

ALLGEMEINES

- ① Pneumatischer Greifer
- ② Finger
- ③ Klemmelement
- ④ Sensornut
- ⑤ F = Klemmkraft eines Fingers
Wenn ein Greifer 3 Finger (Backen) mit $F = 25\text{N}$ hat, so ergibt sich die Gesamtkraft aus $25 \times 3 = 75\text{N}$.
- ⑥ Last
- ⑦ L = Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und der Bezugsebene
- ⑧ C = Hub eines einzelnen Fingers

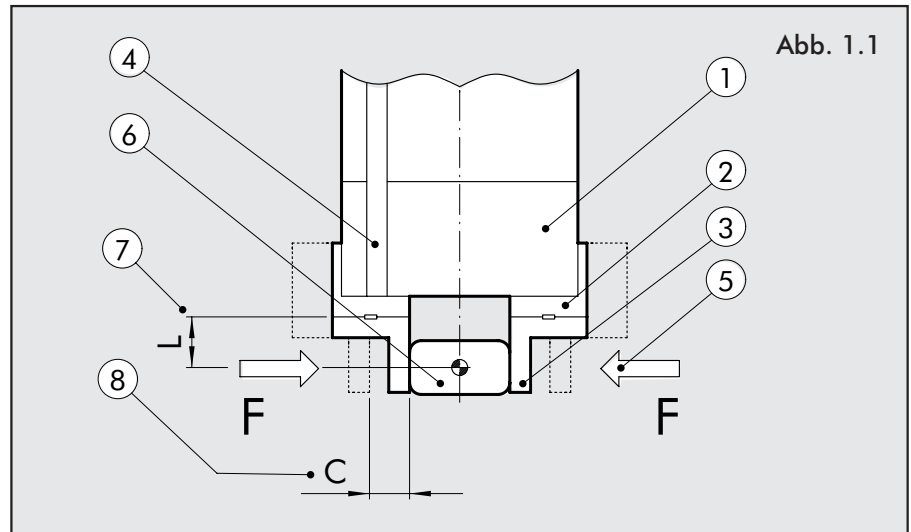
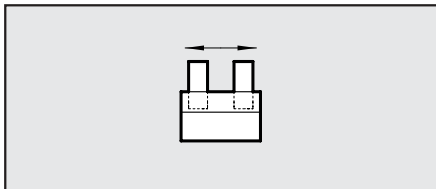
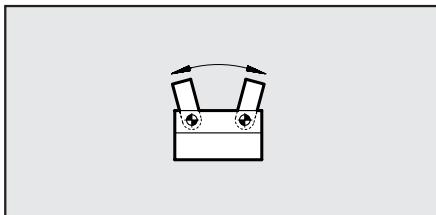


Abb. 1.1

ALLGEMEINES

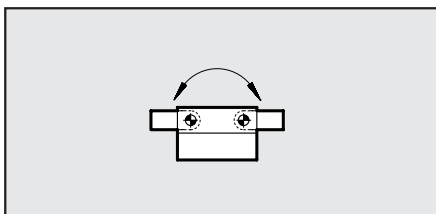


Parallel-Greifer: die Finger bewegen sich auf gerader Linie. Es können zwei, drei oder auch vier Finger sein.

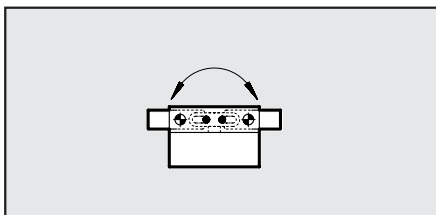


Winkel-Greifer: die Finger werden geschwenkt und bewegen sich auf einem Kreisbogen. Sie sind im allgemeinen billiger als Parallelgreifer, aber es gibt technische Grenzen (Abb.1.6):

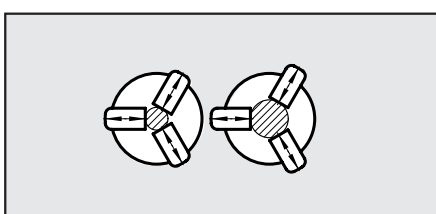
- Wenn die Werkstücke verschiedene Abmessungen haben, ändert sich auch die Kontaktfläche.
- Wenn es zylindrische Teile mit unterschiedlichen Abmessungen sind, so ändert sich die Achse des Angriffspunktes der zu klemmenden Teile.



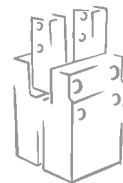
Greifer mit Rückstellfingern: die Finger öffnen sich bis ca. 90° . Die Klemmelemente können völlig von der Werkstückebene geklappt werden. So kann es in einigen Fällen möglich werden zusätzliche Linearbewegungen einzusparen (siehe Abb.1.5).



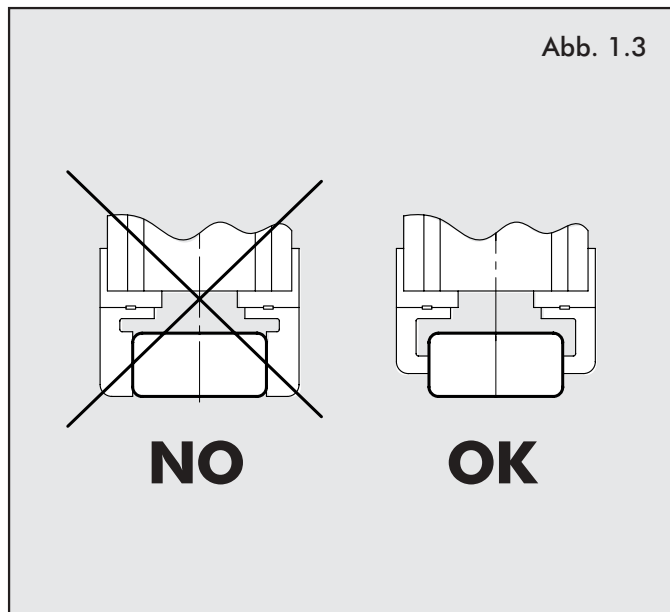
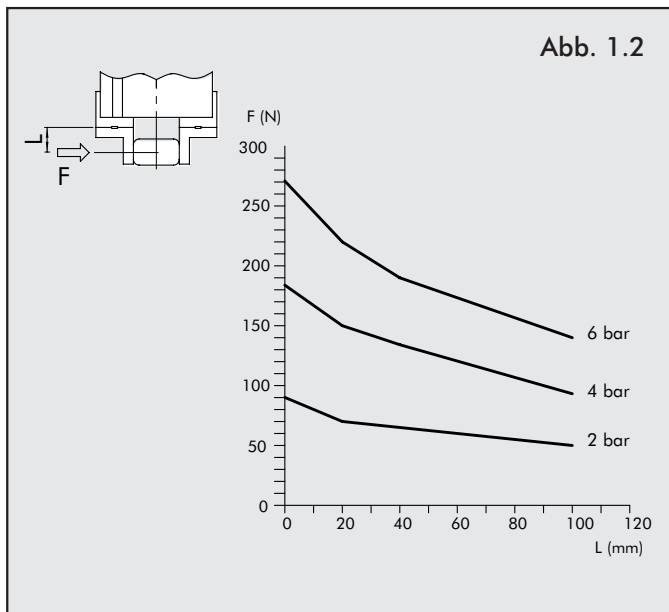
Kipphebel-Greifer: ein Winkelgreifer mit einem Verrastungsmechanismus, um hohe Klemmkräfte zu erzielen. Die Klemmung bleibt erhalten, wenn kein Druck ansteht, so dass das Werkstück nicht zufällig herausfallen kann. Der Öffnungswinkel ist 90° . er wirkt wie ein Greifer mit Rückstellfingern. Die Klemmkraft ist bis zu einem bestimmten Winkel hoch.



Anzahl der Finger (Backen): Zweifingergreifer werden für prismatische oder zylindrische Werkstücke mit einunddemselben Durchmesser verwendet. Dreifingergreifer können für zylindrische Werkstücke mit unterschiedlichem Durchmesser verwendet werden.

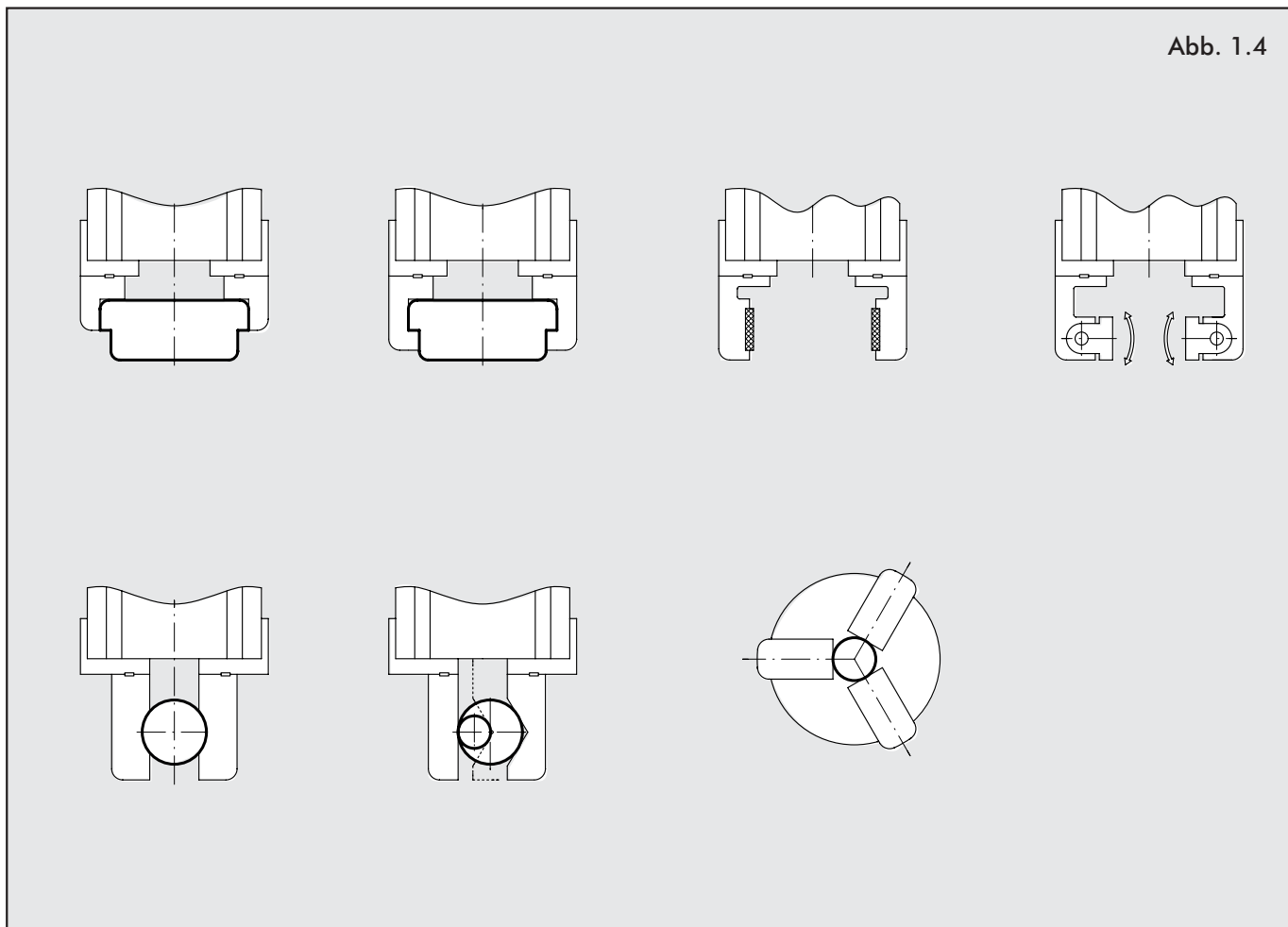


KLEMM-ELEMENTE



Die Klemmelemente müssen so leicht und so kurz wie möglich sein, um die Trägheit minimal zu halten. Je länger das Klemmelement, desto geringer ist die Kraft (siehe Abb.1.2). Dickere Finger sind ausschliesslich schwerer, sie erhöhen nicht die Reibung (siehe Abb.1.3).

EIGENSCHAFTEN



BEISPIEL EINES RÜCKSTELL-WINKELGREIFERS

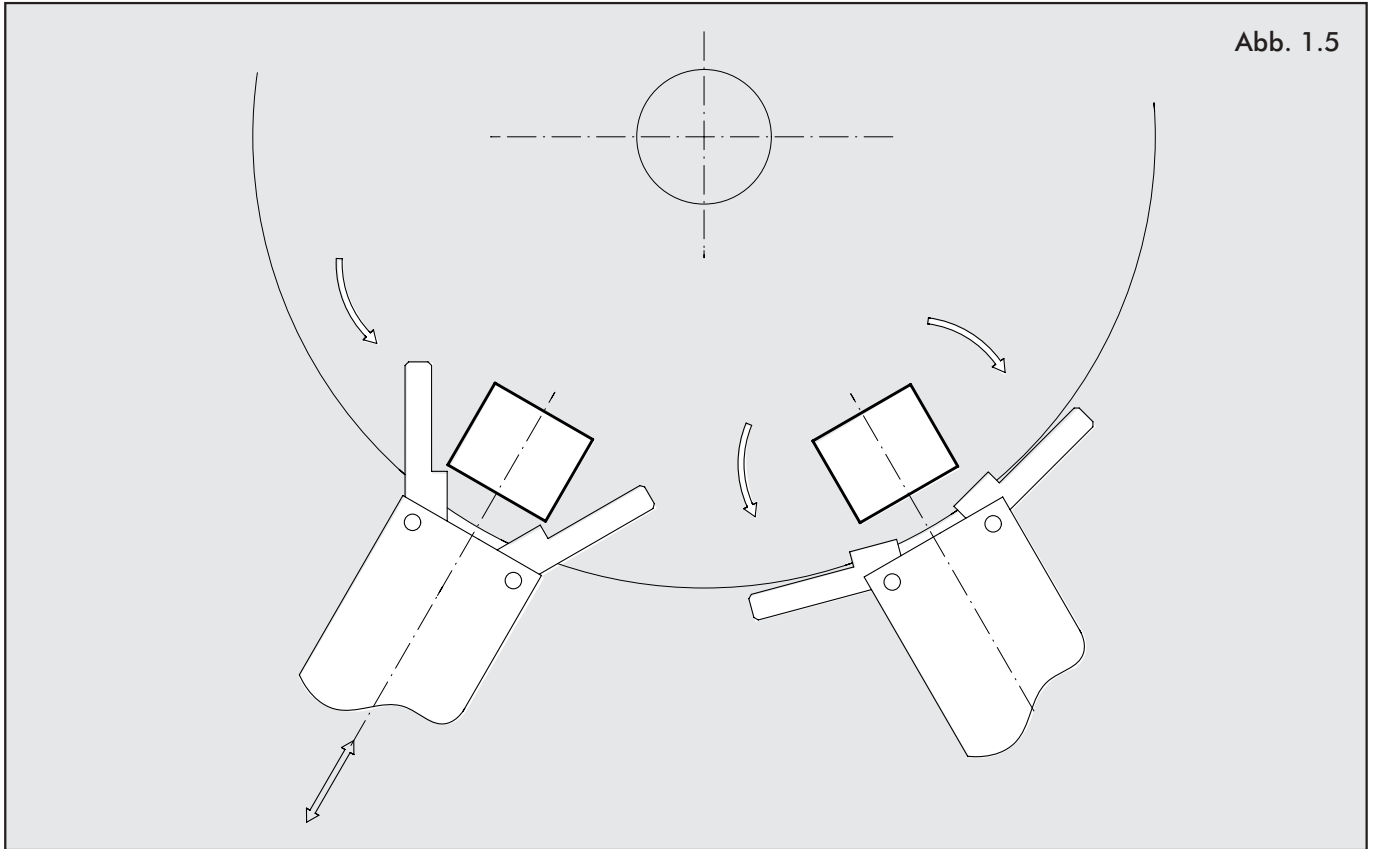


Abb. 1.5

BEISPIEL FÜR DIE BEGRENZTE ANWENDUNG VON WINKELGREIFERN

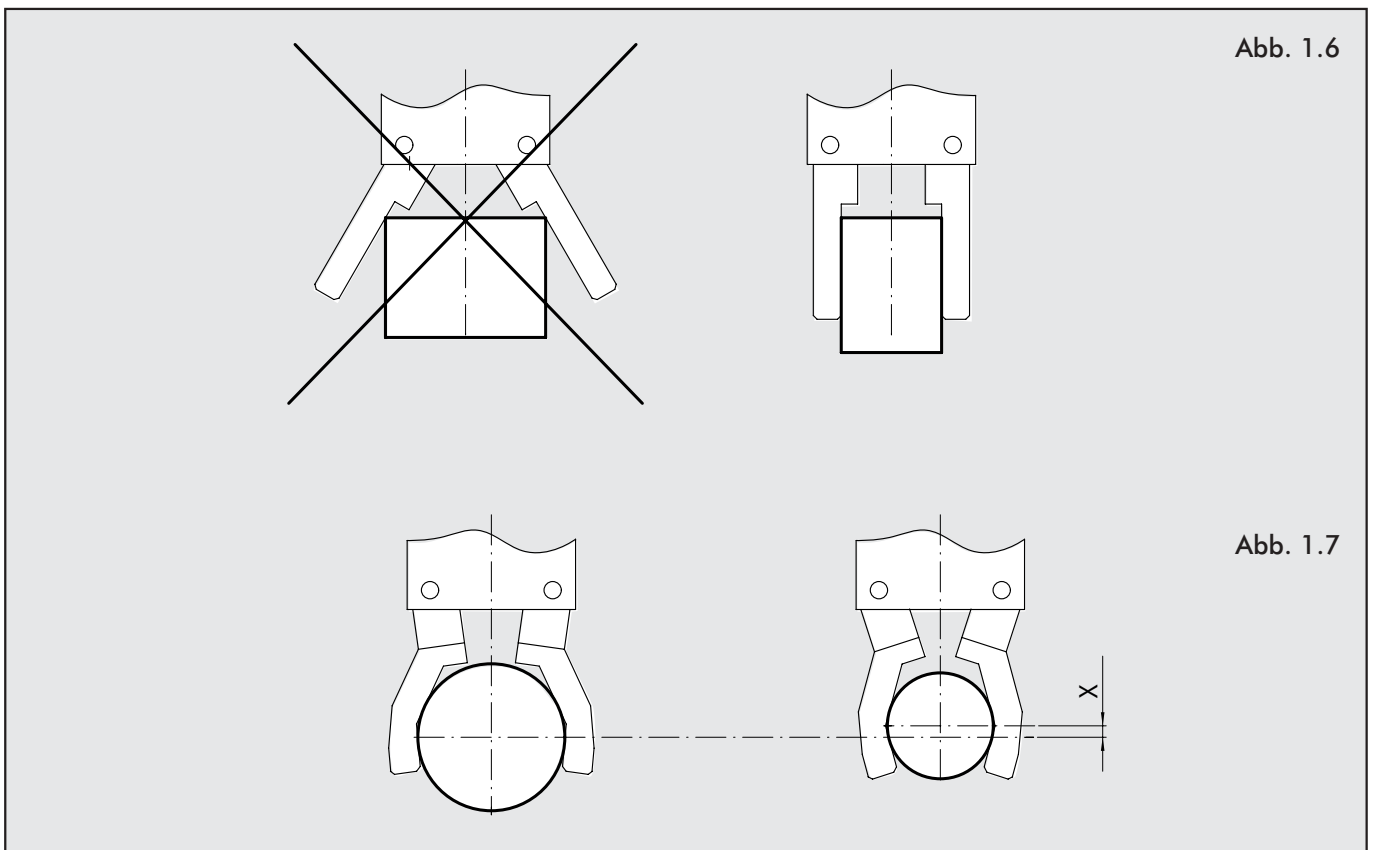
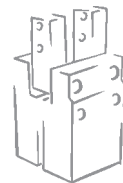


Abb. 1.6

Abb. 1.7

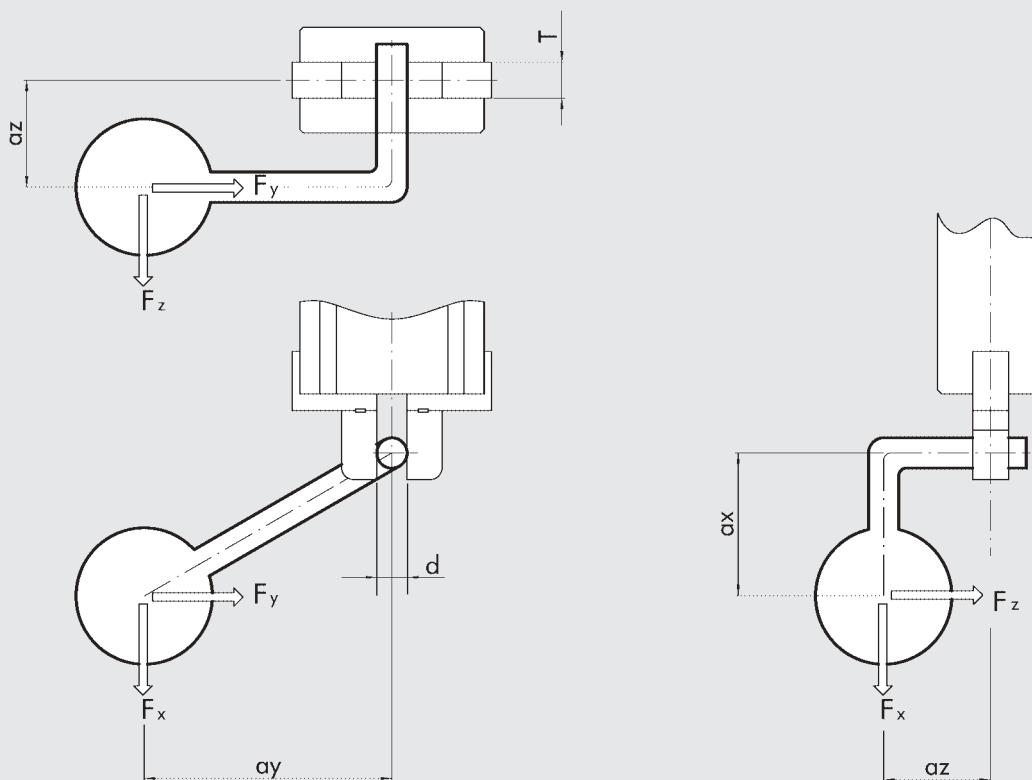


BERECHNUNGEN

Als erstes ist die erforderliche Klemmkraft zu bestimmen.
 Dann ist zu entscheiden, welche Greiferart diese Anforderung bei dem Druck und der Fingerlänge erfüllt.
 Um die Klemmkraft zu bestimmen, werden zwei verschiedene Lösungswege angeboten.

ZEICHNUNG ZUR BESTIMMUNG DER KLEMMKRAFT

Abb. 1.8



NÄHERUNGSVERFAHREN

Klemmkraft für jeden Finger [N] = $200 \times \text{Gewicht des Werkstückes [kg]} / \text{Anzahl der Finger}$.

	Grösse	Masseinheit	Formel	Beispiel
M	Werkstück-Masse	kg		1.2
n	Anzahl der Finger (Backen)	-		3
F	Klemmkraft jedes Fingers	N	$200 \times M / n$	$200 \times 1.2 / 3 = 80$

EXAKTE METHODE

	Grösse	Masseinheit	Formel	Beispiel
M	Werkstücks-Masse	Kg		1,2
a	Beschleunigung	m/s ²		5 in Richtung X
$\dot{\alpha}$	Winkelgeschwindigkeit	rad/s		0
T	Abstand der Klemmfinger	mm		8
d	Klemmdurchmesser des Werkstückes	mm		16
ax	Abstand X des Schwerpunktes zum Klemmzentrum	mm		0
ay	Abstand Y des Schwerpunktes vom Klemmzentrum	mm		0
az	Abstand Z des Schwerpunktes zum Klemmzentrum	mm		25
μ	Reibungskoeffizient Finger/Werkstück			0,2
	Einige Beispiele:			
	Weicher Stahl auf weichem Metall		$\mu = 0,1$	
	harter Stahl auf weichem Metall		$\mu = 0,2-0,3$	
	weiches Material, z.B. Vulkolan		$\mu = 0,4$	
	angepasste Form (siehe Abb.1.4)		$\mu = 1$	
	Kräfte auf den Schwerpunkt des Werkstückes			
	Die Kräfte werden für jede Richtung festgelegt:			
	Kraft x Gewicht	N	$M \times 9,81$	
	Trägheitskraft x lineare Beschleunigung	N	$M \times a$	
	Trägheitskraft x Winkelgeschwindigkeit	N	$M \times \dot{\alpha}^2 \times r$	
Fx	Kraft entlang der Greiferachse	N		$F_x = \text{last } 1.2 \times 9.81 = 11.8 \text{ N}$
Fy	Kraft senkrecht zum Finger	N		$F_y = \text{Träg.-Kraft} = 1.2 \times 5 = 6 \text{ N}$
Fz	Kraft tangential zum Finger	N		$F_z = 0$
	Resultierende Kraft auf das Klemmzentrum:			
Ft eq	Resultierende Tangentialkraft	N	$\sqrt{\left[F_x \cdot \left(\frac{az + \frac{T}{2}}{T} + \frac{ay + \frac{d}{2}}{d} \right) + F_z \cdot \frac{ax}{T} + F_y \cdot \frac{ax}{d} \right]^2 + F_z^2}$	$\sqrt{\left[11.8 \cdot \frac{25 + \frac{8}{2}}{8} + 0 \right]^2} = 42.8 \text{ N}$
Fy eq	Resultierende Querkraft	N	$F_y \cdot \frac{az + \frac{T}{2}}{T} + F_z \cdot \frac{ay}{T}$	$= 6 \cdot \frac{\left(25 + \frac{8}{2} \right)}{8} = 75 \text{ N}$
Fs teo	Theoretische Klemmkraft	N	Grösser als (Fteq/2 μ) und (Fy _{eq})	Grösser als (42.8/2,02) und 75 = 107
F	Klemmkraft	N	Fsteo · 1.5 (Sicherheit)	= 107 · 1.5 = 160 N

VERGLEICHENDE ÜBERSICHTEN FÜR GREIFER

Die in den folgenden Diagrammen dargestellten Linien zeigen für jeden Greifer:

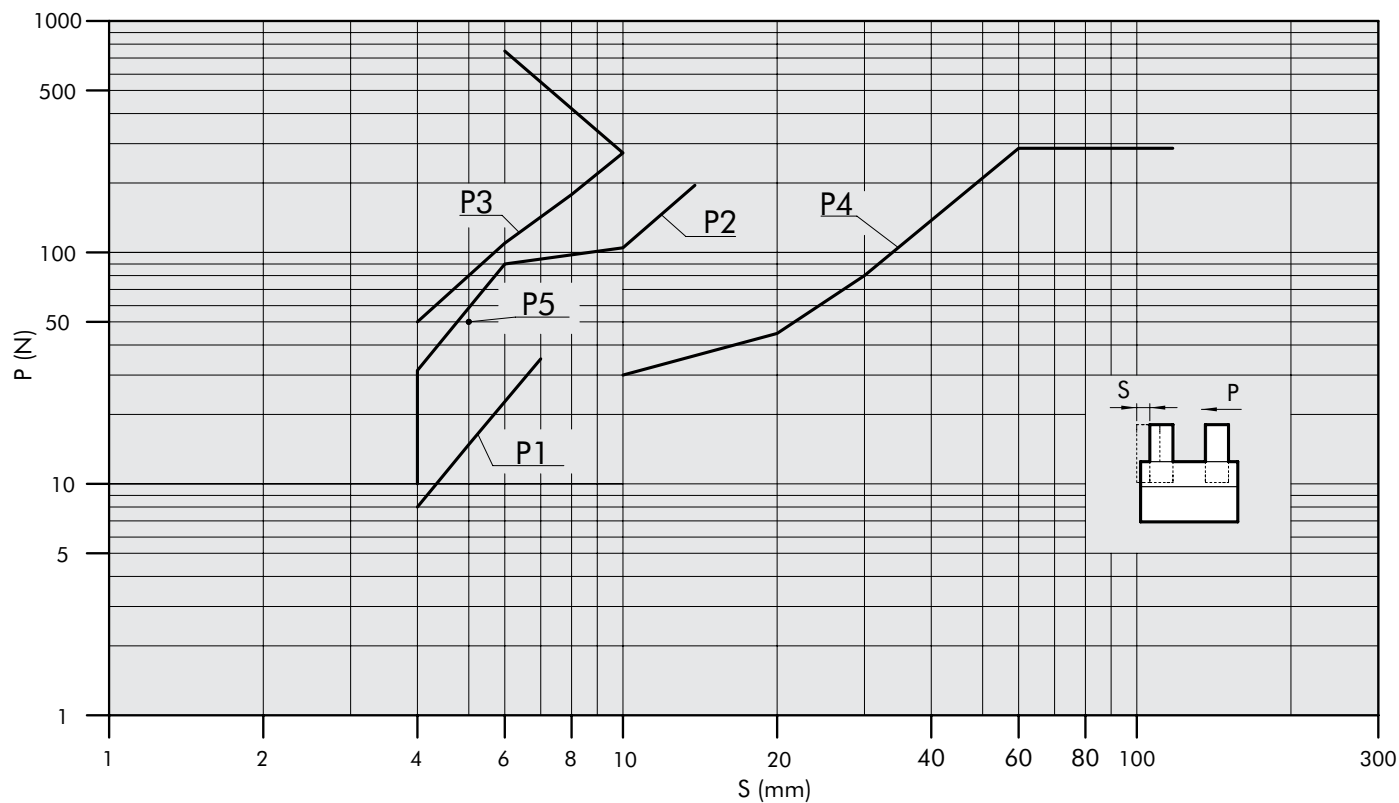
- Klemmkraft (bei 6 bar)
- Hub (linear oder Winkel)

Dies gestattet, die bestgeeignete Reihe für die konkreten ANforderungen auszuwählen. Wird z.B. ein Zweifinger-Parallelgreifer mit einer Klemmkraft grösser als 100 N und einem Hub grösser 12 mm gesucht wird, so ergibt sich dies für Reihe P2 oder P4.

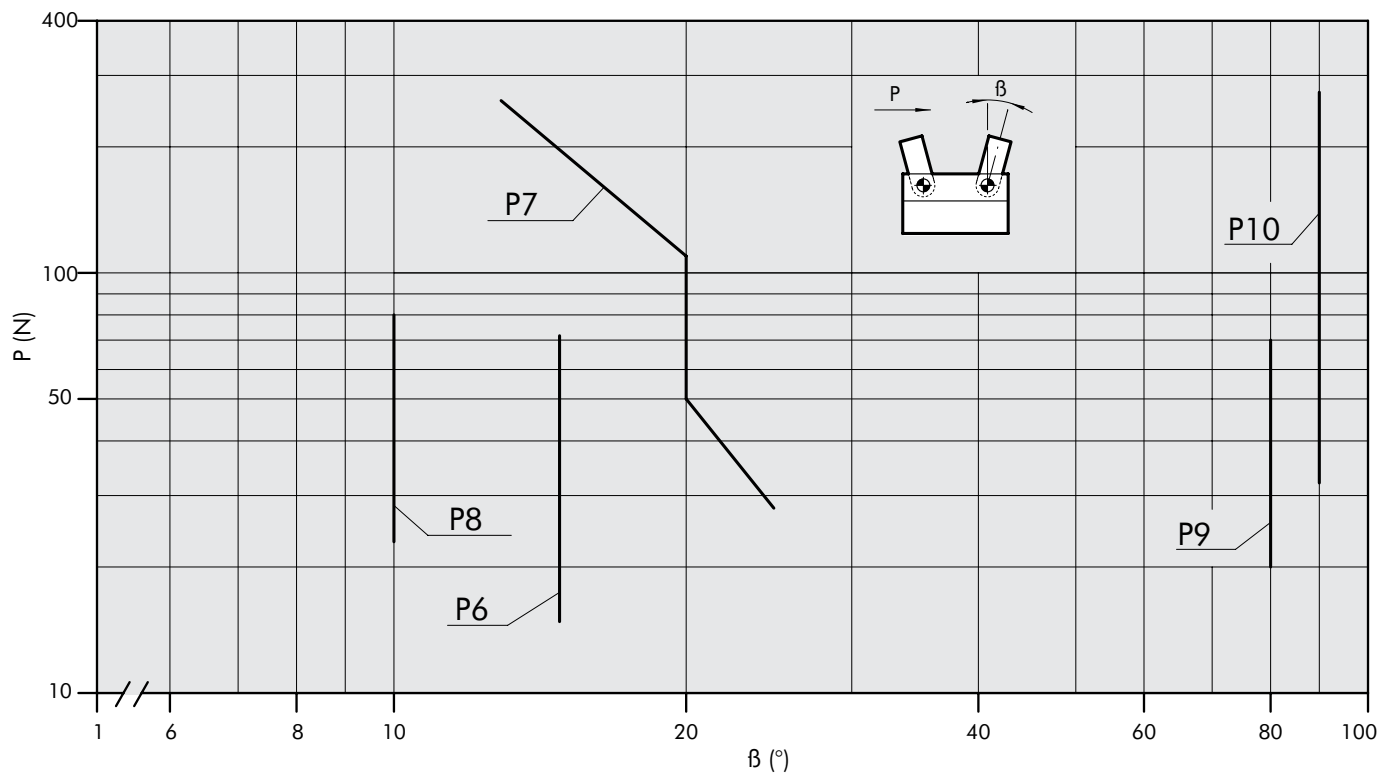


VERGLEICHENDE ÜBERSICHTEN - ZWEIFINGER-PARALLELGREIFER

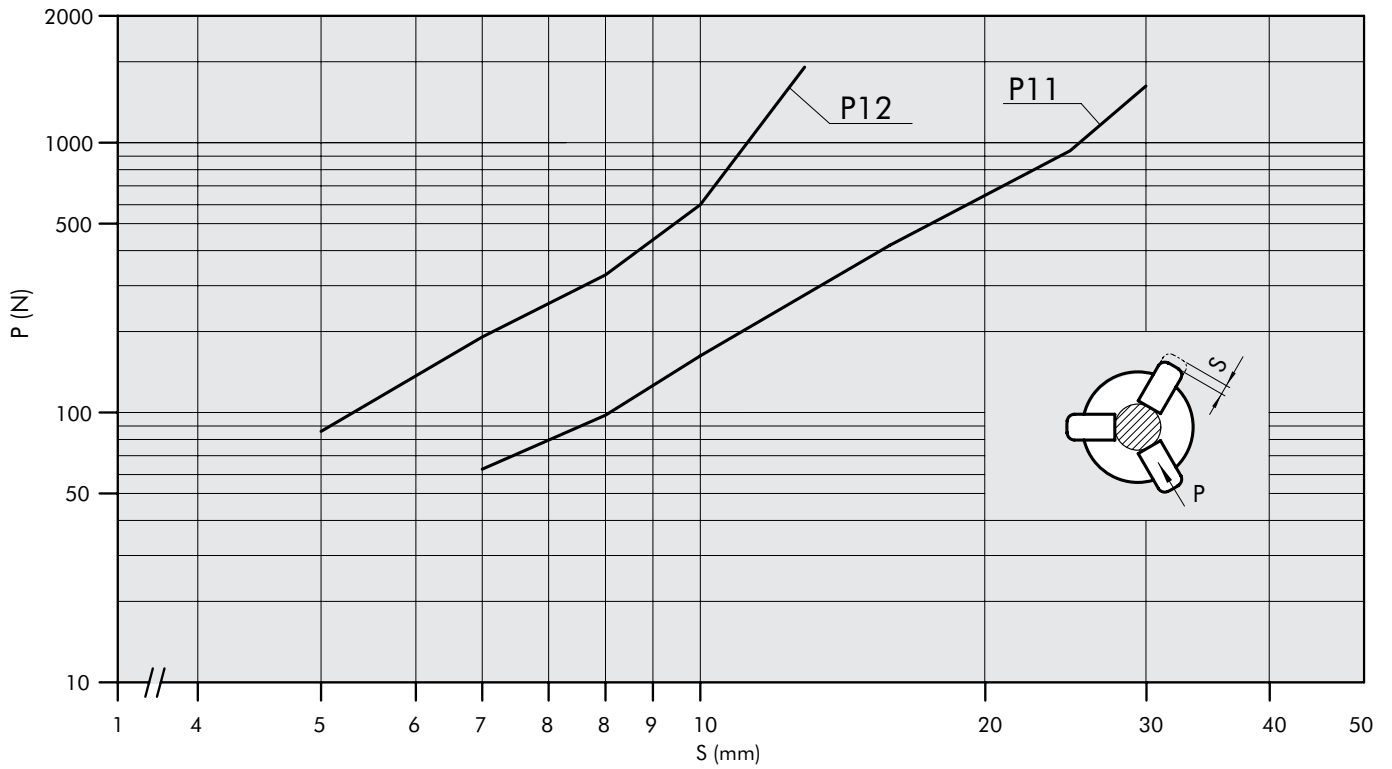
1



VERGLEICHENDE ÜBERSICHTEN - ZWEIFINGER-WINKELGREIFER

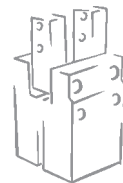


VERGLEICHENDE ÜBERSICHTEN - DREIBACKENGREIFER

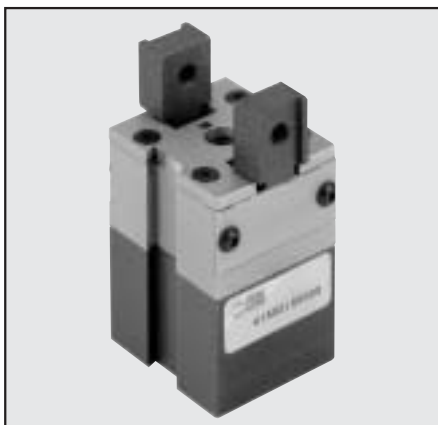


ANMERKUNGEN

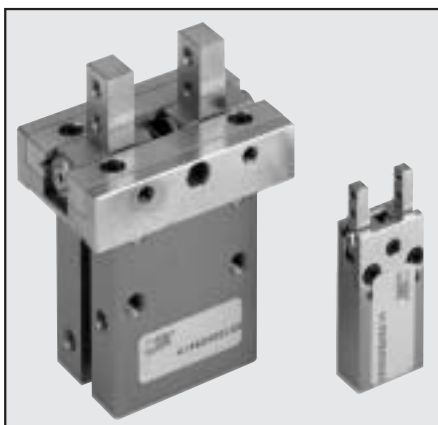
Blank area for notes.



ZWEIFINGER-PARALLELGREIFER

**• Reihe P1**

Dies ist ein Greifer mit einem ausgezeichneten Preis-Leistungs-Verhältnis. Doppeltwirkend, mit innerer oder äusserer Klemmung. Existiert mit oder ohne Magnet. Innen ist ein elliptischer Zylinder, der die maximalen Abmessungen des Greifers nutzt. Die Dichtungen sind im Gehäuse platziert und gleiten an der gehärteten Kolbenstange ohne Verschleiss. Die verwendeten Materialien und Behandlungstechnologien sichern, dass die Teile extremen Anforderungen widerstehen können.

**• Reihe P2**

Dies ist ein Greifer mit rollenden Rückstellfinger-Führungen Beginnend von sehr kleinen Abmessungen - minimale Dicke 10 mm. Grössere Abmessungen haben ein System zu Aufnahme des Fingerspiels. Doppeltwirkend mit innerer oder äusserer Klemmung. Mit Magnet und Sensor-Nut, ausser für Grösse 06.

**• Reihe P3**

Robuster Präzisions-greifer mit mehr als 1,500,000 Zyklen bei maximaler Last und ohne Wartung.

Beste Materialien, präzisse Fertigung: Gehäuse aus hochfester, gehärteter Aluminium-Legierung. Bewegte Teile aus gehärtetem Stahl.

Doppeltwirkend mit innerer oder äusserer Klemmung.

Magnete für Näherungssensoren, ausser für Grösse 50 die Induktionsspulen haben kann.

Sonderausführungen sind auf Anfrage möglich:

- mit induktiven Sensoren
- 5-Positionssteuerung mit Positionssensoren.
- mit mechanischer Federsicherung, für den Fall des Druckausfalles.
- doppelte Klemmkraft und halbe Backenhöhe.

**• Reihe P4**

Greifer mit langem Hub.

Die Form der Backen macht diesen Greifer für teilweise sehr grosse Werkstücke, im Hinblick auf das Gewicht, geeignet.

Doppeltwirkend für innerer oder äusserer Klemmung.

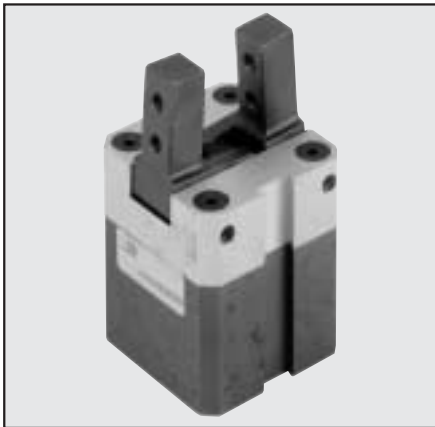
Magnete für Näherungssensoren, ausser für Grösse 10.



• **Reihe P5**

Dies ist ein neuer Typ, der mit dem Tecno Drehantrieb und der Führung arbeitet. Nahezu alle Teile sind aus Technopolymer, um das Gewicht zu reduzieren. Die Kurve (siehe Abb.2.1.0) zeigt die Klemmkräfte und Hübe für Parallelgreifer. Siehe auch Tecno-Kapitel auf Seite 1.5/04.

GRIPPERS WITH TWO HINGED JAWS



• **Reihe P6**

Dies sind doppelwirkende Qualitätsgreifer mit 30° Öffnungswinkel mit Anwendung von Magnetfeldsensoren. Die Kolben und Finger sind aus gehärtetem Sonderstahl und getempertem Stahl gefertigt, die eine Lebensdauer von 10 Mio Zyklen ermöglichen. Der direkte, unverastete Hebel-Öffnungsmechanismus erlaubt hohe Geschwindigkeiten. Die Dichtungen sind im Gehäuse platziert und gleiten an der gehärteten Kolbenstange ohne Verschleiss. Die verwendeten Materialien und Behandlungstechnologien sichern, dass die Teile extremen Anforderungen widerstehen können.



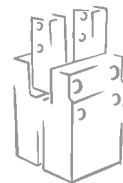
• **Reihe P7**

Dies ist ein doppelwirkender Greifer mit einem ausgezeichneten Preis-Leistungs-Verhältnis. Versenkbare Magnetfeldsensoren sind anwendbar. Das Gehäuse ist aus einem Teil. Vereinfachte Fingeraustausch-Möglichkeiten.



• **Reihe P8**

Einfachwirkende, normal offene Greifer. Nahezu alle Teile sind aus Technopolymer, um das Gewicht der Einheit zu reduzieren. Die kleinste Ausführung ist wirklich extrem – sie wiegt nicht mehr als 36 g.



GREIFER MIT ZWEI RÜCKSTELLFINGERN

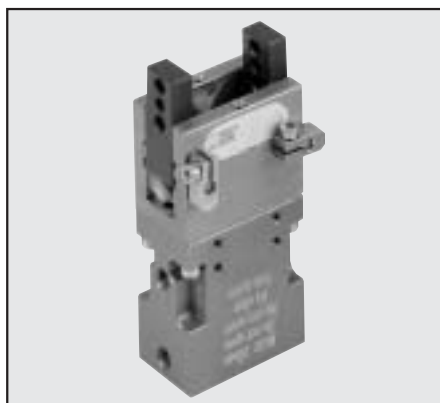
1

Die folgenden zwei Reihen weitöffnender Greifer sind für besondere Anwendungen geeignet.



• Reihe P9

Dies sind doppelwirkende Greifer mit 160° Öffnungswinkel für die Anwendung von Magnetfeldsensoren. Die Kolben und Finger sind aus speziellem gehärtetem und getemperten Stahl gefertigt, der eine Lebensdauer bis zu 10 Mio Zyklen erlaubt. Der direkte unverrastete Hebelmechanismus gestattet hohe Geschwindigkeiten. Die Dichtungen befinden sich im Gehäuse und gleiten an der getemperten Stahlkolbenstange ohne Verschleiss. Der Hub kann mit einer Schraube eingestellt werden.



• Reihe P10

Greifer mit 20°-180° einstellbarem Öffnungswinkel speziell für äussere Klemmung. Das Verrastungssystem gestattet hohe Klemmkräfte. Es gibt auch eine Ausführung mit Federn für besondere Sicherheit bei Druckabfall. Jeder der Finger kann auf 1° genau eingestellt werden. Beste Materialien und Verarbeitung. Hochwiderstandsfähiges hartes Gehäuse aus Al-Legierung. bewegte Teile aus getempertem Stahl. 2,000,000 Zyklen ohne Wartung. Induktive Sensoren können montiert werden.

GREIFER MIT 3 BACKEN



• Reihe P11

Greifer mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Doppeltwirkend mit innerer oder äusserer Klemmung. Mit Magneten für kleinste Näherungssensoren. Eine 4-Backenausführung mit Selbstzentrierung ist auf Anfrage verfügbar.



• Reihe P12

Hochpräzise, robuste Greifer mit mehr als 1,500,000 Zyklen bei maximaler Last ohne Notwendigkeit zur Wartung. Beste Materialien und Verarbeitung. Extrem widerstandsfähiges Gehäuse aus Al-Legierung. Bewegte Teile aus getempertem Stahl. Doppeltwirkend für innere und äussere Klemmung. Magnete für Näherungssensoren, ausser in Grösse 50 die mit Induktionselementen ausgestattet werden kann.

Folgende Sonderausführungen sind auf Anfrage erhältlich:

- mit induktiven Sensoren
- 5-Positionssteuerung mit Sensoren.
- mit mechanischer Federsperre bei Druckabfall.
- doppelte Klemmkraft und halbe Hübe.
- Federplatte für die Positionierung des Werkstückes.