SB 12	12	22	9	11	14	18	1,5	0,5	3,82	95,3	0,019
SB 15	15	26	11	13	17,5	22	2,5	0,5	5,69	142	0,028
SB 20	20	32	14	16	23	28	2,5	0,5	9,22	230	0,053
SB 22	22	37	16	19	25,5	32	2,5	0,5	12,1	301	0,085
SB 25	25	42	18	21	29	36	4	0,5	15,3	381	0,116
SB 30	30	50	23	27	36	45	4	1	24,3	609	0,225
SB 35	35	55	26	30	40	50	4	1	30,6	765	0,3
SB 40	40	62	28	33	44	55	4	1	36,3	906	0,375
SB 45	45	72	31	36	50,5	62	6	1	45,2	1130	0,6
SB 50	50	80	36	42	58,5	72	6	1	61	1530	0,87
SB 55	55	90	40	47	64,5	80	6	1	75,3	1880	1,26
SB 60	60	100	45	53	72,5	90	6	1	95,3	2380	1,7
SB 65	65	105	47	55	76	94	6	1	104	2600	2,05



Einheit: mm

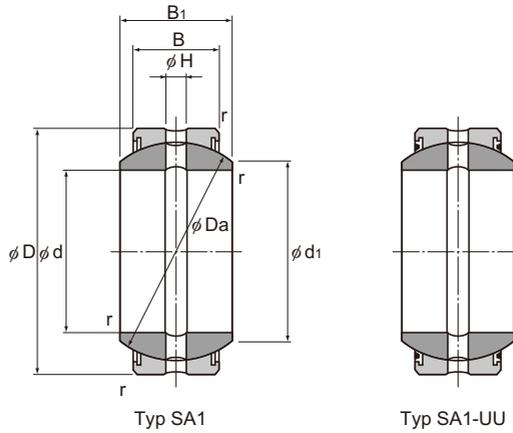
Baureihe/-größe	Hauptabmessungen								Tragzahl		Gewicht kg
	Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Breite Außen- ring	Breite Innenring					C	C ₀	
	d	D	B	B ₁	d ₁	Da	H	r	kN	kN	
SB 70	70	110	50	58	81,5	100	8	1	118	2940	2,22
SB 75	75	120	55	64	89,5	110	8	1	142	3560	3,02
SB 80	80	130	60	70	97,5	120	8	1	170	4240	3,98
SB 85	85	135	63	74	100,5	125	8	1	185	4640	4,29
SB 90	90	140	65	76	105,5	130	8	1	199	4970	4,71
SB 95	95	150	70	82	113,5	140	8	1	230	5760	6,05
SB 100	100	160	75	88	121,5	150	10	1,5	265	6620	7,42
SB 110	110	170	80	93	130	160	10	1,5	301	7530	8,55
SB 115	115	180	85	98	132,5	165	10	1,5	330	8250	10,3
SB 120	120	190	90	105	140	175	10	1,5	371	9260	12,4
SB 130	130	200	95	110	148,5	185	10	1,5	414	10300	13,8
SB 150	150	220	105	120	166	205	10	1,5	507	12600	17

Typ SA1



Einheit: mm

Baureihe/-größe		Hauptabmessungen								Tragzahl		Gewicht
Standardtyp	Mit Dichtung	Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Breite Außenring	Breite Innenring					C	C ₀	
		d	D	B	B ₁	d ₁	Da	H	r	kN	kN	
SA1 12	SA1 12UU	12	22	7	10	15	18	1,5	0,3	2,94	74,1	0,017
SA1 15	SA1 15UU	15	26	9	12	18,4	22	2,5	0,3	4,7	117	0,032
SA1 17	SA1 17UU	17	30	10	14	20,7	25	2,5	0,3	5,88	147	0,049
SA1 20	SA1 20UU	20	35	12	16	24,2	29	2,5	0,3	8,23	205	0,065
SA1 25	SA1 25UU	25	42	16	20	29,3	35,5	4	0,3	13,3	334	0,115
SA1 30	SA1 30UU	30	47	18	22	34,2	40,7	4	0,3	17,3	431	0,16
SA1 35	SA1 35UU	35	55	20	25	39,8	47	4	1	22,1	553	0,258
SA1 40	SA1 40UU	40	62	22	28	45	53	4	1	27,5	686	0,315
SA1 45	SA1 45UU	45	68	25	32	50,8	60	6	1	35,3	882	0,413
SA1 50	SA1 50UU	50	75	28	35	56	66	6	1	43,5	1090	0,56
SA1 60	SA1 60UU	60	90	36	44	66,8	80	6	1,5	67,7	1700	1,1
SA1 70	SA1 70UU	70	105	40	49	77,9	92	8	1,5	86,6	2170	1,54



Einheit: mm

Baureihe/-größe		Hauptabmessungen								Tragzahl		Gewicht
Standardtyp	Mit Dichtung	Innen- durch- messer	Außen- durch- messer	Breite Außenring	Breite Innenring					C	C ₀	
		d	D	B	B ₁	d ₁	Da	H	r	kN	kN	kg
SA1 80	SA1 80UU	80	120	45	55	89,4	105	8	1,5	111	2780	2,29
SA1 90	SA1 90UU	90	130	50	60	98,1	115	8	2	135	3380	2,84
SA1 100	SA1 100UU	100	150	55	70	109,5	130	8	2	169	4210	4,43
SA1 110	SA1 110UU	110	160	55	70	121,2	140	8	2	181	4530	4,94
SA1 120	SA1 120UU	120	180	70	85	135,6	160	8	2	264	6590	8,12
SA1 140	SA1 140UU	140	210	70	90	155,9	180	8	3	296	7410	11,3
SA1 160	SA1 160UU	160	230	80	105	170,2	200	10	3	376	9410	14,4
SA1 180	SA1 180UU	180	260	80	105	199	225	10	3	424	10600	18,9
SA1 200	SA1 200UU	200	290	100	130	213,5	250	10	3	588	14700	28,1
SA1 220	SA1 220UU	220	320	100	135	239,6	275	10	3,5	647	16200	36,1
SA1 240	SA1 240UU	240	340	100	140	265,3	300	10	3,5	706	17600	40,4

Hinweis: Baugrößen über 100 verfügen über zweigeteilte Außenringe.

Gelenklager

Passung

Die Passung zwischen Gelenklager und Bolzen oder Gehäuse wird entsprechend den Bedingungen ausgewählt. Tab. 1 gibt die empfohlenen Toleranzen an.

Tab. 1 Empfohlene Passungen

Betriebsbedingung		Bolzen	Gehäuse
Rotationsbelastung Innenring	Normale Belastung	k6	H7
	Hohe Belastung	m6	H7
Rotationsbelastung Außenring	Normale Belastung	g6	M7
	Hohe Belastung	h6	N7

Hinweis1: Soll das Produkt so montiert werden, dass der Innenring sich dreht und die Passung am Bolzen eine Spielpassung ist, muss die Oberfläche des Bolzens vorab gehärtet werden.

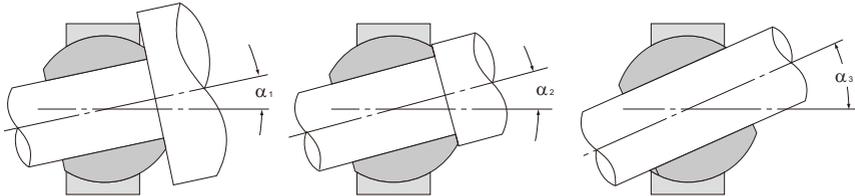
Hinweis2: Für Gehäuse aus Leichtmetall wird „N7“ empfohlen.

[Ausführung Bolzen]

Soll der Innenring mit einer Spielpassung auf den Bolzen montiert und das Produkt bei schwerer Belastung verwendet werden, kann der Bolzen im Innenring verrutschen. Um dieses Abrutschen zu vermeiden, muss der Bolzen eine Härte von min. 58 HRC haben, und die Oberflächenrauigkeit darf max. 0,80 Ra betragen.

Zulässiger Neigungswinkel

Der zulässige Neigungswinkel des Gelenklagers variiert je nach Bolzenform wie in Tab. 2 angegeben.



Tab. 2 Zulässiger Neigungswinkel

Einheit: Grad

Einheit: Grad

Baugröße	Zulässiger Neigungswinkel		
	α_1	α_2	α_3
SB 12	5	7	18
SB 15	4	6	18
SB 20	3	4	14
SB 22	4	6	16
SB 25	4	5	16
SB 30	4	6	17
SB 35	4	5	14
SB 40	4	6	12
SB 45	4	5	13
SB 50	4	5	16
SB 55	4	6	16
SB 60	4	6	18
SB 65	4	5	16
SB 70	4	5	15
SB 75	4	5	18
SB 80	4	5	18
SB 85	4	6	16
SB 90	4	5	16
SB 95	4	5	17
SB 100	4	5	18
SB 110	4	5	16
SB 115	4	5	14
SB 120	4	6	15
SB 130	4	5	14
SB 150	4	5	12

Baugröße	Zulässiger Neigungswinkel		
	α_1	$\alpha_2^{Arm.}$	α_3
SA1 12	8	11 (6)	25 (6)
SA1 15	6	8 (5)	18 (5)
SA1 17	7	10 (7)	23 (7)
SA1 20	6	9 (6)	21 (6)
SA1 25	6	7 (4)	18 (4)
SA1 30	4	6 (4)	16 (4)
SA1 35	5	6 (4)	16 (4)
SA1 40	5	7 (4)	16 (4)
SA1 45	6	7 (4)	16 (4)
SA1 50	5	6 (4)	15 (4)
SA1 60	5	6 (3)	14 (3)
SA1 70	5	6 (4)	14 (4)
SA1 80	4	6 (4)	14 (4)
SA1 90	4	5 (3)	12 (3)
SA1 100	5	7 (5)	14 (5)
SA1 110	5	6 (4)	15 (4)
SA1 120	4	6 (4)	15 (4)
SA1 140	5	7 (5)	16 (5)
SA1 160	6	8 (6)	13 (6)
SA1 180	5	6 (5)	16 (5)
SA1 200	6	7 (6)	13 (6)
SA1 220	6	8 (6)	15 (6)
SA1 240	6	8 (6)	17 (6)

Hinweis: Die Werte in Klammern gelten für Ausführungen mit Dichtung.

Aufbau der Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung bezeichnet die Typenmerkmale. Siehe dazu die beiden Beispiele unten zum Aufbau der Bestellbezeichnung.

[Gelenklager]

- Typen SB und SA1

SB25

Baureihe/-größe

SA1 25 UU

Baureihe/-größe Abdichtung
Kein Symbol: Ohne
UU: Mit

[Handhabung]

- (1) Die Typen SA1 und SB dürfen vor der Installation nicht demontiert werden. Die Demontage des Produkts führt zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit.
- (2) Das Gelenklager nicht fallen lassen oder stoßen. Dies könnte Verletzungen oder Schäden verursachen. Stöße können außerdem die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, auch wenn äußerlich keine Schäden erkennbar ist.
- (3) Tragen Sie bei der Handhabung des Produkts aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe usw.

[Vorsichtsmaßnahmen]

- (1) Vermeiden Sie das Eindringen von Fremdkörpern wie z. B. Bearbeitungsspänen oder Kühlflüssigkeit in das Produkt. Andernfalls kann es zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Haften Fremdkörper, wie Metallspäne am Produkt, ist es zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (3) Üben Sie beim Anbringen von Teilen (Zylinderstift, Passfeder usw.) am Produkt nicht zu viel Kraft aus. Dadurch können dauerhafte Verformungen an der Laufbahn entstehen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führen kann.
- (4) Unzureichende Steifigkeit oder Genauigkeit bei Befestigungsteilen verursacht eine Konzentration der Belastung des Lagersatzes auf eine Stelle, und die Leistung des Lagers ist wesentlich geringer. Beachten Sie dementsprechend die Steifigkeit/Genauigkeit des Gehäuses und des Sockels sowie Festigkeit der Befestigungsschrauben.

[Schmierung]

- (1) Detaillierte Informationen zur Schmierung siehe **■21-7**.
- (2) Unterschiedliche Schmiermittel dürfen nicht gemischt werden. Das Mischen von Schmiermittel unter Verwendung desselben Verdickungsmittels kann immer noch nachteilige Wechselwirkungen zwischen den zwei Schmiermittel hervorrufen, wenn diese unterschiedliche Zusätze usw. verwenden.
- (3) Wird das Produkt in Umgebungen eingesetzt, in denen konstante Schwingungen herrschen, oder in speziellen Umgebungen, wie Reinräumen, unter Vakuum oder bei extremen Temperaturen, verwenden Sie das für geeignete Schmierfett.
- (4) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch der Gleitwiderstand des Gelenklagers mit der veränderten Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (5) Nach der Schmierung erhöht sich möglicherweise der Gleitwiderstand des Gelenklagers aufgrund des Bewegungswiderstands des Schmierfetts. Führen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine einen Probelauf durch, damit sich das Schmierfett vollständig verteilen kann.
- (6) Direkt im Anschluss an die Schmierung kann sich überschüssiges Schmierfett verteilen. Entfernen Sie dieses je nach Bedarf.
- (7) Die Eigenschaft von Schmierfett und die Leistungsfähigkeit der Schmierung verschlechtern sich im Laufe der Zeit. Überprüfen Sie das Schmierfett daher regelmäßig und tragen Sie je nach Häufigkeit der Verwendung der Maschine zusätzlich Schmierfett auf.
- (8) Das Schmierintervall variiert je nach Verwendungs- und Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall/die Menge anhand der verwendeten Maschine ein.

[Lagerung]

Lagern Sie das Gelenklager in einer von THK dafür bestimmten Verpackung, und vermeiden Sie extreme Temperaturen und hohe Feuchtigkeit.

[Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.



Gelenklager

THK Hauptkatalog

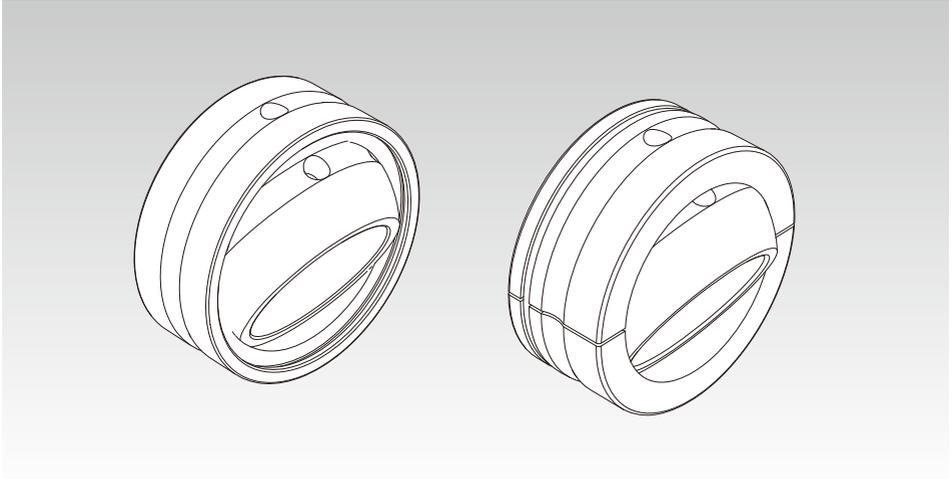
B Technische Grundlagen

Merkmale und Typen	B21-2
Merkmale der Gelenklager	B21-2
• Aufbau und Merkmale	B21-2
Ausführungen der Gelenklager	B21-3
• Typenübersicht	B21-3
Auswahlkriterien	B21-4
Auswahl eines Gelenklagers	B21-4
• Berechnungsbeispiel pV-Wert	B21-6
Montage und Wartung	B21-7
Montage	B21-7
Schmierung	B21-7
Schutz vor Verunreinigungen	B21-8
Bestellbezeichnung	B21-9
• Aufbau der Bestellbezeichnung	B21-9
Vorsichtsmaßnahmen	B21-10

A Produktinformation (separat)

Merkmale und Typen	A21-2
Merkmale der Gelenklager	A21-2
• Aufbau und Merkmale	A21-2
Ausführungen der Gelenklager	A21-3
• Typenübersicht	A21-3
Auswahlkriterien	A21-4
Auswahl eines Gelenklagers	A21-4
Genauigkeitsklassen	A21-7
Radialspiel	A21-7
Maßzeichnungen und Maßtabellen	
Typ SB	A21-8
Typ SA1	A21-10
Konstruktionshinweise	A21-12
Passung	A21-12
Zulässiger Neigungswinkel	A21-13
Bestellbezeichnung	A21-14
• Aufbau der Bestellbezeichnung ...	A21-14
Vorsichtsmaßnahmen	A21-15

Merkmale der Gelenklager



Aufbau und Merkmale

Die Gelenklager SB und SA1 sind selbstausrichtende Gelenklager für schwere Lasten. Die Innen- und Außenringe dieser Typen sind aus gehärtetem und geschliffenem Wälzlagerstahl mit Phosphatbeschichtung, die hoch korrosionsbeständig, verschleißfest und mit Molybdändisulfid (MoS_2) versehen ist.

Das Gelenklager kann hohe Radial- und Axiallasten aufnehmen. Aufgrund der hohen Beständigkeit gegen Stoßbelastungen ist das Gelenklager hervorragend geeignet für niedrige Geschwindigkeiten, Kippkomponenten für schwere Lasten wie Gabelköpfe von Zylindern oder Drehachsen von Baumaschinen sowie die Aufhängung von Lkws.

Ausführungen der Gelenklager

Typenübersicht

Typ SB

Der in Japan am meisten verbreitete Typ SB verfügt über eine große Kontaktfläche im Kugelbereich und wird als Lager für schwere Lasten eingesetzt. Der Außenring ist zur Aufnahme des Innenrings an zwei Stellen geteilt.

Maßtabelle⇒ **A 21-8**



Typ SB

Typ SA1

Dieses Gelenklager ist in Europa weit verbreitet. Der Außenring ist an einer Stelle geteilt (Außenringe mit einem Durchmesser von $\phi 100$ oder mehr sind an zwei Stellen geteilt), Breite und Dicke sind geringer als beim Typ SB. Dadurch kann dieser Typ bei geringem Platzangebot eingesetzt werden. Ausführungen mit Abdichtungen an beiden Enden zum Schutz vor Verunreinigungen (Typ SA1...UU) sind ebenfalls erhältlich.

Maßtabelle⇒ **A 21-10**



Typ SA1

Auswahl eines Gelenklagers

Befolgen Sie bei der Auswahl von Gelenklagern die nachstehenden Anweisungen unter Berücksichtigung der in der entsprechenden Tabelle angegebenen dynamischen (C) und statischen (C₀) Tragzahlen als Richtlinie.

[Gelenklager Lebensdauer G]

Die dynamische Tragzahl (C) wird für die Berechnung der Lebensdauer bei Gelenklagern unter Last verwendet.

Die dynamische Traglast wird anhand der Flächenpressung der sphärischen Gleitfläche berechnet. Die Lebensdauer G des Gelenklagers wird in Gesamtzahl der Kippbewegungen angegeben, die durchgeführt werden können, bis aufgrund des Radialspiels oder der Lagertemperatur durch Verschleiß der sphärischen Gleitfläche ein normaler Betrieb nicht mehr möglich ist.

Da die Lebensdauer des Lagers durch verschiedene Faktoren wie z. B. Lagermaterial und Belastungsrichtung, Schmierbedingungen und Gleitgeschwindigkeit beeinflusst wird, kann der berechnete Wert als empirischer, praxisnaher Wert gesehen werden.

$$G = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_5 \frac{3}{Da \cdot \beta} \cdot \frac{C}{P} \times 10^8$$

G : Lebensdauer des Lagers
(Gesamtzahl der Kippbewegungen bzw. Gesamtzahl der Umdrehungen)

C : Dynamische Tragzahl (N)

P : Äquivalente Radiallast (N)

b₁ : Faktor für Belastungsrichtung (siehe Tab. 1)

b₂ : Schmierfaktor (siehe Tab. 1)

b₃ : Temperaturfaktor (siehe Tab. 1)

b₄ : Größenfaktor (siehe Abb. 1)

b₅ : Materialfaktor (siehe Abb. 2)

Da : Kugeldurchmesser
(siehe entsprechende Tabelle) (mm)

β : Halbwinkel Schwenkbewegung (Grad)
(für Drehbewegungen, β=90°)

* Wenn Da (Kugeldurchmesser) ist 40 oder weniger,
ist b₄ = 1 zu wählen.

Tab. 1

Typ		b ₁		b ₂		b ₃		
		Belastungsrichtung		Regelmäßige Schmierung		Temperatur °C		
		Fest	Wechselnd	Ohne	Mit	-30 +80	+80 +150	+150 +180
Gelenklager	Ohne Dichtungen	1	5	0,08	1	1	1	0,7
	Mit Dichtung	1	5	0,08	1	1	—	—

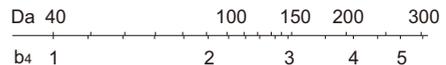


Abb. 1 Größenfaktor

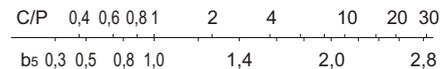


Abb. 2 Materialfaktor

[Äquivalente Radiallast]

Das Gelenklager kann gleichzeitig hohe Radial- und Axiallasten aufnehmen. Sind Größe und Richtung der einwirkenden Last konstant, wird die äquivalente Radiallast anhand der folgenden Gleichung berechnet:

$$P = Fr + YFa$$

- P : Äquivalente Radiallast (N)
 Fr : Radiale Belastung (N)
 Fa : Axiale Belastung (N)
 Y : Axialer Belastungsfaktor (siehe Tab. 2)

Tab. 2 Axialer Belastungsfaktor

$Fa/Fr \leq$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Axialer Belastungsfaktor (Y)	0,8	1	1,5	2,5	3

[Statischer Sicherheitsfaktor f_s]

Soll das Gelenklager unter stetiger Last oder leichten Kippbewegungen betrieben werden, kann anhand der statischen Tragzahl (C_0) als Richtlinie ein Typ ausgewählt werden. Die statische Tragzahl bezieht sich auf die stetige Last, die das Lager ohne Beschädigungen und permanente Verformungen aufnehmen kann. Verformungen würden die Leichtgängigkeit des Lagers herabsetzen.

Der Sicherheitsfaktor ist unter Berücksichtigung der Steifigkeit von Bolzen und Gehäuse generell mit mindestens drei zu beziffern.

$$f_s = \frac{C_0}{P} \geq 3$$

- f_s : Statischer Sicherheitsfaktor
 C_0 : Statische Tragzahl
 P : Äquivalente Radiallast

[pV-Wert]

Die zulässige Gleitgeschwindigkeit mit der das Gelenklager eingesetzt werden kann, variiert je nach Last, Schmierbedingungen und Kühlung. Der empfohlene pV-Wert bei kontinuierlicher Bewegung und einer in konstante Richtung wirkenden Last wird wie folgt berechnet:

$$pV \leq 400 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/s}$$

Bei adiabatischem Betrieb des Gelenklagers oder wechselnder Lastrichtung strahlt die auf der Gleitfläche erzeugte Hitze leicht ab. Daher kann ein höherer pV-Wert gewählt werden.

Die Flächenpressung (p) des Gelenklagers ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$p = \frac{P}{Da \cdot B}$$

p	: Flächenpressung	(N/mm ²)
P	: Äquivalente Radiallast	(N)
Da	: Kugeldurchmesser (siehe Maßtabelle)	(mm)
B	: Außenringbreite (siehe Maßtabelle)	(mm)

Die Gleitgeschwindigkeit wird wie folgt berechnet:

$$V = \frac{\pi \cdot Da \cdot \beta \cdot f}{90 \times 60}$$

V	: Gleitgeschwindigkeit	(mm/s)
β	: Halbwinkel Schwenkbewegung	(Grad)
f	: Anzahl Kippbewegungen pro Minute	(min ⁻¹)

Das Gelenklager ist für Gleitgeschwindigkeiten von bis zu 100 mm/s bei Schwenkbewegungen oder 300 mm/s bei Drehbewegungen unter günstigen Schmierbedingungen geeignet.

Berechnungsbeispiel pV-Wert

Ein SB25 wird in einer Umgebung eingesetzt, in der der Bolzen 60 Drehungen pro Minute bei einem Winkel von 40° (Halbwinkel Schwenkbewegung: 20°) ausführt. Die einwirkende, variierende Last beträgt 1.500 N. Zu prüfen ist, ob die Baugröße für die Anwendung geeignet ist. Anschließend ist die Lebensdauer des Gelenklagers unter diesen Bedingungen zu ermitteln. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Lagertemperatur max. 80°C beträgt und das Produkt regelmäßig und ausreichend geschmiert wird. Der pV-Wert muss ermittelt und die Lagergröße auf Eignung geprüft werden.

Die Flächenpressung (p) wird wie folgt berechnet:

$$p = \frac{P}{Da \cdot B} = \frac{1500}{36 \times 18} = 2,31 \text{ N/mm}^2 \quad \left(\begin{array}{l} B: \text{Außenringbreite Typ SB25} = 18 \\ Da: \text{sphärischer Durchmesser Typ SB25} = 36 \end{array} \right)$$

Die Gleitgeschwindigkeit (V) wird anhand der folgenden Gleichung ermittelt:

$$V = \frac{\pi \cdot Da \cdot \beta \cdot f}{90 \times 60} = \frac{3,14 \times 36 \times \left(\frac{40}{2}\right) \times 60}{90 \times 60} = 25,12 \text{ mm/s}$$

Der pV-Wert wird wie folgt berechnet:

pV = 58,0 N/mm²·mm/s

Da sowohl der pV-Wert als auch die Gleitgeschwindigkeit (V) den Anforderungen entsprechen, kann Typ SB25 für die Anwendung verwendet werden.

Die Lebensdauer (G) ist wie folgt zu berechnen:

$$G = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_5 \cdot \frac{3}{Da \cdot \beta} \cdot \frac{C}{P} \times 10^6$$
$$= 5 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2,2 \times \frac{3}{36 \times 20} \times \frac{15300}{1500} \times 10^6 = 4,7 \times 10^7 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

Montage

- (1) Vermeiden Sie einen Einsatz des Produktes, bei dem der Neigungswinkel überschritten wird. Andernfalls kann es zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Das Gelenklager ist für Radiallasten ausgelegt. Vermeiden Sie einen Einsatz des Produktes, bei dem die axiale Belastung oder die Belastung in axialer Richtung 50% der Summe aus radialer und axialer Last übersteigt.
- (3) Bei Montage des Gelenklagers ist die Einbaulage so zu wählen, dass der Schlitz des Außenrings minimal belastet wird.

[Temperaturbereich]

Der zulässige Temperaturbereich für Gelenklager liegt, je nach Dichtungsmaterial und zulässigem Temperaturbereich für das verwendete Fett, zwischen -30°C und 80°C.

Schmierung

Die sphärische Gleitfläche des Gelenklagers ist mit einem festen Schmierfilm aus Molybdändisulfid versehen. Dadurch kann das Gelenklager bei statischer Belastung, Kippbewegungen bei niedriger Geschwindigkeit oder Drehbewegungen in Intervallen über einen relativ langen Zeitraum ohne zusätzliche Schmierung verwendet werden. Generell ist regelmäßiges Nachschmieren jedoch erforderlich. Bei schweren Lasten sollte Lithiumseifenfett verwendet werden, das Molybdändisulfid enthält. Innen- und Außenring des Gelenklagers verfügen über Schmierbohrungen, über die das Schmiermittel ins Innere des Lagers gelangt.

[Schmierintervalle]

Da das Gelenklager ohne Schmierung ausgeliefert wird, muss das Produkt nach der Montage mit der geeigneten Menge Fett geschmiert werden. Es wird empfohlen, auch auf die Umgebung des Gelenklagers Fett aufzutragen. Ebenso wird empfohlen, die Schmierintervalle in der Anfangsphase zu verringern, um den anfänglichen Verschleiß zu minimieren und die Lebensdauer zu erhöhen. Die Schmierintervalle variieren je nach Größe der Last, Schwingungsfrequenz und sonstigen Bedingungen. Als Richtlinie für die Schmierintervalle dient Tab. 1.

Tab. 1 Schmierintervalle

Belastungsart	Erforderliche Schmierintervalle
Einseitige Belastung	G/ 40
Wechselnde Belastung	G/ 180

G : Lebensdauer des Lagers (Gesamtzahl der Kippbewegungen bzw. Gesamtzahl der Umdrehungen)

Schutz vor Verunreinigungen

Das Gelenklager SA1 verfügt über eine Dichtung, die das Eindringen von Feuchtigkeit und anderen Verunreinigungen verhindert. Diese Dichtung erhöht die Lebensdauer des Lagers. Die Dichtung für das Gelenklager SA1 besteht aus ölbeständigem Gummi und verfügt über doppelte Dichtlippen. Die Dichtlippen liegen auf dem Innenring auf. Die Dichtung kann innerhalb eines Temperaturbereichs zwischen -30°C und 80°C verwendet werden, ist hoch verschleißfest und für Langzeitbetrieb geeignet. Der Einsatz in Umgebungen mit Sand oder Erde verringert die Lebensdauer der Dichtung. Es wird empfohlen, das Produkt regelmäßig zu schmieren.

Aufbau der Bestellbezeichnung

Die Bestellbezeichnung bezeichnet die Typenmerkmale. Siehe dazu die beiden Beispiele unten zum Aufbau der Bestellbezeichnung.

[Gelenklager]

- Typen SB und SA1
-

SB25

Baureihe/-größe

SA1 25 UU

Baureihe/-größe Abdichtung
Kein Symbol: Ohne
UU: Mit

[Handhabung]

- (1) Die Typen SA1 und SB dürfen vor der Installation nicht demontiert werden. Die Demontage des Produkts führt zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit.
- (2) Das Gelenklager nicht fallen lassen oder stoßen. Dies könnte Verletzungen oder Schäden verursachen. Stöße können außerdem die Funktionsfähigkeit beeinträchtigen, auch wenn äußerlich keine Schäden erkennbar ist.
- (3) Tragen Sie bei der Handhabung des Produkts aus Sicherheitsgründen Schutzhandschuhe, Sicherheitsschuhe usw.

[Vorsichtsmaßnahmen]

- (1) Vermeiden Sie das Eindringen von Fremdkörpern wie z. B. Bearbeitungsspänen oder Kühlflüssigkeit in das Produkt. Andernfalls kann es zu Schäden am Produkt kommen.
- (2) Haftende Fremdkörper, wie Metallspäne am Produkt, ist es zu reinigen und anschließend neu zu schmieren.
- (3) Üben Sie beim Anbringen von Teilen (Zylinderstift, Passfeder usw.) am Produkt nicht zu viel Kraft aus. Dadurch können dauerhafte Verformungen an der Laufbahn entstehen, was zu einem Verlust der Funktionsfähigkeit führen kann.
- (4) Unzureichende Steifigkeit oder Genauigkeit bei Befestigungsteilen verursacht eine Konzentration der Belastung des Lagersatzes auf eine Stelle, und die Leistung des Lagers ist wesentlich geringer. Beachten Sie dementsprechend die Steifigkeit/Genauigkeit des Gehäuses und des Sockels sowie Festigkeit der Befestigungsschrauben.

[Schmierung]

- (1) Detaillierte Informationen zur Schmierung siehe **B21-7**.
- (2) Unterschiedliche Schmiermittel dürfen nicht gemischt werden. Das Mischen von Schmiermittel unter Verwendung desselben Verdickungsmittels kann immer noch nachteilige Wechselwirkungen zwischen den zwei Schmiermittel hervorrufen, wenn diese unterschiedliche Zusätze usw. verwenden.
- (3) Wird das Produkt in Umgebungen eingesetzt, in denen konstante Schwingungen herrschen, oder in speziellen Umgebungen, wie Reinräumen, unter Vakuum oder bei extremen Temperaturen, verwenden Sie das für geeignete Schmierfett.
- (4) Die Konsistenz des Schmierfetts ändert sich je nach Temperatur. Beachten Sie, dass sich auch der Gleitwiderstand des Gelenklagers mit der veränderten Konsistenz des Schmierfetts ändert.
- (5) Nach der Schmierung erhöht sich möglicherweise der Gleitwiderstand des Gelenklagers aufgrund des Bewegungswiderstands des Schmierfetts. Führen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine einen Probelauf durch, damit sich das Schmierfett vollständig verteilen kann.
- (6) Direkt im Anschluss an die Schmierung kann sich überschüssiges Schmierfett verteilen. Entfernen Sie dieses je nach Bedarf.
- (7) Die Eigenschaft von Schmierfett und die Leistungsfähigkeit der Schmierung verschlechtern sich im Laufe der Zeit. Überprüfen Sie das Schmierfett daher regelmäßig und tragen Sie je nach Häufigkeit der Verwendung der Maschine zusätzlich Schmierfett auf.
- (8) Das Schmierintervall variiert je nach Verwendungs- und Umgebungsbedingungen. Stellen Sie das endgültige Schmierintervall/die Menge anhand der verwendeten Maschine ein.

[Lagerung]

Lagern Sie das Gelenklager in einer von THK dafür bestimmten Verpackung, und vermeiden Sie extreme Temperaturen und hohe Feuchtigkeit.

[Entsorgung]

Entsorgen Sie das Produkt ordnungsgemäß als Industrieabfall.