

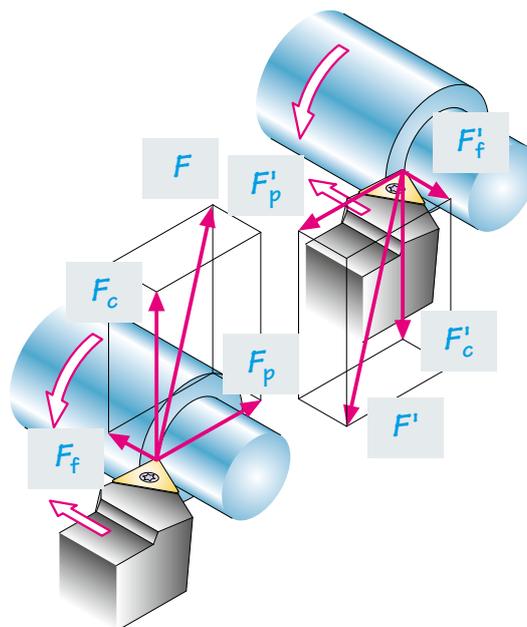


Kräfte an Werkzeug und Werkstück

1. Tragen Sie in das nebenstehende Bild die Abkürzungen für die dargestellten Kräfte bzw. Gegenkräfte F_c , Vorschubkraft F_f , Passivkraft F_p und resultierende Kraft F ein.

2. Von welchen Faktoren hängt die Größe der Schnittkraft F_c ab?

Die Schnittkraft ist von der Schnitttiefe a_p , dem Vorschub f und dem Werkstückwerkstoff abhängig.



3. Welchen Einfluss hat die Abnahme des Einstellwinkels κ von 90° zu 30° auf die Passivkraft F_p ?

Mit abnehmendem Einstellwinkel nimmt die Passivkraft F_p zu.

4. Welchen Einstellwinkel wählen Sie beim Drehen von langen, dünnen Wellen, um die Passivkraft möglichst gering zu halten?

Bei $\kappa = 90^\circ$ ist die Passivkraft am kleinsten.

5. Was bedeutet die Angabe der spezifischen Schnittkraft k_c von 2000 N/mm^2 für den Stahl 50CrMo4?

Pro Quadratmillimeter Spanquerschnitt sind 2000 N zum Spanen nötig.

6. Bestimmen Sie die Schnittkraft F_c , die beim Schruppen der Antriebsspindel nötig ist, wenn der Vorschub $0,8 \text{ mm}$ und die Schnitttiefe 5 mm beträgt.

$F_c = A \cdot k_c$	
$F_c = f \cdot a_p \cdot k_c$	
$F_c = \frac{0,8 \text{ mm} \cdot 5 \text{ mm} \cdot 2000 \text{ N}}{\text{mm}^2}$	
$F_c = 8000 \text{ N}$	

7. Ermitteln Sie die Schnittleistung und die Motorleistung für das Schruppen bei einer Schnittgeschwindigkeit von 150 m/min und einem Wirkungsgrad von 75% .

$P_c = F_c \cdot v_c$	$P_M = \frac{P_c}{\eta}$
$P_c = \frac{8000 \text{ N} \cdot 150 \text{ m}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ kW} \cdot \text{s}}{1000 \text{ Nm}}$	$P_M = \frac{20 \text{ kW}}{0,75}$
$P_c = 20 \text{ kW}$	$P_M = 26,7 \text{ kW}$

Name:	Klasse:	Datum:
-------	---------	--------



Führungs- und Haltegliedsteuerung

1. Erklären Sie den grundlegenden Unterschied zwischen einer Halteglied- bzw. Führungssteuerung und einer Ablaufsteuerung.

Bei einer Halteglied- bzw. Führungssteuerung entscheidet allein der Maschinenbediener, wann der nächste Arbeitsschritt einer Steuerung eingeleitet wird. Bei einer Ablaufsteuerung werden die einzelnen Schritte einer Steuerung während eines Arbeitszyklus durch die Steuerung selbst eingeleitet.

2. Erläutern Sie den Begriff der kombinatorischen Verknüpfungssteuerung.

Kombinatorische Verknüpfungssteuerungen beinhalten steuerungstechnische Komponenten, die mehrere Signale miteinander verknüpfen. Das Ausgangssignal einer solchen kombinatorischen Steuerung ist dabei von der Art der Verknüpfung und den Zuständen der Eingangssignale abhängig.

3. Nennen Sie zwei Bauteile in pneumatischen Steuerungen, mit denen sich solche kombinatorischen Verknüpfungssteuerungen umsetzen lassen. Ergänzen Sie die dazugehörigen Symbole und Funktionstabellen.

Pneumatische Komponente	Symbol	Funktionstabelle		
Zweidruckventil (UND-Verknüpfung)		E1	E2	A
		0	0	0
		1	0	0
		0	1	0
		1	1	1
Wechselventil (ODER-Verknüpfung)		E1	E2	A
		0	0	0
		1	0	1
		0	1	1
		1	1	1

4. Nennen Sie zwei Beispiele, bei denen die Ventile aus Aufgabe 3 zum Einsatz kommen können.

schülerspezifische Lösung
 UND-Verknüpfung: Maschinen, bei denen der Bediener zwei Signalglieder betätigen muss, um die Maschine zu starten
 UND-Verknüpfung: Ein Schutzgitter muss geschlossen sein UND ein Starttaster betätigt werden, um einen Zylinder auszufahren.
 ODER-Verknüpfung: Starten einer Vorrichtung durch Starttaster -SF1 ODER -SF2

Name:	Klasse:	Datum:
-------	---------	--------



Gleitlager

Merke

Radiallager nehmen Kräfte in radialer Richtung (senkrecht zur Rotationsachse) auf. Axiallager übertragen die Kräfte in axialer Richtung (Richtung der Rotationsachse).

1. Ordnen Sie in der nebenstehenden Tabelle den richtigen Lagertyp zu.

2. Aus welchem Grund werden Trockenlager eingesetzt und welche Reibungsart liegt bei ihnen vor?

Wenn sich das Schmiermittel nachteilig auf den Produktionsprozess auswirken kann, z. B. in der Lebensmittelindustrie. Es liegt Trockenreibung vor.

<input checked="" type="checkbox"/> Axiallager	<input type="checkbox"/> Axiallager
<input type="checkbox"/> Radiallager	<input checked="" type="checkbox"/> Radiallager

3. Wie funktioniert ein Sinterlager und welche Reibungsart ist im Betrieb vorrangig vorhanden?

Die Poren des Sinterlagers sind mit Öl getränkt. Durch die Reibung erwärmt sich das Lager und das Öl dehnt sich in den Spalt zwischen Welle und Lager aus. Dort entsteht vorrangig Mischreibung.

4. Benennen Sie die drei dargestellten Reibzustände in der Tabelle und geben Sie an, wie diese in einem hydrodynamischen Gleitlager entstehen.

Beim Anlaufen berühren sich Welle und Gleitlager, es liegt Trockenreibung vor. Mit zunehmender Umdrehungsfrequenz wird der Schmierfilm in den Keilspalt gezogen, sodass die Welle aus dem Lager gehoben wird. Es liegt Mischreibung vor, bei der sich Welle und Lager nur noch teilweise berühren.

Bei der Betriebsumdrehungsfrequenz trägt der Schmierkeil die Welle komplett. Es liegt Flüssigkeitsreibung vor, bei der kein Verschleiß an Welle und Lager entsteht.

Trockenreibung	Mischreibung	Flüssigkeitsreibung
<p>$n \approx 0$</p>	<p>Schmierkeil $n > 0$</p>	<p>Schmierkeil $n = \text{Betriebsumdrehungsfrequenz}$</p>

Name:	Klasse:	Datum:
-------	---------	--------

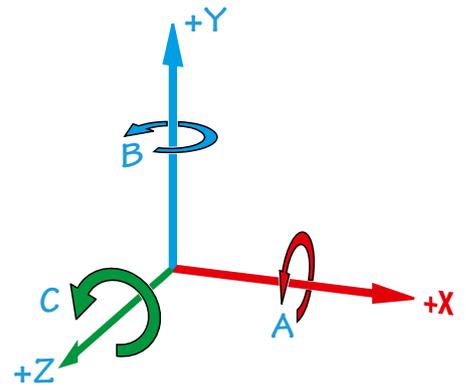


Koordinatensysteme

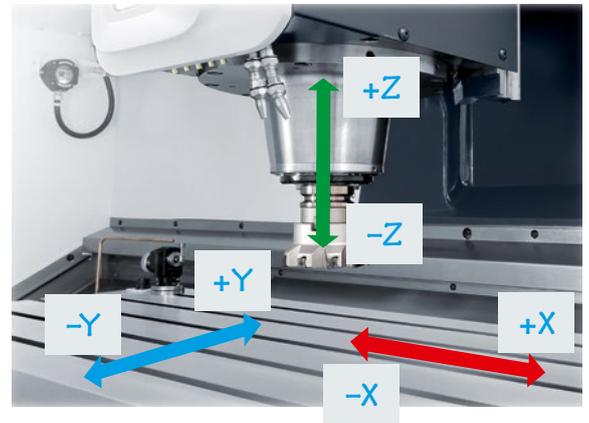
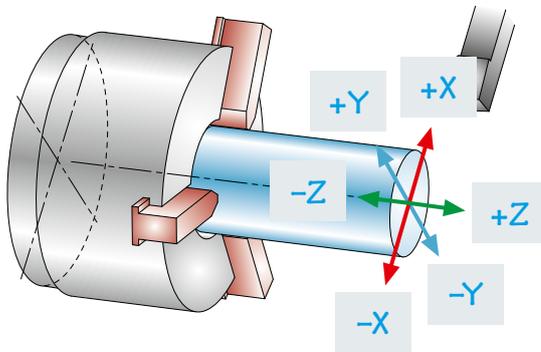
1. Bezeichnen Sie in dem dargestellten kartesischen Koordinatensystem die fehlenden Achsen und ordnen Sie die Drehachsen zu.

2. Wie haben Sie die positiven Drehrichtungen bestimmt?

Wenn der Daumen der rechten Hand in die positive Achsrichtung deutet, geben die anderen Finger die positive Richtung der Drehbewegung um die betrachtete Achse an.



3. Tragen Sie die positiven und negativen Koordinatenachsen zum Drehen und Fräsen in die beiden folgenden Abbildungen ein.

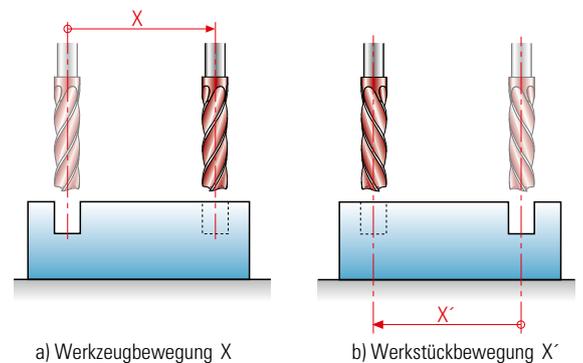


Merke

Bei der Programmierung von CNC-Maschinen wird prinzipiell davon ausgegangen, dass sich das Werkzeug relativ gegenüber dem Werkstück bewegt.

4. Welchen Zusammenhang soll das nebenstehende Bild verdeutlichen?

Die Bewegung des Frästischs und damit die des Werkstücks wird in der X-Achse mit X' bezeichnet. Im Bild ist zu erkennen, dass eine Werkstückbewegung in X'-Richtung zum gleichen Ergebnis führt, wie eine Werkzeugbewegung in X-Richtung. Deshalb kann immer so programmiert werden, als ob das Werkzeug gegenüber dem Werkstück verfährt.



Name:	Klasse:	Datum:
-------	---------	--------



Vorbeugende Instandsetzung

Merke

Die Strategie der vorbeugenden Instandsetzungsmaßnahmen wird oft dann gewählt, wenn: die Sicherheitsrisiken bei einer Störung für Personen und Umwelt besonders groß sind, die Produktionsausfallkosten durch eine Störung besonders hoch sind, die Folgeschäden durch eine Störung besonders schwerwiegend sind.

1. Nennen Sie Beispiele für vorbeugende Instandsetzungsmaßnahmen.

- vorsorglicher Austausch von Dichtungen, Splinten und Lagern
- frühzeitiges Nachspannen von Riemen
- Richten verbogener Abdeckbleche an Werkzeugmaschinen
- Austausch von Pumpen und Zylindern

2. Nennen Sie Beispiele aus ihrem Betrieb für vorbeugende Instandsetzungsmaßnahmen.

Schülerspezifische Lösungen

3. Die nominelle Lebensdauer L_{10h} von dynamisch belasteten Wälzlagern kann mithilfe von Tabellen berechnet werden. Die nominelle Lebensdauer wird in Stunden angegeben. Nach dieser Zeit sind 90 Prozent einer identischen Gruppe gleicher Wälzlager unter identischen Betriebsbedingungen noch in Takt. Begründen Sie, für welche Art der vorbeugenden Instandsetzung würden Sie sich bei einer technischen Anlage entschließen, wenn diese Wälzlager dort eingebaut sind und diese bereits Grund eines störungsbedingten Ausfalls der Anlage waren?

Unter Berücksichtigung der nominellen Lebensdauer L_{10h} wäre eine intervallabhängige Instandsetzung sinnvoll, da die Lebensdauer der Wälzlager bekannt ist.

Merke

Bei der zustandsabhängigen Instandsetzung werden Bauteile in Abhängigkeit von ihrem tatsächlichen Verschleiß instandgesetzt.

Name:	Klasse:	Datum:
-------	---------	--------