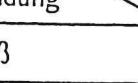
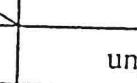
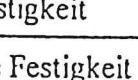
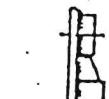
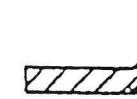
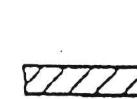
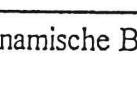
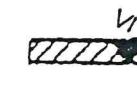
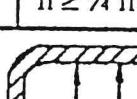
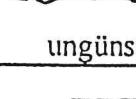
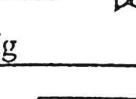
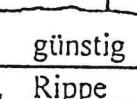
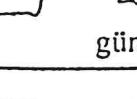
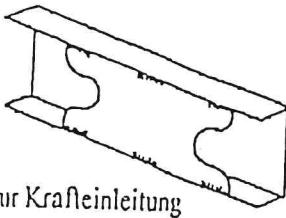
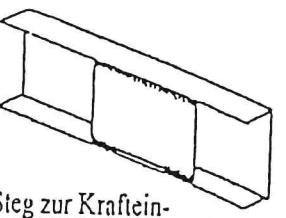
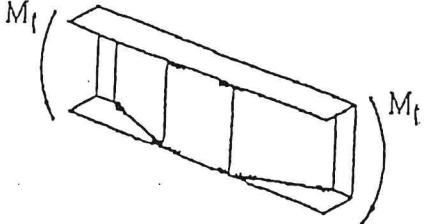
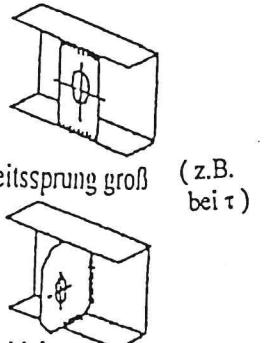
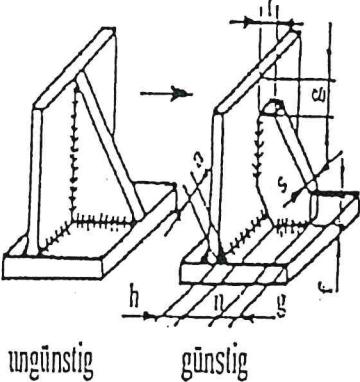
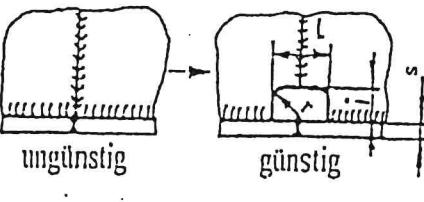
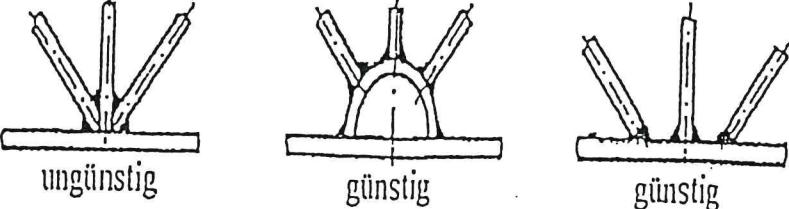
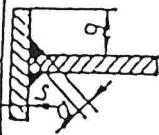
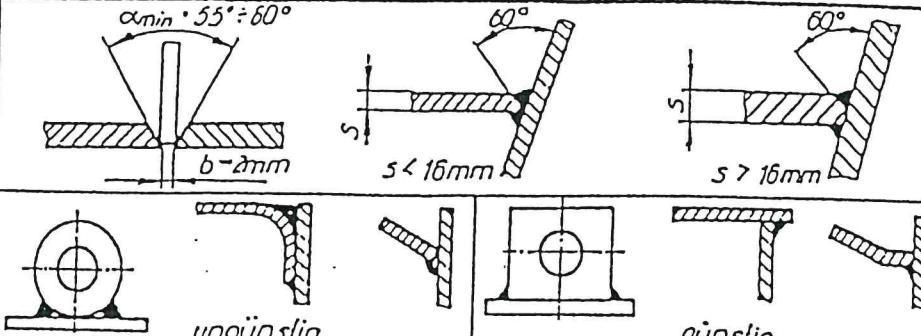


Nr.	Gestaltungsregel	Beispiel		
1.	Gestalte kraftflußgerecht, werkstoffsparend und fertigungsgünstig	<div style="display: flex; align-items: center;"> Schweißverbindung   </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Merkmale der Verbindung   </div>		
		Kraftfluß	ungünstig	gut
		Dauerfestigkeit	niedrig	gut
		statische Festigkeit	gut	gut
		Werkstoffökonomie	niedrig	gut
		Fertigungskosten	gering	hoch
			ungünstig	günstig
			 	 
2.	Plötzliche Querschnittsänderungen vermeiden			<div style="display: flex; align-items: center;"> statische Belastung  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Bewertungsgruppe: C  VI </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> dynamische Belastung B  3 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> C  3 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> B  3 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> $h \geq 3$ oder $h \geq \frac{1}{4} \text{ min.s}$  3 </div>
3.	scharfe Ecken vermeiden			<div style="display: flex; align-items: center;">  ungünstig  günstig  günstig bei stat. Belast. </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Steg  $R_i < h$ b </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Rippe  b_1 R_i F </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Rippe  b R_i F </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Rippe  b_1 R_i F </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> $R_i < 35$ $; geringere Belastung$ $R_i > h$ $\text{Stäge um } b_1 \approx 1/3 b \text{ verteilt}$ </div>

Nr	Gestaltungsregel	Beispiel	
4.	Schweißnähte außerhalb hoch beanspruchter Bau teilzonen anbringen und Lage der Naht im Kraft fluß so anordnen, daß die Kerben einen möglichst geringen Einfluß haben. Schweißnahtwurzel in Druckzone	 ungünstig	 günstig
		 ungünstig	 günstig
		 ungünstig	 günstig
5.	Um hohe Tragfähigkeit bei Biegebeanspruchung zu erhalten, möglichst Werkstoffanhäufungen in die Bereiche großer Randfaserabstände anordnen.	 ungünstig	 günstig
		 ungünstig	 günstig
6.	Versteifungen und Verstärkungen an Krafteinleitungsstellen vorsehen.	 ungünstig	 günstig
		<br	

Nr.	Gestaltungsregel	Beispiel																																																			
7.	Steifigkeitssprünge mit Verformungsbehinderung vermeiden	    <p>Torsionsversteifung allmäßlicher Übergang von offenem nach geschlossenem Querschnitt</p>																																																			
8.	Nahtanhäufungen vermeiden Ecken ausklinken	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>s</th><th>h min</th><th>f min</th><th>g min</th><th>n min</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4...8</td><td>20</td><td>10</td><td>5</td><td>40</td></tr> <tr> <td>8...12</td><td>25</td><td>10</td><td>10</td><td>50</td></tr> <tr> <td>12...16</td><td>30</td><td>15</td><td>10</td><td>55</td></tr> <tr> <td>16...26</td><td>40</td><td>20</td><td>15</td><td>60</td></tr> <tr> <td>26...40</td><td>50</td><td>25</td><td>20</td><td>80</td></tr> <tr> <td>40...90</td><td>60</td><td>30</td><td>25</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>s</th><th>i</th><th>i</th><th>r</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤10</td><td>40</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr> <td>10...25</td><td>50</td><td>25</td><td>20</td></tr> <tr> <td>>25</td><td>60</td><td>30</td><td>30</td></tr> </tbody> </table> 	s	h min	f min	g min	n min	4...8	20	10	5	40	8...12	25	10	10	50	12...16	30	15	10	55	16...26	40	20	15	60	26...40	50	25	20	80	40...90	60	30	25	100	s	i	i	r	≤10	40	20	20	10...25	50	25	20	>25	60	30	30
s	h min	f min	g min	n min																																																	
4...8	20	10	5	40																																																	
8...12	25	10	10	50																																																	
12...16	30	15	10	55																																																	
16...26	40	20	15	60																																																	
26...40	50	25	20	80																																																	
40...90	60	30	25	100																																																	
s	i	i	r																																																		
≤10	40	20	20																																																		
10...25	50	25	20																																																		
>25	60	30	30																																																		

Nr.	Gestaltungsregel	Beispiel																								
9	Randüberstände zur Vermeidung von Kantenabbrand einhalten.	 <table border="1"> <tr> <th>a</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>14</th> <th>16</th> <th>18</th> <th>20</th> </tr> <tr> <td>g min</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </table>	a	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	g min	6	10	12	15	18	20	25	25	30	30	30
a	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20															
g min	6	10	12	15	18	20	25	25	30	30	30															
10	Sparsame Auslegung des Nahrlvolumens.																									

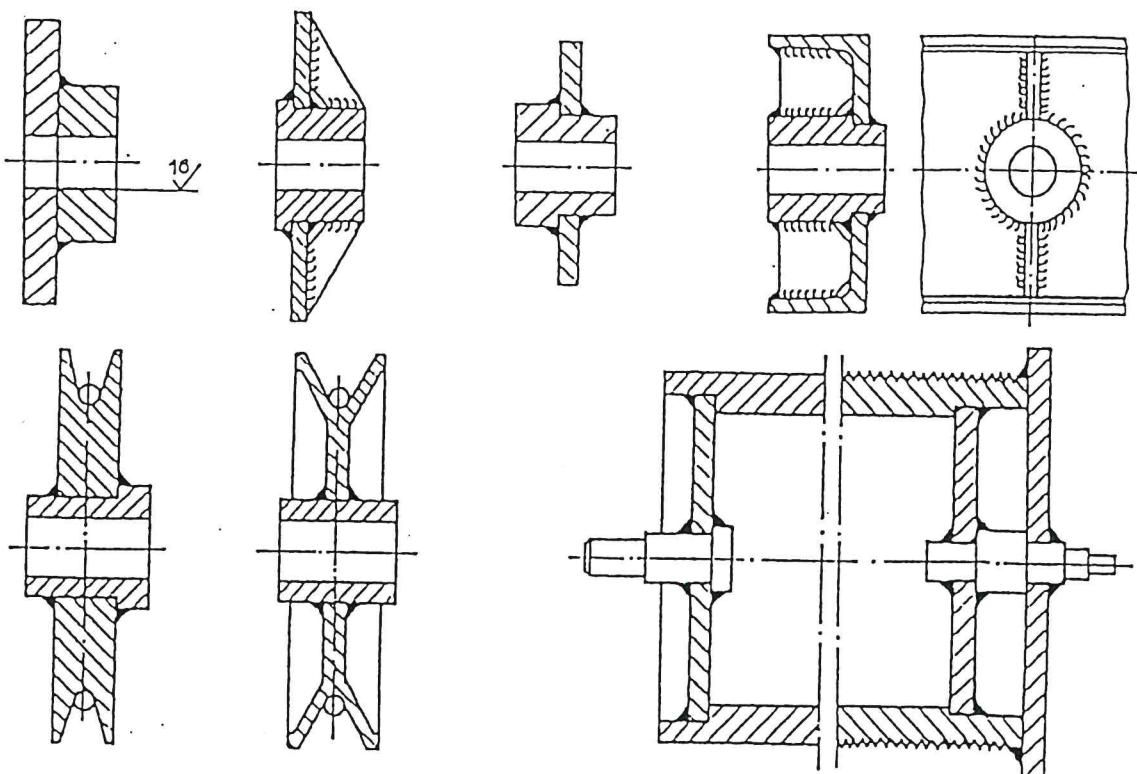
<p>Anzahl, Länge und Querschnitt der Schweißnähte minimieren. Handelsübliche Halbzeuge und Bleche, auch abgekantet, verwenden.</p>		

Nr.	Gestaltungsregel	Beispiel																															
12	Gute Zugänglichkeit der Nähte anstreben																																
			Zugang beim Lichtbogenschweißen																														
			Schweißen durch Öffnung																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Position</th> <th>l in mm</th> <th>h in mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$h \dots$ horizontal</td> <td>> 500</td> <td>> 500</td> </tr> <tr> <td>$s \dots$ senkrecht</td> <td>> 600</td> <td>> 600</td> </tr> <tr> <td>$\ddot{u} \dots$ überkopf</td> <td>> 800</td> <td>> 700</td> </tr> </tbody> </table>	Position	l in mm	h in mm	$h \dots$ horizontal	> 500	> 500	$s \dots$ senkrecht	> 600	> 600	$\ddot{u} \dots$ überkopf	> 800	> 700	Mindesmaße für Hohlkörper beim Schweißen von innen																		
Position	l in mm	h in mm																															
$h \dots$ horizontal	> 500	> 500																															
$s \dots$ senkrecht	> 600	> 600																															
$\ddot{u} \dots$ überkopf	> 800	> 700																															
13	Komplizierte Arbeitspositionen nach Möglichkeit vermeiden	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>waagerecht</th> <th>quer</th> <th>senkrecht</th> <th>über Kopf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stumpfnähte</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>100 %</td> <td>144 %</td> <td>170 %</td> <td>178 %</td> </tr> <tr> <td>Kehlnähte</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>100 %</td> <td>137 %</td> <td>171 %</td> <td>200 %</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">$a \dots$ Schweißzeit in %</td></tr> </tbody> </table>		waagerecht	quer	senkrecht	über Kopf	Stumpfnähte					a	100 %	144 %	170 %	178 %	Kehlnähte					a	100 %	137 %	171 %	200 %	$a \dots$ Schweißzeit in %					<p>Waagerecht quer senkrecht über Kopf</p> <p>Wannenlage</p>
	waagerecht	quer	senkrecht	über Kopf																													
Stumpfnähte																																	
a	100 %	144 %	170 %	178 %																													
Kehlnähte																																	
a	100 %	137 %	171 %	200 %																													
$a \dots$ Schweißzeit in %																																	

Nr.	Gestaltungsregel	Beispiel																																																							
14	In kaltverformten Zonen nicht schweißen, wenn der Stahl nicht allerdingsbeständig ist und wenn keine entsprechende Wärmebehandlung erfolgt ist.	<p>über $s = 10\text{ mm}$</p> <p>bis $s = 10\text{ mm}$</p>																																																							
15	Seigerungszonen durch Schweißnähte nicht anschneiden.	<p>$s > 12\text{ mm}$</p>																																																							
16	Die Kerbwirkung der Schweißverbindungen und damit die Schweißnahtart und -lage haben gepaart mit der Belastungscharakteristik wesentlichen Einfluß auf die Werkstoffwahl	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>ertr. Normalspannungen [N/mm²]</th> <th>Wechsel- festigkeit</th> <th>Schwell- festigkeit</th> <th>statische Festigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>S 235 JR</td> <td>140</td> <td>224</td> <td>240</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>S 355 J2</td> <td>195</td> <td>308</td> <td>360</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>S 235 JR</td> <td>108</td> <td>164</td> <td>225</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>S 355 J2</td> <td>143</td> <td>218</td> <td>324</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>S 235 JR</td> <td>75</td> <td>120</td> <td>225</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>S 355 J2</td> <td>89</td> <td>161</td> <td>324</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>S 235 JR</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>158</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>S 355 J2</td> <td>78</td> <td>120</td> <td>233</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ertr. Normalspannungen [N/mm ²]	Wechsel- festigkeit	Schwell- festigkeit	statische Festigkeit	1.	S 235 JR	140	224	240			S 355 J2	195	308	360		2.	S 235 JR	108	164	225			S 355 J2	143	218	324		3.	S 235 JR	75	120	225			S 355 J2	89	161	324		4.	S 235 JR	60	90	158			S 355 J2	78	120	233		<p>Vergleiche Schweißverbindungen I 2 / 2 ... 4</p> <ol style="list-style-type: none"> Grundwerkstoff Stumpfnaht; Naht bearbeitet Blech mit Rippe, K-Naht bearbeitet Kreuzstoß, Kehlnähte unbearbeitet <p>Bewertungsgr. B D " C E5 " C F</p>
		ertr. Normalspannungen [N/mm ²]	Wechsel- festigkeit	Schwell- festigkeit	statische Festigkeit																																																				
1.	S 235 JR	140	224	240																																																					
	S 355 J2	195	308	360																																																					
2.	S 235 JR	108	164	225																																																					
	S 355 J2	143	218	324																																																					
3.	S 235 JR	75	120	225																																																					
	S 355 J2	89	161	324																																																					
4.	S 235 JR	60	90	158																																																					
	S 355 J2	78	120	233																																																					

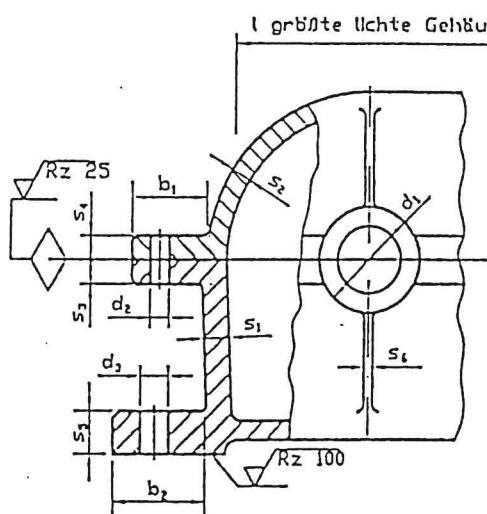
Nr.	Gestaltungsregel	Beispiel				
17.	Bei der Wahl der Schweißnahlaufart und -anordnung Ferriegungsaufwand und Nutzen gegenüberstellen					
18.	Prüfe, ob Anschlagsflächen zur Erhöhung der Paßgenauigkeit vorteilhaft sind		$0.5 \cdot s < 2$	Radscheibe unbearbeitet	und Nabe bearbeitet	Trommel Sleibazien
19.	Für nachfolgende mechan. Bearbeitung prüfen ab: - Schweißnähte in Bearbeitungsflächen liegen - Nahlschwächung durch Abarbeitung bei der Bemessung berücksichtigt ist - Schweißnähte beim Abarbeiten der Arbeitsflächen angeschnitten werden - Verstärkungsplatten ausreichend verschweißt sind, eventuell an weiteren Stellen verschweißen (Beulgefahr)					
20.	Minimalen Abfall bzw. Abfallnutzung anstreben					

Gestaltung eingeschweißter Nabenhäuser



a)

b>



$$s_1 = 0,012 \cdot l + 5 \text{ mm}$$

$$s_2 = (0, 8 \dots 1) \cdot s_1$$

$$s_3 = 1.5 \cdot s_1$$

$$s_4 = s_3$$

$$ss = 2 \cdot s$$

$$s_6 = 0.7 \cdot s_1$$

$$d_1 = 1,4 \cdot \text{Lageraußendurchmesser}$$

$$d_2 = 1.2 \cdot s_1$$

$$d_3 = 1,6 \cdot s_I$$

$$b_I = \beta \cdot s_I +$$

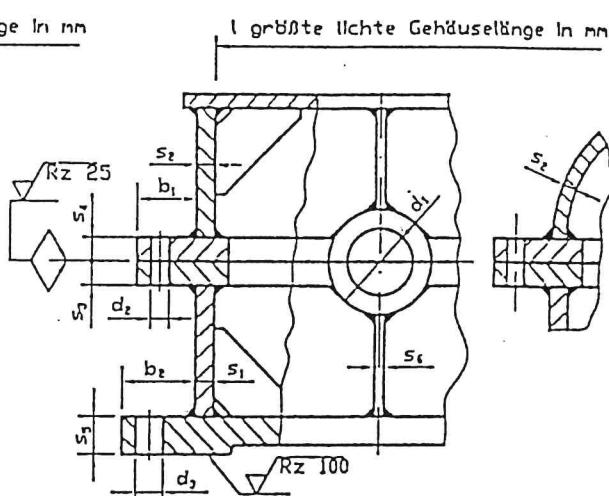
$$D_2 = 3.5 \cdot S_I + 15 \text{ mm}$$

Werkstoff: EN-GJL-

Werkstoff: EN-GJL-150

EN-GJL-200

EN-GJS-400-15



$$s_1 = 0,005 \cdot l + 4 \text{ mm}$$

$$s_2 = (0.5 \dots 0.8) \cdot s_1$$

$$s_3 \approx 2 \cdot s_1$$

$$S_4 = S_3$$

$$s_5 = 3,5 \cdot s_1$$

$$s_6 = 0,7 \cdot s_1$$

$$d_1 = 1.4 \cdot L$$

$$d_2 = 1.5 \cdot s_1$$

$$k = 1 \cdot s + 10 \text{ mm}$$

$$b_1 = 4 \cdot s_1 + 10 \text{ mm}$$

Richtlinien für Gehäuseabmessungen. a) Graugusskonstruktion, b) Schweißkonstruktion

WHZ / MEK Konstruktionslehre	Technische Gestaltungslehre Schweißgerechtes Gestalten	01/03/6 I 4/17
---------------------------------	---	-------------------