

			Nippel- sitz- radius $r_2$	empfohlene Speichenlänge bei 3-fach-Kreuzung					
				SON 28 <i>neu</i>		SON <i>delux</i>		SON 28 klassik	
				32 Loch	36 Loch	32 Loch	36 Loch	32 Loch	36 Loch
<b>28"-Felgen</b>	Näherungsformel $l_{\max} =$			$r_2 - 7,6$	$r_2 - 10,9$	$r_2 - 8,2$	$r_2 - 11,5$	$r_2 - 10,0$	$r_2 - 14,3$
	Rigida	Andra 30	300,1	292	288	290	288	288	284
		Sputnik	301,1	292	288	292	288	290	286
		X-Plorer	295,4	286	284	286	282	284	280
		ZAC 19	303,5	294	292	294	290	292	288
		ZAC 2000	299,3	290	286	290	286	288	284
	Exal	SP 19	300,5	292	288	290	288	290	284
	Mavic	A317 disc	300,2	292	288	290	288	288	284
		A319	300,1	292	288	290	288	288	284
		A719	300,0	290	288	290	288	288	284
		CXP33	298,2	290	286	288	286	286	282
		OPEN PRO	300,6	292	288	290	288	290	284
	DT Swiss	RR 415	297,9	288	286	288	284	286	282
<b>26"-Felgen</b>	Näherungsformel $l_{\max} =$			$r_2 - 7,3$	$r_2 - 10,5$	$r_2 - 7,9$	$r_2 - 11,2$	$r_2 - 9,6$	$r_2 - 13,9$
	Rigida	Andra 30	269,2	260	258	260	256	258	254
		Sputnik	269,5	260	258	260	256	258	254
		X-Plorer	264,2	256	252	254	252	254	248
		ZAC 19	272,0	264	260	262	260	260	256
		ZAC 2000	267,5	258	256	258	254	256	252
	Exal	SP 19	269,0	260	258	260	256	258	254
	Mavic	XC 717	269,2	260	258	260	256	258	254
		XC 717 disc	268,6	260	256	260	256	258	254
		XM 719	268,1	260	256	258	256	258	252
		XM 719 disc	268,6	260	256	260	256	258	254
	DT Swiss	XR 425	267,5	258	256	258	254	256	252

			Nippelsitz- radius $r_2$	1-fach	bei 2-fach-Kreuzung				
				SON XS	SON XS	SON XS 100	SON <i>delux</i> / SON 20 R		
				28 Loch	28 Loch	24 Loch	24 Loch	32 Loch	36 Loch
<b>20"</b>	Rigida X-Plorer 406-19	406-19	187,4	—	—	—	—	170	168
<b>18"</b>	Alex DV 15 (Birdy)	355-15	170,7	—	—	156	160	—	—
	Alex Crostini M 1.1 (Birdy)	355-15	168,5	—	—	154	158	—	—
<b>16"</b>	Alex ZC 1000 (Brompton)	349-19	167,2	136	148	—	—	—	—

## Berechnung der Speichenlänge:

$$l_{max} = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + a^2 - 2 \cdot r_1 \cdot r_2 \cdot \cos\left(\frac{k \cdot 720}{n}\right)}$$

k = Anzahl Speichenkreuzungen    r<sub>1</sub> = Lochkreisradius (Nabe)  
n = Anzahl Speichen                r<sub>2</sub> = Nippelsitzradius  
a = Flanschabstand von Mittelebene

		rechts		links (Scheibenseite)	
		a	r <sub>1</sub>	a	r <sub>1</sub>
SON 28 neu	non-disc	31	27	31	27
	6-Loch	25	27	22,5	29,5
	center lock	25	27	23	27
SONdelux	non-disc	25	27	25	27
	center lock	25	27	23	27
SON 28 klassik	non-disc	30	35	30	35
	6-Loch	30	35	22	35

### 1. Ermitteln des Nippelsitzradius r<sub>2</sub> (für nicht aufgeführte Felgen)

Das ist der Felgenradius, gemessen bis zur Auflagefläche der Nippel in der Felge.

Messen Sie den entsprechenden Abstand zweier gegenüberliegender Speichenlöcher der Felge in mm und teilen Sie das Ergebnis durch zwei.

Behelfsmäßig kann man auch den Innendurchmesser der Felge messen, durch zwei teilen und die geschätzte Dicke der Öse oder des Felgenbodens dazu zählen.

### 2. Berechnen der Speichenlänge l<sub>max</sub>

Mit den Daten der Nabe und dem Wert r<sub>2</sub> kann nach obenstehender Formel l<sub>max</sub> exakt ausgerechnet werden. Fast ebenso genau ist die Näherungsformel, bei der von r<sub>2</sub> einfach ein fester Betrag abgezogen wird, der von der Loch- und Kreuzungszahl abhängt. (siehe Tabelle auf der Vorderseite)

### 3. Welche Speichenlänge passt?

Der rechnerische Wert l<sub>max</sub> muss noch auf eine ganze oder, wenn nur geradzahlige Speichenlängen verfügbar sind, auf eine gerade Zahl gerundet werden. Speichen mit genau der Länge l<sub>max</sub> würden im gespannten Rad im Nippelschlitz enden. Die Speichenlänge sollte also abgerundet werden, am besten um 1 bis 2 mm.

### SONs für Scheibenbremse

Die rechnerische Speichenlänge l<sub>max</sub> ist bei den asymmetrischen disc-Naben ziemlich genau wie folgt:

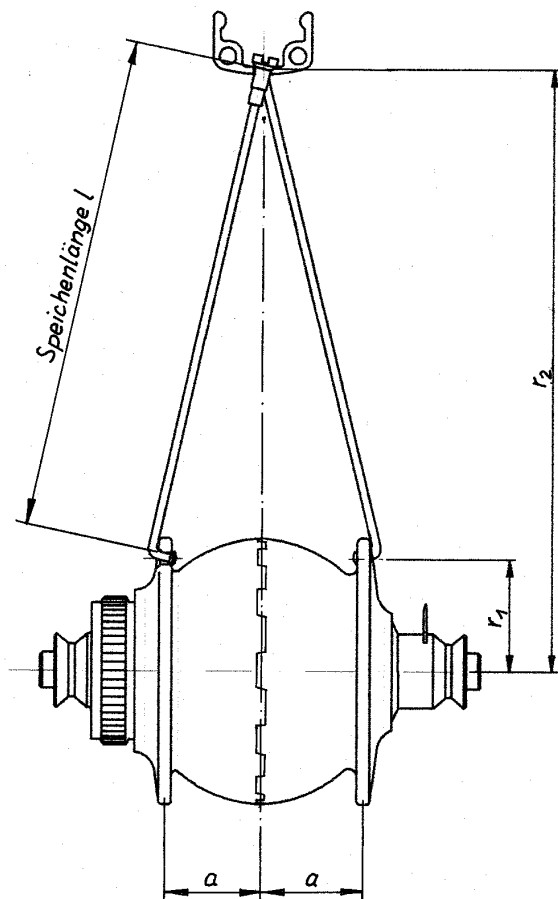
SON 28 neu 6-Loch: rechts wie SONdelux, links 1mm kürzer \*

SON 28 neu center lock: beidseitig wie SONdelux

SONdelux center lock: beidseitig wie SONdelux

SON 28 klassik disc: rechts wie SON 28 klassik, links 1mm kürzer \*

\* durch Abrunden können sich beidseitig gleiche oder um 2 mm verschiedene Längen ergeben



Beispiel:

26" - Felge ZAC 2000

gemessen 535 mm, geteilt durch 2 ergibt  
r<sub>2</sub> = 267,5 mm

Beispiel:

26" - Felge, 32 Loch, 3-fach gekreuzt  
SONdelux

l<sub>max</sub> = r<sub>2</sub> - 7,9 ergibt für ZAC 2000

l<sub>max</sub> = 267,5 - 7,9 = 259,6 mm

obiges Beispiel l<sub>max</sub> = 259,6 mm:

abgerundet um 1,6 ergibt 258 mm, eine geradzahlige Speichenlänge

(Abrundung um 0,6 oder 2,6 würde gerade noch verwendbare Speichenlängen ergeben.)

Beispiel:

SON 28 neu 6-Loch in 26" - Felge

ZAC 2000, 32 Loch

rechts: wie SONdelux 258 mm (s. oben)

links: l<sub>max</sub> = 259,6 - 1 = 258,6 mm wird auch auf 258 mm abgerundet