



TECHNISCHE BERUFSAUSBILDUNG

GRUNDLAGEN MECHANIK – MODUL 1

Fertigungsverfahren

RICHTEN

IMPRESSUM

kiknet LearnHub
Grundlagen Mechanik, Modul 1
Fertigungsverfahren **Richten**

In Zusammenarbeit mit
kik AG, **bildungswerkstatt**, CH-5430 Wettingen
Version 01 / 2021

Fertigungstechnik Richten

VORWORT

Richten gehört zu den vorbereitenden Fertigungstechniken, die der schlosserisch tätige Fachmann sehr gut beherrschen muss, wenn er qualitativ hochwertige Werkstücke fertigt.

THEMA – ZIELSETZUNG

- Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen
- Fachgerechtes Richten von Blechen und Rohren
- UVV (Unfallverhütungsvorschriften)

METHODIK

Vier – Stufen – Methode

- Der Auszubildende kann bei dieser Methode aktiv teilnehmen. Er soll durch Nachahmen des Ausbilders mögliche Verfahrensweisen erkennen und anwenden können.

Motivation

- fachgerechtes Anwenden von Werkzeugen zum Richten
- selbstständiges Arbeiten
- Didaktische Gliederung (z.B. vom Leichten zum Schweren)

Handlungskompetenz

- **Fachkompetenz**
 - fachliche Fertigkeiten (Richten mit Schraubstock, Hammer, Richtwalzen, Hitze)
 - fachliche Kenntnisse (Arten und Möglichkeiten)
- **Methodenkompetenz**
 - Planungsfähigkeit (Vorgehensweise)
- **Sozialkompetenz**
 - Umweltbewusstsein (Entsorgung)
- **Angestrebte Schlüsselqualifikation (Selbstkompetenz)**
 - Selbstständigkeit, Verantwortlichkeit, Qualitätsbewusstsein

DIDAKTIK

Lernziel und Lernbereiche

- **Feinlernziel**
 - Kleine Richtarbeiten auf der Richtplatte oder dem Schraubstock mit dem Kunststoff- oder Holzhammer durchführen.
 - Richten von Blechen, Drähten, Rohren
 - Kalt- und Warm-Richten
 - Hammer, Schraubstock, Richtrollen und Hilfswerkzeuge anwenden können
 - Zeichnung mit Maßen lesen und richtiges Blech / Rohrmaterial auswählen
 - Arbeiten unter Beachtung von vorgegebener Zeit, Qualität und der Arbeitssicherheit
- **Lernzielbereiche**
 - Der Auszubildende soll die richtige Handhabung der Hilfsmittel und die Unfallverhütungsvorschriften beim Richten selbst wiedergeben und erklären können.
 - Der Auszubildende soll konzentriert und gründlich arbeiten.



BEISPIEL: LEHRWERKSTATT



BEISPIEL: MABI BLECHVERARBEITUNGSANLAGE

Fertigungstechniken

Als **Fertigungsverfahren** bezeichnet man in der Produktionstechnik die Prozesse (z.B. Trennen, Fügen etc.), und als **Fertigungstechnik** die angewandte Methode und Vorgehensweise, um definierte, feste Körper herzustellen (gießen, biegen, sägen, drehen etc.). Diese Körper können sowohl Halbzeuge (nicht fertige Vorprodukte, die in weiteren Arbeitsgängen nochmals bearbeitet werden), oder auch fertige Bestandteile von technischen Gebilden (z.B. Maschinenteile) sein. In der Regel müssen mehrere Fertigungsverfahren miteinander kombiniert werden, um aus Rohteilen über Halbzeuge fertige herzustellen. Grundlage sind zum Beispiel technische Zeichnungen und/oder dreidimensionale CAD-Modelle.

Fertigungsverfahren

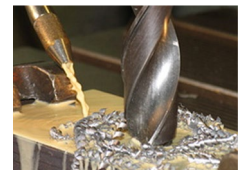
Trennen



Schneiden

Fertigungsverfahren – sechs Hauptgruppen:

	Hauptgruppe	Zusammenhalt	Anmerkung	Beispiele
1.	Urformen	Zusammenhalt schaffen	Aus formlosem Stoff wird ein Werkstück hergestellt.	Gießen, Sintern
2.	Umformen	Zusammenhalt beibehalten	Werkstücke werden aus Rohteilen durch Formänderung erzeugt. Das Volumen bleibt hierbei unverändert.	Schmieden, Bördeln, Richten, Biegen
3.	Trennen	Zusammenhalt vermindern	Die Form eines Werkstücks wird durch die Aufhebung des Werkstoffzusammenhalts an der Bearbeitungsstelle geändert.	Sägen, Feilen, Drehen, Fräsen, Bohren, Schneiden, Schleifen
4.	Fügen	Zusammenhalt vermehren	Mehrere Werkstücke werden verbunden.	Schrauben, Schweißen, Lötten, Kleben, Nieten
5.	Beschichten	Zusammenhalt vermehren	Auf der Werkstückoberfläche wird eine fest haftende Schicht aufgebracht.	Lackieren, Galvanisieren, Pulverbeschichten, Feuerverzinken
6.	Stoffeigenschaften ändern	Zusammenhalt verändern	Die Eigenschaften des Werkstoffes werden verändert.	Härten



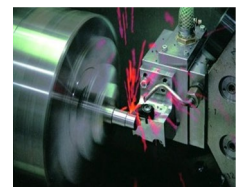
Bohren



Fräsen



Schleifen/Bürsten



Drehen

Grundlagen und Grundfertigkeiten

Zu den Grundfertigkeiten der Metallbearbeitung gehören der richtige Umgang mit dem Werkstück, mit Spannvorrichtungen, Werkzeugen und Maschinen. Aber auch die Arbeitsvorbereitung, das Planlesen, Messen, Richten, Anreißen und das genaue Beachten der Sicherheitsvorschriften, sind wichtig.



Feilen

Richten - Praxis

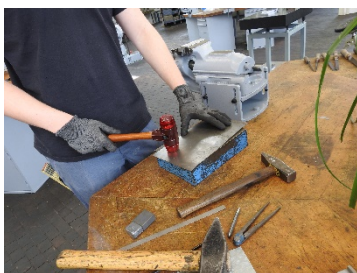


Rohre maschinell richten

Bei den verschiedenen Rohrherstellungsverfahren müssen die Rohre meistens gerichtet werden.

Während früher die gerichten Rohre nach Augenmaß gerade sein mussten, wird heute eine derart präzise Geradheit gefordert, die nur mit modernen Richtmaschinen erreicht werden kann.

So darf ein Rohr auf 1 Meter Länge eine Abweichung von maximal 0,2 mm haben.



Merke:

Beim Richten kleinerer Teile prüft man je nach Anforderung, entweder nach Augenmaß oder die Ebenheit wird mit dem Lineal und dem Winkel geprüft.

RICHTEN

Richten gehört als Fertigungstechnik zum Fertigungsverfahren **Umformen**.

Mit dieser Technik beseitigt man nicht gewünschte Verformungen an Blechen, Drähten und Stäben.

Diese Verformungen können durch die Lagerung oder bei Bearbeitung entstanden sein. – Unter Einwirkung von Schlag oder Druck, wobei der Werkstoff entweder gestaucht oder gestreckt wird, erhalten die Halbzeuge ihre ursprüngliche, ebene, plane Form zurück.

Gerichtet wird in kaltem oder warmem Zustand, je nach Werkstoffart, Werkstoffdicke und Halbzeugform.

Das Richten erfolgt bei kleineren und einfachen Querschnitten von Hand; bei größeren und komplizierten Querschnitten maschinell.

Während Stahl und Nichteisen-Legierungen gut zu richten sind, lassen sich Tempergussteile nur schwer richten. Graugussteile kann man gar nicht richten!

Beulen können bei weichem Werkstoff (Kupfer, Zink, Aluminium) mit dem Holz-, Gummi- oder Kunststoffhammer eingestaucht werden. Das geschieht mit leichten Schlägen, vom Rand der Beule ausgehend, spiralförmig nach außen. Die Beule wird verzogen. Wo dies nicht möglich ist, wird mit Wärme die Beule eingeschrumpft.

Draht wird beim Richten mit einem Ende in den Schraubstock eingespannt und dann zwischen zwei Hölzern glattgezogen. Kürzere Drahtstücke werden auf einer ebenen Platte mit dem Holzhammer gerichtet.

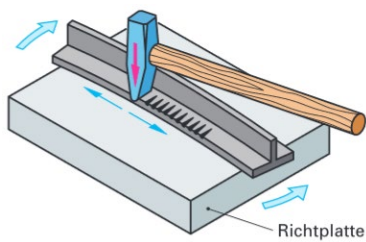
Gehärtete Werkstücke werden durch „Dengeln“ gerichtet. Das Werkstück wird mit der hohlen Seite nach oben auf eine gehärtete Unterlage gelegt. Leichte Schläge mit dem Dengelhammer strecken die hohle Seite, dadurch wird das Werkstück gerichtet.

Verdrehte Stäbe werden durch Zurückdrehen gerichtet. Lange Drehteile, Wellen usw. können zwischen den Spitzen einer Drehmaschine gerichtet werden.

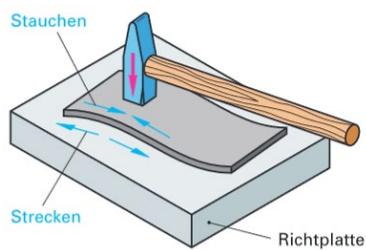
Beim Richten mit der Schweißflamme wird die zu lange Seite eines Werkstückes erwärmt, so dass sie sich noch mehr dehnt.

Beim Abkühlen schrumpfen die gestauchten Teile zusammen, so dass sich das Werkstück von allein geradezieht.

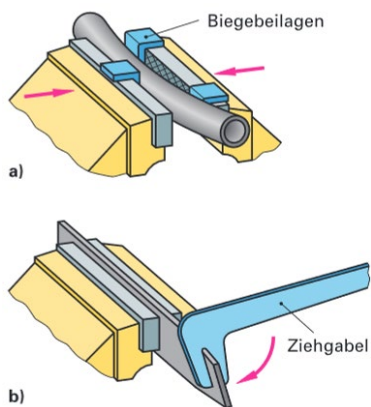
Arbeitsbeispiele



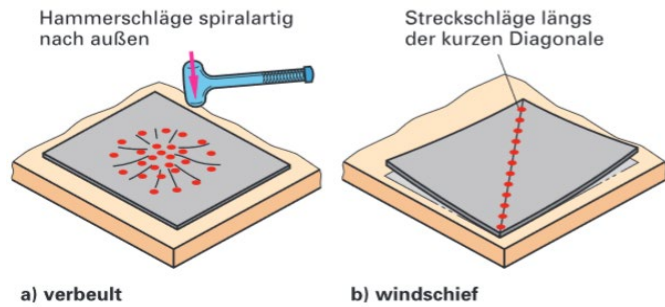
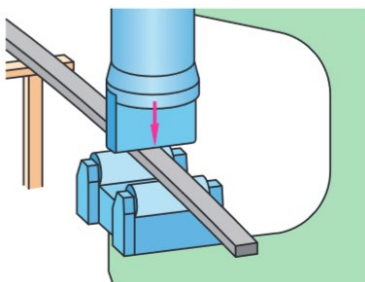
RICHTEN EINES VERBOGENEN WINKELPROFILS DURCH STRECKEN



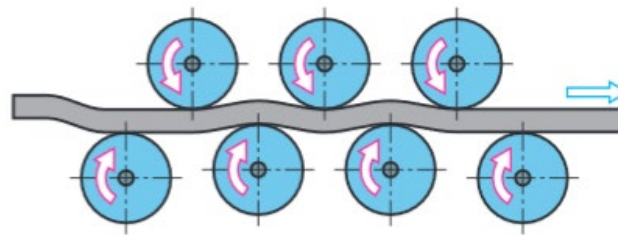
RICHTEN VON VERBOGENEM FLACHSTAHL



RICHTEN VON ROHREN UND FLACHSTAHL IM SCHRAUBSTOCK

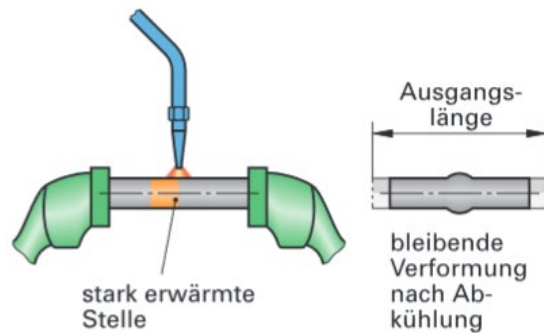


RICHTEN (SPANNEN) VON BLECH MIT DEM HAMMER

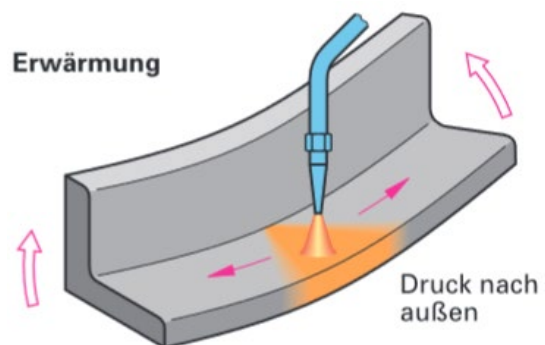


Richten mit einer Rollenrichtmaschine bei größeren

Abmessungen der Werkstücke



Richten eines Rohres durch Wärmedehnung
(auch durch Wärmen und Stauchen)



Richten eines verbogenen Winkelstahls
mit einem Wärmekeil

Verformte Bleche

Spannungen und Unebenheiten in Blechen und Blechteilen entstehen durch:

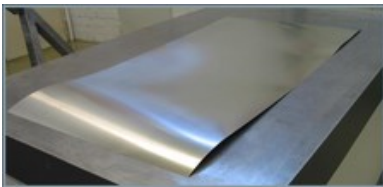
Brennschneiden



Laserschneiden



Ausschneiden



Lochen

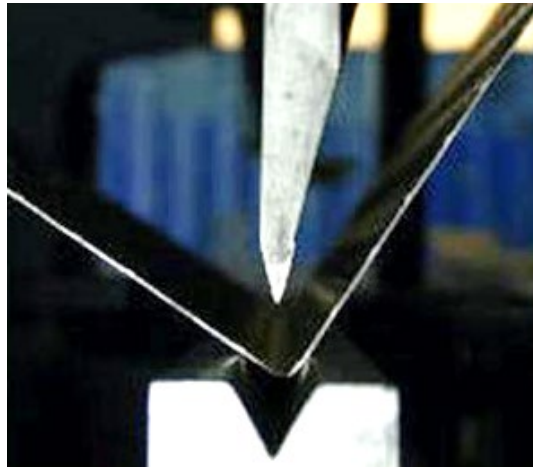


Unterschiedliche Ursachen führen zu Spannungen und Unebenheiten im Blech, z. B.:

- Restspannungen im Material aus dem Walzprozess
- Mechanische oder thermische Trennverfahren
- Wärmeeinwirkung

Diese Spannungen und Unebenheiten wirken sich negativ auf anschließende Verarbeitungsprozesse aus.

VERARBEITEN UNGERICHTETER BLECHE



Abkanten/Biegen

Beim Abkanten/Biegen entstehen Winkligkeitsfehler, die den Aufwand für Nacharbeiten und den Ausschuss erhöhen.



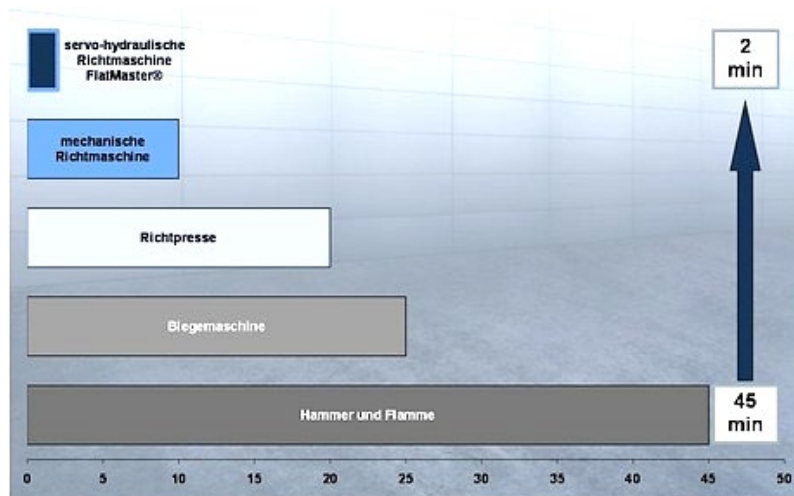
Schweißen

Die Schweißvorbereitung bei ungerichtetem Material ist generell sehr aufwändig.

Bei Einsatz von Schweißrobotern sinkt die Prozesssicherheit, die Schweißdauer steigt. Dies führt zu höheren Kosten und erhöhter Wärmeeinwirkung.

Durch die Wärmeeinwirkung werden Spannungen im Material freigesetzt - es verformt sich. Dies führt zu Nacharbeitarbeiten und höheren Durchlaufzeiten in der Produktion

ÜBERBLICK RICHTVERFAHREN



Beispiel für den typischen Zeitbedarf zum Richten eines Brennteils in Minuten

Verfahren im Einzelnen

Hammer und Flamme

Ein klassisches Richtverfahren. Diese Form des Richtens ist sehr aufwändig und benötigt viel Erfahrung.

Rundbiegemaschinen

Einige Blechbearbeiter benutzen Rundbiegemaschinen um grobe Ebenheitsfehler zu beseitigen. Diese Notlösung bringt zwar sichtbare Verbesserungen, Eigenspannungen im Material werden aber kaum verringert.

Richtpressen

Ähnlich aufwändig wie der Einsatz von Rundbiegemaschinen. Oftmals benutzt bei Blechteilen mit Dicken über 60 mm. Auch mit diesem Verfahren ist eine Bearbeitungszeit pro Teil von bis zu 20 Minuten keine Seltenheit.

Walzenrichtmaschinen

Walzenrichtmaschinen richten Bleche schnell und einfach. Der Einsatzbereich liegt hauptsächlich bei Laser- und Brennteilen von 0,5 bis 60 mm. Mechanische Walzenrichtmaschinen kommen bei Teilen mit geringerem Richtanspruch schnell zum gewünschten Ergebnis. Bei höheren Anforderungen müssen die Blechteile oft mehrfach gerichtet werden.

