



# **Ermüdungsverhalten von Beton unter zyklischer Beanspruchung aus dem Betrieb von Windkraftanlagen**

**T 3305**

**T 3305**

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

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

© by Fraunhofer IRB Verlag

2014

ISBN 978-3-8167-9258-1

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)





6.2.5 Norwegische Normung (DNV-OS-C502)	88
6.2.6 Niederländische Normung (NEN 6723)	92
6.2.7 Nordamerikanische Normung (ACI 318-08)	94
6.2.8 Zusammenfassung und Gegenüberstellung der Regelwerke	94
6.3 Energetische Ansätze aus der Literatur	97
<b>7 Charakteristische Bereiche einer Windenergieanlage unter Ermüdung</b>	<b>105</b>
7.1 Allgemeines	105
7.2 Verankerungsbereich in Stahlbetonfundamenten	106
7.3 Verbindung zwischen Stahlsektion und Spannbetonsektion des Turms	109
<b>8 Finite-Elemente Berechnungen</b>	<b>111</b>
8.1 Allgemeines	111
8.2 Materialmodell	111
8.3 Turmverankerung mittels Fundamenteinbauteil	112
8.4 Turmverankerung mittels Ankerkorb	115
8.5 Verbindung zwischen Stahlsektion und Spannbetonsektion des Turms	116
8.6 Ausblick	118
<b>9 Rechnerische Ermüdungsnachweise</b>	<b>121</b>
9.1 Allgemeines	121
9.2 Turmverankerung mittels Fundamenteinbauteil	122
9.3 Turmverankerung mittels Ankerkorb	123
9.4 Verbindung zwischen Stahlsektion und Spannbetonsektion des Turms	127
<b>10 Forschungsbedarf</b>	<b>131</b>
10.1 Theoretische Untersuchungen	131
10.2 Experimentelle Untersuchungen	133
10.3 Numerische Untersuchungen	136
<b>11 Zusammenfassung</b>	<b>137</b>
<b>12 Verwendete Unterlagen</b>	<b>140</b>
12.1 Normen	140
12.2 Veröffentlichungen	141