

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/33dcda06-44e2-3861-a440-d7b7c11ade38>

Bibliografie	
<b>Titel</b>	Technische Regeln für Dampfkessel Berechnung Zylinderschalen unter innerem Überdruck (TRD 301)
<b>Amtliche Abkürzung</b>	TRD 301
<b>Normtyp</b>	Technische Regel
<b>Normgeber</b>	Bund
<b>Gliederungs-Nr.</b>	Keine FN

## Abschnitt 2 TRD 301 - Berechnungsgrößen und -einheiten [\(1\)](#)

Siehe [TRD 300 Abschnitt 2](#). Darüber hinaus gilt Tafel 1.

Tafel 1.		Berechnungsgrößen mit Symbolen und Einheiten
a $\alpha_s$	Temperaturleitfähigkeit bei $\alpha_s^*$	mm <sup>2</sup> /min W/mK(=J/ msK)
	mit $\lambda$ Wärmeleitfähigkeit <a href="#">(2)</a>	J/kg K
	c wahre spezifische Wärmekapazität <a href="#">(3)</a>	kg/m <sup>3</sup>
	$\rho$ Dichte <a href="#">(4)</a>	
	ergibt sich die Temperaturleitfähigkeit $\alpha_s = \frac{6 \cdot 10^7 \lambda}{c \cdot \lambda}$	
bS	Breite einer scheibenförmigen Verstärkung	mm
c1	Zuschlag zur Wanddicke zur Berücksichtigung von Wanddickenunterschreitungen	mm
c2	Korrosions- und Abnutzungszuschlag	mm
da	äußerer Durchmesser der Zylinderschale	mm
di	innerer Durchmesser der Zylinderschale	mm
dm	mittlerer Durchmesser	mm
dAa	äußerer Durchmesser eines Abzweiges	mm
dAi	Durchmesser von Ausschnitten oder innerer Durchmesser von Abzweigen; bei elliptischen Ausschnitten die in Längsachse der Zylinderschale liegende Achse	mm
eA	größte mittragende Länge eines Abzweiges	mm

a $\varrho$	Temperaturleitfähigkeit bei $\varrho^*$	mm <sup>2</sup> /min W/mK(=J/ msK)
eG	größte mittragende Länge des Grundkörpers	mm
fu	Unrundheitsfaktor	-
f1	Bewertungsfaktor für die Tragfähigkeit einer scheiben- oder rippenförmigen Verstärkung bei vorwiegend ruhender Beanspruchung	-
f2	Beiwert für temperaturabhängige Größen	mm <sup>4</sup> ·K/ N·min
f3	Faktor zur Berücksichtigung des Oberflächeneinflusses	-
f4	Faktor zur Berücksichtigung des Wurzelspalteinflusses	-
l0	zylindrische Auslauflänge am Grundkörper	mm
lA0	zylindrische Auslauflänge am Abzweig	mm
lA1	ausgeführte Länge der Verstärkung am Abzweig	mm
lA2	nach innen überstehende Länge einer Verstärkung am Abzweig	mm
n	vorgesehene oder wahrscheinlich zu erwartende bzw. zulässige Lastwechselzahl für eine Lastzyklusart	-
$\tilde{n}$	vorgesehene oder wahrscheinlich zu erwartende bzw. zulässige Lastwechselzahl für eine Lastzyklusart	-
p*	maßgebender Innendruck für die Berechnung nach Anlage 1 zu dieser TRD	N/mm <sup>2</sup>
sb	Berechnungswanddicke für Berechnung nach Anlage 1 zu dieser TRD	mm
sv	Wanddicke des Grundkörpers mit Verschwächung und ohne Zuschläge	mm
sA	erforderliche Wanddicke von Abzweigen mit Zuschlägen	mm
sA0	Wanddicke von Abzweigen ohne Zuschläge	mm
sAe	ausgeführte Wanddicke von Abzweigen	mm
sN	Mindestdicke einer Kehlschweißnaht	mm
sS	Dicke einer scheibenförmigen Verstärkung	mm
tl	Mittenabstand benachbarter Ausschnitte in Achsrichtung (Längsteilung)	mm
tu	Mittenabstand benachbarter Ausschnitte in Umfangsrichtung (Umfangsteilung), bezogen auf Wandmitte ohne Zuschläge	mm
$t_{\varphi}$	Mittenabstand benachbarter Ausschnitte unter dem Winkel $\theta$ bezogen auf Wandmitte ohne Zuschläge	mm

a <sub>g</sub>	Temperaturleitfähigkeit bei g*	mm <sup>2</sup> /min W/mK(=J/ msK)
u <sub>0</sub>	Durchmesser Verhältnis d <sub>0</sub> /d <sub>i</sub>	-
v <sub>A</sub>	Verschwächungsbeiwert für einen Einzelausschnitt	-
v <sub>L</sub>	Verschwächungsbeiwert für Lochreihen und Lochfelder	-
v <sub>N</sub>	Schweißnahtfaktor	-
v <sub>g</sub>	Temperaturänderungsgeschwindigkeiten des Mediums bzw. der Wand im quasistationären Zustand	K/min
v <sub>g1</sub>	Temperaturänderungsgeschwindigkeit beim Beginn des Anfahrens vom Minimaldruck bzw. die kleinste Temperaturänderungsgeschwindigkeit während des Anfahrens von auf	v J2
v <sub>g2</sub>	Temperaturänderungsgeschwindigkeit beim Beginn des Abfahrens vom Maximaldruck bzw. die betragsmäßig kleinste Temperaturänderungsgeschwindigkeit während des Abfahrens von auf	K/min
A <sub>p</sub>	druckbelastete Fläche ohne Berücksichtigung der Zuschläge	mm <sup>2</sup>
A <sub>σ</sub>	tragende Querschnittsfläche ohne Berücksichtigung der Zuschläge	mm <sup>2</sup>
D	Erschöpfungsgrad	-
E <sub>g</sub>	Elastizitätsmodul bei face="Symbol" J*	N/mm <sup>2</sup>
SD	Erschöpfungssicherheit	-
SL	Lastwechselsicherheit	-
U	Unrundheit der Zylinderschale $U = 2 \frac{\hat{d}_i - \check{d}_i}{\hat{d}_i + \check{d}_i} \cdot 100$	%
a	Formzahl für die vereinfachte Berechnung auf Wechselbeanspruchung	-
ab	Formzahl für Biegespannungen	-
am	Formzahl für Membranspannungen unter Berücksichtigung der Abmessungen	-
am <sub>0</sub>	Formzahl für Membranspannungen unter Berücksichtigung der Ausführungsform	-
α <sub>g</sub>	Formzahl für Wärmespannungen	-

a. 9	Temperaturleitfähigkeit bei 9*	mm <sup>2</sup> /min W/mK(=J/ msK)
$\beta_{L,9}$	differentieller linearer Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha$ bei	1/K
$\gamma$	Verhältniszahl	-
2· $\sigma_a$	zulässige Spannungs-Schwingbreite für ungekerbte Stäbe	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_i$	ideal-elastische Gesamt-Lochrandspannung	N/mm <sup>2</sup>
$\hat{\sigma}_i$	zulässiger Oberspannungs- bzw. Maximalwert von $\sigma_i$	N/mm <sup>2</sup>
$\check{\sigma}_i$	zulässiger Unterspannungs- bzw. Minimalwert von $\sigma_i$	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ip}$	ideal-elastische Lochrandspannung durch Innendruck	N/mm <sup>2</sup>
$\check{\sigma}_{ip}$	kleinster Wert $\sigma_{ip}$ (Anfahr-Beginn)	N/mm <sup>2</sup>
$\hat{\sigma}_{ip}$	größter Wert von $\sigma_{ip}$ (Abfahr-Beginn)	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{ip4}$	absolut größter Wert von $\sigma_{ip}$ bei Betriebsüberdruck $p_4$	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{i,9}$	ideal-elastische Lochrand-Wärmespannung	N/mm <sup>2</sup>
$\bar{\sigma}_0$	mittlere Nennspannung ohne Berücksichtigung von Ausschnitten	N/mm <sup>2</sup>
$\bar{\sigma}_\varphi$	Mittelspannung im Steg zwischen zwei benachbarten Ausschnitten unter dem Winkel $\varphi_A$ zur Achsrichtung des Grundkörpers	N/mm <sup>2</sup>
$\varphi_A$	Winkel der Verbindungslinie zweier Ausschnitte zur Achsrichtung des Grundkörpers	°
$\Phi^f$	Formfaktor	-
$\psi_A$	Neigungswinkel eines Abzweigen zur Mantellinie des Grundkörpers	°
$\psi_{A1}$	Neigungswinkel eines Abzweigen zur Tangente an die Umfangslinie des Grundkörpers	°
$9^*$	maßgebende Temperatur für die Berechnung nach Anlage 1 zu dieser TRD	°C
$9_i$	momentane Temperatur an der Innenfaser	°C
$9_m$	momentane mittlere Temperatur des Querschnittes	°C
$\hat{9}$	maximale Mediumtemperatur	°C
$\check{9}$	minimale Mediumtemperatur	°C
$\Delta 9$	Differenz von $9_m$ und $9_i$	K

a $\vartheta$	Temperaturleitfähigkeit bei $\vartheta^*$	mm <sup>2</sup> /min W/mK(=J/ msK)
$\Delta\vartheta^{oo}$	quasistationäre Temperaturdifferenz	K
$\Delta\sigma^i$	zulässige reduzierte Schwingbreite bzw. wahre Schwingbreite von $\sigma^i$	N/mm <sup>2</sup>
$\Delta\sigma^*$	zulässige Schwingbreite für Stäbe mit technisch rauher Oberfläche	N/mm <sup>2</sup>

Es ist zu beachten, daß in allen Bildern die Wanddicke ohne Zuschläge dargestellt sind

### Fußnoten

(1) [Red. Anm.:](#) Außer Kraft am 1. Januar 2013 durch die Bek. vom 17. Oktober 2012 (GMBl S. 902)

(2) [Amtl. Anm.:](#) Stoffwerte siehe VDI-Richtlinie 3128.

(3) [Amtl. Anm.:](#) Stoffwerte siehe VDI-Richtlinie 3128.

(4) [Amtl. Anm.:](#) Stoffwerte siehe VDI-Richtlinie 3128.