

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

12.02.2014

Geschäftszeichen:

I 36-1.14.4-78/12

Zulassungsnummer:

Z-14.4-656

Geltungsdauer

vom: **12. Februar 2014**

bis: **12. Februar 2019**

Antragsteller:

Siemens Wind Power A/S

Borupvej 16
7330 BRANDE
DÄNEMARK

Zulassungsgegenstand:

Wartungsfreie GV-Verbindungen mit HRC-Garnituren in BSS-Türmen für Windenergieanlagen

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und eine Anlage.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II **BESONDERE BESTIMMUNGEN**

1 **Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich**

Zulassungsgegenstand sind vorgefertigte Bauteile aus Stahlblech, die durch planmäßig vorgespannte, gleitfeste Schraubverbindungen (GV Verbindungen, Kategorie C nach DIN EN 1993-1-8:2010-12) verbunden werden. Der Zulassungsgegenstand wird im Haupttragwerk von BBS-Türmen (Bolted Steel Shell) für Windenergieanlagen mit HRC-Schrauben oder HRC-Studs der Festigkeitsklasse 10.9 in den Längs- und Querstößen verwendet.

Die BBS-Türme werden aus werksmäßig vorgefertigten Kantteilen aus Stahlblech mit gebohrten bzw. gestanzten Löchern und den zugehörigen Einbauteilen, wie z. B. Leitern und Podeste auf der Baustelle durch Verschrauben mit HRC-Schrauben oder HRC-Studs an den Längs- und Querstößen (horizontale und vertikale Verbindungen) errichtet. Die Schraubverbindungen sind dabei ein- oder mehrschnittig ausgeführt und gelten nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung als wartungsfrei. Beispiele für die vorgenannten Verbindungen enthält Anlage 1.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die mit den HRC-Schrauben der Größen M22 und M 27 und den HRC-Studs der Größe M27 hergestellten Verbindungen sowohl für vorwiegend ruhende als auch für nicht vorwiegend ruhende Beanspruchung.

2 **Bestimmungen für das Bauprodukt**

2.1 **Eigenschaften und Zusammensetzung**

2.1.1 **Bauteile aus Stahlblech**

Die Bauteile werden aus Blechen (in der Regel Coilmaterial) mit einer Dicke von 12 mm bis 19 mm aus den Stahlsorten S355MC und S460MC nach DIN EN 10149-2:1995-11 und allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.2-58 vorgefertigt. Die Bleche sind mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 zu liefern.

2.1.2 **Garnituren mit HRC-Schrauben und HRC-Studs**

Es sind Garnituren mit HRC-Schrauben oder HRC-Studs mit Pressmutter in Verbindung mit Sonderscheiben JSS II 09 mit vergrößertem Außendurchmesser nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung mit Ü-Kennzeichnung oder nach Europäischer Technischer Zulassung bzw. Europäischer Technischer Bewertung mit CE-Zeichen zu verwenden.

2.1.3 **Korrosionsschutz**

Für den Korrosionsschutz gilt DIN EN 1090-2:1011-10, Anhang F. Anstelle einer Feuerverzinkung der Garnituren ist auch der Metaldifusionsüberzug Greenkote nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.11-29 zulässig.

Nach dem Setzen der HRC-Schrauben und HRC-Studs ist deren Stirnfläche nicht mehr korrosionsschutz. Aus Tragfähigkeitsgründen ist eine Ergänzung des Korrosionsschutzes an dieser Stelle nicht erforderlich. Bei Bestehen optischer Anforderungen wird eine Ausbesserung mit einer Zinkstaubbeschichtung empfohlen, bei der die Zinkstaub-Pigmente DIN EN ISO 3549:2002-12 entsprechen.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Bauteile aus Stahlblech

Es gilt DIN EN 1090-2:2011-10, sofern im Folgenden nichts anderes angegeben ist. Die Ausführung der BBS-Türme ist in Ausführungsklasse EXC 3 eingestuft.

Die Löcher für die GV-Verbindungen dürfen unter Einhaltung der Toleranzen nach Tabelle 1 entweder gebohrt oder nach der beim DIBt hinterlegten Spezifikation gestanzt werden. Ein nachträgliches Aufreiben der gestanzten Löcher ist dabei nicht erforderlich. Für die Definition der Art der Verbindung gilt Abbildung 1.

Das Einpressen der Pressmuttern in die Bauteile muss nach der beim DIBt hinterlegten Spezifikation erfolgen.

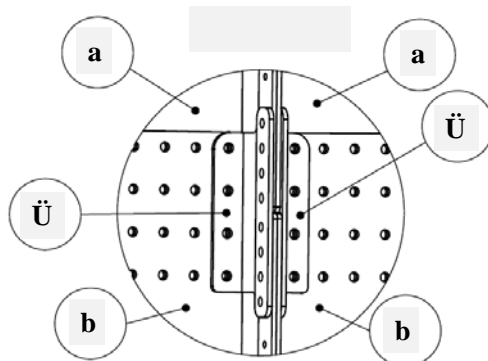
Die Reibflächenvorbehandlung für die GV-Verbindungen muss nach der beim DIBt hinterlegten Spezifikation erfolgen (s. auch Tabelle 1)

Die ordnungsgemäße Verbindungsvorbereitung ist durch die ausführende Firma schriftlich zu bestätigen.

Tabelle 1: Zur DIN EN 1090-2 abweichende Regelungen zur Ausführung der Verbindungen in BSS-Türmen

Art der Verbindung nach Abbildung 1	Schraubentypen	Unterlegscheiben	Reibflächen- vorbehandlung	Loch-Ø min. max.	Ausführung von Löchern
Horizontale Verbindung (a – b und b – a)	HRC-Stud M27	nach DIN 14399-6 ¹⁾ oder DIN 14399-5 bzw. Sonderscheiben JSS II 09 ¹⁾	Sollschichtdicke 50 – 80 µm gemäß Spezifikation	33 mm 35 mm	Bohren, Stanzen ohne nachträgliches Aufreiben gemäß Spezifikation
Vertikale Verbindung (a – a und b – b)	HRC-Schrauben M22			23 mm 26 mm	
	HRC-Schrauben M27			28 mm 31 mm	
Überlapp- verbindung (Ü – Ü)	HRC-Schrauben M22			23 mm 26 mm	
	HRC-Schrauben M27			28 mm 31 mm	

¹⁾ Unter dem Schraubenkopf sind nur diese Scheiben zulässig, dabei muss die Fase in Richtung Schraubenkopf weisen



Erläuterung:

- a – a: vertikale Verbindung
- b – b: vertikale Verbindung
- a – b: horizontale Verbindung
- b – a: horizontale Verbindung
- Ü – Ü: Überlappverbindung

Abbildung 1: Art der Verbindung (Definition horizontale Verbindung, vertikale Verbindung und Überlappverbindung im BSS-Turm)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-14.4-656

Seite 5 von 10 | 12. Februar 2014

2.2.2 Kennzeichnung

Der Lieferschein der vorgefertigten Bauteile aus Stahlblech muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der vorgefertigten Bauteile mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Erzeugnisse nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Der Nachweis der in Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften hat durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005-01 zu erfolgen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ist bei jeder Materiallieferung zu prüfen, ob die Angaben auf den mitgelieferten Abnahmeprüfzeugnissen 3.1 den Anforderungen nach Abschnitt 2.1 entsprechen. Ansonsten gelten für die werkseigene Produktionskontrolle die Regeln in DIN EN 1090-1:2012-02, Abschnitt 6.3.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauteils und des Ausgangsmaterials
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauteiles
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Auswertung und die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen und zu dokumentieren.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauproduktes durchzuführen. Hierbei sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf, Konstruktion und Bemessung

3.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990:2012-12 angegebene Nachweiskonzept. Weiterhin gelten die Normen der Normenreihe DIN EN 1993 jeweils in Verbindung mit den Nationalen Anhängen sowie die DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen (Fassung Oktober 2012), sofern im Folgenden nichts anderes angegeben ist.

Tabelle 2 enthält die Art der Verbindungen mit Zuordnung der verwendbaren Stahlsorten und Blechdicken, sowie Schnittigkeit der Verbindungen und verwendbare Schraubentypen.

Für die Stahlsorten S355MC und S460MC sind die geltenden Regeln für die Stahlsorten S355M und S460M nach DIN EN 1993-1-1:2010-12 in Verbindung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.2-58 anzuwenden.

Tabelle 2 Art der Verbindungen

Art der Verbindung nach Abbildung 1	Stahlsorten der Bauteile	Blechdicken der Bauteile	Schnittigkeit	Schraubentypen
Horizontale Verbindung (a – b und b – a)	S355MC S460MC	min. 12 mm max. 19 mm	Einschnittig	HRC-Stud M27
Vertikale Verbindung (a – a und b – b)	S355MC S460MC	min. 12 mm max. 19 mm	Einschnittig	HRC-Schrauben M22, M27
Überlappverbindung (Ü – Ü)	S355MC S460MC	min. 12 mm max. 19 mm	Zweischchnittig	HRC-Schrauben M22, M27
Türrahmen	S355 S355MC S460MC	min. 12 mm max. 19 mm	Einschnittig	HRC-Schrauben M22, M27

3.2 Einwirkungen (E_d)

Die Einwirkungen und deren Kombinationen aus den vorwiegend ruhenden und nicht vorwiegend ruhenden Beanspruchungen sind nach den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (ULS) und Ermüdungssicherheit (FLS) getrennt zu ermitteln. Dabei ist die DIBt-Richtlinie für WEA (Fassung Oktober 2012) zu beachten. Bei der Berechnung der Verbindung muss eine wirklichkeitsnahe Verteilung der Schnittgrößen (Kräfte und Momente) angenommen werden. Hierzu sind geeignete Berechnungsmodelle zu wählen.

3.2.1 Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS)

Für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sind die entsprechenden Lastfälle und deren Kombinationen nach der DIBt-Richtlinie für WEA (Fassung Oktober 2012) zu verwenden. Hieraus sind die maßgebenden Schnittgrößen (min./max. F_x ; min./max. F_y ; min./max. F_z ; min./max. M_x ; min./max. M_y ; min./max. M_z) zu ermitteln und auf die nachzuweisenden Schraubenverbindungen geeignet aufzuteilen. Die resultierenden einwirkenden Scherkräfte $F_{v,Ed,Res}$ sind für die in Tabelle 2 genannten Verbindungen getrennt aus den einflussnehmenden Schnittgrößen zu bestimmen. Dies erfolgt zweckmäßig für die nachzuweisenden Bereiche (z. B. Turmschussverbindungen, Turmkopf, Turmfuß).

3.2.2 Grenzzustand der Ermüdung (FLS)

Für den Grenzzustand der Ermüdung sind die entsprechende Lastfälle und deren Kombinationen nach der DIBt-Richtlinie für WEA (Fassung Oktober 2012) zu verwenden. Die ermüdungsrelevanten einwirkenden Scherkräfte auf eine Schraubenverbindung und deren Auftretenshäufigkeit sind aus den einflussnehmenden Schnittgrößen geeignet zu ermitteln.

3.3 Widerstandsgrößen (R_d)

3.3.1 Allgemeines

Entsprechend DIBt-Richtlinie für WEA (Fassung Oktober 2012), Abschnitt 12.3 sind für scherbeanspruchte Verbindungen von Bauteilen des Haupttragwerkes, die gleitfest ausgeführt und bemessen werden, die Nachweise für die Gleitsicherheit, die Abschertragfähigkeit der Schrauben, die Lochleibungstragfähigkeit und die Tragfähigkeit der gelochten Bauteile zu führen. Dies entspricht der Kategorie C Verbindung nach DIN EN 1993-1-8:2010-12.

3.3.2 Zugbeanspruchbarkeit des Nettoquerschnitt $N_{net,Rd}$

Für den Nachweis des Nettoquerschnittes von gleitfesten Verbindungen der Kategorie C bei Zugbeanspruchung gilt Abschnitt 6.2.3 der DIN EN 1993-1-1:2010-12.

3.3.3 Abschertragfähigkeit $F_{v,Rd}$

Für die Ermittlung des Bemessungswertes der Abschertragfähigkeit $F_{v,Rd}$ der HRC-Schrauben und HRC-Studs nach Tabelle 2 gilt DIN EN 1993-1-8:2010-12, Abschnitt 3.6. Wenn bei den HRC-Studs der Schaft in der Scherfuge liegt, gilt für den Schaftquerschnitt:

$$A_{Sch} = 487 \text{ mm}^2$$

3.3.4 Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rd}$

Der Bemessungswert der Lochleibungstragfähigkeit $F_{b,Rd}$ ist nach DIN EN 1993-1-8:2010-12, Abschnitt 3.6. zu ermitteln. Dabei ist zu beachten, dass die Lochleibungstragfähigkeit bei großem Lochspiel mit dem Beiwert 0,8 abgemindert werden muss.

3.3.5 Gleitwiderstand $F_{s,Rd}$ (Kategorie C)

Der Bemessungswert des Gleitwiderstandes $F_{s,Rd}$ im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Kategorie C) ergibt sich unter Zugrundelegung der experimentell ermittelten Haftreibungszahl μ sowie der (Regel-)Vorspannkraft $F_{p,C}$ unter Berücksichtigung möglicher Vorspannkraftverluste $\Delta F_{p,C}$ für die geplante Lebensdauer von 20 Jahren. Der auf eine Schraube in einer Scherfuge entfallende Gleitwiderstand ergibt sich nach Gleichung:

$$F_{s,Rd} = \frac{F_{s,Rk}}{\gamma_{M3}} \quad \text{mit:}$$

$F_{s,Rk}$ nach Tabelle 3

$$\gamma_{M3} = 1,25$$

Tabelle 3: Charakteristische Werte des Gleitwiderstandes $F_{s,Rk}$

Art der Verbindung nach Abbildung 1	Schraubentypen	Gleitwiderstand $F_{s,Rk}$
Horizontale Verbindung (a – b und b – a)	HRC-Stud M27	115,7 kN
Vertikale Verbindung (a – a und b – b)	HRC-Schraube M22	76,4 kN
	HRC-Schraube M27	115,7 kN
Überlappverbindung (Ü – Ü)	HRC-Schraube M22	76,4 kN
	HRC-Schraube M27	115,7 kN

3.4 Nachweise

Die Nachweise einer Schraubenverbindung sind getrennt für die Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) und Ermüdung (FLS) zu führen.

3.4.1 Nachweiskriterien im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Der Nachweis einer Schraubenverbindung im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist erfüllt, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Gleitwiderstand:

$$F_{v,Ed} \leq F_{s,Rd}$$

Lochleibungswiderstand:

$$F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$$

Abscheren der Schrauben:

$$F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$$

Nettoquerschnitt:

$$\sum F_{v,Ed} \leq N_{net,Rd}$$

3.4.2 Nachweiskriterien im Grenzzustand der Ermüdung

Die Ausnutzung des Gleitwiderstandes v einer Schraubenverbindung ist im Grenzzustand der Ermüdung (FLS) gegenüber den Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) auf 55 % zu begrenzen. Die Ausnutzung ist für die in Tabelle 2 genannten Verbindungen geeignet nachzuweisen.

Die maximale rechnerische Ausnutzung muss für die ermüdungsrelevanten Spannungsamplituden ermittelt werden.

Die Sicherheit γ_{ULS} aus der einwirkenden Scherkraft $F_{\text{v,Ed}}$ gegenüber dem Gleitwiderstand im Grenzzustand der Tragfähigkeit darf hierbei berücksichtigt werden. Es gelten die folgenden Gleichungen:

$$\gamma_{\text{ULS}} = \frac{F_{\text{s,Rd}}}{F_{\text{v,Ed}}}$$

$$v = \frac{F_{\text{v,Ed,FLS}}}{\gamma_{\text{ULS}} \cdot F_{\text{v,Ed,ULS}}} \leq 0,55$$

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die Montage der Garnituren mit HRC-Schrauben oder HRC-Studs nach Abschnitt 1 darf nur von Firmen vorgenommen werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Die Montage der Garnituren mit HRC-Schrauben oder HRC-Studs erfolgt ausschließlich nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und der an die ausführende Firma übergebene Montageanweisung des Herstellers mit den vorgesehenen Setzwerkzeugen.

Die zu verbindenden Bauteile müssen unmittelbar aufeinanderliegen und die Ausrichtung der Löcher zueinander muss eine zwängungsfreie Montage der Garnituren gestatten.

Die HRC-Studs sind vor Beginn des Setzprozesses bis zur planmäßigen Tiefe in die Pressmutter einzuschrauben.

Der Setzprozess erfolgt grundsätzlich in mindestens zwei Schritten:

1. Das Setzgerät ist so einzustellen, dass nach dem Anziehen ca. 80 % der Nennvorspannung erreicht ist. Nach dem Anziehen dürfen sich keine erkennbaren Spalten mehr zwischen den zu verbindenden Bauteilen befinden, ansonsten ist Schritt 1 für alle Schrauben der Verbindung zu wiederholen, bis Spalten geschlossen sind. Falls dabei das Abscherende bereits abgeschert wird, sind die Schraube bzw. der Stud und die Sechskantmutter auszutauschen.
2. Frühestens 10 Minuten nach Abschluss des 1. Anziehschrittes erfolgt das Anziehen bis das Abscherende an der Sollbruchstelle abschert. Es darf sich beim endgültigen Anziehen nur noch die Mutter drehen, anderenfalls sind die Schraube bzw. der Stud und die Sechskantmutter auszutauschen.

Alle gesetzten Garnituren sind von der ausführenden Firma durch Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Sitz zu überprüfen.

Bereits bis zur vollen Nennvorspannkraft angezogenen Muttern dürfen nach einem Lösen nicht erneut verwendet werden.

Verbindungen, bei denen eine ordnungsgemäße Montage der HRC-Schrauben oder HRC-Studs nicht garantiert werden kann, sind, außer der Pressmutter, komplett auszutauschen. Der ordnungsgemäße Sitz der HRC-Schrauben oder HRC-Studs ist durch die ausführende Firma schriftlich zu bestätigen.

5 Bestimmungen für Unterhalt und Wartung

Eine Kontrolle der (Regel-)Vorspannkraft innerhalb des 1. Halbjahres und danach im Sinne einer wiederkehrenden Prüfung nach der DIBt-Richtlinie für WEA ist bei einer maximalen Ausnutzung des Gleitwiderstands von 55 % im Grenzzustand der Ermüdung nicht erforderlich. Die Verbindungen mit HRC-Schrauben oder HRC-Studs nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind bezüglich der Vorspannkraft bei ordnungsgemäßer Ausführung, wie Bruch des Abscherendes nach dem zweiten Anziehschritt, unmittelbares Aufeinanderliegen der Bauteile, Reibflächenvorbehandlung nach der beim DIBt hinterlegten Spezifikation, wartungsfrei.

HRC-Schrauben oder HRC-Studs, die ggf. nicht ordnungsgemäß sitzen, sind auszutauschen.

Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt



Horizontale Verbindung mit Pressmüttern,
Ansicht von außen



HRC-Schraube
(beidseitig zugänglich)

HRC-Stud
(nur von Innen zugänglich)

Turmverbindung vertikal und horizontal
Ansicht von Innen

Wartungsfreie GV-Verbindungen mit HRC-Garnituren in BSS-Türmen für
Windenergieanlagen

Beispiele für Verbindungen am BSS-Turm mit HRC-Schrauben und HRC-Studs mit
Pressmüttern

Anlage 1