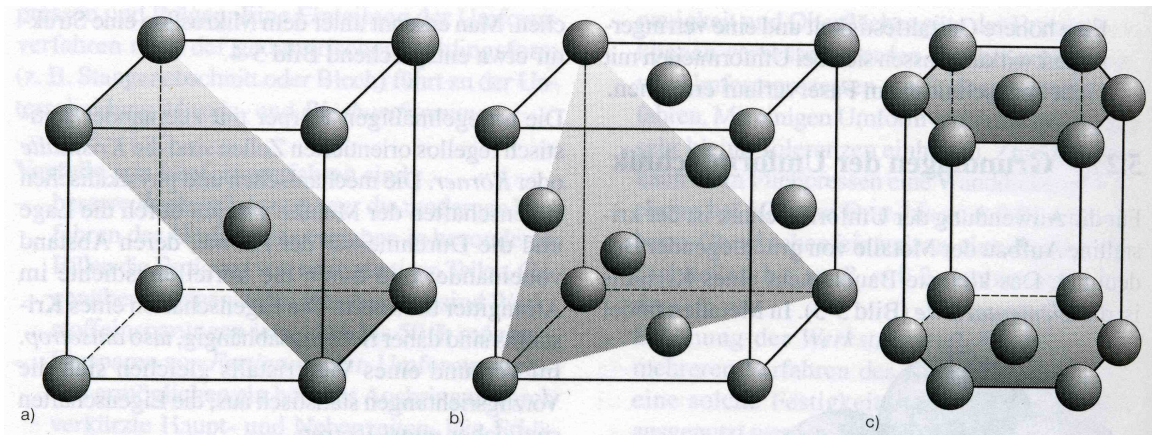


## II. Umformen

### Grundlagen



<u>Anzahl</u>	<u>krz</u>	<u>kfz</u>	<u>hex</u>
Gleitebenen	6	4	1
Gleitrichtungen	2	3	3
Gleitsysteme	12	12	3

a) kubisch raumzentriert ( $\alpha$ -Fe, W, V, Cr)

b) kubisch flächenzentriert ( $\gamma$ -Fe, Al, Cu, Pb, Ni)

c) hexagonal (Zn, Mg)

Bild: Elementarzellen und Gleitebenen von Metallen mit den am dichtesten mit Atomen besetzten Gitterebenen

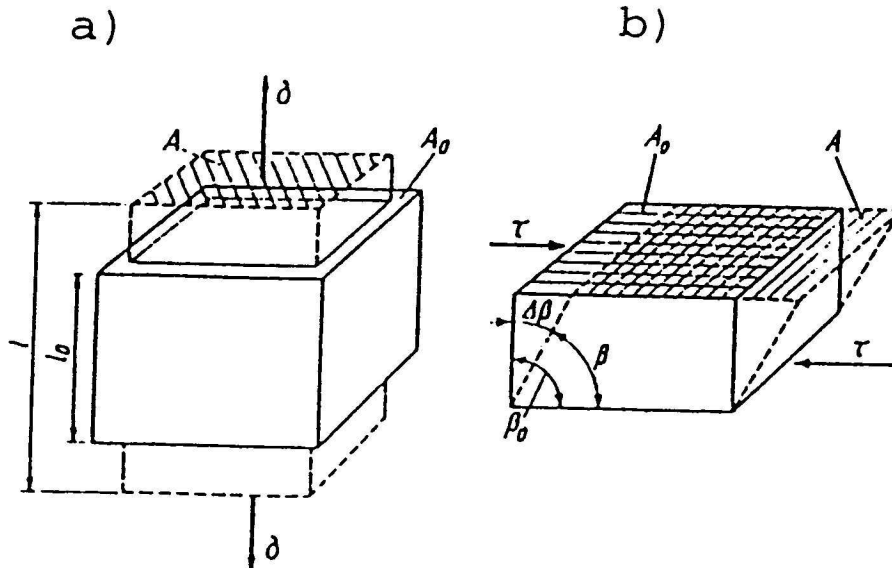


Bild: Grundarten der Formänderung bei

a) Normal- und b) Schubspannungen /1/

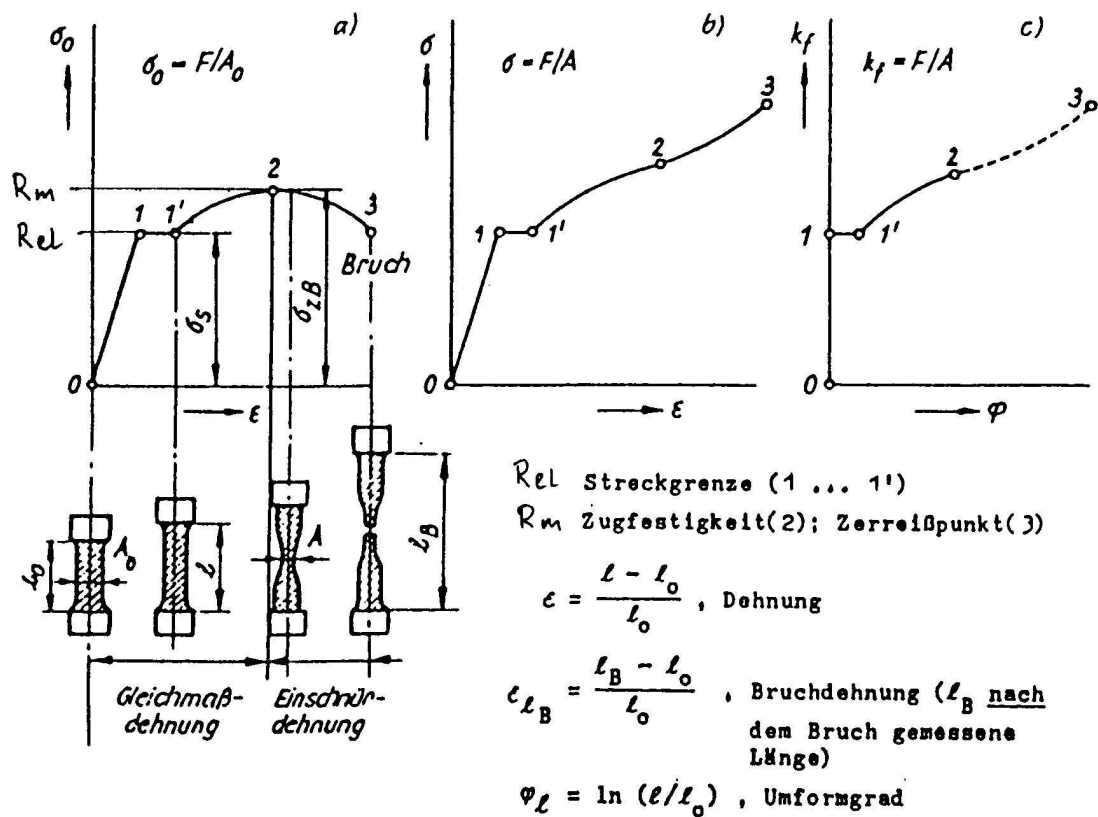


Bild : Spannungs-Dehnungs-Diagramme und Fließkurve

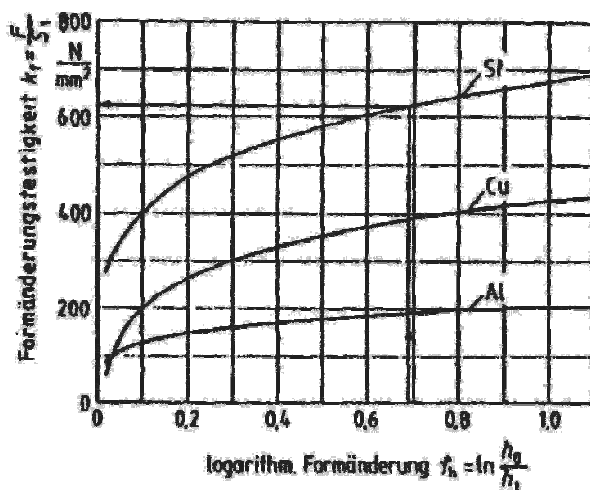
F Kraft;  $\sigma$  Spannung;  $\epsilon$  Dehnung; $A_0$  Ausgangsquerschnitt; A Augenblicksquerschnitt;a)  $\sigma_0, \epsilon$ -Diagramm; b)  $\sigma, \epsilon$ -Diagramm; c) Fließkurve  $k_f = f(\varphi)$ 

Bild: Fließkurven für Stahl,

Kupfer und Aluminium /3/

Nr.	Werkstoff	$k_f = C \cdot \varphi^n$ N/mm <sup>2</sup>
1	Al99.5	$135 \cdot \varphi^{0.2553}$
2	AlMn	$205 \cdot \varphi^{0.1656}$
3	AlMg1	$198 \cdot \varphi^{0.1745}$
4	AlMg3	$355 \cdot \varphi^{0.1792}$
5	AlMg5	$470 \cdot \varphi^{0.2173}$
6	AlMg4.5Mn	$395 \cdot \varphi^{0.1195}$
7	AlMgSi0.5	$225 \cdot \varphi^{0.1347}$
8	CuZn15	$590 \cdot \varphi^{0.2951}$
9	CuZn28	$720 \cdot \varphi^{0.3689}$
10	UQSt 36-2	$620 \cdot \varphi^{0.2687}$
11	QSt 32-3	$675 \cdot \varphi^{0.2570}$
12	C10	$735 \cdot \varphi^{0.2131}$
13	Ck10	$690 \cdot \varphi^{0.2519}$
14	Ck15/Cq15	$710 \cdot \varphi^{0.1967}$
15	Cq 35	$848 \cdot \varphi^{0.1817}$
16	15Cr3	$735 \cdot \varphi^{0.1354}$

Bild: Kennwerte verschiedener Werkstoffe /6/

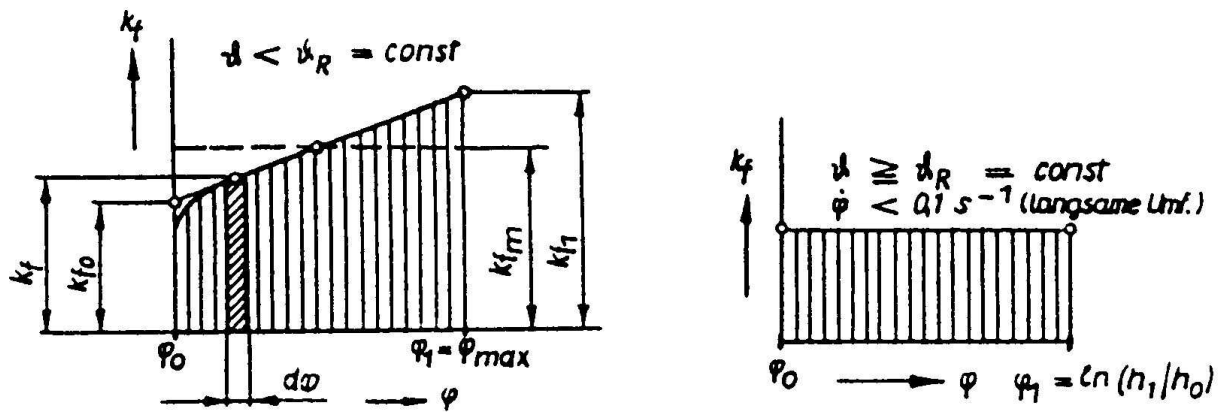


Bild: Formänderungsfestigkeit bei Kalt- und Warmumformung

## Umformverfahren

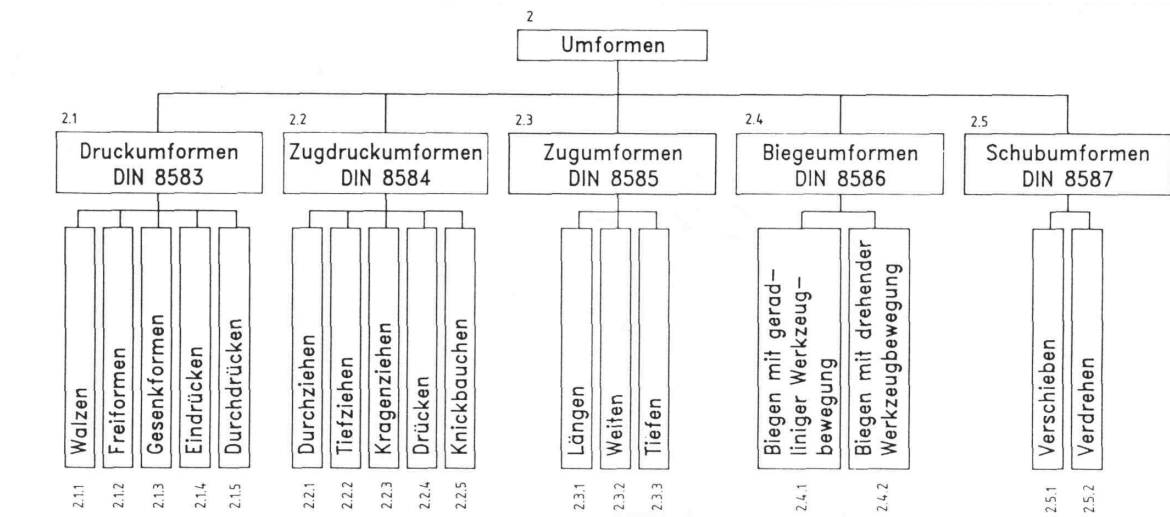
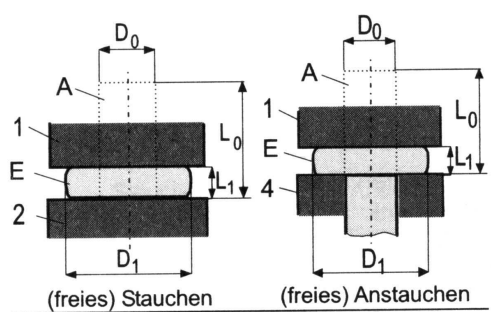
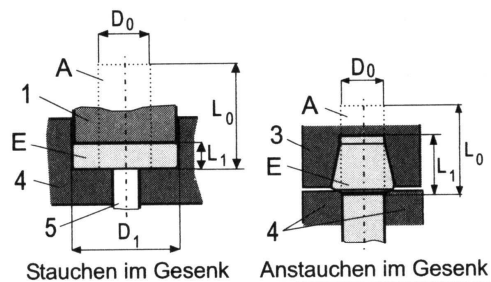


Bild: Einteilung der Umformverfahren nach DIN 8582 /3/



A Werkstück, Anfangsform; E Werkstück, Endform  
 1 Obersattel bzw. Stauchstempel;  
 2 Untersattel; 4 Klemmbacken bzw. Aufnehmer  
 $D_{0/1}$  Anfangs- bzw. Enddurchmesser des Stauchbereichs  
 $L_{0/1}$  Anfangs- bzw. Endlänge des Stauchbereichs

Freies Stauchen –  
 Verfahrensprinzip



A Werkstück, Anfangsform; E Werkstück, Endform;  
 1 Obersattel bzw. Stauchstempel; 2 Untersattel;  
 3 Austauschgesenk; 4 Klemmbacken bzw. Aufnehmer;  
 5 Auswerfer  
 $D_{0/1}$  Anfangs- bzw. Enddurchmesser des Stauchbereichs  
 $L_{0/1}$  Anfangs- bzw. Endlänge des Stauchbereichs

Stauchen im Gesenk –  
 Verfahrensprinzip

Bild: Stauchverfahren /13/

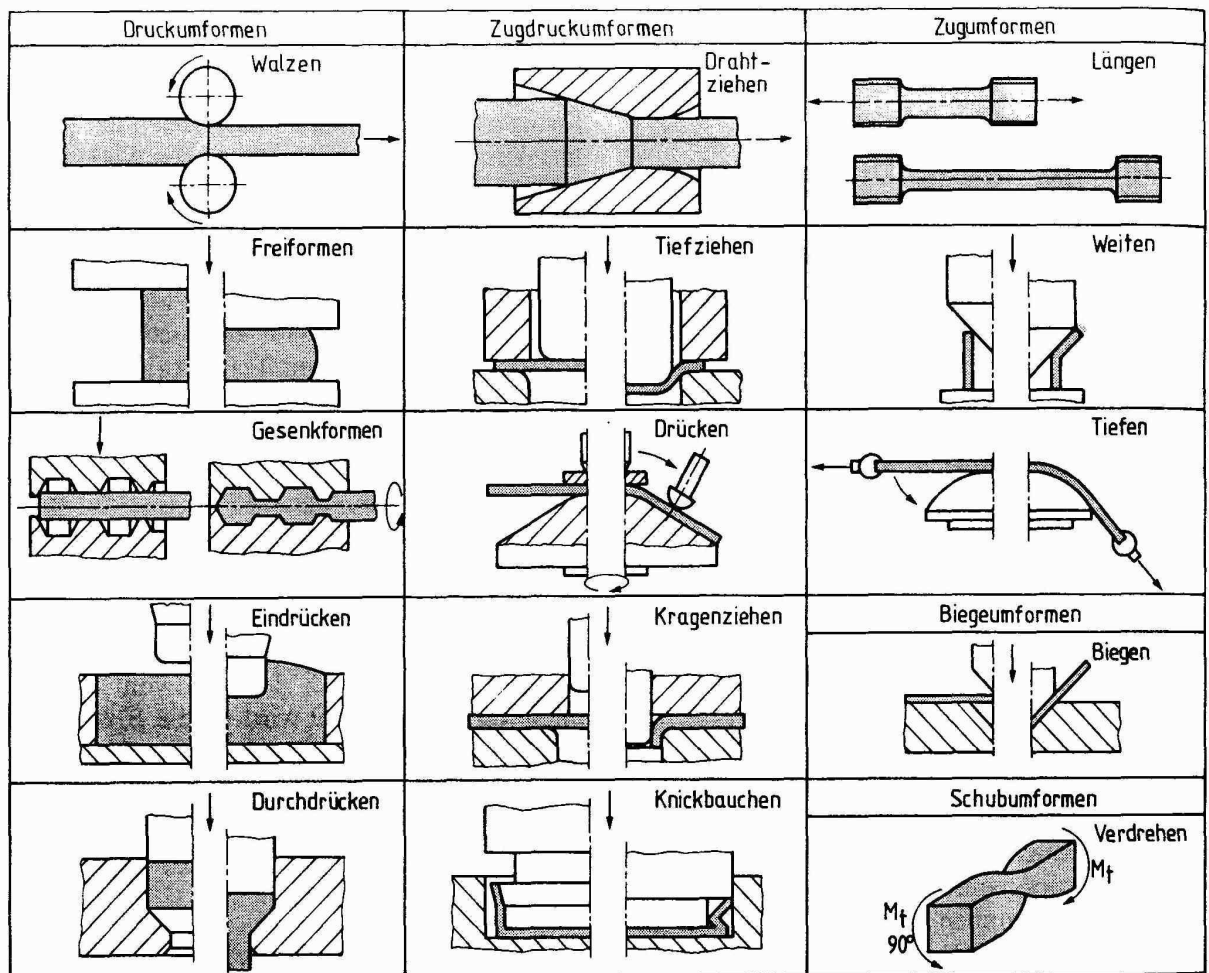


Bild: Ausgewählte Umformverfahren

linker Bildteil: Ausgangsform, rechter Bildteil: Endform

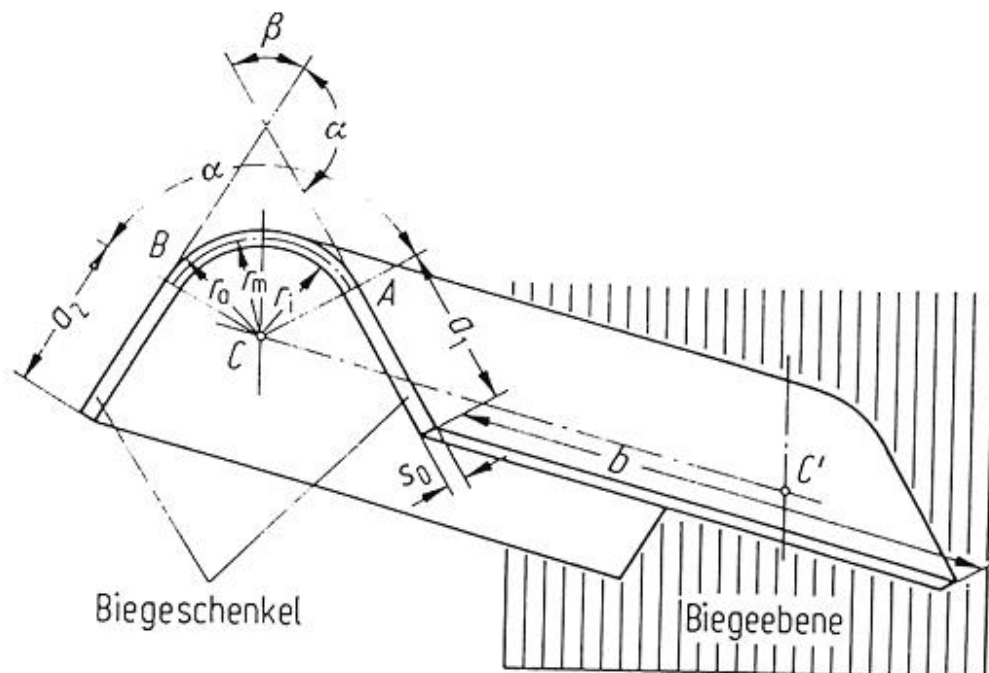
**Biegen**

Bild: Bezeichnungen am Biegeteil /6/

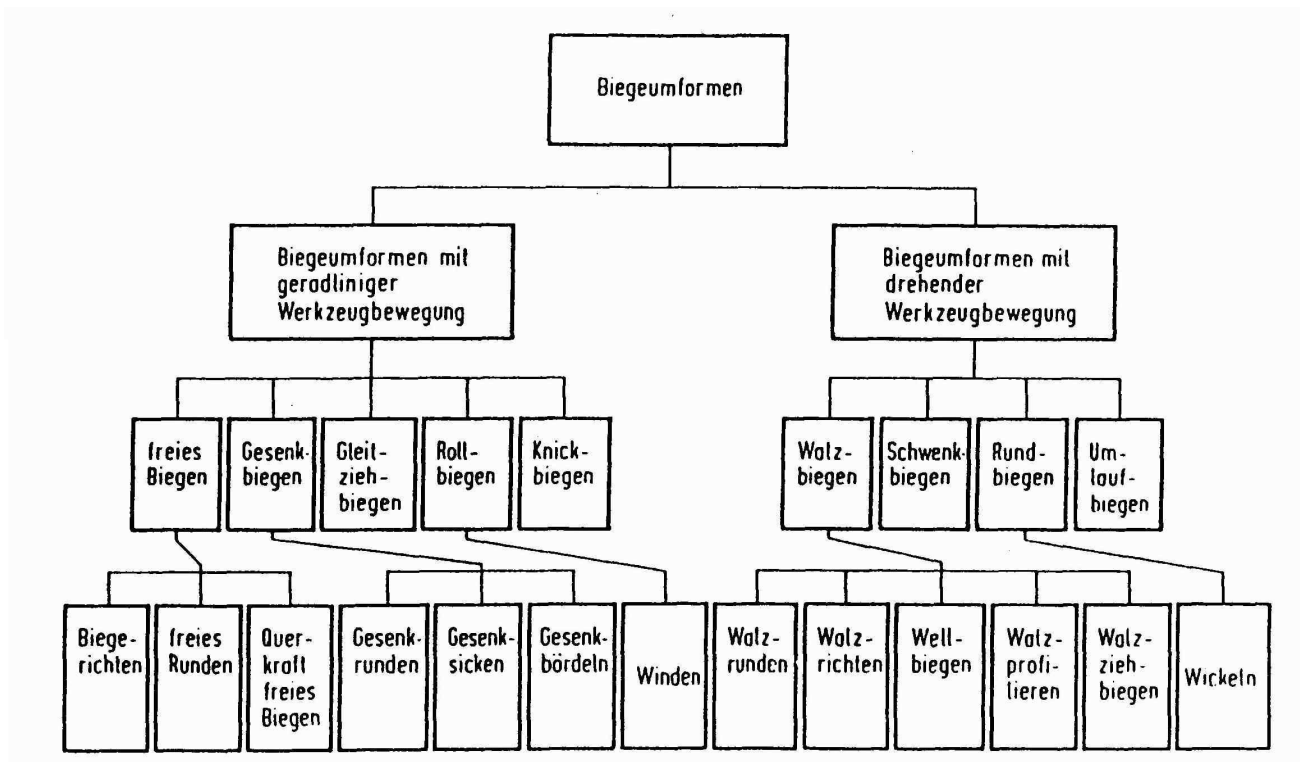


Bild: Einteilung der Biegeverfahren nach DIN 8586 /8/

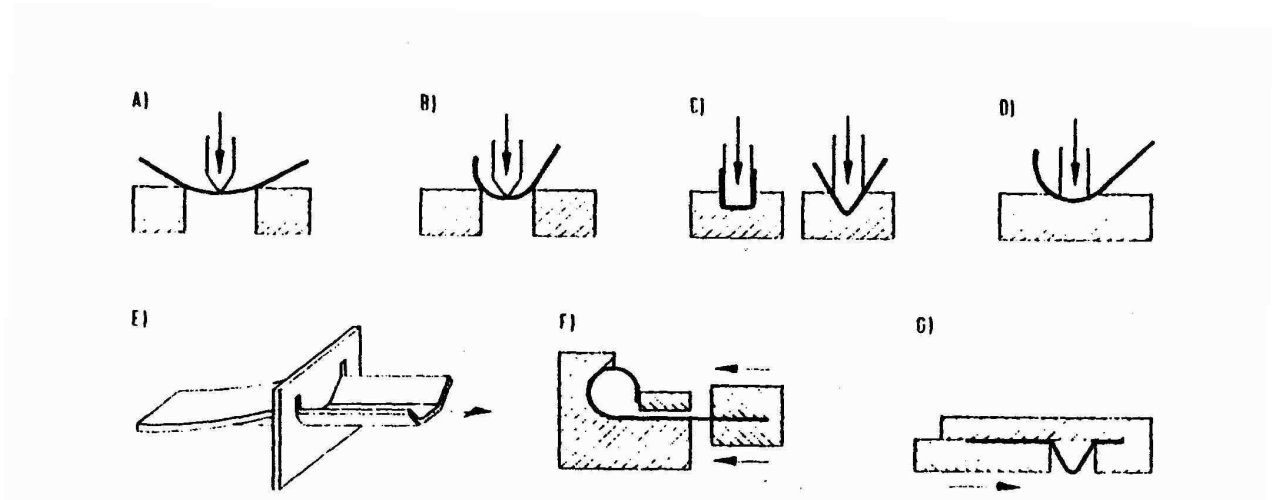


Bild: Biegen mit geradliniger Werkzeugbewegung /8/

A) freies Biegen; B) freies Runden; C) Gesenkbiegen;  
D) Gesenkrunden; E) Gleichziehbiegen; F) Rollbiegen; G) Knickbiegen

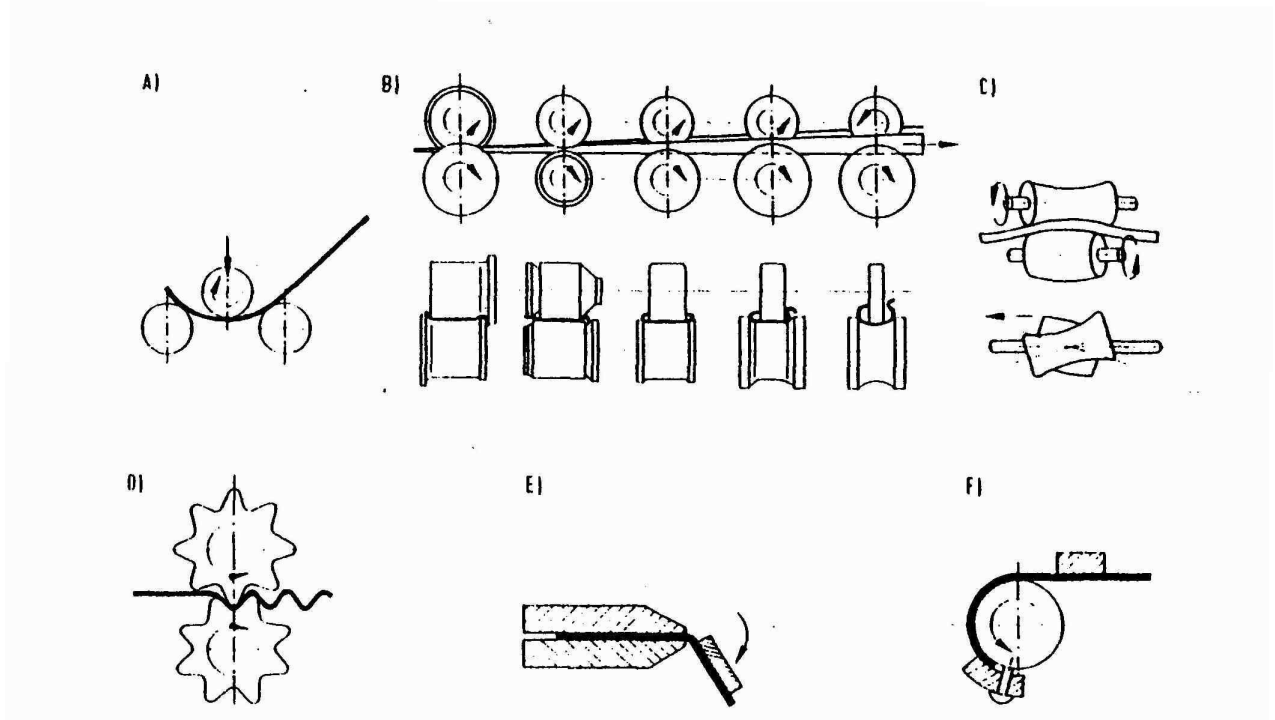


Bild: Biegen mit drehender Werkzeugbewegung /8/

A) Walzrunden; B) Walzprofilieren; C) Walzrichten;  
D) Wellbiegen; E) Schwenkbiegen; F) Rundbiegen