

# VDG - MERKBLATT

## FEINGUSS

### Maßtoleranzen, Oberflächen, Bearbeitungszugaben

P 690

März 1999

Inhalt:

1. Definition und Geltungsbereich
2. Zweck
3. Maßgenauigkeit
4. Maßtoleranzen
5. Oberflächenbeschaffenheit
6. Bearbeitungszugaben
7. Ergänzende Hinweise
8. Weiterführende Informationen

## 1 Definition und Geltungsbereich

### 1.1

Feinguß ist ein Verfahren, mit dem durch Urformen maßgenaue Gußstücke hoher Oberflächengüte hergestellt werden. Die durch Spritzgießen erzeugten Modelle werden nach Herstellen der keramischen Formen ausgeschmolzen. Die keramischen Formen werden nach dem Abguß zerstört. Daher bezeichnet man sowohl Modelle als auch Formen als „verloren“. Gegossen wird meist in heiße Formen.

### 1.2

Feingegossen werden Metalle und Legierungen auf Eisen-, Aluminium-, Nickel-, Cobalt-, Titan-, Kupfer- und Magnesiumbasis.

Je nach Art der Legierung wird offen an Luft, unter Schutzgas oder im Vakuum gegossen.

### 1.3

Das Merkblatt gilt nicht für die nach dem Wachsausschmelz-Verfahren gegossenen Edelmetalle, die Erzeugnisse der Schmuckwaren-Industrie, der Dental-Labors und auch nicht für den Kunstguß.

## 2 Zweck

### 2.1

Dieses Merkblatt definiert Maßtoleranzen, nennt Bearbeitungszugaben und Oberflächenrauheiten,

die dem Stand der Feingießtechnik entsprechen. Es dient als Grundlage für eine optimale wirtschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Feingußproduzenten und den Feingußbeziehern.

### 2.2

Die hier genannten technischen Daten beziehen sich auf die gestrahlten, konservierten oder gebeizten Oberflächen im Lieferzustand. Ausnahmen sind zu vereinbaren, wenn es sich um Arbeitsgänge handelt, die die Maßtoleranzen verändern.

### 2.3

Wenn nicht anders vereinbart, werden bei Erstbestellung Erstmuster geliefert. Sie dienen der beiderseitigen gegenseitigen Abstimmung. Die Erstmuster sind vom Abnehmer zu prüfen. Nach Prüfung ist der Gießerei die Serienfreigabe schriftlich mitzuteilen. Abweichungen, die mit der Freigabe oder dem Erstmuster-Gutbefund anerkannt werden, sind für die Fertigung verbindlich und in die (Gußteil)-Zeichnung zu übernehmen.

## 3 Maßgenauigkeit

### 3.1 Schwinden und Schrumpfen

Beim Erstarren und Erkalten gegossener Metalle entstehen naturgesetzlich Volumenkontraktionen durch Schwinden und Schrumpfen.

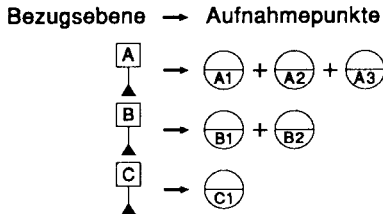
Weitere Einflüsse bei der Erzeugung von Feinguß ergeben sich auch durch das Schwinden der verlorenen Modelle und durch das Ausdehnen der Gießformen beim Erhitzen. Die Summe dieser Einflüsse wird beim Hersteller der Spritzformen in den Schwindmaßen entsprechend beachtet. Es sind Erfahrungswerte, die von der Gußstückkontur, der Formkeramik und dem Gußwerkstoff abhängen, aber auch von der speziellen Fertigungstechnik der einzelnen Feingießereien.

Vom Fachausschuß „Feinguß“ im VDG erstellte Richtlinie

### 3.2 Bezugsebenen und Bezugspunkte (siehe DIN-Normenheft 7)

Bei Gußstücken ist es erforderlich, die Zeichnungen mit Bezugsebenen und Bezugspunkten, sog. Aufnahmepunkten systematisch zu vermaßen, damit Maßkontrollen und nachfolgendes Bearbeiten übereinstimmen. Diese Bezugsebenen und Bezugspunkte sind bereits vom Konstrukteur mit dem Feingießer festzulegen. Die Null-Lage der Bezugsebenen wird durch die Maße der Bezugspunkte exakt definiert.

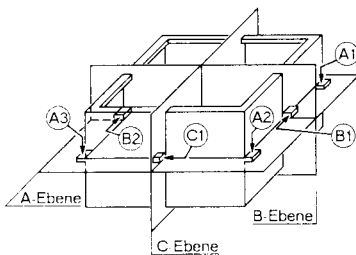
Bild 1.



Die primäre Bezugsebene „A“ wird durch drei Bezugspunkte A1, A2 und A3 fixiert. Sie sollte der größten Gußstückfläche entsprechen.

Die sekundäre Bezugsebene „B“ hat die beiden Bezugspunkte B1 und B2, die möglichst auf der Längsachse zuzuordnen sind. Die tertiäre Bezugsebene „C“ hat nur einen Bezugspunkt C1, der in der Mitte des Gußstückes oder in ihrer Nähe liegen sollte.

Bild 2.



Die Bezugsebenen sind durch die Symmetrieachse des Gußstückes gelegt.

Alle Bezugspunkte sind so anzuordnen, daß sie bei nachfolgendem Bearbeiten nicht entfernt oder verändert werden. Bezugspunkte sollten auf den Außenflächen des Feingußstückes liegen. Sie können auch als erhabene oder vertiefte Flächen ausgebildet sein. Erhabene Bezugspunkte sind bei Gußstücken mit eingengten Form- und Lage-Toleranzen vorteilhaft. Beim Festlegen der Bezugspunkte ist zu beachten, daß diese Stellen nicht in einen Angußbereich fallen.

Bei schwieriger Gestalt kann das Gußstück so durch (Vor-)Bearbeiten der Aufnahmepunkte exakt positioniert werden.

### 3.3 Überbestimmung

Nach DIN 406 sind Überbestimmungen zu vermeiden. Wanddicken sind stets anzugeben.

### 3.4 Form- und Aushebeschrägen

Form- und Aushebeschrägen sind im allgemeinen nicht erforderlich. Ausnahmen, die sich aus form- und gießtechnischen Notwendigkeiten ergeben, sind zwischen Feinguß-Lieferant und Abnehmer zu vereinbaren.

## 4. Maßtoleranzen

### 4.1 Lineare Maßtoleranzen

Erreichbare Maßtoleranzen an Feingußteilen sind abhängig von folgenden Faktoren:

- Gußwerkstoff
- Abmessung und Gestalt des Gußstückes

#### 4.1.1 Gußwerkstoff

In der Fertigung beeinflussen die unterschiedlichen Eigenschaften der Werkstoffe die Streubreite der Toleranzfelder. Deshalb gelten in der Tabelle 1 für die verschiedenen Werkstoffgruppen auch verschiedene Toleranzreihen:

Werkstoffgruppe	Genauigkeitsgrad
Werkstoffgruppe D: Eisen-, Nickel-, Cobalt- und Kupferbasislegierungen	D <sub>1</sub> bis D <sub>3</sub>
Werkstoffgruppe A: Aluminium- und Magnesium- basislegierungen	A <sub>1</sub> bis A <sub>3</sub>
Werkstoffgruppe T: Titanbasislegierungen	T <sub>1</sub> bis T <sub>3</sub>

#### 4.1.2 Gültigkeit der Genauigkeitsgrade

In den Werkstoffgruppen D, A und T sind jeweils drei Genauigkeitsgrade angegeben.

Genauigkeitsgrad 1 gilt für alle Freimaße.

Genauigkeitsgrad 2 gilt für zu tolerierende Maße.

Genauigkeitsgrad 3 kann nur bei einzelnen Maßen eingehalten werden und ist mit dem Feingießer abzustimmen, da zusätzlich Fertigungsschritte als auch aufwendige Werkzeugkorrekturen notwendig sind.

Tabelle 1. Lineare Toleranzen (Maße in mm)

Nennmaß- bereich	D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		D <sub>3</sub>		A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		A <sub>3</sub>		T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>	
	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA
bis 6	0,3		0,24		0,2		0,3		0,24		0,2		0,5		0,4		0,4 *	
über 6 bis 10	0,36	14	0,28	13,5	0,22	13	0,36	14	0,28	13,5	0,22	13	0,6	15	0,4	14,5	0,4 *	
über 10 bis 18	0,44		0,34		0,28		0,44		0,34		0,28		0,7		0,5		0,44	14
über 18 bis 30	0,52		0,4		0,34		0,52		0,40		0,34		0,8		0,7		0,52	
über 30 bis 50	0,8		0,62		0,5		0,8		0,62		0,5		1,0		0,8		0,62	
über 50 bis 80	0,9	14,5	0,74	14	0,6	13,5	0,9	14,5	0,74	14	0,6	13,5	1,5	15,5	1,2	15	0,9	14,5
über 80 bis 120	1,1		0,88		0,7		1,1		0,88		0,7		1,7		1,4		1,1	
über 120 bis 180	1,6	15	1,3	14,5	1,0	14	1,6		1,3		1,0		2,0		1,6		1,3	
über 180 bis 250	2,4		1,9		1,5		1,9	15	1,5	14,5	1,2	14	2,4		1,9		1,5	
über 250 bis 315	2,6	15,5	2,2	15	1,6	14,5	2,6		2,2		1,6		3,2		2,6			
über 315 bis 400	3,6		2,8				2,8	15,5	2,4	15	1,7	14,5	3,6	16	2,8	15,5		
über 400 bis 500	4,0	16	3,2	15,5			3,2		2,6		1,9		4,0		3,2			
über 500 bis 630	5,4		4,4				4,4		3,4				5,4		4,4			
über 630 bis 800	6,2	16,5	5,0	16			5,0	16	4,0	15,5			6,2	16,5	5,0	16		
über 800 bis 1000	7,2						5,6		4,6				7,2					
über 1000 bis 1250							6,6											

Die Gußallgemeintoleranz-Reihen GTA entsprechen DIN 1680 Teil 2

\*GTA plus Zuschlag

Für Wanddicken-Toleranzen gilt Tabelle 2

#### 4.1.3 Lage des Toleranzfeldes

Die Lage des Toleranzfeldes zum Nennmaß ist frei wählbar. Vorteilhaft ist es, das Toleranzfeld gleichmäßig um das Nennmaß zu legen. Bei Flächen, die spanend bearbeitet werden, ist die Summe bzw. Differenz von Toleranzfeld und Bearbeitungszugabe zu beachten (siehe Pkt. 6).

- Form oder
  - Richtung oder von dessen genauem
  - Ort
- unabhängig vom Istmaß des Formelementes.

Form- und Lagetoleranzen setzen voraus, daß Bezugsebenen und Bezugspunkte (siehe Pkt. 3.2) festgelegt sind, angelehnt an DIN ISO 1101.

#### 4.2 Form- und Lagetoleranzen

Form- und Lagetoleranzen begrenzen die Abweichungen des Formelementes von dessen theoretisch genauer

Sollten Form- und Lagetoleranzen bei der Bestellung festgelegt werden, so sind sie entsprechend Tabellen 2a-d im einzelnen anzugeben.

Tabelle 2a: Form- und Lagetoleranzen (Maße in mm)

Geradheit, Linienform

Nennmaß- bereich	D1		D2		D3		A1		A2		A3	
	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA	Feld	GTA
bis 6	0,15		0,12		0,10		0,20		0,18		0,15	
über 6 bis 10	0,18		0,14		0,12		0,20		0,18		0,15	
über 10 bis 18	0,25		0,20		0,15		0,20		0,18		0,15	
über 18 bis 30	0,30		0,25		0,20		0,20		0,18		0,15	
über 30 bis 50	0,40		0,35		0,25		0,30		0,25		0,20	
über 50 bis 80	0,60		0,45		0,30		0,35		0,30		0,25	
über 80 bis 120	0,80		0,60		0,45		0,50		0,40		0,30	
über 120 bis 180	1,10		0,80		0,60		0,70		0,50		0,40	
über 180 bis 250	1,50		1,15		0,90		0,90		0,70		0,55	
über 250 bis 315	1,90		1,40		1,20		1,10		0,90		0,70	
über 315 bis 400	2,40		1,80		1,50		1,35		1,10		0,90	
über 400 bis 500	3,00		2,20		1,80		1,60		1,30		1,10	
über 500 bis 630							1,80		1,50		1,30	
über 630 bis 800							2,00		1,70		1,50	
über 800 bis 1000							2,20		1,90		1,70	

Tabelle 2 b: Form- und Lagetoleranzen  
(Maße in mm)

Ebenheit, Flächenform, Rundheit

Nennmaß- bereich	D1	D2	D3	A1	A2	A3
	Feld	Feld	Feld	Feld	Feld	Feld
bis 6	0,20	0,15	0,12	0,20	0,18	0,15
über 6 bis 10	0,25	0,20	0,15	0,20	0,18	0,15
über 10 bis 18	0,40	0,30	0,20	0,25	0,22	0,18
über 18 bis 30	0,50	0,40	0,30	0,30	0,25	0,20
über 30 bis 50	0,60	0,50	0,40	0,40	0,30	0,25
über 50 bis 80	0,80	0,65	0,50	0,50	0,40	0,30
über 80 bis 120	1,00	0,80	0,65	0,65	0,50	0,40
über 120 bis 180	1,30	1,10	0,85	0,90	0,70	0,55
über 180 bis 250	1,80	1,50	1,20	1,15	0,90	0,75
über 250 bis 315	2,30	1,80	1,50	1,35	1,10	0,90
über 315 bis 400	2,90	2,30	1,85	1,60	1,35	1,10
über 400 bis 500	3,40	2,80	2,20	1,80	1,55	1,30
über 500 bis 630				2,00	1,80	1,50
über 630 bis 800				2,25	2,00	1,70
über 800 bis 1000				2,50	2,20	1,90

Tabelle 2 c: Form- und Lagetoleranzen  
(Maße in mm)

Parallelität, Symmetrie

Nennmaß- bereich	D1	D2	D3	A1	A2	A3
	Feld	Feld	Feld	Feld	Feld	Feld
bis 6	0,25	0,20	0,15	0,20	0,18	0,15
Über 6 bis 10	0,30	0,25	0,20	0,20	0,18	0,15
über 10 bis 18	0,40	0,30	0,25	0,25	0,20	0,18
über 18 bis 30	0,50	0,40	0,30	0,35	0,25	0,20
über 30 bis 50	0,70	0,60	0,50	0,45	0,30	0,25
über 50 bis 80	1,00	0,80	0,65	0,55	0,40	0,30
über 80 bis 120	1,30	1,10	0,90	0,70	0,50	0,45
über 120 bis 180	1,80	1,50	1,20	0,90	0,75	0,60
über 180 bis 250	2,50	2,00	1,60	1,20	1,00	0,80
über 250 bis 315	3,15	2,60	2,00	1,50	1,20	1,00
über 315 bis 400	3,80	3,20	2,50	1,90	1,60	1,30
über 400 bis 500	4,40	3,80	3,20	2,40	2,00	1,60
über 500 bis 630				3,00	2,50	2,00
über 630 bis 800				3,80	3,15	2,50
über 800 bis 1000				4,80	4,00	3,20

Tabelle 2 d: Form- und Lagetoleranzen  
(Maße in mm)

Koaxialität, Zylinderform

Nennmaß- bereich	D1	D2	D3	A1	A2	A3
	Feld	Feld	Feld	Feld	Feld	Feld
6 bis	0,30	0,25	0,20	0,25	0,20	0,18
über 6 bis 10	0,35	0,30	0,25	0,25	0,20	0,18
über 10 bis 18	0,50	0,40	0,30	0,30	0,25	0,20
über 18 bis 30	0,60	0,50	0,40	0,40	0,30	0,25
über 30 bis 50	0,80	0,60	0,50	0,60	0,45	0,30
über 50 bis 80	1,10	0,80	0,60	0,80	0,70	0,45
über 80 bis 120	1,30	1,00	0,80	1,10	0,90	0,65
über 120 bis 180	1,80	1,40	1,10	1,50	1,30	0,90
über 180 bis 250	2,40	1,90	1,60	2,00	1,60	1,30
über 250 bis 315	3,00	2,50	2,00	2,40	2,00	1,60
über 315 bis 400	3,80	3,20	2,50	2,90	2,40	2,00
über 400 bis 500	4,40	3,70	3,00	3,50	3,00	2,50
über 500 bis 630						
über 630 bis 800						
über 800 bis 1000						

Bezüglich der Werkstoffgruppen D und A gelten die Festlegungen gemäß Pkt. 4.1.1.

Es stehen die drei Genauigkeitsgrade zur Verfügung. Mit steigendem Genauigkeitsgrad ist ein steigender Fertigungsaufwand verbunden. Genauigkeitsgrad 3 kann nur bei einzelnen Maßen eingehalten werden und ist mit dem Feingießer abzustimmen, da zusätzlich Fertigungsschritte als auch aufwendige Werkzeugkorrekturen notwendig sind.

Von Tabellen 2a-d abweichende oder nicht enthaltene (z. B. Werkstoffgruppe T) Form- und Lagetoleranzen sind zwischen Abnehmer und Feinguß-Lieferant zu vereinbaren und nach DIN ISO 1101 in die Zeichnung einzutragen.

Für die Werkstoffgruppe T (Titanbasislegierungen) sind wegen der Einflüsse üblicher Nachbehandlungsverfahren, wie heißsostatisches Pressen oder Beizen, keine Angaben in den Tabellen 2a - d enthalten.

#### 4.3 Winkeltoleranzen für die Werkstoffgruppen D, A und T

Tabelle 3: Winkeltoleranzen

Nennmaßbereich <sup>1)</sup>	Genauigkeit					
	1		2		3	
	Zulässige Richtungsabweichung					
	Winkelminute	mm je 100 mm	Winkelminute	mm je 100 mm	Winkelminute	mm je 100 mm
bis 30 mm	30 <sup>2)</sup>	0,87	30 <sup>2)</sup>	0,87	20 <sup>2)</sup>	0,58
über 30 bis 100 mm	30 <sup>2)</sup>	0,87	20 <sup>2)</sup>	0,58	15 <sup>2)</sup>	0,44
über 100 bis 200 mm	30 <sup>2)</sup>	0,87	15 <sup>2)</sup>	0,44	10 <sup>2)</sup>	0,29
über 200 mm	20 <sup>2)</sup>	0,58	15 <sup>2)</sup>	0,44	10 <sup>2)</sup>	0,29

<sup>1)</sup> Für den Nennmaßbereich ist die Länge des kürzeren Schenkels maßgebend.

<sup>2)</sup> Der Winkel kann in beiden Richtungen abweichen

Von Tabelle 3 abweichende Winkeltoleranzen sind mit dem Feingießer zu vereinbaren und nach DIN ISO 1101 in die Zeichnung einzutragen.

#### 4.4 Rundungshalbmesser

Die angegebenen Toleranzen gelten für die Werkstoffgruppen D, A und T.

Tabelle 4: Rundungshalbmesser für die Werkstoffgruppen D, A und T

Nennmaßbereich mm	Genauigkeitsgrad		
	1	2	3
bis 5	± 0,30	± 0,20	± 0,15
über 5 bis 10	± 0,45	± 0,35	± 0,25
über 10 bis 120	± 0,70	± 0,50	± 0,40
über 120	linear (siehe Tabelle 1)		

Von Tabelle 4 abweichende Rundungshalbmesser sind mit dem Feingießer zu vereinbaren.

#### 4.5 Maßtoleranzen für Wanddicken

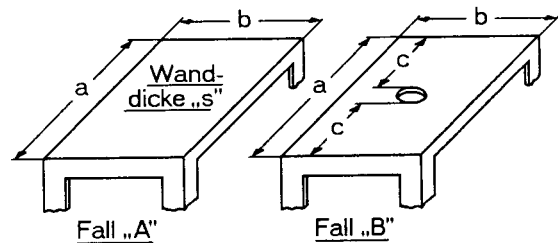
Die Wanddicken-Toleranzen hängen ab

- von der Größe der sie abbildenden (Keramik-)Wände der Gießform
- deren ununterbrochenen Fläche
- deren möglichem thermischem Verzug
- dem metallostatistischen Druck des flüssigen Metalls.

Die Wanddicken-Toleranzen hängen deshalb nicht vom Genauigkeitsgrad ab. Sie werden begrenzt (bzw. verringert) durch dickere Rand-Partien, Durchbrüche (Öffnungen, Löcher), mitanzugießende Stege, Rippen und ähnliches, wodurch die Wanddicke „entlastet“ wird.

Der jeweils in Frage kommende Toleranz-Bereich ist der Tabelle 5 zu entnehmen. Darin ist je nach Werkstoffgruppe die für die Wanddicken-Toleranz maßgebende kleinste Seitenlänge einer Fläche vermerkt.

Bild 3



Fall A: Die durch die Maße a und b gebildete Fläche ist nicht unterbrochen. Maß b ist kleiner als Maß a. Das Maß b bestimmt die Wanddicken-Toleranz.

Fall B: Die durch die Maße a und b gebildete Fläche ist durch eine mittige Bohrung unterbrochen. Die nicht unterbrochene Fläche wird also gebildet durch die Maße b und c. Maß c ist kleiner als Maß b.

Das Maß c bestimmt die vorzusehende Wanddicken-Toleranz.

Tabelle 5: Wanddicken-Toleranzen

Kleinste Seitenlänge einer Fläche (Bild 3) mm	Werkstoffgruppe D Fe-, Ni-, Co-, Cu-Basislegierungen mm	Werkstoffgruppe A Al- und Mg-Basislegierungen mm	Werkstoffgruppe T Ti-Basislegierungen mm
bis 50	± 0,25	± 0,25	± 0,30
über 50 bis 100	± 0,30	± 0,30	± 0,40
über 100 bis 180	± 0,40	± 0,40	± 0,50
über 180 bis 315	± 0,50	± 0,50	± 0,60
über 315	± 0,60	± 0,60	± 0,70

#### 4.6 Maßtoleranzen für vorgefertigte ein- und anzugießende Teile

Diese sind mit der Gießerei zu vereinbaren.

### 5 Oberflächenbeschaffenheit

Für gegossene Oberflächen soll Ra (CLA) nach Tabelle 5 angewendet werden.

Tabelle 6: Oberflächenrauheiten

Oberflächennormen	Werkstoffgruppe D		Werkstoffgruppe A		Werkstoffgruppe T	
	CLA (µinch)	Ra (µm)	CLA (µinch)	Ra (µm)	CLA (µinch)	Ra (µm)
N 7	63	1,6				
N 8	125	3,2	125	3,2		
N 9	250	6,3	250	6,3	250	6,3

Bereich N 7, N 8 und besondere Oberflächenbehandlung sind gesondert zu vereinbaren und nach DIN ISO 1302 in die Zeichnung einzutragen.

Wenn nicht anders vereinbart, gilt N 9 in gestrahlter Ausführung als Lieferzustand.

### 6 Bearbeitungszugaben

Paßmaße an Flächen oder geringe Oberflächenrauheiten, die durch Feingießen nicht erreichbar sind, erhalten Bearbeitungszugaben. Das Aufmaß muß die werkstoffspezifischen Eigenschaften und die rechnerisch ungünstigste Lage innerhalb des Toleranzfeldes einschließlich der Form- und Lagetoleranzen berücksichtigen.

### 7 Ergänzende Hinweise und Daten

#### 7.1 Innenradien

Radien an Innenecken und Innenkanten (Hohlkehlen) vermeiden Gußfehler und vermindern Kerbspannung im Gußstück beim Gebrauch.

Der Mindestradius sollte etwa 20 % der größten Wanddicke betragen, jedoch 0,5 mm nicht unterschreiten. Wünschenswert ist ein Innenradius, der mindestens der kleinsten Wanddicke entspricht.

#### 7.2 Außenradien und Außenfasen

Feingußstücke haben keine scharfen Kanten mit  $R = 0$ . Deshalb sollten Außenradien und Außenfasen stets als Maximalradien angegeben sein, z. B.:  $R \leq 0,5 \text{ max.}$

#### 7.3 Löcher, Sacklöcher, Kanäle, Schlitzte und Nuten

Um durchgehende Löcher, Sacklöcher, Kanäle, Schlitzte und Nuten vorteilhaft, also ohne vorgeformte keramische Kerne mitgießen zu können, sind die in den Tabellen 6 und 7 genannten Werte zu berücksichtigen.

Tabelle 7: Abmessungen für Löcher, Sacklöcher und Kanäle

Ø bzw. • u. ä. d (mm)	größte Länge bzw. Tiefe	
	durchgehend l	Sackloch t
2 bis 4	$\approx 1 \times d$	$\approx 0,6 \times d$
über 4 bis 6	$\approx 2 \times d$	$\approx 1,0 \times d$
über 6 bis 10	$\approx 3 \times d$	$\approx 1,6 \times d$
über 10	$\approx 4 \times d$	$\approx 2,0 \times d$

Tabelle 8: Abmessungen für Schlitzte und Nuten

Breite b (mm)	größte Tiefe unten	
	offen l	geschlossen t
2 bis 4	$\approx 1 \times d$	$\approx 1,0 \times b$
über 4 bis 6	$\approx 2 \times d$	
über 6 bis 10	$\approx 3 \times d$	$\approx 1,6 \times b$
über 10	$\approx 4 \times d$	$\approx 2,0 \times b$

#### 7.4 Kennzeichnen der Gußstücke

Sind die Gußstücke zu kennzeichnen, so ist Schriftgröße (nach DIN 1451 „mittel“) und die Stelle am Gußstück zu vereinbaren. VDG-Merkblatt P 701 „Kennzeichnung von Gußteilen“ ist sinngemäß anzuwenden. Die Kennzeichen können erhaben oder vertieft, vorteilhaft erhaben im vertieften Feld angegossen werden. Ist hierfür keine Vorgabe in der Zeichnung vorhanden, wird Art und Weise vom Lieferanten festgelegt.