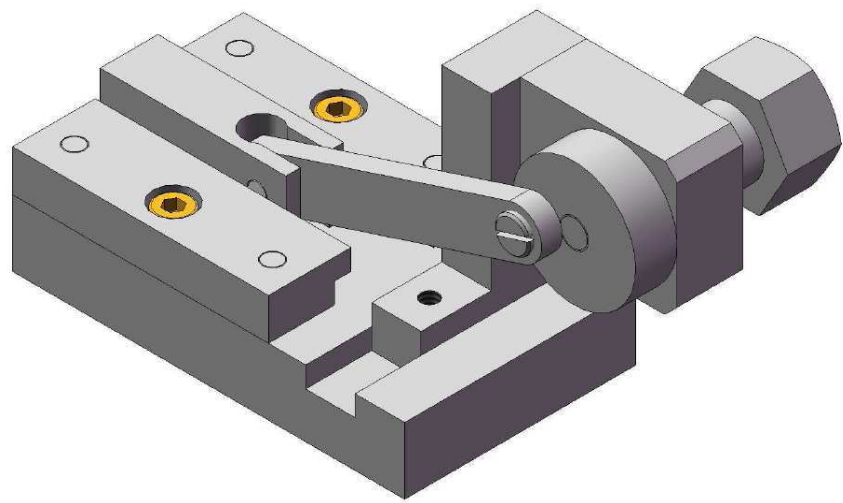


# SolidWorks® Lehrunterlagen



## Lernsituation „Kurbelschwinge“

Einteilung in Lernfelder nach den aktuellen Rahmenlehrplänen

Wartung und Analyse von Baugruppen, Erstellung von Einzelteilen.  
Erstellen von Fertigungszeichnungen und Arbeitsplänen.  
Werkstoff- und Normangaben.

## Einordnung in den Rahmenlehrplan

<u>Beruf:</u>	<u>Lernfeld:</u>
Industriemechaniker	9
Werkzeugmechaniker	6
Zerspanungsmechaniker	6

Hauptaugenmerk: Instandhaltung, Verbesserung und Werkstoffauswahl.

## Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler führen Instandhaltungsarbeiten nach Kundenauftrag aus. Dabei planen sie anhand von Serviceunterlagen und -vorschriften sowie Konstruktionsunterlagen die Instandhaltungsmaßnahmen. Sie untersuchen Konstruktionen, ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft und beheben aufgetretene Mängel.

Die Schülerinnen und Schüler führen eine Bedarfsermittlung für die Instandhaltung durch, wählen Ersatzteile aus und bestimmen die nötigen Werkzeuge. Sie erkennen die Bedeutung vorbeugender Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Die Schülerinnen und Schüler erkennen Fehler, beschreiben Fehlerursachen und zeigen Möglichkeiten zur Fehlerbehebung auf. Sie beachten beim Instandhaltungsprozess die einschlägigen verfahrens- und sicherheitstechnischen Vorschriften sowie alle Maßgaben des Umweltschutzes, den verantwortungsbewussten Umgang mit den Betriebsmitteln und die sachgerechte Entsorgung von Hilfsstoffen.

## Themeneinführung

Die **Kurbelschwinge** (auch "Kurbelgetriebe") gehört zu den Koppelgetrieben - Getriebe, die Drehbewegungen in geradlinige oder schwingende Bewegungen umwandeln und umgekehrt. Wie alle Koppelgetriebe zeichnet sie sich durch die Kopplung von mindestens zwei der beweglichen Elemente mit einer Koppel aus. Meist wird eine Kurbel als Antrieb und eine Schwinge als Abtrieb verwendet, jedoch ist auch der umgekehrte Fall möglich.

Kurbel-Schwinge-Ausführungen werden unter anderem in der Automatisierung und Teilautomatisierung eingesetzt, beispielsweise bei der Erzeugung eines diskontinuierlichen Vortriebs von Material. Geläufig (und gelegentlich gesehen) in Sägewerken zum Vorschieben der Holzstämmen bzw. Bretter, beim Werkzeugantrieb von Stoßmaschinen zur spanenden Werkstoffbearbeitung oder beim Scheibenwischer eines Kraftfahrzeugs. Schwinge-Kurbel-Ausführungen werden oftmals in handbetriebenen Geräten benutzt, wie z. B. in Pumpen oder Draisinen.

## Ausgangssituation

Sie sind Facharbeiter, der Instandhaltung, in einem mittelständigen Metallverarbeitungsbetrieb. Sie erhalten den Auftrag eine bereits vorhandene Kurbelschwinge zu warten. Aufgrund von Abnutzung sollen Sie die Führungsleisten (Pos.3), der Schieber (Pos.5) und der Exzenter (Pos.8) ausgetauscht werden. Zudem soll die Hin- und Herbewegung des Schiebers (Pos.5) vergrößert werden. Erstellen Sie alle zur Fertigung notwendigen Herstellungsunterlagen und treffen Sie alle notwendigen konstruktiven Maßnahmen und ändern Sie die Baugruppe dem entsprechend ab.

### **Aufgabe 1 – Funktionsanalyse**

- 1.1) Untersuchen Sie die Kurbelschwinge anhand der E-Drawing Datei (Kurbelschwinge.EASM) und beschreiben Sie Ihre Funktion.

### **Aufgabe 2 – Konstruktion der Verschleißteile**

- 2.1) Erstellen Sie, mit SolidWorks®, die erforderlichen Modell-  
daten der auszutauschenden Teile: Führungsleiste (Pos.3),  
Schieber (Pos.5) und Exzenter (Pos.8).  
TIP: Um leichter auf die Einzelteile in der E-Drawing Datei  
zugreifen zu können- nutzen Sie den Befehl Strg + E in der  
E-Drawing Datei!  
Rückgängig: Rechte Maustaste, Ansicht, Anfang.
- 2.2) Die Führungsleiste (Pos.3) soll Einsatzgehärtet werden.  
Welche Eigenschaften hat der Werkstoff nach dem  
Einsatzhärten?

### **Aufgabe 3 – Konstruktive Verbesserung des Hubs**

- 3.1) Die Hin- und Herbewegung des Schiebers (Pos.5) soll  
vergrößert werden. Welche Konstruktionsänderung muss  
vorgenommen werden? Ändern Sie die SolidWorks®  
Modelldaten dem entsprechend ab.

### **Aufgabe 4 – Erstellen aller betrieblichen Fertigungsunterlagen**

- 4.1) Erstellen Sie für alle, für die Fertigung der auszu-  
tauschenden Einzelteile, (Pos. 3, 5, 8) notwendigen betrieb-  
lichen Unterlagen. (Zeichnungen, Oberflächenangaben,  
Toleranzen, Bearbeitungshinweise, Arbeitspläne etc.)  
Erstellen Sie die notwendigen Fertigungszeichnungen mit  
SolidWorks®.

- 4.2) Tauschen Sie die neu erstellten Bauteile in der Baugruppe Kurbelschwinge.asm aus und führen Sie eine SolidWorks® Interferenzprüfung der Baugruppe durch, um Ihre Konstruktion zu überprüfen.
- 4.3) Wählen Sie anforderungsgerecht mögliche Werkstoffe für die Einzelteile aus und weisen Sie diese den Modellen im SolidWorks® Featuremanager zu.
- 4.4) Bestimmen Sie die die Masse Ihrer Baugruppe mit Hilfe von SolidWorks®.

### **Aufgabe 5 – Technische Mathematik**

- 5.1) Für die Fertigung und Montage von 15 Kurbelschwingen benötigen 2 Facharbeiter insgesamt 125 Stunden. Nach wie viel Stunden könnte der Auftrag abgewickelt sein, wenn 5 Facharbeiter eingesetzt werden würden?
- 5.2) Sie sägen von einer 6m langen Flachstahlstange (20x10x64mm), für die Fertigung von 15 Kurbelschwingen, Flachstahlstücke für die Führungsleiste (Pos.3) ab. Das Sägeblatt hat eine Dicke von 2,5mm.
  - a) Wie groß ist die Länge L (in m) des übriggebliebenen Flachstahls?
  - b) Wie groß ist die Masse m (in kg) der Flachstahlstücke für 15 Kurbelschwingen? ( $\rho=7,85 \text{ kg/dm}^3$ )
- 5.3) Sie wollen die Gesamtbreite 24mm des Schiebers (Pos.5) mit einer Bügelmessschraube messen. Bei der Bearbeitung hat sich das Werkstück jedoch von 20°C auf 55°C erwärmt. Wie groß ist dadurch der Messfehler (in  $\mu\text{m}$ )? ( $\alpha=0,000 0185 \text{ K}^{-1}$ )

### **Aufgabe 6 – Zusatzfragen**

- 6.1) Die meisten Teile der Kurbelschwinge sollen aus Stahl gefertigt werden. Nennen Sie zwei Verfahren zur Herstellung von Stahl.
- 6.2) Viele Teile der Kurbelschwinge werden bei der Fertigung spanend bearbeitet. Nennen Sie drei Eigenschaften die Schneidstoffe besitzen müssen!
- 6.3) In der Werkstatt sind auf dem Boden gelbe durchgehende Linien aufgezeichnet. Auf welche Gefahrenquelle wird hingewiesen?
- 6.4) Wie sollten die bei der spanenden Fertigung der Kurbelschwinge anfallenden Abfälle (Altstoffe) entsorgt werden?
- 6.5) Zur Überprüfung der Längenmaße der einzelnen Werkstücke wird ein Meßschieber verwendet. Dabei wird mit einer zu großen Meßkraft gearbeitet. Was hat dieses Verhalten zur Folge?
- 6.6) Warum sollten die Stiftbohrungen in der Grundplatte (Pos.1) und den Führungsleisten (Pos.3) zusammen gebohrt und gerieben werden?
- 6.7) Welches Werkzeug wird zur Herstellung der Senkung für die Zylinderschrauben (Pos.10) benötigt?
- 6.8) Welchen Durchmesser muß der Spiralbohrer zum Bohren der Gewindekernlöcher im Halter (Pos.4) haben?
- 6.9) Warum müssen die Gewindekernlöcher vor dem Gewindeschneiden angesenkt werden?

- 6.10) Die Einzelteile der Kurbelschwinge werden entsprechend den Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m gefertigt. Wie heißen die drei weiteren Toleranzklassen nach DIN ISO 2768?
- 6.11) Der Schieber (Pos.5) ist 45mm lang. Wie groß sind das Mindest- und das Höchstmaß?
- 6.12) Der Wellendurchmesser 12 am Drehbolzen (Pos.7) soll die Toleranz f7 besitzen. Es soll nun überprüft werden, ob er innerhalb der zulässigen Toleranz liegt. Welches Prüfmittel ist zum prüfen am besten geeignet?
- 6.13) Nennen Sie ebenfalls das Mindestspiel, Höchstspiel und die Passungsart des Wellendurchmessers 12 f7 wenn die Bohrung eine Toleranz von 12 H7 besitzt!
- 6.14) Welche Teile müssen mindestens demontiert werden, damit der Exzenter (Pos.8) getauscht werden kann?
- 6.15) Welche Teile bewegen sich, wenn der Drehbolzen (Pos.7) gedreht wird?