

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar



**NADELLA**

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

### Technische Hinweise



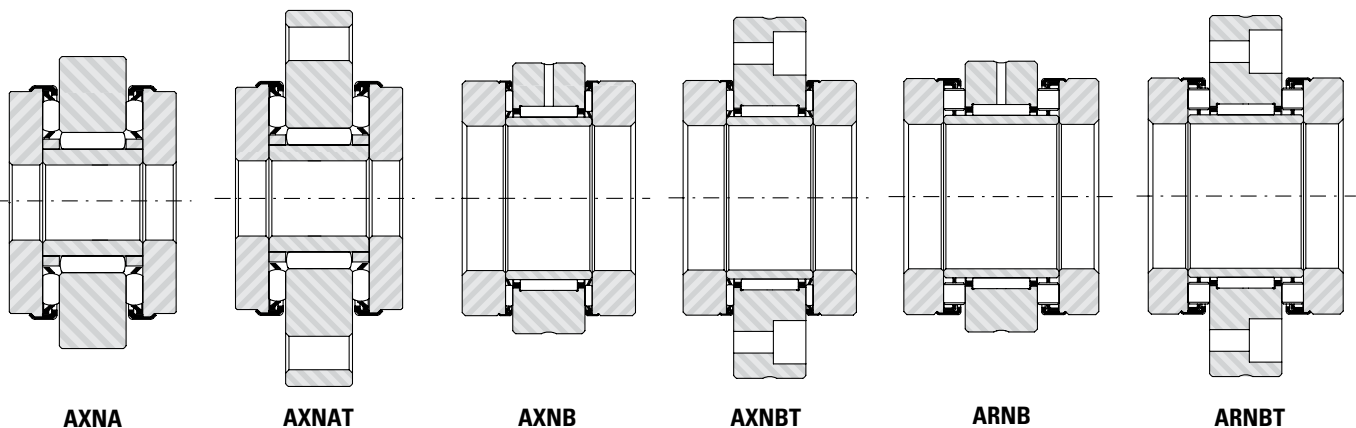
Die kombinierten Wälzlager Baureihen AXNA, AXNB, ARNB und ähnliche Ausführungen haben als radialen Lagerteil im verstärkten Außenring einen Nadelkäfig oder einen vollnadeligen Nadelkranz. Die Stirnseiten des verstärkten Außenringes dienen als Laufbahnen für die Axialnadellager oder Axial-Zylinderrollenlager. Der Innenring – zwischen den seitlichen Laufscheiben der Axiallager eingeschlossen – dient als Innenlaufbahn des radialen Lagerteils.

Diese Wälzlager mit geringem Bauraum sind hauptsächlich für Wellen zu empfehlen, die axial in beiden Richtungen optimal starr und spielfrei gelagert werden sollen, wie z.B. Leitspindeln, Kugelrollenspindeln für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen, Antriebsspindeln bei Prüfgeräten usw.

#### Baureihen

	Anschraublöcher	Radiallager mit Käfig	Axiallager	
			mit Nadellager	mit Zylinderrollenlager
AXNA AXNAT	●		● ●	
AXNB AXNBT	●	● ●	● ●	
ARNB ARNBT	●	● ●		● ●

#### Baureihen der Kombinationslager



AXNA

AXNAT

AXNB

AXNBT

ARNB

ARNBT

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

### Technische Hinweise

#### Auswahl der Wälzlager

Unter Vorbehalt der für jeden Anwendungsfall durchzuführenden Berechnungen kann die Anwendung hauptsächlich in folgende Klassen eingeteilt werden:

Wälzlager **AXNA**, **AXNAT** und **AXNB**, **AXNBT** bestimmt für den Einbau bei niederen Drehzahlen und verhältnismäßig geringen Funktionskräften. Die besonders hohe Steifigkeit der Axial-Nadellager in Verbindung mit den Vorteilen der Vorspannung sichert eine hohe axiale Genauigkeit bei ausreichender Lebensdauer, z.B. Zustellspindel eines Prüfgerätes.

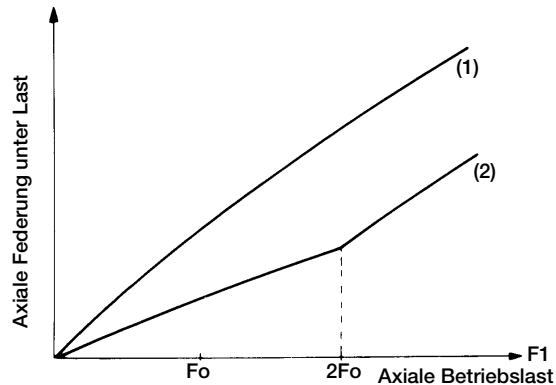
Wälzlager **ARNB** und **ARNBT** der **Baureihen 1** und **2** erlauben im allgemeinen die Wahl einer Vorspannung, wie sie der Genauigkeit sowie der erforderlichen Lebensdauer von Produktions-Werkzeugmaschinen angemessen ist.

Wälzlager **ARNB Baureihe 3** für Werkzeugmaschinen, Bearbeitungseinheiten oder Spezialgeräte, die unter hohen Kräften und niedrigen Drehzahlen eine sehr hohe axiale Steifigkeit erforderlich machen.

#### Vorspannung

Um Spielfreiheit und größtmögliche „Starrheit“ in beiden axialen Richtungen zu erreichen, werden die Axiallager während der Montage durch eine Einstellmutter unter eine bestimmte Vorspannung gebracht.

Eine Montage, die mit einer axialen Vorspannung  $F_0$  durchgeführt ist, und das eine der Axiallager mit einer zusätzlichen Funktionskraft  $F_1$  belastet wird, entlastet das entgegengesetzte Axiallager etwa um den Wert  $F \frac{1}{2}$ , d.h. bei einem Einbau ohne Vorspannung hätte das belastete Axiallager die gesamte Kraft  $F_1$  aufzunehmen. Die axiale „Starrheit“ ist bei einer Montage mit Vorspannung etwa zweimal so hoch als bei einem nicht vorgespannten Einbau. Dieses Ergebnis wird erreicht, wenn die Funktionskraft  $F_1$  ungefähr zweimal kleiner als die Vorspannkraft  $F_0$  bleibt. Wenn  $F_1 > 2 F_0$ , ist das eine der beiden Axiallager völlig entlastet, und das gegenüberliegende Axiallager hat die gesamte Kraft  $F_1$  aufzunehmen. In diesem Falle bleibt die axiale Federung unter dem Wert, der beim nicht vorgespannten Einbau erreicht würde (siehe Abbildung).



- (1) Axiallager nicht vorgespannt
- (2) Axiallager unter Vorspannung  $F_0$

#### Bestimmung der Vorspannung

Der Vorspannungswert sollte in Abhängigkeit der unter maximaler Belastung geforderten axialen Genauigkeit und der verlangten Lebensdauer bestimmt werden.

Die Lebensdauer des am stärksten belasteten Axiallagers hängt von den aufzunehmenden resultierenden Kräften ab und zwar:

$F_0 + F \frac{1}{2}$  wenn  $F_1 < 2 F_0$  oder  $F_1$  wenn  $F_1 > 2 F_0$ :

Beide Fälle können bei ein und derselben Maschine je nach Art der durchzuführenden Bearbeitung vorkommen. Die Berechnungen sollten deshalb unter Berücksichtigung der verschiedenen Belastungen und Drehzahlen bei den jeweiligen Betriebsdaueranteilen durchgeführt werden.

Für die häufigsten Einbaufälle genügt im allgemeinen eine Vorspannung  $F_0$  von 5-10 % der dynamischen Tragzahl  $C_a$  des Axiallagers.

Bei bestimmten Anwendungen, z.B. mit niedriger Drehzahl, kann die Vorspannkraft vergrößert werden. Dies hat den Vorteil, dass unter Berücksichtigung einer zufriedenstellenden Lebensdauer eine höhere Funktionskraft aufgelegt werden kann, ohne die Vorspannkraft zu überschreiten.

#### Einstellung der Vorspannung

Für einen gegebenen Einbaufall wird zuerst das der gewünschten Vorspannung entsprechende Drehmoment der Welle festgelegt. Die Einstellungen in der Serie können danach durch einfache Kontrolle dieses Drehmomentes an der jeweiligen Maschine erfolgen. Wenn aus montagebedingten Gründen diese Kontrolle nicht durchführbar ist, kann das zur Vorspannung notwendige Anziehmoment der Einstellmutter durch einen Versuchseinbau bestimmt werden. Dieses Anziehmoment kann sodann für die Einstellung in der Serie angewendet werden.



# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

### Technische Hinweise

#### Toleranzen der Wälzlager

Der Innen- und Außenring dieser kombinierten Wälzlager ist bezüglich Form und Rundlaufgenauigkeit in der Toleranzklasse 6 nach ISO 492 (DIN 620 Klasse P6) ausgeführt.

Die radiale Lagerluft vor der Montage ist in zwei Gruppen entsprechend der Zuordnung von Innen- und Außenring eingeteilt (ISO 5753 oder DIN 620, Lagerluft C2, Ringe gepaart). Siehe Toleranztafeln in unserem Hauptkatalog (Lagerluft C2ZS).

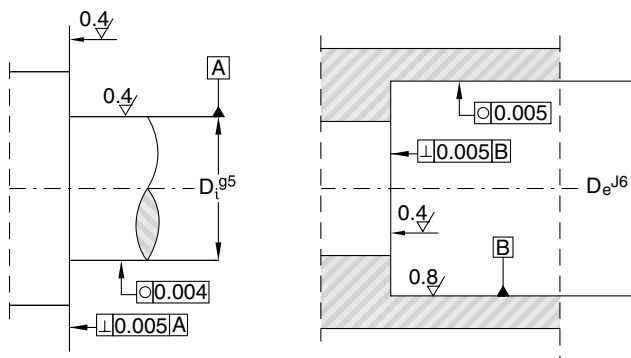
Der Axialschlag der Axiallager entspricht der Toleranzklasse 4 nach ISO 199 (DIN 620 Klasse P4).

#### Einbauhinweise

Wellentoleranz g5 auf das Maß Di

Gehäusetoleranz Außenring J6 auf das Maß De.

Die Umbauteile, welche die Axiallager abstützen, sollten sehr steif sein und ebene Anlageflächen aufweisen, die senkrecht zur Rotationsachse stehen. Diese Anlageflächen müssen eine sehr gute Oberflächengüte haben, damit während der Funktion eine Glättung vermieden wird, die zu einer Verringerung der Vorspannung führen würde. Der Außendurchmesser der Abstützflächen sollte zumindest dem mittleren Rollkreisdurchmesser Maß Dm entsprechen.



Der Außenring dieser kombinierten Wälzlager muss gegen eine Gehäuseschulter gedrückt werden, damit unter Einwirkung der Kräfte keine axiale Verlagerung erfolgt. Bei den Wälzlagern Baureihe **AXNA**, **AXNB** und **ARNB** erfolgt das Klemmen des Außenringes mittels einer Distanzbrücke, die während der Montage auf die entsprechende Länge abgestimmt und von einem am Gehäuse verschraubten Deckel angedrückt wird.

Bei den Wälzlagern Baureihe **AXNAT**, **AXNBT** und **ARNBT** hat der Außenring Schraubendurchgangslöcher und kann direkt am Gehäuse angeschraubt werden.

Ausgenommen von abgedichteten Wälzlagern (**AXNBT** ../2 oder **ARNBT**.../2) bei welchen verstärkte Laufscheiben Verwendung finden (**AXNB(T)**../1 oder **ARNBT**../1) können die Außendurchmesser der Laufscheiben (Maß A) der Axiallager als Laufbahn für Wellendichtringe vorgesehen werden.

Zur Bestimmung und Lagerung der Dichtringe bitten wir Sie, sich mit uns in Verbindung zu setzen.

Zusätzliche Auskünfte, wie Auswahl und Einbau der Lager sowie Bestimmung der axialen Vorspannung, können bei unserer Anwendungstechnik erfragt werden.

#### Schmierung

Schmieröl, das zur Schmierung anderer Bauteile dient, kann im allgemeinen verwendet werden. Der Außenring des kombinierten Wälzlagers hat drei um 120° versetzte Schmierbohrungen, die durch eine Schmierrille miteinander verbunden sind. Es wird empfohlen, ein Schmieröl mit einer Viskosität zwischen 30 und 150 cST zu verwenden.

Eine Fettschmierung ist ebenfalls zulässig, wenn die Drehzahl eine Größe von 50 % der in der Tabelle angegebenen Grenzdrehzahlen nicht überschreitet. Höhere Drehzahlen können mit entsprechenden Spezialfetten erreicht werden.

#### Berechnungsbeispiel

##### • Wahl eines Wälzlagers

P: Kraft, bei welcher eine bestimmte Genauigkeit verlangt wird.

$P > 2 \times$  Vorspannung

In diesem Bereich der Vorspannung ist die axiale Steifigkeit = 2K

Die Durchfederung des Wälzlagers wird  $\frac{1}{2 \cdot K} \cdot P$

Beispiel: Wenn  $P=7000$  N, orientiert man sich am ARNB 5090, dessen Vorspannungswert etwa 3800 N beträgt.

$2 \times 3800\text{N} = 7600\text{N} > P$

Die Steifigkeit in diesem Bereich  $k = 2K = 3.900$  N/ $\mu\text{m}$

Unter P wird die Durchfederung des Wälzlagers:

$$\frac{1}{3900} \cdot 7000 = 1,79\mu\text{m}$$

#### Lebensdauer

Die hypothetischen Annahmen in nachstehender Tabelle erlauben die äquivalente Drehzahl sowie die äquivalente Last in Funktion der max. Last sowie max. Drehzahl zu bestimmen. Dies ermöglicht eine schnelle Berechnung der theoretischen Lebensdauer für mittlere Betriebsbedingungen.

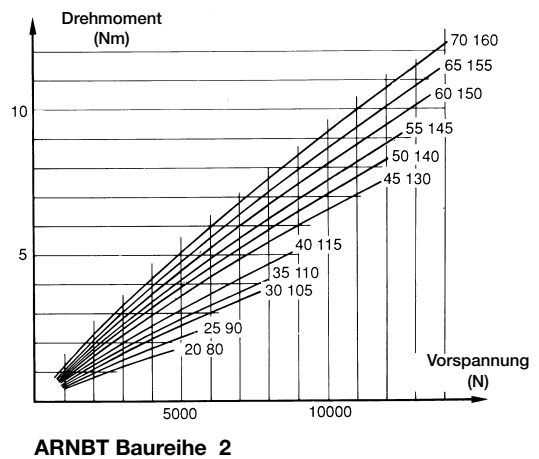
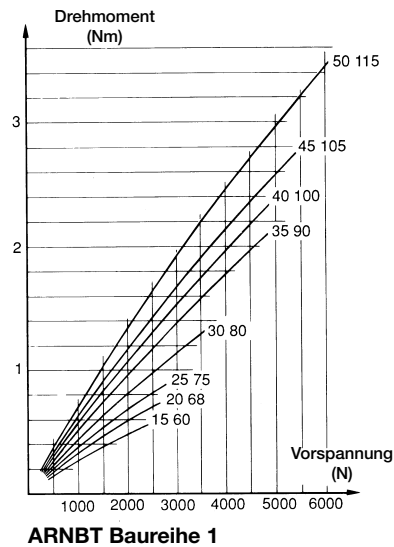
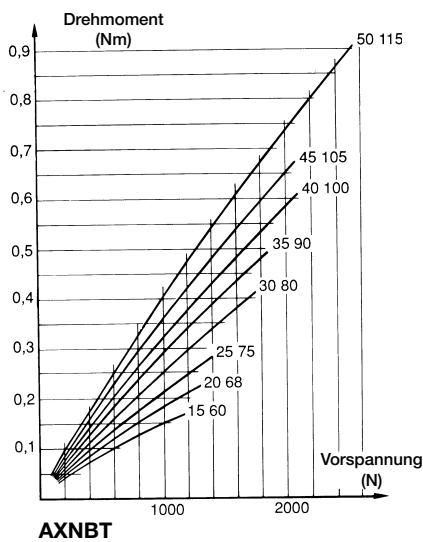
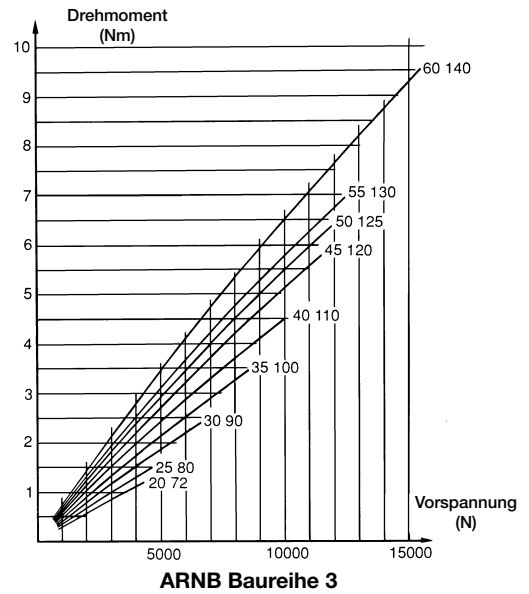
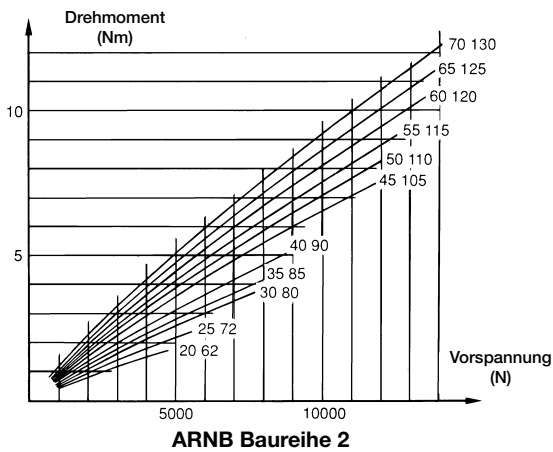
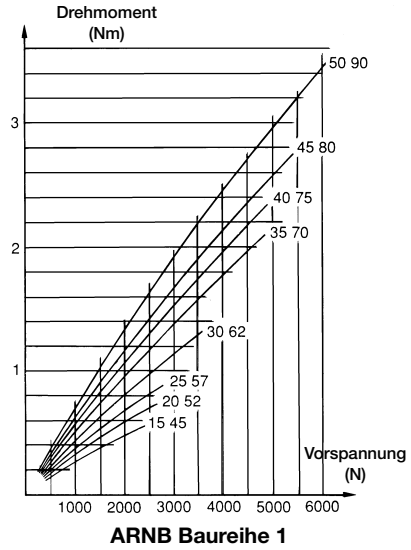
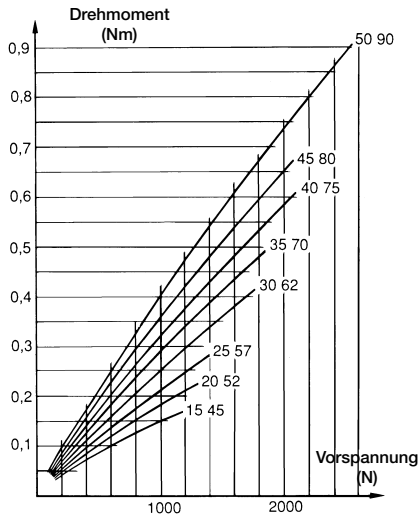
	1	2	3	4
Belastungen	P <sub>max</sub>	0,8 x P <sub>max</sub>	0,5 x P <sub>max</sub>	0,2 x P <sub>max</sub>
Drehzahlen	0,05 V <sub>max</sub>	0,2 V <sub>max</sub>	0,5 V <sub>max</sub>	V <sub>max</sub>
Zeitanteile %	0,15	0,40	0,30	0,15

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

### Technische Hinweise

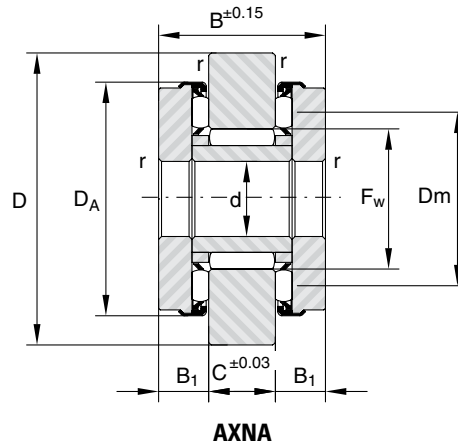
#### Drehmoment als Funktion der Vorspannung



# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

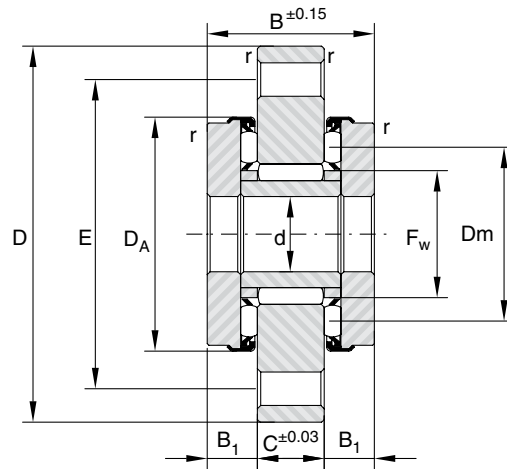
Baureihe  
AXNA und AXNAT  
(nur auf Anfrage)



Welle ∅ mm	Bezeichnung		d mm	D mm	F <sub>w</sub> mm	D <sub>A</sub> mm	D <sub>m</sub> mm	B mm	C mm	B <sub>1</sub> mm	r min.	Befestigung			
	AXNA	AXNAT										Innensechskantschraube <sup>4)</sup> Festigkeitsklasse 12.9	Anzahl der Schrauben	E mm	Anzugsmoment Nm
5	5 22		5	22	7.3	17	12.5	12	4	4	0.35				
		5 32	5	32	7.3	17	12.5	12	4	4	0.35	3 x 10	4	24	1.4
6	6 28		6	28	8.7	22	15.3	16	6	5	0.35				
		6 38	6	38	8.7	22	15.3	16	6	5	0.35	4 x 12	4	30	3
7	7 32		7	32	11.1	26	18.8	18	6	6	0.35				
		7 42	7	42	11.1	26	18.8	18	6	6	0.35	4 x 12	6	34	3
8	8 32		8	32	11.1	26	18.8	18	6	6	0.35				
		8 42	8	42	11.1	26	18.8	18	6	6	0.35	4 x 12	6	34	3
9	9 35		9	35	12.8	28	20.8	20	8	6	0.35				
		9 45	9	45	12.8	28	20.8	20	8	6	0.35	4 x 16	6	37	3
10	10 37		10	37	14.1	30	22.8	22	8	7	0.35				
		10 48	10	48	14.1	30	22.8	22	8	7	0.35	5 x 16	6	39	6
12	12 40		12	40	16.6	32	24.8	22	8	7	0.35				
		12 50	12	50	16.6	32	24.8	22	8	7	0.35	5 x 16	6	41	6

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar



AXNAT

Traglasten kN				Grenz- drehzahl min <sup>-1</sup>	Vor- spannung <sup>1)</sup> N	Dreh- moment <sup>2)</sup> Nmm	Steifigkeit K <sup>3)</sup> N/μm	Wellen- gewinde	Gewicht kg	Bezeichnung
radial		axial								
dyn. C	stat. Co	dyn. C	stat. Co							
2.35	2.65	4.0	9.4	19 000	252	55	32	5 x 0,8	0.021	AXNA 5 22
2.35	2.65	4.0	9.4	19 000	252	55	32	5 x 0,8	0.032	AXNAT 5 32
4.9	5.8	7.2	17.5	15 500	340	70	50	6 x 1	0.045	AXNA 6 28
4.9	5.8	7.2	17.5	15 500	340	70	50	6 x 1	0.064	AXNAT 6 38
5.8	7.4	7.9	21.0	13 000	469	130	100	7 x 1	0.070	AXNA 7 32
5.8	7.4	7.9	21.0	13 000	469	130	100	7 x 1	0.090	AXNAT 7 42
5.8	7.4	7.9	21.0	13 000	469	130	100	7 x 1	0.067	AXNA 8 32
5.8	7.4	7.9	21.0	13 000	469	130	100	7 x 1	0.090	AXNAT 8 42
9.0	11.9	8.5	23.8	11 500	497	190	116	9 x 1	0.096	AXNA 9 35
9.0	11.9	8.5	23.8	11 500	497	190	116	9 x 1	0.120	AXNAT 9 45
9.7	13.1	9.0	26.5	10 500	525	180	119	10 x 1	0.109	AXNA 10 37
9.7	13.1	9.0	26.5	10 500	525	180	119	10 x 1	0.151	AXNAT 10 48
10.9	15.5	9.2	27.8	10 000	532	220	120	12 x 1,5	0.133	AXNA 12 40
10.9	15.5	9.2	27.8	10 000	532	220	120	12 x 1,5	0.160	AXNAT 12 50

1) 6% ≈ der axialen dynamischen Tragzahl.

2) Mit einer axialen Last gleich der Vorspannung.

3) Die Steifigkeitswerte K entsprechen einem nichtvorspannten Axiallager.

Bei einem axial vorgespannten Lager ist die Steifigkeit im Bereich der Vorspannung etwa doppelt so hoch.

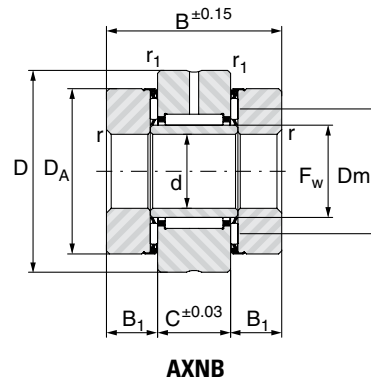
4) Innensechskant Zylinderschraube DIN 91



# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

Baureihe  
AXNB und ARNB

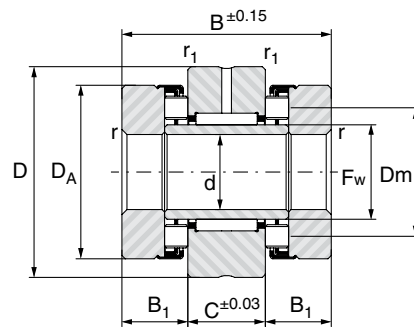


Welle ∅ mm	Bezeichnung				d mm	D mm	F <sub>w</sub> mm	D <sub>A</sub> mm	D <sub>m</sub> mm	B mm	C mm	B <sub>1</sub> mm	r min.	r <sub>1</sub> min.
	AXNB	ARNB Baureihe 1	ARNB Baureihe 2	ARNB Baureihe 3										
15	15 45				15	45	20	35	26.8	40	16	12	0.85	0.85
		15 45			15	45	20	35	26.8	46	16	15	0.85	0.85
20	20 52				20	52	25	42	32.5	40	16	12	0.85	0.85
		20 52			20	52	25	42	32.5	46	16	15	0.85	0.85
			20 62		20	62	30	52	39.9	60	20	20	1.3	0.85
25				20 72	20	72	30	60	43.5	60	20	20	1.3	0.85
	25 57				25	57	30	47	37.5	44	20	12	0.85	0.85
		25 57			25	57	30	47	37.5	50	20	15	0.85	0.85
			25 72		25	72	35	62	46.7	60	20	20	1.3	0.85
30				25 80	25	80	35	68	49.8	60	20	20	1.3	0.85
	30 62				30	62	35	53	43.1	44	20	12	0.85	0.85
		30 62			30	62	35	53.4	42.8	50	20	15	0.85	0.85
			30 80		30	80	40	68	52.7	66	20	23	1.3	0.85
35				30 90	30	90	40	78	57	66	20	23	1.3	0.85
	35 70				35	70	40	60	48.9	48	20	14	1.3	0.85
		35 70			35	70	40	60.4	48.8	54	20	17	1.3	0.85
			35 85		35	85	45	73	57.7	66	20	23	1.3	0.85
40				35 100	35	100	45	85	63	66	20	23	1.3	0.85
	40 75				40	75	45	65	53.9	48	20	14	1.3	0.85
		40 75			40	75	45	65.4	53.8	54	20	17	1.3	0.85
			40 90		40	90	50	78	62.7	75	25	25	1.3	0.85
45				40 110	40	110	50	95	70	75	25	25	1.3	0.85
	45 80				45	80	50	70	59.5	54	25	14.5	1.3	0.85
		45 80			45	80	50	70.4	58.8	60	25	17.5	1.3	0.85
			45 105		45	105	55	90	70.9	82	25	28.5	1.3	0.85
50				45 120	45	120	55	105	78.2	82	25	28.5	1.3	0.85
	50 90				50	90	55	78	65.5	54	25	14.5	1.3	0.85
		50 90			50	90	55	78.4	65.5	60	25	17.5	1.3	0.85
			50 110		50	110	60	95	75.9	82	25	28.5	1.3	0.85
55				50 125	50	125	60	110	83.2	82	25	28.5	1.3	0.85
			55 115		55	115	65	100	80.9	82	25	28.5	1.75	0.85
60				55 130	55	130	65	115	88.2	82	25	28.5	1.75	0.85
			60 120		60	120	70	105	85.9	82	25	28.5	1.75	0.85
65				60 120	60	140	70	125	96	82	25	28.5	1.75	0.85
			65 125		65	125	75	110	90.9	82	25	28.5	1.75	0.85
70				65 125	65	125	75	110	90.9	82	25	28.5	1.75	0.85
75				70 130	70	130	80	115	95.9	82	25	28.5	1.75	0.85
75				75 155	75	155	90	135	109.9	100	30	35	1.75	0.85
90				90 180	90	180	110	160	132.9	110	35	37.5	1.75	0.85



# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar



ARNB

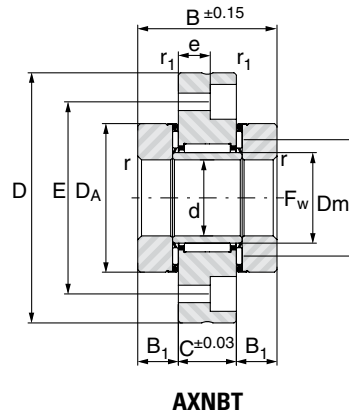
Tragzahlen kN				Grenz- drehzahl min <sup>-1</sup>	Vor- spannung <sup>1)</sup> N	Dreh- moment <sup>2)</sup> Nmm	Steifigkeit K <sup>3)</sup> N/μm	Gewicht kg	Bezeichnung
radial		axial							
dyn. C	stat. Co	dyn. C	stat. Co						
16.2	22.0	12.0	40.0	9 000	735	120	1 250	0.296	AXNB 15 45
16.2	22.0	20.5	49.0	9 000	1 340	350	780	0.316	ARNB 15 45
18.9	28.8	13.5	50.0	7 500	820	160	1 480	0.392	AXNB 20 52
18.9	28.8	23.5	63.0	7 500	1 550	500	950	0.418	ARNB 20 52
28.0	44.5	48.0	115.0	6 300	3 010	1 200	1 130	0.875	ARNB 20 62
28.0	44.5	42.5	148.0	5 600	2 765	800	1 700	1.300	ARNB 20 72
28.0	44.5	14.8	58.5	6500	880	200	1 780	0.515	AXNB 25 57
28.0	44.5	24.8	70.0	6 500	1 620	550	1 090	0.543	ARNB 25 57
30.5	53.0	66.0	165.0	5 300	4 130	1 900	1 270	1.180	ARNB 25 72
30.5	53.0	48.0	179.0	4 900	3 060	1 000	1 900	1.565	ARNB 25 80
30.5	53.0	19.0	85.0	5 500	1 130	300	1 880	0.585	AXNB 30 62
30.5	53.0	32.0	88.0	5 500	2 100	850	1 070	0.620	ARNB 30 62
32.5	59.0	83.0	210.0	4 800	5 040	2 600	1 450	1.520	ARNB 30 80
32.5	59.0	68.0	250.0	4 200	4 340	1 600	2 300	2.145	ARNB 30 90
32.5	59.0	20 500	97.0	5 000	1 210	350	2 250	0.787	AXNB 35 70
32.5	59.0	45 000	124.0	5 000	2 910	1 350	1 300	0.815	ARNB 35 70
34.5	67.0	86 000	228.0	4 300	5 250	2 900	1 520	1.642	ARNB 35 85
34.5	67.0	90 000	328.0	3 800	5 770	2 400	2 500	2.535	ARNB 35 100
34.5	67.0	22.0	110.0	4 500	1 300	400	2 630	0.860	AXNB 40 75
34.5	67.0	47.5	138.0	4 500	3 070	1 550	1 470	0.908	ARNB 40 75
44.0	95.0	93.0	260.0	4 000	5 740	3 500	1 620	2.110	ARNB 40 90
44.0	95.0	106.0	420.0	3 400	6 750	3 200	3 000	3.570	ARNB 40 110
44.0	95.0	22.7	119.0	4 000	1 340	450	2 980	1.100	AXNB 45 80
44.0	95.0	50.0	150.0	4 000	3 230	1 750	1 480	1.232	ARNB 45 80
44.0	98.0	127.0	345.0	3 600	7 770	5 300	1 930	3.060	ARNB 45 105
44.0	98.0	122.0	520.0	3 100	7 700	4 100	3 400	4.700	ARNB 45 120
44.0	98.0	28.5	164.0	3 800	1 680	650	3 500	1.385	AXNB 50 90
44.0	98.0	60.0	197.0	3 800	3 800	2 350	1 950	1.440	ARNB 50 90
48.0	113.0	131.0	370.0	3 300	8 120	5 900	2 020	3.320	ARNB 50 110
48.0	113.0	128.0	560.0	2 900	8 050	4 600	3 450	4.945	ARNB 50 125
53.5	119.0	135.0	395.0	3 100	8 400	6 500	2 170	3.535	ARNB 55 115
53.5	119.0	134.0	610.0	2 800	8 330	4 900	3 750	5.256	ARNB 55 130
56.0	128.0	147.0	445.0	2 900	9 100	7 500	2 500	3.717	ARNB 60 120
56.0	128.0	174.0	710.0	2 600	10 640	6 800	4 100	5.976	ARNB 60 140
64.0	143.0	150.0	470.0	2 800	9 310	8 100	2 550	3.960	ARNB 65 125
73.0	148.0	155.0	495.0	2 600	9 520	8 800	2 720	4.136	ARNB 70 130
7.0	165.0	230.0	730.0	2 300	14 140	14 800	3 050	7.700	ARNB 75 155
118.0	268.0	288.0	990.0	1 900	17 640	22 200	3 700	11.654	ARNB 90 180

1) 6% ≈ der axialen dynamischen Tragzahl. 2) Mit einer axialen Last gleich der Vorspannung. 3) Die Steifigkeitswerte K entsprechen einem nichtvorspannten Axiallager.

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar

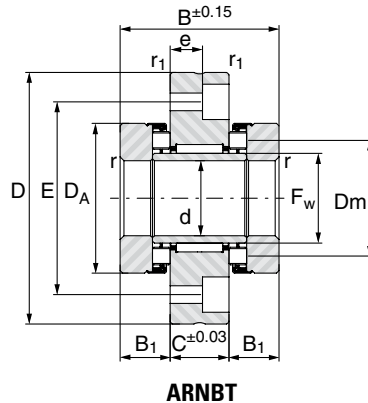
Baureihe  
AXNBT und ARNBT



Welle ∅ mm	Bezeichnung			d mm	D mm	F <sub>w</sub> mm	D <sub>A</sub> mm	D <sub>m</sub> mm	B mm	C mm	B <sub>1</sub> mm	r min.	r <sub>1</sub> min.	Innensechskantschraube <sup>4)</sup> Festigkeitsklasse 12.9	Befestigung			Anzugs- moment Nm
	AXNBT	ARNBT Baur. 1	ARNBT Baur. 2												Anzahl der Schrauben	E mm	e mm	
15	15 60			15	60	20	35	26.8	40	16	12	0.85	0.85	6x20	6	46	9	10
		15 60		15	60	20	35	26.8	46	16	15	0.85	0.85	6x20	6	46	9	10
20	20 68			20	68	25	42	32.5	40	16	12	0.85	0.85	6x20	8	53	9	10
		20 68		20	68	25	42	32.5	46	16	15	0.85	0.85	6x20	8	53	9	10
			20 80	20	80	30	52	39.9	60	20	20	1.30	0.85	6x25	12	63	13	10
25	25 75			25	75	30	47	37.5	44	20	12	0.85	0.85	6x25	8	58	13	10
		25 75		25	75	30	47	37.5	50	20	15	0.85	0.85	6x25	8	58	13	10
			25 90	25	90	35	62	46.7	60	20	20	1.30	0.85	6x25	12	73	13	10
30	30 80			30	80	35	53	43.1	44	20	12	0.85	0.85	6x25	12	63	13	10
		30 80		30	80	35	53.4	42.8	50	20	15	0.85	0.85	6x25	12	63	13	10
			30 105	30	105	40	68	52.7	66	20	23	1.30	0.85	8x25	12	85	11	24
35	35 90			35	90	40	60	48.9	48	20	14	1.30	0.85	6x25	12	73	13	10
		35 90		35	90	40	60.4	48.8	54	20	17	1.30	0.85	6x25	12	73	13	10
			35 110	35	110	45	73	57.7	66	20	23	1.30	0.85	8x25	12	88	11	24
40	40 100			40	100	45	65	53.9	48	20	14	1.30	0.85	8x25	8	80	11	24
		40 100		40	100	45	65.4	53.8	54	20	17	1.30	0.85	8x25	8	80	11	24
			40 115	40	115	50	78	62.7	75	25	25	1.30	0.85	8x30	12	94	16	24
45	45 105			45	105	50	70	59.5	54	25	14.5	1.30	0.85	8x30	8	85	16	24
		45 105		45	105	50	70.4	58.8	60	25	17.5	1.30	0.85	8x30	8	85	16	24
			45 130	45	130	55	90	70.9	82	25	28.5	1.30	0.85	8x30	12	105	16	24
50	50 115			50	115	55	78	65.5	54	25	14.5	1.30	0.85	8x30	12	94	16	24
		50 115		50	115	55	78.4	65.5	60	25	17.5	1.30	0.85	8x30	12	94	16	24
			50 140	50	140	60	95	75.9	82	25	28.5	1.75	0.85	10x30	12	113	14	48
55			55 145	55	145	65	100	80.9	82	25	28.5	1.75	0.85	10x30	12	118	14	48
60			60 150	60	150	70	105	85.9	82	25	28.5	1.75	0.85	10x30	12	123	14	48
65			65 155	65	155	75	110	90.9	82	25	28.5	1.75	0.85	10x30	12	128	14	48
70			70 160	70	160	80	115	95.9	82	25	28.5	1.75	0.85	10x30	12	133	14	48
75			75 185	75	185	90	135	109.9	100	30	35	1.75	1.30	12x35	12	155	17	80
90			90 210	90	210	110	160	132.9	110	35	37.5	1.75	1.30	12x40	16	180	22	80

# Kombinierte Präzisionswälzlager

## Axial vorspannbar



Tragzahlen kN				Grenz- drehzahl min <sup>-1</sup>	Vor- spannung <sup>1)</sup> N	Dreh- moment <sup>2)</sup> Nmm	Steifigkeit K <sup>3)</sup> N/μm	Gewicht Kg	Bezeichnung
radial		axial							
dyn. C	stat. Co	dyn. C	stat. Co						
16.2	22.0	12.0	40.0	9 000	735	120	1 250	0.406	AXNBT 15 60
16.2	22.0	20.5	49.0	9 000	1 340	350	780	0.427	ARNBT 15 60
18.9	28.8	13.5	50.0	7 500	820	160	1 480	0.521	AXNBT 20 68
18.9	28.8	23.5	63.0	7 500	1 550	500	950	0.548	ARNBT 20 68
28.0	44.5	48.0	115.0	6 300	3 010	1 200	1 130	1.088	ARNBT 20 80
28.0	44.5	14.8	58.5	6 500	880	200	1 780	0.740	AXNBT 25 75
28.0	44.5	24.8	70.0	6 500	1 620	550	1 090	0.768	ARNBT 25 75
30.5	53.0	66.0	165.0	5 300	4 130	1 900	1 270	1.438	ARNBT 25 90
30.5	53.0	19.0	85.0	5 500	1 130	300	1 880	0.798	AXNBT 30 80
30.5	53.0	32.0	88.0	5 500	2 100	850	1 070	0.833	ARNBT 30 80
32.5	59.0	83.0	210.0	4 800	5 040	2 600	1 450	1.876	ARNBT 30 105
32.5	59.0	20.5	97.0	5 000	1 210	350	2 250	1.079	AXNBT 35 90
32.5	59.0	45.0	124.0	5 000	2 910	1 350	1 300	1.108	ARNBT 35 90
34.5	67.0	86.0	228.0	4 300	5 250	2 900	1 520	2.029	ARNBT 35 110
34.5	67.0	22.0	110.0	4 500	1 300	400	2 630	1.257	AXNBT 40 100
34.5	67.0	47.5	138.0	4 500	3 070	1 550	1 470	1.306	ARNBT 40 100
44.0	95.0	93.0	260.0	4 000	5 740	3 500	1 620	2.657	ARNBT 40 115
44.0	95.0	22.7	119.0	4 000	1 340	450	2 980	1.652	AXNBT 45 105
44.0	95.0	50.0	150.0	4 000	3 230	1 750	1 480	1.684	ARNBT 45 105
44.0	98.0	127.0	345.0	3 600	7 770	5 300	1 930	3.723	ARNBT 45 130
44.0	98.0	28.5	164.0	3 800	1 680	650	3 500	1.932	AXNBT 50 115
44.0	98.0	60.0	197.0	3 800	3 800	2 350	1 950	1.987	ARNBT 50 115
48.0	113.0	131.0	370.0	3 300	8 120	5 900	2 020	4.091	ARNBT 50 140
53.5	119.0	135.0	395.0	3 100	8 400	6 500	2170	4.353	ARNBT 55 145
56.0	128.0	147.0	445.0	2 900	91 00	7 500	2 500	4.581	ARNBT 60 150
64.0	143.0	150.0	470.0	2 800	9 310	8 100	2 550	4.871	ARNBT 65 155
73.0	148.0	155.0	495.0	2 600	9 520	8 800	2 720	5.093	ARNBT 70 160
77.0	165.0	230.0	730.0	2 300	14 140	14 800	3 050	8.915	ARNBT 75 185
118.0	268.0	288.0	990.0	1 900	17 640	22 200	3 700	13.200	ARNBT 90 210

1) 6% ≈ der axialen dynamischen Tragzahl.

2) Mit einer axialen Last gleich der Vorspannung.

3) Die Steifigkeitswerte K entsprechen einem nichtvorspannten Axiallager.

Bei einem axial vorgespannten Lager ist die Steifigkeit im Bereich der Vorspannung etwa doppelt so hoch.

4) Innensechskant Zylinderschraube DIN 912

