



## TR 104 Abschlüsse und Markisen

---

Technische Richtlinie 104, herausgegeben vom Technischen Kompetenzzentrum  
Bundesverband Rollläden + Sonnenschutz e. V.

**Wellen**

Ausgabe April 2014

## Inhaltsverzeichnis

Anwendungshinweise .....	3
1 Vorwort.....	3
TR 4 Seite 1 .....	4
TR 4 Seite 2 .....	5
Anhang Berechnungen.....	6
Schlusswort .....	7

### Frühere Ausgaben

Technische Hinweise Blatt 4 (Begriffe) April 1984  
Technische Hinweise Blatt 4.1 (Diagramme) April 1984

Technische Richtlinie Blatt 4 Mai 1999  
inhaltsgleich im Planungshandbuch

### Mit freundlicher Unterstützung durch:

Technischer Ausschuss, Bundesverband Rollläden +  
Sonnenschutz e.V. (BVRS), Bonn

Fachausschüsse Rollläden und Raffstore der Industriever-  
einigung Rollläden-Sonnenschutz-Automation (IVRSA)  
im Industrieverband Technische Textilien – Rollläden –  
Sonnenschutz e.V. (ITRS), Mönchengladbach

Fördermitglieder des BVRS (Industrie)

## Anwendungshinweise

Diese Technische Richtlinie steht jedermann zur Anwendung frei. Durch das Anwenden dieser Richtlinie entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Jegliche Haftung des Herausgebers ist ausgeschlossen. Bitte beachten Sie auch das Schlußwort.

Die Inhalte dieser Richtlinie sind urheberrechtlich geschützt. Auch eine auszugsweise Wiedergabe ist nur mit Quellenangabe zulässig.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Der Herausgeber behält sich insofern sämtliche in Betracht kommenden Ansprüche insbesondere auf Unterlassung und Schadenersatz ausdrücklich vor.

Die Verbreitung dieser Richtlinie erfolgt vorzugsweise in elektronischer Form. Eine Druckfassung kann auf Anfrage gegen Kostenerstattung zur Verfügung gestellt werden.

Das Einräumen eines Zugangs für Dritte zu den Dokumenten sowie deren Einstellen in das Internet und/oder in lokale Intranetsysteme (z.B. Kundendatenbanken) sind stets widerruflich zugelassen. Dabei ist jegliche Umgestaltung der Dokumente unzulässig.

Der Nutzer ist verpflichtet, die Zugriffsmöglichkeiten nicht missbräuchlich zu nutzen und den anerkannten Grundsätzen zum Schutz der Datensicherheit Rechnung zu tragen; er wird ferner aufgefordert, dem Herausgeber Hinweise auf eine missbräuchliche Nutzung unverzüglich anzuzeigen.

## Vorwort

Die Beschränkung der Durchbiegung von Wellen dient der einwandfreien Funktion von Rollläden und sonstigen Rollabschlüssen, geregelt ist dies in DIN V 18073 bzw. den Vorgängernormen.

Die Erstausgabe dieser Richtlinie als „Technische Hinweise“ vom April 1984 war noch zweiteilig gehalten, in Blatt 4 waren die Begriffe erläutert, Blatt 4.1 enthielt Tabellen, mit deren Hilfe eine normgerechte Dimensionierung erreicht werden konnte.

Die Ausgabe vom Mai 1999 als Technische Richtlinie Blatt 4 fasste die beiden Blätter zusammen, gleichzeitig wurde eine Aktualisierung der üblichen Wellen vorgenommen. Die Aufnahme ins Planungshandbuch des BVRS erfolgte inhaltsgleich.

Im Rahmen der Überarbeitung der Technischen Richtlinien erfolgt nun eine inhaltsgleiche Übernahme ins neue Design, da sich keine normativen Änderungen ergeben haben.

Als Anhang wurden noch einschlägige Formeln zur Berechnung eingefügt.

TR 4 Seite 1

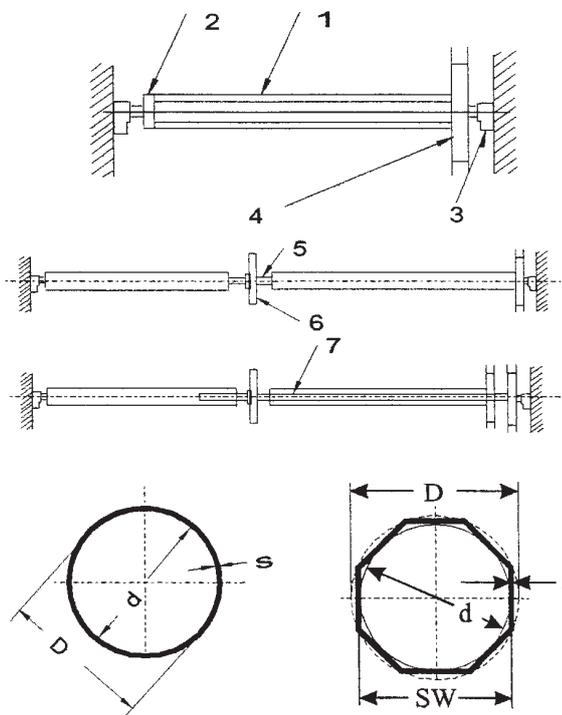
**1. Zweckbestimmung**

Die Welle ist der Teil des Rollabschlusses, der in der Regel den Rollpanzer trägt und auf dem er aufgerollt wird.

**2. Anwendungsbereiche**

Rolladen-Wellen finden Anwendung z.B. bei Rolläden, Rolltoren und Rollgittern.

**3. Bauarten, Bestandteile und Begriffe**



- 1 Welle
- 2 Wellenendstück (Walzenkapsel)
- 3 Wellenlager
- 4 Antriebsorgan (hier dargestellt: Gurtscheibe)
- 5 Wellenkupplung
  - starr
  - abgewinkelt
  - mit Freilauf
- 6 Zwischenlager
- 7 Steckwelle

- Gängige Wellenformen
- Rundwellen
  - Sechskantwellen
  - Achtkantwellen
  - Profilwellen

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- s = Wandstärke
- SW = Schlüsselweite

**4. Material**

- a) Stahl, verzinkt (rostgeschützt)
- b) Aluminium

**5. Dimensionierung der Welle**

- a) Der Wellendurchmesser D sollte mindestens 10% größer als die Deckbreite des Rollpanzerprofils sein.
- b) Die Welle muß in Material, Durchmesser und Wandstärke so dimensioniert werden, daß die Durchbiegung 1/500 der Wellenlänge nicht überschreitet (siehe Diagramme Rückseite).

**Hinweise**

Die Diagramme enthalten eine Auswahl der gängigsten Wellen aus Stahl. Nicht enthaltene Größen können entsprechend interpoliert werden (bei unregelmäßigen Profilwellen Innendurchmesser d verwenden).

Bei größeren Wellen sollten die Angaben der Hersteller verwendet werden.

TR 4 Seite 2

Zulässige Belastung von Wellen

bei gleichmäßig verteilter Last unter Berücksichtigung einer max. Durchbiegung L/500  
(10 N ~ 1 kp [9,81 N = 1 kp])

Diagramm I: Rund- und Profilwelle, Stahl

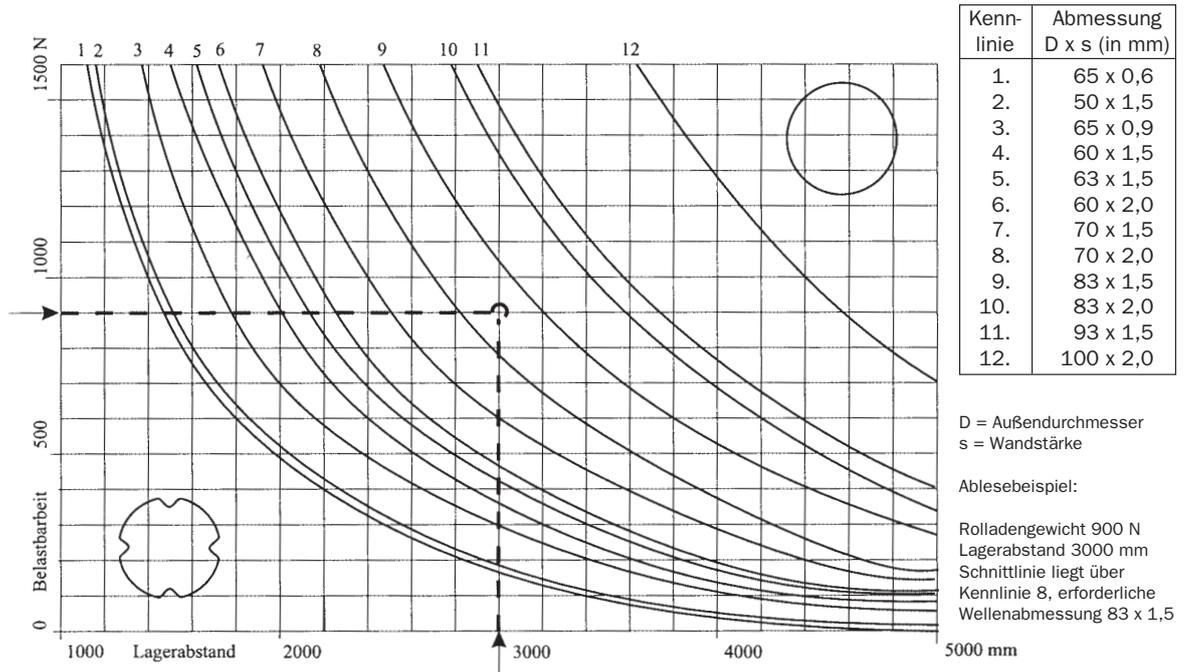
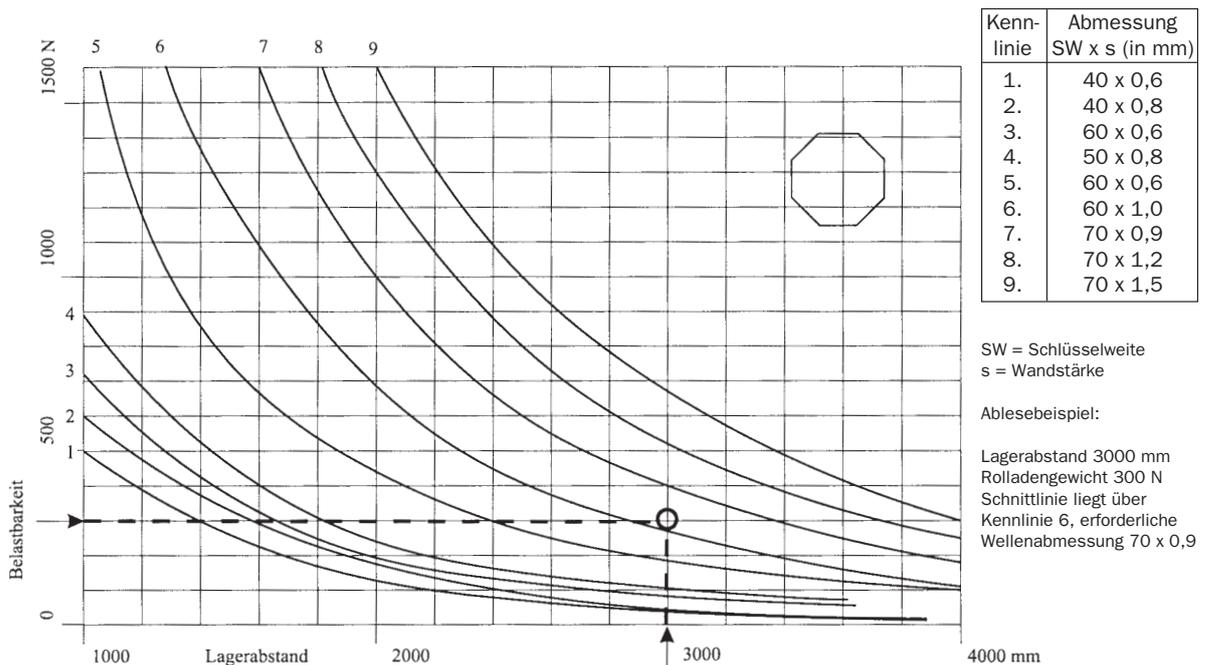


Diagramm II: Achteckwelle, Stahl



## Anhang Berechnungen

### Grundformel

Die Berechnung der Durchbiegung von Wellen erfolgt nach den Regeln der Festigkeitslehre, und zwar als Biegung des geraden Stabes. Entsprechende Formeln sind in einschlägigen Publikationen veröffentlicht, z.B. in Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau oder im Tabellenbuch Metall (Europa-Lehrmittel).

Wellen entsprechen dem Lastfall 13 nach Dubbel: Freiaufliegender Träger unter Flächenlast. Die dazugehörige Formel lautet:

$$f_m = \frac{5 \cdot F \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I} \quad (1)$$

dabei ist:

$f_m$	Durchbiegung in der Mitte
$F$	gesamte Last
$l$	die freie Länge zwischen den Lagern
$E$	Elastizitätsmodul des Werkstoffes
$I$	Flächenmoment 2. Grades

Der Elastizitätsmodul von Stahl liegt zwischen 196 und 216 kN/mm<sup>2</sup>, für den üblichen Baustahl kann ein Wert von 210 kN/mm<sup>2</sup> verwendet werden. Bei Aluminium-Legierungen liegt er zwischen 60 und 80 kN/mm<sup>2</sup>, bei Anwendung des Mittelwertes von 70 kN/mm<sup>2</sup> ist er also ein Drittel des Wertes von Stahl.

Das Flächenmoment 2. Grades kann häufig Profiltabellen entnommen werden. Liegen keine Werte vor, können diese aus den Profil-Abmessungen berechnet werden.

### Berechnung Flächenmoment 2. Grades

Für Rundrohre gilt allgemein:

$$I = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) \quad (2)$$

dabei ist:

$D$	Außendurchmesser des Rohres
$d$	Innendurchmesser des Rohres

oder für dünnwandige Rohre:

$$I \approx \pi \cdot s \cdot r^3 \quad (3)$$

dabei ist:

$s$	Wanddicke
$r$	$D/2 - s/2$ , also der mittlere Radius

Für Achtkantrohre wurde uns (Skript Georg Nüssgens) folgende Formel zur Verfügung gestellt:

$$I_8 = \frac{1}{12} \cdot \frac{3 - \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} \cdot (SW^4 - (SW - 2 \cdot s)^4) \quad (4)$$

dabei ist:

$SW$	Schlüsselweite der Welle
$s$	Wanddicke

### Berechnung Belastung

Setzt man nun die maximal zulässige Durchbiegung ( $l/500$ ) in die Grundformel ein und formt diese nach der maximalen Belastung  $F_{max}$  um, so erhält man folgende Formel:

$$F_{max} = \frac{384 \cdot E \cdot I}{2500 \cdot l^2} \quad (5)$$

Nach dieser Berechnung liegt  $F_{max}$  in kN vor. Um das zulässige Gewicht bzw. genauer die Masse  $m$  des Rollpanzers zu ermitteln, muss  $F_{max}$  durch  $g$  (9,81 m/s<sup>2</sup>) geteilt werden.

Außerdem muss noch das Gewicht der Welle abgezogen werden, um die Durchbiegung durch die Eigenlast zu berücksichtigen. Dieses kann entweder Profiltabellen entnommen werden oder aus den Abmessungen der Welle berechnet werden.

**Hinweis:** Eine Welle aus Aluminium kann mit einem Drittel der für Stahlwellen zulässigen Last belastet werden, wenn die Abmessungen gleich sind.

## Schlusswort

Der Herausgeber bedankt sich bei allen, die an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben.

Der freie Zugang zu dieser Richtlinie wird durch die Übernahme der Erstellungskosten durch den BVRS ermöglicht. Die Finanzierung erfolgt aus Mitgliedsbeiträgen, deshalb ist die Mitgliedschaft im Verband für eine kontinuierliche Weiterarbeit besonders wichtig. Die Mitglieder des BVRS haben zudem den Vorteil, dass sie vom Technischen Kompetenzzentrum eine weit über diese Richtlinie hinausgehende Unterstützung bekommen können; Informationen zur Mitgliedschaft unter [www.rs-fachverband.de/mitglied-werden](http://www.rs-fachverband.de/mitglied-werden).

Alle Technischen Richtlinien (TR) stehen auf der Homepage des Technischen Kompetenzzentrums des Bundesverbandes Rollläden + Sonnenschutz e. V. ([www.rs-fachverband.de/kompetenzzentrum](http://www.rs-fachverband.de/kompetenzzentrum)) zum Download zur Verfügung.

Eine Druckfassung ist gegen Kostenersatz erhältlich.

Bonn, 3. April 2014

Im Namen des Herausgebers:

Verfasser bzw. Bearbeiter:

Dipl.-Ing.(FH) Gerhard Rommel

Technisches Kompetenzzentrum des BVRS



**Bundesverband Rollladen + Sonnenschutz e.V.**  
Hopmannstraße 2 · 53177 Bonn  
Telefon: 0228 95210-0 · Telefax: 0228 95210-10  
info@rs-fachverband.de · www.rs-fachverband.de

In Zusammenarbeit mit:  
Industrievereinigung Rollladen-Sonnenschutz-Automation (IV RSA) im  
Industrieverband Technische Textilien - Rollladen - Sonnenschutz e.V  
Fliethstraße 67 · 41061 Mönchengladbach  
Telefon: 02161 294181-0 · Telefax: 02161 294181-1  
info@itrs-ev.com · www.itrs-ev.com

