

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Einheiten	11
5 Verfahrensbeschreibung	12
6 Messgeräte	13
6.1 Akustische Messgeräte	13
6.1.1 Allgemeines	13
6.1.2 Geräte zur Bestimmung des A-bewerteten äquivalenten Dauerschalldruckpegels	13
6.1.3 Geräte zur Bestimmung der A-bewerteten Terzspektren	13
6.1.4 Geräte zur Bestimmung der Schmalbandspektren	13
6.1.5 Mikrofon mit Messplatte und Windschirm	13
6.1.6 Akustischer Kalibrator	15
6.1.7 Datenaufnahme- und -wiedergabesysteme	15
6.2 Nicht-akustische Messgeräte	15
6.2.1 Allgemeines	15
6.2.2 Anemometer	15
6.2.3 Elektrischer Wirkleistungsumformer	16
6.2.4 Sonstige Messgeräte	16
6.3 Rückführbare Kalibrierung	16
7 Akustische Messungen und Durchführung der Messungen	16
7.1 Messpunkte für akustische Messungen	16
7.2 Akustische Messungen	19
7.2.1 Allgemeines	19
7.2.2 Anforderungen an die akustischen Messungen	19
7.2.3 A-bewerteter Schalldruckpegel	20
7.2.4 A-bewertete Terzbandmessungen	20
7.2.5 A-bewertete Schmalbandmessungen	20
7.2.6 Wahlfreie akustische Messungen an den Messpunkten 2, 3 und 4	20
7.2.7 Weitere wahlfreie Messungen	20
8 Nicht-akustische Messungen	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Messungen der Windgeschwindigkeit	21
8.2.1 Bestimmung der Windgeschwindigkeit während des Betriebs der WEA	21
8.2.2 Windgeschwindigkeitsmessungen während Fremdgeräuschmessungen	22

	Seite
8.3	Mitwindrichtung..... 23
8.4	Andere atmosphärische Bedingungen 23
8.5	Rotordrehzahl und Messung des Blatteinstellungswinkels 23
9	Datenverarbeitungsverfahren 23
9.1	Allgemeine Verfahrensweise für Schallleistungspegel und Terzbandpegel 23
9.2	Berechnung der Schalldruckpegel 26
9.2.1	Allgemeines 26
9.2.2	Berechnung der mittleren Schallspektren und der Messunsicherheit je Bin..... 26
9.2.3	Berechnung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Messunsicherheit je Bin..... 27
9.2.4	Berechnung der Schallpegel bei den Mittenwerten der Bins einschließlich Messunsicherheit..... 29
9.3	Immissionsrelevante Schallleistungspegel..... 30
9.4	Immissionsrelevante Schallleistungspegel bezogen auf die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 31
9.5	Tonale Wahrnehmbarkeit 31
9.5.1	Allgemeine Vorgehensweise für die Tonhaltigkeit 31
9.5.2	Identifizierung möglicher Töne 33
9.5.3	Klassifizierung der Spektrallinien innerhalb der kritischen Bandbreite 33
9.5.4	Identifizierter Ton..... 36
9.5.5	Bestimmung des Tonpegels..... 36
9.5.6	Bestimmung des Pegels des maskierenden Geräusches 36
9.5.7	Bestimmung der Tonhaltigkeit..... 36
9.5.8	Bestimmung der Wahrnehmbarkeit..... 37
9.5.9	Fremdgeräusch 37
10	Angaben im Bericht 38
10.1	Allgemeines 38
10.2	Beschreibung der Windenergieanlage 38
10.3	Merkmale der Umgebung 39
10.4	Messgeräte..... 39
10.5	Akustische Daten..... 39
10.6	Nicht-akustische Daten..... 40
10.7	Messunsicherheit..... 40
Anhang A (informativ) Weitere mögliche Charakteristiken der Geräuschabstrahlung von WEA und ihre Quantifizierung 41	
Anhang B (informativ) Bewertung der Turbulenzintensität..... 43	
Anhang C (informativ) Bewertung der Messunsicherheit 44	
Anhang D (informativ) Effektive Rauigkeitslänge 46	
Anhang E (informativ) Beschreibung eines zweiten Windschirmes 48	
Anhang F (normativ) Kleine Windenergieanlagen..... 53	
Anhang G (informativ) Luftabsorption..... 57	

	Seite
Literaturhinweise	59
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	60
 Bilder	
Bild 1 – Anordnung des Mikrofons	14
Bild 2 – Foto des Mikrofons und der Messplatte	15
Bild 3 – Standardmuster für Mikrofonmesspunkte (Draufsicht).....	17
Bild 4 – Darstellung zu den Definitionen von R_0 und des schrägen Abstandes R_1	18
Bild 5 – Zulässige Position des Messmastes (schattierter Bereich)	21
Bild 6 – Flussdiagramm für das Datenverarbeitungsverfahren	25
Bild 7 – Flussdiagramm für die Bestimmung der tonalen Wahrnehmbarkeit für jedes Windgeschwindigkeits-Bin	32
Bild 8 – Darstellung des Pegels $L_{70\%}$ im kritischen Frequenzband	34
Bild 9 – Darstellung der Linien unterhalb des Kriteriums $L_{70\%}$ zuzüglich 6 dB	35
Bild 10 – Darstellung des Pegels $L_{pn,avg}$ und der als „maskierend“ klassifizierten Linien	35
Bild 11 – Darstellung der Klassifizierung aller Spektrallinien	36
Bild E.1 – Beispiel 1 für einen zweiten Windschirm	49
Bild E.2 – Beispiel 2 für einen zweiten Windschirm	50
Bild E.3 – Beispiel für die in Tabelle E.1 dargestellte Einfügungsdämpfung	52
Bild F.1 – Zulässiger Bereich für den Standort des Windmessmastes als Funktion von β - Draufsicht	54
Bild F.2 – Beispiel für eine Schallimmissionskarte	56
Bild G.1 – Beispiel eines Terzspektrums.....	58
 Tabellen	
Tabelle C.1 – Beispiele möglicher Werte für Unsicherheitskomponenten Typ B, welche relevant sind für den immissionsrelevanten Schalleistungspegel	45
Tabelle C.2 – Beispiele möglicher Werte für Unsicherheitskomponenten Typ B für die Bestimmung der Windgeschwindigkeit, welche relevant sind für den immissionsrelevanten Schalleistungspegel	45
Tabelle D.1 – Rauigkeitslänge	46
Tabelle E.1 – Beispiel für die Aufzeichnung der Einfügungsdämpfung	51