



Industrie Service

**Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.**

PRÜFAMT FÜR STANDSICHERHEIT FÜR DIE  
BAUTECHNISCHE PRÜFUNG VON WINDENERGIEANLAGEN

## Prüfbericht für eine Typenprüfung

Datum: 30.03.2021

**Prüfnummer:** 3416928-1-d

**Objekt:** Prüfung der Standsicherheit – Podeste und Einbauten  
Windenergieanlagen Vestas V162-5.6 MW  
Hybridturm T20  
Nabenhöhe über GOK: 166 m / 169 m

**Hersteller Wind-  
energieanlage:** Vestas Wind Systems A/S  
Hedeager 42  
8200 Aarhus N  
Dänemark

**Statische  
Berechnung:** Max Bögl Wind AG  
Max-Bögl-Straße 1  
92369 Sengenthal

**Auftraggeber:** Max Bögl Wind AG  
Max-Bögl-Straße 1  
92369 Sengenthal

**Geltungsdauer:** bis 29.03.2026

Unsere Zeichen:  
IS-ESW-MUC/CST

Dokument:  
3416928-1-  
d\_Bögl\_T20\_V162\_NH\_166\_169  
m\_Einbauten.docx

Das Dokument besteht aus  
11 Seiten.  
Seite 1 von 11

Die auszugsweise Wiedergabe des  
Dokumentes und die Verwendung  
zu Werbezwecken bedürfen der  
schriftlichen Genehmigung der  
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen  
sich ausschließlich auf die  
untersuchten Prüfgegenstände.

Sitz: München  
Amtsgericht München HRB 96 869  
USt-IdNr. DE129484218  
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV  
unter [www.tuvsud.com/de/impressum](http://www.tuvsud.com/de/impressum)

Aufsichtsrat:  
Reiner Block (Vorsitzender)  
Geschäftsführer:  
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),  
Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: +49 89 5791-3146  
Telefax: +49 89 5791-2956  
[www.tuvsud.com/de-is](http://www.tuvsud.com/de-is)

**TUV**<sup>®</sup>

TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Prüfamt für Standsicherheit für die  
Bautechnische Prüfung von  
Windenergieanlagen  
Westendstraße 199  
80686 München  
Deutschland



Industrie Service

Revision	Datum	Änderungen
0	30.03.2021	Erstfassung

**Inhaltsverzeichnis**

1.	Unterlagen .....	3
1.1.	Geprüfte Unterlagen.....	3
1.2.	Eingesehene Unterlagen.....	3
2.	Prüfgrundlage .....	6
3.	Beschreibung .....	7
3.1.	Baustoffe.....	9
3.2.	Lastannahmen .....	9
4.	Prüfumfang .....	9
5.	Prüfbemerkungen.....	10
6.	Prüfergebnis.....	10
	Auflagen.....	11



## **1. Unterlagen**

### **1.1. Geprüfte Unterlagen**

Folgende Dokumente, von Max Bögl Wind AG erstellt, wurden zur Prüfung vorgelegt:

- [1] „Statische Berechnung der Inneneinbauten in einer Windenergieanlage in Hybridturmbauweise Vestas V150 und V162 NH 169 m (T20/T21)“, 348 Seiten, Dokument Nr.: 21683, Rev. a, Datum 2020-12-17

### **1.2. Eingesehene Unterlagen**

Folgende Übersichtszeichnungen der Einbauteile des Hybridturmes T20, von Max Bögl Wind AG erstellt, wurden als Grundlage zur Prüfung herangezogen:

- [2] „Montageplan – MBG WLS+AD\_Plattform“, Dokument Nr. WEA0067159, Rev. A, Datum 2020-11-09
- [3] „Montageplan – MBG Inneneinbauten IN3 T20 166m“, Dokument Nr. WEA0068993, Rev. A, Datum 2021-01-15
- [4] „Montageplan – MBG Inneneinbauten IN3 T20 169m“, Dokument Nr. WEA0068937, Rev. A, Datum 2021-01-13
- [5] „Montageplan – MBG Inneneinbauten IN2 T20 166m“, Dokument Nr. WEA0069040, Rev. A, Datum 2021-01-15
- [6] „Montageplan – MBG Inneneinbauten IN2 T20 169m“, Dokument Nr. WEA0068948, Rev. A, Datum 2021-01-13
- [7] „Montageplan – MBG Inneneinbauten IN1 T20 166m“, Dokument Nr. WEA0069050, Rev. A, Datum 2021-01-15
- [8] „Montageplan – MBG Inneneinbauten IN1 T20 169m“, Dokument Nr. WEA0068976, Rev. A, Datum 2021-01-15
- [9] „Montageplan – MBG PSA Punkt Adapterplattform“, Dokument Nr. WEA0041477, Rev. B, Datum 2020-02-21
- [10] „Montageplan – MBG AD-Plattform+Gelaender“, Dokument Nr. WEA0059979, Rev. A, Datum 2020-12-15
- [11] „Montageplan – MBG Flanschplattform+Gelaender IN3“, Dokument Nr. WEA0063241, Rev. A, Datum 2020-11-10
- [12] „Montageplan – MBG Flanschplattform+Gelaender IN2“, Dokument Nr. WEA0060406, Rev. A, Datum 2020-11-11
- [13] „Montageplan – MBG Gitterscheibe 01\_K\_L“, Dokument Nr. WEA0059912, Rev. A, Datum 2020-11-10
- [14] „Montageplan – MBG Gitterscheibe 14\_27\_K“, Dokument Nr. WEA0059930, Rev. B, Datum 2020-12-16
- [15] „Montageplan – MBG Kopfflanschplattform Komplett“, Dokument Nr. WEA0062134, Rev. A, Datum 2020-11-11
- [16] „Montageplan – MBG Gitterelement ST“, Dokument Nr. WEA0060401, Rev. A, Datum 2020-11-03
- [17] „Montageplan – MBG Liftplattform + Gelaender“, Dokument Nr. WEA0060527, Rev. A, Datum 2020-11-10



- [18] „Montageplan – MBG Abstreibungen Gitterstruktur“,  
Dokument Nr. WEA0067192, Rev. B, Datum 2020-12-16
- [19] „Montageplan – MBG Gitterelement ST 560 PSA“,  
Dokument Nr. WEA0064621, Rev. A, Datum 2020-01-16
- [20] „Montageplan – MBG Montagetraeger“,  
Dokument Nr. WEA0061371, Rev. A, Datum 2020-11-10
- [21] „Schweißbauplan SBG\_T20\_166\_SE1“,  
Dokument Nr. WEA0062666, Rev. A, Datum 2020-12-01
- [22] „Schweißbauplan SBG\_T20\_169\_SE1“,  
Dokument Nr. WEA0062604, Rev. A, Datum 2020-12-01
- [23] „Schweißbauplan SBG\_T20\_166\_SE2“,  
Dokument Nr. WEA0062648, Rev. A, Datum 2020-11-24
- [24] „Schweißbauplan SBG\_T20\_169\_SE2“,  
Dokument Nr. WEA0062584, Rev. A, Datum 2020-12-02
- [25] „Schweißbauplan SBG\_T20\_166\_SE3“,  
Dokument Nr. WEA0062622, Rev. A, Datum 2020-12-01
- [26] „Schweißbauplan SBG\_T20\_169\_SE3“,  
Dokument Nr. WEA0062559, Rev. A, Datum 2020-12-02

Für den Turm T20 bilden die folgenden Unterlagen Grundlage der Prüfung:

- [27] „Übersichtsplan Gesamtturm NH=166m, V162, Spannglieds. “SUSPA““, erstellt von Max Bögl Wind AG,  
Dokument Nr.: DE-T20-101-XX-X-Uebersicht, Rev. c, Datum 2020-10-16
- [28] „Übersichtsplan Stahlturm 166m NH“, erstellt von Max Bögl Wind AG,  
Dokument Nr.: DE-T20-122-XX-X-Uebersicht, Rev. d, Datum 2020-12-17
- [29] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm T20,  
Windenergieanlagen Vestas V162-5.4/5.6/6.0 MW, 166 m Nabenhöhe, Windzone S,  
Erdbebenzone 3, Entwurfslebensdauer: 20 Jahre“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service  
GmbH, 13 Seiten,  
Dokument Nr.: 3108363-11-d, Rev. 2, Datum 2021-01-12
- [30] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm T20,  
Windenergieanlagen Vestas V162-5.4/5.6/6.0 MW, 166 m Nabenhöhe, Windzone S,  
Erdbebenzone 3, Entwurfslebensdauer: 25 Jahre“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service  
GmbH, 13 Seiten,  
Dokument Nr.: 3108363-12-d, Rev. 1, Datum 2021-01-12
- [31] „Übersichtsplan Gesamtturm NH=169m, V162, Spannglieds. “SUSPA““, erstellt von Max  
Bögl Wind AG,  
Dokument Nr.: DE-T20-001-XX-X-Uebersicht, Rev. c, Datum 2020-12-10
- [32] „Übersichtsplan Stahlturm 169m NH“, erstellt von Max Bögl Wind AG,  
Dokument Nr.: DE-T20-022-XX-X-Uebersicht, Rev. d, Datum 2020-12-17
- [33] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm T20,  
Windenergieanlagen Vestas V162-5.4/5.6/6.0 MW, 169 m Nabenhöhe, Windzone S,  
Erdbebenzone 3, Entwurfslebensdauer: 20 Jahre“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service  
GmbH, 13 Seiten,  
Dokument Nr.: 3108363-13-d, Rev. 1, 2020-01-12



Industrie Service

- [34] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm T20, Windenergieanlagen Vestas V162-5.4/5.6/6.0 MW, 169 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 3, Entwurfslebensdauer: 25 Jahre“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 13 Seiten,  
 Dokument Nr.: 3108363-14-d, Rev. 1, Datum 2021-01-12

Folgende technische Bewertungen wurden zur Information herangezogen:

- [35] „Europäische Technische Bewertung PFEIFER-DB-Anker-System Einbetonierter Anker mit Innengewindehülse“, erstellt von Deutsches Institut für Bautechnik, 26 Seiten, ETA-11/0288, Datum 2017-07-27
- [36] „Europäische Technische Bewertung Würth Fixanker W-FAZ und W-FAZ-IG – Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton“, erstellt von Deutsches Institut für Bautechnik, 36 Seiten, ETA-99/0011, Datum 2018-10-02
- [37] „Europäische Technische Bewertung Würth Injektionsanker W-VIZ – Kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel mit Ankerstange W-VIZ-A und Innengewindehülse W-VIZ-IG zur Verankerung im Beton“, erstellt von Deutsches Institut für Bautechnik, 35 Seiten, ETA-04/0095, Datum 2017-05-11

Folgende Dokumente wurden zur Information zusätzlich verwendet:

- [38] „Hailo TOPlift L, Montageanleitung“, erstellt von Hailo Wind Systems, 60 Seiten, keine Dokument Nr., Datum 2014-02
- [39] „Hailo TOPlift, Technische Daten“, erstellt von Hailo Wind Systems, 2 Seiten, keine Dokument Nr., kein Datum
- [40] „Ortsfeste Steigleitern Aluminium 60x20 in Windenergieanlagen und maschinellen Anlagen DIN EN ISO 14122-4:2016, Original Montage- und Betriebsanleitung“, erstellt von Hailo Wind Systems, 55 Seiten, Dokument Nr. 1121559, Rev. 12/2019
- [41] „PSA-VRS, PSA INOX STAR, M16/20 (2 Pers.), Betriebsanleitung“, erstellt von RUD Ketten, Rieger & Dietz GmbH u. Co. KG, 6 Seiten, Dokument Nr. 0299, kein Datum
- [42] „Klassifizierung eines Kerbfalls auf Basis des Strukturspannungskonzeptes – Stahlturmschale mit angeschweißten Butzen“, erstellt von Max Bögl Wind AG, 18 Seiten, keine Dokument Nr., Rev. c, Datum 2020-03-04
- [43] „Gutachtliche Stellungnahme – Bewertung der Konstruktion - Stahlrohrturm, Strukturmechanische Bestimmung von Kerbfallgruppen für Anschweißbuchsen“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, 5 Seiten, Dokument Nr.: 3170193-1-d, Rev. 1, Datum 2020-03-20



## **2. Prüfgrundlage**

Die Prüfung der Unterlagen erfolgte gemäß folgender Normen und Richtlinien:

- /1/ DIN EN 1090-2:2011 „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2008 + A1:2011“
- /2/ DIN EN 1990:2010 „Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010“, mit nationalem Anhang DIN EN 1990/NA:2010
- /3/ DIN EN 1991-1-1:2010 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1991-1-1/NA:2010
- /4/ DIN EN 1993-1-1:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-1/NA:2010
- /5/ DIN EN 1993-1-3:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; Deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-3/NA:2010
- /6/ DIN EN 1993-1-8:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-8/NA:2010
- /7/ DIN EN 1993-1-9:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-9: Ermüdung; Deutsche Fassung EN 1993-1-9:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-9/NA:2010
- /8/ DIN EN 1993-1-10:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung; Deutsche Fassung EN 1993-1-10:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-10/NA:2010

Zur Prüfung wurden zusätzlich folgende Normen und Richtlinien herangezogen:

- /9/ DIN EN 50308:2005 „Windenergieanlagen - Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung; Deutsche Fassung EN 50308:2004“
- /10/ DIN EN ISO 14122-3:2016 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2016); Deutsche Fassung EN ISO 14122-3:2016“
- /11/ DIN EN ISO 14122-4:2016 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen – Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 14122-4:2016“
- /12/ DIN SPEC 1021-4-1:2009 „Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton – Teil 4-1: Allgemeines; Deutsche Fassung CEN/TS 1992-4-1:2009“
- /13/ DIN SPEC 1021-4-2:2009 „Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton – Teil 4-2: Kopfbolzen; Deutsche Fassung CEN/TS 1992-4-2:2009“



### **3. Beschreibung**

Die im Dokument [1] nachgewiesenen Einbauten sind für alle vier Türme mit den beiden Nabenhöhen 166 und 169 m sowie mit den beiden Lebensdauern von 20 und 25 Jahren, geprüft in den Dokumenten [29],[30], [33] und [34], gültig.

Folgende Einbauten sind für den **Betonteil** der Hybridturmes T20 vorgesehen:

- **Stahlgitterturm:**  
 Der Stahlgitterturm besteht aus einzelnen geschraubten Montagemodulen, die aus verschiedenen Stahlprofilen zusammengesetzt sind. Jedes Standardmodul ist mit zwei Querstreben an der Turmwand in horizontaler Richtung befestigt. Zur Aussteifung ist der Gitterturm an drei Stellen über die Höhe verteilt seitlich abgestützt. Die gesamte vertikale Lastenleitung des Stahlgitterturmes erfolgt in der Plattform im Adapter. Der Stahlgitterturm hängt also oben an der Adapterplattform. Die Verbindung zwischen den Montagemodulen erfolgt mittels geschraubter Laschen.  
 Alle Anschlüsse an die Turmwand erfolgen mit Pfeifer Wellenanker [35] oder Würth Fixanker [36].
- **Plattform im Adapter:**  
 Die Plattform besteht aus Stahlblechen (an der Oberseite als Riffelblech mit  $t = 5/7$  mm), die durch hochkant stehende aufgeschweißte Bleche unterstützt sind. Zwischen zwei benachbarten Riffelblechen werden die am Rand liegenden aufgeschweißten Bleche durch Schrauben miteinander verbunden. Die Stahlbleche sind mit einschnittigen Laschen direkt an der Turmwand befestigt. Zur weiteren Verstärkung werden Hauptbühnenräger eingebaut, die mit Konsolen direkt an der Turmwand befestigt werden.  
 Alle Anschlüsse an die Turmwand erfolgen mit Pfeifer Wellenanker [35] oder Würth Injektionsankern [37].
- **PSA-Punkte im Betonturm:**  
 Die PSA-Punkte werden an einem galgenförmigen Quadratrohrprofil befestigt, das mithilfe eines Bleches am Adapter verschraubt wird.
- **Montageträger:**  
 Der Montageträger besteht aus einem Träger I300, der auf zwei geschweißten Konsolen mit Schrauben befestigt wird.  
 Alle Anschlüsse an die Turmwand erfolgen mit Pfeifer Wellenanker [35].

Folgende Einbauten sind für den **Stahlteil** Hybridturmes T20 vorgesehen:

- **Flanschplattform IN3 und IN2:**  
 Die Plattform besteht aus zwei durchgehenden Hauptbühnenrägern und vier Querbühnenrägern. Über diesen Träger befinden sich Stahlbleche als Riffelblech mit  $t = 5/7$  mm, die mit den Trägern verschraubt werden. Die Befestigung der Segmentträger erfolgt über aufgekantete Laschen, die mit Anschweißgewindebuchsen an der Turmwand befestigt werden. Zur weiteren Unterstützung werden noch Aussteifungsprofile unter den Riffelblechen angeordnet.  
 Alle Anschlüsse an der Turmwand für den Turm T20 entsprechen ohne Nachbehandlung der Kerbfallklasse 91 (für NH 169m) bzw. 92 (für NH 166m) in IN2 und Kerbfallklasse 90 in IN3 gemäß Zeichnungen [28] und [32] basierend auf Tabelle 6 aus Dokument [42].
- **Liftplattform IN1:**  
 Die Plattform besteht aus zwei durchgehenden Hauptbühnenrägern und vier Querbühnenrägern. Über diesen Träger befinden sich Stahlbleche als Riffelblech mit  $t = 5/7$  mm, die mit den Trägern verschraubt werden. Die Befestigung der Segmentträger erfolgt über aufgekantete Laschen, die mit Anschweißgewindebuchsen an der Turmwand befestigt werden. Zur weiteren Unterstützung werden noch Aussteifungsprofile unter den Riffelblechen angeordnet.  
 Alle Anschlüsse an der Turmwand für den Turm T20 entsprechen ohne Nachbehandlung der



Kerbfallklasse 88 gemäß Zeichnungen [28] und [32] basierend auf Tabelle 6 aus Dokument [42].

- Kopfflanschplattform/Ölplattform:  
 Die Plattform besteht aus zwei durchgehenden Hauptbühenträgern und vier Querbühenträgern sowie dazwischenliegenden Bühenträgern. Die Hauptbühenträger setzen sich aus den aufgekanteten Blechen zweier aneinandergrenzenden Plattformsegmenten, die über Schrauben verbunden werden, zusammen. Die restlichen Bühenträger bzw. Aussteifungen werden als Unterstützung an die Riffelbleche geschweißt. Über diesen Träger befinden sich Stahlbleche als Riffelblech mit  $t = 5/7$  mm. Die Befestigung der Segmentträger erfolgt über aufgekantete Laschen, die mit Anschweißgewindebuchsen an der Turmwand befestigt werden. Alle Anschlüsse an der Turmwand entsprechen ohne Nachbehandlung der Kerbfallklasse 92 gemäß Zeichnungen [28] und [32] basierend auf Tabelle 6 aus Dokument [42].
- Gitterturm im Stahlturm:  
 Der Stahlgitterturm besteht aus einzelnen Montagemodulen, die aus L-Profilen aus Stahl zusammengesetzt sind. Zur Aussteifung ist der Gitterturm alle 8,40 m noch abgestützt. Die gesamte vertikale Lasteinleitung des Stahlgitterturmes erfolgt in den Flanschplattformen IN3 und IN2 sowie in die Liftplattform. Der Stahlgitterturm hängt also oben an den genannten Plattformen. Die Verbindung zwischen den Montagemodulen erfolgt mittels geschraubter Laschen. Alle Anschlüsse an der Turmwand für den Turm T20 entsprechen ohne Nachbehandlung mindestens der Kerbfallklasse 88 gemäß der Zeichnungen [28] und [32] basierend auf Tabelle 6 aus Dokument [42].
- Steigleiter 2:  
 Die Steigleiter befindet sich zwischen Liftplattform und Kopfflanschplattform/Ölplattform und ist über Leiterhalter an der Turmwand über Laschen mit Anschweißgewindebuchsen befestigt. Alle Anschlüsse an der Turmwand für den Turm T20 entsprechen ohne Nachbehandlung mindestens der Kerbfallklasse 88 gemäß der Zeichnungen [28] und [32] basierend auf Tabelle 6 aus Dokument [42].
- PSA-Punkte im Stahlturm:  
 Über die Turmhöhe verteilt werden Anschlagpunkte für die PSA am Gitterturm und an der Loopplattform mithilfe von Blechen befestigt. Außerdem werden direkt an der Turmwand oder den L-Flanschen zwischen den einzelnen Stahlsektionen PSA-Punkte über Anschweißgewindebuchsen befestigt. Alle Anschlüsse an der Turmwand entsprechen ohne Nachbehandlung mindestens der Kerbfallklasse 88 gemäß Zeichnungen [28] und [32] basierend auf Tabelle 6 aus Dokument [42].
- Lifttraverse:  
 Die Lifttraverse besteht aus einem T 140-Profil, an dem die Befahranlage aufgehängt ist. Der Anschluss der Traverse an die Turmwand erfolgt über Konsolen, die direkt an der Turmwand angeschweißt werden. Alle Anschlüsse an der Turmwand entsprechen der Kerbfallklasse 80 gemäß DIN EN 1993-1-9 /7/.



### 3.1. Baustoffe

Belagbleche	S235JR+AR – DIN EN 10025 S235JRC - DIN EN 10025
Hauptbühnenträger	S355J2 - DIN EN 10025
Träger, Versteifungsprofile	S235JR+AR - DIN EN 10025 S235JRC - DIN EN 10025
Laschen, Konsolen Plattformen	S355J2 - DIN EN 10025 S355J2C+N - DIN EN 10025
PSA-Punkte im Adapter	S235JR+AR - DIN EN 10025 S235JRH - DIN EN 10210-1
Montageträger und Konsolen	S355J2 - DIN EN 10025
Liftraverse	S355J2 - DIN EN 10025
Konsole Liftraverse	S355JR+AR - DIN EN 10025
Lastbolzen der Seilaufhängung	Festigkeitsklasse 8.8 - DIN EN 14399-4
Schraubengarnituren (Stahlbau)	Festigkeitsklasse 8.8 - DIN EN 14399-4
Anschweißbuchsen	S335J2 - DIN EN 10025 S355J2+AR - DIN EN 10025
Profile Gittertürme	S355J2C+N - DIN EN 10025 S235JR - DIN EN 10025 S235JRC - DIN EN 10025 S235JRH - DIN EN 10210-1
Leiterhalter	S235JR+AR - DIN EN 10025 S235JRC - DIN EN 10025
Anschlüsse an Turmwand, Abstreben	S235JR+AR - DIN EN 10025 S235JRH – DIN EN 10210-1 S355J2C+N - DIN EN 10025
Pfeifer Wellenanker	DB682 Rd/M12 und M16 - 8.8 gem. ETA-11/0288 [35]
Würth Fixanker	W-FAZ/A4 M12 gem. ETA-99/0011 [36]
Würth Injektionsanker	WIT-VM 100 + W-VIZ-IG/S M16 gem. ETA-04/0095 [37]

### 3.2. Lastannahmen

Die Lasten auf die Innenpodeste wurden nach DIN EN 50308 /9/ angesetzt:

- 6 Einzellasten von jeweils 1,5 kN an ungünstigsten Stellen
- Flächenlast 3,0 kN/m<sup>2</sup>
- Auf die Ölplattform wird eine Last aus angesammeltem Öl von 10 kN angesetzt.
- Zusatzlasten aus Gittertürmen und andere Einwirkungen siehe Lastansatz Statik

Die Lasten für die Liftraverse wurden entsprechend der Spezifikation [38] für den Typ TOPlift L3 angesetzt.

Für den Montageträger wurde eine Belastung von 30 kN angesetzt.

Für die Podestgeländer wurden folgende Lasten nach DIN EN 50308 /9/ angesetzt:



- Holmlast von 0,30 kN/m

Für die Leitern wurden folgende Lasten nach DIN EN 50308 /9/ und gemäß [1] angesetzt:

- 5 Einzellasten von jeweils 1,5 kN bzw. 3 Einzellasten von jeweils 1,5 kN auf Steigleiter 2
- Absturzlast von 15 kN

Für die Anschlagpunkte wurde eine Last von 22 kN in Anlehnung an DIN EN 50308 /9/ angesetzt.

Eigengewichte wurden gemäß DIN EN 1991-1-1 /3/ und nach Herstellerangaben berücksichtigt.

#### **4. Prüfumfang**

Dieser Prüfbericht für eine Typenprüfung umfasst die Prüfung hinsichtlich der Standsicherheit der in Abschnitt 3 beschriebenen Einbauten auf Basis der in Abschnitt 2 genannten Prüfgrundlagen.

Weitere Prüfungen wie die des Hybridturms oder des Sicherheitskonzepts gemäß DIN EN 50308 /9/ sind nicht Gegenstand dieses Berichtes. Auch Flucht- und Zugangswege sowie Durchgänge sind nicht Bestandteil dieser Prüfung. Die Besteigeeinrichtungen (d.h. Leitern mit Absturzsicherungssystem und Treppen) und der Servicelift sind nicht Gegenstand dieser Prüfung.

Die Prüfung der Montagezustände ist nicht Bestandteil der Prüfung.

Abweichungen von den geprüften Unterlagen und Prüfgrundlagen bezüglich Konstruktion und Lastannahmen, die Einfluss auf die Standsicherheit haben, sind durch diesen Bericht nicht abgedeckt und erfordern eine Überarbeitung der Berechnung und eine erneute Prüfung.

#### **5. Prüfbemerkungen**

Die vorgelegten Nachweise wurden durch eigene Vergleichsrechnungen überprüft. Auf Basis der eingereichten Unterlagen und unserer Vergleichsrechnungen können ausreichende Sicherheiten bestätigt werden. Die Zeichnungen wurden auf Übereinstimmung mit den Annahmen der Berechnungen sowie den Vorgaben der in Abschnitt 2 genannten Prüfgrundlagen geprüft.

#### **Schnittstellen zum Turm:**

Die Anforderungen an die Kerbfallklassen aus der statischen Berechnung zum Stahlteil des Hybridturmes T20 sind für alle Anschweißteile, die Bestandteil der vorgelegten Dokumente sind, erfüllt. In [42] wurde der Einfluss der Schweißbuchsen auf die Kerbfallklasse der Turmwand mithilfe des Strukturspannungskonzeptes nachgewiesen. Dieses Dokument wurde in [43] freigegeben.

Für die Pfeifer Wellenanker und Würth Dübel bzw. Anker zur Befestigung der Konsolen an der Turmwand wurden Europäische Technische Bewertungen (ETAs) [35], [36] und [37] vorgelegt. Die Bemessung der Verankerung erfolgt gemäß /12/ und /13/. Die Nachweise der Lasteinleitung der Verankerungen in die Turmwand und die Einhaltung der erforderlichen Randbedingungen wurden in [1] geführt und werden mit diesem Prüfbericht bestätigt.

Die exakte Positionierung der Pfeifer-Wellenanker ist nicht Gegenstand der Prüfung. Die erforderlichen Randabstände und nachgewiesenen Bauteilmindestdicken gemäß [35] sind einzuhalten.

#### **Zertifizierte Produkte:**

Für den Lift, die Steigleiter sowie die PSA-Anschlagpunkte sind jeweils für den Anwendungszweck zugelassene Systeme zu verwenden.



Industrie Service

### **Anwendungstemperatur:**

Alle Einbauten, die Bestandteil dieses Prüfberichts sind, sind geeignet für eine minimale Anwendungstemperatur von  $-40^{\circ}\text{C}$ . Ausgenommen hiervon ist der Lift. Gemäß [38] und [39] ist dieser nur für eine Anwendungstemperatur bis  $-25^{\circ}\text{C}$  geeignet.

### **6. Prüfergebnis**

Die Berechnungen entsprechen den in Abschnitt 2 genannten Normen und Richtlinien und sind im Wesentlichen vollständig und richtig.

Die Anforderungen an die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der sind erfüllt, vorausgesetzt, die nachstehenden Auflagen werden beachtet bzw. vollzogen.

Die Prüfung der technischen Unterlagen ist hiermit abgeschlossen.

### **Auflagen**

1. Nach großen Lasteinwirkungen auf einzelne Bauteile (Fangfall des eingebauten Aufzugs, der Absturzsicherungen etc.) sind diese visuell auf einwandfreien Zustand zu prüfen.
2. Im Zustiegsbereich der Leiter ist eindeutig auf die maximal zulässigen Nutzlasten hinzuweisen.

**Für die Verlängerung der Typenprüfung sind die Zeichnungen und die Berechnungen zu einer erneuten Überprüfung hinsichtlich geänderter Vorschriften oder Richtlinien vorzulegen.**

**TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Prüfamt für Standsicherheit für die  
bautechnische Prüfung von Windenergieanlagen**

Der Bearbeiter

A handwritten signature in green ink, appearing to read 'C. Stiglmeier'.

C. Stiglmeier

Der Leiter

A handwritten signature in green ink, appearing to read 'S. Mayer'.

i.V. S. Mayer