

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	3
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe	11
4 Formelzeichen und Abkürzungen	19
4.1 Formelzeichen und Einheiten	19
4.2 Abkürzungen	21
5 Grundsätze.....	22
5.1 Allgemeines.....	22
5.2 Auslegungsmethoden	22
5.3 Sicherheitsklassen	22
5.4 Qualitätssicherung	22
5.5 Typschild der WEA.....	23
6 Externe Bedingungen.....	23
6.1 Allgemeines.....	23
6.2 WEA-Klassen	23
6.3 Windbedingungen	24
6.4 Sonstige Umweltbedingungen	32
6.5 Elektrische Netzbedingungen	34
7 Strukturauslegung	34
7.1 Allgemeines.....	34
7.2 Methodologie der Strukturauslegung.....	34
7.3 Lasten.....	34
7.4 Betriebsbedingungen und Auslegungslastfälle.....	35
7.5 Lastberechnungen	41
7.6 Teilsicherheitsbeiwerte.....	42
8 Betriebsführungs- und Sicherheitssystem	49
8.1 Allgemeines.....	49
8.2 Betriebsführungsfunktionen	49
8.3 Sicherheitsfunktionen.....	49
8.4 Bremssystem.....	50
9 Mechanische Systeme	51
9.1 Allgemeines.....	51
9.2 Montagefehler	51
9.3 Hydraulische oder pneumatische Systeme	51
9.4 Getriebe.....	52

	Seite
9.5 Giersystem	52
9.6 Blattverstellsystem.....	52
9.7 Mechanische Bremsen im Sicherheitssystem.....	52
9.8 Wälzlager.....	53
10 Elektrische Anlage.....	53
10.1 Allgemeines	53
10.2 Allgemeine Anforderungen an die elektrische Anlage	53
10.3 Schutzeinrichtungen.....	54
10.4 Trenneinrichtungen	54
10.5 Erdungssystem.....	54
10.6 Blitzschutz	54
10.7 Elektrische Leiter	54
10.8 Selbsterregung	54
10.9 Schutz vor elektromagnetischem Impuls durch Blitz	55
10.10 Netzverträglichkeit.....	55
10.11 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	55
11 Nachweis der strukturellen und elektrischen Eignung einer WEA für standortspezifische Bedingungen	55
11.1 Allgemeines	55
11.2 Nachweis der topographischen Komplexität des Standortes	56
11.3 Für den Nachweis benötigte Windbedingungen	56
11.4 Bewertung der Einflüsse vom Nachlauf benachbarter WEA.....	57
11.5 Bewertung sonstiger Umweltbedingungen.....	57
11.6 Bewertung der Erdbebenbedingungen	58
11.7 Bewertung der elektrischen Netzbedingungen	58
11.8 Bewertung der Bodenverhältnisse	59
11.9 Nachweis der Integrität der Konstruktion mit Bezug auf Winddaten.....	59
11.10 Nachweis der Integrität der Konstruktion durch Lastberechnungen mit Bezug auf standortspezifische Bedingungen	60
12 Installation, Endmontage und Errichtung	61
12.1 Allgemeines	61
12.2 Planung	62
12.3 Installationsbedingungen.....	62
12.4 Zugang zum Standort.....	62
12.5 Umweltbedingungen.....	62
12.6 Dokumentation	62
12.7 Annahme, Handhabung und Lagerung	63
12.8 Fundament/Verankerungssysteme	63
12.9 Endmontage der WEA.....	63
12.10 Errichtung der WEA.....	63

	Seite
12.11 Befestigungselemente und Halterungen.....	63
12.12 Krane, Hebezeuge und Hebevorrichtungen	63
13 Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung	64
13.1 Allgemeines.....	64
13.2 Anforderung an die Konstruktion für sicheren Betrieb, Inspektionen und Wartung.....	64
13.3 Anweisungen für die Inbetriebnahme	65
13.4 Handbuch für den Betreiber	65
13.5 Wartungshandbuch	67
Anhang A (normativ) Auslegungsparameter zur Beschreibung der WEA-Klasse S.....	68
Anhang B (informativ) Turbulenzmodelle	69
Anhang C (informativ) Nachweis der Erdbebenbelastung	74
Anhang D (informativ) Nachlauf und Windparkturbulenz.....	75
Anhang E (informativ) Vorhersage der Windverteilung für WEA-Standorte mit Messung-Korrelation- Vorhersage(Measure-Correlate-Predict – MCP)-Verfahren	78
Anhang F (informativ) Statistische Extrapolation von Lasten für den Tragfähigkeitsnachweis	80
Anhang G (informativ) Betriebsfestigkeitsberechnung mit der Miner-Regel mit Lastenextrapolation	88
Anhang H (informativ) Gleichzeitig auftretende Lasten	93
Literaturhinweise	96
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	98
Bild 1a – Standardabweichung der Turbulenz für das normale Turbulenzmodell (NTM).....	27
Bild 1b – Turbulenzintensität des normalen Turbulenzmodells (NTM)	27
Bild 2 – Beispiel einer extremen Betriebsbö	29
Bild 3 – Beispiel des Verlaufes der extremen Windrichtungsänderung	30
Bild 4 – Beispiel des Zeitverlaufes der extremen Windrichtungsänderung.....	30
Bild 5 – Beispiel der Amplitude einer extremen kohärenten Bö für ECD	30
Bild 6 – Richtungsänderung für ECD	31
Bild 7 – Beispiel des Zeitverlaufes der Richtungsänderung.....	31
Bild 8 – Beispiel eines extremen positiven und negativen vertikalen Windgradienten, Windprofil vor Beginn ($t = 0$, gestrichelt) und bei maximalem Gradienten ($t = 6$ s, durchgezogen)	32
Bild 9 – Beispiel des Zeitverlaufes der Windgeschwindigkeit am oberen und unteren Punkt des Rotors zur Darstellung des transienten positiven Windgradienten.....	32
Bild D.1 – Anordnung innerhalb eines Windparks mit mehr als zwei Reihen	77
Tabelle 1 – Grundparameter für WEA-Klassen.....	24
Tabelle 2 – Auslegungslastfälle.....	37
Tabelle 3 – Teilsicherheitsbeiwerte für die Lasten γ_f	45
Tabelle 5 – Geforderte Mindest-Sicherheitsbeiwerte S_H und S_F für das Giersystem	52
Tabelle 4 – Bewertung von komplexem Gelände	56
Tabelle B.1 – Spektrale Parameter der Turbulenz für das Kaimal-Modell.....	73

	Seite
Tabelle D.1 – Anzahl zu berücksichtigender nächster WEA.....	76
Tabelle F.1 – Parameter, die zur Ermittlung von Vertrauensbereichen auf der Basis der Binominalverteilung notwendig sind	85
Tabelle F.2 – Überschreitenswahrscheinlichkeiten der Kurzzeitbelastung als Funktion der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe für verschiedene WEA-Klassen zur Anwendung mit dem IFORM-Verfahren.....	87
Tabelle H.1 – Matrix der extremen Belastung	93