

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/1b4a381b-e4b2-3480-997e-058c1a70ff07>

Bibliografie	
Titel	Technische Regeln für Dampfkessel Berechnung Kugelschalen und gewölbte Böden unter innerem und äußerem Überdruck (TRD 303)
Amtliche Abkürzung	TRD 303
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 3 TRD 303 - Allgemeines [\(1\)](#)

3.1. Bei gewölbten Böden mit dem Bodendurchmesser d_a ([Bild 1](#)) sind allgemein folgende Bedingungen einzuhalten:

	Innerer Kugelschalenradius (Wölbungsradius)	$r_{Wi} \leq d_a$
	Kreppenradius	$r_{Ki} \geq 0,1 \cdot d_a$
	Bezogene Wanddicke	$0,001 \leq s_v/d_a \leq 0,10$

Insbesondere gilt für:

	Klöpferböden	$r_{Wi} = d_a$; $r_{Ki} = 0,1 \cdot d_a$
	Tiefgewölbte Böden (Korbbogenform)	$r_{Wi} = 0,8 \cdot d_a$; $r_{Ki} = 0,154 \cdot d_a$

3.2. Die Höhe des zylindrischen Bordes muß bei Klöpferböden $\geq 3,5 s_K$, bei Korbbogenböden $\geq 3,0 s_K$ sein. Sie braucht jedoch die in Tafel 2 angegebenen Maße nicht zu überschreiten.

Tafel 2. Bordhöhe h_B in Abhängigkeit von Wanddicke s_K

Wanddicke s_K in mm	Bordhöhe h_B in mm
$s_K \leq 50$	150
$50 < s_K \leq 80$	120
$80 < s_K \leq 100$	100
$100 < s_K \leq 120$	75
$120 < s_K$	50

Für vorwiegend ruhende Innendruckbeanspruchung können die Bordhöhen unterschritten werden, wenn die Anschlußnaht zerstörungsfrei geprüft und kerbfrei [\(2\)](#) überschliffen wird und dabei die Forderung für $v_N = 1$ erfüllt ist. Arbeitsprüfungen werden nicht gefordert.

Bei Halbkugelböden ist kein zylindrischer Bord erforderlich.

3.3. Bei Kugelschalen und gewölbten Böden ohne Ausschnitte ist gegebenenfalls die Verschwächung durch Schweißnähte zu berücksichtigen.

3.4. Bei Kugelschalen und gewölbten Böden mit Ausschnitten, [Bilder 2, 3, 4](#), kann der Verschwächung des Grundkörpers durch folgende Maßnahmen Rechnung getragen werden:

(1) durch eine gegenüber der ungeschwächten Kugelschale bzw. dem gewölbten Boden vergrößerte Wanddicke.

Diese Wanddicke muß mindestens bis zu einer Länge e_G vom Rand des Ausschnittes vorhanden sein.

(2) durch Abzweige, die dickwandiger ausgeführt sind als vom Innendruck her erforderlich ist, ohne oder in Verbindung mit einer Wanddickenvergrößerung des Grundkörpers.

Ein nach innen überstehender Teil des Abzweiges kann nur mit dem Anteil der Länge $l_{A2} \leq 0,5 e_A$ nach Gl. (12) als tragend in die Rechnung einbezogen werden.

Bei ein- bzw. angeschweißten Stutzen ist ein Wanddickenverhältnis s_{A0}/s_V bis 2 zulässig für $d_{Ai} \leq 50$ mm. Dies gilt auch für Abzweige mit $d_{Ai} > 50$ mm, sofern das Verhältnis $d_{Ai}/r_{Wi} \leq 0,4$ ist. Bei Abzweigen mit $d_{Ai} > 50$ mm und einem Verhältnis $d_{Ai}/r_{Wi} > 0,4$ soll das Verhältnis s_{A0}/s_V den Wert 1 nicht überschreiten. Diese Bedingungen gelten nicht für Besichtigungs- und Befahröffnungen.

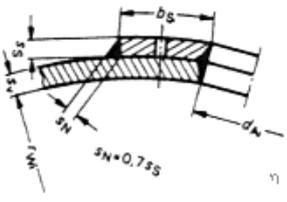
Allgemein ist auf sanfte Übergänge besonderer Wert zu legen. Wanddickenübergänge sind unter einem Winkel $\leq 30^\circ$ auszuführen. Bei Abzweigen soll die zylindrische Länge bis zur Schweißnaht $l_{A0} \geq s_{Ae}$ sein, siehe [Bilder 4 f](#) und [14](#).

(3) durch scheibenförmige Verstärkungen. Diese Ausführungsarten dürfen nur bis zu Berechnungstemperaturen ≤ 250 °C angewendet werden. Scheibenförmige Verstärkungen müssen gut an den Grundkörper angepaßt sein. Ihre tragende Breite darf höchstens mit $b_S = e_G$ nach Gl. (11) eingesetzt werden. Die Dicke s_S solcher Verstärkungen darf nicht größer sein als die ausgeführte Wanddicke s_e des Grundkörpers beträgt. Gegen Biegemomente, die an einem am Ausschnitt angesetzten Abzweig angreifen, sind solche Verstärkungen wenig wirksam.

Ausschnittverstärkungen durch innen aufgeschweißte Scheiben sind nicht zulässig.

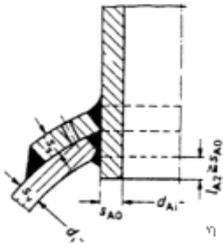
3.5. Die unterschiedliche Wirksamkeit der Verstärkungen ist gemäß dem Bewertungsfaktor f_1 nach Tafel 3 in der Rechnung zu berücksichtigen.

Tafel 3: Bewertungsfaktoren f_1 bei Kugelschalen mit scheibenförmiger Verstärkung von Ausschnitten

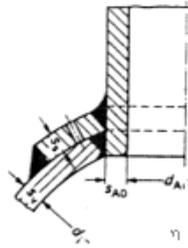
Ausführungsform (nur schematische Darstellung)	Voraussetzungen	Bewertungs- faktor f_1
1. Ausschnitt scheibenförmiger Verstärkung	1. $\varrho \leq 250$ °C 2. Scheiben am Grundkörper formschlüssig angepaßt	0,7
	1. $\varrho \leq 250$ °C 2. Scheiben am Grundkörper formschlüssig angepaßt 3. durchgeschweißt 4. Abzweigüberstand l_{A2}	4.1 $\geq s_{A0}$ (Ausführung a) oder 4.2 $< s_{A0}$ (Ausführung b)
1. Ausschnitt mit Scheibenförmiger Verstärkung und durchgestecktem und durchgeschweißtem Abzweig		0,8 0,7

Ausführungsform (nur schematische Darstellung)	Voraussetzungen	Bewertungs- faktor f1
---	-----------------	--------------------------

Ausführung a



Ausführung b



3.6. Bei elliptischen Ausschnitten für Befahr- und Besichtigungsöffnungen wird vorausgesetzt, daß das Verhältnis von großer zu kleiner Achse den Wert 1,5 nicht übersteigt. Bei elliptischen Ausschnitten gilt als Berechnungsdurchmesser die große Achse des Ausschnittes.

3.7. Das folgende Berechnungsverfahren setzt Übergänge mit weitgehend kerbfreier Oberfläche [\(3\)](#) voraus. Kanten müssen abgerundet sein.

3.8. Ausschnitte sollen ausreichenden Abstand von den Schweißnähten des Grundkörpers haben, sowohl von den Längsnähten (Meridiannähte) als auch von den Rundnähten (Breitenkreisnähte). Der Abstand ist ausreichend, wenn der äußere Rand eines Abzweiges oder einer aufgeschweißten Verstärkung bei einer Grundkörperwanddicke $s_v \leq 25$ mm einen Abstand von $2 \cdot s_v$ und bei $s_v > 25$ mm von mindestens 50 mm vom Rand der Schweißnaht hat.

Muß dieser Abstand aus konstruktiven Gründen unterschritten werden, so ist dies nur zulässig bei Schweißnähten, die im Einflußbereich des Ausschnitts zerstörungsfrei geprüft werden und dabei die Forderung für $v_N = 1$ erfüllen. Arbeitsprüfungen werden nicht gefordert. Weiterhin soll die Schweißnahtdecklage im Gebiet des Ausschnittes kerbfrei überschlifren sein. Längs- und Rundnähte werden in diesem Falle hinsichtlich des Schweißnahtfaktors v_N gleich behandelt.

Fußnoten

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

(2) Amtl. Anm.: Schweißnähte gelten als weitgehend kerbfrei, wenn sie frei von Einbrand- und Wurzelkerben sind. Muldenförmige flache Anschmelzungen fallen nicht unter den Begriff Einbrandkerbe.

(3) Amtl. Anm.: Schweißnähte gelten als weitgehend kerbfrei, wenn sie frei von Einbrand- und Wurzelkerben sind. Muldenförmige flache Anschmelzungen fallen nicht unter den Begriff Einbrandkerbe.