



**Berichtigung zu
KTA 3101.3 (2015–11)
Auslegung der Reaktorkerne von Druck- und Siedewasserreaktoren;
Teil 3: Mechanische und thermische Auslegung**

Die Regel KTA 3101.3, Fassung 2015-11 (BAAnz AT 08.01.2016 B4), ist wie folgt zu berichtigen:

1 Berichtigung von Tabelle B 4-1

Tabelle B 4-1 wird in der Spalte „Brennelementstruktur – austenitischer Stahl (geschmiedet oder Feinguss), Nickelbasislegierung“ wie folgt berichtigt:

1.1 In der Zeile „Pm“ wird das Wort „Guss“ durch „Feinguss“ ersetzt.

1.2 In der Zeile „Pm+Pb+Q“ wird unterhalb des bisherigen Textes folgender Text ergänzt:

Feinguss:

$$S_3 = 4,0 S_1$$

1.3 In der letzten Zeile (Fußnotentexte) wird der Text zu Fußnote 1 um folgenden erläuternden Text redaktionell ergänzt:

S_m wird in Abschnitt B 2.4 verwendet

$S_m = S_3/3$ für alle betrachteten Werkstoffe außer austenitischen Feinguss

$S_m = S_3/4$ für austenitischen Feinguss

Die Berichtigungen und redaktionellen Ergänzungen der Tabelle B 4-1 dienen der besseren Verständlichkeit des Regeltextes und des Textes des Anhangs B und vereinheitlichen die verwendeten Begriffe in der Spalten-Überschrift und im zugehörigen Text in der Tabelle.

2 Berichtigung von Abschnitt B-5

Abschnitt B-5 wird wie folgt berichtigt bzw. redaktionell ergänzt:

2.1 Im ersten Satz unterhalb der Abschnittsüberschrift „B 5 Ermüdungskurven“ wird der Text „B 5.1 bis B 5.3“ durch „Bild B 5.1 bis Bild B 5.3“ ersetzt und das Symbol „ n_i “ durch „ \hat{n}_i “ ersetzt.

2.2 Unterhalb der Abschnittsüberschrift „B 5 Ermüdungskurven“ wird nach dem ersten Satz ein zweiter Satz eingefügt: „Die Ermüdungskurven Bild B 5.4 und Bild B 5.5 stammen aus [7]. Die genauen und verbindlichen Werte für den Zusammenhang zwischen S_a und \hat{n}_i sind in Abschnitt B 5.6 angegeben.“

2.3 Die Tabellen-Unterschrift zu Bild 5-5 wird um eine Fußnote zu dem Wort „bestrahltes“ ergänzt und lautet wie folgt: Bild B 5-5: Ermüdungskurven für bestrahltes¹⁾ Zircaloy- 2, 3 und 4 für Temperaturen zwischen 20 °C und 315 °C

¹⁾ Die Bestrahlung erfolgte unter DWR-Bedingungen bis zu einer Fluenz schneller Neutronen von $5,5 \cdot 10^{21}$ n/cm².

2.4 Es wird ein neuer Abschnitt B 5.6 „Tabellenwerte und Berechnungsvorschrift für die Ermüdungskurven für unbestrahltes und bestrahltes Zircaloy-2, 3, und 4“ auf einer neu eingefügten Seite redaktionell ergänzt. Die neu eingefügte Seite enthält keine neuen Anforderungen oder Grenzwerte, sondern gibt lediglich die genauen Tabellenwerte für die bereits in der Regel KTA 3101.3 (Fassung 2015-11) vorhandenen Ermüdungskurven Bild B 5.4 und Bild B 5.5 in textlicher Form an:



B 5.6 Tabellenwerte und Berechnungsvorschrift für die Ermüdungskurven für unbestrahltes und bestrahltes Zirkaloy- 2, 3, und 4

		Zulässige halbe Vergleichsspannungsschwingbreite S_a in N/mm ² bei zulässiger Lastspielzahl \hat{n}																	
		1·10 ¹	2·10 ¹	5·10 ¹	1·10 ²	2·10 ²	5·10 ²	1·10 ³	2·10 ³	5·10 ³	6,8·10 ³	1·10 ⁴	1,5·10 ⁴	2·10 ⁴	5·10 ⁴	1·10 ⁵	2·10 ⁵	5·10 ⁵	1·10 ⁶
Bild 5-4	unkorrigiert	949,0	719,0	516,0	418,0	342,6	269,6	228,0	195,4	162,1	-	140,8	-	126,9	112,2	104,3	99,1	95,1	93,8
	korrigiert für die maximale Mittelspannung	949,0	719,0	516,0	418,0	342,6	269,6	228,0	195,4	162,1	-	140,8	130,0	113,4	84,2	72,4	64,5	58,1	55,3
Bild 5-5	unkorrigiert	613,0	490,0	379,5	316,0	263,5	213,0	181,5	157,3	135,6	-	122,2	-	112,5	104,6	100,7	98,1	95,6	94
	korrigiert für die maximale Mittelspannung	613,0	490,0	379,5	316,0	263,5	213,0	181,5	157,3	135,6	129,1	110,9	-	90,2	74,8	67,6	62,0	57,5	54,0

(1) Die Stützpunkte bei $\hat{n} = 6,8 \cdot 10^3$ und $\hat{n} = 1,5 \cdot 10^4$ wurden zwecks genauerer Darstellung des Kurvenverlaufs zusätzlich angegeben.
(2) Zwischen den Tabellenwerten darf bei doppeltlogarithmischer Darstellung linear interpoliert werden (im doppeltlogarithmischen Diagramm: Geradenstücke zwischen den Stützpunkten). Ist für einen gegebenen Wert $S_a = S$ die zugehörige Lastspielzahl \hat{n} zu ermitteln, dann geschieht dies mit Hilfe der benachbarten Stützwerte $S_j < S < S_i$ und $\hat{n}_j > \hat{n} > \hat{n}_i$ wie folgt:

$$\hat{n} / \hat{n}_i = (\hat{n}_j / \hat{n}_i)^{\log \frac{S_i}{S} / \log \frac{S_i}{S_j}}$$

Beispiel: gegeben: Zirkaloy 4, unbestrahlt (Bild 5-4), $S_a = S = 180 \text{ N/mm}^2$
daraus folgt: $S_i = 195,4 \text{ N/mm}^2$, $S_j = 162,1 \text{ N/mm}^2$, $\hat{n}_i = 2 \cdot 10^3$, $\hat{n}_j = 5 \cdot 10^3$
 $\hat{n} / 2000 = (5000 / 2000)^{\log \frac{195,4}{180} / \log \frac{195,4}{162,1}}$
 $\hat{n} = 2991$

Tabelle B-1: Wertetabelle für die zulässige halbe Vergleichsspannungsschwingbreite S_a für die Ermüdungskurven aus Bild B 5-4 (unbestrahltes Zirkaloy-2, 3 und 4) und Bild B 5-5 (bestrahltes ¹⁾ Zirkaloy-2, 3 und 4)

¹⁾ Die Bestrahlung erfolgte unter DWR-Bedingungen bis zu einer Fluenz schneller Neutronen von $5,5 \cdot 10^{21} \text{ n/cm}^2$

Die Berichtigungen des Abschnitts B-5 sind rein redaktionelle Ergänzungen der bereits vorhandenen Anforderungen und Grenzwerte, welche zum Ziel haben, die Anwendbarkeit der Regel KTA 3101.3 (Fassung 2015-11) zu verbessern. Sie betreffen ausschließlich die Ermüdungskurven Bild B 5.4 und Bild B 5.5. Die im neuen Abschnitt B 5.6 angegebene Berechnungsvorschrift entspricht der Berechnungsvorschrift für die Ermüdungskurven Bild B 5.1 bis Bild B 5.3, die aus KTA 3201.2 übernommen wurden.

3 Berichtigung von Anhang C

Das Literaturverzeichnis wird um einen neuen Eintrag [7] wie folgt redaktionell ergänzt:

[7] W.J.O'Donnel and B.F.Langer: Fatigue design basis for Zircaloy Components, Nuclear Science and Engineering: 20, 1-12 (1964)

Bonn, den 19. Januar 2017
RS I 5

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Im Auftrag
Sperling