

GMN-Präzisionsspindeln für Riemenantrieb und mit Direktantrieb bewähren sich seit über 40 Jahren auf automatischen und halbautomatischen Innen- und Universalschleifmaschinen. Ihre Zuverlässigkeit beruht auf über 7 Jahrzehnten Erfahrung in der Produktion von Maschinen- spindeln.

Die umfangreiche Typen- und Variantenvielfalt bis zu 180 000 1/min bietet eine Lösung auch bei schwierigen Bearbeitungsfällen.

Die große Anzahl von Vorzugstypen ermöglicht eine kurzfristige und preisgünstige Lieferung.

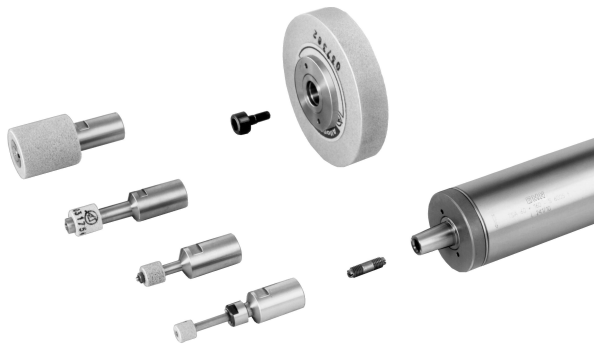
GMN ist das Warenzeichen für Produkte der Firma Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG.

Dieser Katalog entspricht dem Stand zur Zeit der Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten.

Nachdrucke, fotomechanische Vervielfältigungen sowie Wiedergabe von Ausschnitten nur mit Genehmigung der Firma Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG.

**Katalog 2506^{11/00}
Inhaltsverzeichnis**

Übersicht Merkmale der einzelnen Spindelreihen	3-5
Auswahl der geeigneten Schleifspindel	6
Abmessungen und Drehzahlen TSA-, TSI-, TSP-, TSAV- und TSEV-Reihe	7-13
Technische Merkmale der TSEV-Reihe	14
Dichtungsvarianten TSA-, TSI, TSP- und TSAV/TSEV-Reihe	15
Schnittgeschwindigkeiten	16
Schleifscheibenflansche TSA- und TSAV/TSEV-Reihe	17-19
Verdrehsicherung TSAV/TSEV-Reihe	20
Kegelwinkel TSA-, TSI- und TSAV/TSEV-Reihe	21
Werkzeugaufnahmen TSA-Zangenfutter, TSA-Schleifdorne	22
Werkzeugaufnahmen TSI-Zangenfutter, TSP-Spannfutter	23
Schleifdorne TSI- und TSP-Reihe	24-26
Riemenscheiben TSA-, TSI-, TSP- und TSAV-Reihe	27
TSAV- und TSEV-Auswuchtsystem	28-29
Auswuchtgeräte Automatisches Auswuchtsystem, Mobiles Auswuchtgerät	30-31
Steifigkeit - Belastbarkeit TSA-, TSI/TSP-, TSAV- und TSEV-Reihe	32-34
Sicherheitsaspekte bei der Werkzeugwahl	35-36
Rund- und Planlaufgenauigkeit	37
GMN-Vertretungen	38



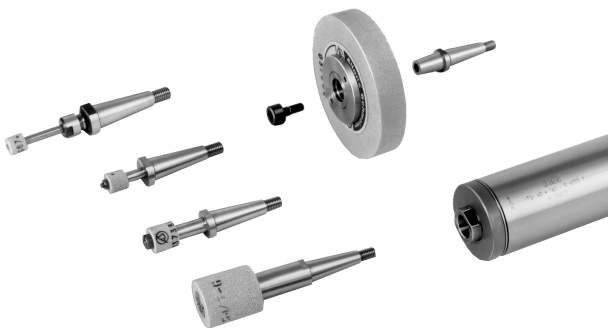
TSA, TSA..c

Spindel für Riemenantrieb mit Außenkegel auf der Arbeitsseite

- Präzisionslager in Tandem-Anordnung
- TSA..c mit [Hybridlager](#)
- Fett-Dauerschmierung
- Federvorspannung

Für die Bearbeitung

- mit hohen Drehzahlen
- in weiten Drehzahlbereichen
- von Bohrungen kleinen, mittleren und großen Durchmessers



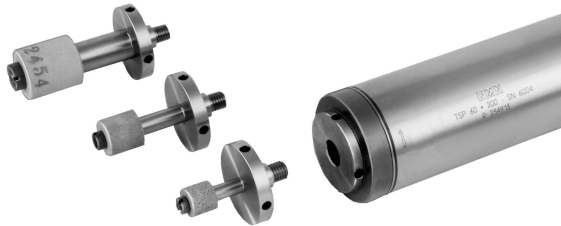
TSI, TSI..c

Spindel für Riemenantrieb mit Innenkegel auf der Arbeitsseite

- Präzisionslager in Tandem-Anordnung
- TSI..c mit [Hybridlager](#)
- Fett-Dauerschmierung
- Federvorspannung

Für die Bearbeitung

- mit hohen Drehzahlen
- in weiten Drehzahlbereichen
- von Bohrungen kleinen, mittleren und großen Durchmessers



TSP, TSP..c

Spindel für Riemenantrieb mit Plananlage, Paßbohrung und Gewinde auf der Arbeitsseite

- Präzisionslager in Tandem-Anordnung
- TSP..c mit [Hybridlager](#)
- Fett-Dauerschmierung
- Federvorspannung

Für die Bearbeitung

- mit hohen Drehzahlen
- in weiten Drehzahlbereichen
- von Bohrungen kleinen, mittleren und großen Durchmessers



TSAV

Spindel für Riemenantrieb mit Außenkegel auf der Arbeitsseite

- verstärkte Lagerung mit starr abgestimmten Präzisionslagern
- Fett-Dauerschmierung

Für die Bearbeitung

- großer, tiefer Bohrungen
- mit hoher Belastung
- mit großen Anforderungen an die Steifigkeit

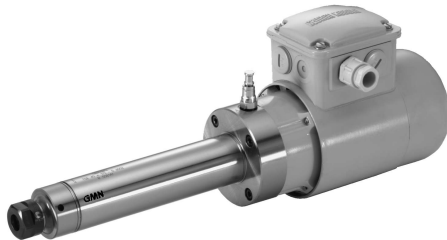


TSL

Spindel für Riemenantrieb mit Außenkegel; abgesetzte Hülse zum Eintauchen in tiefe Bohrungen

- Präzisionslager, starr abgestimmt
 - Fett-Dauerschmierung
- Für die Bearbeitung
- mittlerer und großer, tiefer Bohrungen

Weitere Informationen auf Anfrage.



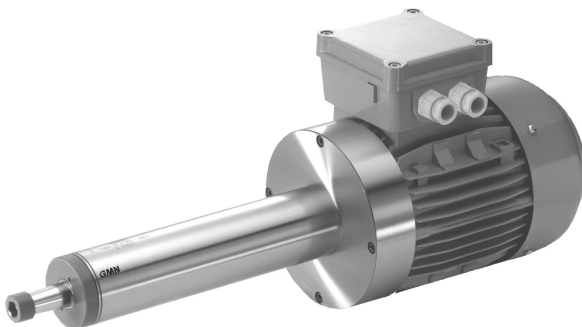
TSE, TSE..c

Spindel mit luftgekühltem Motor

• Werkzeugaufnahme: Spannzangen, Innenkegel, HSK oder nach Kundenangaben

- Präzisionslager
- TSE..c mit Hybridlager
- Fett-Dauer- oder Öl-Luft-Schmierung
- Einspannung über zylindrische Hülse
- Antrieb über Frequenzumrichter
- geringer Aufwand für die Versorgung
- für leichtere Bearbeitungsaufgaben
- für hohe Drehzahlen

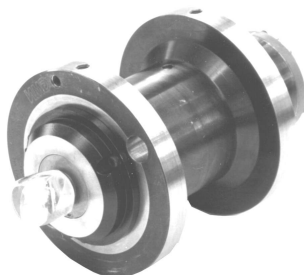
Weitere Informationen auf Anfrage.



TSEV

Spindel mit luftgekühltem Motor

- Außenkegel für Werkzeugaufnahme
- verstärkte Lagerung mit starr abgestimmten Präzisionslagern
- Fett-Dauerschmierung
- Einspannung über zylindrische Hülse
- Antrieb über Frequenzumrichter oder direkter Anschluß an das Netz
- geringer Aufwand für die Versorgung
- für schwere Bearbeitungsaufgaben
- für hohe Anforderungen an die Steifigkeit

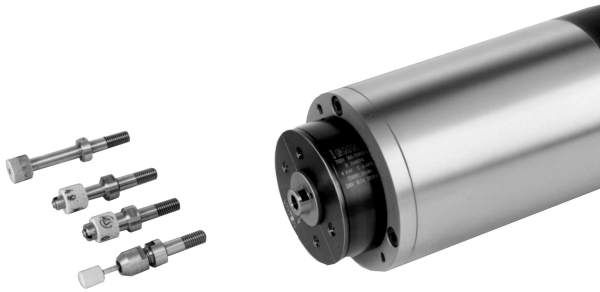


TS, HLS

Optospindeln mit Kugellagern, statischen oder dynamischen Luftlagern

- Gleichlaufgenauigkeit $\Delta t / t = 10^{-5} \dots 10^{-6}$ bis 100000 1/min

Bitte Katalog # 2502 anfordern.



TSSV, HS, HSX

Hochfrequenzspindeln mit integriertem Asynchronmotor, vordere Lagergruppe und Stator flüssigkeitsgekühlt

- Kugellager in Ultrapräzisionsausführung
- HSX mit [Hybridlager](#)
- Öl-Luft-Schmierung
- für manuellen Werkzeugwechsel mittels Paßloch – Gewinde – Planfläche

Bitte Katalog # 2508 anfordern.



HSP

Hochfrequenzspindel mit integriertem Asynchronmotor, vordere Lagergruppe und Stator flüssigkeitsgekühlt

- Kugellager in Ultrapräzisionsausführung
- Öl-Luft- oder Fett-Dauerschmierung
- [Hybridlager](#)
- für manuellen Werkzeugwechsel mittels HSK-Schnittstelle

Bitte Katalog # 2508 anfordern.

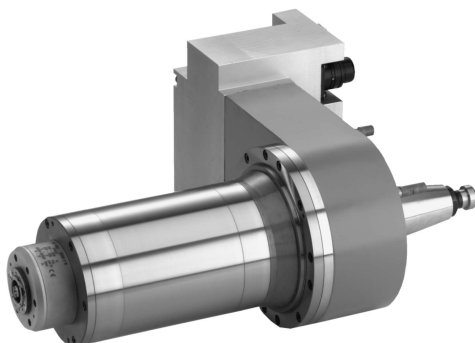


HCS

Hochfrequenzspindeln für automatischen Werkzeugwechsel mit integriertem Asynchronmotor, für gesteuerten oder geregelten Antrieb (Vectordrive), vordere Lagergruppe und Stator flüssigkeitsgekühlt

- Kugellager in Ultrapräzisionsausführung
- [Hybridlager](#)
- Öl-Luft- oder Fett-Dauerschmierung
- SK- oder HSK-Schnittstelle
- Reinigung der Werkzeuganlage mittels Druckluft

Bitte Katalog # 2505 anfordern.



Sonderspindeln nach Kundenwunsch.

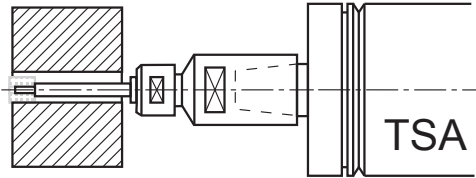


Abb. 1

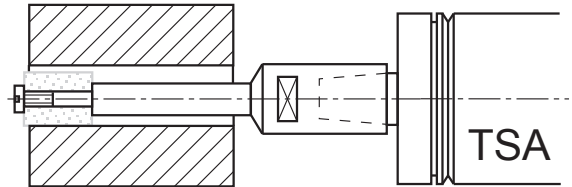
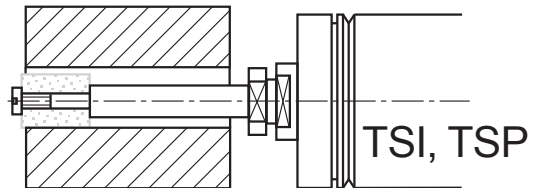
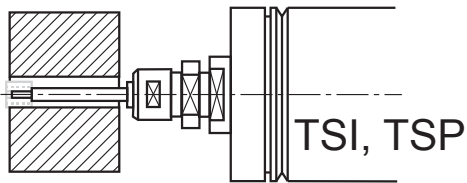


Abb. 2



Bei Werkstück-Bohrungen, die **kleiner** sind als der Hülsendurchmesser der Schleifspindel, sind TSI und TSP günstiger als TSA, da der Schleifkörper bei TSI und TSP bei gleicher Schleiftiefe näher an der Lagerung sitzt.

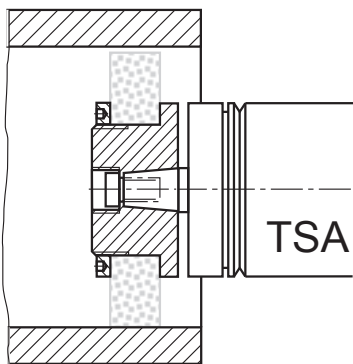


Abb. 3

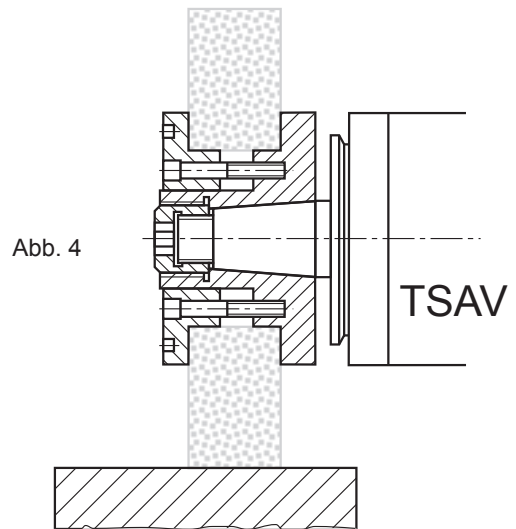
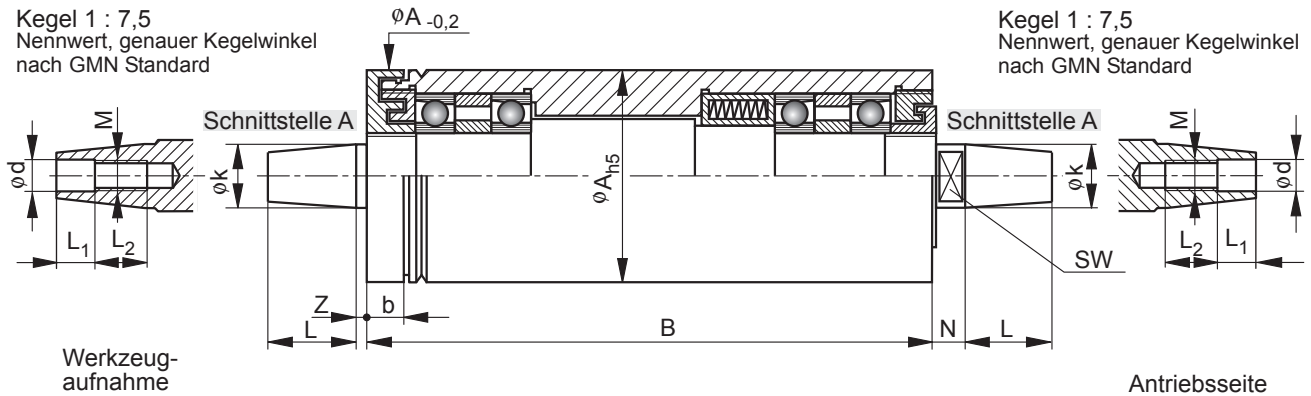


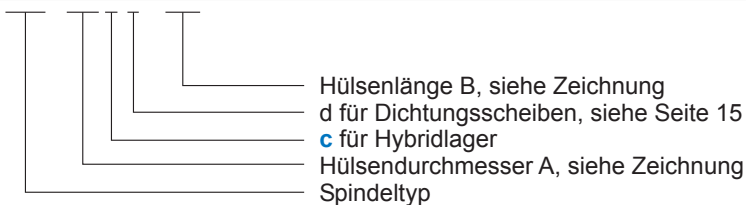
Abb. 4

Bei Werkstück-Bohrungen, die **größer** sind als der Hülsendurchmesser der Schleifspindel, ist TSA günstiger als TSI und TSP, da der Schleifkörper bei TSA bei gleicher Schleiftiefe näher an der Lagerung sitzt.

Für Außen- und Planschleifen ist TSAV günstiger als TSA, TSI und TSP, da bei TSAV die Lagerung und der Aufnahmekegel stabiler sind. Dies erlaubt die Verwendung größerer Schleifscheiben.



Bezeichnung ¹⁾	Schnittstelle						Z	b	N	SW	max. Drehzahl ²⁾ für Lagerausführung [1/min]			
	k	L	d	M	L ₁	L ₂					Stahl	Hybrid		
TSA 20 x 125	A 07						2	5	7	6	80000	+		
TSA 20 x 160	A 07										60000	+		
TSA 20 x 200 TSA 20 x 250	7,5	10	4	M 4	5	7					60000	+		
TSA 26 x 125	A 08						2	6,5	7	7	60000	+		
TSA 26 x 160	A 08										40000	+		
TSA 26 x 200 TSA 26 x 250	8	11,25	4	M 4	5	7					30000	+		
TSA 26 x 315	A 10						2,5	6	8	8	60000	+		
TSA 32 x 125	A 10										40000	+		
TSA 32 x 160	A 10										30000	+		
TSA 32 x 200 TSA 32 x 250	10	15	5	M 5	7	8	60000	+						
TSA 32 x 315 TSA 32 x 355	A 10						2,5	9,5	7	8	45000	55000		
TSA 40 x 160	A 10										35000	42000		
TSA 40 x 200	A 10										35000	42000		
TSA 40 x 250	10	15	5	M 5	7	8	45000	55000						
TSA 50 x 160	A 13						3	10,5	8	11	35000	42000		
TSA 50 x 200	A 13												35000	42000
TSA 50 x 250	A 13												35000	42000
TSA 50 x 315	13,5	20	6	M 6	8	12	35000	42000						
TSA 60 x 160	A 18						3	10,5	9	15	30000	35000		
TSA 60 x 200	A 18												30000	35000
TSA 60 x 250	A 18												30000	35000
TSA 60 x 315	18	25	8	M 8	11	14	30000	35000						
TSA 80 x 200	A 27						4	14,5	12	24	20000	25000		
TSA 80 x 250	A 27												20000	25000
TSA 80 x 315	A 27												20000	25000
TSA 80 x 355	27,67	35	12	M 12	13	21	20000	25000						
TSA 100 x 250	A 38						4	16	15	32	15000	20000		
TSA 100 x 315	A 38												15000	20000
TSA 100 x 355	A 38												15000	20000



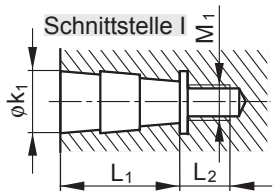
Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

1) **Vorzugstypen** sind fett gedruckt
2) ohne Werkzeug

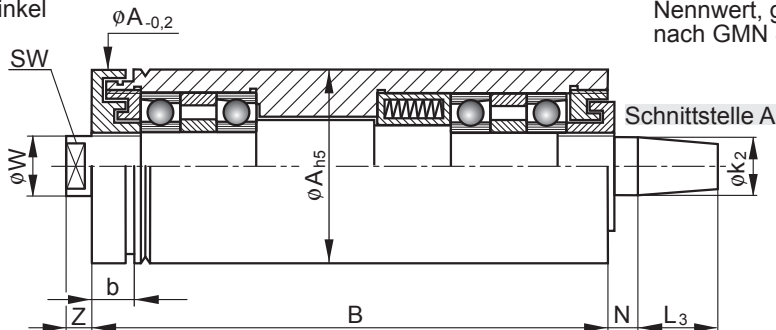
Je nach Werkzeugabmessung und -gewicht, ist die max. Betriebsdrehzahl zu reduzieren.

+ ... mit Keramikkugeln auf Anfrage

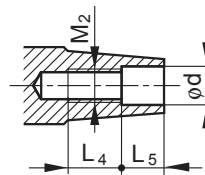
Kegel 1 : 7,5
Nennwert, genauer Kegelwinkel
nach GMN Standard



Werkzeug-
Aufnahme

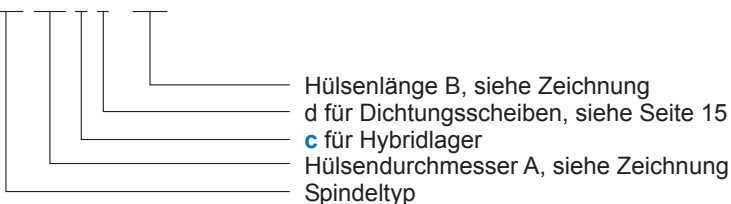


Kegel 1 : 7,5
Nennwert, genauer Kegelwinkel
nach GMN Standard



Antriebsseite

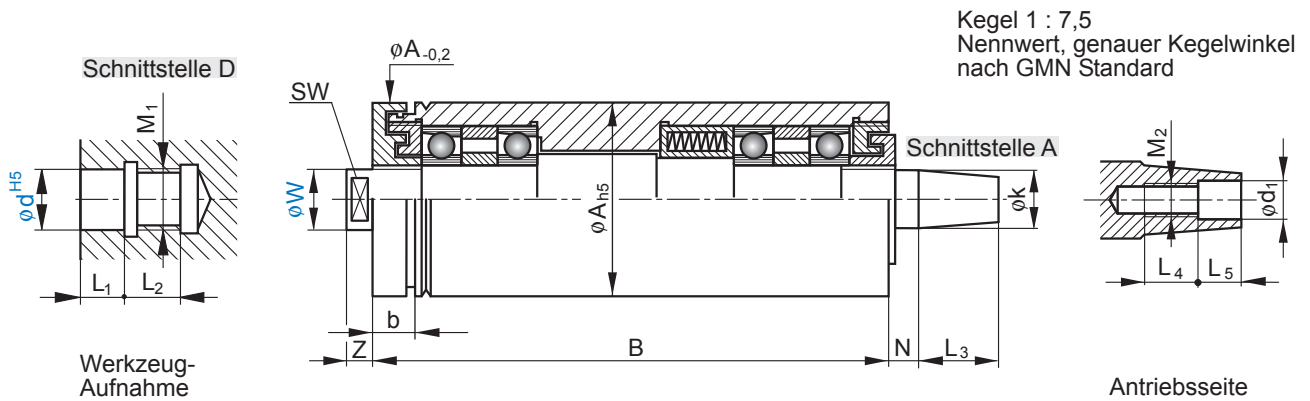
Bezeichnung ¹⁾	Schnittstelle				W	Z	SW	b	N	Schnittstelle						max. Drehzahl ²⁾ für Lagerausführung													
	k ₁	L ₁	L ₂	M ₁						k ₂	L ₃	d	M ₂	L ₄	L ₅	Stahl	Hybrid												
TSI 40 ■ x 160	I 10				19	6	17	9,5	6	A 10						45000	55000												
TSI 40 ■ x 200	10	26	16	M 6						10	15	5	M 5	8	7			45000	55000										
TSI 40 ■ x 250	10	26	16	M 6						10	15	5	M 5	8	7					45000	55000								
TSI 50 ■ x 160	I 14				22	6	19	10,5	7	A 13						35000	42000												
TSI 50 ■ x 200	14	35	17	M 8						13,5	20	6	M 6	12	8			35000	42000										
TSI 50 ■ x 250	14	35	17	M 8						13,5	20	6	M 6	12	8					35000	42000								
TSI 60 ■ x 160	I 18				27	8	24	10,5	7	A 18						30000	35000												
TSI 60 ■ x 200	18	45	19	M 10						18	25	8	M 8	14	11			30000	35000										
TSI 60 ■ x 250																				18	45	19	M 10	18	25	8	M 8	14	11
TSI 60 ■ x 315					18	45	19	M 10	18							25	8												
TSI 60 ■ x 355	18	45	19	M 10						18	25	8	M 8	14	11			30000	35000										
TSI 80 ■ x 200																				I 25				33,7	11	30	14,5	8	A 27
TSI 80 ■ x 250					25	63	25	M 12	27,67							35	12			M 12	21	13	20000						25000
TSI 80 ■ x 315	25	63	25	M 12						27,67	35	12	M 12	21	13			20000	25000										
TSI 80 ■ x 355																								25	63	25	M 12	27,67	
TSI 100 ■ x 250					I 32				43,7							13	41			16	12	A 38							15000
TSI 100 ■ x 315	32	80	34	M 20	38	52,5	16	M 16		25	25	15000	20000																
TSI 100 ■ x 355														32	80			34	M 20			38	52,5	16	M 16	25	25	15000	



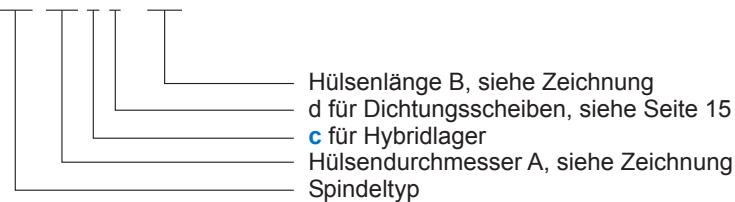
Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

- 1) **Vorzugstypen** sind fett gedruckt
- 2) ohne Werkzeug

Je nach Werkzeugabmessung und -gewicht, ist die max. Betriebsdrehzahl zu reduzieren.



Bezeichnung ¹⁾	Schnittstelle D [d] / [W]	L ₁	L ₂	M ₁	b	Z	SW	N	Schnittstelle						max. Drehzahl ²⁾ für Lagerausführung [1/min]	
									k	L ₃	d ₁	M ₂	L ₄	L ₅	Stahl	Hybrid
TSP 40 ■ ■ x 160 TSP 40 ■ ■ x 200 TSP 40 ■ ■ x 250	D 08/14	12	14	M 8	9,5	6	13	6	A 10						45000	55000
TSP 50 ■ ■ x 160 TSP 50 ■ ■ x 200 TSP 50 ■ ■ x 250	D 10/18	15	19	M 10	10,5	8	15	7	10	15	5	M 5	8	7	35000	42000
TSP 60 ■ ■ x 160 TSP 60 ■ ■ x 200 TSP 60 ■ ■ x 250	D 14/23	20	19	M 14 x 1,5	10,7	10	19	7	A 13						30000	35000
TSP 60 ■ ■ x 315									13,5	20	6	M 6	12	8		
TSP 60 ■ ■ x 355									18	25	8	M 8	14	11		
TSP 80 ■ ■ x 200 TSP 80 ■ ■ x 250 TSP 80 ■ ■ x 315	D 16/33	24	19	M 16 x 1,5	14,5	11	27	8	A 18						20000	25000
TSP 80 ■ ■ x 355									27,67	35	12	M 12	21	13		
TSP 100 ■ ■ x 250 TSP 100 ■ ■ x 315 TSP 100 ■ ■ x 355	D 28/43	42	25	M 28 x 2	16	13	36	12	A 27						15000	20000
									38	52,5	16	M 16	25	25		



Hüslenlänge B, siehe Zeichnung
 d für Dichtungsscheiben, siehe Seite 15
 c für Hybridlager
 Hüslendurchmesser A, siehe Zeichnung
 Spindeltyp

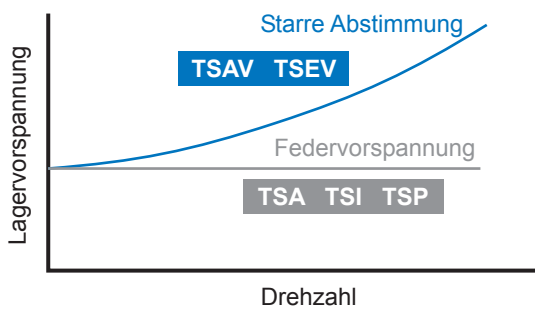
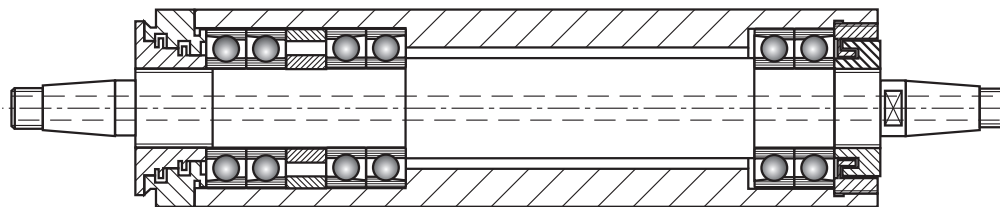
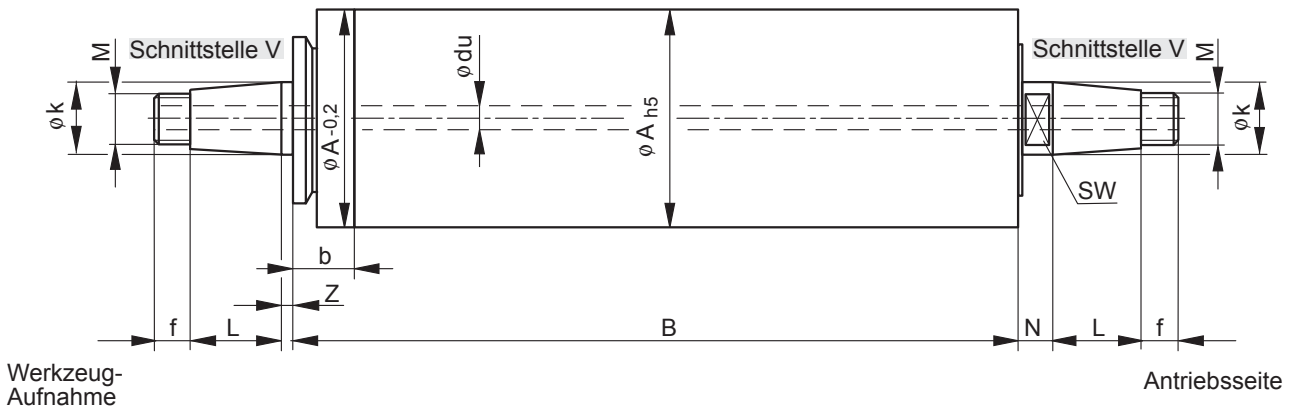
Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

- 1) **Vorzugstypen** sind fett gedruckt
 2) ohne Werkzeug

Je nach Werkzeugabmessung und -gewicht, ist die max. Betriebsdrehzahl zu reduzieren.

Kegel 1 : 7,5
Nennwert, genauer Kegelwinkel
nach GMN Standard

Kegel 1 : 7,5
Nennwert, genauer Kegelwinkel
nach GMN Standard



Im Gegensatz zu den federvorgespannten Spindeltypen wie TSA, TSI, TSP und TSE, ändert sich bei den Spindeln mit starr abgestimmten Lagern wie TSAV und TSEV die Vorspannung und damit die Steifigkeit mit Veränderung der Drehzahl.

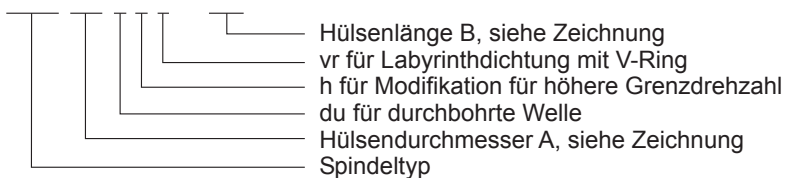
Dadurch wird der Drehzahlbereich begrenzt. Ist der Wert für die max. zulässige Drehzahl zu niedrig, so können Spindeln mit geringer Vorspannung für höhere Drehzahlbereiche geliefert werden.

Spindeln mit starrer Lagerabstimmung weisen eine geringere axiale Verlagerung der Welle im Betrieb auf. Die kinematische Komponente, die durch die Fliehkräfte an den Kugeln entsteht, entfällt wegen der symmetrischen Anordnung der vorderen Lagergruppe. Es wirkt sich nur die Temperaturkomponente aus.

Spindeln mit durchbohrter Welle ermöglichen bei senkrechter Einbaulage eine kostengünstige Möglichkeit, die Kühlflüssigkeit gezielt an die Kontaktstelle zwischen Schleifscheibe und Werkstück zu führen.

Ab TSAV – Hülsendurchmesser ≥ 100 mm, können die Spindeln mit "Hochdruck-Drehdurchführung" geliefert werden.

Bezeichnung ¹⁾	Schnittstelle			Abmessungen [mm]						max. Drehzahl ²⁾ [1/min]	
	k	L	M	f	Z	b	N	SW	du ³⁾	Standardausführung	Modifikation
TSAV 40 x 160	12,83	15	M 10 x 1	7	2,5	9,5	7	10	6	13000	32000
TSAV 40 x 200											20000
TSAV 40 x 250											
TSAV 40 x 315											
TSAV 40 x 355											
TSAV 50 x 200	15,5	20	M 12 x 1	7	3	11,5	8	13	8	10500	26000
TSAV 50 x 250											15000
TSAV 50 x 315											
TSAV 50 x 355											
TSAV 50 x 400											
TSAV 60 x 200	20	25	M 16 x 1	10	3	10,5	9	17	10	8500	20000
TSAV 60 x 250											12000
TSAV 60 x 315											
TSAV 60 x 355											
TSAV 60 x 400											
TSAV 60 x 500											
TSAV 60 x 630											
TSAV 80 x 250	27,67	35	M 20 x 1	12	4	14	12	24	14	6500	15000
TSAV 80 x 315											12000
TSAV 80 x 355											9000
TSAV 80 x 400											
TSAV 80 x 500											
TSAV 80 x 630											
TSAV 100 x 315	38	52,5	M 30 x 1	12,5	4	17	15	32	20	5500	11000
TSAV 100 x 355											10000
TSAV 100 x 400											7000
TSAV 100 x 500											
TSAV 100 x 630											
TSAV 100 x 800											
TSAV 120 x 355	52	65	M 36 x 1	17,5	5	28	18	46	25	4500	7000
TSAV 120 x 400											6000
TSAV 120 x 500											
TSAV 120 x 630											
TSAV 120 x 800											
TSAV 120 x 1000											
TSAV 140 x 400	56	75	M 40 x 1,5	17,5	5	32,5	18	48	30	3500	6000
TSAV 140 x 500											4000
TSAV 140 x 630											
TSAV 140 x 800											
TSAV 140 x 1000											
TSAV 160 x 400	87	110	M 65 x 1,5	20	6	33,5	21	60	35	2500	5000
TSAV 160 x 500											3000
TSAV 160 x 630											
TSAV 200 x 400	87	110	M 65 x 1,5	20	6	35	24	75	40	1500	3000
TSAV 200 x 500											2000
TSAV 200 x 630											

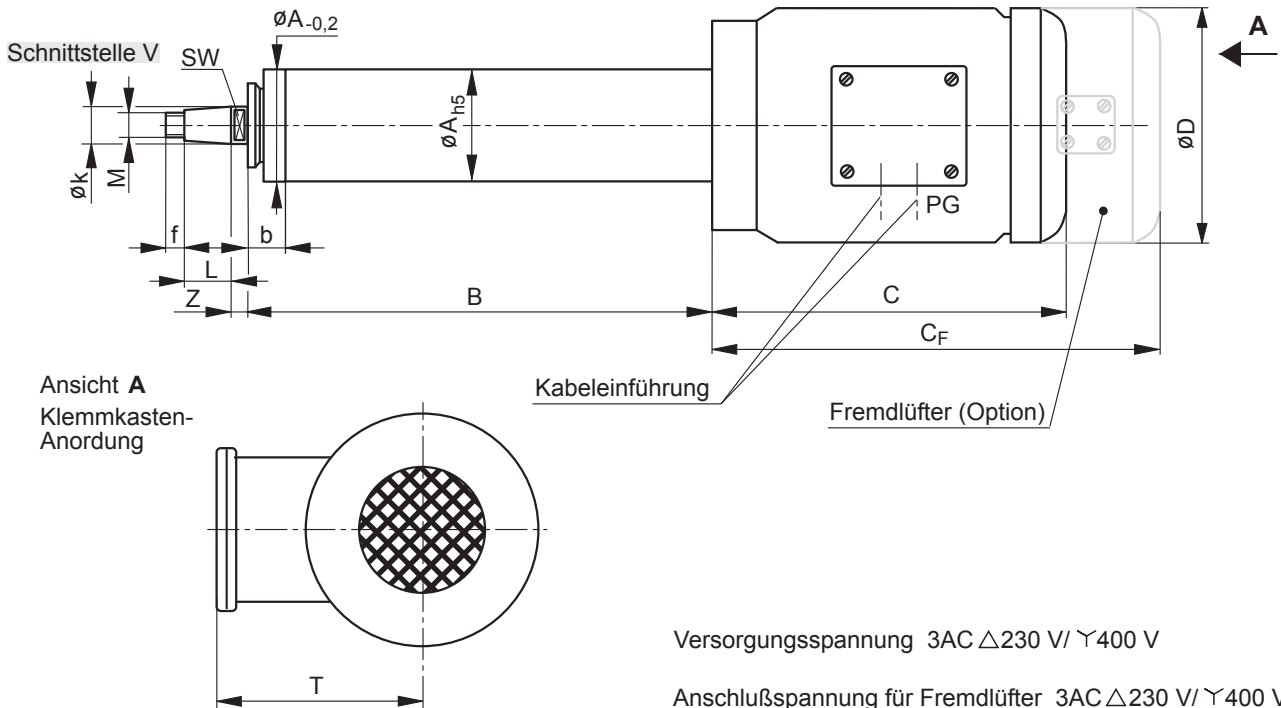


- 1) **Vorzugstypen** sind fett gedruckt
- 2) ohne Werkzeug
 Je nach Werkzeugabmessung und -gewicht, ist die max. Betriebsdrehzahl zu reduzieren.
- 3) Option: du

Max. Drehzahl für vr, siehe Tabelle Seite 15.
 Option "Verdrehsicherung" für beide Drehrichtungen, siehe Seite 20.

Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

Kegel 1 : 7,5
Nennwert, genauer Kegelwinkel
nach GMN Standard



Versorgungsspannung 3AC Δ230 V/ Y400 V

Anschlußspannung für Fremdlüfter 3AC Δ230 V/ Y400 V

TSEV-Spindeln sind mit luftgekühlten Asynchronmotoren ausgestattet. Die Nenndrehzahl ergibt sich aus der Beziehung

$$n = \frac{60 \times f}{p}$$

wobei *f* die Frequenz des eingespeisten Stromes ist und *p* die Polpaarzahl.

Nenndrehzahl

Polzahl	2	4	6
Frequenz			
bei 50 Hz	3000	1500	1000
bei 60 Hz	3600	1800	1200
bei 100 Hz	6000	3000	2000
bei 200 Hz	12000	6000	4000

Die Motoren sind für den Betrieb bis 200 Hz ausgelegt. Für höhere Drehzahlen – maximal bis zu den Werten *n_{max}* in der Tabelle – sind Sondermotoren erforderlich.

Mittels Frequenzumrichter kann die Drehzahl stufenlos gesteuert werden. Bei der Auswahl ist darauf zu achten, daß diese Geräte eine Stromkurve liefern, die der Sinusform möglichst nahe kommt. Spitzen erwärmen den Motor zusätzlich, reduzieren damit die Leistungsabgabe und führen zu einer erhöhten Ausstrahlung elektromagnetischer Felder.

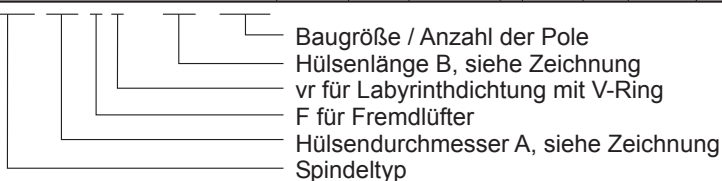
Der Lüfter zur Eigenkühlung ist auf der Motorwelle befestigt und rotiert mit der Spindeldrehzahl. Bei der angegebenen Bemessungsdrehzahl wird die Spindel ausreichend gekühlt ohne daß ein unzulässiges Geräusch entsteht. Mit Steigerung der Drehzahl erhöht sich auch der Geräuschpegel.

Standardlüfter können von 40 bis 80 Hz eingesetzt werden. Außerhalb dieses Bereiches sind angepaßte oder fremdgetriebene Lüfter zu verwenden.

Weitere Ausstattungsmerkmale:

- Kaltleiter und Heißleiter in der Motorwicklung zur Temperaturüberwachung
- Motorgehäusefarbe RAL 7032, grau
- Kabel zum Anschluß der Spindel an die elektrische Versorgung siehe Seite 14
- in Sonderausführung können Spindeln für Wasserkühlung geliefert werden

Bezeichnung ¹⁾	Schnittstelle			Abmessungen [mm]								PG	Lei- stung ²⁾ [kW]	max. Drehzahl ³⁾ [1/min]	
	k	L	M	f	Z	b	SW	D	C	C _F	T			n _B ⁴⁾	n _{max} ⁵⁾
TSEV 50 x 200 - 071/2	V 15			7	8	11,5	13	138	222	326	127	11	0,55	4800	10500
TSEV 50 x 250 - 071/2	15,5	20	M 12 x 1												
TSEV 50 x 315 - 071/2															
TSEV 60 x 200 - 080/2	V 20			10	9	11,5	17	156	238,5	343,5	138,5	16	1,1	4800	8500
TSEV 60 x 250 - 080/2	20	25	M 16 x 1												
TSEV 60 x 315 - 080/2															
TSEV 60 x 355 - 080/2															
TSEV 80 x 250 - 090/2	V 27			12	12	14,5	24	176	282,5	386,5	151	16	2,2	4800	6500
TSEV 80 x 315 - 090/2	27,67	35	M 20 x 1												
TSEV 80 x 355 - 090/2															
TSEV 80 x 400 - 090/2															
TSEV 80 x 500 - 090/2															
TSEV 100 x 315 - 112/2	V 38			12,5	15	17,5	32	218	312,5	406,5	169,5	16	4	4800	5500
TSEV 100 x 355 - 112/2	38	52,5	M 30 x 1												
TSEV 100 x 400 - 112/2															
TSEV 100 x 500 - 112/2															
TSEV 100 x 630 - 112/2															
TSEV 100 x 315 - 112/4															
TSEV 100 x 355 - 112/4	V 38			12,5	15	17,5	32	218	312,5	406,5	169,5	16	4	2400	5500
TSEV 100 x 400 - 112/4	38	52,5	M 30 x 1												
TSEV 100 x 500 - 112/4															
TSEV 100 x 630 - 112/4															
TSEV 120 x 355 - 132/2															
TSEV 120 x 400 - 132/2	52	65	M 36 x 1												
TSEV 120 x 500 - 132/2															
TSEV 120 x 800 - 132/2															
TSEV 120 x 1000 - 132/2															
TSEV 120 x 355 - 132/4	V 52			17,5	18	28	46	258	397	528	189,5	16	7,5	2400	4500
TSEV 120 x 400 - 132/4	52	65	M 36 x 1												
TSEV 120 x 500 - 132/4															
TSEV 120 x 800 - 132/4															
TSEV 120 x 1000 - 132/4															
TSEV 140 x 400 - 132/2	V 56			17,5	18	32,5	48	258	402	518	189,5	16	7,5	3500	3500
TSEV 140 x 500 - 132/2	56	75	M 40 x 1,5												
TSEV 140 x 630 - 132/2															
TSEV 140 x 800 - 132/2															
TSEV 140 x 1000 - 132/2															
TSEV 140 x 400 - 132/4	V 56			17,5	18	32,5	48	258	409	539	189,5	16	7,5	2400	3500
TSEV 140 x 500 - 132/4	56	75	M 40 x 1,5												
TSEV 140 x 630 - 132/4															
TSEV 140 x 800 - 132/4															
TSEV 140 x 1000 - 132/4															
TSEV 160 x 400 - 160/4	V 87			20	21	33,5	60	310	521	672	225	21	11	2400	2500
TSEV 160 x 500 - 160/4	87	110	M 65 x 1,5												
TSEV 160 x 400 - 160/6	V 87			20	21	33,5	60	310	521	672	225	21	11	1600	2500
TSEV 160 x 500 - 160/6	87	110	M 65 x 1,5												



Max. Drehzahl für vr, siehe Tabelle Seite 15.

Bei Bestellung Drehzahlbereich und Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

1) **Vorzugstypen** sind fett gedruckt

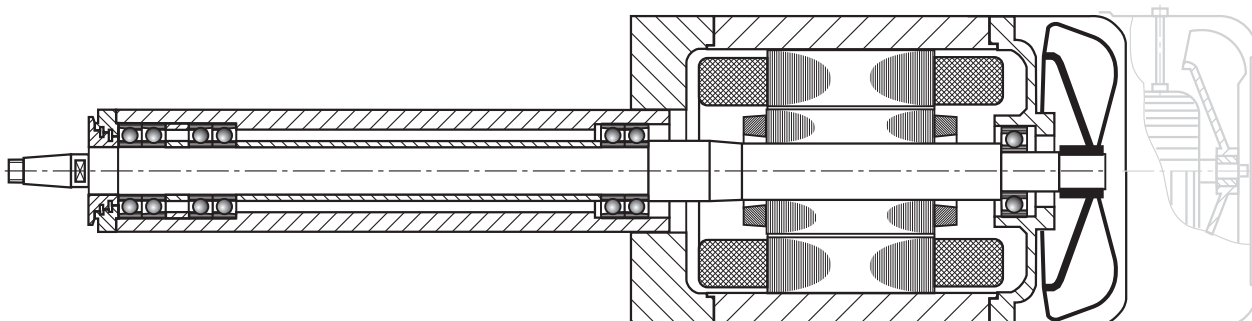
2) Leistung bei 50 Hz

3) ohne Werkzeug

Je nach Werkzeugabmessung und -gewicht, ist die max. Betriebsdrehzahl zu reduzieren.

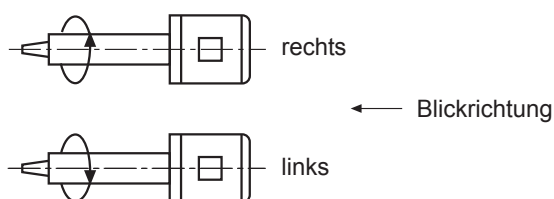
4) max. Drehzahl für Standardlüfter

5) Drehzahl für Standard-Lagerabstimmung
markiert = Drehzahl für modifizierte Lagerabstimmung und gegebenenfalls Sondermotor



Technische Merkmale

- Antrieb durch luftgekühlten Asynchronmotor 3 AC 230V/400V Schutzart IP 54 nach DIN IEC 34-5
- Kaltleiter (PTC) zur Überwachung der Motortemperatur
- Heißleiter (KTY) zur Überwachung der Motortemperatur
- Präzisionslager, starr abgestimmt
- Fettdauerschmierung
- Außenkegel zur Werkzeugaufnahme
- direkte Netzanschlutung, oder
- Antrieb über Frequenzumrichter für veränderbare Drehzahlen
- Anschlußwerte des Fremdlüfters
bis Baugröße 112 3 AC 50Hz/60Hz 230V
ab Baugröße 132 3 AC 50Hz/60Hz 400V
- Definition der Drehrichtung



Bestelldaten

- Typenbezeichnung _____ siehe Tabelle, Seite 13
- Drehrichtungsangabe _____
Option: Ausführung für beide Drehrichtungen
ab Hülsendurchmesser A = 50 lieferbar
- Betriebsdrehzahlbereich von _____ bis _____

Option

- Fremdlüfter für erweiterten Drehzahlbereich, zur Leistungssteigerung und Geräuschminderung
- Automatisches Auswuchtsystem nur für Spindeln mit Hülsendurchmesser A = 160, siehe Seite 29 / 31
Anzeige- und Auswertelektronik, siehe Seite 30

Zubehör

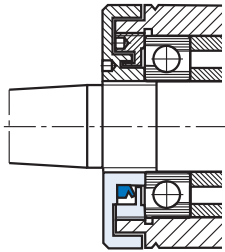
- Flansch
- Abzieher für Flansch
- Auswuchtdorn für Flansch
- Werkzeug für Schleifscheibenwechsel
- Aufbewahrungs- und Transportkiste
- Anschlußkabel

TSEV	Strom [A] bei 230V/400V	Kabel-Typ
TSEV 50	2,25 / 1,3	SAK 18
TSEV 60	4,3 / 2,5	SAK 18
TSEV 80	7,5 / 4,3	SAK 18
TSEV 100, 2-polig	14 / 8,1	SAK 18
TSEV 100, 4-polig	14,9 / 8,6	SAK 18
TSEV 120, 2-polig	25,1 / 14,5	SAK 33
TSEV 120, 4-polig	26,8 / 15,4	SAK 33
TSEV 140, 2-polig	25,2 / 14,5	SAK 33
TSEV 140, 4-polig	26,8 / 15,4	SAK 33
TSEV 160, 4-polig	37,5 / 21,5	SAK 41
TSEV 160, 6-polig	39 / 22,5	SAK 41

- Auslösegerät für Kaltleiter zum Schutz der Motorwicklung gegen thermische Überbelastung

Standard: Labyrinthdichtung

bis TSAV 100/
TSEV 100



Option: Dichtung mit V - Ring

Die berührungsfreie Labyrinthdichtung schützt die Wälzlager vor Verschmutzung. Durch Sperrluft kann die Wirksamkeit des Dichtungssystems noch gesteigert werden.

⇒ Die Entlastungsbohrungen sind vor direktem Kühlflüssigkeitsstrahl zu schützen.

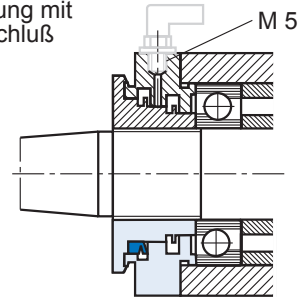
Bei horizontaler oder schräger Einbaulage ist auf die Ausrichtung ↓ zu achten.

Höhere Anforderungen an die Dichtwirkung können durch den Einbau von V-Ringen erfüllt werden.

Wie in der nebenstehenden Tabelle gezeigt wird, begrenzt die Reibungswärme jedoch die maximal zulässige Drehzahl.

Standard: Labyrinthdichtung mit Sperrluft - Anschluß

ab TSAV 120/
TSEV 120

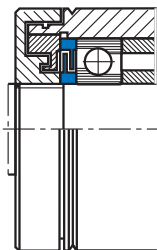


Option: Labyrinthdichtung mit V - Ring

für Spindel	Drehzahlgrenze (schleifende Dichtung) [1/min]
TSAV 40	6300
TSAV 50/ TSEV 50	5000
TSAV 60/ TSAV 60	4100
TSAV 80/ TSEV 80	3100
TSAV 100/ TSEV 100	2400
TSAV 120/ TSEV 120	1700
TSAV 140/ TSEV 140	1600
TSAV 160/ TSEV 160	1300
TSAV 200	1000

Option

ab TSA 50/
TSI 50/
TSP 50



Dichtungsscheiben

Bei den Spindeltypen TSA, TSI und TSP, kann die Wirkung der Spaltdichtungen durch zusätzlichen Einbau von Dichtungsscheiben verbessert werden.

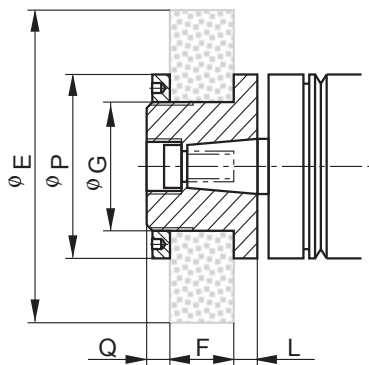
Der Drehzahlbereich wird dadurch nicht beeinträchtigt, der vergrößerte Abstand von den Lagern zur Werkzeug-schnittstelle führt jedoch zu einer minimalen Verringerung der radialen Steifigkeit.

Spindel- drehzahl [1/min]	Aussendurchmesser der Schleifscheibe E [mm]																	
	4	5	6	8	10	13	16	20	32	40	50	63	80	100	125	175	200	250
80000	16,8	20,9	25,1	33,5	41,9	54,5	67,0	83,8										
70000	14,7	18,3	22,0	29,3	36,7	47,6	58,6	73,3										
60000	12,6	15,7	18,8	25,1	31,4	40,8	50,3	62,8										
55000	11,5	14,4	17,3	23,0	28,8	37,4	46,1	57,6	92,2									
50000	10,5	13,1	15,7	20,9	26,2	34,0	41,9	52,4	83,8									
45000		11,8	14,1	18,8	23,6	30,6	37,7	47,1	75,4	94,2								
40000		10,5	12,6	16,8	20,9	27,2	33,5	41,9	67,0	83,8								
35000			11,0	14,7	18,3	23,8	29,3	36,7	58,6	73,3	91,6							
33000			10,4	13,8	17,3	22,5	27,6	34,6	55,3	69,1	86,4							
32000			10,1	13,4	16,8	21,8	26,8	33,5	53,6	67,0	83,8							
30000				12,6	15,7	20,4	25,1	31,4	50,3	62,8	78,5	99,0						
27000				11,3	14,1	18,4	22,6	28,3	45,2	56,5	70,7	89,1						
25000				10,5	13,1	17,0	20,9	26,2	41,9	52,4	65,4	82,5						
24000				10,1	12,6	16,3	20,1	25,1	40,2	50,3	62,8	79,2						
23000					12,0	15,7	19,3	24,1	38,5	48,2	60,2	75,9	96,3					
22500					11,8	15,3	18,8	23,6	37,7	47,1	58,9	74,2	94,2					
21000					11,0	14,3	17,6	22,0	35,2	44,0	55,0	69,3	88,0					
20000					10,5	13,6	16,8	20,9	33,5	41,9	52,4	66,0	83,8					
19000						12,9	15,9	19,9	31,8	39,8	49,7	62,7	79,6	99,5				
18000						12,3	15,1	18,8	30,2	37,7	47,1	59,4	75,4	94,2				
16000						10,9	13,4	16,8	26,8	33,5	41,9	52,8	67,0	83,8				
15000							12,6	15,7	25,1	31,4	39,3	49,5	62,8	78,5	98,2			
14000							11,7	14,7	23,5	29,3	36,7	46,2	58,6	73,3	91,6			
13500							11,3	14,1	22,6	28,3	35,3	44,5	56,5	70,7	88,4			
13000							10,9	13,6	21,8	27,2	34,0	42,9	54,5	68,1	85,1			
12500							10,5	13,1	20,9	26,2	32,7	41,2	52,4	65,4	81,8			
12000							10,1	12,6	20,1	25,1	31,4	39,6	50,3	62,8	78,5			
11500								12,0	19,3	24,1	30,1	37,9	48,2	60,2	75,3			
11000								11,5	18,4	23,0	28,8	36,3	46,1	57,6	72,0			
10500								11,0	17,6	22,0	27,5	34,6	44,0	55,0	68,7	96,2		
10000								10,5	16,8	20,9	26,2	33,0	41,9	52,4	65,4	91,6		
9000									15,1	18,8	23,6	29,7	37,7	47,1	58,9	82,5	94,2	
8000									13,4	16,8	20,9	26,4	33,5	41,9	52,4	73,3	83,8	
7500									12,6	15,7	19,6	24,7	31,4	39,3	49,1	68,7	78,5	98,2
7000									11,7	14,7	18,3	23,1	29,3	36,7	45,8	64,1	73,3	91,6
6000									10,1	12,6	15,7	19,8	25,1	31,4	39,3	55,0	62,8	78,5
5500										11,5	14,4	18,1	23,0	28,8	36,0	50,4	57,6	72,0
5000										10,5	13,1	16,5	20,9	26,2	32,7	45,8	52,4	65,4
4000											10,5	13,2	16,8	20,9	26,2	36,7	41,9	52,4
2860													12,0	15,0	18,7	26,2	29,9	37,4
1440																13,2	15,1	18,8

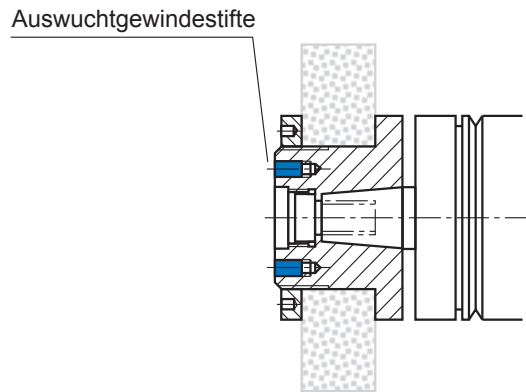
Schnittgeschwindigkeit v_C [m/s]

$$v_C = \frac{E \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ [m/s]}$$

E = Schleifkörperdurchmesser [mm]
n = Spindeldrehzahl [1/min]



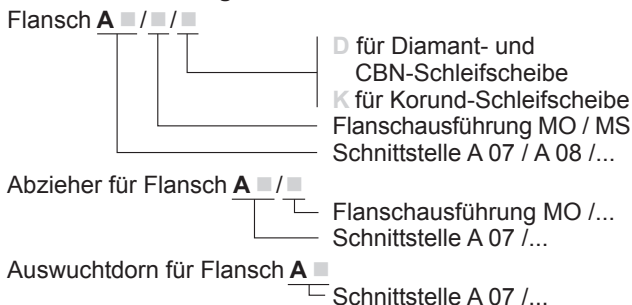
Flanschausführung MO



Flanschausführung MS

für Spindel	Schnittstelle	Flansch- ausführung	Flanschabmessungen [mm]			Schleifkörper [mm]			max. Drehzahl ²⁾ [1/min]
			P	Q	L	E	F	G ¹⁾	
TSA 20	A 07	MO	20	6,5	1,5	25	8	13	27000
TSA 26	A 08	MO	26	5,5	3,5	36	10	16	20000
TSA 32	A 10	MO	32	6,5	3,5	50	13	20	15000
TSA 40	A 10	MS	40	6	6	63	16	25	12000
TSA 50	A 13	MS	50	6	9	80	20	32	10000
TSA 60	A 18	MS	60	7	9	100	25	32	8000
TSA 80	A 27	MS	80	9	10	125	32	51	6000
TSA 100	A 38	MS	100	15	13	150	40	76	5000

Bestellbezeichnung:



- 1) Passung der Schleifscheibenflansche für Korund-Schleifkörper: G_{f7}
Passung der Schleifscheibenflansche für Diamant- oder CBN-Schleifkörper: G_{n4}
- 2) Bei der Auswahl der Schleifkörper ist zu beachten, dass sie für die jeweilige Arbeitsgeschwindigkeit zugelassen sind.

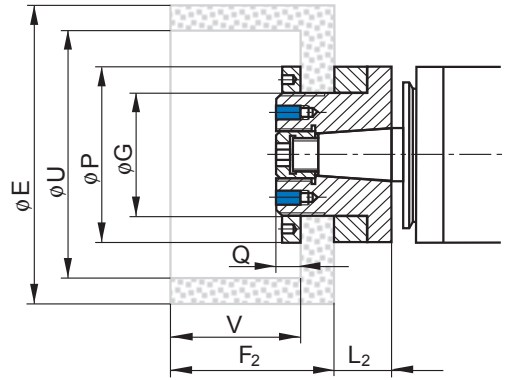
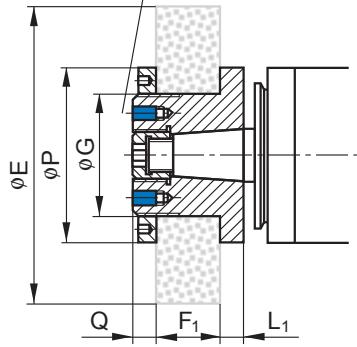
⇒ Aus Gründen der Sicherheit, wegen der Geräuschminderung und zum Erreichen guter Bearbeitungsergebnisse, müssen die rotierenden Teile ausgewuchtet werden.
Wir empfehlen eine Auswuchtgüte G 2.5 nach ISO 1940.

Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

Abb. 1

Abb. 2

Auswuchtgewindestifte



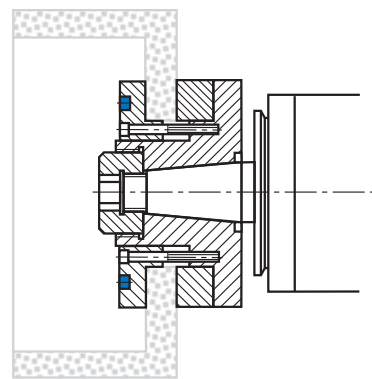
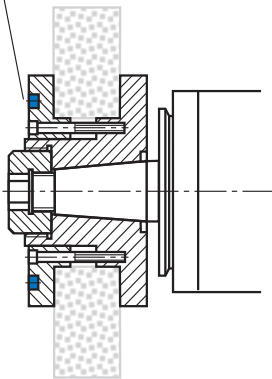
Flanschausführung MS

Flanschausführung MS

Abb. 3

Abb. 4

Auswuchtsteine



Flanschausführung SN

Flanschausführung SN

für Spindel	Schnittstelle	Abb.	Flanschabmessungen [mm]				Schleifkörper [mm]							max. Drehzahl ²⁾ ($v_c = 35 \text{ m/s}$) [1/min]
			P	Q	L ₁	L ₂	E	G ¹⁾	Gerade Scheibe F ₁ (Spannbereich)	Topfscheibe F ₂ U V				
TSAV 40	V 12	1+2	40	6	6	14	100	25	16 (11-16)	50	90	42	6600	
		1	40	6	6	---	80	25	16 (11-16)	---	---	---	8300	
TSAV 50 / TSEV 50	V 15	1+2	50	6	9	19	125	32	20 (14-20)	63	110	53	5300	
		1	50	6	9	---	100	32	20 (14-20)	---	---	---	6600	
TSAV 60 / TSEV 60	V 20	1+2	60	7	9	21	150	40	25 (17-25)	80	130	67	4400	
		2	60	7	9	---	125	40	25 (17-25)	---	---	---	5300	
TSAV 80 / TSEV 80	V 27	1+2	80	9	10	22	200	51	32 (21-32)	100	170	80	3300	
		2	80	9	10	---	150	51	32 (21-32)	---	---	---	4400	
TSAV 100 / TSEV 100	V 38	3+4	110	13	13	28	250	76	40 (20-40)	125	190	100	2600	
		1+2	110	13,5	13	30	175	76	40 (30-40)	---	---	---	3800	
TSAV 120 / TSEV 120	V 52	3+4	165	16	16	44	350	127	60 (25-60)	150	235	118	1900	
		1	120	15	16	---	200	76	60 (45-60)	---	---	---	3300	
TSAV 140 / TSEV 140	V 56	3+4	180	18	18	46	450	127	60 (32-60)	150	260	118	1400	
		1	140	14	18	---	250	76	60 (46-60)	---	---	---	2600	
TSAV 160 / TSEV 160	V 87	3+4	270	22	22	---	600	203	80 (40-80)	---	---	---	1100	
TSAV 200	V 87	3+4	270	22	22	---	600	203	80 (40-80)	---	---	---	1100	

Bestellbezeichnung:

Flansch **V** ■ / ■ / ■ / ■



Abzieher für Flansch **V 12 / V 15** / ...

Auswuchtdorn für Flansch **V 12 / V 15** / ...

1) Passung der Schleifscheibenflansche für Korund-Schleifkörper: G_{F7}

Passung der Schleifscheibenflansche für Diamant- oder CBN-Schleifkörper: G_{n4}

2) Bei der Auswahl der Schleifkörper ist zu beachten, dass sie für die jeweilige Arbeitsgeschwindigkeit zugelassen sind.

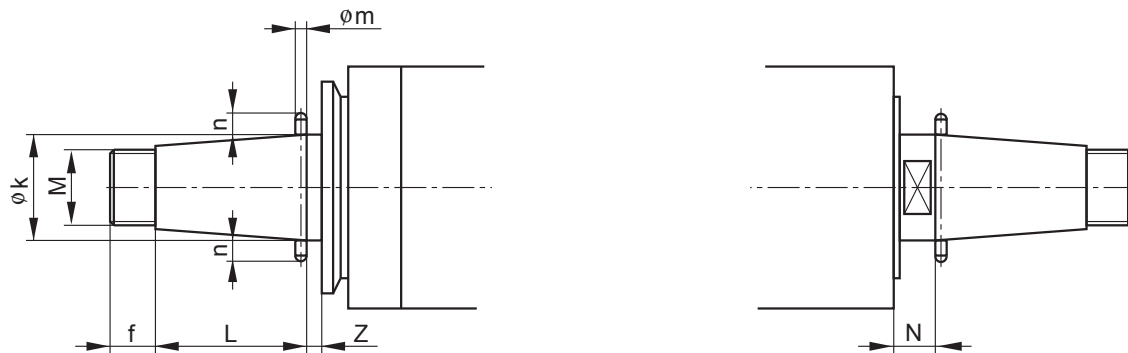
TSAV / TSEV 50 - 80:

- Flanchsausführung MS (Abb. 1, 2):
Option: Verdrehsicherungsnut

Ab TSAV / TSEV 100:

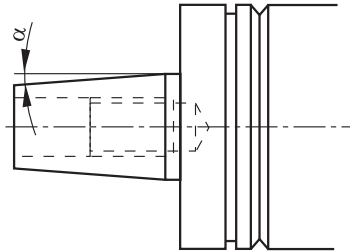
- Flanchsausführung SN (Abb. 3, 4):
Standard: Verdrehsicherungsnut

Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

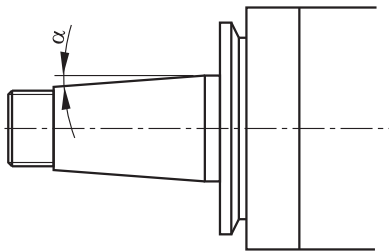


für Spindel	Schnittstelle	Schnittstellenmaße [mm]			Abmessungen [mm]				
		k	L	M	f	m	n	Z	N
TSAV 40	V 12	12,83	15	M 10 x 1	7				
TSAV 50	V 15	15,5	20	M 12 x 1	7	3	3	3	8
TSAV 60	V 20	20	25	M 16 x 1	10	3	3	3	9
TSAV 80	V 27	27,67	35	M 20 x 1	12	4	3	4	12
TSAV 100	V 38	38	52,5	M 30 x 1	12,5	5	4	4	15
TSAV 120	V 52	52	65	M 36 x 1	17,5	6	5	5	18
TSAV 140	V 56	56	75	M 40 x 1,5	17,5	6	5	5	18
TSAV 160	V 87	87	110	M 65 x 1,5	20	8	6	6	21
TSAV 200	V 87	87	110	M 65 x 1,5	20	8	6	6	24
TSEV 50	V 15	15,5	20	M 12 x 1	7	3	3	8	
TSEV 60	V 20	20	25	M 16 x 1	10	3	3	9	
TSEV 80	V 27	27,67	35	M 20 x 1	12	4	3	12	
TSEV 100	V 38	38	52,5	M 30 x 1	12,5	5	4	15	
TSEV 120	V 52	52	65	M 36 x 1	17,5	6	5	18	
TSEV 140	V 52	56	75	M 40 x 1,5	17,5	6	5	18	
TSEV 160	V 87	87	110	M 65 x 1,5	20	8	6	24	

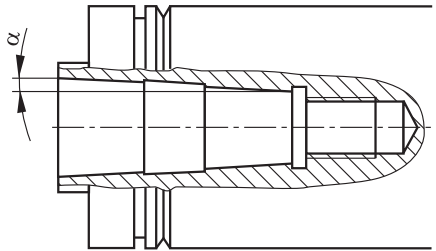
Kegelwinkel



für Spindel	Schnittstelle	Kegelwinkel α
TSA 20	A 07	3° 50' 03"
TSA 26	A 08	3° 49' 33"
TSA 32	A 10	3° 49' 19"
TSA 40	A 10	3° 49' 19"
TSA 50	A 13	3° 48' 28"
TSA 60	A 18	3° 48' 13"
TSA 80	A 27	3° 48' 55"
TSA 100	A 38	3° 50' 28"



für Spindel	Schnittstelle	Kegelwinkel α
TSAV 40	V 12	3° 49' 15"
TSAV 50 / TSEV 50	V 15	3° 49' 06"
TSAV 60 / TSEV 60	V 20	3° 48' 51"
TSAV 80 / TSEV 80	V 27	3° 48' 55"
TSEV 100 / TSAV 100	V 38	3° 50' 28"
TSAV 120 / TSEV 120	V 52	3° 48' 51"
TSAV 140 / TSEV 140	V 56	3° 49' 27"
TSAV 160 / TSEV 160	V 87	3° 48' 48"
TSAV 200	V 87	3° 48' 48"

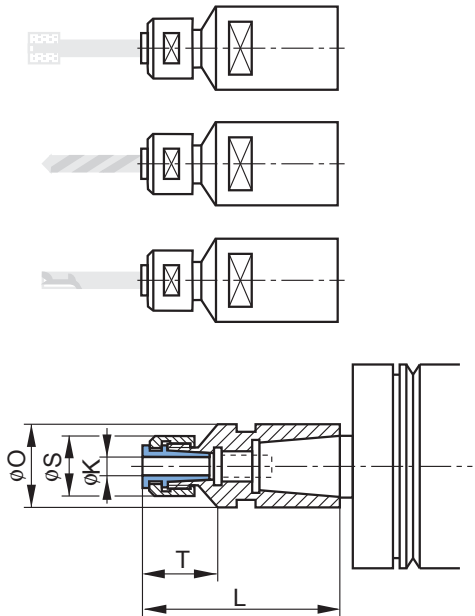


für Spindel	Schnittstelle	Kegelwinkel α
TSI 40	I 10	3° 49' 00"
TSI 50	I 14	3° 48' 42"
TSI 60	I 18	3° 48' 52"
TSI 80	I 25	3° 48' 49"
TSI 100	I 32	3° 49' 00"

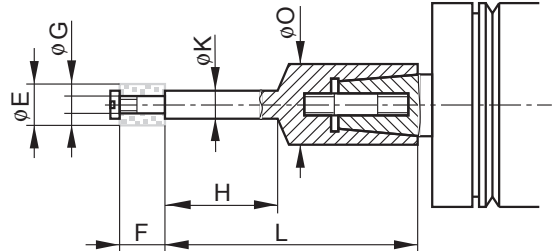
Kegelwinkel α nach GMN Standard.

Werkzeugaufnahmen

TSA - Zangenfutter



TSA - Schleifdorn

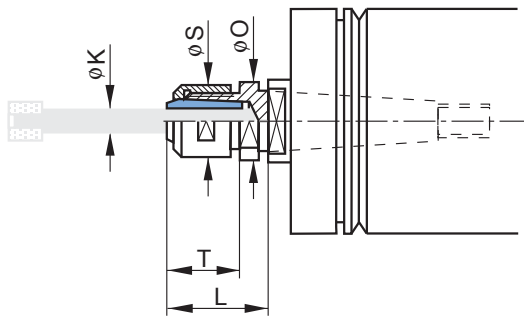


für Spindel	Schnittstelle	Abmessungen [mm]				
		K	T	L	S	O
TSA 20	A 07	2 3 4	13,5	36	14	10,5
TSA 26	A 08	2 3 4	13,5	37	14	12
TSA 32	A 10	2 3 4	13,5	37	14	13,5
TSA 40	A 10	3 4 5 6	15,5	42	16	13,5
TSA 50	A 13	3 4 5 6	15,5	47	16	18
TSA 60	A 18	3 4 5 6	15,5	54	16	23
TSA 80	A 27	6 8 10 12	27	87	35	34

Bestellbezeichnung:
 Zangenfutter **A** ■ / ■
 ————— Hülsendurchmesser 20 / 26 / ...
 ————— Schnittstelle A 07 / A 08 / ...
 Spannzange
 für Zangenfutter **A** ■ / ■ - ■
 ————— K
 ————— Hülsendurchmesser 20 / ...
 ————— Schnittstelle A 07 / A 08 / ...

Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

TSI - Zangenfutter



für Spindel	Schnittstelle	Abmessungen [mm]				
		K	T	L	S	O
TSI 40	I 10	3	15,5	25	16	13,5
		4				
		5				
		6				
TSI 50	I 14	3	15,5	25	16	18
		4				
		5				
		6				
TSI 60	I 18	3	15,5	28	16	23
		4				
		5				
		6				
TSI 80	I 25	6	36	43	35	34
		8				
		10				
		12				

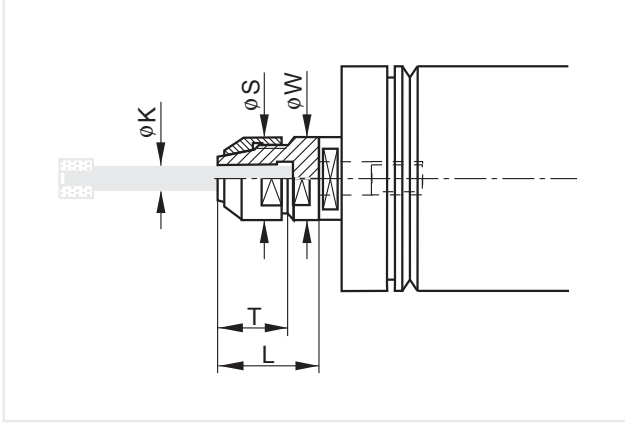
Bestellbezeichnung:

Zangenfutter I ■ — Schnittstelle I 10 / I 14 / ...

Spannzange für Zangenfutter I ■ - ■ — K — Schnittstelle I 10 / I 14 / ...

Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

TSP - Spannfutter



für Spindel	Schnittstelle D [d] / [W]	Abmessungen [mm]			
		K	T	L	S
TSP 40	D 08/14	3	20	26	14
TSP 50	D 10/18	6	20	30	18
TSP 60	D 14/23	6	20	30	23

Bestellbezeichnung:

Spannfutter D 08/14 / ...

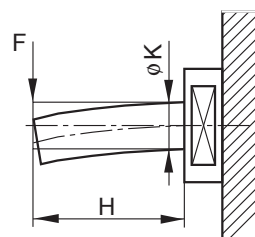
Bei Bestellung bitte Drehrichtung, siehe Seite 35, angeben.

Spindeltyp	Schnittgeschwindigkeit bei Spindel-Nenn Drehzahl [m/s]								Schleifdornaufnahme			
									Bezeichnung	H ₀	SW	
TSP 40 c	23	29	37						D 08/14	6	13	
TSP 40	19	24	31						D 08/14	6	13	
TSP 50 c		22	29	35	44				D 10/18	8	16	
TSP 50		18	24	29	37				D 10/18	8	16	
TSP 60 c			24	29	37	46			D 14/23	8	21	
TSP 60			20	25	31	39			D 14/23	8	21	
TSP 80 c				21	26	33	42		D 16/33	10	27	
TSP 80				17	21	26	34		D 16/33	10	27	
TSP 100 c						26	34	42	52	D 28/43	12	38
TSP 100						20	25	31	39	D 28/43	12	38

TSI 40 c	23	29	37							I 10	5	11
TSI 40	19	24	31							I 10	5	11
TSI 50 c		22	29	35	44					I 14	6	15
TSI 50		18	24	29	37					I 14	6	15
TSI 60 c			24	29	37	46				I 18	6	19
TSI 60			20	25	31	39				I 18	6	19
TSI 80 c				21	26	33	42			I 25	8	27
TSI 80				17	21	26	34			I 25	8	27
TSI 100 c						26	34	42	52	I 32	10	41
TSI 100						20	25	31	39	I 32	10	41

für Schleifscheiben- abmessungen [mm]	E	8	10	13	16	20	25	32	40	50	<p>Paßloch zu Abb. 3 und 4</p>
	F	10	10	13	16	20	25	25	32	40	
	G	3	3	4	6	8	10	13	16	20	
Dorndurchmesser	K	5	6	8	10	13	16	20	25	32	
Scheibenbefestigung	KI	KI	PS	PS	PS	PS	PS	MU	MU		
siehe Abb.	2	2	3+4	3+4	3+4	3+4	3+4	5	5		
Paßschrauben- aufnahme	d ₁		4	6	8	10	13				
	M ₁		M3	M5	M6	M8	M12				
	L ₅		5	7	9	12	13				
	L ₆		8	11	12	14	17				

Dornsteifigkeit [N/μm]	Schleifdorndurchmesser K [mm]									
	5	6	8	10	13	16	20	25	32	
Schleifdornlänge H [mm]	16	4,7	9,8							
	20	2,4	5,0	15,8	38,7					
	25	1,2	2,6	8,1	19,8	56,5				
	32			3,9	9,4	27	61,9	151		
	40				4,8	13,8	31,7	77,3	189	
	50					7,1	16,2	39,6	96,6	259
	63						8,1	19,8	48,3	130
	80								23,6	63,3
	100									32,4



Die Abbildungen 2 bis 5 sind als Ausführungsbeispiele für TSP- bzw. TSI-Schleifdorne zu sehen.

Abb. 2: TSP - Schleifdorn, gekittet (KI)

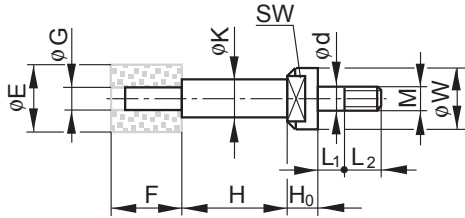


Abb. 3: TSP - Schleifdorn mit Paßschraube (PS)

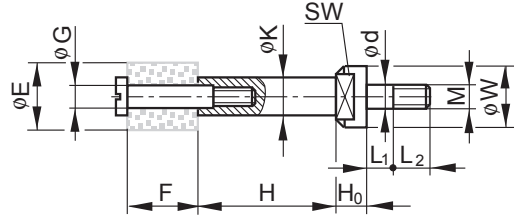


Abb. 4: TSP - Schleifdorn für Schleifscheiben auf Gewindestift (PS)

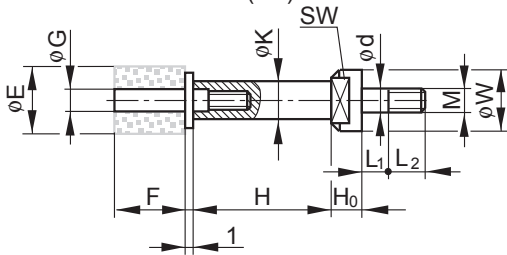


Abb. 5: TSP - Schleifdorn mit Mutter (MU)

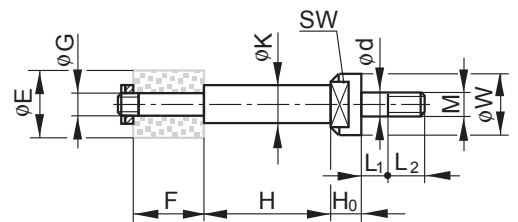


Abb. 2: TSI - Schleifdorn, gekittet (KI)

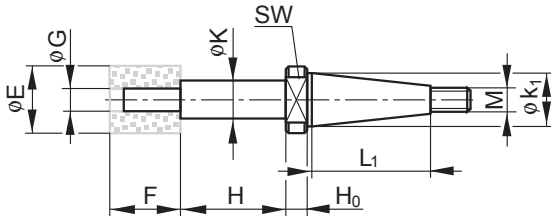


Abb. 3: TSI - Schleifdorn mit Paßschraube (PS)

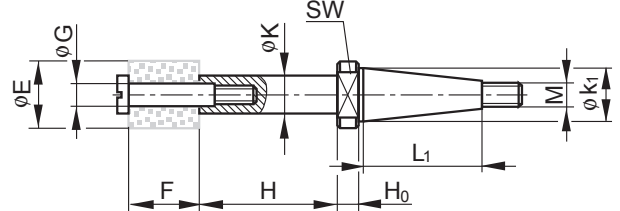


Abb. 4: TSI - Schleifdorn für Schleifscheiben auf Gewindestift (PS)

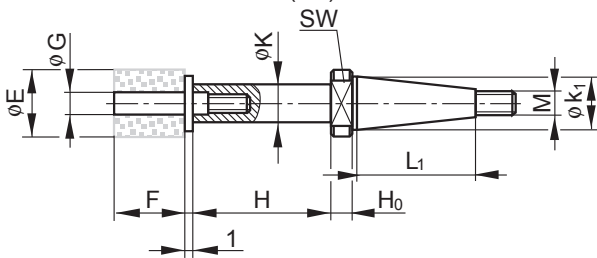
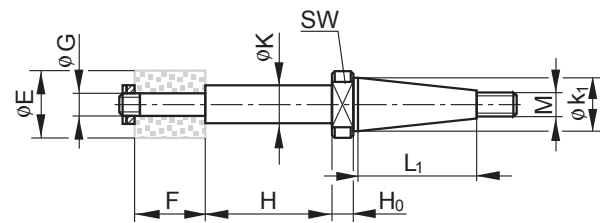
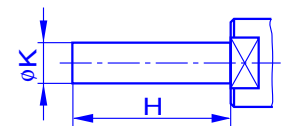


Abb. 5: TSI - Schleifdorn mit Mutter (MU)

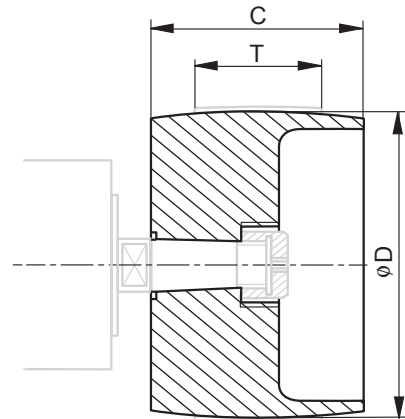
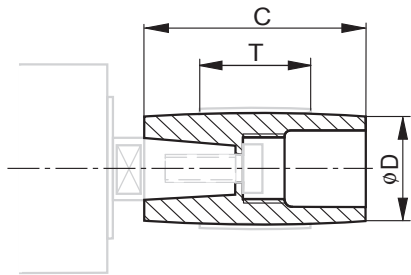


TSP - / TSI - Schleifdorn - Halbfabrikate

Halbfabrikate	Schnittstelle	K [mm]	H [mm]	Schnittstelle	Halbfabrikate
TSP 40 (c)	D08/14	13	70	I 10	TSI 40 (c)
TSP 50 (c)	D10/18	18	90	I 14	TSI 50 (c)
TSP 60 (c)	D14/23	23	135	I 18	TSI 60 (c)
TSP 80 (c)	D16/33	33	180	I 25	TSI 80 (c)
TSP 100 (c)	D28/43	43	240	I 32	TSI 100 (c)



		Grenzdrehzahlen [1/min]			
Schleifdorn-Aufnahme: D 08/14 I 10		H [mm]			
Spindel-Bezeichnung	K [mm]	< 16	20	25	32
TSP 40 c TSI 40 c	5	54000			
	6	55000	53000		
	8	55000	55000	52000	50000
TSP 40 TSI 40	5	45000			
	6	45000	45000		
	8	45000	45000	45000	45000
Schleifdorn-Aufnahme: D 10/18 I 14		H [mm]			
Spindel-Bezeichnung	K [mm]	< 25	32	40	
TSP 50 c TSI 50 c	6	42000			
	8	42000	42000		
	10	42000	42000	42000	
TSP 50 TSI 50	6	35000			
	8	35000	35000		
	10	35000	35000	35000	
Schleifdorn-Aufnahme: D 14/23 I 18		H [mm]			
Spindel-Bezeichnung	K [mm]	< 32	40	50	63
TSP 60 c TSI 60 c	8	35000			
	10	35000	35000	30000	
	13	35000	35000	35000	
	16	35000	35000	35000	35000
TSP 60 TSI 60	8	30000			
	10	30000	30000	30000	
	13	30000	30000	30000	
	16	30000	30000	30000	30000
Schleifdorn-Aufnahme: D 16/33 I 25		H [mm]			
Spindel-Bezeichnung	K [mm]	< 63	80		
TSP 80 c TSI 80 c	10	25000			
	13	25000	25000		
	16	25000	25000		
	20	25000	25000		
TSP 80 TSI 80	10	20000			
	13	20000	20000		
	16	20000	20000		
	20	20000	20000		
Schleifdorn-Aufnahme: D 28/43 I 32		H [mm]			
Spindel-Bezeichnung	K [mm]	< 80	100	125	160
TSP 100 c TSI 100 c	16	20000			
	20	20000	20000		
	25	20000	20000	18000	
	32	20000	20000	20000	18000
TSP 100 TSI 100	16	15000			
	20	15000	15000		
	25	15000	15000	15000	
	32	15000	15000	15000	15000



für Spindel TSA, TSI, TSP	Abmessungen [mm]		
	D	C	T
A 07	14 28	20	10
A 08	16 36	25	15
A 10	18 50	30	20
	17 20 25 63	40	
	20 25 35 80	50	
	25 32 40 100	60	
A 13	40 45 50 56 125	70	50
	20 25 35 80	50	30
	25 32 40 100	60	40
	50 63 160	80	60

für Spindel TSAV	Abmessungen [mm]		
	D	C	T
V 12	40 50	40	30
V 15	50 63	50	40
V 20	63 80	60	50
V 27	80 100	70	60
V 38	80 125	80	50
V 52	90 160	100	80
V 56	120 210	100	80
V 87	280	130	100

Bestellbezeichnung:

Riemenscheibe **A** ■ - ■
 \swarrow \searrow
 D Schnittstelle A 07 / A 08 / ...
 Abzieher für Riemenscheibe **A 07** / ...

Riemenscheibe **V** ■ - ■

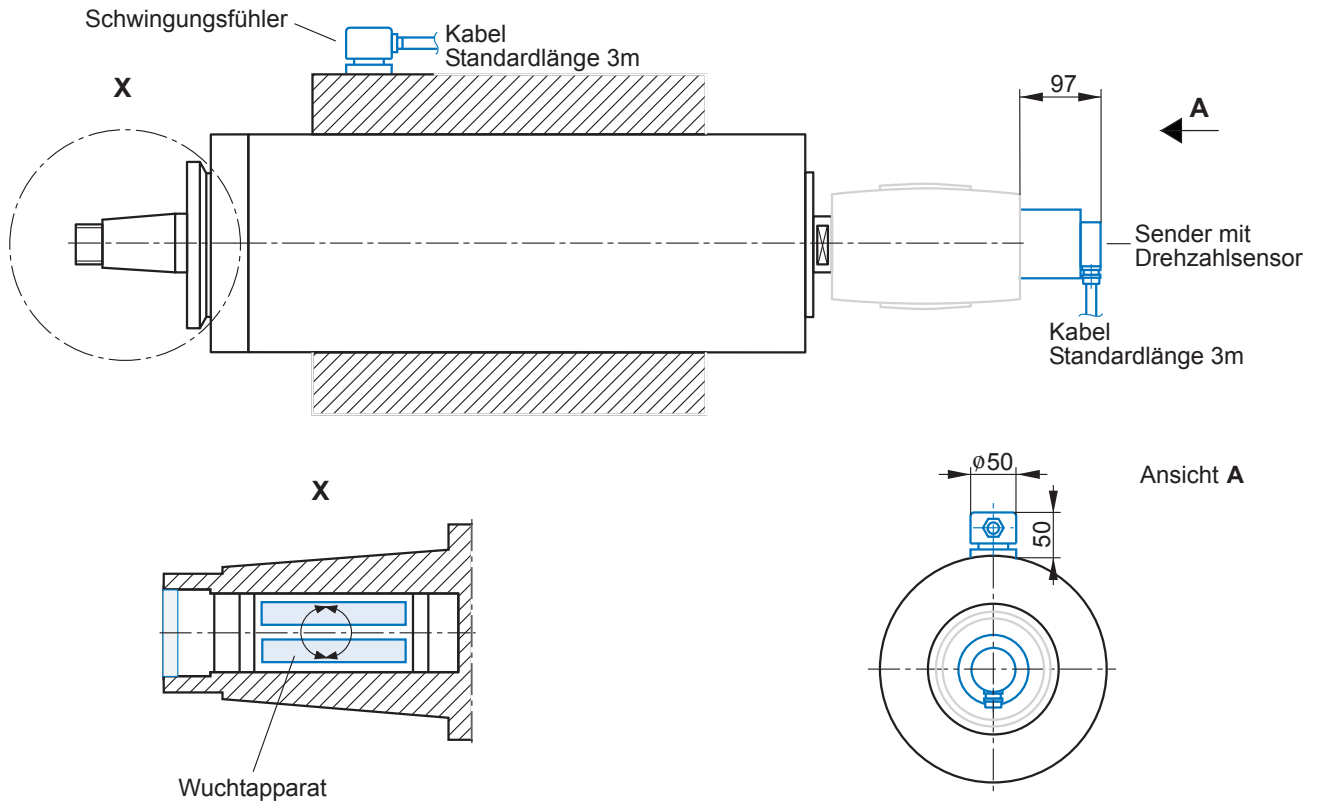
\swarrow \searrow
 D Schnittstelle V 12 / V 15 / ...
 Abzieher für Riemenscheibe **V 12** / ...

V 15 - V 27 (TSAV 50 - TSAV 80):

- Option: Verdrehsicherungsnut

Ab V 38 (TSAV 100):

- Standard: Verdrehsicherungsnut



Elektromechanisches Auswuchtsystem für TSAV-Spindeln mit Hülsendurchmesser 160 und 200 mm

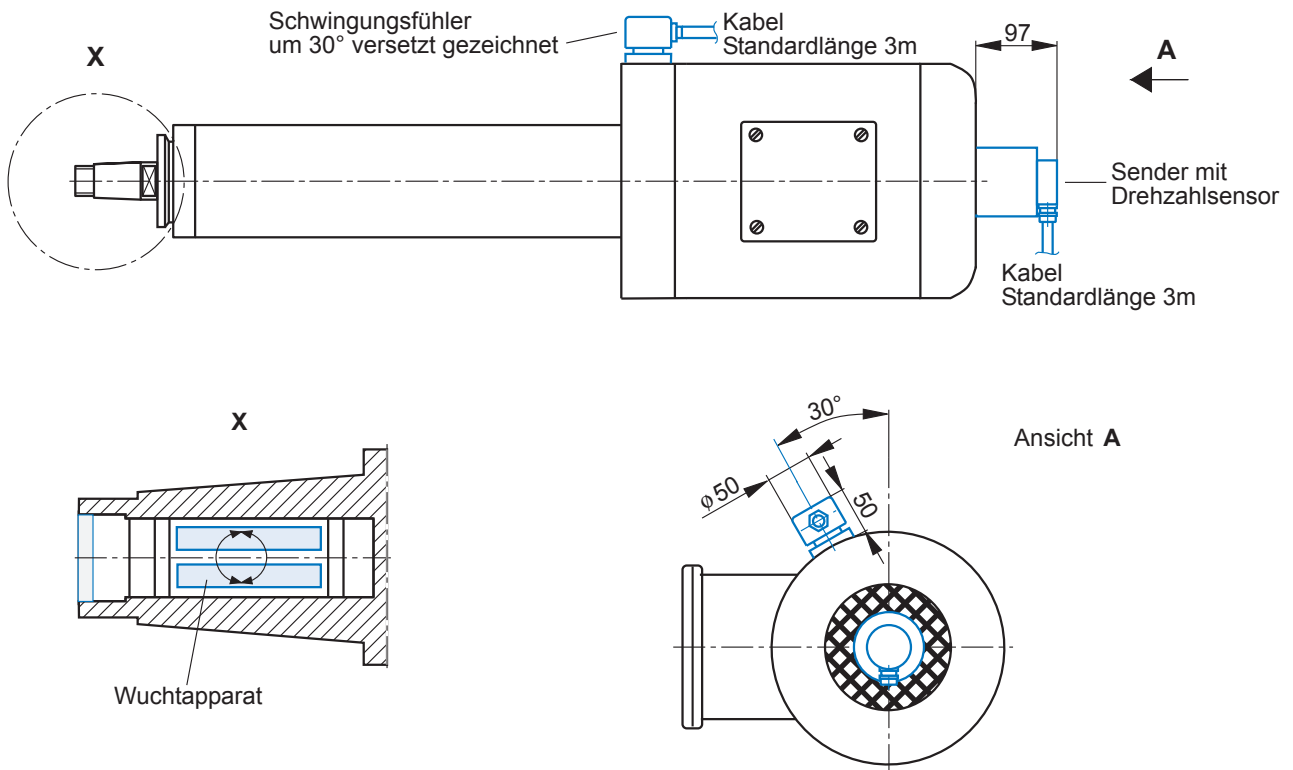
TSAV 160 x 400	TSAV 200 x 400
TSAV 160 x 500	TSAV 200 x 500
TSAV 160 x 630	TSAV 200 x 630

bestehend aus:

- Wuchtapparat
- Schwingungsfühler
- Sender mit Drehzahlsensor

optional: • Verlängerungskabel für Schwingungsfühler
• Verlängerungskabel für Wuchtapparat

Anzeige- und Steuerelektronik, siehe Seite 30



Elektromechanisches Auswuchtsystem für TSEV-Spindeln mit Hülsendurchmesser 160 mm

TSEV 160 x 400 - ...
TSEV 160 x 500 - ...

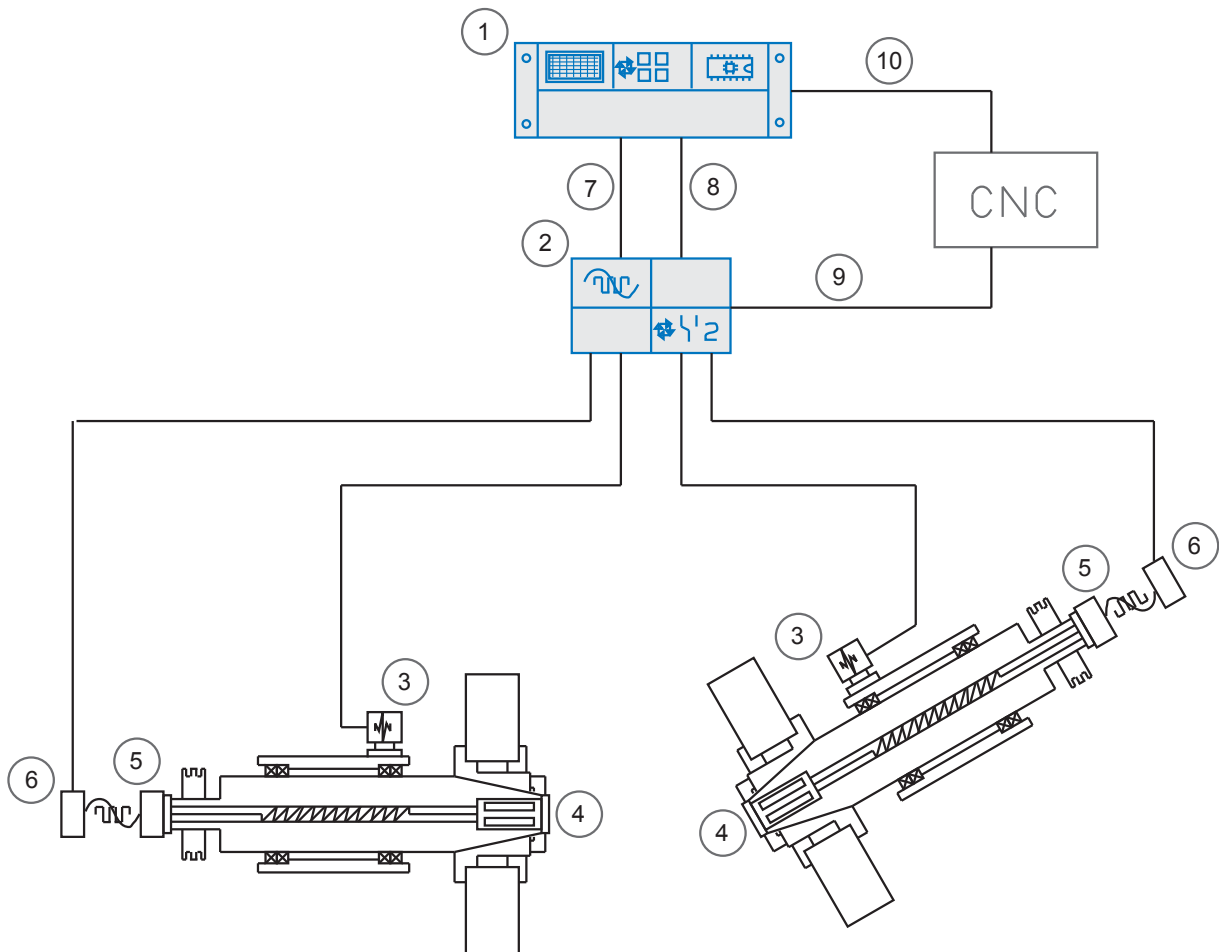
bestehend aus:

- Wuchtapparat
- Schwingungsfühler
- Sender mit Drehzahlsensor

optional: • Verlängerungskabel für Schwingungsfühler
• Verlängerungskabel für Wuchtapparat

Anzeige- und Steuerelektronik, siehe Seite 30

Automatisches Auswuchtssystem



① Anzeige- und Steuergerät

Option bei Anschluß von 2 Spindeln
für abwechselnden Betrieb:

② Umschalteneinheit

Im Lieferumfang der Spindel enthalten:

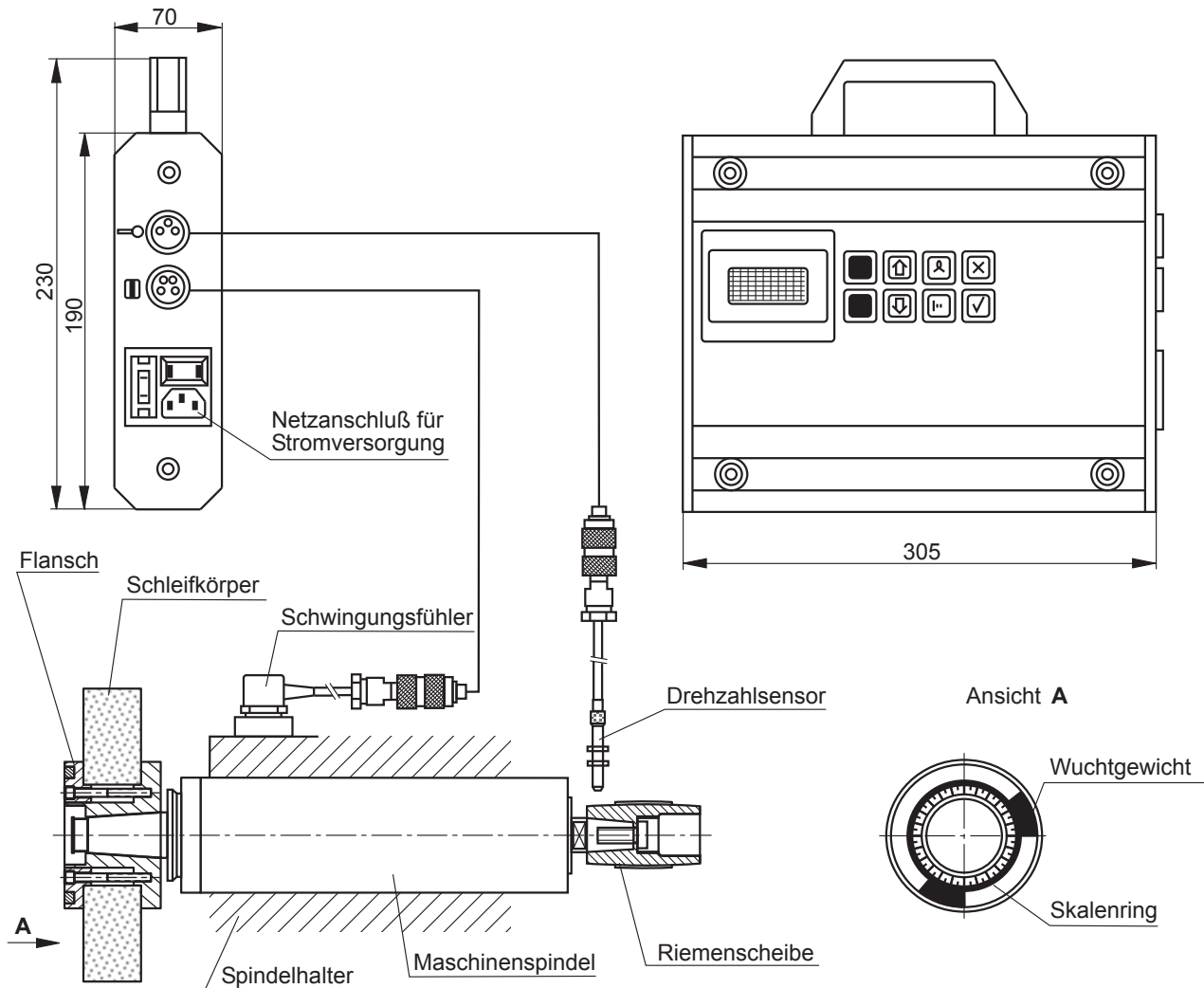
- ③ Schwingungsfühler mit 3m Kabel
Option: Verlängerungskabel
- ④ Einbau - Auswuchtapparat
- ⑤ Empfänger
- ⑥ Sender mit integriertem Drehzahlsensor
3m Kabel
Option: Verlängerungskabel

Zubehör:

- ⑦ Verbindungskabel
- ⑧ Verbindungskabel
- ⑨ Verbindungskabel

Bei Bestellung bitte Länge angeben.

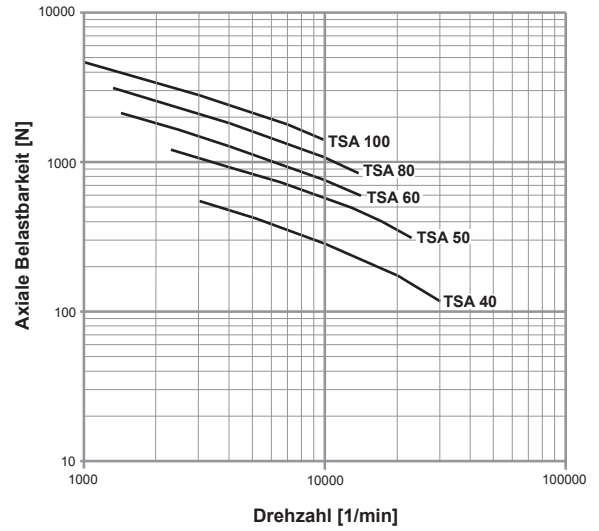
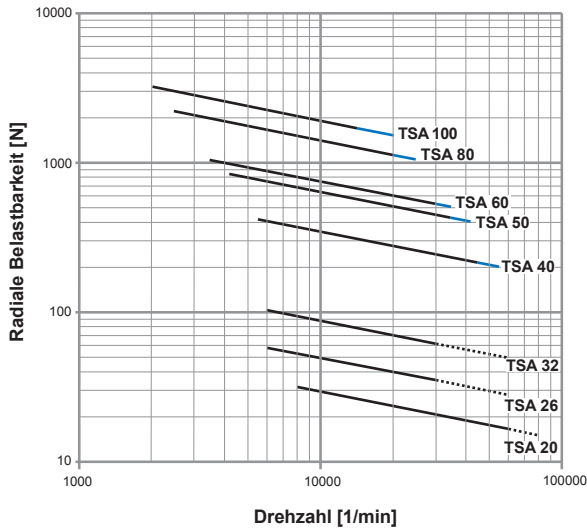
Mobiles Auswuchtgerät



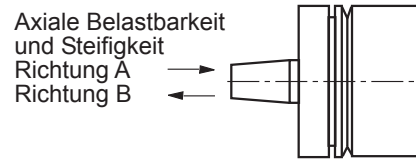
In jedem Rotationskörper ist eine gewisse Unwucht vorhanden, die bei Drehung eine sinusförmige Schwingung hervorruft. Um die Auswirkungen der Unwuchtkräfte zu minimieren, müssen die ungleichen Massenverteilungen von rotierenden Teilen begrenzt werden. Wellen von GMN-Präzisionsspindeln sind grundsätzlich ausgewuchtet. Bedingt durch die steigenden Schnittgeschwindigkeiten ist dieser Vorgang auch für Werkzeuge erforderlich. Für größere Spindelabmessungen stehen automatische Auswuchtssysteme zur Verfügung. Bei kleinen Spindeln empfiehlt sich der Einsatz des mobilen Auswuchtgerätes.

Arbeitsablauf

- Schwingungsfühler auf Spindelhalter mit Magnetfuß aufsetzen
- Drehzahlsensor an rotierendem Teil positionieren
- Automatisch:
 - Erfassung der Spindeldrehzahl
 - Erfassung der Spindelschwingung
 - Bestimmung der Unwuchtschwingung
 - Berechnung und Anzeige der Korrekturwerte
- Positionieren der Auswuchtgewichte
- Kontrolle und gegebenenfalls Korrektur

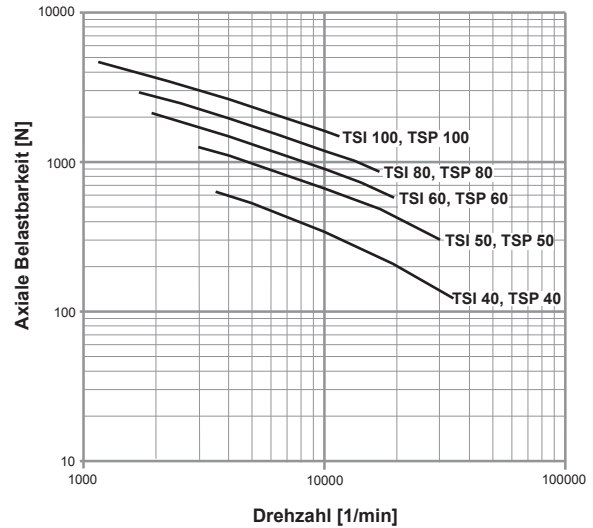
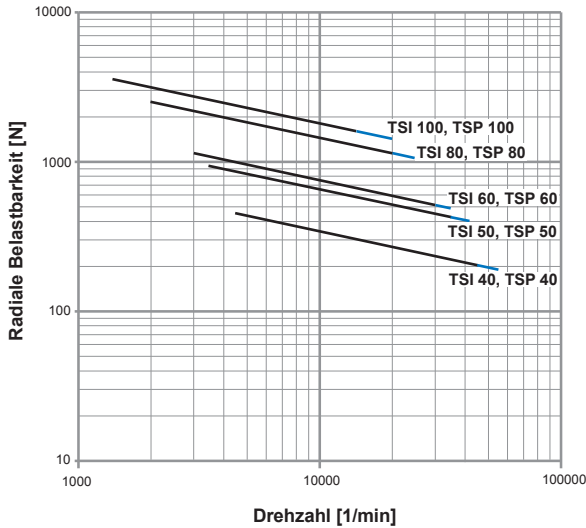


Bezeichnung	Steifigkeit [N/μm]		Belastbarkeit [N]		
	axial A u. B	radial	axial A	B	radial
TSA 20 x 125 TSA 20 x 160	12	3,5	70 ¹⁾	35 ¹⁾	siehe Diagramm
TSA 20 x 200 TSA 20 x 250	17	3,5	70 ¹⁾	70 ¹⁾	
TSA 26 x 125 TSA 26 x 160 TSA 26 x 200	14	5,0	70 ¹⁾	35 ¹⁾	
TSA 26 x 250 TSA 26 x 315	20	5,0	70 ¹⁾	70 ¹⁾	
TSA 32 x 125 TSA 32 x 160 TSA 32 x 200	15	8,0	70 ¹⁾	35 ¹⁾	
TSA 32 x 250 TSA 32 x 315 TSA 32 x 355	21	8,0	70 ¹⁾	70 ¹⁾	
TSA 40* TSA 50* TSA 60*	32 41 51	25 41 57	siehe Diagramm	150 225 300	
TSA 80* TSA 100*	67 78	96 113		450 540	



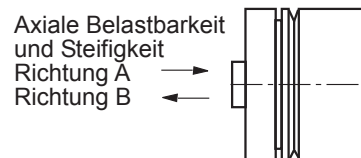
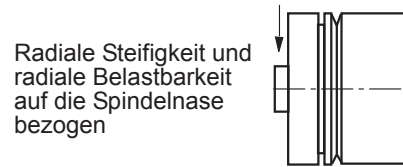
* Daten gelten für alle Spindellängen

¹⁾ Bei niedrigen Drehzahlen (<0,4 Katalog-Drehzahl) sind kurzzeitig die doppelten bis dreifachen Werte für die Axialbelastung zulässig, wenn an die Laufruhe unter dieser Axialbelastung keine hohen Ansprüche gestellt wird.



Bezeichnung	Steifigkeit [N/μm]		Belastbarkeit [N]		
	axial A u. B	radial	A	B	radial
TSI / TSP 40	32	36	siehe Diagramm	150	siehe Diagramm
TSI / TSP 50	41	65		225	
TSI / TSP 60	51	85		300	
TSI / TSP 80	67	140	450		
TSI / TSP 100	78	170	540		

Daten gelten für alle Spindellängen



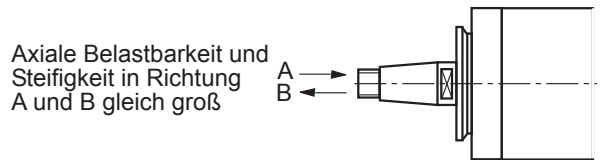
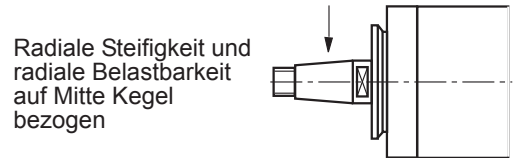
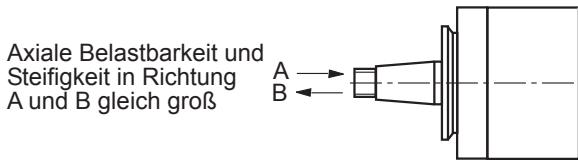
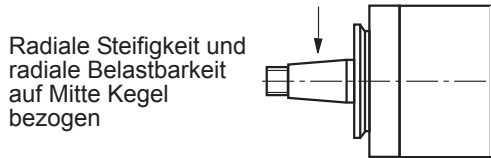
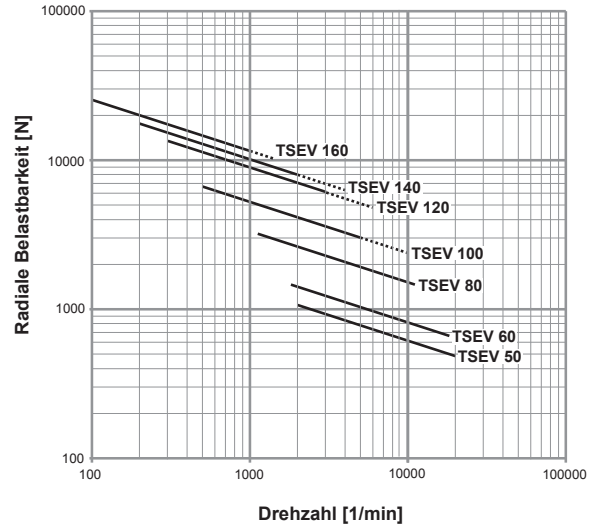
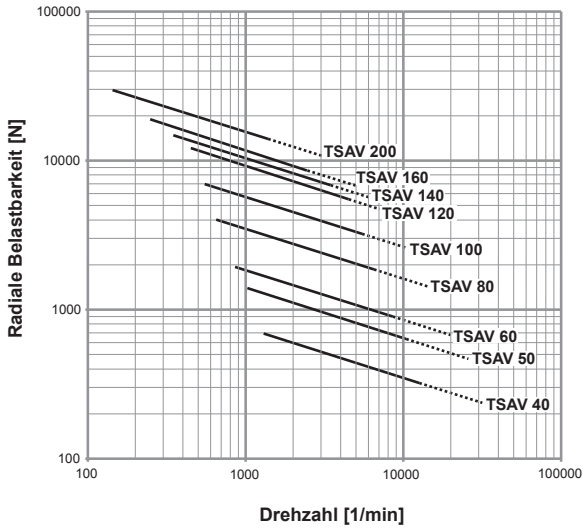
Die hier angegebenen Daten sind Richtwerte zur Auswahl der für einen bestimmten Anwendungsfall geeigneten Spindel.

Die Belastbarkeit bezieht sich auf reine Radialbelastung bzw. reine Axialbelastung. Bei Kombination können die Spindeln nicht mit den angegebenen Höchstwerten belastet werden.

Durch verschiedene Maßnahmen bei der Montage der Spindeln können die Daten in gewissen Grenzen optimal auf Ihren Anwendungsfall abgestimmt werden. Nennen Sie uns daher Ihre Einsatzdaten, damit wir auf Grund unserer Erfahrungen die **für Sie optimale Ausführung** bestimmen.

Für die Berechnung der Belastbarkeit ist eine Lebensdauer von 5000 Stunden zugrunde gelegt.

Die Tabellen enthalten die radialen und axialen Steifigkeiten, gemessen bei stehender Welle.



Bezeichnung	Steifigkeit [N/μm]		Belastbarkeit [N]		siehe Diagramm
	axial	radial	axial ¹⁾	radial	
TS 40	56	29	300		siehe Diagramm
TS 50	75	37	600		
TS 60	90	60	600		
TS 80	133	75	1500		
TS 100	165	108	2400		
TS 120	212	170	3000		
TS 140	230	170	3600		
TS 160	300	245	4800		
TS 200	345	342	6000		

Bezeichnung	Steifigkeit [N/μm]		Belastbarkeit [N]		siehe Diagramm
	axial	radial	axial ¹⁾	radial	
TSE 50	75	28	600		siehe Diagramm
TSE 60	90	45	600		
TSE 80	133	56	1500		
TSE 100	165	80	2400		
TSE 120	212	132	3000		
TSE 140	230	132	3600		
TSE 160	300	195	4800		

Daten gelten für alle Spindellängen

Daten gelten für alle Spindellängen

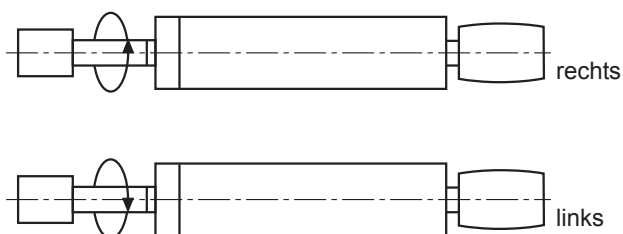
¹⁾ Kurzzeitig sind die doppelten bis dreifachen Werte für die Axialbelastung zulässig, wenn an die Laufruhe unter dieser Axialbelastung keine hohen Ansprüche gestellt wird.

Hinweise

Für das Bearbeiten von Serienteilen oder für immer wiederkehrender gleichartiger Operationen sollte die bestgeeignete Spindel aus dem großen GMN Fertigungsprogramm eingesetzt werden.

Bei ihrer Auswahl ist zu beachten:

1. Spindel - Ø so groß und Spindellänge so kurz wie möglich halten.
2. Werkzeug und dessen Aufnahme (z. B. Dorn, Flansch) so groß und kräftig und so kurz wie möglich ausführen.
3. Stets mit der, der wirtschaftlichsten Schnittgeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl arbeiten.
4. Wenn für den gleichen Zweck sowohl eine Riemen- als auch eine Motorspindel verwendet werden kann, ist die Motorspindel vorzuziehen, da bei dieser der Riemenzug entfällt.
5. Bei Bestellung Drehrichtung angeben.



Schleifkörper

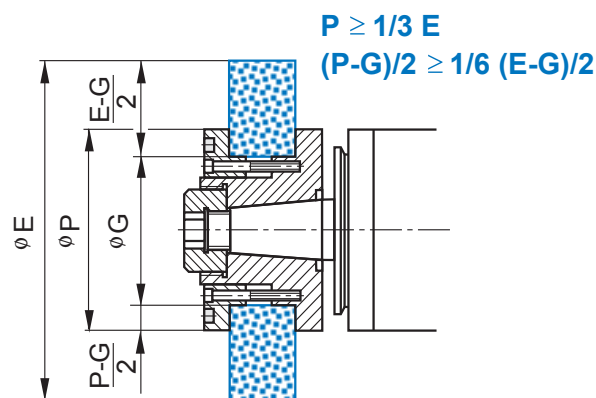
Die Abmessungen der Schleifkörper des vorliegenden Kataloges sind weitgehend DIN 69 120 entnommen. Die geeignetsten Schleifkörper sind am besten im Einvernehmen mit den Herstellerfirmen auszuwählen.

Bei Umfangsgeschwindigkeiten, die von der allgemeinen Arbeitsgeschwindigkeit entsprechend den Unfallverhütungsvorschriften abweichen, sind die jeweils aktuellen, gültigen Vorschriften zu beachten.

Zur Unfallverhütung müssen Schleifkörper über Ø 50 mm mit einem Schutz gegen Zerspringen abgedeckt sein. Beim Innenschleifen muß der Schleifkörper durch eine klapp- oder schwenkbare Schutzvorrichtung gegen Berühren gesichert sein.

Schleifkörper sind mit Spannflanschen aus Gußeisen oder Stahl zu befestigen, wenn nicht die Art der Arbeit oder des Schleifkörpers eine andere Befestigungsart verlangt. Sie müssen sich leicht auf die Aufnahme aufschieben lassen.

Zwischen Schleifkörper und den Spannflanschen sind Zwischenlagen aus elastischem Stoff (z.B. Pappe) zu legen, sofern diese nicht auf den Schleifkörper aufgeklebt sind. Die Spannflansche müssen gleich groß und auf der Anlagefläche gleich geformt sein. Sie müssen die Schleifkörper mindestens 1/6 ihrer Höhe überdecken und mindestens 1/3 des Schleifkörperdurchmessers haben.



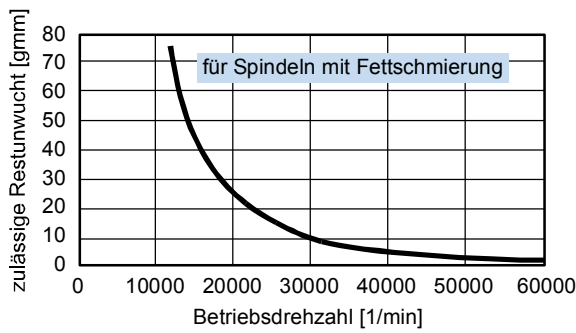
Sehr kleine Schleifkörper werden aufgeklebt.

Vorteil:

Ein Zerspringen des Schleifkörpers durch zu starkes Festziehen der Spannmutter wird vermieden, es gibt keine Unwucht, die durch die Mutter entstehen könnte. Dadurch ruhiger Lauf der Spindel und besseres Schleifergebnis.

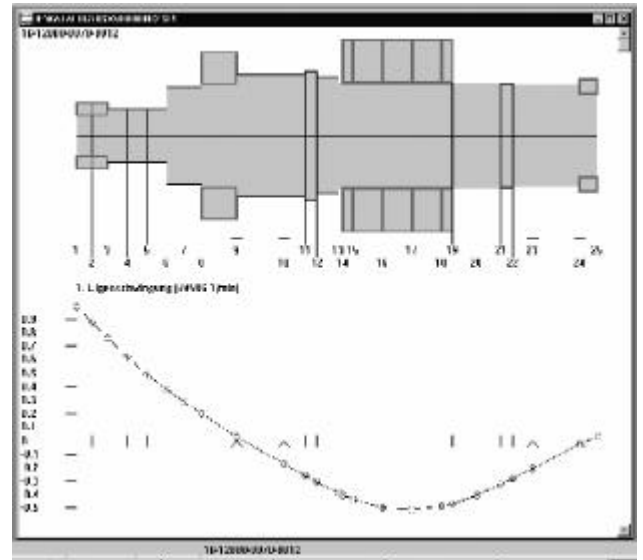
Hinweise

In jeder Spindelwelle und in jedem Werkzeug ist eine gewisse Unwucht vorhanden, die bei Rotation eine sinusförmige Schwingung hervorruft. Um die Auswirkungen der Unwuchtkräfte zu minimieren, müssen die ungleichen Massenverteilungen von rotierenden Teilen begrenzt werden. Wellen von GMN-Spindeln sind grundsätzlich ausgewuchtet. Bedingt durch die steigenden Schnittgeschwindigkeiten ist dieser Vorgang auch für Werkzeuge erforderlich. Für die Präzisionszerspanung wird eine max. Restunwucht am Werkzeug gemäß nachfolgendem Diagramm empfohlen.



Es ist ratsam, sich bereits bei Auswahl der Spindeln beraten zu lassen, wenn Werkzeuge mit außergewöhnlichen Abmessungen oder Massen eingesetzt werden sollen.

Wir berechnen für unsere Kunden das statische und dynamische Verhalten des Systems Spindel - Werkzeug und arbeiten - falls erforderlich - Vorschläge zur Verbesserung aus. Neben den Biegelinien für vorgegebene Belastungen können Steifigkeit, Lagerbelastungen und bis zu 5 Eigenfrequenzen ermittelt werden.



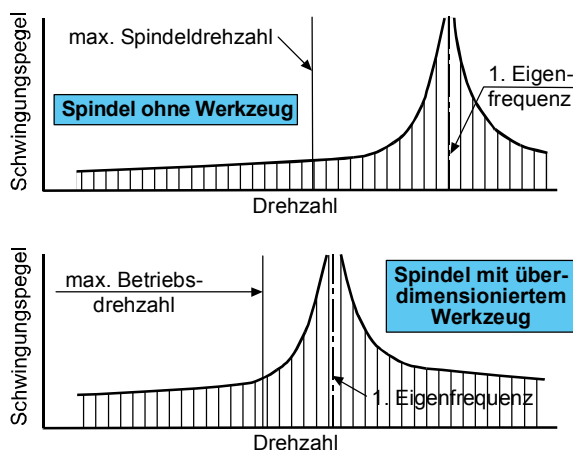
Kritische Drehzahl

GMN Maschinenspindeln sind so ausgelegt, daß die kritische Drehzahl über der max. Betriebsdrehzahl liegt. Durch die Werkzeuge kann die 1. Eigenfrequenz des Spindel - Werkzeugsystems soweit herabgesetzt werden, daß sie im Drehzahlbereich der Spindel liegt. Dies führt nicht nur zu einer Verschlechterung des Bearbeitungsergebnisses, sondern auch zu einer Gefährdung des Bedienungspersonals und der Produktionsmittel.

Fliehkräfte am Werkzeug

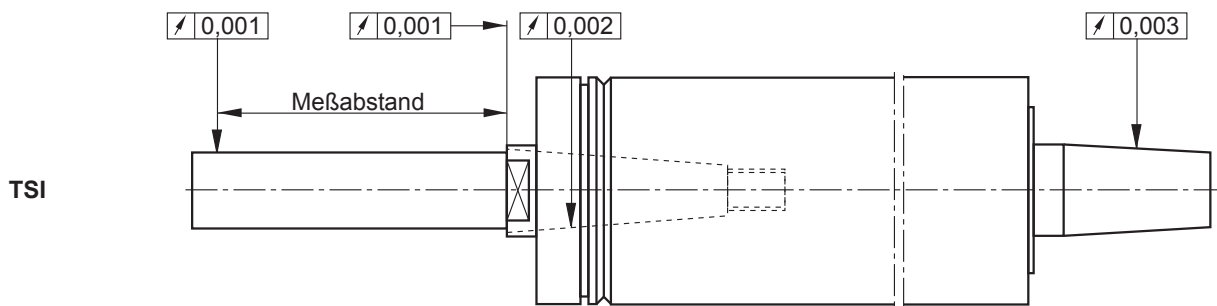
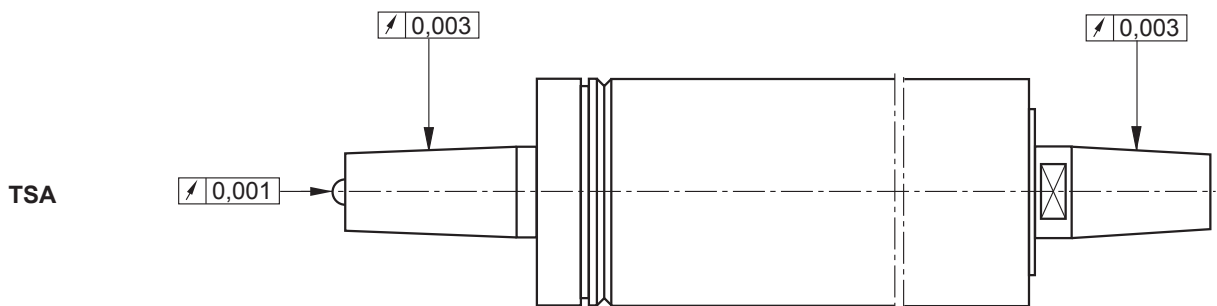
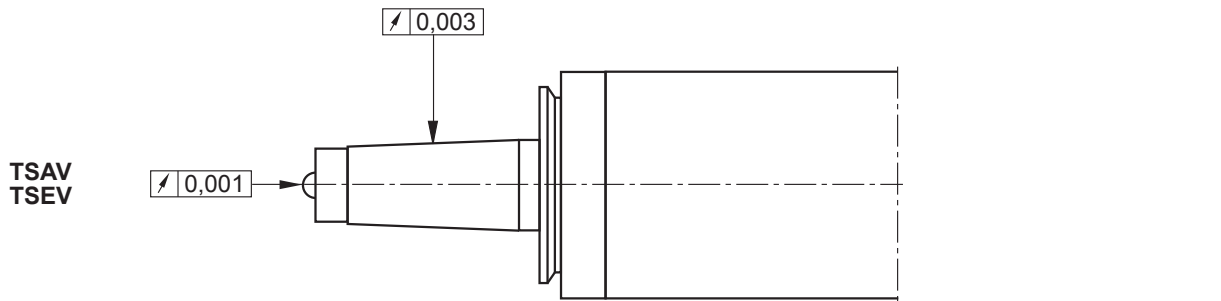
Fliehkräfte durch hohe Umfangsgeschwindigkeiten wirken nicht nur als Unwuchtkräfte, sondern beanspruchen auch die Werkzeugbefestigung. Vor allem Messerköpfe stellen ein großes Gefahrenpotential dar. Wenn die Befestigung versagt, können Wendeschneidplatten wie Geschosse wegfiegen.

Schwingungsüberwachung

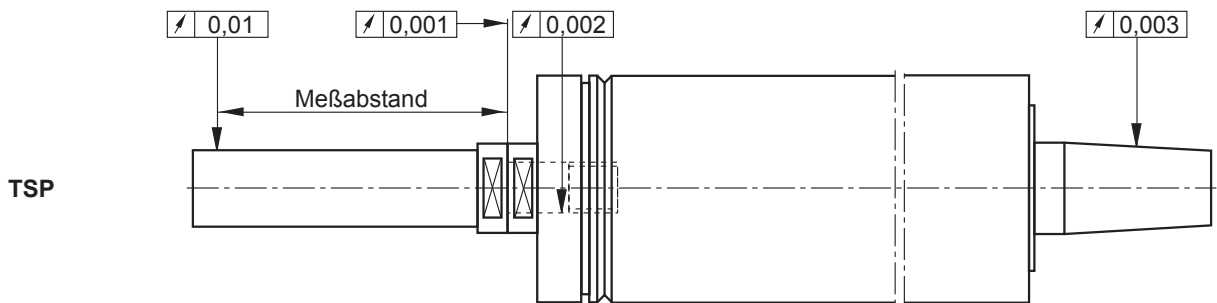


Schwingungsüberwachungsgeräte bieten eine Möglichkeit, Gefahrensituationen zu erkennen. Diese Einrichtungen können auch zur Erfassung des Verschleißes der Spindellager und somit zur vorbeugenden Instandhaltung verwendet werden.

Bei der Auswahl und der Auslegung ist jedoch zu beachten, daß Schwingungen, die durch andere Komponenten der Maschine verursacht werden, unberücksichtigt bleiben und keine Störabschaltung der Maschine auslösen dürfen.



Meßabstand: 5-facher Kegeldurchmesser (k_1); max. 100 mm



Meßabstand: 5-facher Stirnlochdurchmesser (d); max. 100 mm

Spindeln mit erhöhter Rund- und Planlaufgenauigkeit auf Anfrage.