

Thomas Ummenhofer, Peter Knödel, Sven Nagel

**Vergleichsberechnungen zu  
stehenden zylindrischen  
Tankbauwerken**

**T 3381**

T 3381

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2021

ISBN 978-3-7388-0621-2

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

## **ABSCHLUSSBERICHT**

**161502 a**

**Vergleichsberechnungen zu stehenden zylindrischen Tankbauwerken**

**DIBt Geschäftszeichen: P52-5-19.82-1996/16**

Projektförderer: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)  
Kolonnenstr. 30 B  
10829 Berlin

Antragsteller: Thomas Ummenhofer, Prof. Dr.-Ing.  
Ordinarius für Stahl- und Leichtbau  
+49 721 608 42205  
Thomas.ummehofer@kit.edu

Institut: Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine,  
Kaiserstr. 12, D-76131 Karlsruhe

Förderzeitraum: 01.02.2017 - 31.10.2017

Ausgabedatum: 05.12.2019

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Berichtsverlauf	4
2	Ausgangspunkt und Ziel	5
3	Vorgehen	6
4	Begleitdokumente	7
4.1	Standsicherheitsnachweise nach EN 1993-4-2	7
4.2	Standsicherheitsnachweise nach DIN 4119	7
4.3	Hintergrund zu den Standsicherheitsnachweisen	7
4.4	Kommentierte Version der EN 1993-4-2	8
4.5	Vorschlag für eine Anlage zur M-VVTB, basierend auf EN 1993-4-2	8
5	Untersuchungstanks	8
5.1	Klein	9
5.2	Mittel	9
5.3	Groß	10
6	Vergleich EN 1993-4-2 mit DIN 4119	11
6.1	Anwendungsbereich	11
6.2	Einwirkungen	12
6.3	Bemessung des Mantels – LS 1	18
6.4	Bemessung des Mantels – LS 3	20
6.5	Steifen	40
6.6	Verankerung	41
6.7	Öffnungen	44
6.8	Bodenblech	46
7	Beurteilung des „vereinfachten Verfahrens“ nach Kapitel 11	48
7.1	Allgemeine Kommentare zum vereinfachten Verfahren	48
7.2	Bemessung des Mantelblechs – Abs. 11.3.1	49
7.3	Ringsteife – Abs. 11.3.2	49
7.4	Verankerung – Abs. 11.5	51
7.5	Dach – Abs. 11.2	52
7.6	Öffnungen – Abs. 11.3.3	54
7.7	Boden – Abs. 11.4	54
8	Weitere Anmerkungen und Vorschläge	55

8.1	Tanks aus Aluminium	55
8.2	Umgang mit Setzungen EN 1993-4-2 [3] Abs. 1.1 (2)	55
8.3	Kopplung von Schadensfolgeklassen und Berechnungsansätzen	55
8.4	Schadensfolgeklassen (SFK)	56
8.5	Teilsicherheitsbeiwerte	61
8.6	Ausführungsklassen	61
8.7	Fehlersammlung	62
9	Vergleich EN 1993-4-2 und EN 14015, EN 14620	62
9.1	Verweise aus EN 14015 [8] auf EN 1993-4-2 [3]	62
9.2	Verweise aus EN 1993-4-2 [3] auf EN 14015 [8]	62
9.3	Anwendungsbereiche	63
9.4	DIN EN 14620-2:2006 [9, 51] Verweise auf 1993-4-2 [3] / 1993-1-6 [4]	64
9.5	Berücksichtigung von EN 14015	64
9.6	Berücksichtigung von EN 14620	65
10	Empfehlungen an die Bauaufsicht	66
11	Zusammenfassung	68
12	Literatur	69
13	Anlage	73
13.1	Beulen des Dachs	73
13.2	Setzungen	74