

Arbeits- und Prüflehren für Längenmaße  
Herstelltoleranzen und zulässige Abnutzung

DIN  
7162

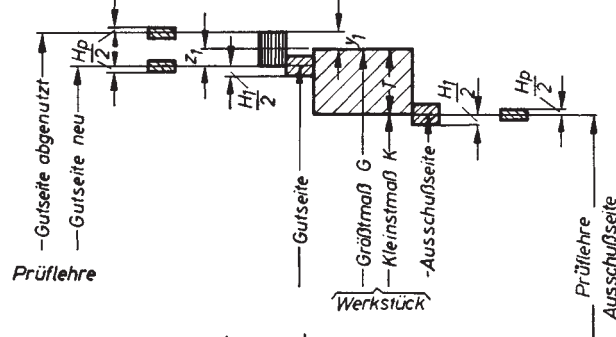
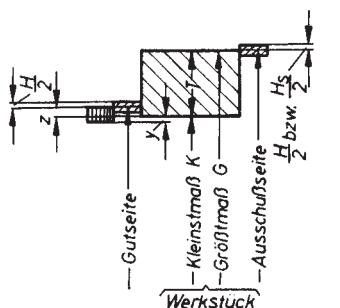
Workshop gauges and reference gauges for plain parts; tolerances and admissible wear  
Calibres de fabrication et rapporteurs pour des pièces lisses; tolerances et usure admissible

Werte in µm

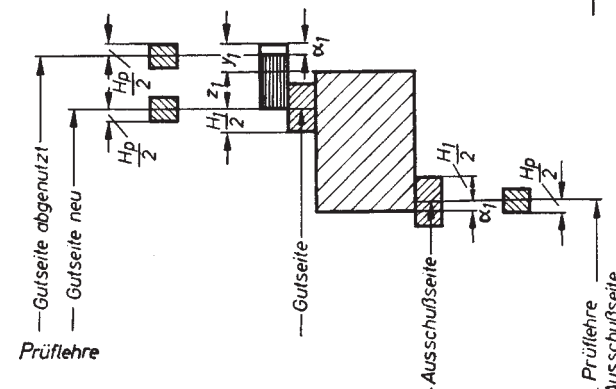
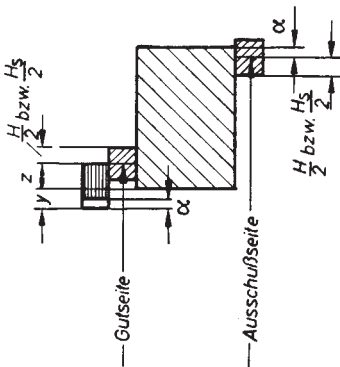
Lehren für Innenmaße (Bohrungen)

Lehren für Außenmaße (Wellen)

Nennmaßbereich  
bis 180 mm



Nennmaßbereich  
über 180 mm



Herstelltoleranzen Prüf- lehre	Arbeits- lehre	Zul. Abnutzung Arbeits- lehre	Toleranz des Werkstückes	
			Innenmaß	Außenmaß

Dargestellt für Qualität 5 bis 8;  
ab Qualität 9 ist y und y<sub>1</sub> gleich 0

Bedeutung der Formelzeichen  
siehe Seite 3

Formeln zur Lehrenmaßbestimmung

Lehren für	Lehren-seite	Nennmaßbereich								
		bis 180 mm				über 180 mm				
		Arbeitslehre		Prüflehre		Arbeitslehre		Prüflehre		
		Sollmaß	Herstelltoleranz	Sollmaß	Herstelltoleranz	Sollmaß	Herstelltoleranz	Sollmaß	Herstelltoleranz	
Innenmaße	Ausschuß	G	$\pm \frac{H}{2}$ bzw. $\pm \frac{H_s}{2}$	nicht festgelegt		$G - \alpha$	$\pm \frac{H_s}{2}$ (bzw. $\pm \frac{H_1}{2}$ )	nicht festgelegt		
	Gut	neu	$K + z$	$\pm \frac{H}{2}$			$K + z$	$\pm \frac{H}{2}$ bzw. $\pm \frac{H_s}{2}$		
		abgenutzt	$K - y$	-			$K - y + \alpha$	-		
Außenmaße	Gut	abgenutzt	$G + y_1$	-	$G + y_1$	$\pm \frac{H_p}{2}$	$G + y_1 - \alpha_1$	-	$G + y_1 - \alpha_1$	$\pm \frac{H_p}{2}$
		neu	$G - z_1$	$\pm \frac{H_1}{2}$	$G - z_1$	$\pm \frac{H_p}{2}$	$G - z_1$	$\pm \frac{H_1}{2}$	$G - z_1$	$\pm \frac{H_p}{2}$
	Ausschuß	K	$\pm \frac{H_1}{2}$	K	$\pm \frac{H_p}{2}$	$K + \alpha_1$	$\pm \frac{H_1}{2}$	$K + \alpha_1$	$\pm \frac{H_p}{2}$	

1) H/2 gilt nur, wenn keine Kugelendmaße benutzt werden.

ISA-Passungen, Einführung, Lehren siehe DIN 7150 Blatt 2

Fortsetzung Seite 2 bis 5  
Erläuterungen Seite 6

Ausschuß Längenmeßtechnik im Deutschen Normenausschuß (DNA)  
Ausschuß Toleranzen und Passungen im DNA

Frühere Ausgaben: 10.36

September 1969: Änderung Dezember 1965: Toleranzen auf ISO-Empfehlung R 286 abgestimmt, siehe Erläuterungen.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

## Lehren für Innenmaße (Bohrungen)

Nennmaßbereich mm	Formelzeichen	Qualität des Werkstückes nach ISO-Toleranzreihe										
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
von 1 bis 3	<b>T</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>600</b>
	H/2	0,6	1		1		2		5		5	
	y	1	1,5	3	0		0		0		0	
	z	1	1,5	2	5		10		20		40	
über 3 bis 6	<b>T</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>75</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>300</b>	<b>480</b>	<b>750</b>
	H/2	0,75	1,25		1,25		2,5		6		6	
	y	1	1,5	3	0		0		0		0	
	z	1,5	2	3	6		12		24		48	
über 6 bis 10	<b>T</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>220</b>	<b>360</b>	<b>580</b>	<b>900</b>
	H/2	0,75	1,25		1,25		3		7,5		7,5	
	H <sub>s</sub> /2	0,75	0,75		0,75		2		4,5		4,5	
	y	1	1,5	3	0		0		0		0	
über 10 bis 18	<b>T</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>43</b>	<b>70</b>	<b>110</b>	<b>180</b>	<b>270</b>	<b>430</b>	<b>700</b>	<b>1100</b>
	H/2	1	1,5		1,5		4		9		9	
	H <sub>s</sub> /2	1	1		1		2,5		5,5		5,5	
	y	1,5	2	4	0		0		0		0	
über 18 bis 30	<b>T</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>52</b>	<b>84</b>	<b>130</b>	<b>210</b>	<b>330</b>	<b>520</b>	<b>840</b>	<b>1300</b>
	H/2	1,25	2		2		4,5		10,5		10,5	
	H <sub>s</sub> /2	1,25	1,25		1,25		3		6,5		6,5	
	y	1,5	3	4	0		0		0		0	
über 30 bis 50	<b>T</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>390</b>	<b>620</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>
	H/2	1,25	2		2		5,5		12,5		12,5	
	H <sub>s</sub> /2	1,25	1,25		1,25		3,5		8		8	
	y	2	3	5	0		0		0		0	
über 50 bis 80	<b>T</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>74</b>	<b>120</b>	<b>190</b>	<b>300</b>	<b>460</b>	<b>740</b>	<b>1200</b>	<b>1900</b>
	H/2	1,5	2,5		2,5		6,5		15		15	
	H <sub>s</sub> /2	1,5	1,5		1,5		4		9,5		9,5	
	y	2	3	5	0		0		0		0	
über 80 bis 120	<b>T</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>54</b>	<b>87</b>	<b>140</b>	<b>220</b>	<b>350</b>	<b>540</b>	<b>870</b>	<b>1400</b>	<b>2200</b>
	H/2	2	3		3		7,5		17,5		17,5	
	H <sub>s</sub> /2	2	2		2		5		11		11	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 120 bis 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	H/2	2,5	4		4		9		20		20	
	H <sub>s</sub> /2	2,5	2,5		2,5		6		12,5		12,5	
	y	3	4	6	0		0		0		0	
über 180	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>				

## Lehren für Innenmaße (Bohrungen) (Fortsetzung)

Nennmaßbereich mm	Formelzeichen	Qualität des Werkstückes nach ISO-Toleranzreihe										
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
über 180 bis 250	<b>T</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>115</b>	<b>185</b>	<b>290</b>	<b>460</b>	<b>720</b>	<b>1150</b>	<b>1850</b>	<b>2900</b>
	$H/2$	3,5	5		5		10		23		23	
	$H_s/2$	3,5	3,5		3,5		7		14,5		14,5	
	$y$	4	6	7	0		0		0		0	
	$z$	5	7	12	21	24	40	45	80	100	170	210
	$\alpha$	2	3	4	4	7	10	15	25	45	70	110
über 250 bis 315	<b>T</b>	<b>32</b>	<b>52</b>	<b>81</b>	<b>130</b>	<b>210</b>	<b>320</b>	<b>520</b>	<b>810</b>	<b>1300</b>	<b>2100</b>	<b>3200</b>
	$H/2$	4	6		6		11,5		26		26	
	$H_s/2$	4	4		4		8		16		16	
	$y$	5	7	9	0		0		0		0	
	$z$	6	8	14	24	27	45	50	90	110	190	240
	$\alpha$	3	4	6	6	9	15	20	35	55	90	140
über 315 bis 400	<b>T</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>89</b>	<b>140</b>	<b>230</b>	<b>360</b>	<b>570</b>	<b>890</b>	<b>1400</b>	<b>2300</b>	<b>3600</b>
	$H/2$	4,5	6,5		6,5		12,5		28,5		28,5	
	$H_s/2$	4,5	4,5		4,5		9		18		18	
	$y$	6	8	9	0		0		0		0	
	$z$	7	10	16	28	32	50	65	100	125	210	280
	$\alpha$	4	6	7	7	11	15	30	45	70	110	180
über 400 bis 500	<b>T</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>97</b>	<b>155</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>970</b>	<b>1550</b>	<b>2500</b>	<b>4000</b>
	$H/2$	5	7,5		7,5		13,5		31,5		31,5	
	$H_s/2$	5	5		5		10		20		20	
	$y$	7	9	11	0		0		0		0	
	$z$	8	11	18	32	37	55	70	110	145	240	320
	$\alpha$	5	7	9	9	14	20	35	55	90	140	220

Lehrenmaße für Werkstücke, deren Toleranzen „T“ nicht in der vorstehenden Tabelle enthalten sind, werden nach den Werten errechnet, die in demselben Nennmaßbereich dem nächstgrößeren „T“ zugeordnet sind.

## Berechnungsbeispiel 2)

Lehrenmaße zur Lehre 25 C 9

Die Werkstückabmaße betragen  $\left. \begin{array}{l} + 0,162 \\ + 0,110 \end{array} \right\}$  siehe  
DIN 7161

Hiernach sind die Werkstückgrenzmaße

$$G = 25,000 + 0,162 = 25,162 \text{ mm}$$

$$K = 25,000 + 0,110 = 25,110 \text{ mm}$$

für die Arbeitslehre ergibt sich daraus:

$$\text{Ausschufseite} = G \pm \frac{H}{2} = 25,162 \pm 0,002 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Gutseite neu} &= (K + z) \pm \frac{H}{2} = (25,110 + 0,009) \pm 0,002 \\ &= 25,119 \pm 0,002 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gutseite abgenutzt} &= K - y = 25,110 - 0 \\ &= 25,110 \text{ mm} \end{aligned}$$

## Bedeutung der Formelzeichen

$G$  = Größtmaß des Werkstückes

$H$  = Herstelltoleranz der Arbeitslehren für Innenmaße  
(ausgenommen Kugelendmaße)

$H_s$  = Herstelltoleranz der Kugelendmaße

$H_1$  = Herstelltoleranz der Arbeitslehren für Außenmaße

$H_p$  = Herstelltoleranz der Prüflehren

$K$  = Kleinmaß des Werkstückes

$T$  = Toleranz des Werkstückes ( $T = G - K$ )

$y$  und  $y_1$  = Bestimmungsgröße der Abnutzungsgrenze

$z$  und  $z_1$  = Bestimmungsgröße zum Sollmaß der Gutseite

$\alpha$  und  $\alpha_1$  = Sicherheitszone für Meßunsicherheit

2) Lehrenmaße und Herstelltoleranzen für ISO-Paßmaße von 1 bis 500 mm Nennmaß zu Arbeitslehrdornen und Kugelendmaßen, aus den Lehrenabmaßen zu errechnen, siehe DIN 7164

## Lehren für Außenmaße (Wellen)

Nennmaß- bereich mm	Formel- zeichen	Qualität des Werkstückes nach ISO-Toleranzreihe											
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
von bis 1 3	<b>T</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>600</b>
	$H_1/2$	0,6	1		1,5	1,5		2		5		5	
	$H_p/2$	0,4	0,4		0,6	0,6		0,6		1		1	
	$y_1$	1	1,5		3	0		0		0		0	
	$z_1$	1	1,5		2	5		10		20		40	
über bis 3 6	<b>T</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>75</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>300</b>	<b>480</b>	<b>750</b>
	$H_1/2$	0,75	1,25		2	2		2,5		6		6	
	$H_p/2$	0,5	0,5		0,75	0,75		0,75		1,25		1,25	
	$y_1$	1	1,5		3	0		0		0		0	
	$z_1$	1	2		3	6		12		24		48	
über bis 6 10	<b>T</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>220</b>	<b>360</b>	<b>580</b>	<b>900</b>
	$H_1/2$	0,75	1,25		2	2		3		7,5		7,5	
	$H_p/2$	0,5	0,5		0,75	0,75		0,75		1,25		1,25	
	$y_1$	1	1,5		3	0		0		0		0	
	$z_1$	1	2		3	7		14		28		56	
über bis 10 18	<b>T</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>43</b>	<b>70</b>	<b>110</b>	<b>180</b>	<b>270</b>	<b>430</b>	<b>700</b>	<b>1100</b>
	$H_1/2$	1	1,5		2,5	2,5		4		9		9	
	$H_p/2$	0,6	0,6		1	1		1		1,5		1,5	
	$y_1$	1,5	2		4	0		0		0		0	
	$z_1$	1,5	2,5		4	8		16		32		64	
über bis 18 30	<b>T</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>52</b>	<b>84</b>	<b>130</b>	<b>210</b>	<b>330</b>	<b>520</b>	<b>840</b>	<b>1300</b>
	$H_1/2$	1,25	2		3	3		4,5		10,5		10,5	
	$H_p/2$	0,75	0,75		1,25	1,25		1,25		2		2	
	$y_1$	2	3		4	0		0		0		0	
	$z_1$	1,5	3		5	9		19		36		72	
über bis 30 50	<b>T</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>390</b>	<b>620</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>
	$H_1/2$	1,25	2		3,5	3,5		5,5		12,5		12,5	
	$H_p/2$	0,75	0,75		1,25	1,25		1,25		2		2	
	$y_1$	2	3		5	0		0		0		0	
	$z_1$	2	3,5		6	11		22		42		80	
über bis 50 80	<b>T</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>74</b>	<b>120</b>	<b>190</b>	<b>300</b>	<b>460</b>	<b>740</b>	<b>1200</b>	<b>1900</b>
	$H_1/2$	1,5	2,5		4	4		6,5		15		15	
	$H_p/2$	1	1		1,5	1,5		1,5		2,5		2,5	
	$y_1$	2	3		5	0		0		0		0	
	$z_1$	2	4		7	13		25		48		90	
über bis 80 120	<b>T</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>54</b>	<b>87</b>	<b>140</b>	<b>220</b>	<b>350</b>	<b>540</b>	<b>870</b>	<b>1400</b>	<b>2200</b>
	$H_1/2$	2	3		5	5		7,5		17,5		17,5	
	$H_p/2$	1,25	1,25		2	2		2		3		3	
	$y_1$	3	4		6	0		0		0		0	
	$z_1$	2,5	5		8	15		28		54		100	

## Lehren für Außenmaße (Wellen) (Fortsetzung)

Nennmaßbereich mm	Formelzeichen	Qualität des Werkstückes nach ISO-Toleranzreihe											
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
über 120 bis 180	<b>T</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>	<b>2500</b>
	$H_1/2$	2,5	4	6	6	9	20	20					
	$H_p/2$	1,75	1,75	2,5	2,5	4	4						
	$y_1$	3	4	6	0	0	0	0					
	$z_1$	3	6	9	18	32	60	110					
über 180 bis 250	<b>T</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>115</b>	<b>185</b>	<b>290</b>	<b>460</b>	<b>720</b>	<b>1150</b>	<b>1850</b>	<b>2900</b>
	$H_1/2$	3,5	5	7	7	10	23	23					
	$H_p/2$	2,25	2,25	3,5	3,5	5	5						
	$y_1$	3	5	6	7	0	0	0	0				
	$z_1$	4	7	12	21	24	40	45	80	100	170	210	
	$\alpha_1$	1	2	3	4	4	7	10	15	25	45	70	110
über 250 bis 315	<b>T</b>	<b>23</b>	<b>32</b>	<b>52</b>	<b>81</b>	<b>130</b>	<b>210</b>	<b>320</b>	<b>520</b>	<b>810</b>	<b>1300</b>	<b>2100</b>	<b>3200</b>
	$H_1/2$	4	6	8	8	11,5	26	26					
	$H_p/2$	3	3	4	4	4	6	6					
	$y_1$	3	6	7	9	0	0	0	0				
	$z_1$	5	8	14	24	27	45	50	90	110	190	240	
	$\alpha_1$	1,5	3	4	6	6	9	15	20	35	55	90	140
über 315 bis 400	<b>T</b>	<b>25</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>89</b>	<b>140</b>	<b>230</b>	<b>360</b>	<b>570</b>	<b>890</b>	<b>1400</b>	<b>2300</b>	<b>3600</b>
	$H_1/2$	4,5	6,5	9	9	12,5	28,5	28,5					
	$H_p/2$	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	6,5	6,5					
	$y_1$	4	6	8	9	0	0	0	0				
	$z_1$	6	10	16	28	32	50	65	100	125	210	280	
	$\alpha_1$	2,5	4	6	7	7	11	15	30	45	70	110	180
über 400 bis 500	<b>T</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>97</b>	<b>155</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>630</b>	<b>970</b>	<b>1550</b>	<b>2500</b>	<b>4000</b>
	$H_1/2$	5	7,5	10	10	13,5	31,5	31,5					
	$H_p/2$	4	4	5	5	5	7,5	7,5					
	$y_1$	4	7	9	11	0	0	0	0				
	$z_1$	7	11	18	32	37	55	70	110	145	240	320	
	$\alpha_1$	3	5	7	9	9	14	20	35	55	90	140	220

Lehren für Werkstücke, deren Toleranzen „T“ nicht in der vorstehenden Tabelle enthalten sind, werden nach den Werten errechnet, die in demselben Nennmaßbereich dem nächstgrößeren „T“ zugeordnet sind.

Berechnungsbeispiel <sup>3)</sup>

Lehrenmaße zur Lehre 270-0,05

Die Werkstückgrenzmaße betragen:

$$G = 270,000 \text{ mm}$$

$$K = 270 - 0,05 = 269,950 \text{ mm}$$

für die Arbeitslehre ergibt sich daraus:

$$\text{Gutseite abgenutzt} = G + y_1 - \alpha_1 = 270,000 + 0,007 - 0,004 = 270,003 \text{ mm}$$

$$\text{Gutseite neu} = (G - z_1) \pm \frac{H_1}{2} = (270,000 - 0,008) \pm 0,006 = 269,992 \pm 0,006 \text{ mm}$$

$$\text{Ausschußseite} = (K + \alpha_1) \pm \frac{H_1}{2} = (269,950 + 0,004) \pm 0,006 = 269,954 \pm 0,006 \text{ mm}$$

<sup>3)</sup> Lehrenmaße und Herstelltoleranzen für ISO-Paßmaße von 1 bis 500 mm Nennmaß zu Arbeitsrachenlehren und Prüflehren, aus den Lehrenabmaßen zu errechnen, siehe DIN 7163

**Erläuterungen**

DIN 7162 dient zur Bestimmung der Lehrenmaße. Bei Lehren für Innenmaße gelten die Tabellenwerte für Werkstückqualitäten von IT 6 bis IT 16 und für Außenmaße für Werkstückqualitäten von IT 5 bis IT 16. Die vorliegende Ausgabe berücksichtigt die ISO-Toleranzen entsprechend der ISO-Empfehlung ISO/R 286-1962. Gegenüber der Ausgabe vom Oktober 1936 von DIN 7162 haben sich einige Lehrenmaßänderungen ergeben, die durch die Änderung einiger Grundtoleranzen (siehe DIN 7151, Ausgabe November 1964) und einiger Grundabmaße (siehe DIN 7152, Ausgabe Juli 1965) bedingt sind. Für die von der Änderung betroffenen festen Lehren sind die neuen ISO-Werte den bisherigen ISA-Werten in den folgenden Tabellen gegenübergestellt:

Nennmaßbereich mm		Grundtoleranz IT				Grundabmaß zur Toleranzlage bzw. zum Toleranzfeld																	
		IT				f	g	i			n	p	r	s	x	z	zb	zc	F	G	J		
		5	6	7	12			5 u. 6	7	8												6	7
von 1 bis 3	ISO	4	6	10	100	-6	-2	-2	-4	-6	+4	+6	+10	+14	+20	+26		+60	+6	+2	+2	+4	+6
	ISA	5	7	9	90	-7	-3	-1	-2	-7	+6	+9	+12	+15	+22	+28	-	+50	+7	+9	+3	+3	+7
über 3 bis 6	ISO	-	-	-	-	-	-	-2	-4	-	-	-	-	-	-	-	+50	+80	-	-	+5	+6	+10
	ISA	-	-	-	-	-	-	-1	-3	-	-	-	-	-	-	-	+53	+69	-	-	+4	+5	+9

Nennmaßbereich mm		Grundabmaß zur Toleranzlage bzw. zum Toleranzfeld																
		M		N		P		R	S		U	X	Z	ZA	ZB		ZC	
		6 u. 7	8	8	9 bis 11	6 u.7	ab 8	ab 8	6 u.7	ab 8	6 u.7	ab 8	ab 8	6 u.7	6	7	6	7
von 1 bis 3	ISO	-2	-2	-4	-4	-6	-6	-10	-14	-14	-18	-20	-26	-32	-40	-40	-60	-60
	ISA	0	+3	-1	0	-7	-9	-12	-13	-15	-16	-22	-28	-30	-38	-38	-48	-48
über 3 bis 6	ISO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-47	-46	-77	-76
	ISA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-58	-61	-74	-77

Im Nennmaßbereich über 6 bis 10 gilt nach ISO das Grundabmaß für zb +67 statt +70 wie bisher, ZB 6 -64 statt -76 wie bisher, ZB 7 -61 statt -79 wie bisher und ZC 7 -91 statt -93 wie bisher. Im Bereich über 400 bis 450 gilt für zc für alle Qualitäten und ZC ab Qualität 8 das Grundabmaß 2400 statt 2350 µm und im Bereich über 450 bis 500 gilt für zb für alle Qualitäten und ZB ab Qualität 8 das Grundabmaß 2100 statt 2050 µm.

Die Lehrenherstelltoleranzen  $H$ ,  $H_s$ ,  $H_1$  und  $H_p$  sind den Werkstücktoleranzen zugeordnet. Die Zuordnung, wie sie bei den ISA-Passungen gewählt wurde (siehe DIN 7150 Blatt 2, Ausgabe Juli 1938), wurde beibehalten. Da die ISO-Grundtoleranzen in den Qualitäten, die für die Lehrenherstellung angewendet werden, gegenüber den ISA-Werten in stärkerem Umfang geändert wurden, sind in der nachstehenden rechts angeordneten Tabelle die Änderungen gezeigt.

Werkstücktoleranz $T$	Größenordnung der Lehrenherstelltoleranz IT für			
	$H$	$H_s$	$H_p$	$H_1$
IT 5	-	-	1	2
IT 6	2	2	1	3
IT 7	3	2	1	3
IT 8 bis IT 10	3	2	2	4
IT 11 bis IT 12	5	4	2	5
IT 13 bis IT 16	7	6	3	7

Nennmaßbereich mm		Lehrenherstelltoleranz $\pm \frac{IT}{2}$ von						
		IT 1	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6	IT 7
von 1 bis 3	ISO	0,4	0,6	1	1,5	2	3	5
	ISA	0,75	1	1,5	2	2,5	3,5	4,5
über 3 bis 10	ISO	0,5	0,75	1,25	-	-	-	-
	ISA	0,75	1	1,5	-	-	-	-
über 10 bis 18	ISO	0,6	-	-	-	-	-	-
	ISA	0,75	-	-	-	-	-	-
über 18 bis 30	ISO	-	1,25	-	-	-	-	-
	ISA	-	1	-	-	-	-	-
über 30 bis 50	ISO	0,75	1,25	-	-	-	-	-
	ISA	1	1,5	-	-	-	-	-
über 80 bis 120	ISO	1,25	-	-	-	-	-	-
	ISA	1,5	-	-	-	-	-	-
über 120 bis 180	ISO	1,75	-	-	-	-	-	-
	ISA	2	-	-	-	-	-	-
über 180 bis 250	ISO	2,25	-	-	-	-	-	-
	ISA	2,5	-	-	-	-	-	-