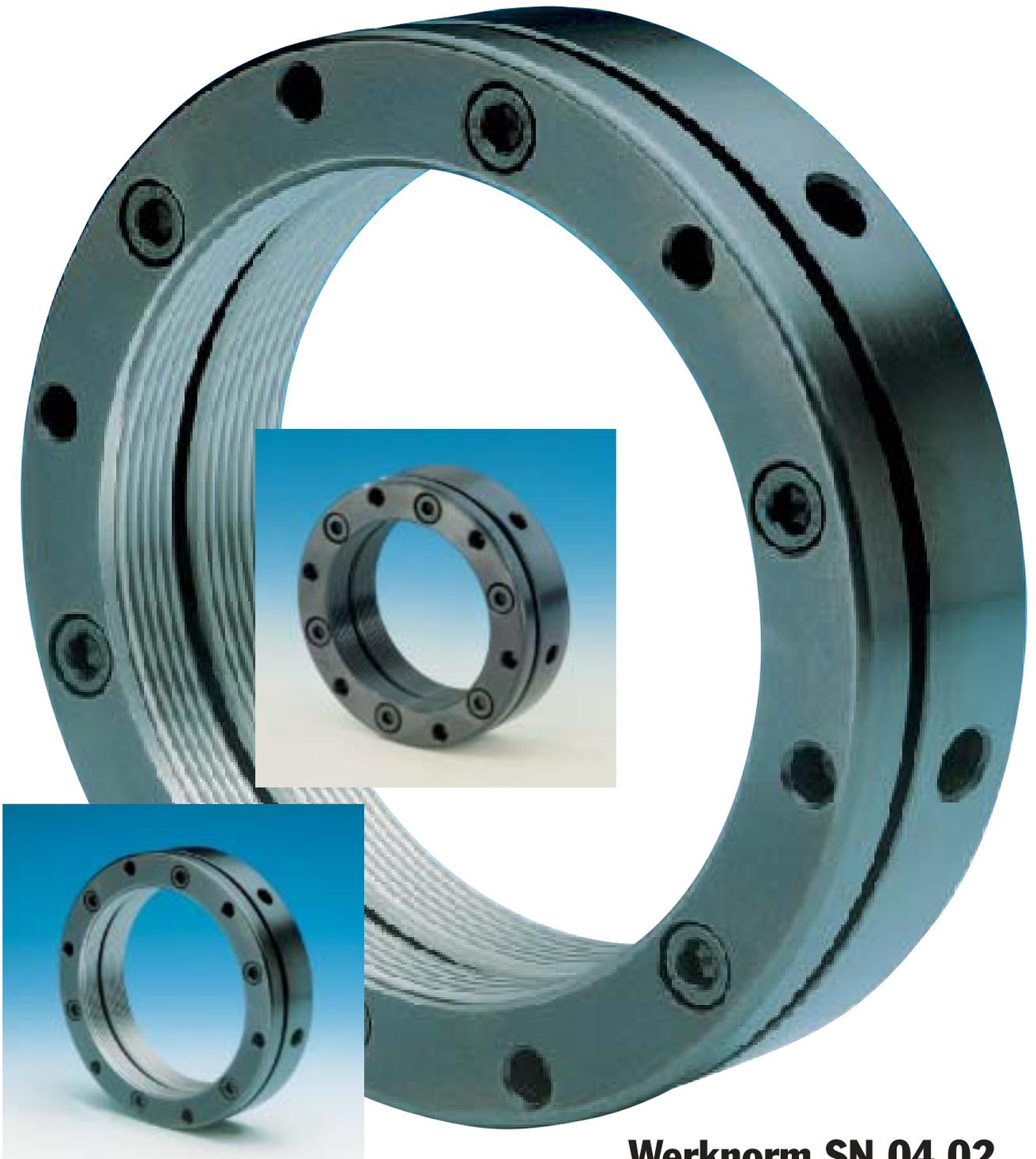




SPIETH Stellmuttern

Baureihe MSR – MSA



Werknorm SN 04.02
SN 04.04

SPIETH Stellmutter Baureihe MSR-MSA

Die besonderen technischen Vorteile der Stellmutter sind system- und fertigungsbedingt.

Bei hohen dynamischen Beanspruchungen sind gute axiale Steifigkeit, hohe axiale Belastbarkeit, sowie der ausgezeichnete Sicherungswert der Stellmutter von entscheidender Bedeutung.

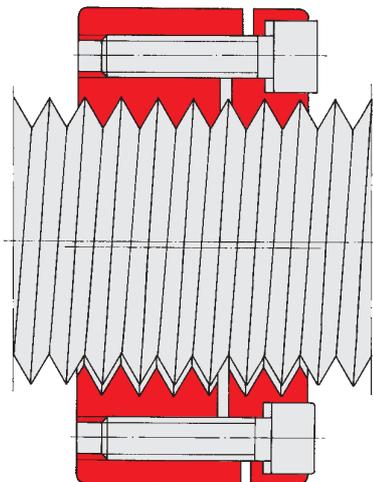
Einfache Anschlusssteile, keine Nuten, Sicherungsbleche o. ä.

Die zur Montage von Wälzlagern verwendete Mutter ist mitentscheidend am qualitativen Ergebnis der gesamten Lagerung.

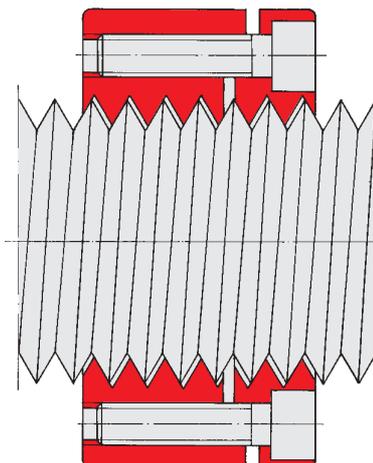
Eine beliebige axiale Position der Mutteranlagefläche ist exakt und problemlos einstellbar.

Die fertigungstechnisch erzeugte Planlaufgenauigkeit der Stellmutter bleibt auch im montierten Zustand erhalten und kann – wenn erforderlich – durch Einstellung verbessert werden.

Funktionsprinzip:



Aufschrauben der Stellmutter, vorhandenes Gewindeflankenspiel lässt Kippen der Mutter zu. Die Mutteranlagefläche kann sich schrägstellen!



Gewindeflankenspiel beseitigt, die Stellmutter ist zentriert, sie kann nicht mehr kippen! Die Mutteranlagefläche hat sich rechtwinklig zur Spindelachse eingestellt.

Das Prinzip ist vereinfacht, das Gewindeflankenspiel vergrößert dargestellt.



SPIETH Stellmutter Baureihe MSR



SPIETH Stellmutter Baureihe MSA

Anwendungsgebiete:

Stellmuttern der Baureihe MSR und MSA sind Genauigkeitsmuttern, deren systemspezifische Vorteile in allen Sparten des Maschinenbaus genutzt werden können. Bei schnelllaufenden und/oder dynamisch beanspruchten Spindeln führt die Genauigkeit, die Axialsteifigkeit und der Sicherungswert der Stellmutter zu optimalen Ergebnissen des gesamten Lagersystems.

Wiederholte feinfühligte Verstellungen sind mit der Stellmutter auf derselben Spindel ausführbar. Die Funktion als Wellenbund oder Anlagefläche kann die Stellmutter sicher und präzise übernehmen. Auch wenn nur ausschließlich hohe Anforderungen an die Sicherheit einer Schraubverbindung gestellt werden, ist der Einsatz der Stellmutter angezeigt.

Vorteile:

Die Stellmutter ist rotationssymmetrisch aufgebaut, es sind keine Unwucht erzeugenden Nuten, Schlitze etc. vorhanden. Die am Umfang gleichmäßig verteilten Spanschrauben ergeben im Zusammenwirken mit der optimal ausgelegten elastischen Membran der Stellmutter am Spindelgewinde rundum gleichmäßige Klemmkräfte. Diese Klemmkräfte sorgen für einen intensiven Kontakt an den Gewindeflanken des Bolzen- und Muttergewindes und demzufolge für eine hohe axiale Steifigkeit der Stellmutter am gesamten Umfang (keine weichen Sektoren). Geringste Formfehleranpassungen und Oberflächenverdichtungen an den Gewindeflanken, welche bei herkömmlichen Muttern erst unter Betriebslast auftreten, sind vorweggenommen. Die

durch diese Vorwegnahme entstehende Verringerung der axialen Vorspannkraft ist bekannt und kann bei der Montage durch ein höheres Vorspannmoment problemlos kompensiert werden. Die Planfläche der Stellmutter kann bis zur Schlagfreiheit ausgerichtet werden. Wenn erforderlich, ist es durch individuelles Nachziehen der Spanschrauben möglich, einseitige Spannungen, verursacht durch kleinste Planlauffehler der Anschlussteile, auszugleichen. Einseitige Spannungen sind oft die Ursache für schlechte Rundlaufergebnisse von montierten Spindeln. Trotz nach ISO gefertigten Spindelgewindes kann das Flankenspiel bei der Montage bis auf 0 eingeeengt und somit die Mutteranlagefläche feinfühlig eingestellt werden.

Ausführung:

Die Stellmutter sind aus Stahl gefertigt und brüniert. Das metrische ISO Gewinde ist nach Toleranzklasse „fein“ (Toleranzfeld 5H, DIN 13 Teil 21 ... 25) in einem Arbeitsgang

mit der Mutterplanfläche hergestellt. Die eingebauten Spannschrauben sind Zylinderschrauben ISO 4762 (DIN 912).

Anschlusssteile:

Das metrische Bolzengewinde ist im Normalfall nach Toleranzklasse „mittel“ (Toleranzfeld 6g, DIN 13 Teil 21... 25), bei höheren Genauigkeitsanforderungen nach Toleranzklasse „fein“ (Toleranzfeld 4h, DIN 13 Teil 21... 25) zu fertigen.

Die Anlageflächen der Anschlusssteile sind wichtig für die Funktion und müssen deshalb ebenfalls sorgfältig und genau hergestellt werden. Zur Vermeidung von Oberflächensetzungen sollen alle Anlageflächen mit geringer Rauhtiefe ausgeführt sein.

Anwendung:

Die Stellmutter ist in axialer Richtung verformbar und muss deshalb mit Sorgfalt behandelt werden. Die Spannschrauben dürfen nur betätigt werden, wenn die Stellmutter vollständig auf dem Spindelgewinde aufgeschraubt ist. Ansonsten könnte die Stellmutter durch unzulässige plastische Verformung unbrauchbar werden.

5. Nachfolgend die Stellmutter durch gleichmäßiges Anziehen der Spannschrauben sichern. Bei höchster Anforderung an den Spindelrundlauf kann dieser nach Überprüfung durch individuelles Nachziehen der Spannschrauben positiv beeinflusst werden. Eventuelle einseitige Spannungen, durch kleine Planlauffehler der Anschlusssteile verursacht, werden so ausgeglichen.

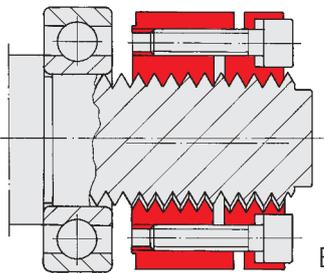


Bild 1

Montage:

1. Die Stellmutter und die Anschlusssteile sorgfältig säubern und mit normalem Maschinenöl ohne reibungsmindernde Zusätze leicht benetzen.

2. Stellmutter auf Spindelgewinde aufschrauben, noch nicht zur Plananlage bringen (Bild 1).

3. Spannschrauben gleichmäßig und kreuzweise bei gleichzeitigem Hin- und Herdrehen der Stellmutter solange anziehen, bis sie mit sattem Gang nahezu spielfrei läuft (Bild 2).

4. Jetzt erst Stellmutter zunächst mit einem erhöhten Vorspannmoment gegen die Plananlage festziehen, dann wieder lösen und schließlich mit dem vorgegebenen Vorspannmoment anziehen (Bild 3). Durch diese Maßnahme wird ein nachträgliches Setzen an den Kontaktflächen (Gewindeflanken, Plananlagen) vermieden.

Demontage:

Spannschrauben zunächst kreuzweise leicht entspannen. Erst dann dürfen die Spannschrauben vollständig gelöst werden. So wird verhindert, dass die gesamte Spannung der Membrane auf die zuletzt zu öffnende Spannschraube wirkt und diese dabei blockiert.

Ist eine Stellmutter auf einem Spindelgewinde gesichert worden, darf sie nach einer Demontage immer nur auf derselben Spindel verwendet werden. Erfolgte Anpassvorgänge zwischen Spindel und Stellmutter können sonst zu Problemen beim Einsatz auf einer anderen Spindel führen.

Um den Monteur bei erstmaliger Verwendung der Stellmutter zu informieren, ist jeder Auslieferung eine Montageanleitung beigelegt. Weitere Exemplare stehen auf Anforderung zur Verfügung.

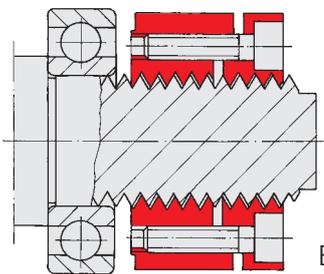


Bild 2

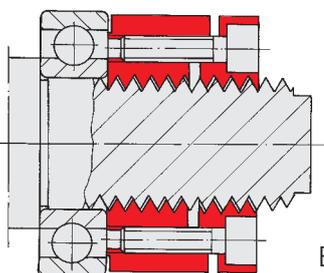


Bild 3

Erläuterungen

Spannschrauben:

Zylinderschrauben mit Innensechskant ISO 4762 (DIN 912) in der Festigkeitsklasse 12.9.

M_A: Anzugsmoment pro Spannschraube. Dem Anzugsmoment liegt eine Reibungszahl von $\mu = 0,14$

zugrunde. Da die wirksamen Reibungszahlen von verschiedenen Faktoren abhängen, die sich auch teilweise der Kontrolle des Herstellers entziehen, können diese Angaben nur unverbindliche Empfehlungen darstellen.

Einstellen einer axialen Vorspannkraft:

Die axiale Vorspannung einer Schraubverbindung ist oft funktionsentscheidend und muss daher hinreichend genau eingestellt werden. Das direkte Messen dieser Größe ist jedoch im Montagebetrieb meist nicht möglich, so dass die Einstellung auf indirektem Wege vorgenommen werden muss. Hierzu wird das der gewünschten Vorspannkraft entsprechende Stellmuttervorspannmoment errechnet. Dies kann nach folgender Beziehung bestimmt werden:

Der Sicherungsvorgang beansprucht das Spindelgewinde und bewirkt hier eine intensive Anlage (= hohe Axialsteifigkeit). Dieser Effekt entlastet gleichzeitig die Plananlage der Stellmutter, was durch ein entsprechend höheres Vorspanndrehmoment bei der Montage problemlos ausgeglichen werden kann. Dieses höhere Vorspanndrehmoment wird durch den Zuschlag B zu der geforderten Vorspannkraft F_v ermittelt.

$$M_v = \frac{(F_v + B) \cdot (A + \mu_A \cdot r_A)}{1000} \text{ [Nm]}$$

M_v = Vorspannmoment der Stellmutter [Nm]

F_v = Geforderte axiale Vorspannkraft der Schraubverbindung [N]

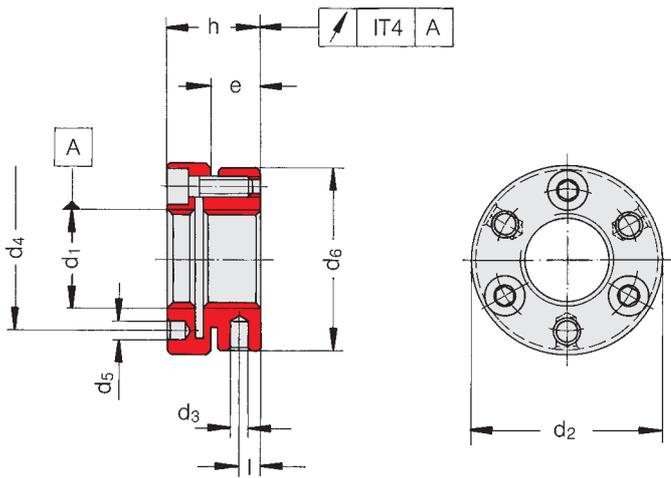
B = Stellmutter-spezifischer Zuschlag [N], kompensiert die Planflächenentlastung durch den Sicherungsvorgang

A = Konstante [mm], beinhaltet die Berechnungsfaktoren für das entsprechende Gewinde (siehe Tabelle)

μ_A = Reibungszahl für die Plananlagefläche der Stellmutter. Näherungswert $\mu_A = 0,1$ Stahl/Stahl

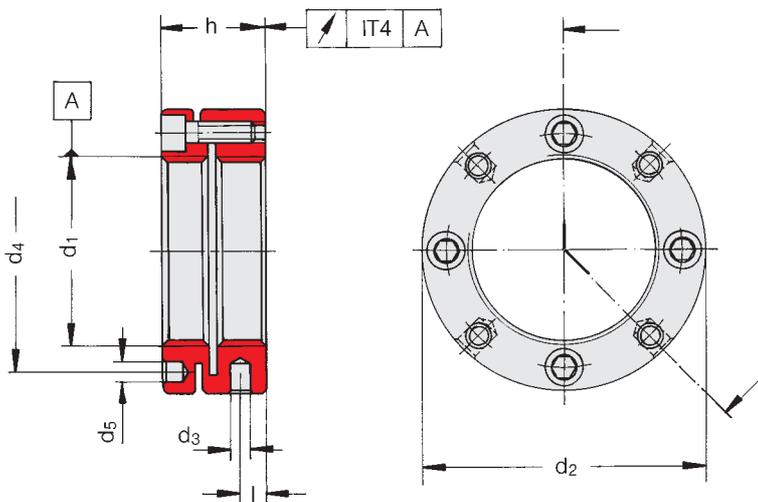
r_A = wirksamer Reibradius für die Plananlagefläche der Stellmutter [mm]

SPIETH Stellmutter Baureihe MSR



Bezeichnung einer Stellmutter
mit $d_1 = M 40 \times 1,5$:
Stellmutter MSR 40 x 1,5

MSR	Abmessungen in mm									Spannschrauben			Berechnungs- faktor A mm	stellmutter- spezifischer Zuschlag B N	zul. axiale Betriebs- belastung		Massenträg- heitsmoment J kg cm ²
	d ₁	d ₂	d ₃ ¹⁾	d ₄	d ₅ ¹⁾	d ₆	h	l	e	ISO 4762	MA	Stück- zahl			dyn.	stat.	
ISO - 5H	h11	H11															
10 · 0,75	24	2,5	17	3,2	22	14	3	6,5	M3	2	3	0,672	2457	12	16	0,025	
10 · 1	24	2,5	17	3,2	22	15	3	6,5	M3	2	3	0,703	2457	12	15	0,027	
12 · 1	26	3	19	3,2	25	14	3	6,5	M3	2	3	0,819	2438	14	19	0,037	
12 · 1,5	26	3	19	3,2	25	15	3	6,5	M3	2	3	0,881	2438	13	18	0,040	
14 · 1,5	32	4	22,5	4,3	30	16	3	7	M4	2,9	3	0,997	2995	17	22	0,096	
15 · 1	33	4	23,5	4,3	31	16	3	7	M4	2,9	3	0,992	2984	19	25	0,108	

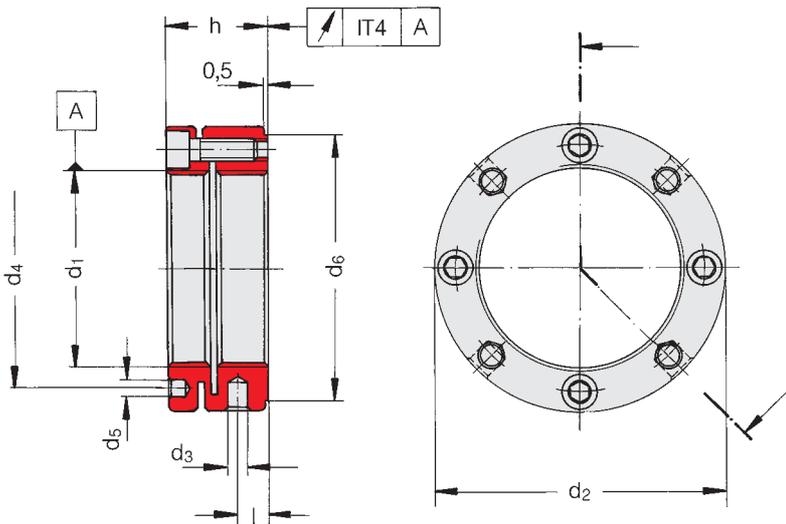


Die in der Tabelle angegebenen
zulässigen Betriebsbelastungen
sind Richtwerte, welche mit einer
Nutzsicherheit von 1,6
– bei statischer Belastung bezogen
auf die Mindeststreckgrenze,
– bei dynamischer Belastung
bezogen auf die Mindestwechsel-
festigkeit, errechnet wurden.

Änderungen vorbehalten.
Sonderausführungen:
Auf Anfrage unter Beifügung einer
Situationskizze.

MSR	Abmessungen in mm							Spannschrauben			Berechnungs- faktor A mm	stellmutter- spezifischer Zuschlag B N	zul. axiale Betriebs- belastung		Massenträg- heitsmoment J kg cm ²
	d ₁	d ₂	d ₃ ¹⁾	d ₄	d ₅ ¹⁾	h	l	ISO 4762	MA	Stück- zahl			dyn.	stat.	
ISO - 5H	h11	H11													
16 · 1,5	34	4	24,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,112	3962	17	22	0,147	
17 · 1	35	4	25,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,108	3947	19	25	0,164	
18 · 1,5	36	4	26,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,228	3931	19	25	0,183	
20 · 1	40	4	30,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,281	3900	22	29	0,283	
20 · 1,5	40	4	30,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,344	3900	18	28	0,283	
22 · 1,5	40	4	30,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,459	3869	23	32	0,270	
24 · 1,5	42	4	32,5	4,3	18	5	M4	2,9	4	1,575	3838	25	35	0,323	
25 · 1,5	45	5	36,5	4,3	20	6,5	M4	2,9	4	1,633	3822	33	47	0,488	
26 · 1,5	45	5	36,5	4,3	20	6,5	M4	2,9	4	1,690	3806	34	49	0,479	
28 · 1,5	46	5	38,5	4,3	20	6,5	M4	2,9	4	1,805	3775	36	53	0,504	
30 · 1,5	48	5	40,5	4,3	20	6,5	M4	2,9	4	1,921	3744	38	57	0,588	
32 · 1,5	50	5	42,5	4,3	22	7	M4	2,9	4	2,037	3713	44	64	0,743	
35 · 1,5	53	5	45,5	4,3	22	7	M4	2,9	4	2,210	3666	47	66	0,914	
38 · 1,5	58	5	48,5	4,3	22	7	M4	2,9	4	2,449	3619	50	75	1,337	

SPIETH Stellmutter Baureihe MSA



Bezeichnung einer Stellmutter mit $d_1 = M 20 \times 1$:
Stellmutter MSA 20 x 1

Die in der Tabelle angegebenen zulässigen Betriebsbelastungen sind Richtwerte, welche mit einer Nutzsicherheit von 1,6
– bei statischer Belastung bezogen auf die Mindeststreckgrenze,
– bei dynamischer Belastung bezogen auf die Mindestwechsel-
festigkeit, errechnet wurden.

Diese Stellmutter Baureihe MSA mit reduzierter Anlagefläche und teilweise kleinerem Außendurchmesser, bezogen

auf die Baureihe MSR, sind besonders geeignet zur Montage von Schrägkugellagern und Zylinderrolllagern der ISO-Durchmesserreihe 9.

Sonderausführungen:
Auf Anfrage unter Beifügung einer Situations-skizze.

MSA	Abmessungen in mm							Spannschrauben			Berechnungs- faktor A mm	stellmutter- spezifischer Zuschlag B N	zul. axiale Betriebs- belastung		Massenträg- heitsmoment J kg cm ²
	d ₁	d ₂	d ₃ ¹⁾	d ₄	d ₅ ¹⁾	d ₆	h	l	ISO 4762	MA			Stück- zahl	dyn.	
ISO - 5H	h11	H11							Nm			kN	kN		
20 · 1	35	4	27,5	3,2	31	17	5	M3	2	5	1,281	3938	23	31	0,142
25 · 1,5	40	4	32,5	3,2	36	19	6,5	M3	2	5	1,633	3859	35	49	0,265
30 · 1,5	45	5	37,5	3,2	41	19	6,5	M3	2	5	1,921	3780	39	56	0,400
35 · 1,5	53	5	45,5	4,3	48	22	7	M4	2,9	4	2,210	3666	47	66	0,904
40 · 1,5	58	5	50,5	4,3	54	22	7	M4	2,9	4	2,500	3588	50	68	1,242
45 · 1,5	64	6	54	4,3	59	23	7	M4	2,9	5	2,789	4388	58	78	1,888
50 · 1,5	69	6	59	4,3	64	24	8	M4	2,9	6	3,079	5148	63	85	2,563
55 · 1,5	73	6	64	4,3	69	24	8	M4	2,9	6	3,369	5031	59	79	3,001
60 · 1,5	78	6	69	4,3	74	24	8	M4	2,9	6	3,655	4914	61	81	3,758
65 · 1,5	83	6	74	4,3	79	24	8	M4	2,9	7	3,948	5597	94	124	4,611
70 · 1,5	93	8	83	5,3	88	27	9	M5	6	6	4,238	7620	136	178	9,094
75 · 1,5	98	8	88	5,3	93	27	9	M5	6	6	4,525	7430	138	183	10,866
80 · 2	103	8	93	5,3	98	28	10	M5	6	6	4,873	7239	148	196	13,397
85 · 2	112	8	100	6,4	106	30	10	M6	10	6	5,168	9990	172	228	21,260
90 · 2	117	8	105	6,4	111	30	10	M6	10	6	5,453	9720	174	230	24,650
95 · 2	122	8	110	6,4	116	30	10	M6	10	6	5,744	9450	176	232	28,384
100 · 2	130	8	118	6,4	123	32	11	M6	10	6	6,033	9180	205	271	38,620
105 · 2	135	8	123	6,4	128	32	11	M6	10	6	6,321	8910	207	274	43,852
110 · 2	140	8	128	6,4	133	32	11	M6	10	6	6,616	8640	212	280	49,539
120 · 2	155	8	140	6,4	145	36	13	M6	10	6	7,193	8100	308	408	89,148
130 · 3	165	8	153	6,4	155	36	13	M6	10	6	7,895	7560	306	405	109,890
140 · 3	180	10	165	6,4	170	36	12	M6	10	8	8,475	9360	359	476	160,150
150 · 3	190	10	175	6,4	180	36	12	M6	10	8	9,050	8640	369	489	191,977
160 · 3	205	10	185	8,4	195	40	14	M8	25	8	9,633	14520	417	552	300,080
170 · 3	215	10	195	8,4	205	40	14	M8	25	8	10,213	13200	423	560	351,919
180 · 3	230	10	210	8,4	220	40	14	M8	25	8	10,789	11880	489	648	475,748
190 · 3	240	10	224	8,4	230	40	14	M8	25	8	11,362	10560	495	656	548,328
200 · 3	245	10	229	8,4	235	40	14	M8	25	8	11,948	9240	436	578	542,596

1) Anzahl Schlüsselbohrungen entspricht der Anzahl der Spannschrauben.

Hinweis:

Weitere Stellmuttern stehen zur Verfügung in unserer Werknorm:

SN 04.03 – Baureihe MSW für höhere axiale Betriebsbelastungen

Einbaubeispiele

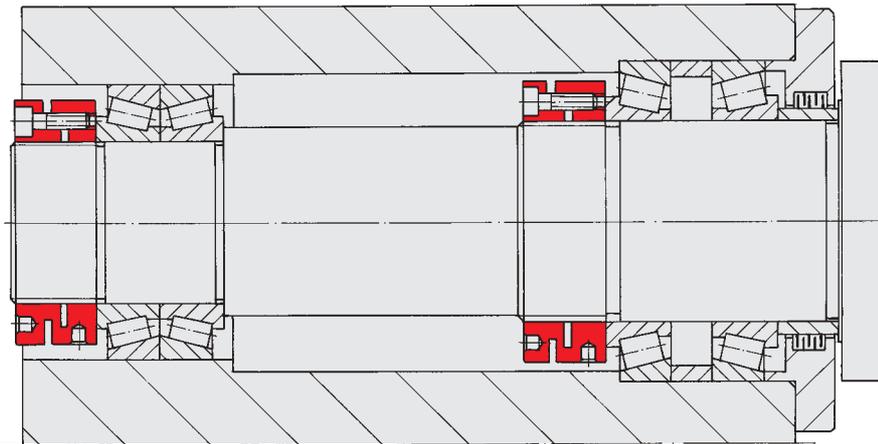


Bild 4:
Bei Kegelrollenlagerungen ist die Planlaufgenauigkeit, die Axialsteifigkeit und der Sicherungswert ein wichtiger Beitrag für die einwandfreie Lagerungsfunktion:
Radiale Beanspruchungen auf das Kegelrollenlager erzeugen axiale Kraftkomponenten (Axialsteifigkeit). Wegen fehlender axialer Vorspannung (keine Planreibung) ist die eigenständige Sicherung der Stellmutter sehr wichtig.

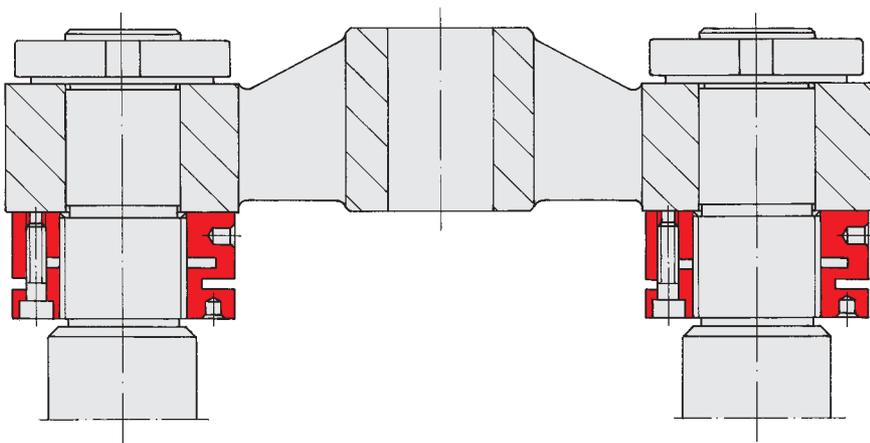


Bild 5:
Stellmutter als justierbare Auflagefläche eines Maschinenoberteils. Bei der Montage kann mit der spielfrei eingestellten Mutter die Höhenlage der Planfläche feinfühlig und genau justiert werden. Die exakt rechtwinklig eingestellte Planauflegefläche der Stellmutter verursacht beim Festziehen der Gegenmutter kein Verspannen des Maschinenoberteils.

Einbaubeispiele

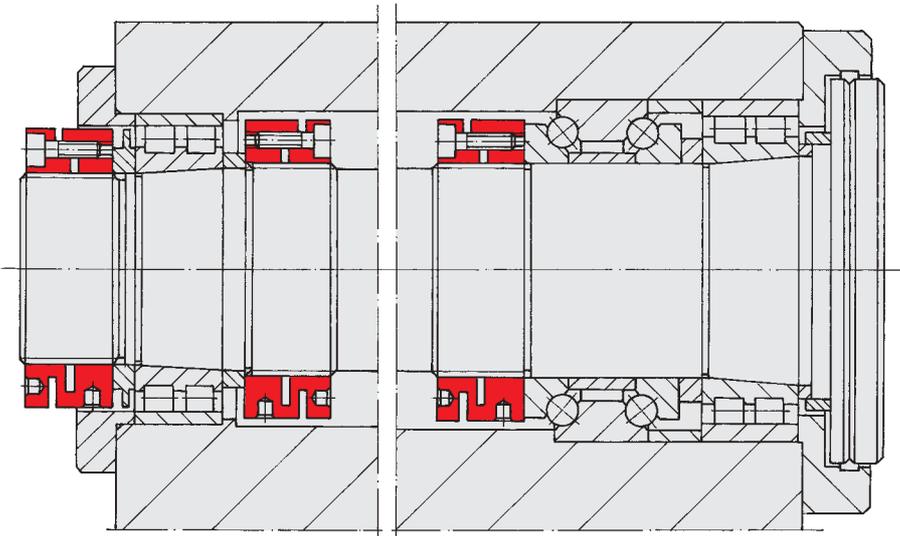


Bild 6:
Hauptspindellagerung einer
Drehmaschine: Die Stellmutter sorgt
für hohe Axialsteifigkeit und gute
Rundlaufgenauigkeit.

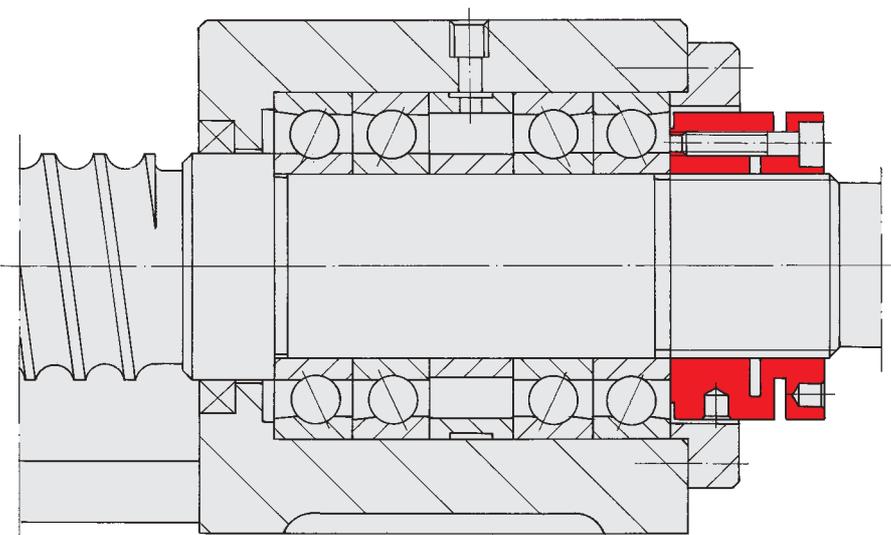


Bild 7:
Die Lagerung der Kugelrollspindel
erhält durch die Montage mit der
Stellmutter eine hohe Axialsteifigkeit.
Bei dem hochdynamischen Betrieb
ist auch der hohe Sicherungswert
der Stellmutter ein großer Vorteil.

Einbaubeispiele

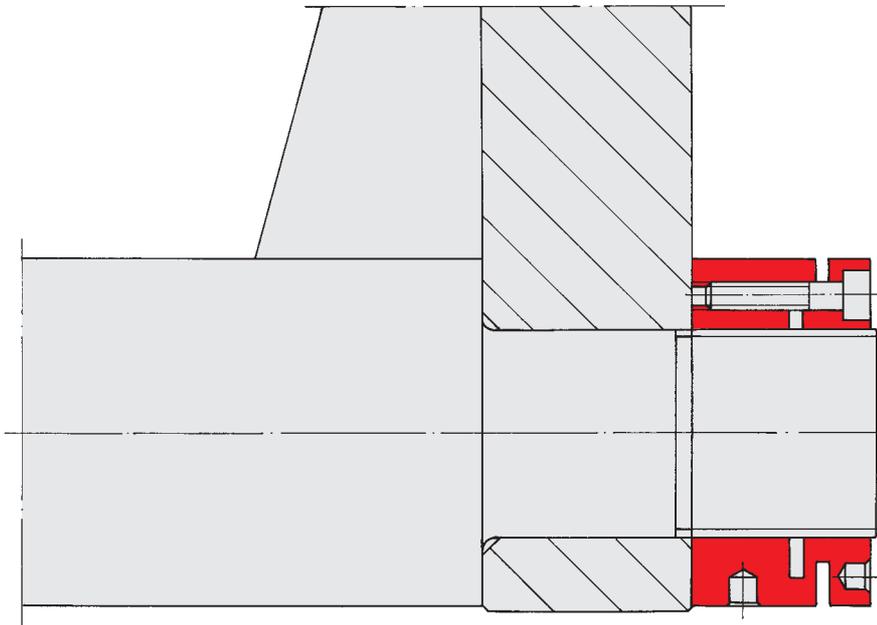


Bild 8:
Kopfplatte an einem Säulengestell:
Die genau rechteckige Anlagefläche der Stellmutter garantiert eine gleichmäßige Beanspruchung des Bolzengewindes (keine Biegemomente). Dies ist besonders bei dynamischer Beanspruchung von Vorteil.

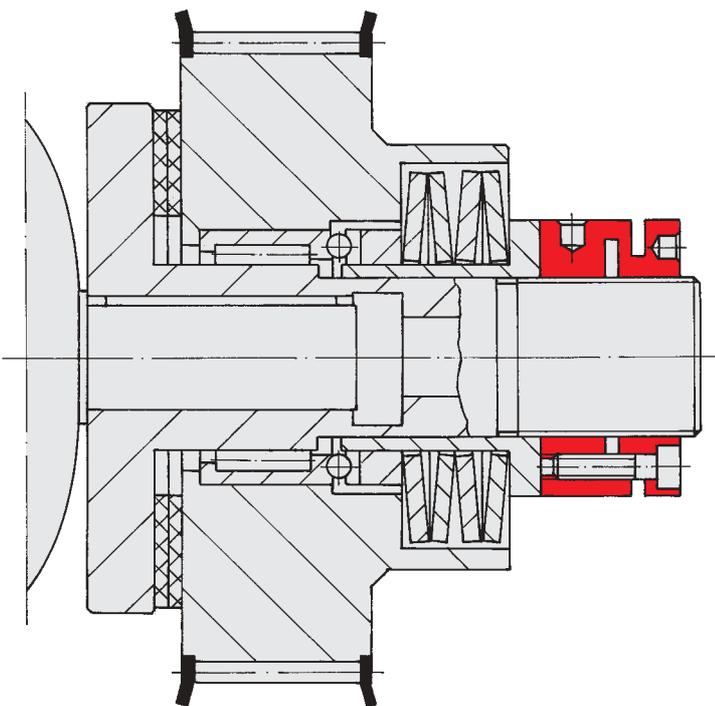


Bild 9:
Die Federvorspannung an einer Rutschkupplung wird hier mit einer Stellmutter stufenlos und exakt eingestellt. Die zuverlässige Sicherung ist von größter Wichtigkeit.