

Rohre aus Polyethylen (PE)

PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD
Maße

DIN
8074

ICS 23.040.20

Ersatz für
Ausgabe 1987-09

Polyethylene (PE) pipes PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Dimensions

Tubes en polyéthylène (PE), PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Dimensions

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Definitionen	2
4 Werkstoffbezeichnung	2
5 Sicherheitsfaktoren	2
6 Maße, Bezeichnung	2
6.1 Außendurchmesser, Wanddicken, S/SDR-Reihen und Gewichte	3
6.2 Grenzabmaße der mittleren Außendurchmesser und der Ovalitäten	5
6.3 Grenzabmaße der Wanddicken	6
7 Zulässige Betriebsüberdrücke	7
8 Lieferart	17
9 Kennzeichnung	17
Anhang A (informativ) Erläuterungen	17
Anhang B (informativ) Literaturhinweise	18

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuß 504.1 „Außendurchmesser und Betriebsdrücke“ des Normenausschusses Kunststoffe (FNK) erstellt.

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 161-1:1996 siehe Anhang A.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe September 1987 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Anpassung der Werkstoffbezeichnung.
- Änderung der Sicherheitsfaktoren.
- Neufassung der Maßtabellen mit Erweiterung der S/SDR-Reihen, Wanddicken an ISO 4065 angepaßt.
- Herausnahme des Begriffes PN.
- Aufnahme von Grenzabmaßen für Ovalitäten.
- Übernahme der Tabellen für zulässige Betriebsüberdrücke in den normativen Teil.
- Erweiterung der Betriebszeiten für Temperaturen bis 20 °C auf 100 Jahre.

Frühere Ausgaben

DIN 8074: 1960-07, 1968-04, 1970-08, 1974-02, 1987-09; DIN 8074-1: 1977-11; DIN 8074-2: 1980-04

Fortsetzung Seite 2 bis 18

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Rohre aus Polyethylen (PE) PE 63, PE 80, PE 100 und PE-HD, die den Anforderungen nach DIN 8075 entsprechen.

ANMERKUNG: Geltende anwendungsbezogene Europäische Normen sind zu beachten.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 8075

Rohre aus Polyethylen (PE) PE 63, PE 80, PE 100, PE-HD – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

DIN EN ISO 12162

Thermoplastische Werkstoffe für Rohre und Formstücke bei Anwendung unter Druck – Klassifizierung und Werkstoffkennzeichnung, Gesamtbetriebs(berechnungs-)koeffizient (ISO 12162:1995); Deutsche Fassung EN ISO 12162:1995

E DIN EN ISO 1133

Kunststoffe – Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten (ISO 1133:1997); Deutsche Fassung prEN ISO 1133:1998

ISO 161-1:1996

Thermoplastics pipe for the transport of fluids – Nominal outside diameters and nominal pressures – Part 1: Metric series

ISO 4065:1996

Thermoplastics pipes – Universal all thickness table

3 Definitionen

3.1 Rohrserienzahl S

S ist die nominelle Rohrserienzahl, entnommen aus ISO 4065. Zur Berechnung der Wanddicke sind die „calculated values“ S nach ISO 4065 zu verwenden.

$$s = \frac{d}{2S + 1} \quad (1)$$

3.2 SDR

SDR ist das Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis (Standard Dimension Ratio):

$$SDR = 2S + 1 \approx \frac{d}{s} \quad (2)$$

Für S ist die nominelle Rohrserienzahl zu verwenden

4 Werkstoffbezeichnung

Die Bezeichnung der Polyethylenwerkstoffe für Rohre wird bestimmt durch die Zeitstand-Innendruckfestigkeit bei 20 °C nach 50 Jahren mit Prüfmedium Wasser und ist festgelegt in DIN EN ISO 12162 (gilt nicht für PE-HD).

Tabelle 1: Werkstoffbezeichnung

Werkstoffbezeichnung	MRS ¹⁾ N/mm ²
PE 63	6,3
PE 80	8,0
PE 100	10,0
PE-HD	–

¹⁾ MRS: Minimum Required Strength in N/mm²
(Definition siehe DIN EN ISO 12162)

5 Sicherheitsfaktoren

Die Sicherheitsfaktoren sind in den Anwendungsnormen festzulegen. Der Mindestwert des Sicherheitsfaktors SF ist nach DIN EN ISO 12162 für PE-Rohre mit SF = 1,25 festgelegt. In den Tabellen 5 bis 13 sind die zulässigen Betriebsüberdrücke, unter Berücksichtigung der Sicherheitsfaktoren SF = 1,25, SF = 1,6 und SF = 2,0, aufgeführt.

6 Maße und Bezeichnung

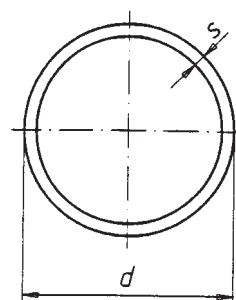


Bild 1

Bezeichnung eines Rohres von Außendurchmesser $d = 110$ mm und Wanddicke $s = 10,0$ mm aus PE 80:

Rohr DIN 8074 – 110 × 10,0 – PE 80

oder

Bezeichnung eines Rohres von Außendurchmesser $d = 110$ mm, einem Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis SDR = 11 aus PE 80:

Rohr DIN 8074 – 110 – SDR 11 – PE 80

oder

Bezeichnung eines Rohres von Außendurchmesser $d = 110$, der Rohrserienzahl S5 aus PE 80:

Rohr DIN 8074 – 110 – S5 – PE 80

6.1 Außendurchmesser, Wanddicken, S/SDR-Reihen und Gewichte

Tabelle 2: Außendurchmesser, Wanddicken, S/SDR-Reihen und Gewichte und längenbezogene Gewichte

Maße in mm

d	Rohrserie S																													
	25		20		16		12,5		10,5		10		8,3		8		6,3		5		4		3,2		2,5		2			
	Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis SDR																													
	51		41		33		26		22		21		17,6		17		13,6		11		9		7,4		6		5			
	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m]	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m		
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,048	2,0	0,052	
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,060	2,0	0,064	2,4	0,074
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,084	2,2	0,099	2,7	0,115	3,3	0,133		
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,107	1,9	0,112	2,3	0,133	2,8	0,154	3,4	0,180	4,1	0,207		
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,137	1,9	0,144	2,3	0,171	2,8	0,200	3,5	0,240	4,2	0,278	5,1	0,320		
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	0,179	1,9	0,187	2,4	0,232	2,9	0,272	3,6	0,327	4,4	0,386	5,4	0,454	6,5	0,520		
40	—	—	—	—	—	—	1,8	0,227	1,9	0,238	1,9	0,239	2,3	0,285	2,4	0,295	3,0	0,356	3,7	0,430	4,5	0,509	5,5	0,600	6,7	0,701	8,1	0,809		
50	—	—	—	—	1,8	0,287	2,0	0,314	2,3	0,361	2,4	0,374	2,9	0,440	3,0	0,453	3,7	0,549	4,6	0,666	5,6	0,788	6,9	0,936	8,3	1,09	10,1	1,26		
63	—	—	1,8	0,364	2,0	0,399	2,5	0,494	2,9	0,563	3,0	0,580	3,6	0,688	3,8	0,721	4,7	0,873	5,8	1,05	7,1	1,26	8,6	1,47	10,5	1,73	12,7	1,99		
75	1,8	0,436	1,9	0,457	2,3	0,551	2,9	0,675	3,5	0,807	3,6	0,828	4,3	0,976	4,5	1,02	5,6	1,24	6,8	1,47	8,4	1,76	10,3	2,09	12,5	2,44	15,1	2,82		
90	1,8	0,525	2,2	0,643	2,8	0,791	3,5	0,978	4,1	1,14	4,3	1,18	5,1	1,39	5,4	1,46	6,7	1,77	8,2	2,12	10,1	2,54	12,3	3,00	15,0	3,51	18,1	4,05		
110	2,2	0,786	2,7	0,943	3,4	1,17	4,2	1,43	5,0	1,67	5,3	1,77	6,3	2,08	6,6	2,17	8,1	2,62	10,0	3,14	12,3	3,78	15,1	4,49	18,3	5,24	22,1	6,04		
125	2,5	1,00	3,1	1,23	3,9	1,51	4,8	1,84	5,7	2,16	6,0	2,27	7,1	2,66	7,4	2,76	9,2	3,37	11,4	4,08	14,0	4,87	17,1	5,77	20,8	6,75	25,1	7,79		
140	2,8	1,25	3,5	1,54	4,3	1,88	5,4	2,32	6,4	2,72	6,7	2,83	8,0	3,34	8,3	3,46	10,3	4,22	12,7	5,08	15,7	6,11	19,2	7,25	23,3	8,47	28,1	9,76		
160	3,2	1,63	4,0	2,00	4,9	2,42	6,2	3,04	7,3	3,54	7,7	3,72	9,1	4,35	9,5	4,52	11,8	5,50	14,6	6,67	17,9	7,96	21,9	9,44	26,6	11,0	32,1	12,7		
180	3,6	2,05	4,4	2,49	5,5	3,07	6,9	3,79	8,2	4,47	8,6	4,67	10,2	5,48	10,7	5,71	13,3	6,98	16,4	8,42	20,1	10,1	24,6	11,9	29,9	14,0	36,1	16,1		
200	3,9	2,46	4,9	3,05	6,2	3,84	7,7	4,69	9,1	5,51	9,6	5,78	11,4	6,79	11,9	7,05	14,7	8,56	18,2	10,4	22,4	12,4	27,4	14,8	33,2	17,2	40,1	19,9		
225	4,4	3,12	5,5	3,86	6,9	4,77	8,6	5,89	10,3	7,00	10,8	7,30	12,8	8,55	13,4	8,93	16,6	10,9	20,5	13,1	25,2	15,8	30,8	18,6	37,4	21,8	45,1	25,2		
250	4,9	3,83	6,2	4,83	7,7	5,92	9,6	7,30	11,4	8,59	11,9	8,93	14,2	10,6	14,8	11,0	18,4	13,4	22,7	16,2	27,9	19,4	34,2	23,0	41,6	27,0	50,1	31,1		
280	5,5	4,83	6,9	5,98	8,6	7,40	10,7	9,10	12,8	10,8	13,4	11,3	15,9	13,2	16,6	13,7	20,6	16,8	25,4	20,3	31,3	24,3	38,3	28,9	46,5	33,8	56,2	39,0		
315	6,2	6,12	7,7	7,52	9,7	9,37	12,1	11,6	14,4	13,6	15,0	14,2	17,9	16,7	18,7	17,4	23,2	21,2	28,6	25,6	35,2	30,8	43,1	36,5	52,3	42,7	63,2	49,3		
355	7,0	7,73	8,7	9,55	10,9	11,8	13,6	14,6	16,2	17,3	16,9	18,0	20,1	21,2	21,1	22,1	26,1	26,9	32,2	32,5	39,7	39,1	48,5	46,3	59,0	54,3	—	—		
400	7,9	9,82	9,8	12,1	12,3	15,1	15,3	18,6	18,2	21,9	19,1	22,9	22,7	26,9	23,7	28,0	29,4	34,1	36,3	41,3	44,7	49,6	54,7	58,8	66,5	68,9	—	—		
450	8,8	12,3	11,0	15,3	13,8	19,0	17,2	23,5	20,5	27,7	21,5	28,9	25,5	34,0	26,7	35,4	33,1	43,2	40,9	52,3	50,3	62,7	61,5	74,4	—	—	—	—		
500	9,8	15,2	12,3	19,0	15,3	23,4	19,1	28,9	22,8	34,2	23,9	35,7	28,4	42,0	29,7	43,8	36,8	53,3	45,4	64,5	55,8	77,3	68,3	91,8	—	—	—	—		
560	11,0	19,1	13,7	23,6	17,2	29,4	21,4	36,2	25,5	42,8	26,7	44,7	31,7	52,5	33,2	54,8	41,2	66,9	50,8	80,8	62,5	97,0	—	—	—	—	—	—		
(fortgesetzt)																														

(fortgesetzt)

DIN 8074 : 1999-08

Tabelle 2 (abgeschlossen)

Rohrserie S																					
25	20	16	12,5	10,5	10	8,3	8	6,3	5	4	3,2	2,5	2								
Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis SDR																					
d																					
51	41	33	26	22	21	17,6	17	13,6	11	9	7,4	6	5								
s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m	s ¹⁾	Gewicht ²⁾ kg/m								
630	12,3	24,0	15,4	29,9	19,3	37,1	24,1	45,9	28,7	54,1	30,0	56,4	35,7	66,5	37,4	69,4	84,6	102	—	—	—
710	13,9	30,5	17,4	38,0	21,8	47,2	27,2	58,4	32,3	68,7	33,9	71,8	40,2	84,4	42,1	88,1	107	130	—	—	—
800	15,7	38,8	19,6	48,1	24,5	59,7	30,6	73,9	36,4	87,2	38,1	91,1	45,3	107	47,4	112	136	—	—	—	—
900	17,6	48,9	22,0	60,9	27,6	75,6	34,4	93,4	41,0	110	42,9	115	51,0	136	53,3	141	172	—	—	—	—
1 000	19,6	60,5	24,5	75,2	30,6	93,1	38,2	115	45,5	136	47,7	142	56,7	167	59,3	175	—	—	—	—	—
1 200	23,5	87,0	29,4	108	36,7	134	45,9	166	54,6	196	57,2	205	68,0	241	—	—	—	—	—	—	—
1 400	27,4	118	34,4	147	42,9	183	53,5	226	63,7	267	66,7	278	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 600	31,3	154	39,2	192	49,0	238	61,2	295	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Die Mindestwanddicke wurde mit $s = 1,8$ festgelegt.

2) Die Gewichte wurden mit einer mittleren Dichte von $0,950\text{ g/cm}^3$ berechnet. Bei abweichenden Dichten sind die Gewichte proportional zu korrigieren. Der Wanddicke wurde dabei das halbe Grenzabmaß der Wanddicke zugeschlagen, die Zahlenwerte wurden gerundet und auf 3 Stellen begrenzt.

¹⁾ Die Mindestwanddicke wurde mit $s = 1,8$ festgelegt.

²⁾ Die Gewichte wurden mit einer mittleren Dichte von $0,950 \text{ g/cm}^3$ berechnet. Bei abweichenden Dichten sind die Gewichte proportional zu korrigieren. Der Wanddicke wurde dabei das halbe Grenzmaß der Wanddicke zugeschlagen, die Zahlenwerte wurden gerundet und auf 3 Stellen begrenzt.

6.2 Grenzabmaße der mittleren Außendurchmesser und der Ovalitäten

Tabelle 3: Grenzabmaße der mittleren Außendurchmesser und der Ovalitäten

Maße in mm

d	Grenzabmaße des mittleren Außendurchmessers ^{1) 2)}	Grenzabmaße der Ovalität ³⁾		d	Grenzabmaße des mittleren Außendurchmessers ^{1) 2)}	Grenzabmaße der Ovalität ³⁾	
		Stangenrohre	Ringbundrohre			Stangenrohre	Ringbundrohre
10	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,1	1,0	225	+ 2,1 (+ 1,4) 0	4,5	
12	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,1	1,0	250	+ 2,3 (+ 1,5) 0	5,0	
16	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,2	1,0	280	+ 2,6 (+ 1,7) 0	9,8	
20	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,2	1,2	315	+ 2,9 (+ 1,9) 0	11,1	
25	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,2	1,5	355	+ 3,2 (+ 2,2) 0	12,5	
32	+ 0,3 (+ 0,3) 0	1,3	2,0	400	+ 3,6 (+ 2,4) 0	14,0	
40	+ 0,4 (+ 0,3) 0	1,4	2,4	450	+ 3,8 (+ 2,7) 0	15,8	
50	+ 0,5 (+ 0,3) 0	1,4	3,0	500	+ 4,0 (+ 3,0) 0	17,5	
63	+ 0,6 (+ 0,4) 0	1,6	3,8	560	+ 4,3 (+ 3,4) 0	19,6	
75	+ 0,7 (+ 0,5) 0	1,6		630	+ 4,6 (+ 3,8) 0	22,1	
90	+ 0,9 (+ 0,6) 0	1,8		710	+ 4,9 0	24,9	
110	+ 1,0 (+ 0,7) 0	2,2		800	+ 5,0 0	28,0	
125	+ 1,2 (+ 0,8) 0	2,5		1 000	+ 5,0 0	25,0	
140	+ 1,3 (+ 0,9) 0	2,8		1 200	+ 6,0 0	42,0	
160	+ 1,5 (+ 1,0) 0	3,2		1 400	+ 6,0 0	49,0	
180	+ 1,7 (+ 1,1) 0	3,6		1 600	+ 6,0 0	56,0	
200	+ 1,8 (+ 1,2) 0	4,0					

¹⁾ Die angegebenen Werte sind errechnet nach der Gleichung: Grenzabmaß des mittleren Außendurchmessers

- für $d \leq 400$ mm: + 0,009 d auf 0,1 mm aufgerundet; mindestens 0,3 mm
- $d = 450$ bis 710 mm: + 0,004 d + 2 mm auf 0,1 mm aufgerundet
- $d = 800$ bis 1 000 mm: + 5,0 mm
- $d = 1 200$ bis 1 600 mm: + 8,5 mm

²⁾ Die Klammermaße sind eingeschränkte Grenzabmaße für den mittleren Außendurchmesser für die Heizwendelschweißung: + 0,006 d auf 0,1 mm aufgerundet; mindestens 0,3 mm

³⁾ Die angegebenen Werte sind errechnet nach der Gleichung: Grenzabmaß der Ovalität für Rohre mit einem SDR = 17,6

- Stangenrohre: $d \leq 75$ mm: $0,008 \times d + 1$ mm auf 0,1 mm aufgerundet
 $d \geq 90$ mm ≤ 250 mm: $0,02 \times d$ auf 0,1 mm aufgerundet
 $d > 250$ mm: $0,035 \times d$ auf 0,1 mm aufgerundet
- Ringbundrohre mit $d \leq 63$ mm: $0,06 \times d$ auf 0,1 mm aufgerundet, mindestens 1,0 mm
- Ringbundrohre mit $d \geq 75$ mm: Anforderungen sind in den Lieferbedingungen zu vereinbaren.

6.3 Grenzabmaße der Wanddicken

Tabelle 4: Grenzabmaße der Wanddicken

s	Grenz- abmaß ¹⁾	s	Grenz- abmaß ¹⁾	s	Grenz- abmaß ¹⁾
bis 2	+0,4 0	über 24 bis 25	+2,7 0	über 47 bis 48	+5,0 0
über 2 bis 3	+0,5 0	über 25 bis 26	+2,8 0	über 48 bis 49	+5,1 0
über 3 bis 4	+0,6 0	über 26 bis 27	+2,9 0	über 49 bis 50	+5,2 0
über 4 bis 5	+0,7 0	über 27 bis 28	+3,0 0	über 50 bis 51	+5,3 0
über 5 bis 6	+0,8 0	über 28 bis 29	+3,1 0	über 51 bis 52	+5,4 0
über 6 bis 7	+0,9 0	über 29 bis 30	+3,2 0	über 52 bis 53	+5,5 0
über 7 bis 8	+1,0 0	über 30 bis 31	+3,3 0	über 53 bis 54	+5,6 0
über 8 bis 9	+1,1 0	über 31 bis 32	+3,4 0	über 54 bis 55	+5,7 0
über 9 bis 10	+1,2 0	über 32 bis 33	+3,5 0	über 55 bis 56	+5,8 0
über 10 bis 11	+1,3 0	über 33 bis 34	+3,6 0	über 56 bis 57	+5,9 0
über 11 bis 12	+1,4 0	über 34 bis 35	+3,7 0	über 57 bis 58	+6,0 0
über 12 bis 13	+1,5 0	über 35 bis 36	+3,8 0	über 58 bis 59	+6,1 0
über 13 bis 14	+1,6 0	über 36 bis 37	+3,9 0	über 59 bis 60	+6,2 0
über 14 bis 15	+1,7 0	über 37 bis 38	+4,0 0	über 60 bis 61	+6,3 0
über 15 bis 16	+1,8 0	über 38 bis 39	+4,1 0	über 61 bis 62	+6,4 0
über 16 bis 17	+1,9 0	über 39 bis 40	+4,2 0	über 62 bis 63	+6,5 0
über 17 bis 18	+2,0 0	über 40 bis 41	+4,3 0	über 63 bis 64	+6,6 0
über 18 bis 19	+2,1 0	über 41 bis 42	+4,4 0	über 64 bis 65	+6,7 0
über 19 bis 20	+2,2 0	über 42 bis 43	+4,5 0	über 65 bis 66	+6,8 0
über 20 bis 21	+2,3 0	über 43 bis 44	+4,6 0	über 66 bis 67	+6,9 0
über 21 bis 22	+2,4 0	über 44 bis 45	+4,7 0	über 67 bis 68	+7,0 0
über 22 bis 23	+2,5 0	über 45 bis 46	+4,8 0	über 68 bis 69	+7,1 0
über 23 bis 24	+2,6 0	über 46 bis 47	+4,9 0	über 69 bis 70	+7,2 0

⁴⁾ Die angegebenen Werte sind errechnet nach der Gleichung:
Grenzabmaße der Wanddicke = $0,1 s + 0,2$ mm; auf 0,1 mm aufgerundet.
Einzelne Überschreitungen der Wanddicke dürfen bei ≤ 10 mm, $+0,2 s$ und bei $s > 10$ mm, $+0,15 s$ betragen.
Der gemessene Mittelwert muß innerhalb des Grenzabmaßes liegen.