

Fortbildung im Umweltsektor

online via BigBlueButton

Windenergieanlagen und deren Technik

Hans-Olaf Stehn

Eckernförde, 12.07.2021



VDE RENEWABLES

Typenzertifizierung - Typenprüfung

Auf was muss die Genehmigungsbehörde achten?

Fragestellung

- Wer darf Typenzertifizierungen von Windenergieanlagen erstellen?
- Wie ist eine Typenzertifizierung aufgebaut und was sagt sie aus?
- Welche Richtlinien und Normen müssen beachtet werden?
- Was darf in einer Typenzertifizierung auf keinen Fall fehlen?
(Prüfnummer...)
- Sind Typenzertifizierungen abhängig von der Konfiguration der Anlage?
(Baukastensystem)
- Welche standortbezogenen Parameter haben hier noch einen Einfluss?
(Boden/Mast/Fundament...)
- Was haben Turbulenzgutachten mit der Typenzertifizierung zu tun?
- Wie teuer ist eine Typenzertifizierung?
- Dürfen WEA ohne Typenzertifizierung überhaupt auf den Markt?
Sind manchmal Korrekturen erforderlich?

Inhaltsverzeichnis

- Typenzertifizierungen von Windenergieanlagen
- Deutsches Institut für Bautechnik
- Richtlinie für Windenergieanlagen
- Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
- Stand der Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in den Ländern
- Typenprüfung
- Prüfamts / Prüfstellen
- Aufbau der Typenprüfung
- Aussage der Typenprüfung

Inhaltsverzeichnis

- Richtlinien und Normen
- Notwendiger Inhalt einer Typenprüfung
- Einfluss der Konfiguration der Windenergieanlage auf die Typenprüfung
- Standorteinflüsse auf die Typenprüfung
- Turbulenzgutachten und ihr Einfluss auf die Typenprüfung
- Turbulenzen in der Nachlaufströmung von Windenergieanlagen
- Kosten einer Typenprüfung / Einzelprüfung
- Windenergieanlagen ohne Typenprüfung
- Quellenangaben

Typenzertifizierungen von Windenergieanlagen

Windenergieanlagen (WEA) werden in Deutschland auf Basis der Richtlinie des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) typengeprüft und genehmigt. Diese Typenprüfung bildet die Basis für BImSchG-Genehmigungen. Die Standards für Konstruktion, Errichtung und Betrieb entsprechen sowohl den allgemein anerkannten Regeln der Technik als auch dem Stand der Technik.

In Deutschland produzieren inzwischen knapp 30.000 WEA preiswert sauberen Strom. Die hohen Standards bei der Anlagenherstellung und immer weiter professionalisierte Service- und Wartung stellen heute sicher, dass WEA eine technische Verfügbarkeit von etwa 98 % erreichen. Auch das Regelwerk zur Überprüfung der Windenergieanlagen wurde kontinuierlich weiterentwickelt.

Quelle:

BWE-Hintergrundpapier Sicherheit von Windenergieanlagen, Stand: Oktober 2018,
www.wind-energie.de

Deutsches Institut für Bautechnik



Quelle: www.dibt.de

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstr. 30 B
10829 Berlin

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320

E-Mail: dibt@dibt.de

VDE RENEWABLES

Richtlinie für Windenergieanlagen



Quelle: www.dibt.de

Geltungsbereich (DIBt-Richtlinie)

Diese Richtlinie gilt für die Nachweise der Standsicherheit des Turmes und der Gründung von Windenergieanlagen. Sie enthält zugleich, basierend auf den Festlegungen von DIN EN 61400-1, Regelungen über Einwirkungen auf die gesamte Windenergieanlage einschließlich der zugehörigen Sicherheitsbeiwerte, die der Ermittlung der aus der Maschine auf den Turm und die Gründung wirkenden Schnittgrößen (siehe Abschnitt 9.2.4) zu deren Beurteilung zugrunde zu legen sind. Die Beurteilung der Maschine selbst ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie. ...

Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen



Quelle: www.dibt.de

Technische Baubestimmungen (MVV TB)

Die Planung, Bemessung und Ausführung von Bauwerken und die Verwendung von Bauprodukten sind in Deutschland in den Landesbauordnungen geregelt. Diese enthalten allgemeine und materielle Anforderungen sowie Verfahrensregeln. Für das Weitere verweisen sie auf die Technischen Baubestimmungen. Diese konkretisieren die allgemeinen Anforderungen der Bauordnungen – zum Beispiel durch Inbezugnahme einschlägiger technischer Regeln.

Stand der Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in den Ländern

Mitteilung des DIBt
Information

Referat P 5
Bauregelleisten
Technische Baubestimmungen
Baufachrichtung

Stand der Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in den Ländern
Stand: 5. Juli 2021

| Land | Titel | Fundstelle | MVV TB |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
| Baden-Württemberg | Verwaltungsvorschrift des Umweltausschusses und des Wirtschaftsausschusses über Technische Baubestimmungen (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VV TB) vom 20. Dezember 2017 – Az.: 45-2001.151 (UM) und Az.: 5-2001.151 (WA) | GAB vom 20.12.2017, S. 650 | MVV TB 2017/1 |
| Bayern | Vollzug des Art. 84 Abs. 1 Satz 1 der Bayerischen Bauordnung: Separate Technische Baubestimmungen (SB/TB): Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr vom 26. Februar 2021, Az. 28-4130-3-6 | BayMBl 2021 Nr. 235 | MVV TB 2020/1 |
| Berlin | Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) vom 10. Juli 2020 | ABl. 2020, S. 4017 | MVV TB 2019/1 |
| Brandenburg | Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen - VV TB - Bekanntmachung des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft vom 14. April 2021 | ABl. 2021, S. 404 | MVV TB 2020/1 |
| Bremen | Bremische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (BremV TB) vom 10. September 2018, geändert vom 9. Februar 2021 | Brem. ABl. 2018, S. 840; 2021, S. 81 | MVV TB 2020/1 |
| Hamburg | Entlass der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) 2020/1 vom 05. Mai 2021 | Amtl. Anz. 2021, S. 902 | MVV TB 2020/1 |
| Hessen | Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (HVV TB) (Erweiterung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2017/1) vom 13. Juni 2018, geändert vom 18. September 2018, 22. November 2018 und 3. März 2021 | StAnz. 2018, S. 831; S. 1118 und 2021/ S. 419 | MVV TB 2017/1 |

Technische Baubestimmungen
DIBt
Information

Seite 1 von 2

Landesbauordnungen, Musterbauordnung und Technische Baubestimmungen – ein Überblick

In Deutschland gibt es 16 Landesbauordnungen, die sich an einem gemeinsamen Muster – der Musterbauordnung – orientieren. Die Regelungen über Bauprodukte wurden 2016 umfassend novelliert.

Im Zuge der Novellierung wurden die technischen Regeln für die Planung, Bemessung und Ausführung von Bauwerken und für Bauprodukte in einer Regelung zusammengeführt, der

Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)

Quelle: www.dibt.de

Typenprüfung



Mehr Sicherheit,
Mehr Wert.

PRÜFAMT FÜR STANDSICHERHEIT FÜR DIE
BAUTECHNISCHE PRÜFUNG VON WINDENERGIEANLAGEN

Prüfbescheid zur Typenprüfung

vom: 15.09.2017

Prüfnummer: 2644867-26-d Rev. 1

1. Objekt

Anlage: Windenergieanlage ENERCON E-141 EP4
Turm und Fundamente
E-141 EP4-HT-159-ES-C-01
für Nabenhöhe 159 m

Prüfgrundlage: DIBt Richtlinie 2012

Hersteller und Konstruktion Windenergieanlage: ENERCON GmbH
Dreieckamp 5
26905 Aurich

Hersteller und Konstruktion Turm und Fundament: ENERCON GmbH
Dreieckamp 5
26905 Aurich

Auftraggeber: ENERCON GmbH
Dreieckamp 5
26905 Aurich

Geltungsdauer: bis 24.08.2022

Datum: 15.09.2017

Prüfer: Stefan
G. SCHMIDT

Dokument: 2644867-26-d Rev. 1
S. 01/01/15-100-01-01
Typen/Prüfbescheid.doc

Bezeichnung: 2644867-26-d Rev. 1

Das Dokument besteht aus
3 Seiten.
Seite 1 von 3

Die angegebenen Windabgabedaten
Dokumente sind die Voraussetzung
zur Weiterleitung der Unterlagen an
die nachfolgende Überprüfungsstelle
des TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
angewandten Prüfgegenstände.



Büro München: Ankerstraße München 85520 98 989
 089 306 321 (Central) 0
 Informationen gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 1 DL 486/07
 unter www.tuv-wind.de/infoprojekt

Aufsichtsrat:
 Prof. Dr.-Ing. Axel Stegeman (Vorsitzender)
 Friedrich Neukircher (Stellvertreter),
 Thomas Käfer

Telefon: +49 89 3793 1000
 Telefax: +49 89 3793 2022
 www.tuv-wind.de

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
 Postfach 610, D-85748 München 61
 Windenergieprüfung
 Windenergie-TÜV
 Wernerstraße 109
 85386 München
 Deutschland



Die Typenprüfung

Innerhalb der Typenprüfung wird durch eine Prüfstelle geprüft, ob die Windenergieanlage den einschlägigen baustatischen Normen und Richtlinien genügt. **Bei der Prüfstelle handelt es sich um ein Prüfamt für (Bau-)Statik oder Standsicherheit der Länder oder um eine ausgewiesene Prüfstelle.** Die Basis für die Typenprüfung von Windenergieanlagen bildet die aktuelle Richtlinie für Windenergieanlagen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt).

Quelle: Fachbeitrag Standsicherheitsprüfung von Windenergieanlagen von Kira Andre, EnergieAgentur.NRW, 12.Oktobter 2017

Quelle: ENERCON GmbH

VDE RENEWABLES

Prüfamt / Prüfstelle



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**



Beispiele. Kein Anspruch auf Vollständigkeit!

VDE RENEWABLES

Aufbau der Typenprüfung

Prüfbescheid zur Typenprüfung

Datum
Prüfnummer
Anlage
Prüfgrundlage

Prüfbericht zur Typenprüfung (Turm)

Datum
Prüfnummer
Anlage
Prüfgrundlage

Prüfbericht zur Typenprüfung (Gründung)

Datum
Prüfnummer
Anlage
Prüfgrundlage

Aufbau der Typenprüfung

Richtlinie für Windenergieanlagen

3. Bautechnische Unterlagen

Außerdem müssen für Windenergieanlagen folgende Unterlagen vorliegen:

1. Gutachtliche Stellungnahmen, in denen ggf. Auflagen zum Bau und Betrieb der Windenergieanlage zu formulieren sind:

1. Gutachtliche Stellungnahme eines Sachverständigen zur Bestätigung der Schnittgrößen für den Nachweis von Turm und Gründung, Rotorblätter und Maschinenbau (Lastgutachten)
2. Gutachtliche Stellungnahme eines Sachverständigen zu den Nachweisen der Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsgutachten)
3. Gutachtliche Stellungnahme eines Sachverständigen zu den Nachweisen der Rotorblätter
4. Gutachtliche Stellungnahme eines Sachverständigen zu den Nachweisen der maschinenbaulichen Komponenten und der Verkleidung von Maschinenhaus, Nabe (Maschinengutachten)
5. Gutachtliche Stellungnahme eines Sachverständigen zu den Nachweisen für die elektrotechnischen Komponenten und den Blitzschutz

Prüfbescheid zur Typenprüfung

Datum
Prüfnummer
Anlage
Prüfgrundlage
Geltungsdauer



Zusammenstellung der Gutachtlichen Lastannahmen für eine Typenprüfung

Datum und Prüfnummer
Anlage, Windzone,
Geländekategorie,
Turbulenzkategorie und
Erdbebenzone



Aussage der Typenprüfung

Das Vorhandensein einer Typenprüfung bescheinigt der Windenergieanlage eine ausreichende Standsicherheit und eine zu erwartende Lebensdauer von mindestens 20 Jahren. Voraussetzungen dafür sind, dass die auf die Windenergieanlage einwirkenden Lasten kleiner oder maximal gleich der am geplanten Standort zu erwartenden Lasten sind.

Eine Typenprüfung einer Windenergieanlage vereinfacht das Genehmigungsverfahren. Denn in den jeweiligen Landesbauordnungen ist zu lesen, dass Typenprüfungen anderer Länder anerkannt werden. Es muss keine erneute Prüfung der Statik durchgeführt werden.

Das Vorhandensein einer Typenprüfung bescheinigt der Windenergieanlage die Einhaltung aller relevanten Richtlinien und Normen. Die Prüfung erfolgt auf Basis der Richtlinie für Windenergieanlagen (DIBt-Richtlinie) in der aktuell gültigen Fassung, und diese stützt sich auf die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen.

Richtlinien und Normen

Das Vorhandensein einer Typenprüfung bescheinigt der Windenergieanlage die Einhaltung aller relevanten Richtlinien und Normen. Die Prüfung erfolgt auf Basis der Richtlinie für Windenergieanlagen (DIBt-Richtlinie) in der aktuell gültigen Fassung, und diese stützt sich auf die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen.

Notwendiger Inhalt einer Typenprüfung

- Eine Typenprüfung muss von einem Prüfamts für (Bau-)Statik oder Standsicherheit der Länder oder von einer ausgewiesene Prüfstelle sein.
- Eine Typenprüfung muss mindestens am Tage der Erteilung der Genehmigung gültig sein.
- Eine Typenprüfung muss unterschrieben und mit rundem Prüfsiegel versehen sein.
- Eine Typenprüfung muss bei ihrer Erstellung Bezug auf die aktuell gültige Richtlinie für Windenergieanlagen nehmen.
- Eine Typenprüfung muss Angaben zur Konfiguration der Windenergieanlage enthalten.
- Eine Typenprüfung muss Angaben zur Windzone, Geländekategorie, Turbulenzkategorie und zur Erdbebenzone enthalten.
- Eine Typenprüfung muss vollständig sein.

Einfluss der Konfiguration der Windenergieanlage auf die Typenprüfung

- Die Typenprüfung ist abhängig von der Konfiguration der Windenergieanlage.
- Verwendet der Hersteller der Windenergieanlage ein Baukastensystem, sind nur die Kombinationsmöglichkeiten typengeprüft, die in der Typenprüfung ausgewiesen sind.
- Etwaige Einschränkungen werden in der Typenprüfung genannt.

Standorteinflüsse auf die Typenprüfung

Der Typenprüfung liegen Annahmen eines normierten Standorts in Deutschland zu Grunde.

Zu diesen Annahmen gehören:

- Die Windzone
- Die Geländekategorie
- Die Turbulenzkategorie
- Die Erdbebenzone

Diese Annahmen trifft der Hersteller bereits bei der Auslegung der Windenergieanlage.

Turbulenzgutachten und ihr Einfluss auf die Typenprüfung

Das Standorteignungsgutachten

Unter bestimmten Umständen wird von der Genehmigungsbehörde ein von einem unabhängigen Gutachter erstelltes Gutachten zur Standorteignung, früher als Turbulenzgutachten bekannt, gefordert. Wie die Typenprüfung basiert die Prüfung der Standorteignung auf der aktuellen DIBt Richtlinie. Mithilfe des Gutachtens zur Standorteignung wird abgeschätzt, ob der Standort in Bezug auf die Windbedingungen mit den in der Typenprüfung festgelegten Auslegungsbedingungen der WEA übereinstimmt. Außerdem wird berechnet, wie nah die zu errichtende Windenergieanlage an schon bestehenden oder geplanten Windenergieanlagen stehen darf. Dabei muss nicht nur der Einfluss der schon bestehenden Anlagen auf die neue geprüft werden sondern ebenso der Einfluss der neuen Anlage auf schon bestehende Anlagen, da sich die Anlagen durch Turbulenzen gegenseitig beeinflussen. Das Standorteignungsgutachten muss im Allgemeinen angefertigt werden, wenn die neu zu errichtende Anlage an einem Binnenlandstandort einen Abstand von acht Rotordurchmessern zu anderen Anlagen unterschreitet.

Quelle: Fachbeitrag Standsicherheitsprüfung von Windenergieanlagen von Kira Andre, EnergieAgentur.NRW, 12.Oktober 2017

Turbulenzen in der Nachlaufströmung von Windenergieanlagen



Quelle: Vattenfall AB, Offshore-Windparks Horns Rev

VDE RENEWABLES

Kosten einer Typenprüfung / Einzelprüfung

- Die Kosten einer Typenprüfung sind höher als die einer Einzelprüfung.
- Eine Typenprüfung kann, die Standorteignung vorausgesetzt, überall in Deutschland verwendet werden.
- Eine Einzelprüfung ist immer standortbezogen und kann nur ein einziges Mal für den Standort verwendet werden.

Windenergieanlagen ohne Typenprüfung

- Windenergieanlagen benötigen nicht zwingend eine Typenprüfung.
- Windenergieanlagen müssen den Nachweis der Standsicherheit von Turm und Gründung erbringen.
- Der Nachweis der Standsicherheit von Turm und Gründung kann mittels Einzelprüfung erfolgen.
- Eine Einzelprüfung ist immer standortbezogen und kann nur ein einziges Mal für den Standort verwendet werden.

Quellenangaben:

- BWE-Hintergrundpapier Sicherheit von Windenergieanlagen, Stand: Oktober 2018, www.wind-energie.de
- Deutsches Institut für Bautechnik, www.dibt.de
- Richtlinie für Windenergieanlagen - Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung - des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Stand: Oktober 2012, Korrigierte Fassung März 2015
- Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2020/1
- Stand der Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in den Ländern, Stand: 05 Juli 2021
- ENERCON GmbH, Dreekamp 5, D-26605 Aurich
- Fachbeitrag Standsicherheitsprüfung von Windenergieanlagen von Kira Andre, EnergieAgentur.NRW, 12.Oktober 2017

Quellenangaben:

- TÜV SÜD Industrie Service, Westendstraße 199, 80686 München
- TÜV NORD CERT GmbH, Langemarckstraße 20, 45141 Essen
- DNV GL, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg
- DEWI-OCC Offshore and Certification Centre GmbH, Am Seedeich 9, 27472 Cuxhaven
- Vattenfall AB, Offshore-Windparks Horns Rev

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir gestalten die e-diale Zukunft.
Machen Sie mit.

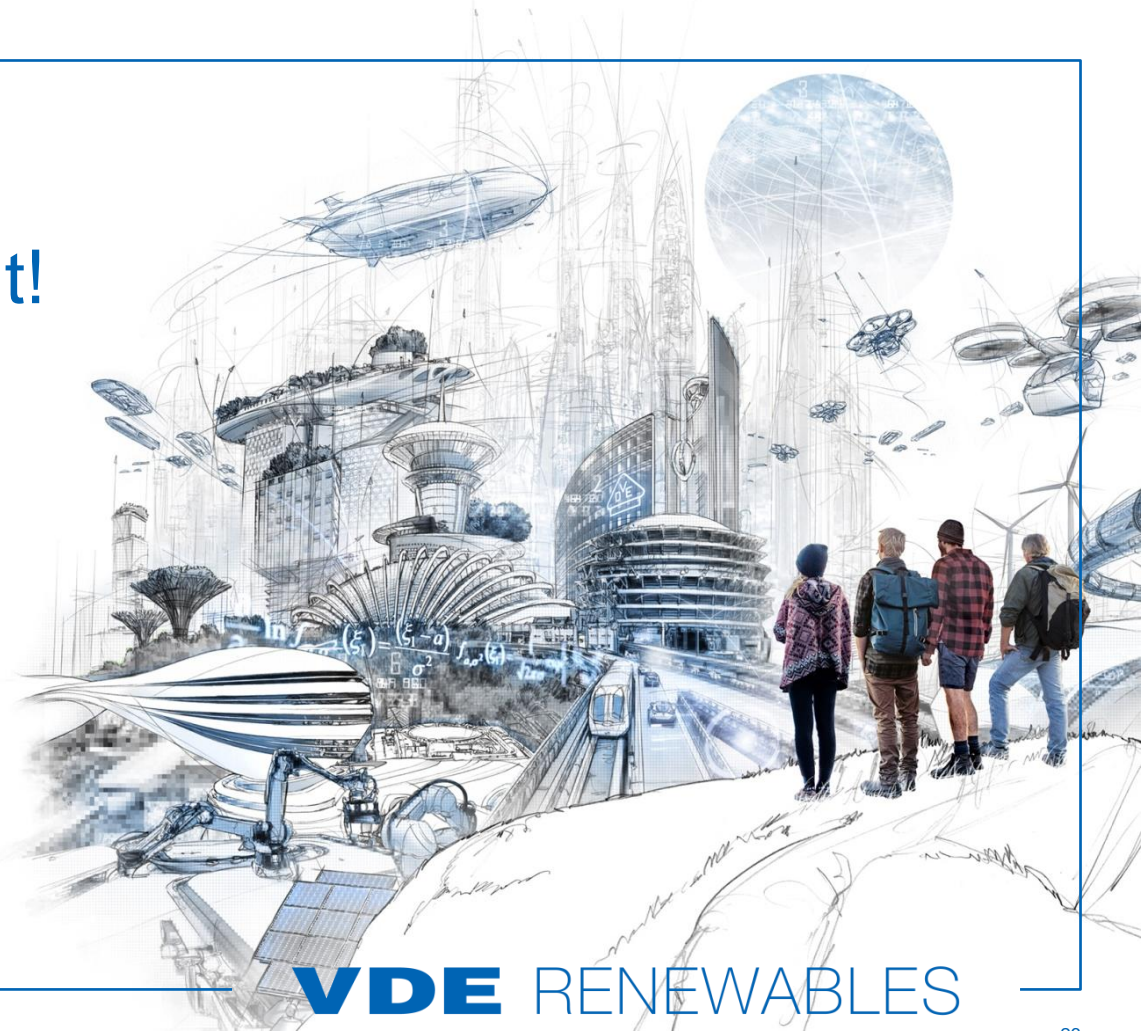
Ihr Ansprechpartner:

Hans-Olaf Stehn

VDE Renewables GmbH

Phone: +49 69 6308 5328

Hans-Olaf.Stehn@vde.com



VDE RENEWABLES