Fertigungsverfahren – Fügen

Aus- und Weiterbildungs-
zentrum der Augenoptik

Inhaltsverzeichnis:

1. Grundlagen des Fügens
2. Formschluss
    2.1 Nieten
3. Formschluss und Kraftschluss
    3.1 Schrauben
    3.2 Art der Schraubensicherung
4. Stoffschluss
    4.1 Löten
    4.2 Kitten

1. Grundlagen des Fügens

Fügeverbindungen können auch unterteilt werden in

- **beweglich** ⟷ **fest**

  Erlauben Bewegungen verbundener Teile in festgelegten Grenzen gegeneinander
  z. B. Gelenke, Gewindespindel im Schraubstock

  Erlauben keine Bewegung der Teile gegeneinander. Sie werden weiter unterteilt in lösbare und unlösbare Verbindungen.

- **lösbar** ⟷ **unlösbar**

  Lassen sich ohne Zerstörung des Verbindungselementes oder der verbundenen Bauteile wieder zerlegen; alle Teile sind weiterverwendbar
  z.B. Schraubverbindungen

  Lassen sich nur durch Zerstörung des Elementes oder der Bauteile wieder zerlegen.
  z.B. Nieten, Löten, Schweißen, Kleben, Kitten

1. Grundlagen des Fügens

Durch Fügen werden zwei oder mehrere Werkstücke miteinander verbunden, der Zusammenhalt wird vermehrt.

Formschluss	Kraftschluss	Stoffschluss
Wirkt durch Scherkräfte	Wirkt durch Reibungskräfte	Wirkt durchKohäsions- und Adhäsionskräfte
Mechanisches Ineinandergreifen geometrischer Formen an den Bauteilen	Reibungskräfte zwischen den Oberflächen der zu verbindenden Teile	Molekularkräfte (Kohäsion, Adhäsion) zwischen den zu verbindenden Teilen
z.B.: Nieten	z.B.: Schrauben	z.B.: Löten, Kitten, Schweißen, Kleben

2. Formschluss - Nieten

- Überwiegend für Scharnierbefestigung

Nietlöcher bohren:	Bohrerdurchmesser = Nietdurchmesser Löcher in beiden zu verbindenden Teilen müssen genau fluchten	
Niet einziehen:	Teile ohne Zwischenraum fest zusammenpressen und mit Zugabe abfeilen (Nietstiftdurchmesser x 1,00)	
Nietkopf vorformen & formen:	z.B. mit Clavulus und entsprechendem Nietkopfsetzer (Döpper)	

- Zur Trennung muss der Niet zerstört werden

3. Formschluss und Kraftschluss - Schrauben

- Das Außengewinde der Schraube und das Innengewinde der Mutter greifen ineinander (= **Formschluss**) und
- zwischen beiden wirkt die Reibungskraft (=**Kraftschluss**).

Steigung: Anstieg des Gewindes bei einer Umdrehung.
Schraubenlinie: ist der Verlauf der gleichmäßig ansteigenden Linie auf dem Mantel der Schraube.

Achtung: Je kleiner die Gewindesteigung, desto größer die Reibung in den Gewindegängen und desto weniger leicht löst sich die Schraube
(= Selbsthemmendes Gewinde).

3. Formschluss und Kraftschluss - Schrauben

Tipps zum Verschrauben:

- Passende Schraubendreher verwenden.
  → Nicht passende Schraubendreher verletzen den Schraubenkopf und erschweren das spätere Lösen

- Die Schraube genügend anziehen, jedoch nicht zu stark
  → Abreißen oder Überdrehen wird vorgebeugt, schont das Gewinde

- Legen Sie Ihr Werkstück auf dem Tisch ab
  → schützt ihre Finger vor Verletzungen und das Glas vor Kratzern

- Sichern Sie die Schraubverbindung
  →Schrauben sollen gegen Lösen und Verlust gesichert werden

4. Stoffschluss

Kohäsion: Zusammenhangskraft, Anziehung im gleichen Stoff
(z. B. dass ein Wassertropfen nicht zerstäubt)

Adhäsion: Anhangskraft, Anziehung zwischen zwei verschiedenen Stoffen
(z. B. Wasser an Brillenglas ohne Lotusbeschichtung)

4.1 Stoffschluss - Löten

Definition: Löten ist ein stoffschlüssiges, unlösbares Fügeverfahren.
Kennzeichnend ist, dass nur das Lot geschmolzen wird.

4.2 Stoffschluss - Kitten

‚Kaltverschweißung'

- Saubere Bruchstellen des Materials in das Lösungsmittel Aceton tauchen
- 3 bis 5 Minuten aufweichen, bis die Enden gallertartig weich sind, dann aneinanderdrücken
- Danach fixieren, damit sich die beiden Teile der Bruchstelle nicht gegeneinander verschieben
- 12 bis 24 Stunden ruhig lagern und trocknen lassen
  Durch Erschütterungen wird der Zusammenschluss der Molekülketten erschwert → Festigkeit nimmt ab
- Kittstelle erst nach dem Trocknen und der Überprüfung auf Festigkeit nachbearbeiten