

Prüfbericht zur Typenprüfung

**Windenergieanlage GE 5.5-158, Rotorblatt LM77.4P,
Hybridturm G20, NH 161 m,
DIBt Windzone S, Geländekategorie S**

- Flachgründung mit Auftrieb, D=25,00 m -

Prüfbericht Nr.:	T-7009/18 - 4 Rev. 4
Gegenstand der Prüfung:	Standsicherheit der Flachgründung mit Auftrieb für die oben genannte Windenergieanlage gemäß DIBt Richtlinie Fassung März 2015
Anlagenhersteller:	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 48499 Salzbergen Deutschland
Dokumentation:	grbv wind GmbH Expo Plaza 10 30539 Hannover Deutschland
	Max Bögl Wind AG Postfach 11 20 92301 Neumarkt Deutschland

Dieser Prüfbericht ersetzt nicht den Prüfbescheid zur Typenprüfung.

Der Prüfbericht umfasst 13 Seiten.

Revision	Datum	Änderungen
0	08.07.2019	Erstausgabe EDo
1	16.10.2019	- Erweiterung der Windbedingungen, hierzu: - Aufnahme der Anlagenkonfiguration Nr. 2 - Lastvergleichsdokument [1.2.8] ergänzt - Prüfbericht zum Turm [1.2.1] revidiert
2	18.10.2019	- Aufnahme der Anlagenkonfiguration Nr. 3 - Lastvergleichsdokument [1.2.3] ergänzt - Prüfbericht zum Turm [1.2.1] revidiert
3	29.11.2019	- Prüfbericht zum Turm [1.2.1] revidiert
4	10.01.2020	- Aufnahme der Anlagenkonfiguration Nr.4, hierzu: - Prüfbericht zum Turm [1.2.1] revidiert - Zugehörige Fundamentlasten [1.2.4] ergänzt - Lastvergleichsdokument [1.2.9] ergänzt Optimierung der Flachgründung, hierzu: - Nachtragsstatik [1.1.3] ergänzt - Neue Revision Schalplan [1.1.4] - Neue Revision Bewehrungsplan [1.1.5]

Hinweis:

Die Dokumentverweise vorheriger Revisionsstände könnten sich im Zuge der Revisionshistorie geändert haben und wären somit nicht mehr aktuell.

Inhaltsverzeichnis

1	Dokumente	4
1.1	Geprüfte Dokumente	4
1.2	Dazugehörige Dokumente.....	4
2	Prüfgrundlagen	6
3	Einleitung	7
3.1	Beschreibung von Änderungen	7
3.2	Fundament	8
3.3	Lastannahmen	9
3.4	Baustoffe	10
4	Prüfung	11
4.1	Umfang und Methodik	11
4.2	Anmerkungen zur Prüfung	11
4.3	Ergebnisse	11
4.4	Schnittstellen	12
5	Auflagen.....	12
6	Zusammenfassung	13

1 Dokumente

1.1 Geprüfte Dokumente

Berechnungen

[1.1.1] grbv wind GmbH:

„Statische Berechnung, Projektnummer: 50180-123-2, Bauvorhaben: GE Windenergieanlage Rotordurchmesser 158 m, NH 161 m Hybridturm G20, Thema: Statische Bemessung einer Flachgründung mit D=25,00 m“, Seite 1 - 193 zzgl. Deckblatt, Rev. 02, Datum: 03.07.2019

[1.1.2] grbv wind GmbH:

Berechnung Fundamentteil: „Statische Berechnung, Projektnummer: 50180-123-2, Bauvorhaben: GE Windenergieanlage, Rotordurchmesser 158 m, NH 161 m, Hybridturm G20, Thema: Überprüfung des typengeprüften Spannbetonfertigteilschaftes inklusive Adapter sowie der zugehörigen Flachgründung Ø25,00 m für neue Lasten“, Seiten 1 bis 4, 152 - 233 zzgl. Deckblatt, Rev. 01, Datum: 23.09.2019

[1.1.3] grbv wind GmbH:

Berechnung Fundamentteil: „Statische Berechnung, Projektnummer: 50180-123-3, Bauvorhaben: GE Windenergieanlage, Rotordurchmesser 158 m, NH 161 m, Hybridturm G20, Thema: Überprüfung des typengeprüften Spannbetonfertigteilschaftes inklusive Adapter sowie der zugehörigen Flachgründung Ø25,00 m für neue Lasten“, Seiten 1 bis 9, 83 - 107 zzgl. Deckblatt, Rev. 01, Datum: 10.01.2020

Anlagen zum Prüfbericht zur Typenprüfung

Zeichnungen erstellt von Max Bögl Wind AG

[1.1.4] Max Bögl Wind AG:

„Bauvorhaben: Windkraftanlage, Bauteile: Schalplan Fundament Ø25.00m“, Dokument-Nr.: DE G20 005 XX X Schalplan, Index k, Datum: 05.12.2019

[1.1.5] Max Bögl Wind AG:

„Bauvorhaben: Windkraftanlage, Bauteile: Bewehrung Fundament Ø25.00m“, Dokument-Nr.: DE G20 006 XX X Bewehrung, Index h, Datum: 09.01.2020

1.2 Dazugehörige Dokumente

Turm

[1.2.1] TÜV NORD CERT GmbH:

„Prüfbericht zur Typenprüfung, Windenergieanlage GE 5.5-158, Rotorblatt LM77.4P, Nabenhöhe 161 m, DIBt Windzone S, Geländekategorie S, - Hybridturm G20 -“, Prüfbericht Nr.: T-7009/18 - 1 Rev. 9, Datum: 10.01.2020

- [1.2.2] grbv wind GmbH:
Fundamentlasten „Statische Berechnung, Projektnummer: 50180-123-2, Bauvorhaben: GE Windenergieanlage Rotordurchmesser 158 m, NH 161 m Hybridturm G20, Thema: Optimierung des G20-Spannbetonfertigteilschaftes inklusive Adapter mit externer Vorspannung, BLOCK: 4.9 Eingangswerte für die Fundamentbemessung“, Seite 210 – 212, Rev. 02, Datum: 04.07.2019
- [1.2.3] grbv wind GmbH:
Fundamentlasten „Statische Berechnung, Projektnummer: 50180-123-2, Bauvorhaben: GE Windenergieanlage, Rotordurchmesser 158 m, NH 161 m, Hybridturm G20, Thema: Überprüfung des typengeprüften Spannbetonfertigteilschaftes inklusive Adapter sowie der zugehörigen Flachgründung Ø25,00 m für neue Lasten, 5.9 Eingangswerte für die Fundamentbemessung“, Seite 149 - 151, Rev. 01, Datum: 23.09.2019
- [1.2.4] grbv wind GmbH:
Fundamentlasten „Statische Berechnung, Projektnummer: 50180-123-3, Bauvorhaben: GE Windenergieanlage, Rotordurchmesser 158 m, NH 161 m, Hybridturm G20, Thema: Überprüfung des typengeprüften Spannbetonfertigteilschaftes inklusive Adapter sowie der zugehörigen Flachgründung Ø25,00 m für neue Lasten“, Seiten 80 - 82, Rev. 01, Datum: 10.01.2020“,
- [1.2.5] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme, Hybridtürme für Windenergieanlagen, - Bauteile für Spanngliedverankerung -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8116986268-6 D Rev. 1, Datum: 16.09.2019
- [1.2.6] Max Bögl Wind AG:
„Statische Berechnung für den Max Bögl Hybridturm RT 2.0, Projektnummer: 21683, Nabenhöhe: Bis 200 m, Bauteil: Spanngliedverankerung“, Rev. b, Datum: 27.06.2019
- [1.2.7] Max Bögl Wind AG:
Zeichnung „Bauvorhaben: Windkraftanlage, Bauteile: Spanngliedverankerung im Fundament RT2.0 (mit 4 Ankerstangen)“, Dokument-Nr.: M532_b, Index b, Datum: 26.06.2019
- [1.2.8] GE Wind Energy GmbH:
„Mechanical Load Analysis, Addendum, DIBt WZ S, GK S, 4.8-158 / 150m HH / 665 kN / 50Hz, 4.8-158 / 161m HH / 665 kN / 50Hz“,
Dokument-Nr.: 4.8-158_161mHH-150mHH_665kN_WZ-S_GK-S_50Hz_Rev0, Rev. 0 vom 14.10.2019

[1.2.9] GE Wind Energy GmbH:

„Nachtrag, GE 5.33-158-50Hz, Betonhybridturm 161 m NH, LM 77.4 Blatt, DIBT Windzone S, Lastenvergleichsdokument für einen Betonhybridturm mit 161m NH inkl. Fundament, PRD046“, Dokument ID: Nachtrag_5.33_158_50Hz_CD_tower_161mNH_LM774_DIBt_PRD046_GExxx.00, Rev. 0, Datum: 24.10.2019

Spezifikationen

[1.2.10] Max Bögl Wind AG:

Zeichnung „Bauvorhaben: Windkraftanlage, Bauteile: Übersicht Leerrohraustritt, Projekt Nr.: 21683“, Dokument-Nr.: DE G20 081 XX X Uebersicht

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen

[1.2.11] Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt:

„Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung; Nummer: Z-13.3-139; Gegenstand dieses Bescheides: Drahtspannsystem SUSPA-Draht EX für externe Vorspannung mit 30 bis 84 Spannstahldrähten nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2“, gültig vom 16.04.2018 bis 16.04.2021

[1.2.12] Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt:

„Allgemeine Bauartgenehmigung; Nummer: Z-13.3-141; Gegenstand dieses Bescheides: SUSPA-Draht EX für Windenergieanlagen“, gültig vom 15.04.2019 bis 16.04.2021

2 Prüfgrundlagen

[2.1] Deutsches Institut für Bautechnik - DIBt (Korrigierte Fassung 03.2015):

„Richtlinie für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“

[2.2] DIN EN 1992-1-1 (01.2011) mit DIN EN 1992-1-1/NA (04.2013):

„Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“

[2.3] DIN EN 1997-1 (03.2014) mit DIN EN 1997-1/NA (12.2010):

„Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln“

[2.4] DIN EN 1998-1 (12.2010) mit DIN EN 1998-1/NA (01.2011):

„Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten“

- [2.5] DIN 1054 (12.2010):
„Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“
- [2.6] DAfStb Heft 439 (1994):
„Ermüdungsfestigkeit von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen mit Erläuterungen zu den Nachweisen gemäß CEB-FIB Model Code 1990“
- [2.7] DAfStb Heft 600 (2010):
„Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2)“
- [2.8] DAfStb-Richtlinie 810 (03.2005):
„Massige Bauteile aus Beton“

3 Einleitung

Gegenstand dieses Berichts ist die Prüfung der Flachgründung mit Auftrieb, welche nach der DIBt Richtlinie Fassung März 2015 ausgelegt wurde.

3.1 Beschreibung von Änderungen

Mit der Revision 1 des Prüfberichts werden die folgenden Änderungen berücksichtigt:

- Aufnahme neue Revision Prüfbericht zur Typenprüfung für den Hybridturm (siehe [1.2.1])
- Die Typenprüfung für die Flachgründung mit Auftrieb wird um die Anlagenkonfiguration Nr. 2 (siehe Tabelle 4.1 und 4.2) für eine neu definierte Windklasse S erweitert.
- Durch die geänderten Umgebungsbedingungen wurde eine Neuberechnung der Extrem- und Ermüdungslasten erforderlich. Die neu berechneten Extrem- und Betriebslasten sind in dem Dokument [1.2.8] angegeben und werden darin den bereits geprüften Referenzlasten der Typenprüfung gegenübergestellt (siehe auch Kapitel 3 in [1.2.1]). Die Prüfung des Lastvergleiches [1.2.8] ergab, dass die neue Anlagenkonfiguration GE 4.8-158 aufgenommen werden kann, ohne dass hierzu konstruktive Änderungen am Fundament nötig wären.
- Die zuvor genannten Änderungen haben keine statisch relevanten Auswirkungen auf die Standsicherheit des Fundaments.

Mit der Revision 2 des Prüfberichts werden die folgenden Änderungen berücksichtigt:

- Berücksichtigung der neuen Anlagenkonfiguration Nr. 3 (siehe Tabelle 4.1 und 4.2).
- Aufnahme neue Revision Prüfbericht zur Typenprüfung für den Hybridturm (siehe [1.2.1])

- Durch die geänderten Umgebungsbedingungen wurde eine Neuberechnung der Extrem- und Ermüdungslasten erforderlich. Die Prüfung der statischen Berechnung [1.1.2] für die Flachgründung ergab, dass die neue Anlagenkonfiguration aufgenommen werden kann, ohne dass hierzu konstruktive Änderungen am Fundament nötig wären.

Mit der Revision 3 des Prüfberichts werden die folgenden Änderungen berücksichtigt:

- Aufnahme neue Revision Prüfbericht zur Typenprüfung für den Hybridturm (siehe [1.2.1]) aufgrund neuer Lastdokumente (Änderungen nicht bemessungsrelevant).

Mit der Revision 4 des Prüfberichts werden die folgenden Änderungen berücksichtigt:

- Berücksichtigung der neuen Anlagenkonfiguration Nr. 4 (siehe Tabelle 4.1 und 4.2).
- Aufnahme neue Revision Prüfbericht zur Typenprüfung für den Hybridturm (siehe [1.2.1])
- Durch die Erhöhung der maximalen Nennleistung auf 5,5MW wurde eine Neuberechnung der Extrem- und Ermüdungslasten erforderlich. Die Prüfung des Lastvergleichs [1.2.9] (geprüft in [1.2.1]) ergab in Bezug auf die Flachgründung, dass die neue Anlagenkonfiguration 4 aufgenommen werden kann, ohne dass hierzu konstruktive Änderungen am Fundament nötig wären.
- Nichts desto trotz wurden neben Ergänzungen redaktioneller Angaben zur konstruktiven Bewehrung, Verleghinweisen für die Bewehrung und Reduzierung der Weichschichtdicke unter dem Fundament folgende, standsicherheitsrelevante Anpassungen am Fundament vorgenommen:
 - o Reduzierung der Bewehrung im Lasteinleitungsbereich → siehe [1.1.5]
 - o Ausführung der Sockelfuge in „glatt“ (zuvor „rau“) → siehe [1.1.4]
- Die statisch relevanten Änderungen wurden in der Nachtragsstatik [1.1.3] nur für die Lasten der Anlagenkonfigurationen 3 und 4 gemäß Tabelle 4.1 und 4.2 nachgewiesen.

Die Verwendung der revidierten Zeichnungen ist daher für die Anlagenkonfigurationen 1 und 2 nicht zulässig (siehe auch [1.1.3], Seite 5). Dies betrifft die folgenden Revisionsstände:

- o Schalplan [1.1.4] ab Index k
- o Bewehrungsplan [1.1.5] ab Index g

3.2 Fundament

Das Fundament dient zur Aufnahme des vorgespannten Betonfertigteilturms mit Stahlsektionen G20, welcher in [1.2.1] geprüft wurde.

Das Kreisfundament weist einen Außendurchmesser von 25,00 m auf.

Der Turm ist über eine Stahlkonstruktion mit dem Fundament verbunden, welche als Spannstelle für die externen Spannglieder dient. Die Stahlkonstruktion wird in [1.2.7] beschrieben und in [1.2.5] geprüft.

Weitere Details können dem Schalplan [1.1.4] entnommen werden.

Die folgenden Anlagenkonfigurationen wurden bei der Prüfung des Fundaments berücksichtigt:

Nr.	WEA Bezeichnung	Nabenhöhe	Nennleistung („Rated power“)	Rotorblatt	Windzone (DIBt 2012)	Geländekategorie	Fundamentnachweise
1	GE 5.3-158	161 m	5,3 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	[1.1.1]
2	GE 4.8-158	161 m	4,8 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	Lastvergleich [1.2.8]
3	GE 5.3-158	161 m	5,3 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	Lastvergleich [1.1.2]
4	GE 5.5-158	161 m	5,5 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	[1.1.3], Lastvergleich [1.2.9]

Tabelle 4.1: Geprüfte Konfigurationen für Fundamentnachweise

3.3 Lastannahmen

Die angesetzten Turmfußlasten decken folgenden Konfigurationen ab und sind in den aufgelisteten Dokumenten spezifiziert und geprüft:

Nr.	WEA Bezeichnung	Nabenhöhe	Nennleistung („Rated power“)	Rotorblatt	Windzone (DIBt 2012)	Geländekategorie	spezifiziert in	geprüft in
1	GE 5.3-158	161 m	5,3 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	[1.2.2]	[1.2.1]
2	GE 4.8-158	161 m	4,8 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	[1.2.8]	[1.2.1]
3	GE 5.3-158	161 m	5,3 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	[1.2.3]	[1.2.1]
4	GE 5.5-158	161 m	5,5 MW	LM77.4P	WZ S	GK S	[1.2.4]	[1.2.1]

Tabelle 4.2: Lastannahmen

Die Ermüdungslasten beziehen sich auf eine maximale Lebensdauer von 25 Jahren.

Einwirkungen aus Erdbeben wurden berücksichtigt (s. [1.2.1]).

Zur Erfassung von Herstellungs- und Montageungenauigkeiten und Einflüssen aus einseitiger Sonneneinstrahlung wurde eine Auslenkung der Turmachse von 200 mm in Höhe des Betonadapters angenommen. Dies entspricht einer Turmschiefstellung von ca. 2,5 mm/m und liegt somit unter dem in der DIBt Richtlinie Fassung März 2015 geforderten Wert von 5 mm/m. Die Vergleichsrechnung zeigt jedoch ausreichende Sicherheiten. Zusätzlich wurde eine Schiefstellung des Turms von 3 mm/m infolge ungleichmäßiger Fundamentsetzungen berücksichtigt.

Eine Erhöhung der Turmfußmomente durch den Einfluss der statischen Bodendrehfeder $k_{\phi,stat} = 34\,760$ MNm/rad wurde ebenfalls berücksichtigt.

Die dynamische Bodendrehfeder wurde mit $k_{\phi,dyn} = 173\,800$ MNm/rad angesetzt.

Im Turminnenraum wurde eine Verkehrslast von 10 kN/m² berücksichtigt.

Das Fundament wurde mit und ohne Belastung aus Auftrieb berechnet. In der statischen Berechnung wurde angenommen, dass der maximale Wasserstand aus Schichten- und Oberflächenwasser oder Grundwasser auf einer Höhe von 1,29 m über der Fundamentsohle liegt.

Die Werte der Vorspannung wurden [1.2.2] und [1.2.3] entnommen und in [1.2.1] geprüft.

3.4 Baustoffe

Verwendete Bauprodukte:

Fundament

Fundamentsockel:	C40/50	DIN EN 206-1, DIN 1045-2
Fundamentplatte:	C30/37	DIN EN 206-1, DIN 1045-2
für Expositionsclassen:	XC4, XD1, XF1, WF	
Vergussmörtel:	≥ C80/95	DIN EN 206-1, DIN 1045-2
	Der Vergussbeton muss den Anforderungen der DAfStb-Richtlinie „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel“ (2011-11) genügen. Expositionsclassen: XC4, XD1, XF1, WF.	
Betonstabstahl:	B500B	DIN 488
Spannverfahren:	SUSPA-Draht EX, Zulassung Z-13.3-139 mit Z-13.3-141 (Bauartgenehmigung für Windenergieanlagen), 24 externe Spannglieder vom Typ EX-84, Stahlgüte St 1570/ 1770	

Spanngliedverankerung

Ankerstangen:	siehe [1.2.7]
Ankerplatte über Beton:	siehe [1.2.7]
Ankerplatte im Beton:	siehe [1.2.7]

4 Prüfung

4.1 Umfang und Methodik

Die Standsicherheitsnachweise (Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit) wurden in den eingereichten statischen Berechnungen (siehe 1.2) geführt und durch Vergleichsrechnung geprüft.

Die Bewertung verbleibender Restsicherheiten ist nicht Bestandteil der Prüfung.

Die Prüfung umfasst das Fundament und den Ermüdungsnachweis des Betons über der Ankerplatte.

Der Turm, die Stahlkonstruktion zur Verankerung der Ermüdungsnachweis des Mörtels an der Unterkante des Elements C28, die externen Spannglieder und die geotechnischen Nachweise sind nicht Gegenstand dieser Prüfung.

Der Hybridturm, der Ermüdungsnachweis der Mörtelfuge und die externen Spannglieder wurden in [1.2.1] geprüft, die Ankerstangen (Gewindeanker), die Ankerplatte zur Spanngliedverankerung, die Ankerplatte im Fundament und die Spaltzugbewehrung in [1.2.5].

4.2 Anmerkungen zur Prüfung

Allgemeines

Für die Bemessung wurden die Teilsicherheitsbeiwerte gemäß DIBt Richtlinie Fassung März 2015 berücksichtigt.

Die unter 1.1 aufgeführten Unterlagen sind mit einem TÜV NORD Stempel versehen.

Fundament

Wenn der Grundwasserspiegel unter der Fundamentsohle liegt, ist die im Schalplan ([1.1.4]) dargestellte, minimale Erdüberschüttung II ausreichend. Die maximale Erdüberschüttung I ist erforderlich, sofern der Grundwasserspiegel zwischen 0 und 1,29 m über der Fundamentsohle liegt.

4.3 Ergebnisse

Die geprüften Standsicherheitsnachweise sind vollständig und in statischer Hinsicht korrekt.

4.4 Schnittstellen

Turm

- 5.4.1 Es wurde überprüft, ob das Fundament die im Turmbericht [1.2.1] spezifizierten Anforderungen erfüllt.

Geotechnische Nachweise

- 5.4.2 Alle geotechnischen Nachweise inklusive der nachfolgend aufgeführten Anforderungen an den Baugrund sind durch einen Gutachter für Geotechnik für den jeweiligen Gründungsbereich nachzuweisen.
- 5.4.3 Der Baugrund muss die in [1.1.4] spezifizierten Anforderungen erfüllen.

Wiederkehrende Prüfungen / Wartungen

- 5.4.4 Bei wiederkehrenden Prüfungen ist Kapitel 15 der DIBt Richtlinie für Windenergieanlagen zu beachten.

5 Auflagen

Fundament

- 5.1 Der Fundamentsporn ist mit einer Erdaufschüttung zu versehen. Die Höhe der Erdauflast hängt von deren Trockenwichte γ ab und ist gemäß [1.1.4] zu ermitteln.
- 5.2 Durch Kontrolle der Rohbetonwichte ist nachzuweisen, dass die in der Berechnung angesetzte Stahlbetonwichte von $23,70 \text{ kN/m}^3$ sichergestellt werden kann. Bei jeder im Rahmen der Konformitätskontrolle gemäß DIN EN 206-1 bzw. DIN 1045-2, Abschnitt 8.2.1 entnommenen Probe ist auch die Festbetonrohichte gemäß DIN EN 12390-7 zu ermitteln. Für jede Probe ist eine Festbetonrohichte $\geq 22,5 \text{ kN/m}^3$ nachzuweisen (im Falle einer stetigen Herstellung und einer Probenanzahl $n \geq 15$ ist die Festbetonrohichte von $22,5 \text{ kN/m}^3$ nur für das 5%-Quantil nachzuweisen).
- 5.3 Wegen der großen Abmessungen des Fundaments ist zur Vermeidung schädlicher Auswirkungen infolge Abbindewärme und Schwindwirkungen ein Beton-technologie hinzuzuziehen. Die Betongüten sind durch Betonprüfzeugnisse der Lieferfirmen nachzuweisen. Auf die Einhaltung der geforderten Betondeckung sowie auf die fachgerechte Verlegung der Bewehrung ist zu achten. Bei Bauteilen des Gründungskörpers, die höchstens einen halben Meter in das Erdreich hineinreichen, wurde die rechnerische Rissbreite auf $0,2 \text{ mm}$ begrenzt, bei allen übrigen Bauteilen des Gründungskörpers auf $0,3 \text{ mm}$. Sollten nach dem Aushärten des Betons unzulässig breite Risse festgestellt werden, sind diese fachgerecht zu sanieren.

6 Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Schnittstellen und Auflagen erfüllt die hier geprüfte Flachgründung mit Auftrieb die Anforderungen der DIBt Richtlinie für Windenergieanlagen [2.1].

Der Prüfbericht zur Typenprüfung gilt für die in Tabelle 3.2 aufgeführte Windenergieanlagenkonfigurationen.

Im Falle von standsicherheitsrelevanten Änderungen an der Fundamentkonstruktion verliert dieser Bericht seine Gültigkeit.

Dieser Prüfbericht ersetzt nicht den Prüfbescheid zur Typenprüfung.

Für eine vollständige Typenprüfung müssen alle gutachtlichen Stellungnahmen gemäß DIBt Richtlinie für Windenergieanlagen, Kapitel 3, Abschnitt I sowie ein Prüfbescheid zur Typenprüfung vorliegen.

Der stellvertretende Leiter

Dipl.-Ing. (FH) S. Möller

