

Gesenkschmiedestücke aus Aluminium

(Reinaluminium, Reinaluminium und Aluminium-Knetlegierungen)

Grundlagen für die Konstruktion

DIN
1749
 Blatt 3

Drop forgings of aluminium; directives for the design

Pièces matriçées en aluminium; directives pour la construction

Maße in mm

1. Geltungsbereich

Diese Norm soll als Grundlage für das Konstruieren neuer Gesenkschmiedestücke dienen. Sie soll dem Besteller ermöglichen, beim Entwerfen von Gesenkschmiedestücken die fertigungstechnischen Voraussetzungen des Herstellers zu berücksichtigen. Bei schwierig herzustellenden Gesenkschmiedestücken muß der Hersteller den Besteller beraten.

2. Hinweise für die Verwendung und Konstruktion

2.1. Gesenkschmiedestücke sind im allgemeinen Rohteile und können mit guter Maßgenauigkeit gefertigt werden. Sie haben eine saubere Oberfläche sowie ein lunkerfreies Gefüge und halten bei entsprechender konstruktiver Gestaltung hohen Beanspruchungen stand. Nachträglich erforderliche spanabhebende Bearbeitung soll sich auf ein Mindestmaß beschränken. Es ist anzustreben, den natürlichen Faserverlauf möglichst zu erhalten.

2.2. Gesenkschmiedestücke werden zweckmäßigerweise verwendet, wenn

- a) durch Schmieden eine höhere Festigkeit bei dichtem Gefüge und/oder auch ein der Beanspruchung entsprechender Faserverlauf erreicht werden sollen (siehe Bilder 1 und 2),

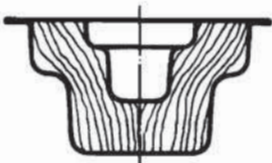


Bild 1.
Im Gesenk von der Stange geschmiedet:
Günstiger Faserverlauf

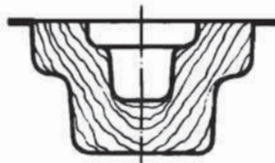


Bild 2.
Im Gesenk vom Vorschmiedestück geschmiedet:
Günstiger Faserverlauf

- b) eine große Anzahl gleicher Teile gebraucht wird,
c) es unzweckmäßig ist, aus formtechnischen Kosten- oder anderen Gründen die Teile z. B. aus Blechen,

Stangen oder gepreßten Profilen herzustellen oder zu gießen (siehe Bilder 3 und 4).

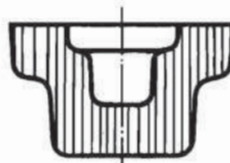


Bild 3.
Aus der Stange bearbeitet:
Ungünstiger Faserverlauf



Bild 4.
Gußteil:
Ohne Faserverlauf

2.3. Sind aus zwingenden Gründen kleinere Maße, z. B. Boden-, Wanddicken, erforderlich als in dieser Norm vorgesehen, so wird durch längere Schmiededauer und dadurch bedingte verkürzte Lebensdauer der Gesenke die Fertigung verteuert.

2.4. Großflächige Stücke mit geringer Dicke sind schwer herstellbar; sie können sich außerdem leicht verziehen, so daß schwieriges Richten notwendig wird.

2.5. Schroffe Übergänge, erhebliche Querschnittsunterschiede und Werkstoffanhäufungen sind zu vermeiden.

2.6. Änderungen nach Beginn der Werkzeuganfertigung sind zu vermeiden. Es ist zweckmäßig, vorher zu prüfen, ob spätere Änderungen in Betracht kommen. Dies ist dem Hersteller rechtzeitig bekanntzugeben. Die Werkzeuge können dann gegebenenfalls entsprechend entworfen und später leichter geändert werden.

3. Werkstoffe

Gesenkschmiedestücke können aus den Werkstoffen nach DIN 1749 Blatt 1 hergestellt werden. Entsprechend ihren Umformverhalten werden die Werkstoffe in zwei Gruppen eingeteilt. (Siehe Tabelle 1.)

Die angegebenen Werkstoffe gelten außerdem stellvertretend für Werkstoffe ähnlicher Zusammensetzungen. In solchen Fällen können die Angaben dieser Norm als Anhalt dienen.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Tabelle 1. Werkstoffe

Werkstoffgruppe I		Werkstoffgruppe II	
Kurzzeichen	Werkstoffnummer	Kurzzeichen	Werkstoffnummer
Al99,98R	3.0385		
Al99,9	3.0305	AlMg5	3.3555
Al99,8	3.0285	AlMg4,5Mn	3.3547
Al99,7	3.0275		
Al99,5	3.0255	AlCuMg1	3.1325
Al99	3.0205	AlCuMg2	3.1355
AlRMg0,5	3.3309	AlCuSiMn	3.1255
AlRMg1	3.3319	AlZnMg1	3.4335
AlRMg2	3.3329	AlZnMgCu0,5	3.4345
Al99,9Mg0,5	3.3308	AlZnMgCu1	3.4365
Al99,9Mg1	3.3318		
AlMg3	3.3535		
AlMgSi1	3.2315		

4. Schrägen

4.1. Alle Flächen, die in Bewegungsrichtung der Gesenkpartien liegen, müssen im allgemeinen außen und innen eine Preßschräge aufweisen, damit die Teile leicht aus dem Gesenk gehoben werden können (siehe Tabelle 2 und Bild 5). In besonderen Fällen können aus gesenk- und preßtechnischen Gründen größere oder auch kleinere Schrägen erforderlich sein.

4.2. Bodenschrägen sind notwendig, damit der Werkstoff leicht von der Mitte nach den Seiten fließen kann (siehe Tabelle 2 und Bild 5).

Tabelle 2. Schrägen

Auswerfer oder Abstreifer	Außen- und Innenschräge	Bodenschräge
ohne	3°	1°
mit	1°	

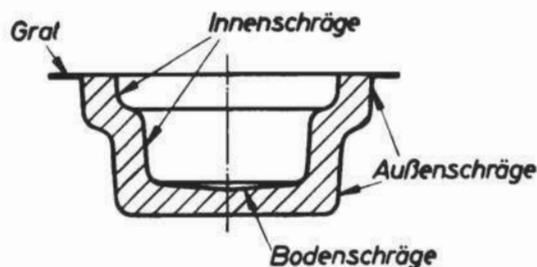


Bild 5.

5. Bodendicken

Die kleinste Bodendicke s_1 richtet sich nach der größten Fläche A des Gesenkschmiedestückes quer zur Schlagrichtung, die bei runden Teilen gleich der Kreisfläche und bei anders geformten Teilen gleich dem umschreibenden Rechteck ist (siehe Bild 6 und Tabelle 3).

Tabelle 3. Bodendicken

Nennmaß	Werkstoffgruppe	Fläche A in cm^2									
		— bis 25	über 25 bis 50	über 50 bis 100	über 100 bis 200	über 200 bis 400	über 400 bis 800	über 800 bis 4000	über 4000 bis 8000	über 8000 bis 14000	über 14000 —
s_1 min.	I	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	8	10	14	18	22
	II	3,5	4,5	6	7	8,5	11	15	20	28	35

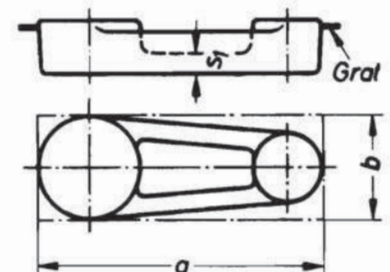


Bild 6.

$$A \text{ (in cm}^2\text{)} = a \cdot b$$

6. Seitenwanddicken

6.1. Seitenwanddicken s_2 gelten für gleichmäßige und symmetrische Querschnitte (siehe Bild 7 und Tabelle 4).

6.2. Sind aus konstruktiven Gründen Querschnittsverjüngungen nicht zu umgehen, so ist eine allmähliche Verjüngung der Wanddicke vom Boden zur Grataustrittsebene eines Querschnittes zweckmäßig. Hierbei ist für die Seitenwanddicke s_2 die kleinste Wanddicke zugrunde zu legen (siehe Bild 8 und Tabelle 4).

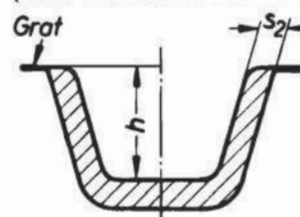


Bild 7.

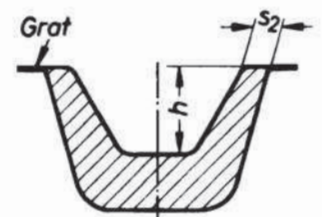


Bild 8.

Tabelle 4. Seitenwanddicken

h	— bis 10	über 10 bis 14	über 14 bis 20	über 20 bis 32	über 32 bis 50	über 50 bis 80	über 80 —
s_2 min.	2,5	3	3,5	4,5	5,5	7	9

6.3. Querschnittsunterschiede von kleinen zu größeren Wanddicken in Richtung der Grataustrittsebene sind ebenfalls zu vermeiden. Sind diese nicht zu umgehen, sollen die Unterschiede möglichst klein bleiben und mit allmählichen Übergängen versehen werden.

7. Rippen

7.1. Schrägen der Rippen nach Abschnitt 4

Die Rippenstirnseiten müssen gerundet sein. Die Rundung r_1 soll möglichst gleich der halben Rippendicke s_3 sein (siehe Bild 9 und Tabelle 5).

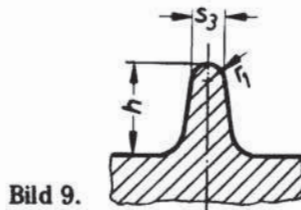
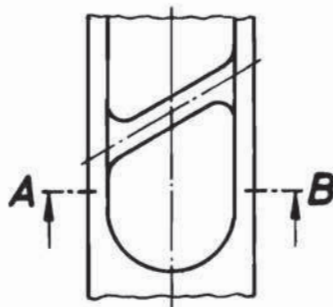


Bild 9.

Tabelle 5. Rippen

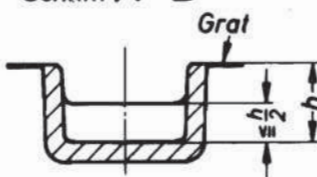
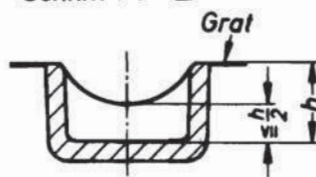
h	— bis 4	über 4 bis 6	über 6 bis 10	über 10 bis 16	über 16 bis 25	über 25 bis 40	über 40 —
s_3 min.	2,6	3	3,5	4,5	6	7,5	9,5
r_1 min.	1	1	1	1,5	2	2,5	3

7.2. Müssen aus Festigkeitsgründen Rippen vorgesehen werden, so sollen diese höchstens halb so hoch wie die Außenstege sein (siehe Bilder 10 und 11).



Schnitt A-B

Schnitt A-B

Bild 10.
Zulässige RippengestaltungBild 11.
Günstige Rippengestaltung

7.3. Rippen mit weichen Übergängen sind zu bevorzugen (siehe Bild 11).

7.4. Rippen sollen an der Stirnseite möglichst überall die gleiche Dicke s_3 haben, da hierdurch in der Gesenkerstellung (durch Wegfall des sonst notwendigen Kopierfräsens) eine Verrbilligung erzielt wird (siehe Bild 12).

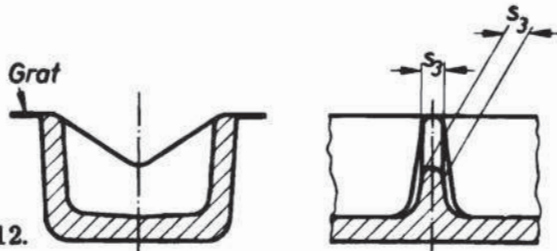


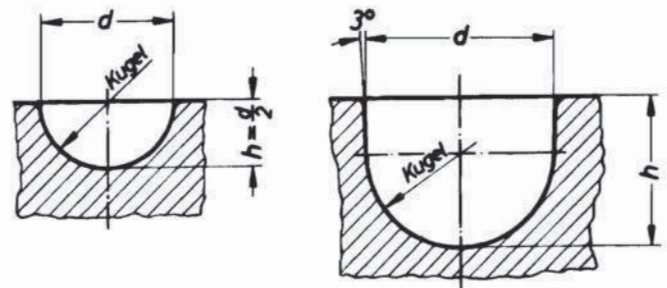
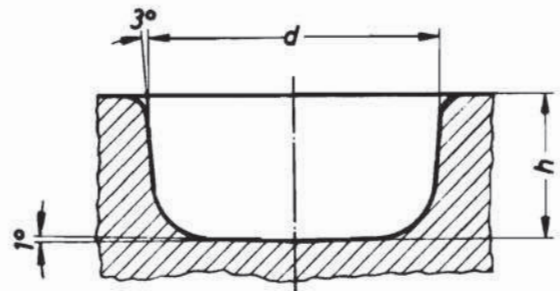
Bild 12.

7.5. Um gut ausgepreßte Rippen zu erhalten, soll das Verhältnis Höhe : Dicke der Rippe möglichst klein gewählt werden.

8. Einpressungen

8.1. Bohrungen und Ausnehmungen können vielfach mitgepreßt werden. Der Werkstoff wird dadurch besser durchgeknetet. Bei richtiger Anordnung wird auch der Faser- verlauf günstig beeinflusst. Die spanabhebende Bearbeitung wird verringert.

8.2. Für einseitige Einpressungen gelten die in den Bildern 13, 14 und 15 dargestellten Konstruktionsrichtlinien und Werte.

Bild 13. $d = 8$ bis 25 mm Bild 14. $d = 25$ bis 40 mmBild 15. $d = \text{über } 40$ mm

Rundungen siehe Abschnitt 10
für symmetrische Stücke $h = 1,2 d$
für unsymmetrische Stücke $h = 0,8 d$

8.3. Für beiderseitige Einpressungen gelten die in den Bildern 16 und 17 dargestellten Konstruktionsrichtlinien und Werte.

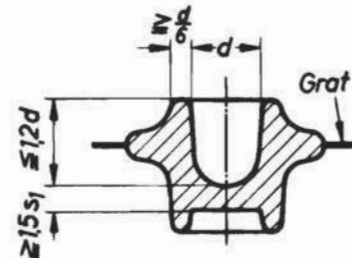


Bild 16. Symmetrische Stücke

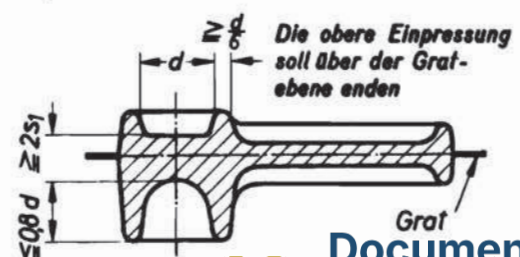


Bild 17. Unsymmetrische Stücke