

# Klimatische Auslegungsbedingungen

## SG 6.6-170

Dokumenten-ID / Revision	Datum (yyyy-mm-dd)	Sprache
D2849979/004	2023-05-26	DE

Original oder Übersetzung von
OTH-Product Customer Documentation

Dateiname
D2849979_004-SGRE ON SG 6.6-170 Klimatische Auslegungsbedingungen.docx

Änderungsübersicht (Revision / Änderungsbeschreibung)	
001	Erste Version. Übersetzung der englischen Version.
002	Aktualisierung auf die Betriebsbedingungen der beauftragten DIBt-Prüfbescheide.
003	Fußnote bei Maximaltemperatur hinzugefügt. Standardabweichung & WEA Abstände gelöscht.
004	185 m Nabenhöhe aufgenommen.

### Haftungsausschluss und Verwendungsbeschränkung

Soweit gesetzlich zulässig, übernehmen die Siemens Gamesa Renewable Energy A/S sowie sonstige verbundene Unternehmen der Siemens Gamesa Gruppe, einschließlich der Siemens Gamesa Renewable Energy S.A. und deren Tochterunternehmen, (nachfolgend „SGRE“) keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklich noch implizit, im Hinblick auf die Verwendung bzw. Verwendungstauglichkeit dieses Dokuments oder von Teilen hiervon für andere Zwecke als dem bestimmungsmäßigen Gebrauch. In keinem Fall haftet SGRE für Schäden, einschließlich aller direkten, indirekten oder Folgeschäden, die sich aus dem Gebrauch bzw. der Gebrauchsuntauglichkeit dieses Dokuments sowie allen Begleitmaterials oder der in diesem Dokument enthaltenen oder hiervon abgeleiteten Angaben oder Informationen ergeben. Soweit dieses Dokument oder andere Begleitmaterialien Bestandteile eines Vertrages mit SGRE werden, richtet sich die Haftung von SGRE nach den Bestimmungen dieses Vertrages. Dieses Dokument wurde vor seiner Veröffentlichung einer umfassenden technischen Überprüfung unterzogen. Ferner überprüft SGRE das Dokument in regelmäßigen Abständen, wobei sachdienliche Anpassungen in nachfolgenden Auflagen aufgenommen werden. Dieses Dokument ist und verbleibt geistiges Eigentum von SGRE. SGRE behält sich das Recht vor, das Dokument auch ohne vorherige Anzeige von Zeit zu Zeit anzupassen.

### Inhalt

1. Klimatische Auslegungsbedingungen.....	2
---	---

# 1. Klimatische Auslegungsbedingungen

Die klimatischen Auslegungsbedingungen gelten als verbindliche Bedingungen für den Betrieb der Windenergieanlage des Typen SG 6.6-170 ohne zusätzliche Designprüfung. Der Einsatz der Windenergieanlage unter schwereren Umgebungsbedingungen kann je nach den allgemeinen Umständen möglich sein.

Die hier angeführten Referenzen zu IEC- und ISO-Normen und der DIBt-Richtlinie sind ausführlich im Dokument „Richtlinien und Normen“ beschrieben.

Die in der Tabelle genannte Design-Lebensdauer bezieht sich lediglich auf die Ermüdungslastanalyse entsprechend der aufgeführten IEC-Norm bzw. DIBt-Richtlinie. Für die tatsächliche Design-Lebensdauer ist keine Gewährleistung oder Beschaffenheitsgarantie im Sinne der §§ 443, 444, 639 BGB vereinbart. Es wird insbesondere keine bestimmte Design-Lebensdauer zugesagt oder garantiert. Weiterführende Informationen können dem Dokument „Design Lifetime of Wind Turbine Components“ entnommen werden.

				115 m NH	165 m NH		185 m NH
Kategorie	ID	Beschreibung	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert
<b>0. Entwurfslebensdauer</b>	0.1	Entwurfslebensdauerdefinition	-	DIBt 2012 <sup>1</sup>	DIBt 2012 <sup>1</sup>	IEC 61400-1 <sup>2</sup>	DIBt 2012 <sup>1</sup>
	0.2	Entwurfslebensdauer	Jahre	25	25	25	25
<b>1. Wind, Betrieb</b>	1.1	Winddefinitionen	-	DIBt 2012 <sup>1</sup>	DIBt 2012 <sup>1</sup>	IEC 61400-1 <sup>2</sup>	DIBt 2012 <sup>1</sup>
	1.2	DIBt Windzone (WZ) oder IEC Klasse	-	WZ S	WZ S	S	WZ S
	1.3	Mittlere Luftdichte, $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1,240	1,225	1,250	1,225
	1.4	Mittlere Windgeschwindigkeit, $V_{ave}$	m/s	7,5	7,5	7,38	7,8
	1.5	Weibull-Skalierungsfaktor, A	m/s	8,46	8,46	8,30	8,80
	1.6	Weibull-Formfaktor, k	-	2,00	2,00	2,64	2,00
	1.7	Höhenexponent, $\alpha$	-	0,27	0,27	0,36	0,27
	1.8	Mittlere Turbulenzintensität bei 15 m/s, $I_{ref}$	-	siehe Tabelle 1	siehe Tabelle 1	0,16	0,16
	1.9	Turbulenzkategorie	-	S	S	A	A
	1.11	Maximale Schräganströmung	Grad	8	8	8	8
<b>2. Wind, extrem</b>	2.1	Winddefinitionen	-	DIBt 2012 <sup>1</sup>	DIBt 2012 <sup>1</sup>	IEC 61400-1 <sup>2</sup>	DIBt 2012 <sup>1</sup>
	2.2	DIBt Geländekategorie (GK) / Windzone (WZ) oder IEC Klasse	-	GK S / WZ S	GK S / WZ S	II	GK S / WZ S <sup>3</sup>
	2.3	Luftdichte, $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1,225	1,225	1,225	1,225
	2.4	Referenzwindgeschwindigkeit im Durchschnitt über 10 min in Nabenhöhe, $V_{50}$	m/s	37,5	42,5	42,5	42,5
	2.5	Überlebenswindgeschwindigkeit (3-Sekunden-Böe) in Nabenhöhe, $V_{e50}$	m/s	52,5	59,5	59,5	59,5
	2.6	Maximales Potenzprofil in Nabenhöhe, $\alpha$	-	0,11	0,11	0,11	0,11
<b>3. Temperatur</b>	3.1	Temperaturdefinition	-	IEC 61400-1 <sup>2</sup>			
	3.2	Minimaltemperatur, Stillstand, $T_{min,s}$	°C	-30			

<sup>1</sup> Jeglicher Verweis auf DIBt 2012 bezieht sich auf „Richtlinie für Windenergieanlagen“, herausgegeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Version 2012, korrigierte Fassung März 2015

<sup>2</sup> Jeglicher Verweis auf IEC 61400-1 bezieht sich auf IEC 61400-1:2018, Ausg. 4.0.

<sup>3</sup> Deckt WZ 2 / GK II ab.

				115 m NH	165 m NH		185 m NH
Kategorie	ID	Beschreibung	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert
	3.3	Minimaltemperatur, Betrieb, $T_{min, o}$	°C	-20			
	3.4	Maximaltemperatur, Nennbetrieb, $T_{max, o}$	°C	40 <sup>4,5</sup>			
	3.5	Maximaltemperatur, Stillstand, $T_{max, s}$	°C	50			
<b>4. Korrosion</b>	4.1	Definition von Korrosivitätskategorien für atmosphärische Umgebungsbedingungen	-	ISO 12944-2			
	4.2	Innenraumumgebung Gondel (Korrosivitätskategorie)	-	C3-H			
	4.3	Äußere Umgebung (Korrosivitätskategorie)	-	C3-H			
<b>5. Blitzschutz</b>	5.1	Blitzschlagdefinition	-	IEC 61400-24:2010			
	5.2	Blitzschutzklasse (Lightning Protection Level, LPL)	-	LPL 1			
<b>6. Staub</b>	6.1	Staubdefinition	-	IEC 60721-3-4:1995			
	6.2	Betriebsumgebungsbedingungen	mg/m <sup>3</sup>	Durchschnittliche Staubkonzentration (95 % der Zeit) → 0,05 mg/m <sup>3</sup>			
	6.3	Partikelkonzentration	mg/m <sup>3</sup>	Höchste Staubkonzentration (95 % der Zeit) → 0,5 mg/m <sup>3</sup>			
<b>7. Hagel</b>	7.1	Maximaler Hagelkorndurchmesser	mm	20			
	7.2	Maximale Hagelfallgeschwindigkeit	m/s	20			
<b>8. Eis</b>	8.1	Eisdefinition	-	-			
	8.2	Eisbedingungen	Tage/Jahr	7			
<b>9. Sonnenstrahlung</b>	9.1	Definition der Sonnenstrahlung	-	IEC 61400-1			
	9.2	Intensität der Sonnenstrahlung	W/m <sup>2</sup>	1000			
<b>10. Feuchtigkeit</b>	10.1	Feuchtigkeitsdefinition	-	IEC 61400-1			
	10.2	Relative Luftfeuchte	%	Bis zu 95			
<b>11. Hindernisse</b>	11.1	Wenn die Höhe der Hindernisse, die sich innerhalb eines Umkreises von 500 m von einer der Windenergieanlagen befinden, 1/3 von (H – D/2, wobei H die Nabenhöhe und D der Durchmesser des Rotors ist) beträgt, können Einschränkungen zur Anwendung kommen. Weitere Informationen zur zulässigen Höhe von Hindernissen je nach Standort und Anlagentyp erhalten Sie bei Siemens Gamesa Renewable Energy.					
<b>12. Niederschlag<sup>6</sup></b>	12.1	Jährlicher Niederschlag	mm/Jahr	1100			

<sup>4</sup> Die maximale Leistung kann nach einer längeren Betriebsphase nahe der maximalen Leistung limitiert sein. Die Begrenzung hängt von Umgebungstemperatur und der Luftdichte ab wie detaillierter im Dokument „Verhalten der WEA bei hohen Temperaturen“ beschrieben.

<sup>5</sup> Wenn die Umgebungstemperatur 40 °C übersteigt, geht die Turbine in den erweiterten Betrieb über. Die Turbine schaltet erst ab, wenn die Temperaturschwellen der Komponenten überschritten werden. Der tatsächliche Turbinenstopp wird zwischen 42-45 °C erwartet.

<sup>6</sup> Die angegebene Niederschlagsmenge gilt für die Grundversion des standardmäßig aufgetragenen Rotorblattvorderkantenschutzes („Leading Edge Protection“). Für Standorte mit höherem Niederschlag und/oder einer verlängerten WEA-Laufzeit, empfiehlt es sich den optional erhältlichen, verstärkten Vorderkantenschutz zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Effektive Turbulenzintensität [%] für die Konfigurationen SG 6.6-170 auf 115 m und 165 m Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit [m/s]	NTM Effektive Turbulenzintensität [%]
	m = 10
3	40,2
4	34,5
5	33,9
6	32,4
7	30,5
8	28,5
9	25,7
10	22,7
11	19,9
12	17,8
13	16,4
14	15,6
15	14,9
16	14,3
17	13,9
18	13,5
19	13,2
20	13,0
21	12,6
22	12,4
23	12,2
24	12,1
25	11,9