

Essen, 24.03.2021

Prüfbescheid zur Typenprüfung

**Windenergieanlagen VENSYS 126 und VENSYS 126 Version 2,
Rotorblatt EBT61.6, Hybridturm Y23 NH 136,9 m,
DIBt Windzone 2, Geländekategorie II**

Prüfbescheid Nr.:	T-7005/21 Rev. 0
Typenentwurf:	Hybridturm und Fundament für die oben genannten Windenergieanlagen gemäß DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2012 (korrigierte Fassung März 2015)
Anlagenhersteller (Antragsteller):	VENSYS Energy AG Im Langental 6 66539 Neunkirchen Deutschland
Geltungsdauer bis:	31.03.2026

Dieser Prüfbescheid wird ausschließlich dem oben genannten Anlagenhersteller bzw. Antragsteller zur Verfügung gestellt. Die Veröffentlichung oder Verbreitung dieses Prüfbescheids ist nur durch eine vorherige, schriftliche Freigabe der TÜV NORD CERT GmbH oder des oben genannten Anlagenherstellers bzw. Antragstellers gestattet. Eine auszugsweise Veröffentlichung oder Verbreitung ist im Allgemeinen nicht gestattet.

Der Prüfbescheid umfasst 11 Seiten.

Revision	Datum	Änderungen
0	24.03.2021	Erstausgabe

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bestimmungen	3
2	Einleitung	3
3	Prüfgrundlagen	3
4	Dokumente	4
4.1	Anlagen zum Prüfbescheid	4
4.2	Prüfberichte zur Typenprüfung	4
4.3	Dazugehörige Dokumente	4
4.4	Gutachtliche Stellungnahmen	6
5	Beschreibung	7
5.1	Hybridturm Y23	7
5.2	Flachgründung mit Auftrieb, D=21,00 m	8
6	Umfang der Prüfung	8
7	Baustoffe	9
8	Bemerkungen	9
9	Auflagen	10
10	Zusammenfassung	10

1 Allgemeine Bestimmungen

Diese Typenprüfung entbindet die Bauaufsichtsbehörde zwar von der Verpflichtung zur nochmaligen Prüfung in statischer Hinsicht, nicht jedoch von der Verpflichtung zu überwachen, ob die Bauausführung mit diesem Prüfbescheid zur Typenprüfung und seinen unter Punkt 4 aufgeführten Prüfberichten zur Typenprüfung übereinstimmt.

Bei Abweichungen von diesem Prüfbescheid zur Typenprüfung oder seinen unter Punkt 4 aufgeführten Prüfberichten zur Typenprüfung ist die Standsicherheit im Einzelfall nachzuweisen und zu prüfen.

Der Prüfbescheid ersetzt nicht die Bestätigung des Auflagenvollzugs. Des Weiteren ersetzt er keine für die Durchführung von Bauvorhaben erforderlichen Genehmigungen.

Diese Typenprüfung darf nur vollständig und nicht in Auszügen verwendet oder veröffentlicht werden.

Dieser Prüfbescheid gilt nur in Verbindung mit den unter Punkt 4 genannten Prüfberichten zur Typenprüfung und gutachtlichen Stellungnahmen.

Zur Verlängerung der Geltungsdauer dieses Prüfbescheids zur Typenprüfung ist ein Antrag erforderlich.

Das Recht auf vorzeitigen Widerruf bleibt dem Prüfamts für Baustatik der TÜV NORD CERT GmbH vorbehalten.

2 Einleitung

Gegenstand dieses Prüfbescheids ist die Typenprüfung des Hybridturms Y23 sowie des zugehörigen Fundaments, welche nach der DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2012 (korrigierte Fassung März 2015) ausgelegt wurden.

3 Prüfgrundlagen

- [3.1] Deutsches Institut für Bautechnik - DIBt:
„Richtlinie für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“, korrigierte Fassung, 03.2015
- [3.2] DIN EN 61400-1:2011-08:
„Windenergieanlagen - Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010“

Ferner gelten die in den Prüfberichten zur Typenprüfung genannten Prüfgrundlagen.

4 Dokumente

4.1 Anlagen zum Prüfbescheid

Folgende Anlagen beschreiben die Windenergieanlagen dieser Typenprüfung:

Übersichtszeichnung für die WEA VENSYS 126

Anlage Nr. 1 VENSYS Energy AG:
„Vensys 3.8MW-126-NH136.9m“,
Dokument-Nr.: 23.06.0625, Rev. b, Datum (Freigabe): 11.08.2020

Übersichtszeichnung für die WEA VENSYS 126 Version 2

Anlage Nr. 2 VENSYS Energy AG:
„Vensys 3.8 MW Version 2-126-NH136.9m“,
Dokument-Nr.: 60.06.0042, Rev. a, Datum (Freigabe): 11.08.2020

Anlagenbeschreibung für beide WEAs

Anlage Nr. 3 VENSYS Energy AG:
„VENSYS 126 & VENSYS 126 Version 2 Typenblatt VS126P38TDivK-
DivBEB616“, Dokument-Nr.:
Typenblatt_VENSYS126P38TDivKDivBEB616_RevA.doc, Rev. A,
Datum: 21.01.2021

4.2 Prüfberichte zur Typenprüfung

[4.2.1] TÜV NORD CERT GmbH:
„Prüfbericht zur Typenprüfung, Windenergieanlagen VENSYS 126 und VENSYS 126 Version 2, Rotorblatt EBT61.6, Nabenhöhe 136,9 m, DIBt Windzone 2, Geländekategorie II, - Hybridturm Y23 -“,
Prüfbericht Nr.: T-7005/21-1 Rev. 0, Datum: 24.03.2021

[4.2.2] TÜV NORD CERT GmbH:
„Prüfbericht zur Typenprüfung, Windenergieanlagen VENSYS 126 und VENSYS 126 Version 2, Rotorblatt EBT61.6, Hybridturm Y23 NH 136,9 m, DIBt Windzone 2, Geländekategorie II, - Flachgründung mit Auftrieb, D=21,00 m -“,
Prüfbericht Nr.: T-7005/21-2 Rev. 0, Datum: 24.03.2021

4.3 Dazugehörige Dokumente

Lastannahmen für die WEA VENSYS 126

[4.3.1] VENSYS Energy AG:
„VENSYS 126 3.8 MW EBT 61.6 HH 136.9 Y23 IECIIIA, DIBt2 Lasten Extrem-
lasten“, Dokument-Nr.:
VS126P38T137K3ABEBT616_Extremlasten_RevG, Rev. G,
Datum: 02.02.2021

- [4.3.2] VENSYS Energy AG:
„VENSYS 126 3.8 MW EBT 61.6 HH 136.9 Y23 IECIIIA DIBt2 Lasten Betriebslasten“, Dokument-Nr.:
VS126P38T137K3ABEBT616_Betriebslasten_RevB, Rev. B,
Datum: 19.01.2021
- [4.3.3] VENSYS Energy AG:
Markov Matrizen (elektronisch erhalten):
Dateiname: VS126P38T137K3ABEBT616_MM_T__RevA, Rev. A,
Datum: 07.10.2020
- [4.3.4] VENSYS Energy AG:
„VENSYS 126 3.8 MW EBT 61.6 HH 136.9 Y23 IECIIIA DIBt2 Lasten Lastfalldefinition“, Dokument-Nr.:
VS126P38T137K3ABEBT616_Lastfalldefinition_RevD, Rev. D,
Datum: 25.01.2021

Lastannahmen für die WEA VENSYS 126 Version 2

- [4.3.5] VENSYS Energy AG:
Vergleich VENSYS 3.5 MW mit VENSYS 3.5MW INT:
„VENSYS 3.5 MW INT Plattform Vergleich VENSYS 115/126/136 & VENSYS 115/126/136 INT“, Dokument-Nr.: VENSYS_3k5MW_INT_Lasten_RevK,
Rev. K, Datum: 21.10.2020
- [4.3.6] VENSYS Energy AG:
Argumentationsdokument zur Übertragbarkeit der Lasten bei verkürzten Türmen: „VENSYS 3.5MW INT-Plattform Verkürzte Türme Argumentationsdokument Lasten“, Dokument-Nr.:
VENSYS_3k5MW_INT_VerkuerzteTuerme_RevE.docx, Rev. E,
Datum: 12.03.2021

Sicherheitssystem

- [4.3.7] VENSYS Energy AG:
„VENSYS Betriebsführung & Sicherheitskonzept“,
Dokument-Nr.: VENSYS_BetrFueSichKon_RevI.docx, Rev. I,
Datum: 10.08.2020
- [4.3.8] VENSYS Energy AG:
„VENSYS 3,5 MW Plattform Sicherheitssystem“,
Dokument-Nr.: VENSYS_3k5MW_SichSys_Rev_E, Rev. E, Datum: 05.02.2021

Bestätigungsschreiben zur Umbenennung des Rotorblatts EB61.6

- [4.3.9] TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG:
1 Seite Bestätigungsschreiben, Dokument-Nr.: Schreiben_TUeV_NORD_Renaming_EB56_EBT56_EB616_EBT616.pdf, Rev. 0, Datum: 23.10.2019

4.4 Gutachtliche Stellungnahmen

- [4.4.1] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme Windenergieanlagen VENSYS 136, VENSYS 126 und VENSYS 115, RB LM 66.9P/P2, WB 66.5, EBT 56 und EBT 61.6, NH 72.5 m, 81.7 m, 86.9 m, 92.5 m, 96.9 m, 97.2 m, 100.0 m (Stahlrohrturm), 131.7 m (Hybridturm Y20), 136.9 m (Hybridturm Y23), 136.9 m (Hybridturm GT), 161.2 m (Hybridturm) - Lastspezifikationen -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8115512582-1 D IX Rev.4, Datum: 09.03.2021
- [4.4.2] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme Windenergieanlage VENSYS 126 RB EBT 61.6, NH 136.9 m (Hybrid, Y23) DIBt WZ 2, GK II - Lastannahmen -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8118806193-1 D I Rev.0, Datum: 08.02.2021
- [4.4.3] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme Windenergieanlage VENSYS 3.5MW INT DIBt WZ 2/3, GK II - Lastannahmen -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8118018803-1 DI Rev. 1, Datum: 11.03.2021
- [4.4.4] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme Windenergieanlagen der Plattform VENSYS 3.5MW INT DIBt WZ 2/3 GK II - Lastannahmen -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8118018803-1 DII Rev.2, Datum: 22.03.2021
- [4.4.5] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme Windenergieanlagen VENSYS 3.5 MW Plattform / VENSYS 3.5 MW INT Plattform nach DIBt Richtlinie für Windenergieanlagen (2012) - Sicherheitssystem und Handbücher -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8115 512 582-2 D Rev.5, Datum: 11.03.2021
- [4.4.6] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme für die Typenprüfung der Windenergieanlage VENSYS 126 - Rotorblatt EBT61.6 -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8116693335-3 D II, Rev. 2, Datum: 17.03.2021
- [4.4.7] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme für die Typenprüfung der Windenergieanlagen der VENSYS 3.5MW Plattform - Maschinenbauliche Komponenten -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8115512582 - 4 D Rev. 5, Datum: 15.03.2021
- [4.4.8] TÜV NORD CERT GmbH:
„Gutachtliche Stellungnahme für die Typenprüfung der Windenergieanlagen der VENSYS 3.5MW-INT Plattform - Maschinenbauliche Komponenten -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8118018803-4 D Rev. 1, Datum: 16.03.2021

[4.4.9] TÜV NORD CERT GmbH:

„Gutachtliche Stellungnahme Windenergieanlage VENSYS 3.5 MW Plattform & VENSYS 3.5 MW INT Plattform - Elektrische Komponenten und Blitzschutz -“,
TÜV NORD Bericht Nr.: 8115512582-5 D Rev. 5, Datum: 18.03.2021

5 Beschreibung

5.1 Hybridturm Y23

Es gibt 2 Versionen des Hybridturms Y23, der Stahlteil für die WEA VENSYS 126 Version 2 ist 0,44 m kürzer als der für die WEA VENSYS 126.

Der Turm hat eine von OK Fundament bis OK Kopfflansch gemessene Höhe von 133,091 (VENSYS 126) bzw. 132,651 m (VENSYS 126 Version 2). Da die Turmwand 1 cm tief in die Vergussfuge einbindet, beträgt die von Turmfuß bis OK Kopfflansch gemessene Turmlänge 133,101 m (VENSYS 126) bzw. 132,661 m (VENSYS 126 Version 2). Die Turmhöhe über GOK beträgt 134,901 m (VENSYS 126) bzw. 134,461 m (VENSYS 126 Version 2). Der Turm besteht aus einem vorgespannten Betonfertigteilturm und einem Stahlteil. Der Außendurchmesser des Betonturms beträgt 7,8875 m am Turmfuß, der Kopfflansch des Stahlteils zur Aufnahme der Anlage hat einen Außendurchmesser von 3,296 m.

Da bei der Windenergieanlage VENSYS 126 Version 2 der Abstand zwischen Kopfflansch und Nabe höher ist als bei der Windenergieanlage VENSYS 126, haben beide Anlagen die gleiche Nabenhöhe.

Der Betonturm hat einen Kreisringquerschnitt mit einem nach oben hin abnehmenden Durchmesser. Der Betonturm ist über die Höhe in mehrere Segmente aufgeteilt. Am oberen Ende befindet sich ein Betonadapter zur Verbindung mit dem Stahlteil.

Die Segmente bestehen aus werksmäßig hergestellten Stahlbetonfertigteilen. Die Segmente werden aus jeweils 3 Schalenelementen zusammengefügt und verschraubt, lediglich der Betonadapter ist monolithisch.

Die horizontale Fuge zwischen den einzelnen Segmenten wird als verbundlose Systemfuge ausgeführt. Um eine hohe Fertigungstoleranz zu erreichen, werden die Segmente oben und unten plan geschliffen.

Der Betonturm ist auf einer Mörtelschicht auf dem Fundament gebettet und wird mit externen Spanngliedern ohne Verbund vorgespannt. Die Spannstelle befindet sich dabei im Spannkeller des Fundaments.

Im Betonadapter befinden sich vorgespannte, einbetonierte Ankerbolzen, mit denen der Fußflansch des Stahlteils verbunden ist. Die Oberkante des Betonadapters dient außerdem als Lager für die Festanker der Spannglieder.

Der Stahlteil besteht aus einer werksseitig geschweißten Stahlblechkonstruktion. Die Stahlsektionen werden mittels vorgespannter L-Ringflanschverbindungen auf der Baustelle zusammengeschraubt.

Die folgenden Anlagenkonfigurationen wurden bei der Turmprüfung berücksichtigt:

Nr.	WEA Bezeichnung	Nabenhöhe	Nennleistung	Rotorblatt	Rotor-Ø	Windzone (DIBt 2012)	Geländekategorie	Gondelmasse***
1	VENSYS 126	136,9 m	3,8 MW	EBT61.6 **	126,15 m	WZ 2	GK II	ca.211,0 t
2	VENSYS 126 Version 2*	136,9 m	3,8 MW	EBT61.6 **	126,16 m	WZ 2	GK II	ca.222,9 t

Tabelle 5.1: Geprüfte Konfigurationen für Turmnachweise

*) In den eingereichten Dokumenten wird diese Variante als „VENSYS 126 INT“ bezeichnet.

**) Das Rotorblatt EB61.6 wurde in EBT61.6 umbenannt (siehe [4.3.9]). Referenzierte Dokumente, die den Blattnamen EB61.6 enthalten, bleiben weiterhin gültig.

***) Inklusive Rotor.

5.2 Flachgründung mit Auftrieb, D=21,00 m

Das Kreisringfundament weist einen Außendurchmesser von 21,00 m auf und ist über externe Spannglieder mit dem Turm verbunden.

Bei der Prüfung der Flachgründung mit Auftrieb wurden die gleichen Anlagenkonfigurationen wie bei der Turmprüfung berücksichtigt.

6 Umfang der Prüfung

Die bautechnische Prüfung umfasst den Hybridturm Y23, die externen Spannglieder und die Flachgründung mit Auftrieb.

Darüber hinaus wurde die Konformität mit dem Turmmodell aus der Lastrechnung hinsichtlich folgender Punkte überprüft:

- zulässiger Turmeigenfrequenzbereich gemäß [4.4.2] und [4.4.4] (jeweils Abschnitt 4.3)
- Turmaußenabmessungen hinsichtlich des verbleibenden Freigangs bei durchgehenden Rotorblättern

Die Turmkopfflansche einschließlich der Schweißnahtverbindung zum Turm wurden anhand einer Finite-Elemente-Analyse und eines Vergleichsdokuments nachgewiesen und in [4.2.1] geprüft.

Die Schraubverbindungen zwischen Kopfflansch und Azimutlager sind nicht Bestandteil der bautechnischen Prüfung, sie wurden im Rahmen der gutachtlichen Stellungnahmen zu den maschinenbaulichen Komponenten behandelt (s. [4.4.7] und [4.4.8]).

Lageplan und Baugrundgutachten (s. [3.1], Kapitel 3, Buchstaben B und H) sind nicht Bestandteil der Prüfung, Transportzustände ebenfalls nicht.

Die angesetzten Lasten aus den Windturbinen wurden in den gutachtlichen Stellungnahmen bestätigt (s. Konfigurationsmatrix Tabelle 6.1).

Die Bewertung der Sicherheitseinrichtungen und Handbücher, des Rotorblatts, der maschinenbaulichen Komponenten, der Maschinenhausverkleidung sowie der elektrischen Komponenten und des Blitzschutzes erfolgt in den gutachtlichen Stellungnahmen [4.4.5] bis [4.4.9].

Die im Abschnitt 4.4 aufgelisteten, gutachtlichen Stellungnahmen können den einzelnen WEA Konfigurationen wie folgt zugeordnet werden:

Gutachtliche Stellungnahme	Bezeichnung	WEA Konfiguration nach Tabelle 5.1	
		Nr. 1	Nr. 2
[4.4.1]	Lastspezifikationen	x	x
[4.4.2]	Lastannahmen	x	x
[4.4.3]	Lastannahmen		x
[4.4.4]	Lastannahmen		x
[4.4.5]	Sicherheitssystem und Handbücher	x	x
[4.4.6]	Rotorblatt	x	x
[4.4.7]	Maschinenbauliche Komponenten	x	
[4.4.8]	Maschinenbauliche Komponenten		x
[4.4.9]	Elektrische Komponenten und Blitzschutz	x	x

Tabelle 6.1: Konfigurationsmatrix der gutachtlichen Stellungnahmen

Die geprüften Dokumente zum Hybridturm und zur Flachgründung mit Auftrieb sind jeweils im Abschnitt 1.1 der Prüfberichte zur Typenprüfung aufgelistet.

7 Baustoffe

Die Auflistung der Baustoffe erfolgt jeweils im Abschnitt 4.3 der Prüfberichte zur Typenprüfung.

8 Bemerkungen

- 8.1 Turmeinbauten (z.B. Arbeitsbühnen, Leitern oder Befahreinrichtungen) sowie zugehörige Schweißanschlüsse oder Verankerungen sind nicht Gegenstand dieser Prüfung.

- 8.2 Bei wiederkehrenden Prüfungen ist Kapitel 15 der DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen zu beachten.
- 8.3 Die Anforderungen der in dem jeweiligen Bundesland geltenden Landesbauordnung sind zu beachten.
- 8.4 Etwaige Schäden an den in Betrieb genommenen Windenergieanlagen, wie z.B. unzulässige Risse, und daraus abgeleitete Reparatur- bzw. Sanierungsmaßnahmen sind dem Prüfamts für Baustatik der TÜV NORD CERT GmbH mitzuteilen.
- 8.5 Ist nach Ablauf der Auslegungsliebensdauer von 20 Jahren ein Weiterbetrieb der Windenergieanlage geplant, so ist hierzu Kapitel 17 der DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen zu beachten.

9 Auflagen

- 9.1 Die Auflagen im Abschnitt 6 der Prüfberichte zur Typenprüfung (s. Punkt 4.2) und die Auflagen in den gutachtlichen Stellungnahmen (s. Punkt 4.4) sind zu beachten. Die gutachtlichen Stellungnahmen sind zur Bauakte zu nehmen.
- 9.2 Der Anlagenhersteller hat mittels Erklärung zu bescheinigen, dass die Auflagen in den gutachtlichen Stellungnahmen erfüllt sind und dass die Windenergieanlage gemäß den geprüften Anlagen in den Prüfberichten zur Typenprüfung errichtet worden ist. Diese Herstellererklärung ist der Bauaufsichtsbehörde vorzulegen und zur Bauakte zu nehmen.
- 9.3 Alle Bescheinigungen und Protokolle sind vom Betreiber aufzubewahren und müssen auf Verlangen der zuständigen Baubehörde vorgelegt werden.
- 9.4 Eine Bescheinigung über die einwandfreie Beschaffenheit der gelieferten Rotorblätter (Werksprüfzeugnis) ist vorzulegen.
- 9.5 In den gutachtlichen Stellungnahmen [4.4.6] und [4.4.9] sind einige Auflagen bezüglich noch vorzulegender Nachweise bzw. Zertifikate enthalten. Diese Auflagen sind für die Standsicherheit von Turm und Gründung im Wesentlichen nicht relevant, sind jedoch spätestens bis zur Errichtung der ersten Anlage zu erfüllen und mittels gutachtlicher Stellungnahmen zu bewerten.

10 Zusammenfassung

Der unter Punkt 5 beschriebene Hybridturm Y23 und die zugehörige Flachgründung mit Auftrieb sind für die in Tabelle 5.1 aufgeführten Windenergieanlagenkonfigurationen ausgelegt.

Die unter Punkt 4.4 aufgeführten, gutachtlichen Stellungnahmen sind - unter Beachtung der Auflage 9.5 - hinsichtlich der DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2012 (korrigierte Fassung März 2015), Kapitel 3, Abschnitt I vollständig und können für diese Windenergieanlagen verwendet werden (siehe Konfigurationsmatrix 6.1).

Alle relevanten Schnittstellen (Maschine/Turm/Fundament) wurden überprüft.

Statisch relevante, konstruktive Änderungen am Turm oder am Fundament sind dem Prüfamt für Baustatik der TÜV NORD CERT GmbH mitzuteilen und einer Bewertung zu unterziehen. Ansonsten verliert dieser Prüfbescheid seine Gültigkeit.

Der Leiter

Dipl.-Ing. Thomas Krause

