

Kaltabkanten und Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl

DIN
6935

Cold forming and cold bending of flat rolled steel

In dieser Norm ist für die Krafteinheit das Zeichen „kg“ beibehalten worden.

Maße in mm

1. Allgemeines

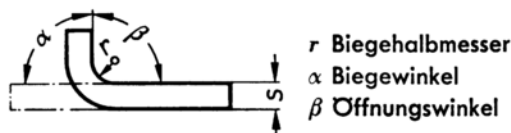
Diese Norm gilt für abgekantete und gebogene Teile aus Flacherzeugnissen aus Stahl zur Anwendung im Stahlbau und allgemeinen Maschinenbau.

Normen für Flacherzeugnisse aus Stahl siehe Seite 4.

Beim Abkanten von flach gewalztem Stahl, wie Blechen, Bändern, Breitflachstählen usw., ist wegen der besseren Abkanteignung Rücksicht auf die Walzrichtung zu nehmen, und zwar soll **möglichst quer zur Walzrichtung** abgekantet werden.

Die Abkanteignung des Walzstahles ist bei Bestellung mit dem Lieferwerk zu vereinbaren. Zur Gewährleistung der Abkanteignung müssen die Walzoberfläche einwandfrei und die Scherenschnittkanten geradkantig sein. Scherenschnittkanten, die an der Außenseite einer Biegung liegen, müssen bei flach gewalztem Stahl außerdem an der Biegestelle entgratet sein, um Risse von den Schnittkanten aus zu vermeiden.

2. Biegehalbmesser



Der Biegewinkel α kann zwischen 0° und 180° liegen. Die Dicke s wird in der Rundung bis etwa 20% geringer.

Um einheitliche Rundungen an Abkantschienen zu erreichen, wird empfohlen, für das Abkanten und Biegen nur Biegehalbmesser aus der folgenden Reihe zu wählen. Die **fettgedruckten** Werte sind zu bevorzugen.

r	1	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	28	32	36	40	45	50	63	80	100
-----	---	-----	-----	---	------------	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----------	----	----	----	----	-----

Diese Biegehalbmesser entsprechen den Rundungen nach DIN 250.

Die Tabelle 1 gibt die kleinstzulässigen Biegehalbmesser an, die bei bestimmten Blechdicken und Werkstoffen für die anwendbaren Abkantmaschinen gewählt werden können. **Die angegebenen Werte gelten für Biegewinkel $\alpha \leq 120^\circ$.** Für Biegewinkel $\alpha > 120^\circ$ ist der nächsthöhere Tabellenwert einzusetzen, z. B. wäre $r = 12$ mm bei Blechdicke $s = 6$ mm und bei Werkstoff Q St 42-2.

Tabelle 1. **Kleinster zulässiger Biegehalbmesser r**

Stahlsorten mit einer gewährleisteten Mindestzugfestigkeit kg/mm ²	beim Abkanten quer oder längs zur Walzrichtung	Kleinster zulässiger Biegehalbmesser r für Dicken s															
		1	über 1 bis 1,5	über 1,5 bis 2,5	über 2,5 bis 3	über 3 bis 4	über 4 bis 5	über 5 bis 6	über 6 bis 7	über 7 bis 8	über 8 bis 10	über 10 bis 12	über 12 bis 14	über 14 bis 16	über 16 bis 18	über 18 bis 20	
bis 40	quer	1	1,6	2,5	3	5	6	8	10	12	16	20	25	28	36	40	
	längs	1	1,6	2,5	3	6	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45	
über 40 bis 50	quer	1,2	2	3	4	5	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45	
	längs	1,2	2	3	4	6	10	12	16	20	25	32	36	40	45	50	
über 50 bis 65	quer	1,6	2,5	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	36	45	50	
	längs	1,6	2,5	4	5	8	10	12	16	20	25	32	36	40	50	63	

Die Tabelle 2 gibt die zulässigen Abweichungen für kleinste Biegehalbmesser an, mit denen bei den verschiedenen Blechdicken und Werkstoffen gerechnet werden muß.

Tabelle 2. **Zulässige Abweichungen für kleinste Biegehalbmesser r**

Stahlsorten mit einer gewährleisteten Mindestzugfestigkeit kg/mm ²	Zulässige Abweichungen für kleinste Biegehalbmesser r bei Dicken s		
	bis 3	über 3 bis 8	über 8 bis 20
bis 40	+0,5	+1	+1,5
über 40 bis 50	+0,8	+1,5	+2
über 50 bis 65	+1	+2	+3

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Arbeitsausschuß Stanzteile im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Fachnormenausschuß Eisen und Stahl im DNA

3. Werkstoff-Schlüsselliste

Die Tabelle 3 gibt eine Übersicht der Werkstoffe, für die Eignung zum Kaltabkanten, Kaltflanschen und Kaltbördeln gewährleistet ist, unter Berücksichtigung der in Tabelle 1 festgelegten kleinstzulässigen Biegehalbmesser (siehe auch DIN 17 100, Ausgabe September 1966, Abschnitt 7.4.1).

Tabelle 3. **Werkstoff-Schlüsselliste** (spätere Erweiterung vorgesehen)

Stahlart	Stahlsorte mit einer gewährleisteten Mindestzugfestigkeit		
	bis 40 kg/mm ²	über 40 bis 50 kg/mm ²	über 50 bis 65 kg/mm ²
allgemeine Baustähle nach DIN 17 100	Q St 34-2 Q St 37-2, Q St 37-3	Q St 42-2, Q St 42-3 Q St 46-2	Q St 52-3

4. Kleinste Schenkellänge

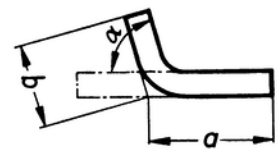
Beim maschinellen Abkanten von Blechprofilen gilt für die Schenkellänge b als Ungefährmaß $4 \cdot r$.



5. Zulässige Abweichungen für Winkelstellungen an Abkantprofilen

Tabelle 4. **Zulässige Abweichungen der Winkelstellungen**

Schenkellänge a und b (Die kürzere Schenkellänge gilt als Nennmaß)	bis 30	über 30 bis 50	über 50 bis 80	über 80 bis 120	über 120
Zulässige Abweichungen des Biegewinkels α	$\pm 2^\circ$	$\pm 1^\circ 45'$	$\pm 1^\circ 30'$	$\pm 1^\circ 15'$	$\pm 1^\circ$



Die Werte gelten bis $r:s = 4$. Bei einem größeren $(r:s)$ -Verhältnis muß wegen der Rückfederung mit einer größeren Abweichung gerechnet werden.

6. Berechnung der gestreckten Längen

Gestreckte Länge = $a + b + v$. Je nach dem Wert des Biegewinkels ist v verschieden und stellt einen Ausgleichswert dar, der bei Öffnungswinkel β von 0° bis 65° (Genauwert $65^\circ 24' 30''$) negativ oder positiv und bei Öffnungswinkel über 65° nur negativ sein kann.

Gestreckte Längen sind auf volle Millimeter aufzurunden.

Öffnungswinkel β 0° bis 90° :

$$\text{Ausgleichswert } v = \pi \cdot \left(\frac{180^\circ - \beta}{180^\circ} \right) \cdot \left(r + \frac{s}{2} \cdot k \right) - 2(r + s)$$

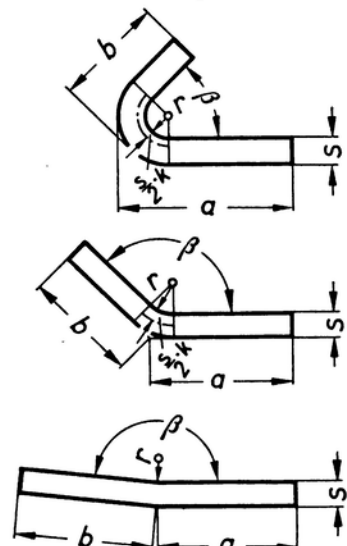
Öffnungswinkel $\beta > 90^\circ$ bis 165° :

$$\text{Ausgleichswert } v = \pi \cdot \left(\frac{180^\circ - \beta}{180^\circ} \right) \cdot \left(r + \frac{s}{2} \cdot k \right) - 2(r + s) \cdot \tan \frac{180^\circ - \beta}{2}$$

Öffnungswinkel $\beta > 165^\circ$ bis 180° :

$$\text{Ausgleichswert } v = 0$$

Die Werte für v können hierbei vernachlässigt werden, da für die Praxis ausreichend.



Korrekturfaktor k zur Ermittlung der Zuschnittlängen gebogener Werkstücke

Der Korrekturfaktor k gibt die Abweichung der Lage der neutralen Faser von $\frac{s}{2}$ an und errechnet sich aus

$$k = 0,65 + \frac{1}{2} \lg \frac{r}{2}$$

oder er kann der folgenden graphischen Darstellung, die der Formel entspricht, entnommen werden.