

Pneumatischer Bohrungsspanner

Doppelt wirkend 10 bar

Typ **CGE**



Typ CGE

Technische Daten

Greiferinnendurchmesser : Greiferanzahl

CGE – N22E **070 073 076 079 082** : 2 Greifer

085 09 10

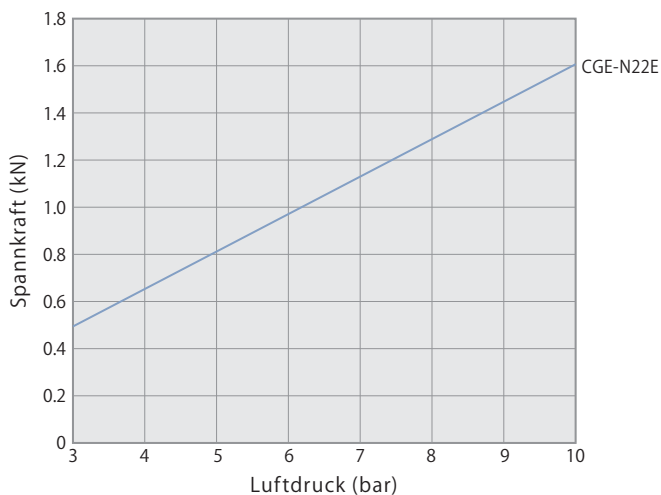
11 12 13 : 3 Greifer : Nach Kundenvorgabe gefertigt

Typ	Greiferinnendurchmesser	CGE-N22E										
		070	073	076	079	082	085	09	10	11	12	13
Greiferanzahl		2 Greifer							3 Greifer			
Spannkraft (Luftdruck 5 bar)	kN	0.81										
Radiale Expansionskraft (Luftdruck 5 bar)	kN	2.81					2.52					
Hub der Kegelstange	mm	4.8										
Spannhub	mm	1.2										
Zylinderkapazität	Spannen	8.7										
	Entspannen	9.7										
Zulässige Exzentrizität*1	mm	±0.5										
Empfohlener Ausblasdruck	bar	3										
Empfohlener Sensorluftdruck	bar	2										
Gewicht	kg	0.74					0.75					
Empfohlenes Anzugsmoment (Befestigungsschrauben)*2	N·m	7										
Werkstückmaterial		Aluminium, Stahl und Andere (max. HRC25). Nicht verwendbar für Gusseisen.										
Zulässiger min. Greiferinnendurchmesser	mm	6.7	7.0	7.3	7.6	7.9	8.2	8.7	9.7	10.7	11.7	12.7
Zulässiger max. Greiferinnendurchmesser	mm	7.4	7.7	8.0	8.3	8.6	9.2	9.7	10.7	11.7	12.7	13.7
Kegelwinkel Greiferinnendurchmesser (Neigungswinkel)		Max. 3°										
Rundheit Greiferinnendurchmesser		Max. 0.1										

- Druckbereich: 3–10 bar
- Prüfdruck: 15 bar
- Betriebstemperatur: 0–70 °C
- Benutzte Flüssigkeit: Luft
- Bitte fragen Sie an, wenn obige Bedingungen nicht vorliegen.

*1: Aufgrund des Exzentermechanismus hat der Bohrungsspanner keine Werkstückpositionierfunktion. *2: ISO R898 Klasse 12.9

Spannkraft & Luftdruck



Luftdruck	bar	3	4	5	6	7	8	9	10
Spannkraft	kN	0.49	0.65	0.81	0.97	1.13	1.29	1.46	1.62

P: Luftdruck (bar)

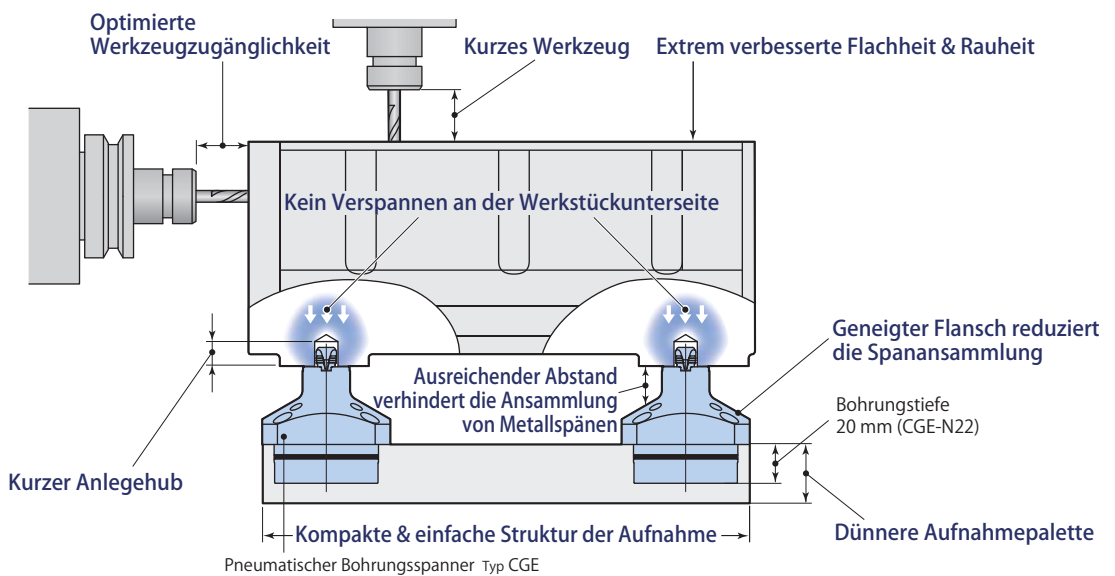
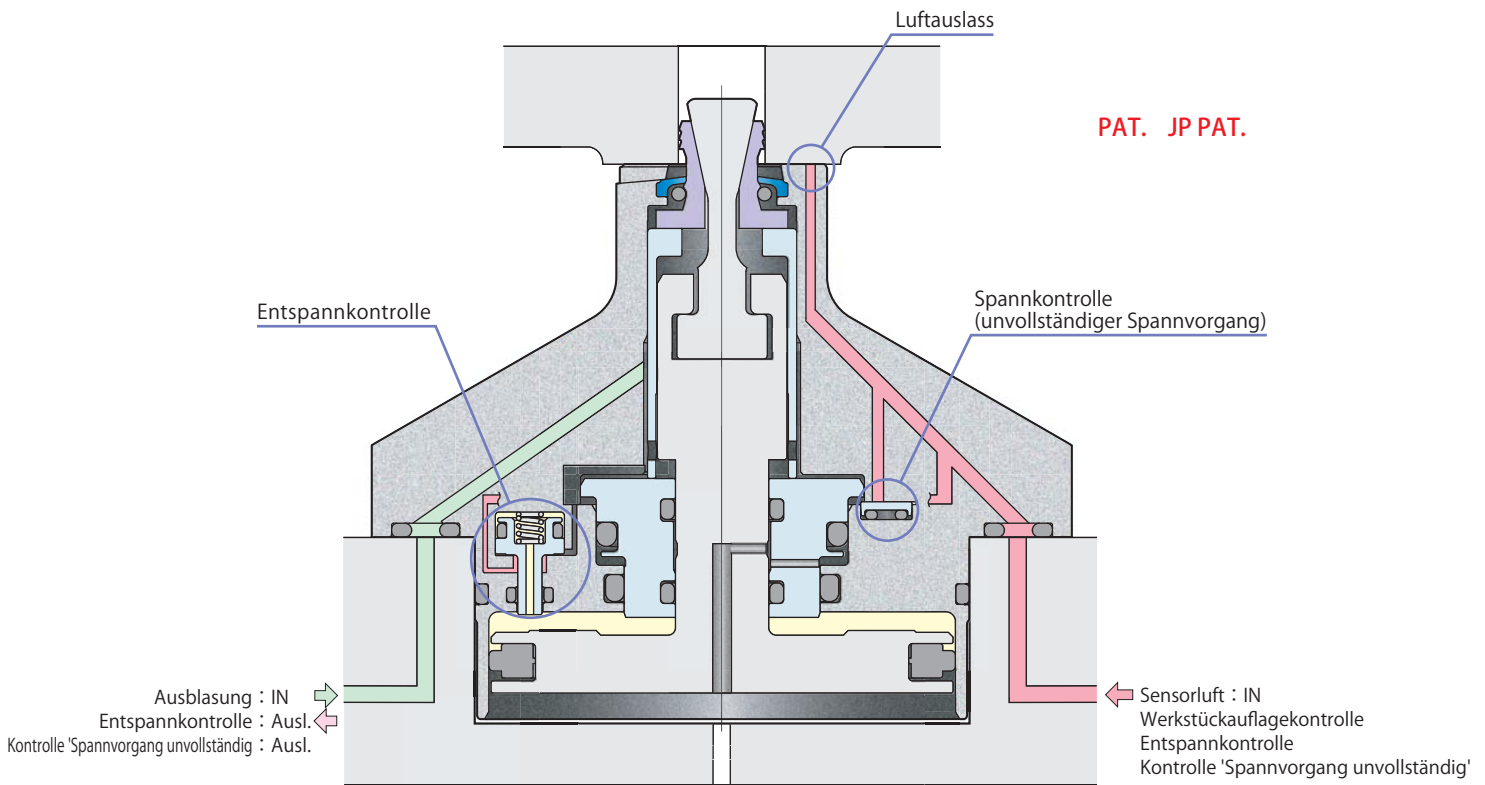
Typ **CGE-N22E**
2 Greifer
ø7.0 7.3 7.6 7.9 8.2



Typ **CGE-N22E**
2 Greifer
ø8.5 9 10



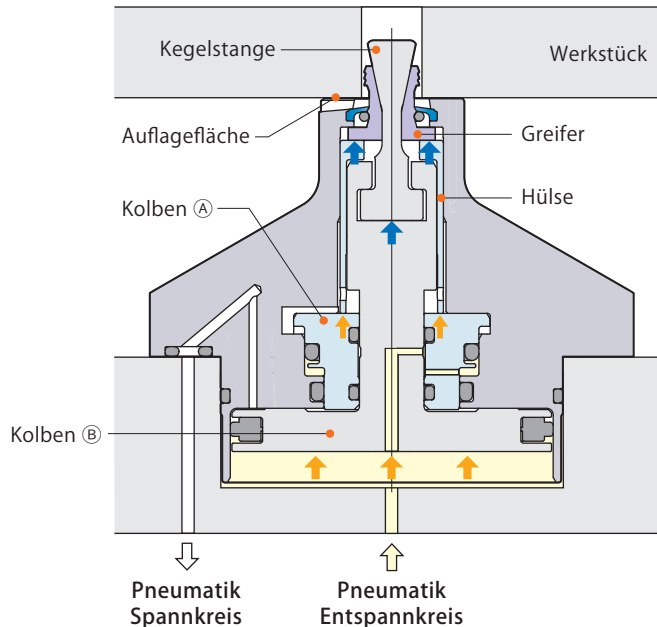
Typ **CGE-N22E**
3 Greifer
ø11 12 13



Pneumatischer Bohrungsspanner
CGE

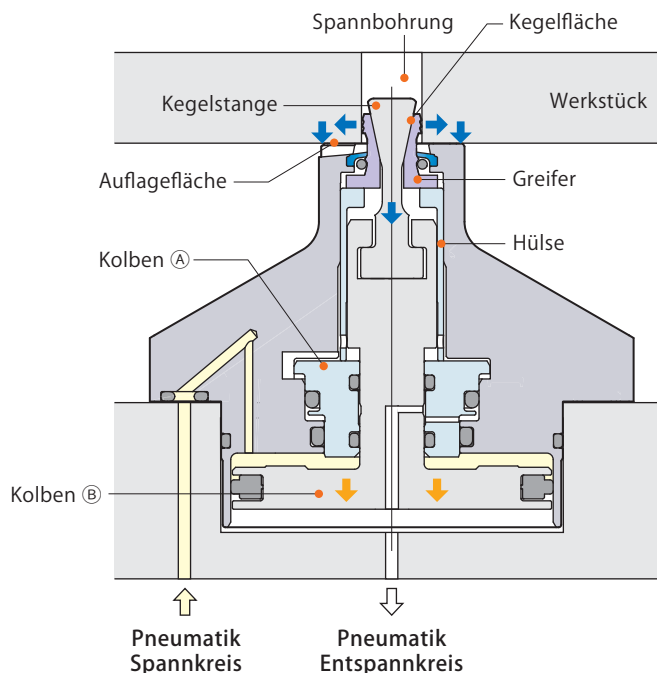
Werkstückeinstellung

- ① Der Aufwärtshub von Kegelstange und Greifer erfolgt über die Kolben ① und ② sowie die Hülse. Die Greifer werden bis zum Kegelstangendurchmesser nach innen gezogen.
- ② Richten Sie das Werkstück auf der Auflagefläche ein.



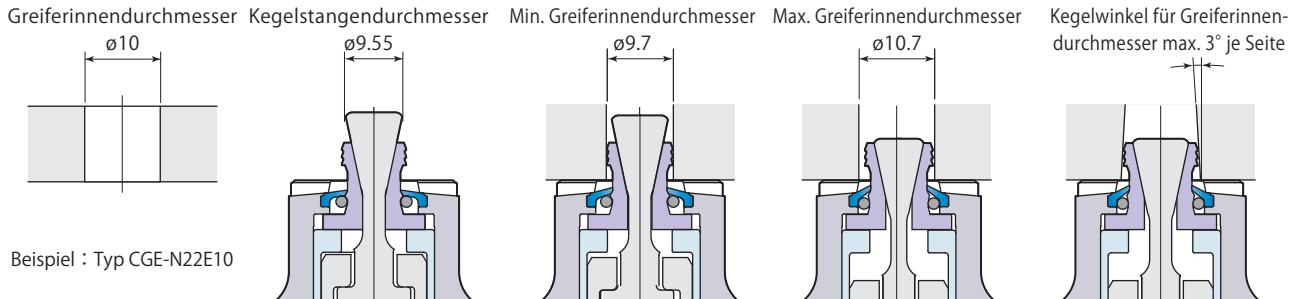
Werkstückspannung

- ① Kolben ① bleibt aufgrund der Druckbeaufschlagung beim Spannen in aufrechter Position, während Kolben ② und die Kegelstange abgesenkt werden.
- ② Während der Greifer mittels Kolben ① und Hülse in aufrechter Position gehalten wird, spreizt sich der Greifer entlang der konischen Oberfläche und greift in die Werkstückbohrung.
- ③ Der Greifer greift sicher die Innenseite der Spannbohrungen und zieht das Werkstück sicher auf die Auflagefläche nieder.



Greifer mit großem Expansionshub

Der Greifer dehnt sich horizontal um 1.0 mm (*) und kann so Maßabweichungen in Gussbohrungen ausgleichen; dies garantiert das sichere Aufspannen des Werkstücks.



*: 0.7 mm Hub bei Typ CGE-N22E070, 073, 076, 079, 082.

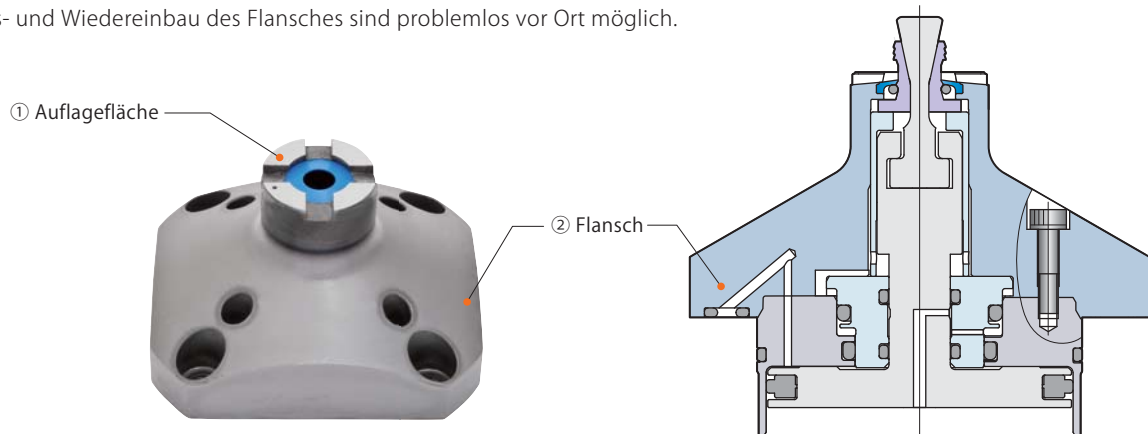
Kegelstange und Greifer mit hoher Lebensdauer

- ① Die Greifkraft des Bohrungsspanners wird von der Kegelfläche auf den Greifer übertragen, so dass der Greifer in den Innendurchmesser der Spannbohrung greift und das Werkstück für ein sicheres Aufspannen auf der Auflagefläche hält.
- ② Hochabriebfester Spezialstahl gewährleistet eine verbesserte Lebensdauer des Greifers.
- ③ Der Kopf der Kegelstange hat einen größeren Durchmesser als der Greifer, ist angefast und fungiert so bei Einrichten des Werkstücks als Führung.

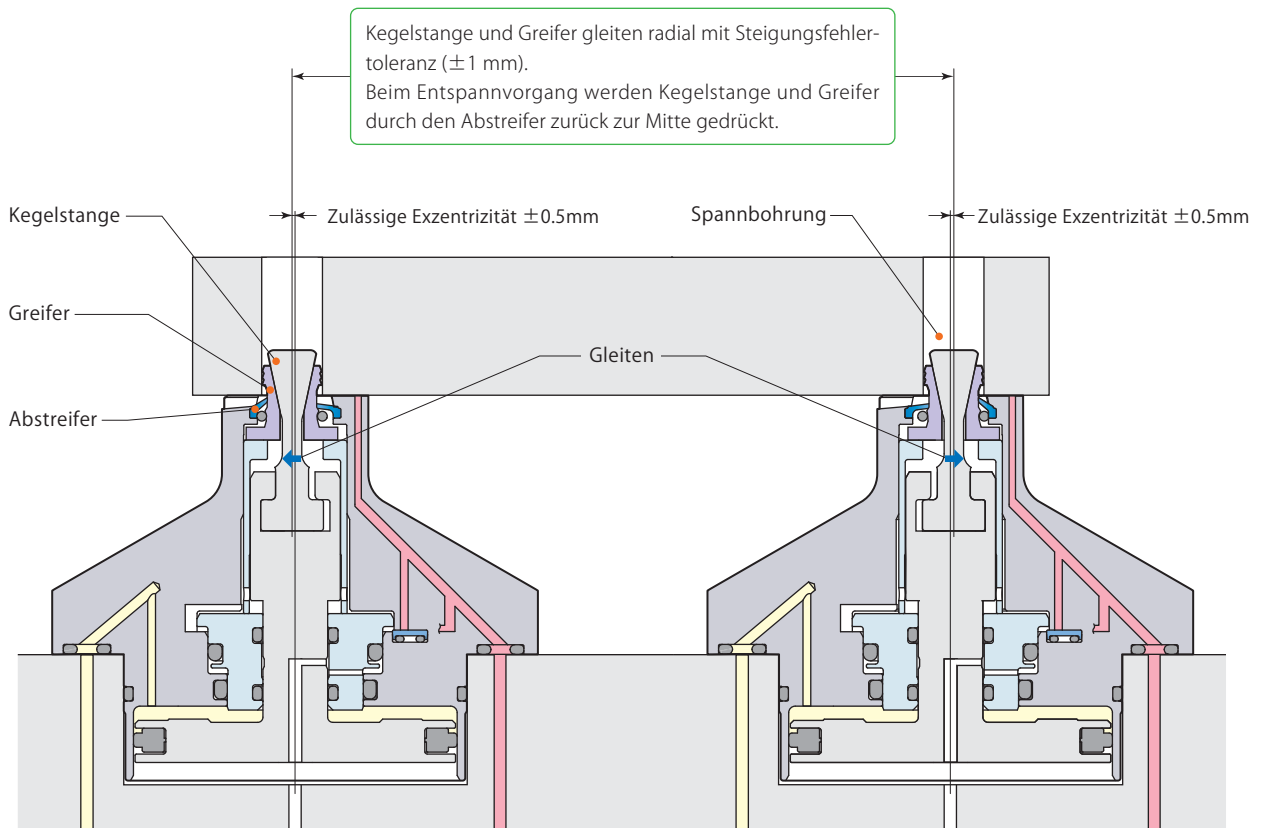


Auflagefläche kann nachgeschliffen werden (max. 0.1 mm)

- ① Bei Beschädigung der Auflagefläche kann der Flanschbereich ausgebaut und nachgeschliffen werden.
- ② Aus- und Wiedereinbau des Flansches sind problemlos vor Ort möglich.



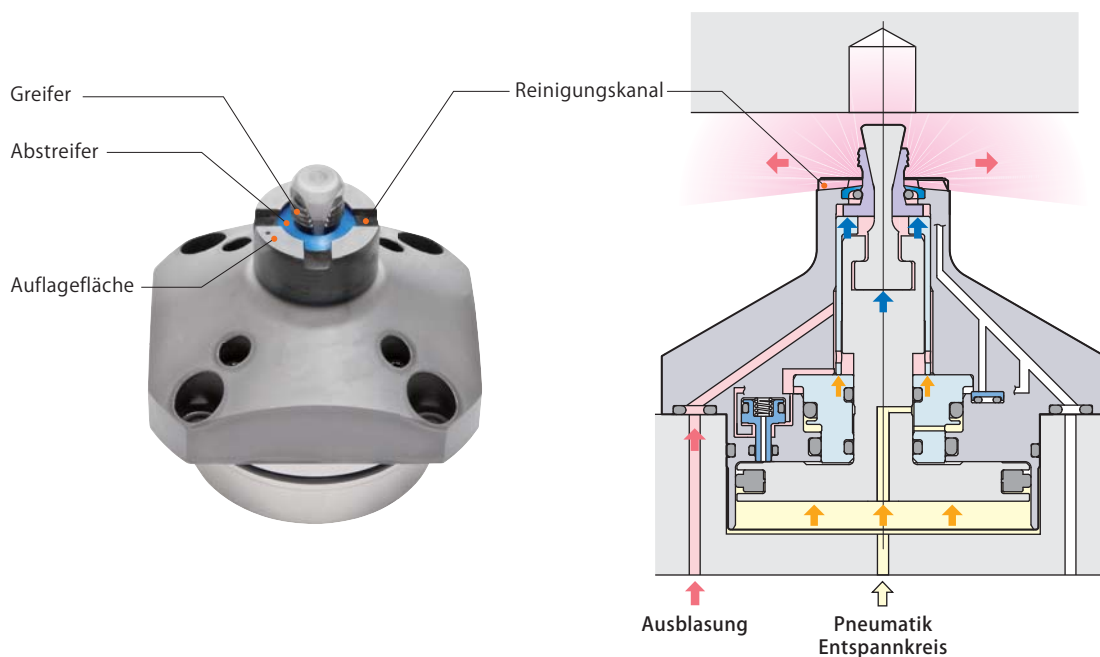
Steigungsfehler der Spannbohrung werden toleriert



Aufgrund des Exzentermechanismus hat der Bohrungsspanner keine Werkstückpositionierfunktion.

Mit integriertem starken Ausblaskreis

Die durch den Freiraum zwischen Greifer und Abstreifer geblasene Luft entfernt Späne und Kühlmittel von der Auflagefläche. Zusätzlich steht zum effizienten Entfernen von Spänen und Kühlmittel ein Reinigungskanal an der Auflagefläche zur Verfügung.



Luftsensor erkennt falsche Auflage des Werkstücks

Ist das Werkstück stark verformt und hat einen Abstand von min. 1.2 mm zur Auflagefläche (Abb. 1-a), oder haben sich Späne im Spanner verfangen (Abb. 1-b), berührt das Werkstück nicht die Auflagefläche. Dadurch wird Luft durch der Luftauslass freigesetzt und der Luftsensor kann keine korrekte Auflage erkennen.

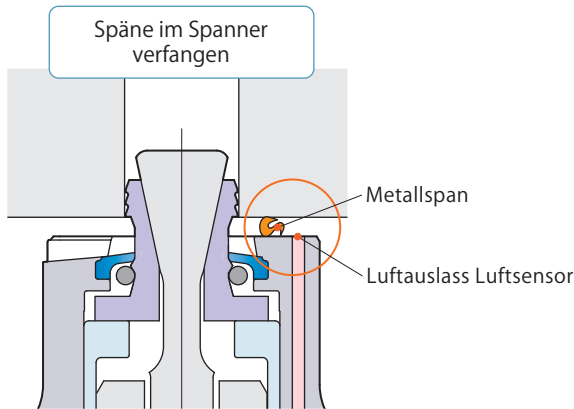


Abb.1-a

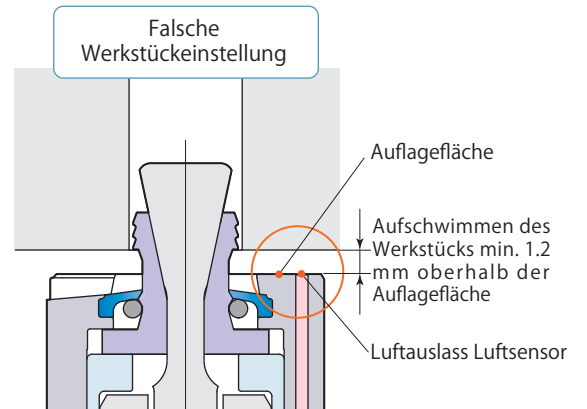
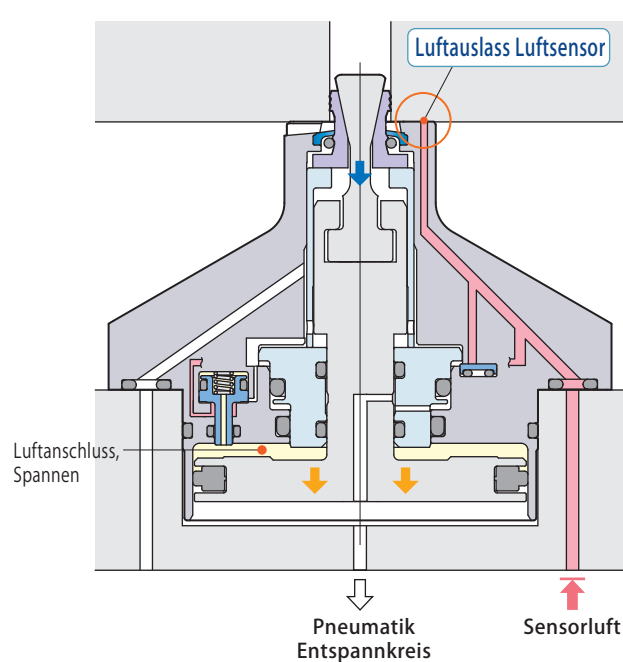
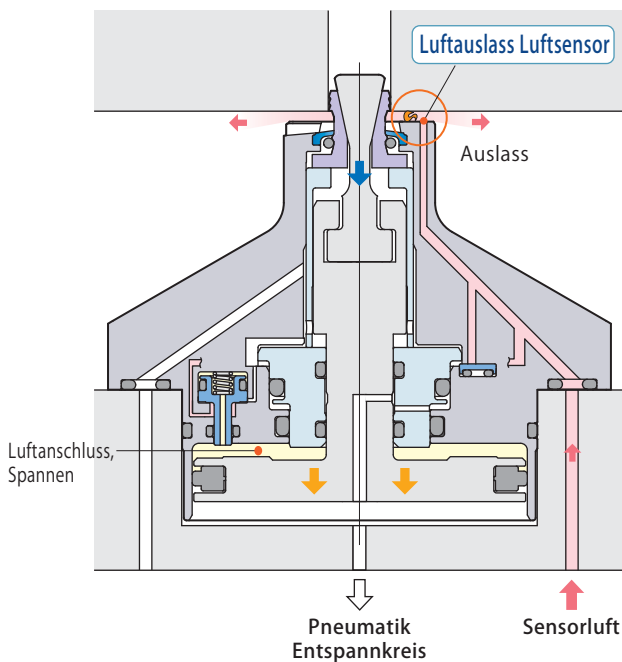


Abb.1-b

Unvollständige Werkstückauflage
 Sensorluft strömt aus. Luftsensor wird nicht ausgelöst, unvollständige Werkstückauflage wird erkannt.

Vollständige Werkstückauflage
 Luftauslass wird durch Werkstück geschlossen. Luftsensor erkennt vollständige Auflage des Werkstücks.



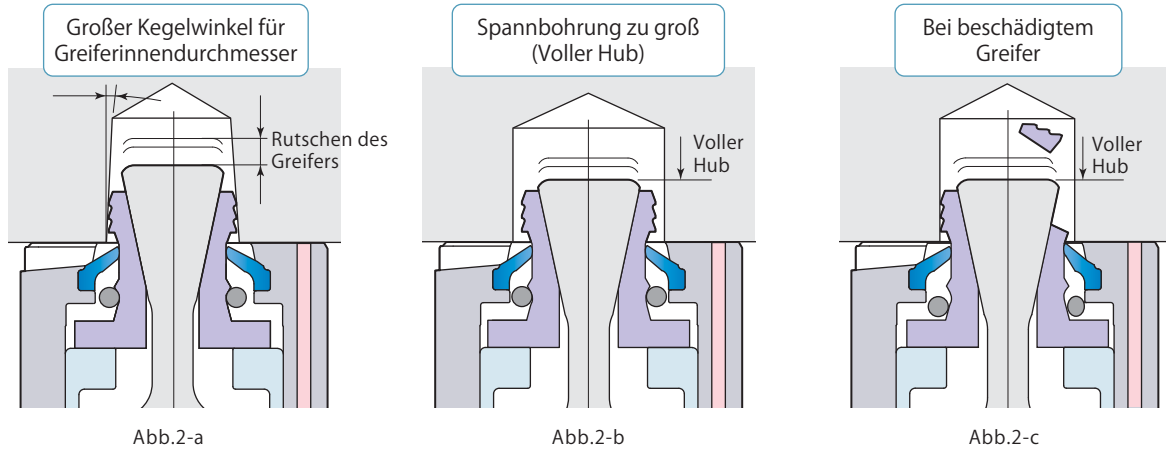
Spannzustand	Luftauslass	Luftsensorsignal	Pneumatikdruckschalter
Unvollständige Werkstückauflage	Geöffnet	Luftsensor AUS (Luft strömt aus.)	Pneumatik Spannkreis EIN

Pneumatischer Bohrungsspanner
CGE

Spannkontrolle erkennt unvollständige Spannung

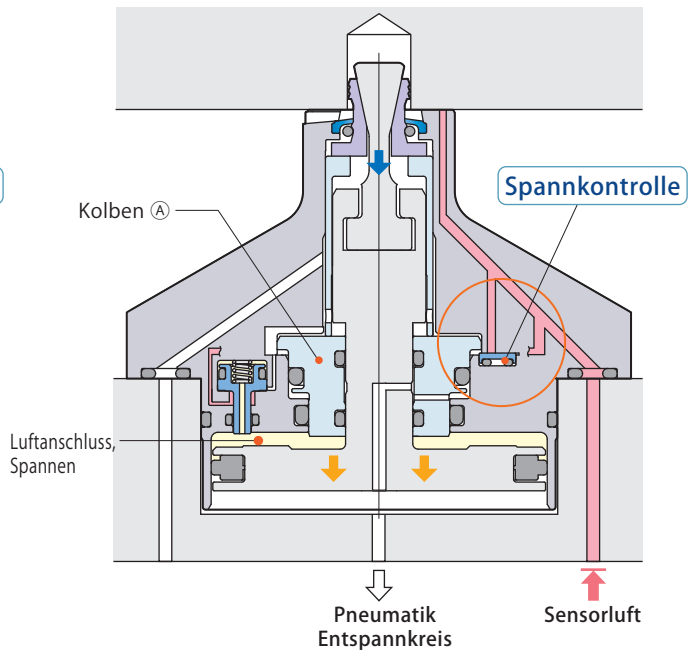
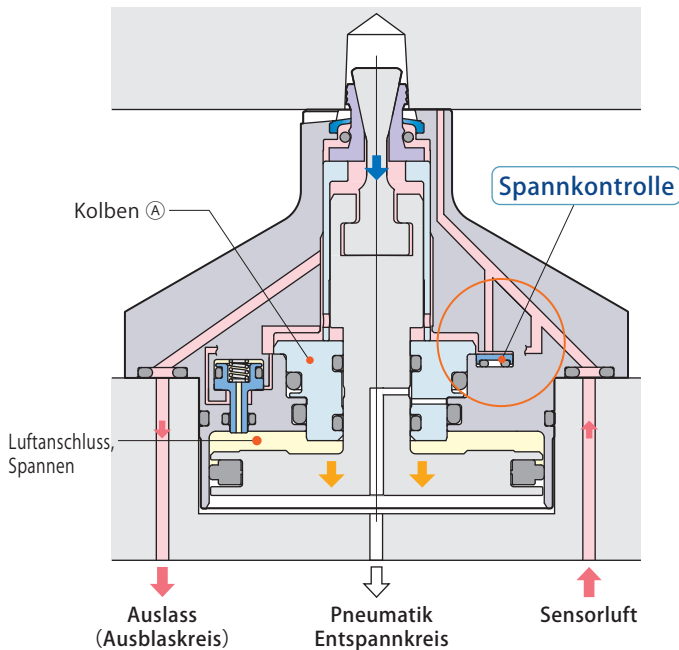
PAT. JP4297511
US8246029
EP2253419

Kann der Greifer das Werkstück aufgrund eines zu großen Kegelwinkels des Greiferinnendurchmessers (Abb. 2-a) nicht richtig greifen, löst das Ventil für unvollständige Spannung aus. Dadurch wird Luft freigesetzt und ein entsprechendes Signal wegen unvollständiger Spannung ausgelöst. Überschreitet die Spannbohrung den Toleranzwert (Abb. 2-b) oder ist der Greifer beschädigt (Abb. 2-c), wird ebenfalls ein unvollständiger Spannvorgang erkannt.



Unvollständiger Spannvorgang
Ventil für unvollständigen Spannvorgang wird durch Kolben ① geöffnet und Sensorluft freigesetzt. Luftsensord wird nicht ausgelöst, Werkstückauflagekontrolle erkennt unvollständigen Spannvorgang.

Vollständiger Spannvorgang
Ventil für unvollständigen Spannvorgang bleibt geschlossen. Luftsensord erkennt vollständigen Spannvorgang.



Spannzustand	Spannkontrolle	Luftsensorsignal	Pneumatikdruckschalter
Unvollständiger Spannvorgang	Geöffnet	Luftsensord AUS (Luft strömt aus.)	Pneumatik Spannkreis EIN

Entspannkontrolle erkennt abgeschlossenen Entspannvorgang

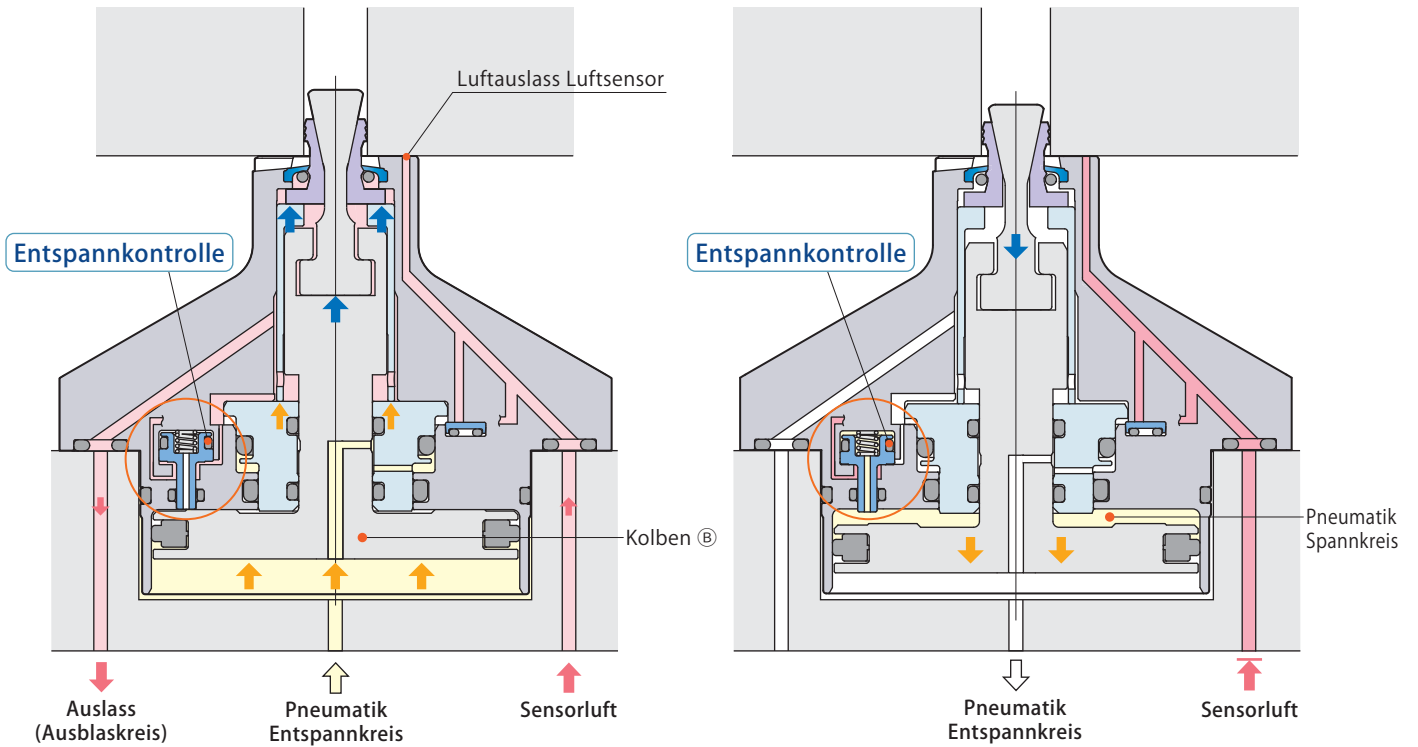
Nach Ende eines Entspannvorgangs öffnet sich das Ventil für den Entspannvorgang auch dann, wenn der Luftauslass durch das Werkstück geschlossen ist. Dadurch wird Sensorluft freigesetzt und der Luftsensor erkennt unmittelbar das Ende des Entspannvorgangs.

Vollständiger Entspannvorgang

Ventil wird durch den Kolben ⑥ geöffnet und Sensorluft freigesetzt. Der Luftsensor wird nicht ausgelöst, vollständiger Entspannvorgang wird erkannt.

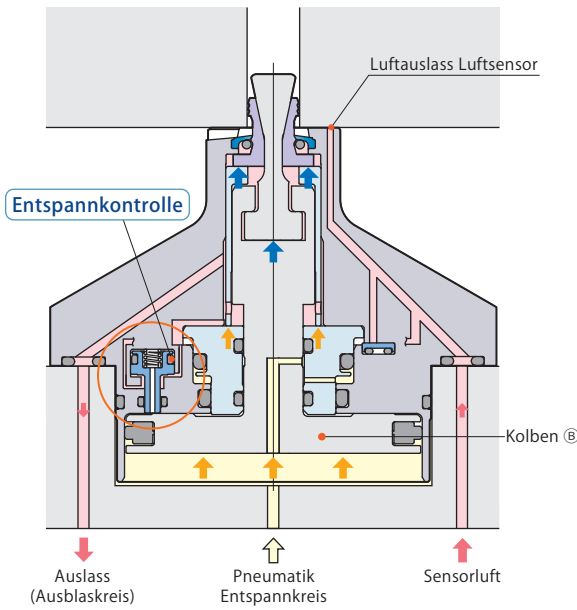
Vollständiger Spannvorgang

Ventil wird durch Spannneumatikdruck geschlossen. Luftsensor erkennt vollständigen Spannvorgang.

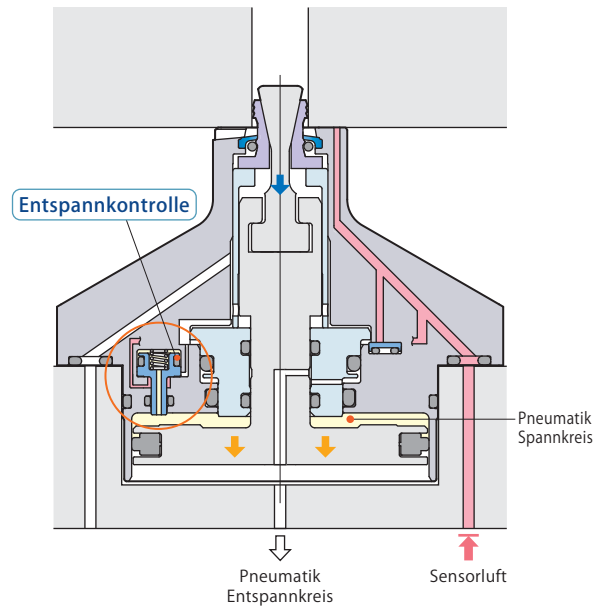


Spannzustand	Entspannkontrolle	Luftsensorsignal	Pneumatikdruckschalter
Vollständiger Entspannvorgang	Geöffnet	Luftsensor AUS (Luft strömt aus.)	Pneumatik Entspannkreis EIN
Vollständiger Spannvorgang	Geschlossen	Luftsensor EIN (Luft strömt nicht aus.)	Pneumatik Spannkreis EIN

Vollständiger Entspannvorgang

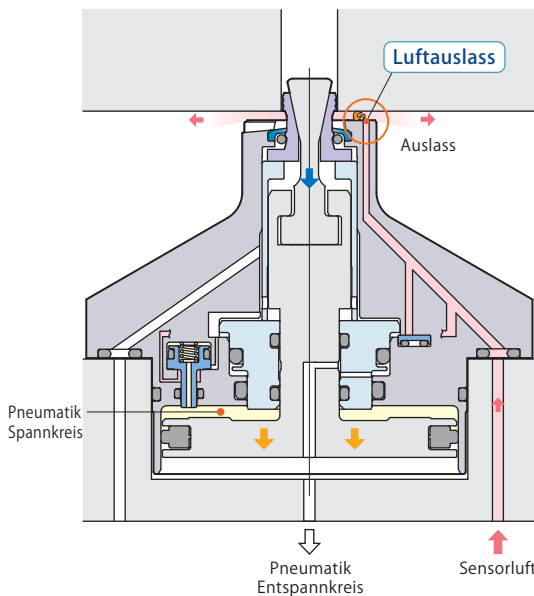


Vollständiger Spannvorgang

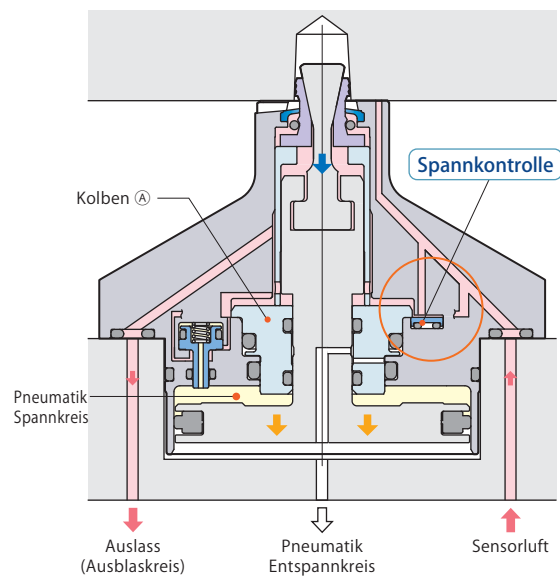


Spannzustand	Luftauslass	Spannkontrolle	Entspannkontrolle	Luftsensorsignal	Pneumatikdruckschalter
Vollständiger Entspannvorgang	Geschlossen	Geschlossen	Geöffnet	Luftsensor AUS (Luft strömt aus.)	Pneumatik Entspannkreis EIN
Vollständiger Spannvorgang	Geschlossen	Geschlossen	Geschlossen	Luftsensor EIN (Luft strömt nicht aus.)	Pneumatik Spannkreis EIN

Unvollständige Werkstückauflage



Unvollständiger Spannvorgang



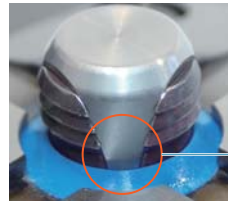
Spannzustand	Luftauslass	Spannkontrolle	Entspannkontrolle	Luftsensorsignal	Pneumatikdruckschalter
Unvollständige Werkstückauflage	Geöffnet	Geschlossen	Geschlossen	Luftsensor AUS (Luft strömt aus.)	Pneumatik Spannkreis EIN
Unvollständiger Spannvorgang	Geschlossen	Geöffnet	Geschlossen	Luftsensor AUS (Luft strömt aus.)	Pneumatik Spannkreis EIN

Typ ohne konstante Ausblasung ermöglicht beträchtliche Reduzierung des Luftverbrauchs

PAT. JP5674191
US8800982
EP2543468

Beim neuen Typ ohne konstante Ausblasung entsteht kein Freiraum, über den Späne zwischen Kolben, Greifer und Abstreifer gelangen können. Dadurch ist während der Bearbeitung keine Ausblasung mehr notwendig.

Der Typ mit Ausblasung (alter Typ: siehe rechte Zeichnung) erforderte eine konstante Ausblasung während des Bearbeitungsprozesses und eine Durchflussmenge von 50 L/min (3 bar) (bei $\varnothing 12$ Innendurchmesser des Greifers). Durch die Entwicklung des neuen Typs findet die Ausblasung nur noch während des Spann-/Entspannvorgangs oder beim Werkstückwechsel statt. Dies ermöglicht eine beträchtliche Reduzierung des Luftverbrauchs und deutliche Energieersparnisse.



2 Greifer, 3 Greifer
Typ ohne konstante Ausblasung
Beim Spannen entsteht kein Freiraum mehr, in den Späne eindringen können.



4 Greifer (alter Typ)
Typ mit Ausblasung
Beim Spannen entsteht ein Freiraum, in den Späne eindringen können.

Typ ohne konstante Ausblasung

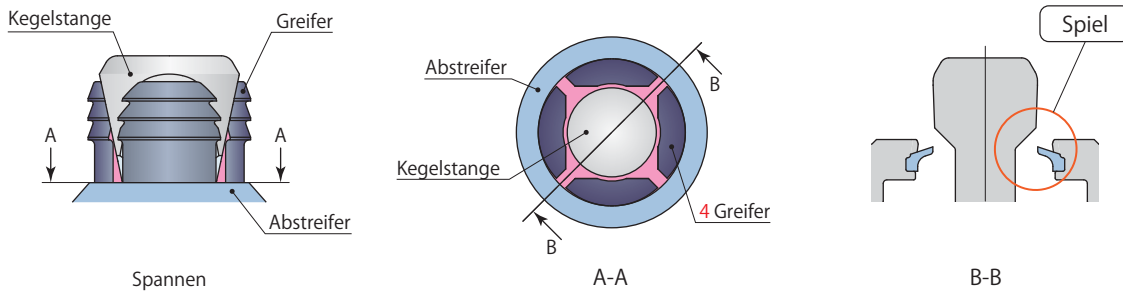


Greiferanzahl	Greiferinnendurchmesser	Spannkraft	Typ
2 Greifer	\varnothing 7.0 7.3 7.6 7.9 8.2	0.81 kN (Luftdruck 5 bar)	CGE-N22E <input type="text" value="Greiferinnendurchmesser"/>
	\varnothing 8.5 9 10		



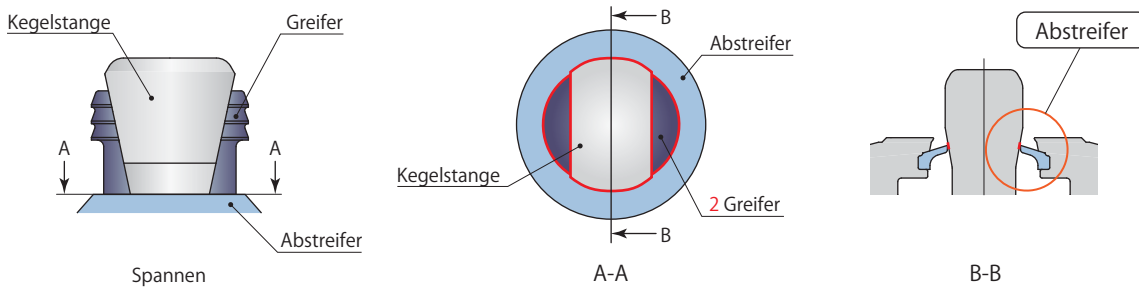
Greiferanzahl	Greiferinnendurchmesser	Spannkraft	Typ
3 Greifer	\varnothing 11 12 13	0.81 kN (Luftdruck 5 bar)	CGE-N22E <input type="text" value="Greiferinnendurchmesser"/>

Entstehung eines Freiraums, in den Metallspäne eindringen können (alter Typ)

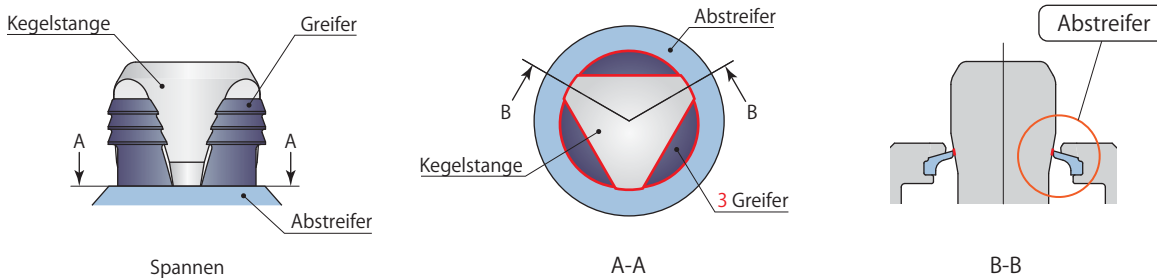


Aufgrund des Freiraums zwischen Stange, Greifer und Abstreifer muss stets eine Ausblasung erfolgen, um das Eindringen von Spänen zu verhindern.

Sicherer Schutz vor Spänen

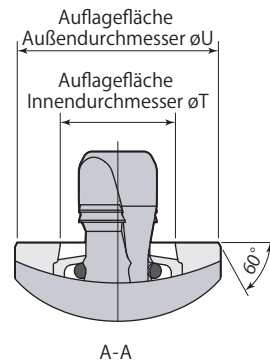
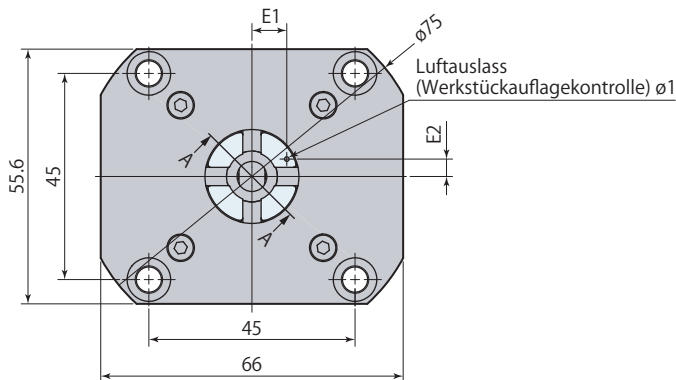


Da kein Freiraum zwischen Stange, Greifer und Abstreifer besteht, ist während der Bearbeitung keine Ausblasung erforderlich.

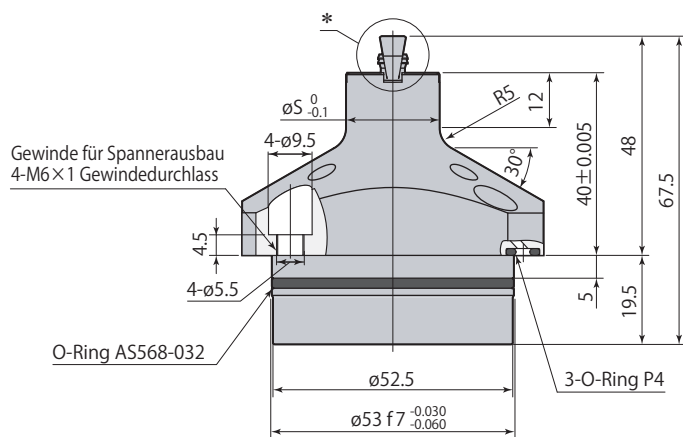
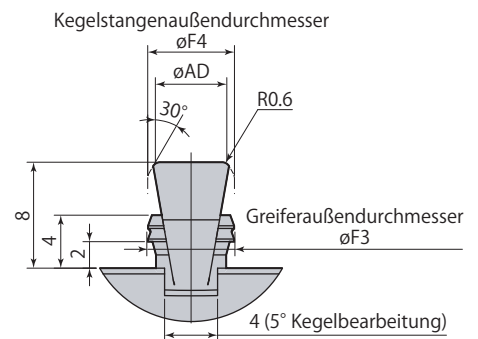


Da kein Freiraum zwischen Stange, Greifer und Abstreifer besteht, ist während der Bearbeitung keine Ausblasung erforderlich.

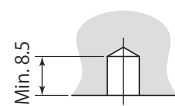
Abmessungen



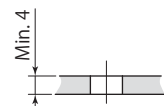
* Einzelheiten



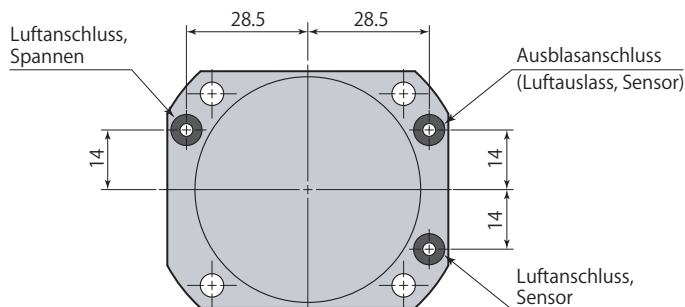
Anforderungen an Greiferinnendurchmesser



Blindbohrung



Durchgangsbohrung

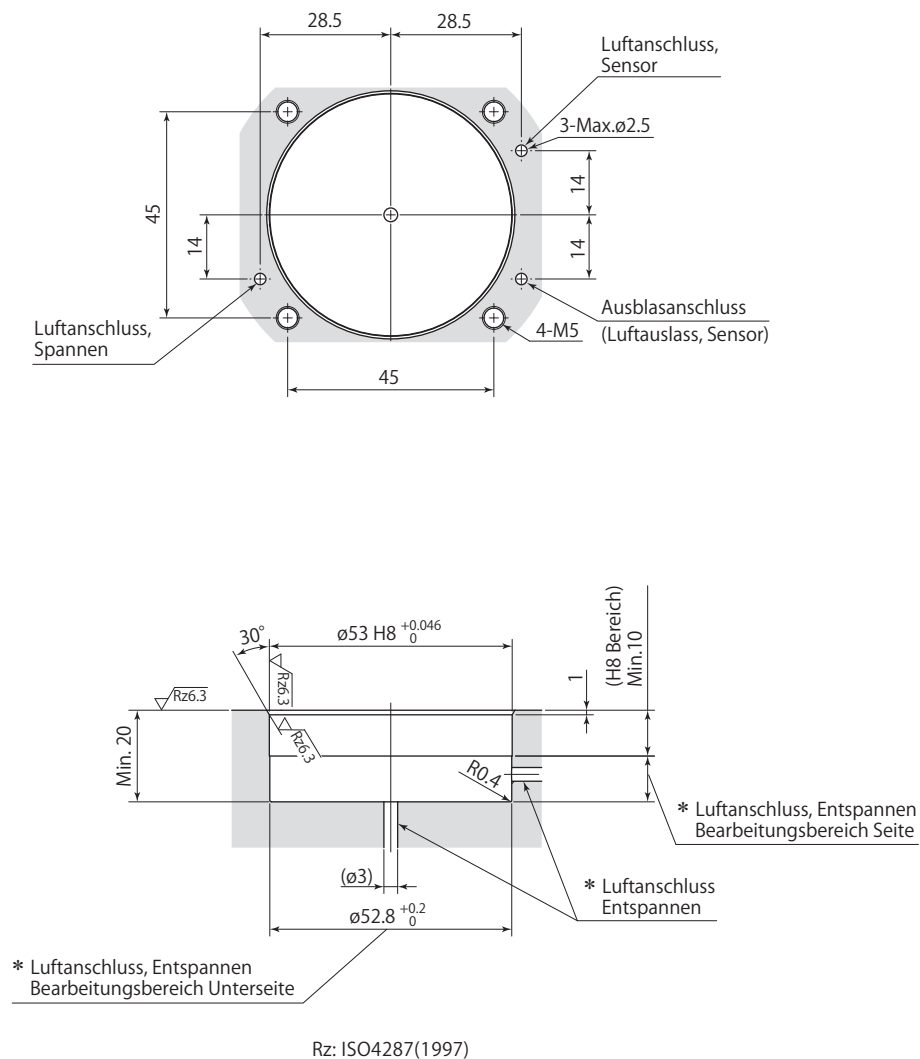


mm

Typ	CGE-N22E□				
	070	073	076	079	082
E1	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1
E2	3.8	3.8	3.8	3.9	4
øF3	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7
øF4	6.55	6.85	7.15	7.45	7.75
øS	20.5	20.6	20.9	21.2	21.5
øT	10.6	10.9	11.2	11.5	11.8
øU	20	20.1	20.4	20.7	21
øAD	5.4	5.7	6	6.3	6.6

- Befestigungsschrauben nicht im Lieferumfang enthalten.
- Der O-Ring besteht aus Fluor-Gummi (Härte Hs90).
- Die Härte der Auflagefläche beträgt HRC55.
- Die vorstehende Zeichnung bezieht sich auf den Entspannvorgang.

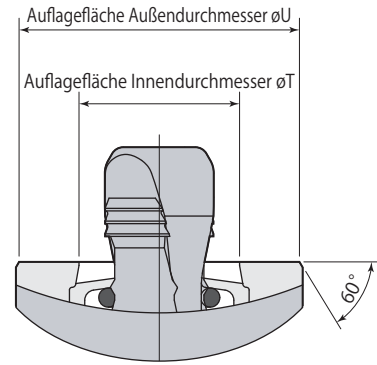
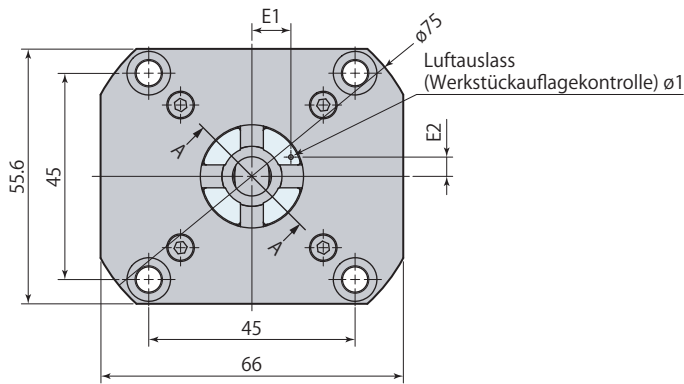
- CGE-N22E070, 073, 076, 079, 082 sind nach Kundenvorgabe gefertigte Modelle.

Detailzeichnung - Montage

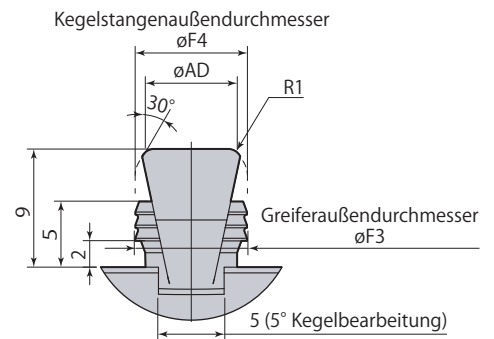
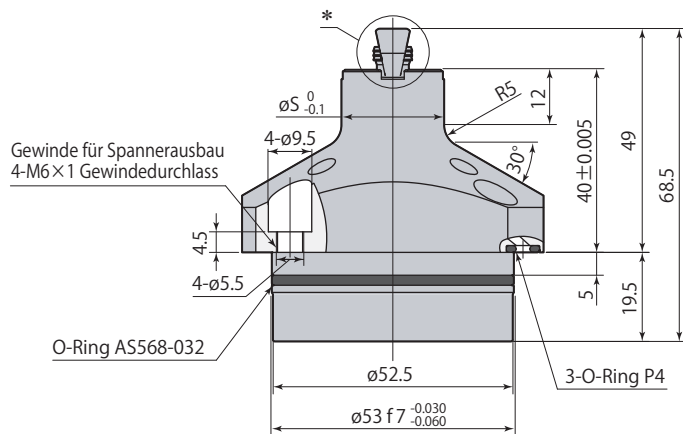
* : Ein Luftanschluss für den Entspannvorgang muss entweder an einer der Seiten oder an der Unterseite vorhanden sein.

- Bei der Montage ausreichend Schmierfett auf Fase und Bohrung auftragen. Zu viel Schmierfett kann den Luftdurchlass blockieren und zu einer Störung des Sensors führen.
- 30° -Konusbearbeitung ist zum Schutz des O-Rings vor Beschädigung erforderlich.

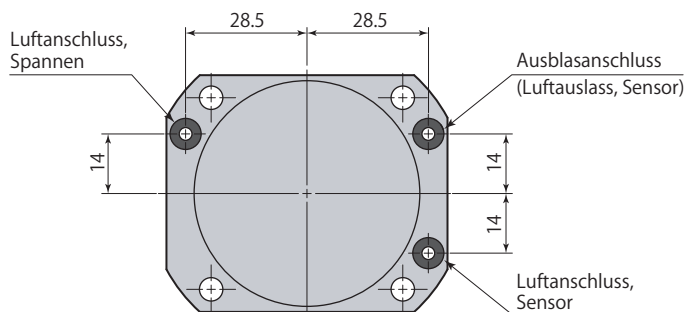
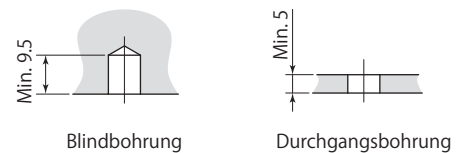
Abmessungen



* Einzelheiten



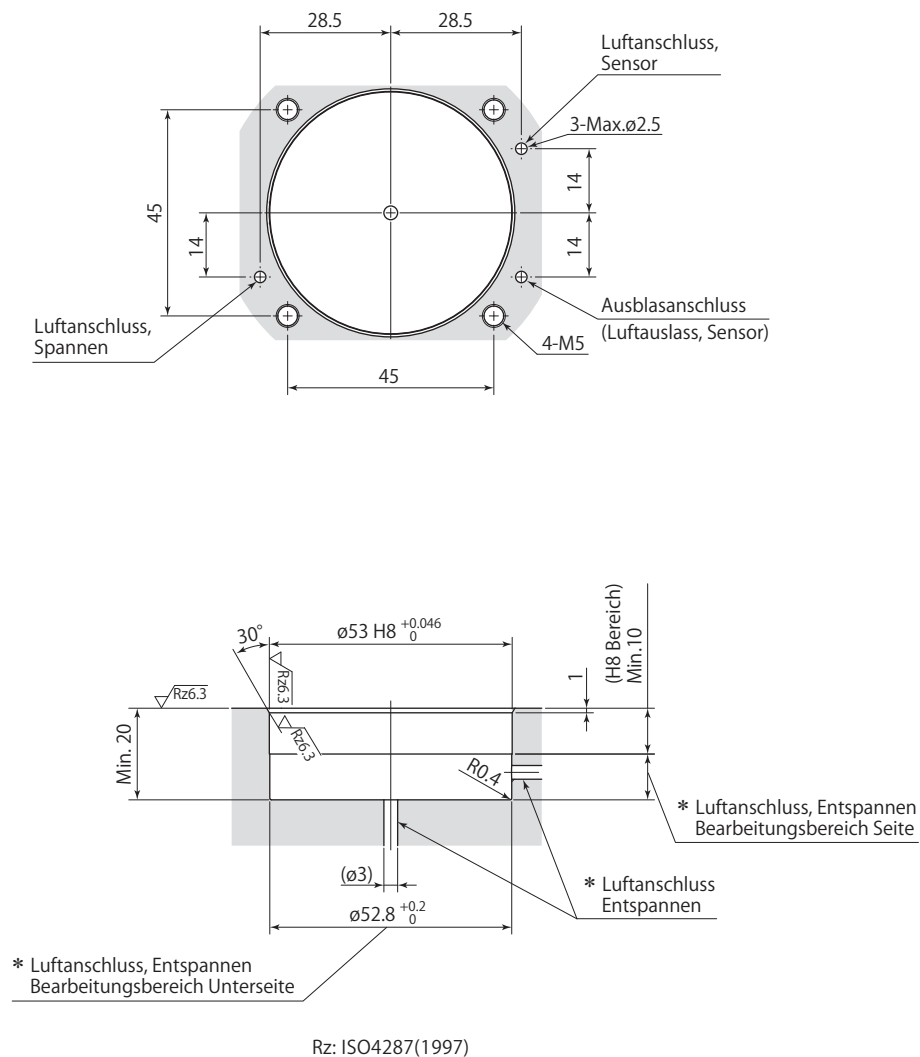
Anforderungen an Greiferinnendurchmesser



Typ	CGE-N22E □		
	085	09	10
E1	8.5	8.5	9
E2	4.2	4.2	4.4
øF3	8	8.5	9.5
øF4	8.05	8.55	9.55
øS	22.5	22.5	23.5
øT	12.1	12.6	13.6
øU	22	22	23
øAD	6.3	6.8	7.8

- Befestigungsschrauben nicht im Lieferumfang enthalten.
- Der O-Ring besteht aus Fluor-Gummi (Härte Hs90).
- Die Härte der Auflagefläche beträgt HRC55.
- Die vorstehende Zeichnung bezieht sich auf den Entspannvorgang.

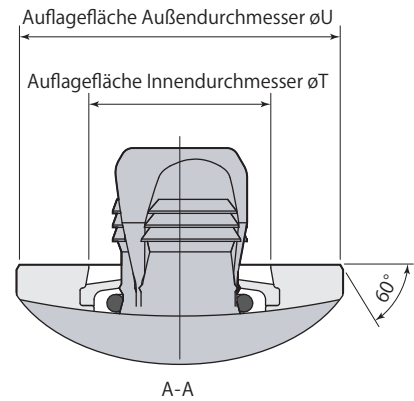
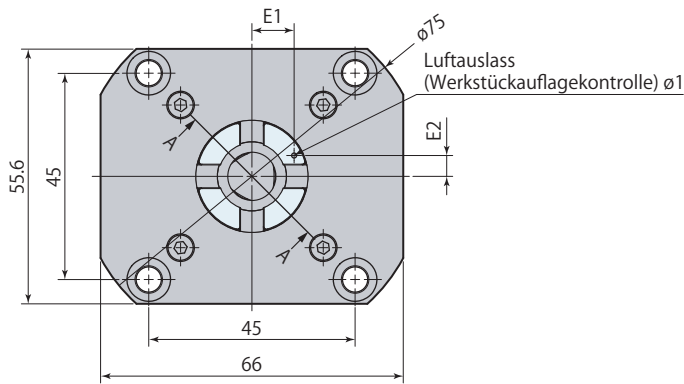
- CGE-N22E085, 09, 10 sind nach Kundenvorgabe gefertigte Modelle.

Detailzeichnung - Montage

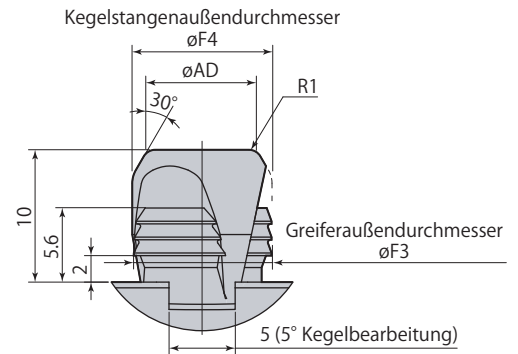
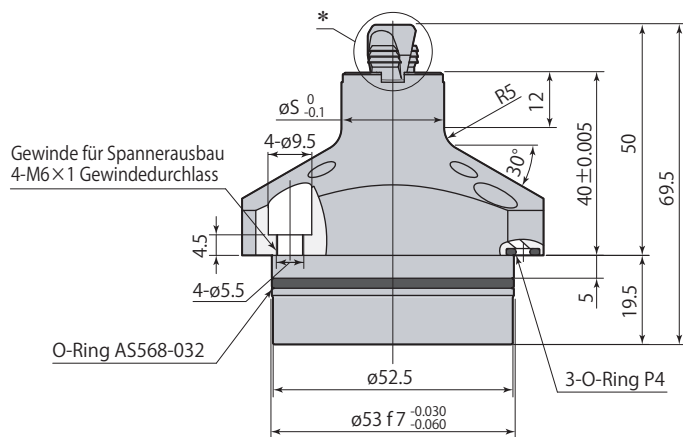
* : Ein Luftanschluss für den Entspannvorgang muss entweder an einer der Seiten oder an der Unterseite vorhanden sein.

- Bei der Montage ausreichend Schmierfett auf Fase und Bohrung auftragen. Zu viel Schmierfett kann den Luftdurchlass blockieren und zu einer Störung des Sensors führen.
- 30° -Konusbearbeitung ist zum Schutz des O-Rings vor Beschädigung erforderlich.

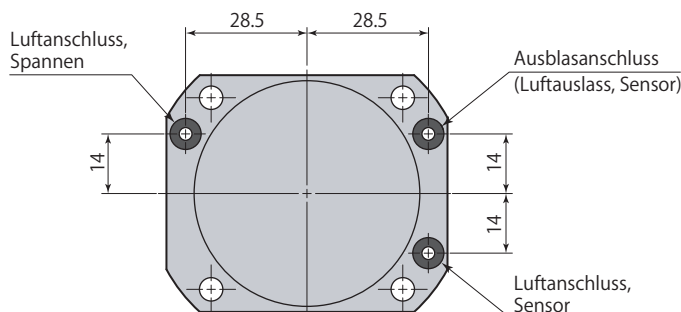
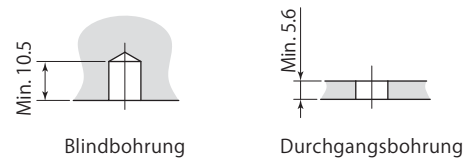
Abmessungen



* Einzelheiten



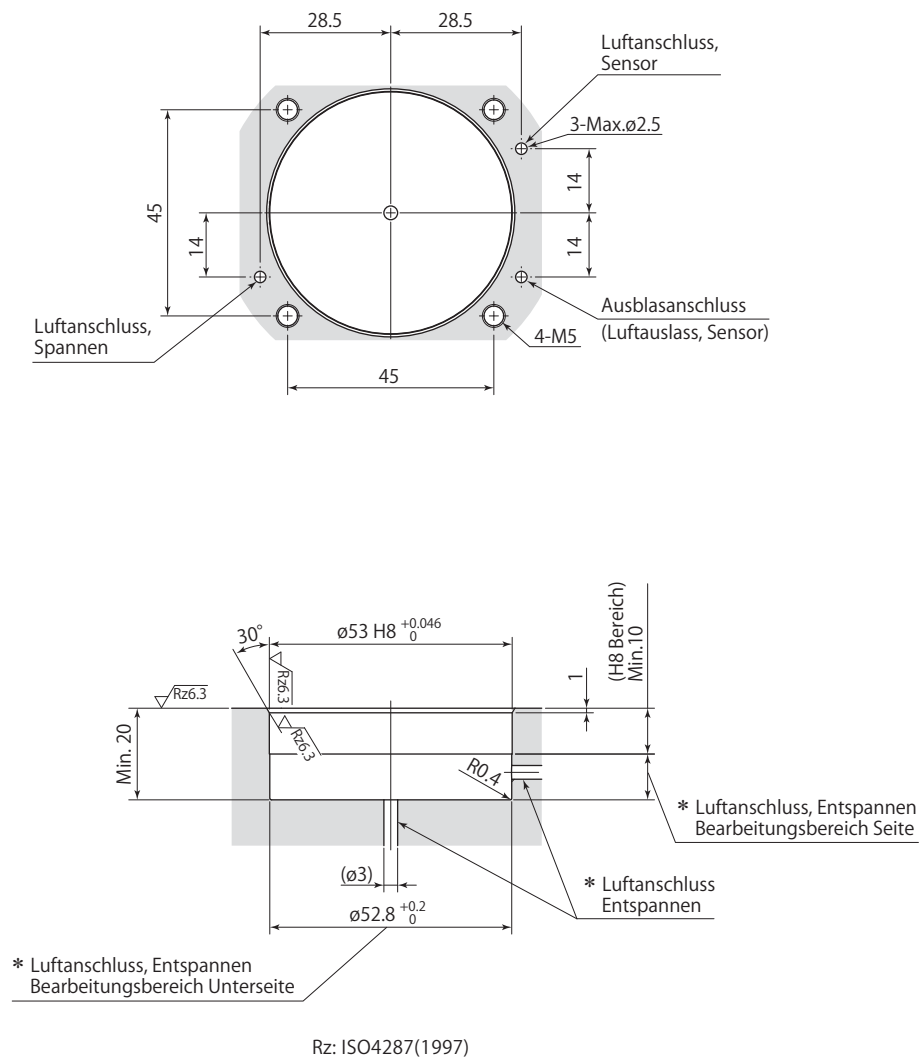
Anforderungen an Greiferinnendurchmesser



Typ	CGE-N22E □		
	11	12	13
E1	9.4	9.9	10.3
E2	4.6	4.8	5.1
$\varnothing F3$	10.5	11.5	12.5
$\varnothing F4$	10.55	11.55	12.55
$\varnothing S$	24.5	25.5	26.5
$\varnothing T$	14.6	15.6	16.6
$\varnothing U$	24	25	26
$\varnothing AD$	8.2	9.2	10.2

- Befestigungsschrauben nicht im Lieferumfang enthalten.
- Der O-Ring besteht aus Fluor-Gummi (Härte Hs90).
- Die Härte der Auflagefläche beträgt HRC55.
- Die vorstehende Zeichnung bezieht sich auf den Entspannvorgang.

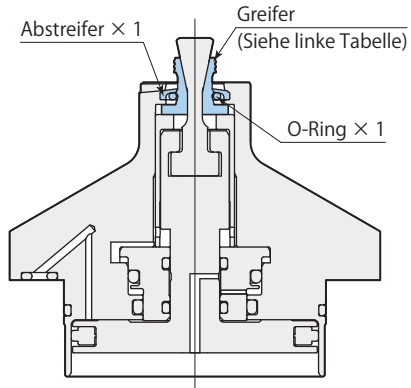
- CGE-N22E11, 12, 13 sind nach Kundenvorgabe gefertigte Modelle.

Detailzeichnung - Montage

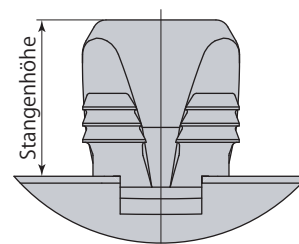
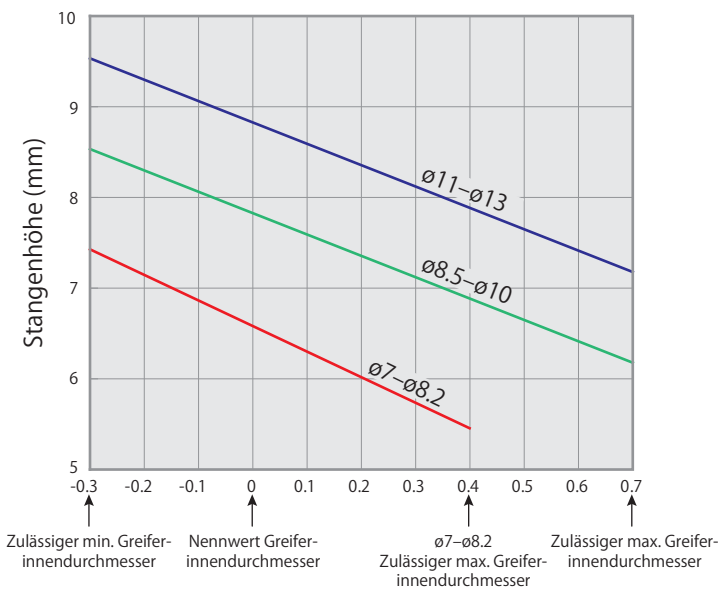
* : Ein Luftanschluss für den Entspannvorgang muss entweder an einer der Seiten oder an der Unterseite vorhanden sein.

- Bei der Montage ausreichend Schmierfett auf Fase und Bohrung auftragen. Zu viel Schmierfett kann den Luftdurchlass blockieren und zu einer Störung des Sensors führen.
- 30° -Konusbearbeitung ist zum Schutz des O-Rings vor Beschädigung erforderlich.

Greiferwechsel (Satz)

Greiferanzahl	Greifertyp (Satz)	Spannertyp	Beschreibung
2 Greifer	CGE-N22EJ070	CGE-N22E070	 <p>Es wird empfohlen, Greifer, Abstreifer und O-Ringe nach jeweils ca. 200,000 Operationen auszuwechseln. Die Greifer nicht einzeln, sondern paarweise auszuwechseln. (Greifertypen siehe Tabelle links.)</p>
	CGE-N22EJ073	CGE-N22E073	
	CGE-N22EJ076	CGE-N22E076	
	CGE-N22EJ079	CGE-N22E079	
	CGE-N22EJ082	CGE-N22E082	
	CGE-N22EJ085	CGE-N22E085	
	CGE-N22EJ09	CGE-N22E09	
	CGE-N22EJ10	CGE-N22E10	
3 Greifer	CGE-N22EJ11	CGE-N22E11	
	CGE-N22EJ12	CGE-N22E12	
	CGE-N22EJ13	CGE-N22E13	

Greiferinnendurchmesser & Stangenhöhe beim Spannvorgang



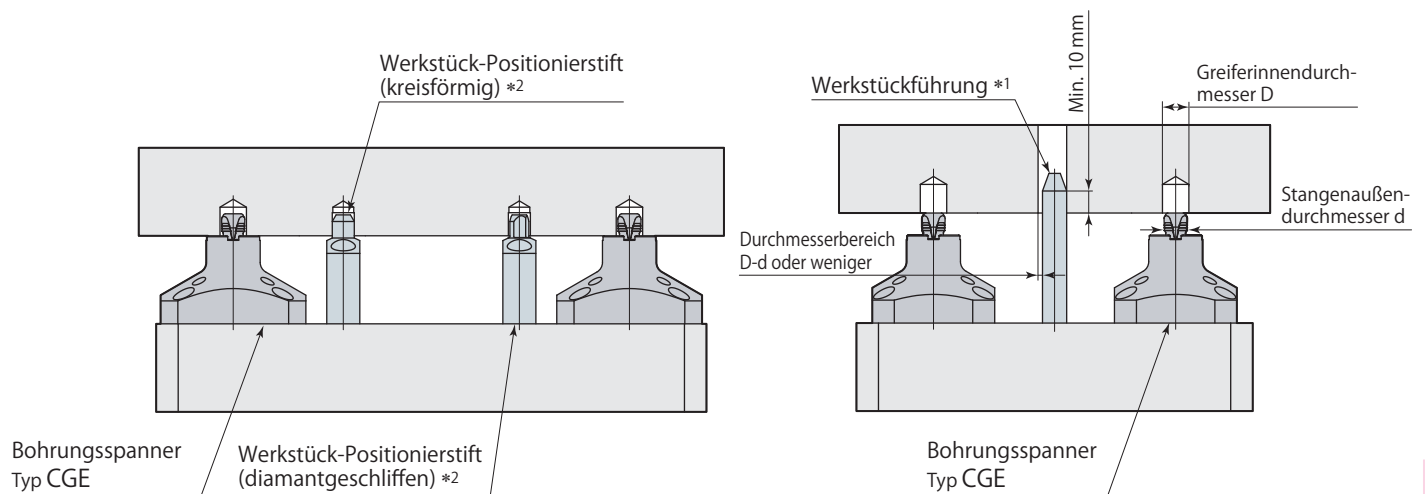
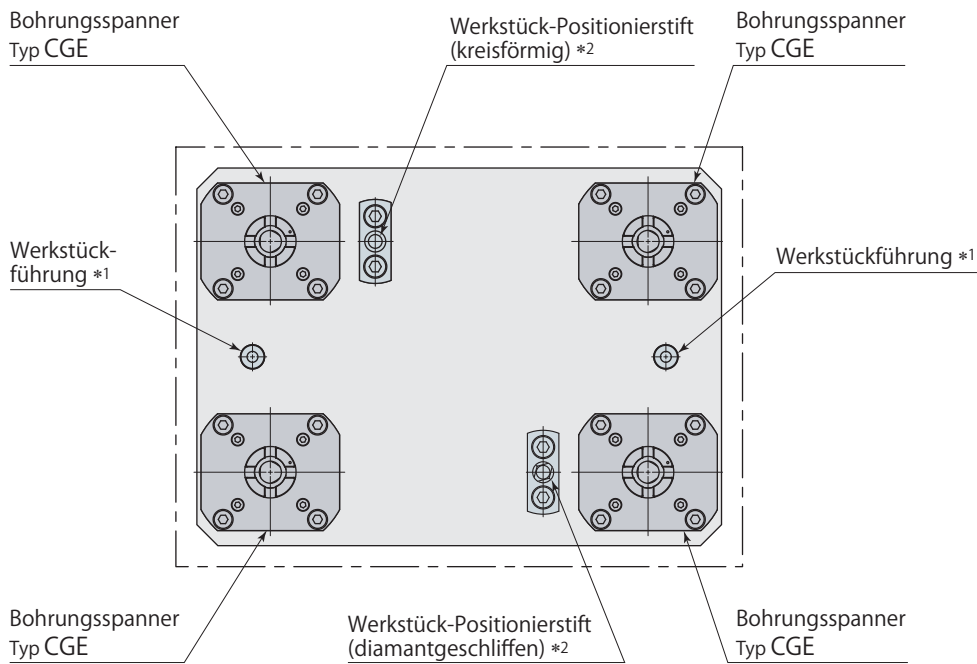
Formel zur Berechnung der Stangenhöhe

- ø7 - ø8.2 : $6.58 - 2.84 \times$ Differenz Spannbohrungsdurchmesser und Greiferinnendurchmesser
- ø8.5 - ø10 : $7.82 - 2.35 \times$ Differenz Spannbohrungsdurchmesser und Greiferinnendurchmesser
- ø11 - ø13 : $8.82 - 2.35 \times$ Differenz Spannbohrungsdurchmesser und Greiferinnendurchmesser

Beispiel: Spannvorgang mit CGE-N22E10
(Greiferinnendurchmesser: ø10) für ø9.8 Bohrung
Stangenhöhe = $7.82 - 2.35 \times (-0.2) = 8.29$ mm

Differenz zwischen Spannbohrungsdurchmesser und Greiferinnendurchmesser (mm)

Pneumatischer Bohrungsspanner
CGE

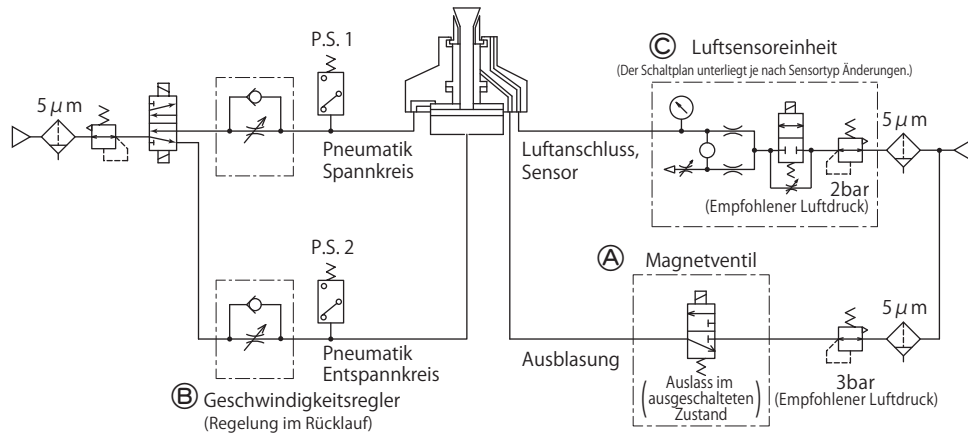
Beispiel für Systemkonfiguration

*1: Werkstückführungen einsetzen, um eine Beschädigung des Spanners bei Verwendung von Automatik- oder Roboterförderern zu vermeiden.
Bohrungen bei Verwendung von Werkstückführungen anhand der vorstehenden Bezugsangaben exakt ausrichten.

*2: Der Bohrungsspanner hat keine Werkstückpositionierfunktion.

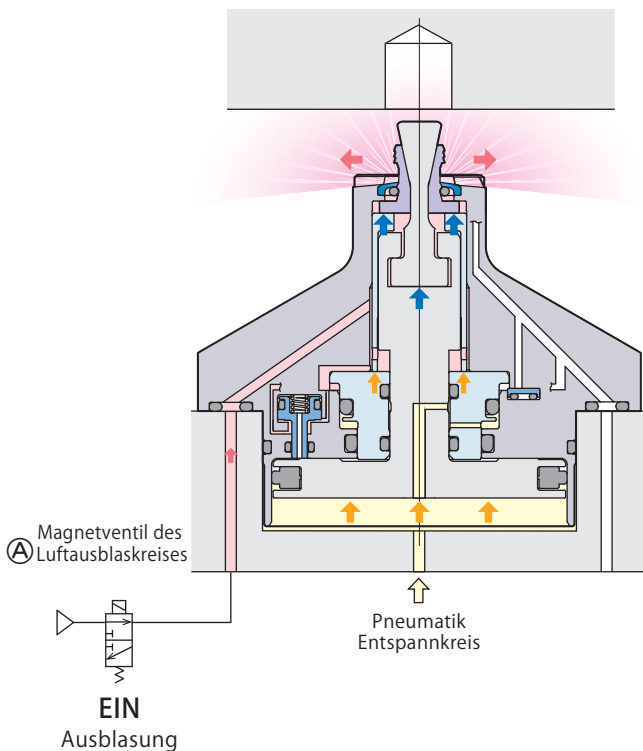
Werkstück-Positionierstifte (o.ä.) einsetzen.

Pneumatikplan

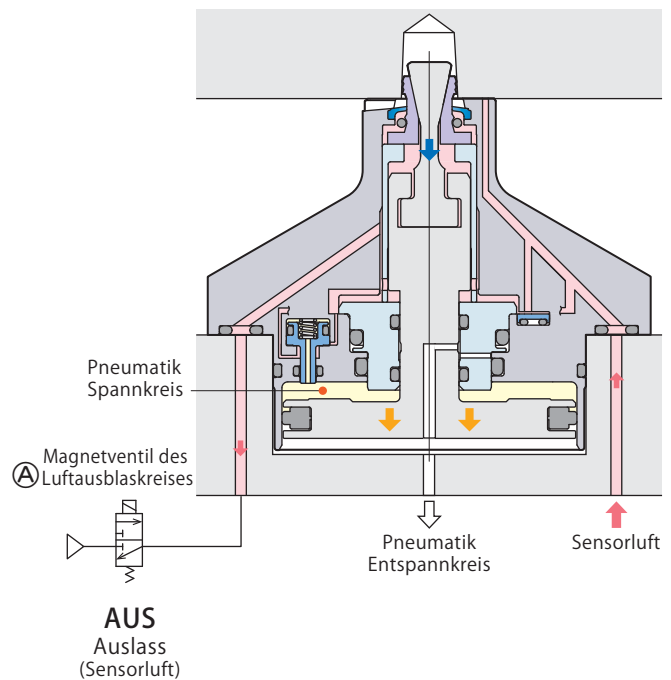


- Für Bearbeitungsprozesse ist keine Aufblasluft erforderlich. Ausblasluft stets beim Laden und Entladen von Werkstücken sowie beim Spannen und Entspannen für die Abfuhr von Spänen und Schmutz verwenden.
- Das Magnetventil (A) muss geschlossen sein, wenn die Funktion des Spanners mit dem Luftsensord überprüft wird. Daher muss ein Magnetventil mit 3 Anschlüssen im Stromkreis verwendet werden. Wenn ein Ventiltyp mit zwei Anschlüssen verwendet wird, kann die Sensorluft nicht ausgelassen werden und die Spannfehlereerkennungsfunktion ist deaktiviert.

Luftblasumschaltung

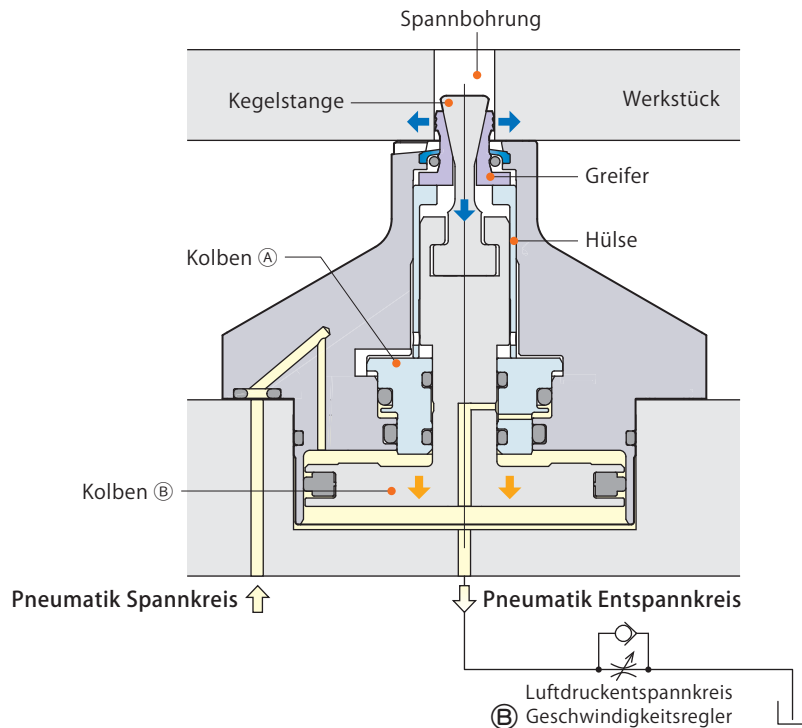


Unvollständiger Spannvorgang



Pneumatischer Bohrungsspanner
CGE

- Die Betriebsgeschwindigkeit muss im Rücklauf durch einen Geschwindigkeitsregler ② eingestellt werden, das im Entspannungskreis vorgesehen ist. Durch diese Einstellung wird der Luftstrom im Entspannungskreis zusammengedrückt und ein Gegendruck erzeugt. Der Gegendruck wirkt auf den Kolben ① des Spanners und bewirkt, dass sich der Greifer zuerst ausdehnt und dann die Kegelstange zum Spannen nach unten fährt. Wenn ein Geschwindigkeitsregler vom Typ Zulauf im Kreislauf installiert ist, wird das Öl schnell abgelassen und der Greifer bewegt sich sehr schnell, was zu einem unvollständigen Spannvorgang führt.
- Stellen Sie den Luftstrom beim Spannen so ein, dass die Kegelstange in 0,3 Sekunden oder mehr den vollen Hub fährt. Ein übermäßiger Luftstrom zum Spanner führt zu einer Stoßbelastung und kann zum Bruch der Teile führen.



Luftsensoreinheit ③ empfohlene Nutzungsbedingungen

Lieferant und Modell	ISA3-F/G Serie, Hersteller SMC
	GPS2-05, GPS3-E Serie, Hersteller CKD
Druck der zugeführten Luft	2 bar
Empfohlener Rohrinne Durchmesser	ø4 mm (ISA3-F: ø2.5 mm)
Gesamtleitungslänge	Max. 5 m

- Ein Magnetventil mit Nadel für die Luftsensoreinheit ③ verwenden und so ansteuern, dass die gesamte Zeit über Luft zugeführt wird, damit keine Späne oder Kühlmitteltropfen durch die Sensordüse des Bohrungsspanners eintreten.
- Es gibt Fälle, in denen die Lufterfassung nicht entsprechend der Bemessung ausgeführt werden kann, wenn die Benutzung nicht so wie in der links dargestellten Anwendung erfolgt. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an das technische Servicezentrum.

Betriebszyklus

Um den exakten Betriebszustand festzustellen, müssen die untenstehenden Punkte geprüft werden.

Zustand			Werkstück laden	Spannen	Ausblasung AUS	Spannvorgang vollständig* ¹	(Bearbeitung)	Ausblasung EIN	Entspannen	Ausblasung AUS	Entspannvorgang vollständig* ²	Ausblasung EIN	Werkstück entladen
*4	Werkstück Spannen	Spannen											
		Entspannen											
	Ausblasung	EIN											
		AUS											
	Sensorluft	EIN											
		AUS											
*5	Luftdruck Spannen P.S. 1		AUS	EIN					AUS				
	Luftdruck Entspannen P.S. 2		EIN	AUS					EIN				
	Luftsensor			EIN oder AUS* ³						AUS			

*1 : Vollständiger Spannvorgang : P.S. 1=EIN P.S. 2=AUS Luftsensor=EIN

*2 : Vollständiger Entspannvorgang : P.S. 1=AUS P.S. 2=EIN Luftsensor=AUS

*3 : EIN : Vollständiger Spannvorgang AUS : Unvollständiger Spannvorgang

*4 : Magnetventilsteuerung *5 : Pneumatikdruckschalter, Luftsensordesignal

Vorsichtsmaßnahmen

- Den Innendurchmesser des Ausblaskreises min. mit 4 mm für die Einbaufläche beim Spannvorgang wählen.
- Das Werkstück muss so aufgespannt werden, dass die Spannbohrung des Werkstücks senkrecht auf der Auflagefläche steht. Das Aufspannen mit schräger Bohrung führt zu einem ungleichmäßigen Kontakt zwischen Greifer und Bohrung; die daraus resultierende Lastkonzentration kann zu Störungen führen.
- Vor Einrichten des Werkstücks sicherstellen, dass sich weder Späne noch Schmutz auf der Auflagefläche von Bohrung und Spannergehäuse befinden. Eingedrungene Späne führen andernfalls zu einer unsicheren Aufspannung, was wiederum eine schlechte Bearbeitungspräzision verursachen kann.
- Das Eingreifen (Einschneiden) des Greifers in das Werkstück hängt vom Werkstückmaterial und/oder den jeweiligen Thermoprozessen ab. Bezüglich der Werkstückbedingungen und Spannbohrung siehe **Seite →547**. Erfüllen Werkstück und Spannbohrung die angegebenen Bedingungen nicht, ist kein sicheres Aufspannen möglich.
- Ist die Spannbohrung konisch (Gussbohrung mit Neigung), muss mit dem zu bearbeitenden Werkstück zunächst eine Probeaufspannung durchgeführt werden, um Probleme während des Betriebs auszuschließen.
- Ist der Aufspannbereich in der Werkstückbohrung extrem dünnwandig, kann es zu Verformung kommen. Daher muss in diesem Fall zuvor eine Probeaufspannung des zu bearbeitenden Werkstücks vorgenommen werden, um eine Verformung dünner Bereiche auszuschließen.
- Trockene und gefilterte Luft zuführen. Eine Partikelgröße von 5 μm oder weniger ist zu empfehlen.
- Messen Sie die Flachheit der Auflagefläche unter Druckbeaufschlagung der Spannseite oder ohne Druckbeaufschlagung der Spann- und Entspannseite.
- Den Sensorbereich des Luftsensors auf einen Abstand von max. 0.05 mm zur Auflagefläche setzen. Zwischen Werkstück und Auflagefläche eine Fühlerlehre einsetzen und den Abstand präzise einstellen. Einzelheiten zur Einstellmethode finden Sie in der Bedienungsanleitung des Herstellers des Luftsensors.
- Prüfen Sie die die Funktion aller Sensoren (Entspannung, Spannung, unvollständige Spannung) durch Kombination von Druckschalter und Sensor wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt. Für Einzelheiten siehe den Pneumatikplan (**Seite →566**).

Anwendungen	Druck- schalter 1 (P.S. 1)	Druck- schalter 2 (P.S. 2)	Luft- sensor
Kontrolle 'Entspannvorgang Ende'	AUS	EIN	AUS
Kontrolle 'Spannvorgang Ende'	EIN	AUS	EIN
Kontrolle Spannvorgang unvollständig	EIN	AUS	AUS