Thema: Biegen von Rohren mit dem Handbiegegerät

Zeit: 6 Uh, bei Bedarf variabel gestalten

**Stufe 1** **Gruppenarbeit max. 4 Schüler, max. 4 Gruppen möglich**

**Zeit zur Bearbeitung: 60 Minuten**

Vergleichen Sie die Materialeigenschaften (Rückfederung) der vorliegenden Rohre und dokumentieren Sie diese handschriftlich, mit dem Apple-Pencil, in dem Arbeitsblatt auf Ihrem „Tablet“. Teilen Sie die Ergebnisse mit den anderen Gruppenmitgliedern per „AirDrop“. Speichern Sie das Arbeitsblatt am Ende des Unterrichts als PDF-Datei.

Vorbereitende Arbeiten:

* Pro Werkstoff, jeweils ein Rohr absägen/-schneiden (700 mm)
* Entgraten
* Maße für einen Biegeschenkel von 500 mm anzeichnen

Vorgehen bei der Herstellung des Bogens:

* Markierung für die Herstellung eines 90°-Bogens auf dem Rohr anzeichnen
* Das Rohr exakt bis zur 90°-Markierung auf dem Biegegerät biegen, **nicht überbiegen**
* Feststellen der Rückfederung durch Anlegen des Bogenendes an die Werkbankkante

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Material | Rückfederweg in mm (ermittelt am Ende des 500 mm Biegeschenkels eines 90°-Bogens) | Kraftaufwand 1-10  (1 wenig Kraft - 10 viel Kraft, subjektive Bewertung durch den Ausführenden) |
| Edelstahlrohr 18 x 1,0 |  |  |
| Präzisionsstahlrohr 18 x 1.0 |  |  |
| Kupferrohr 18 x 1,0 |  |  |

notwendige Materialien und Werkzeuge pro Gruppe:

1 x Gliedermaßstab, min. 100 cm Länge

1 x Universal-Winkelmesser

1 x Metallwinkel, flach, langer Schenkel 400 mm

1 x Handbiegegerät mit den für die Verarbeitung von halbhartem Kupferrohr zugelassenen Biegeradien

**Stufe 2 Gruppenarbeit**

**Zeit zur Bearbeitung: 135 Minuten**

Sie biegen, nachdem Sie die Aufgabe der Stufe 1 durchgeführt haben, die angefertigten Rohre wieder in ihre ursprüngliche Form zurück. Der Versuch soll in 3 Teilschritten durchgeführt werden.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bogen um… | Edelstahl-Bogen | Stahl-Bogen, verz. | Cu-Bogen |
| 1. …5° zurückbiegen,   Ergebnisse der Beobachtung sichern, dann den Bogen… |  |  |  |
| 1. …22.5° zurückbiegen,   Ergebnisse sichern, dann den Bogen… |  |  |  |
| 1. …90° oder bis zur Zerstörung des Bogens zurückbiegen und die Ergebnisse sichern.   (Vorsicht!) |  |  |  |
| Speicherort und Dokumentenname: | | | |

Die Versuche werden mit Hilfe der Videofunktion des Tablets dokumentiert und analysiert. In die Tabelle wird der Dokumentenname eingetragen, unter der der dazugehörende Film abgespeichert wurde.

* Analysieren Sie das Verhalten des Materials im gebogenen Teil (Innenseite und Außenseite des Bogens), sowie unmittelbar vor und nach dem Bogen.
* Tragen Sie die Beobachtungen stichwortartig in die Tabelle ein.
* Stellen Sie in der Aufnahme heraus, wo die Einsatzgrenzen bzw. die Herausforderungen des handwerklichen Herstellens eines Bogens liegen.
* Legen Sie einen „Kameramann“ fest, einen „Sprecher“ und die oder den ausführenden „Arbeiter“.

Die Filme werden, nachdem sie im BT-W/BT-L Unterricht vorgestellt und besprochen wurden, mit den anderen Gruppen geteilt.

notwendige Werkzeuge:

* Siehe Aufgabe Stufe 1

**Stufe 3 Einzelarbeit**

**Zeit zur Bearbeitung:**

Suchen Sie auf der Seite der Gütegemeinschaft Deutsches Kupferrohr die Seite „Die fachgerechte Kupferinstallation“ heraus und lesen Sie dort im Kapitel „Verarbeitungs- und Verbindungstechniken“ das Thema Kaltbiegen durch. Beschreiben Sie die dort gelesenen Aussagen in einem kurzen Vortrag, der 5 Minuten nicht überschreiten soll.



[**https://www.kupferinstitut.de/mediathek/broschueren/**](https://www.kupferinstitut.de/mediathek/broschueren/)