

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	9
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	16
4.1 Formelzeichen und Einheiten	16
4.2 Abkürzungen.....	18
5 Grundsätze	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Auslegungsmethoden	19
5.3 Sicherheitsklassen.....	19
5.4 Qualitätssicherung	19
5.5 Typschild der WEA	20
6 Externe Bedingungen	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 WEA-Klassen.....	20
6.3 Windbedingungen.....	22
6.4 Sonstige Umweltbedingungen.....	29
6.5 Elektrische Netzbedingungen.....	31
7 Strukturauslegung.....	31
7.1 Allgemeines	31
7.2 Methodologie der Strukturauslegung.....	31
7.3 Lasten	31
7.4 Betriebsbedingungen und Auslegungslastfälle	32
7.5 Lastberechnungen	37
7.6 Teilsicherheitsbeiwerte	38
8 Betriebsführungs- und Sicherheitssystem	43
8.1 Allgemeines	43
8.2 Betriebsführungsfunktionen.....	43
8.3 Sicherheitsfunktionen	44
8.4 Bremssystem	45
9 Mechanische Systeme.....	45
9.1 Allgemeines	45
9.2 Montagefehler	46
9.3 Hydraulische oder pneumatische Systeme	46
9.4 Getriebe	46
9.5 Giersystem.....	46

	Seite	
9.6	Blattverstellsystem.....	47
9.7	Mechanische Bremsen im Sicherheitssystem.....	47
9.8	Wälzlager.....	47
10	Elektrische Anlage.....	47
10.1	Allgemeines	47
10.2	Allgemeine Anforderungen an die elektrische Anlage	48
10.3	Schutzeinrichtungen.....	48
10.4	Trenneinrichtungen.....	48
10.5	Erdungssystem.....	48
10.6	Blitzschutz	48
10.7	Elektrische Leiter	48
10.8	Selbsterregung	49
10.9	Schutz vor elektromagnetischem Impuls durch Blitz.....	49
10.10	Netzverträglichkeit.....	49
10.11	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	49
11	Nachweis der strukturellen und elektrischen Eignung einer WEA für standortspezifische Bedingungen	49
11.1	Allgemeines	49
11.2	Nachweis der topographischen Komplexität des Standortes.....	50
11.3	Für den Nachweis benötigte Windbedingungen	50
11.4	Bewertung der Einflüsse vom Nachlauf benachbarter WEA.....	51
11.5	Bewertung sonstiger Umweltbedingungen.....	51
11.6	Bewertung der Erdbebenbedingungen	52
11.7	Bewertung der elektrischen Netzbedingungen	53
11.8	Bewertung der Bodenverhältnisse	53
11.9	Nachweis der Integrität der Konstruktion mit Bezug auf Winddaten.....	53
11.10	Nachweis der Integrität der Konstruktion durch Lastberechnungen mit Bezug auf standortspezifische Bedingungen	54
12	Installation, Endmontage und Errichtung	55
12.1	Allgemeines	55
12.2	Planung.....	55
12.3	Installationsbedingungen.....	56
12.4	Zugang zum Standort.....	56
12.5	Umweltbedingungen.....	56
12.6	Dokumentation	56
12.7	Annahme, Handhabung und Lagerung	56
12.8	Fundament/Verankerungssysteme	57
12.9	Endmontage der WEA.....	57
12.10	Errichtung der WEA.....	57
12.11	Befestigungselemente und Halterungen	57

	Seite
12.12 Krane, Hebezeuge und Hebevorrichtungen	57
13 Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung.....	57
13.1 Allgemeines	57
13.2 Anforderung an die Konstruktion für sicheren Betrieb, Inspektionen und Wartung	58
13.3 Anweisungen für die Inbetriebnahme	58
13.4 Handbuch für den Betreiber.....	59
13.5 Wartungshandbuch.....	61
Anhang A (normativ) Auslegungsparameter zur Beschreibung der WEA-Klasse S	62
Anhang B (informativ) Turbulenzmodelle	63
Anhang C (informativ) Nachweis der Erdbebenbelastung.....	68
Anhang D (informativ) Nachlauf und Windparkturbulenz	69
Anhang E (informativ) Vorhersage der Windverteilung für WEA-Standorte mit Messung-Korrelation- Vorhersage(Measure-Correlate-Predict – MCP)-Verfahren.....	71
Anhang F (informativ) Statistische Extrapolation von Lasten für den Tragfähigkeitsnachweis.....	73
Anhang G (informativ) Betriebsfestigkeitsberechnung mit der Miner-Regel mit Lastenextrapolation.....	76
Literaturhinweise	81
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	83
Bild 1a – Standardabweichung der Turbulenz für das normale Turbulenzmodell (NTM)	24
Bild 1b – Turbulenzintensität des normalen Turbulenzmodells (NTM).....	24
Bild 2 – Beispiel einer extremen Betriebsbö	26
Bild 3 – Beispiel des Verlaufes der extremen Windrichtungsänderung.....	27
Bild 4 – Beispiel des Zeitverlaufes der extremen Windrichtungsänderung	27
Bild 5 – Beispiel der Amplitude einer extremen kohärenten Bö für ECD.....	27
Bild 6 – Richtungsänderung für ECD.....	28
Bild 7 – Beispiel des Zeitverlaufes der Richtungsänderung	28
Bild 8 – Beispiel eines extremen positiven und negativen vertikalen Windgradienten, Windprofil vor Beginn ($t = 0$, gestrichelt) und bei maximalem Gradienten ($t = 6$ s, durchgezogen).....	29
Bild 9 – Beispiel des Zeitverlaufes der Windgeschwindigkeit am oberen und unteren Punkt des Rotors zur Darstellung des transienten positiven Windgradienten	29
Bild D.1 – Windparkanordnung innerhalb eines Windparks mit mehr als 2 Reihen.....	70
Bild F.1 – Überschreitenswahrscheinlichkeit der größten Blattbiegebelastung in Schlagrichtung in 10 min (normalisiert mit der mittleren Biegebelastung bei Nennwindgeschwindigkeit)	75
Tabelle 1 – Grundparameter für WEA-Klassen	21
Tabelle 2 – Auslegungslastfälle	33
Tabelle 3 – Teilsicherheitsbeiwerte für die Lasten γ_f	40
Tabelle 4 – Bewertung von komplexem Gelände	50
Tabelle B.1 – Spektrale Parameter der Turbulenz für das Kaimal-Modell	67