

# Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für  
Aus- und Weiterbildung

## Fertigungstechnik Metall Fügen – Schrauben

Arbeitsblätter

### Lernprogramm 9



**Bestell-Nr. 80380**  
ISBN-13: 978-3-87125-291-4  
ISBN-10: 3-87125-291-3

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG  
[www.christiani.de](http://www.christiani.de)

Fertigungstechnik Metall  
Fügen – Schrauben

Ausbilder-Informationen

Diese **Arbeitsblätter** sind Bestandteil des Lernprogramms und gehören zu der Reihe „Fertigungstechnik Metall“. Enthalten sind für jeweils fünf Lernende Begleitbogen und Aufgaben sowie für den Ausbilder allgemeine Hinweise, einschließlich der Lösungen der Aufgaben.

### Die Arbeitsblätter

Die zu einem Lernprogramm gehörenden Arbeitsblätter sind wie folgt gekennzeichnet:

1. **Begleitbogen** zum Lösen der schriftlichen Lernschritt-Aufgaben aus dem Lernprogramm
2. **Zusammenfassung**
3. **Zusatzaufgaben**
4. **Lernzielkontrolle**
5. **Lösungen**

### Der Begleitbogen

Der Begleitbogen ermöglicht eine Selbstkontrolle während des Lernens mit den Lernprogrammen. Jeder Lernschritt wird mit der Aufgabe abgeschlossen. Angeboten werden die Lernschritt-Aufgaben in folgenden Formen:

- Auswahlantworten
- Satzergänzungen (Lückentext)
- Zuordnen von Texten

**Sämtliche Lernschritt-Aufgaben sollen nur auf dem Begleitbogen und nicht im Lernprogramm beantwortet werden.** Dadurch ist es möglich, die Lernprogramme mehrmals zu benutzen.

### Die Zusammenfassung

Der Lerninhalt des Lernprogramms ist in der Zusammenfassung übersichtlich dargestellt. Er ist durch eine Schlagwortleiste gegliedert und enthält die wichtigsten Bilder aus dem Lernprogramm. Die Zusammenfassung ermöglicht dem Benutzer das Gelernte unabhängig vom Lernprogramm zu wiederholen und dient somit zur Festigung des Gelernten.

### Die Zusatzaufgaben

Zu den einzelnen Lernzielen des Lernprogramms werden noch Zusatzaufgaben gestellt. Mit diesen Zusatzaufgaben kann der Lernende seine Kenntnisse prüfen

und vertiefen. Achten Sie als Ausbilder darauf, dass alle Aufgaben ohne Hilfe des Lernprogramms gelöst werden.

### Die Lernzielkontrolle

Die Aufgaben zur Lernzielkontrolle sollen noch vorhandene Defizite zum Lernziel aufzeigen.

Jedes Lernprogramm ist eine in sich geschlossene Lerneinheit, auf die alle Lernziele und Arbeitsblätter abgestimmt sind. Aus diesem Grund ist es nicht sinnvoll einzelne Lernschritte im Lernprogramm zu überspringen.

### Arbeitsmittel

Für die Bearbeitung der Aufgaben wird lediglich ein Bleistift bzw. Kugelschreiber benötigt.

### Lösungen

Die Lösungen zu den Lernschritt-Aufgaben, zu den Zusatzaufgaben und zur Lernzielkontrolle finden Sie ab der Seite 17.

## Zusammenfassung

Fertigungstechnik Metall  
Fügen – Schrauben

**Merkmale der Schrauben** Die drei wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung von Schrauben sind:

- Gewindeprofil
- Schraubenwerkstoff
- Kopfform

**Gewindeprofil** Nach dem Gewindeprofil unterscheidet man vor allem Spitz-, Trapez-, Sägen- oder Rundgewinde. Befestigungsschrauben besitzen meist Spitzgewinde. Trapez-, Sägen- oder Rundgewinde verwendet man in der Regel zum Übertragen von Bewegungen und Kräften, z. B. an Spindelpressen, Dreh- und Fräsmaschinen.



Spitzgewinde



Trapezgewinde



Sägengewinde



Rundgewinde

## Schraubenwerkstoff

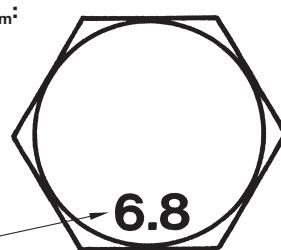
Für die Auswahl und Verwendung von Schrauben und Muttern ist das Merkmal Werkstoff besonders bedeutungsvoll. Der Schraubenwerkstoff ist sowohl für die Verarbeitbarkeit während der Fertigung (Umformen oder Spanen) als auch für dessen Verwendung zum Fügen wichtig. Für das Fügeverfahren Schrauben ist die Festigkeit die bedeutendste mechanische Eigenschaft. Deshalb werden die gebräuchlichsten Schrauben und Muttern mit der „Festigkeitsklasse“ gekennzeichnet. Zur Berechnung der Mindestzugfestigkeit  $R_m$  in N/mm<sup>2</sup> wird die erste Zahl mit 100 multipliziert. Die Mindeststreckgrenze  $R_e$  in N/mm<sup>2</sup> wird durch Multiplizieren der ersten Zahl mit dem 10fachen Wert der zweiten Zahl ermittelt. Wegen der Gefahr einer bleibenden Verlängerung darf bei Schrauben die Mindeststreckgrenze  $R_e$  nicht überschritten werden.

### Mindestzugfestigkeit $R_m$ :

$$R_m = 6 \cdot 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R_m = 600 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Kennzeichnung der Festigungsklasse



### Mindeststreckgrenze $R_e$ :

$$R_e = 6 \cdot 8 \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R_e = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Fertigungstechnik Metall  
Fügen – Schrauben

**Zusatzaufgaben**

4. Merkmale zur Unterscheidung von Schrauben sind:

1. Gewindeprofil      2. .....      3. ....  
.....      .....      .....  
.....      .....      .....  
.....      .....      .....

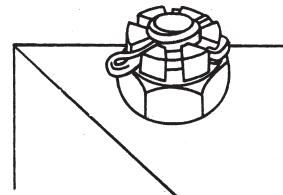
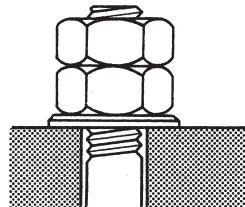
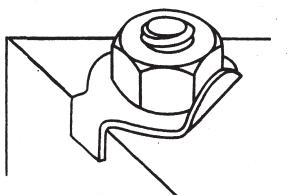
5. Ergänzen Sie bitte die unvollständigen Sätze.



$P$  ist die ..... . Sie ist die ..... -bewegung der Schraube  
oder Mutter bei .....

6. Beim Festziehen einer Schraubenverbindung wird aus der Drehkraft am Schraubenschlüssel die in Längsachse wirkende ..... Bei der Verbindung sich nicht bewegender Bauteile werden die Schrauben bis zur ..... angezogen. Dazu werden anzeigende Anziehwerkzeuge verwendet, z. B. .....

7. Neben der Schraube und der Mutter kommen beim Fügeverfahren Schrauben noch weitere Bauelemente zur Anwendung. Schreiben Sie bitte die fehlenden Bezeichnungen unter die drei Skizzen.

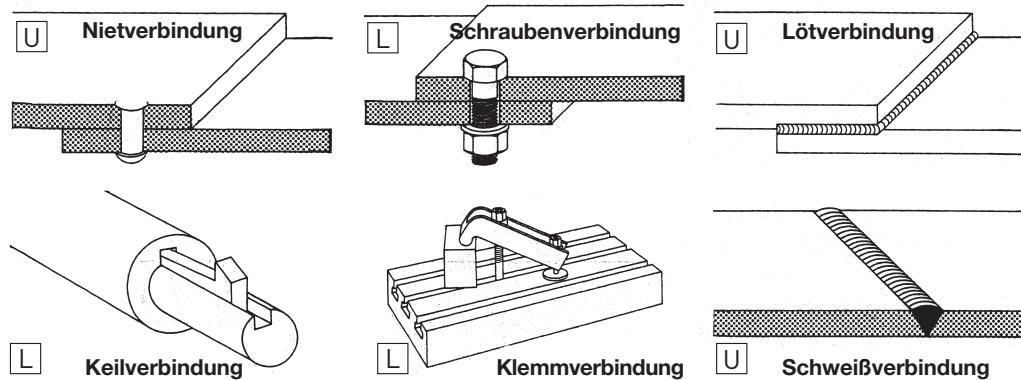


Fertigungstechnik Metall  
 Fügen – Schrauben

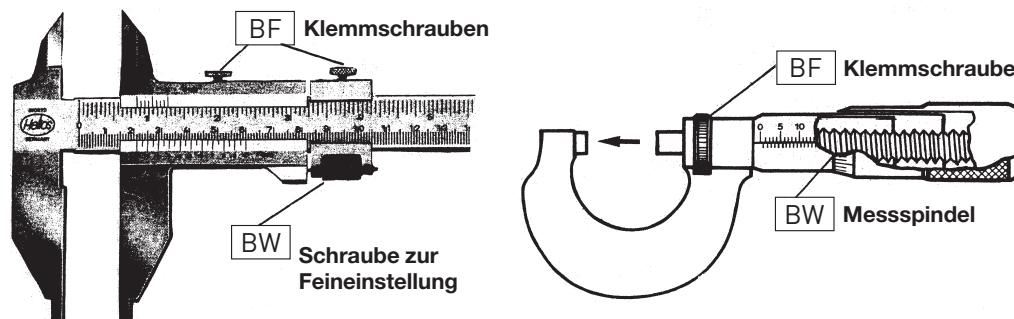
Lösungen zur  
 Lernzielkontrolle

1. Sind die skizzierten Fertigungstechniken lösbar **L** oder unlösbar **U** Verbindungen?

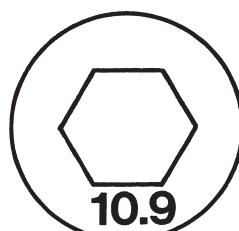
Kennzeichnen Sie bitte den Unterschied, indem Sie in die Fehler ein **L** oder **U** eintragen.



2. Die abgebildeten Messgeräte haben Bewegungsschrauben **BW** und Befestigungsschrauben **BF**. Schreiben Sie die zutreffende Abkürzung in die dafür vorgesehenen Felder.



3. Berechnen Sie aus der auf dem Schraubenkopf angegebenen Festigkeitsklasse die Mindestzugfestigkeit  $R_m$  und die Mindeststreckgrenze  $R_e$ .



$$R_m = \dots 10 \dots \cdot \dots 100 \dots \frac{N}{mm^2}$$

$$R_m = 1.000 \dots \frac{N}{mm^2}$$

$$R_e = \dots 10 \dots \cdot \dots 9 \dots \cdot \dots 10 \dots \frac{N}{mm^2}$$

$$R_e = \dots 900 \dots \frac{N}{mm^2}$$

4. Die beiden skizzierten Schrauben unterscheiden sich in den Merkmalen:

Kopfform .....



Gewindefprofil .....

Trapezgewinde  
aus Stahl

Werkstoff .....



Senk-  
Holzschraube  
aus Messing