

Project:

Projekt:

General Business

Document:

Dokument:

Specification

Title:

Titel:

Bolted Joints

Document No.:

Dokument Nr.:

W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE

Language:

Sprache:

Deutsch / English

Status:

Status:

Endfassung/ Final version

Revision:

Revision:

4

Classification:

Klassifikation

vertraulich /confidential

Issue:

Ausfertigung

Original

Prepared by:

Erstellt von:

HSC / _____

Proof-read by:

Korrektur gelesen von:

RGR / _____

Released by:


Freigegeben von:

CKL / _____

Date:

Datum:

29.09.2013

General Business					 WIND TO ENERGY®
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	


Distribution List / Verteilerliste

No. Nr.	E/C/I D/M/I	Name Name	Company Code Firmencode
1	D	H. Schulz	W2E
2	M	R.Grever	W2E
3	I	Licencee	Knn

D	D urchführungsverantwortung	E	E xecution responsibility
M	M itwirkungsverantwortung	C	C ooperation responsibility
I	I st zu informieren (Informationspflicht)	I	I st zu informieren (information duty)

Change Record / Änderungsblatt

Revision Revision	Date Datum	Description of change Beschreibung der Änderungen
1	20.11.07	Erstellung/ <i>First edition.</i>
2	11.08.09	1.Überarbeitung / <i>1. Revision</i>
3	01.11.09	2.Überarbeitung / <i>2. Revision</i>
4	30.09.13	3.Überarbeitung / <i>3. Revision</i>

General Business						
Bolted Joints						
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE					
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	3 of 15	

1 Allgemeines / General

Dieses Datenblatt umfasst eine Kurzbeschreibung der Schraubverbindungen und Auslegungsdaten, sowie eine Aufstellung von zu berücksichtigenden Dokumenten. Das Datenblatt enthält alle erforderlichen Daten, die den Lieferanten befähigen sollen, das System in vom Käufer gewünschter Weise zu liefern. Eine Purchaser Technical Specification (PTSP) ist nicht vorgesehen. Der Lieferant unterliegt der Pflicht, alle Daten des Datenblattes sorgfältig zu prüfen. Kritische Hinweise oder das Fehlen von Angaben sind dem Käufer mitzuteilen.

This Datasheet covers a short description of the bolted joints and preliminary design data, as well as a list of referenced documents. The Datasheet includes all required data which enable the supplier to deliver the component in way requested by the buyer. A Purchaser Technical Specification (PTSP) isn't scheduled. The supplier is subject to the duty carefully to check all data of the Datasheet. Critical notes or lack of details have to be informed to the buyer.


2 Kurzbeschreibung / Short Description

3 Abbreviations

Begriffe und Abkürzungen werden im Folgenden definiert.


Terms and abbreviations are defined as below:

WEA/WTG Windenergieanlage/Wind turbine generator
 GFK/GRP Glasfaserverstärkter Kunststoff / *Glasfiber Reinforced Plastic*


General Business						
Bolted Joints						
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE					
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	4 of 15	

4 Auslegungsdaten / Design Data


Merkmal <i>Feature</i>	Beschreibung <i>Description</i>	Wert <i>Value</i>
Allgemeine Angaben / General Data		
Anwendung / <i>Application</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Windenergieanlage; - <i>Wind Turbine Generator;</i> 		
Lebensdauer / <i>Life cycle</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - > 20 Jahre; - > 20 years; 		
Umwelt / Environment Conditions		
Temperaturen / <i>Temperatures</i>		
	Temperaturbereich im Betrieb / <i>Temperature range at operation [°C]</i>	-40 - +100
	Lagertemperatur / <i>Storage temperature [°C]</i>	-40 - +100
Luftfeuchtigkeit / <i>Atmospheric humidity</i>		
	Relative Luftfeuchte / <i>Relative humidity [%]</i>	5 - 100
Wasser / <i>Water</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Kondenswasser; - <i>Condensed water;</i> 		
<ul style="list-style-type: none"> - Salzhaltige feuchte Luft kann verstärkt auftreten; - <i>Salted humidity can fortified exist;</i> 		
Sand und Staub / <i>Sand and Dust</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) Staub; - <i>glass-fibre reinforced plastic (GRP) dust;</i> 		

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	5 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
Geltende Normen und Richtlinien / <i>Applicable Standards and guidelines</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> - DIN ISO 83 (Kerbschlagbiegeversuch [U-Kerb] / <i>Steel – Charpy impact test [U-notch]</i>) bzw. DIN EN 10045 - DIN EN ISO 898 (Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen / <i>Mechanical properties of fasteners</i>) - DIN ISO 965 (Metrisches ISO-Gewinde/ <i>ISO metric thread</i>) - DIN EN ISO 1460 (Metallische Überzüge/ <i>Metallic coatings</i>) - DIN EN ISO 1461 (Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge/ <i>Coating by hot-dip galvanize applied on steel zinc coatings</i>) - DIN EN ISO 2064 (Metallische und andere anorganische Schichten/ <i>Metallic and other inorganic thicknesses</i>) - DIN EN ISO 2178 (Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen/ <i>Non-magnetic coatings of magnetic base metal</i>) - DIN EN ISO 4042 (Verbindungselemente – Galvanische Überzüge/ <i>Connecting elements - galvanic coatings</i>) - DIN EN ISO 4759-1 (Toleranzen von Verbindungselementen/ <i>Tolerance of connecting elements</i>) - DIN EN 10221 (Oberflächengüteklassen für warmgewalzten Stabstahl und Walzdraht/ <i>Surface grades for warm-rolled rod steel and Walzdraht</i>) - DIN EN ISO 10204 (Werksbescheinigung/ <i>Work certificate</i>) - DIN EN ISO 10683 (Verbindungselemente – nichtelektrolytisch aufgetragene Zinklamellenüberzüge / <i>Fasteners - Non-electrolytically applied zinc flake coatings</i>) - DIN EN ISO 10684 (Verbindungselemente – Feuerverzinkung/ <i>Connecting elements- hot-dip galvanize</i>) - DIN 18800-1 (Ausführung von Stahlbauten/ <i>Execution of steel constructions</i>) bzw. EN 1993-1-8 - DIN 18800-7 (Ausführung von Stahlbauten/ <i>Execution of steel constructions</i>) bzw. EN 1090-2 - DIN EN ISO 20898 (Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen/ <i>Mechanical properties of connecting elements</i>) - DIN EN ISO 26157 (Verbindungselemente - Oberflächenfehler, Schrauben für allgemeine Anforderungen Teil 1 und Teil 3/ <i>Connecting elements- surface defects, screws for general demands part 1 and part 3</i>) - DIN 50602 (Bestimmung des Reinheitsgrades/ <i>Regulation of the cleanness</i>) - VDI-Richtlinie 2230/ <i>VDI- Directive 2230</i> - DSV/GAV-Richtlinie zur Herstellung feuerverzinkter Schrauben/ <i>Directive to the production of hot-dip galvanized screws</i> - Germanischer Lloyd: Richtlinie für die Zertifizierung von Windkraftanlagen/ <i>Germanic Lloyd: directive for the certification of Wind turbines</i>) - DIN EN ISO 9227 (Korrosionsprüfung in künstlichen Atmosphären, Salzsprühnebelprüfungen / <i>Corosion test in simulated atmospheres, Salt spray test</i>) bzw. DIN EN 	

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	6 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
	ISO 9227 - DIN 1443 (Bolzen ohne Kopf / <i>Bolts without head</i>) bzw. DIN EN 22340 - DIN 1444 (Bolzen mit Kopf / <i>Head bolts</i>) bzw. DIN EN 22341	
	Produktnormen/ Product standards: Die bisher verwendeten alten DIN-Norm-Bezeichnungen werden in naher Zukunft in der Stückliste entsprechend europäischem und internationalem Standard wie folgt ersetzt. <i>The old DIN designations applied up to now are replaced in close future in the parts list according to European and international standard as follows:</i> <ul style="list-style-type: none"> - DIN 931 -> DIN EN ISO 4014 - DIN 933 -> DIN EN ISO 4017 - DIN 934 -> DIN EN ISO 4032 - DIN 125 -> DIN EN ISO 7089 - DIN 982 -> DIN EN ISO 7040 - DIN 912 -> DIN EN ISO 4762 - DIN 6914 (HV-Schraube/ HV-screw) ->. EN 14399-4 - DIN 6915 (HV-Mutter/ HV-nut) ->. EN 14399-4 - DIN 6916 (HV-Scheibe/ HV- washer) ->. EN 14399-6 Für die Übergangsphase, in der DIN- und ISO-Artikel noch gleichzeitig gefertigt und vom Handel angeboten werden, hat der Käufer dem Lieferanten vorzugeben, nach welchem Standard geliefert werden soll. <i>For the transition phase during which both DIN and ISO items are being manufactured and marketed, the purchaser must inform the supplier of the standard to which deliveries must adhere.</i>	

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	7 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
Material / Material		
<p>Die chemische Zusammensetzung des Grundwerkstoffs muss, unabhängig von der geforderten End-Festigkeitsklasse 10.9, zunächst den Anforderungen der DIN EN ISO 898-1 für die Festigkeitsklasse 12.9 entsprechen. Dabei entspricht die Anlasstemperatur den Vorgaben der eingangs genannten Normen für die jeweils tatsächliche Festigkeitsklasse. Reine Kohlenstoffstähle sind somit ausgeschlossen. Werkstoffe, die aufgrund ihres hohen Kohlenstoffgehalts zu Härterissen neigen, sind nicht zulässig.</p> <p><i>Irrespective of the required final property class 10.9, the chemical composition of the base material must initially conform with the requirements of DIN EN ISO 989-1 for property class 12.9. For each actual property class, the tempering temperature must meet the specifications in the standards mentioned above. This therefore excludes the use of pure carbon steel. Materials that are prone to hardening cracks must not be used.</i></p> <p>Die Technologie der Herstellung schließt übermäßige Wasserstoffaufnahme während der Stahlherstellung aus.</p> <p><i>The manufacturing technology precludes excessive hydrogen absorption during the steel-making process.</i></p> <p>Für die Festigkeitsklasse 10.9 gelten spezielle Anforderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gehalt an Phosphor/Schwefel: jeweils < 0,02 %, in Summe < 0,03 %; - Maximalwerte für die Begleitelemente wie z. B. Kupfer sind nach der Richtlinie „Technische Lieferbedingungen für Schraubenstähle mit erhöhten Anforderungen“ festgelegt. - Werkstoffreinheit: gemäß DIN 50602 K3 < 20 - Oberflächenfehler im Vormaterial: Güteklasse E nach DIN EN 10221 - Phosphatschichten in der Oberfläche sowie mit Phosphor angereicherte weiße Schichten, z. B. als Reste von Umformprozessen sind nicht zulässig. - Kerbschlagarbeit an der ISO-U-Probe nach ISO 83: 27 Joule bei -40°C für Festigkeitsklasse 8.8 und 10.9 - Zugfestigkeit: max. zulässiger Wert 1170 N/mm² - Oberflächenhärte max. zulässiger Wert 375 HV 0,3 <p><i>Special requirements apply to property class 10.9:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Phosphorus/sulphur content: < 0.02% of each, total < 0.03%</i> - <i>Maximum values for residual elements such as copper are defined in the guidelines entitled “Technische Lieferbedingungen für Schraubenstähle mit erhöhten Anforderungen” (Technical delivery specifications for high-performance steels for bolts)</i> - <i>Material purity: as per DIN 50602 K3 < 20</i> - <i>Surface defects in raw material: quality class E as per DIN EN 10221</i> - <i>Phosphate surface coatings and white coatings enriched with phosphorus, e.g. re-</i> 		

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	8 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
	<p><i>ulting from residues in forming processes, are not permitted.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Impact values for ISO U-notch test as per ISO 83: 27 joules at -40°C for property classes 8.8 and 10.9</i> - <i>Tensile strength: max. permissible value 1170 N/mm²</i> - <i>Max. permissible surface hardness 375 HV 0.3</i> <p>Nach DIN EN ISO 898-1 ist jede nachweisbare Randaufkohlung (über metallographischen Schliff und/oder Kleinshärtemessung) unzulässig.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kriterium: 20 HV 0,3 Härteunterschied, sofern als Ursache dieses Härteunterschieds eine tatsächliche Aufkohlung nachweisbar ist. <p>Eine Randentkohlung innerhalb der Gewindezone E ist für die gefertigten Schrauben nicht zulässig.</p> <p><i>As specified in DIN EN ISO 898-1, no edge carbonisation that can be detected by metallographic cutting and/or minimum hardness measuring is permitted.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Criterion: 20 HV 0.3 difference in hardness, provided actual carbonisation is detected as the cause of this difference in hardness.</i> <p><i>Edge carbonisation within thread zone E is not permitted for the finished bolts.</i></p>	
	<p>Herstellungsprozess / Manufacturing process</p> <p>Die Produktionsanlagen sind mit einer kontinuierlichen C-Pegel- sowie Temperatur-Regelung und Aufzeichnung ausgestattet, um Randauf- bzw. -entkohlung zu verhindern und einen sicheren Vergütungsprozess zu gewährleisten. Eine Einzelstabvergütungsanlage ist hierzu empfohlen. Zudem ist Randaufkohlung und eine δ-Ferritbildung durch Reinigung vor der Wärmebehandlung (z. B. alkalische Entfettung) zu vermeiden.</p> <p><i>The production plant must include constant carbon level and temperature regulation and recording equipment to prevent edge carbonisation and decarbonisation and ensure a reliable tempering process. A single bar tempering system is recommended for this purpose. Edge carbonisation and δ ferrite formation should also be avoided by cleaning prior to heat treatment (e.g. alkaline degreasing).</i></p> <p>Die Gewinde sind nach der Vergütung zu rollen. Der Gewindeauslauf ist zu verrunden. Nach dem Feuerverzinken sind die Gewinde nachzurollen (zu glätten).</p> <p><i>The threads should be cut after tempering. The thread run-out should be rounded. Following hot-dip galvanising, the threads should be re-cut (to smooth them off).</i></p> <p>Vor Aufbringen einer Beschichtung (Korrosionsschutz) müssen alle Teile einer magnetischen Rissprüfung unterzogen werden (magnetisches Streuflußprüfung, Wirbelstromprüfung).</p> <p><i>Prior to coating (for protection against corrosion), all parts must undergo magnetic crack testing (magnetic flux leakage (MFL), eddy current (EC) inspection).</i></p>	

General Business						 WIND TO ENERGY®
Bolted Joints						
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE					
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	9 of 15	


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
Beschichtung / Coating		
<p>Grundsätzlich ist es dem Anlagenhersteller freigestellt zu entscheiden, ob Schrauben beschichtet werden sollen. Unter Einhaltung untenstehender Bedingungen. Die Beschichtung erfolgt entsprechend den Angaben der jeweils gültigen und dem Projekt zugeordneten Schraubenliste des Anlagenherstellers. Dabei bedeuten die folgenden Abkürzungen:</p> <p><i>Basically, it is the manufacturer may decide whether screws are to be coated. Coating will take place in accordance with the specifications in the current bolt list assigned to the project and acc. manufacture. Abbreviations in this list have the following meanings:</i></p>		
galZn	galvanisch verzinkt / <i>electrolytically zinc galvanised</i>	
tZn	feuerverzinkt / <i>hot dip zinc galvanised</i>	
DT/DS	Delta Tone + Delta Seal beschichtet / <i>coated</i>	
Zintek	Zintek + Techseal beschichtet / <i>coated</i>	
flZn	Zinklamellenbeschichtung (DT/DS; ZINTEK/TECHSEAL; GEOMET500; DACROMET500 etc.)	
Galvanische Verzinkung/ Electrogalvanizing:		
<p>Der Einsatz galvanisch verzinkter Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 ist aufgrund der Gefahr der Wasserstoffversprödung nicht gestattet. <i>Zinc-galvanised bolts of property class 10.9 must not be used due to the risk of hydrogen embrittlement.</i></p>		
Feuerverzinkung/ Galvanizing:		
<p>Bei der Feuerverzinkung sind die eingangs aufgelisteten Normen strikt einzuhalten. Aufgrund der in der Vergangenheit aufgetretenen Probleme mit Wasserstoffversprödung sind Schraubverbindungen der Festigkeitsklasse 10.9 nur von erfahrenen Schraubenherstellern zu beziehen. W2E empfiehlt Schrauben grundsätzlich beim Hersteller der Schrauben zu beziehen!</p> <p><i>During the galvanising process, the standards listed above must be strictly adhered to. Due to previous problems with hydrogen embrittlement, bolted joints of property class 10.9 must only be obtained from experienced bolt manufacturers. W2E always recommends to buy screws from the manufacturer of screws!</i></p>		
<p>Die Feuerverzinkung von hochfesten Verbindungsmitteln darf nur vom Hersteller oder von einem Fremdbetrieb unter der Verantwortung des Herstellers durchgeführt werden. <i>Hot-dip zinc galvanising of high-strength joints may only be carried out by the manufacturer or a third-party company under the manufacturer's responsibility.</i></p>		
Delta Tone + Delta Seal Beschichtung/ Delta Tone + Delta Seal coating:		
<p>Die Vorgaben für diese Beschichtung von der Firma Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG sind strikt einzuhalten. Schrauben dürfen nicht gebeizt und phosphatiert werden.</p>		

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	10 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
	<ul style="list-style-type: none"> - Beständigkeit des Korrosionsschutzes im Salzsprühstest nach DIN EN ISO 9227: > 1000 h - Base Coat: Delta Tone 9000 - Top Coat: Delta Seal GZ <ul style="list-style-type: none"> o enthält Gleitmittelzusatz, o einzustellender Reibbeiwert für Gewinde, Mutter und Kopfauflage: $\mu_{ges} = 0,09 - 0,11$ - Base Coat und Top Coat sind Chrom-VI-frei. <p><i>The specifications for this coating drawn up by Dörken MKS-Systeme GmbH & Co. KG must be strictly observed. Bolts must not be acid-cleaned or phosphated.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistance of corrosion protection in salt spray testing as per DIN EN ISO 9227: > 1000 hours - Base coat: Delta Tone 9000 - Top coat: Delta Seal GZ <ul style="list-style-type: none"> o Contains added lubricant o Friction coefficient to be set for threads, nuts and bolt heads: $\mu_{ges} = 0.09 - 0.11$ - Base Coat and Top Coat are free of Chrom-VI. 	
	<p>Zintek + Techseal Beschichtung/ Zintek coating</p> <p>Hierbei handelt es sich ebenfalls um einen nichtelektrolytisch aufgetragenen Zinklamellenüberzug nach DIN EN ISO 10683. Diese Beschichtung ist gegenüber dem DT/DS als technisch gleichwertig anzusehen.</p> <p><i>This is also a non-electrolytic zinc-flake coating in accordance with DIN EN ISO 10683. This coating is considered technically equivalent to DT/DS.</i></p> <p>Die Vorgaben für die Verarbeitung dieses Beschichtungssystems der Firma Atotech sind strikt einzuhalten. Schrauben dürfen nicht gebeizt und phosphatiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beständigkeit des Korrosionsschutzes im Salzsprühstest nach DIN EN ISO 9227: >1000 h - Gewindebeschichtung bei Fundament-Ankerstangen: = 2K Beschichtungssystem Zintek 400 - Beständigkeit des Korrosionsschutzes im Salzsprühstest nach DIN EN ISO 9227: >1000 h - Base Coat: Zintek - Top Coat: Techseal - Reibbeiwert für Gewinde, Mutter und Kopfauflage: $\mu_{ges} = 0.09 - 0.11$ Aufeinander abgestimmtes Beschichtungssystem mit sehr guter Schlagfestigkeit. - Base Coat und Top Coat sind Chrom-VI-frei. 	

General Business					 WIND TO ENERGY®
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	11 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
	<p><i>The specifications for this coating drawn up by Company Atotech must be strictly observed. Bolts must not be acid-cleaned or phosphated.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Resistance of corrosion protection in salt spray testing as per DIN EN ISO 9227:: >1000 h</i> - <i>Thread coating of foundation anchor bolts: = 2K coating system Zintek 400</i> - <i>Resistance of corrosion protection in salt spray testing as per DIN EN ISO 9227: >1000 h</i> - - <i>Base Coat: Zintek</i> - <i>Top Coat: Techseal</i> - <i>Friction coefficient to be set for threads, nuts and bolt heads: $\mu_{ges} = 0,09 - 0,11$ Well performed coating system with very good resistance to impact</i> - <i>Base Coat and Top Coat are free of Chrom-VI.</i> 	
	<p>Unbeschichtet/ Uncoated</p> <p>Auch bei unbeschichteten Schraubverbindungen ist ein temporärer Korrosionsschutz vorzusehen, der die Festigkeitseigenschaften der Schraube nicht beeinflussen darf (vergütungsschwarz + geölt). Schrauben dürfen nicht gebeizt und phosphatiert werden. <i>Temporary corrosion protection should also be provided on uncoated bolted joints. This must not affect the physical properties of the bolt (plain finish + oiled). Bolts must not be acid-cleaned or phosphated.</i></p>	
	<p>Gewindetoleranzen/ Thread tolerances</p> <p>Es gelten die eingangs aufgelisteten Normen. Mit Ausnahme der HV-Verbindungen werden alle Schraubverbindungen so gefertigt, dass der Zustand des Gewindes nach der Beschichtung „ISO-passend“ entspricht. Beim Feuerverzinken setzt das bei den Schrauben ein Gewindeuntermaß der Toleranzklasse 6az voraus. Es liegt im Ermessen des Herstellers, auch bei den anderen Beschichtungsarten eine gewindeuntermaßte Schraube zu verwenden. <i>The standards listed above apply.</i> <i>With the exception of high-finish joints, all bolted joints should be manufactured in such a way that the threads are “ISO-compliant” after coating. In the case of hot-dip galvanising, this requires the bolts to have threads undersized to tolerance class 6az.</i> <i>It is within the manufacturer’s discretion to use bolts with undersized threads in the case of other types of coating as well.</i></p>	
	<p>Verfahrensprüfungen / Auditing of procedures</p> <p><u>Die von W2E gemachten Angaben zu Drehmomenten beziehen sich Grundsätzlich immer auf die vorgegebenen Reibbeiwerte von 0,09-0,11</u></p>	

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	12 of 15


Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
	<p>Insbesondere für drehmomentgesteuerte Anzugsverfahren: Bei Umstellung von Beschichtungen oder Wechsel des Zulieferers und darüber hinaus in periodischen Abständen sind für sicherheitsrelevante Schraubverbindungen (alle Schrauben mit 10.9 Festigkeitswerten) Verfahrensprüfungen zur Ermittlung des notwendigen Anzugsmoments bei vorgegebener Vorspannkraft und damit zur Ermittlung des tatsächlichen Reibbeiwerts durchzuführen. Eine Verfahrensprüfung umfasst in der Regel 12 Versuche pro typischer Schraubverbindung. Die Verfahrensprüfung ist beim Anlagenhersteller oder bei einem unabhängigen Institut durchzuführen und entsprechend zu protokollieren.</p> <p>Der Versuch ist immer mit den in der Montage eingesetzten Werkzeugen durchzuführen.</p> <p>Zur Einstellung der Reibbeiwerte ist die Verwendung von MoS2 Schmierstoffen (z.B. Molykote 1000) zulässig!</p> <p><u>The information provided by W2E to torques refer always to the principle specified friction coefficients of 0.09-0.11</u></p> <p><i>Particularly for torque-controlled tightening procedures: when a change of coating or supplier occurs, and also at periodic intervals thereafter, process testing must be carried out on safety-related bolted joints (all bolts to 10.9 strength values) to determine the necessary tightening torque for a predefined prestressing force and therefore determine the actual friction coefficient. Process testing usually includes 12 tests per typical bolted joint. Process testing should be conducted on the manufacturer's premises or at an independent institute, and appropriately logged. The test is always carried out with the tools used in the assembly. To adjust the friction coefficients, the use of MoS2 lubricants (eg. Molykote 1000) is allowed!</i></p>	
	<p>Garnituren / Sets</p> <p>Garnituren bestehend aus Schraube, Mutter und Unterlegscheibe und sind von ein- und demselben Hersteller zu beziehen.</p> <p><i>Sets consisting of screw, nut and washer must be covered from one and the same manufacturer.</i></p>	
	<p>Kennzeichnung / Marking</p> <p>Die Kennzeichnung muss entsprechend der eingangs aufgelisteten Normen erfolgen. Darüber hinaus sind auch Passbolzen nach DIN 1443 und DIN 1444 mit Herstellerkennzeichen und Kennzeichnung der Festigkeitsklasse eindeutig zu versehen.</p> <p><i>The marking must take place appropriately according to the standards listed above. In addition, reamed bolts must be provided according to DIN 1443 and DIN 1444 with manufacturer's distinguishing mark and marking of the property class definitely.</i></p> <p>HV-Verbindungen: Ab Oktober 2007 müssen diese anstelle des Ü-Zeichens ein CE-Zeichen tragen. Alte Lagerbestände dürfen jedoch weiterhin verwendet werden.</p> <p><i>HV connections: from October 2007 they must marked instead of the Ü-mark with a CE-mark. However, old stocks can be applied furthermore.</i></p>	

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	13 of 15

Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
Qualitätsmanagement des Herstellers / <i>Manufacturers quality management</i>		
<p>Der Hersteller hat Schrauben und Muttern der Festigkeitsklasse 8.8 und 10.9 mit einem Chargenkennzeichen zu versehen. Der Hersteller muss damit jederzeit aufgrund seiner werkseigenen Produktionskontrolle auf ermittelte Materialkennwerte über einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren nach der Auslieferung zurückgreifen können. Nur unter diesen Voraussetzungen darf auf eine 3.1B-Bescheinigung verzichtet werden.</p> <p><i>The manufacturer has to provide screws and nuts of the property class 8.8 and 10.9 with a load distinguishing mark. The manufacturer must be able to fall back at any time on account of its company production control, on determined material characteristic values for a period of at least 15 years after the delivery. Only under these conditions a 3.1B certificat can be renounced.</i></p>		
Schraubverbindungen als Bestandteil von Hebezeugen / <i>Bolted joints as part of lifting devices</i>		
<p>Schraubverbindungen als Bestandteil von Hebezeugen sind in der jeweils gültigen und dem Projekt zugeordneten Schraubenliste gesondert gekennzeichnet. Die Notwendigkeit einer US-Prüfung ist mit dem Hersteller für den Einzelfall abzustimmen. Eine Rissprüfung ist vorgeschrieben. Schraubverbindungen als Bestandteil von Hebezeugen müssen gesondert durch den Hersteller gekennzeichnet werden, um als Bestandteil eines Hebezeuges eindeutig identifiziert werden zu können. Der Austausch ist nach 10facher Verwendung vorgesehen. Die periodischen Prüfungen sind mit dem Hersteller zu definieren.</p> <p><i>Bolted joints as part of lifting devices are marked separately in in the current bolt list assigned to the project. The need for an US test must be voted with the manufacturer for the individual case. A crack detection is required. Bolted joints as part of lifting devices must be marked separately by the manufacturer as a component of a hoisting device clearly to identify. The replacement of the bolt connection is intended after 10 copies application. Periodic tests must be defined with the manufacturer.</i></p>		
Dokumentation / <i>Documents</i>		
<p>Eine einmalige Dokumentation soll die technischen Gegebenheiten umfassen, welche für die Nachweisführung der Sicherheit und Zuverlässigkeit laut der "Richtlinie für die Zertifizierung von Windkraftanlagen" des Germanischen Lloyds in seiner gültigen Fassung relevant sind.</p> <p><i>A single documentation shall contain the technical conditions, which are relevant for the verification management of the safety and reliability according to the "Regulations for the Certification of Wind Energy Conversion Systems" in its valid issue.</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> - Herstellererklärung CE-Konformität; - <i>Supplier declaration for CE;</i> 		
Beistellung bei Lieferung <i>Con-position on delivery</i>		

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	14 of 15

Merkmal Feature	Beschreibung Description	Wert Value
	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfzeugnis mit Identifikation an Besteller; - <i>Test certificate with identification to purchaser;</i> 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Wartungsvorschriften an Besteller; - <i>Maintenance instruction to purchaser;</i> 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Montageanweisung an Besteller; - <i>Assembly instruction to purchaser;</i> 	
Lieferumfang / Scope of supply		
	<ul style="list-style-type: none"> - Verpackung und Transport - <i>Packing and Transportation</i> - Abnahme- und Prüfdokumente - <i>Removal and examining documents</i> 	
Verpackung und Transport / Packing and Delivery		
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Verpackung hat in montagespezifischen Einheiten zu erfolgen. Diese hat in Rücksprache mit dem WEA-Hersteller zu erfolgen. - Es wird empfohlen, die Schraubverbindungen Fundament – Rohrturm, Rohrturmsegment – Rohrturmsegment und Rohrturm – Gondel direkt an den Turmhersteller zu liefern. Der Transport auf die Baustelle kann so zusammen mit den Turmsegmenten erfolgen. - HV-Garnituren sollen als vollständig bestückte und aufgemutterte Einheiten geliefert werden. Scheiben und Mutter sind normentsprechend orientiert angeordnet (Fase, Kennzeichnung). - zinklamellenbeschichtete Bolzen werden mit einem Kunststoffnetz überzogen. - <i>Packing should take place in assembly-specific units. These must be agreed with the WTG manufacturer.</i> - <i>It is recommended that the foundation to tower, tower segment to tower segment and tower to nacelle bolted joints be delivered direct to the tower manufacturer. This means they can be transported to the construction site together with the tower segments.</i> - <i>High-finish sets should be delivered as fully fitted units complete with nuts. Washers and nuts should be aligned in accordance with standards (chamfer, marking).</i> - <i>Zinc-flake coated bolts are to be covered with plastic mesh.</i> 	
Konformität / Conformity		
	<ul style="list-style-type: none"> - Die Schraubverbindungen müssen CE-konform sein. - <i>The bolted joint must be conform with the requirements of the CE standard.</i> 	

General Business					
Bolted Joints					
Doc. No. Dok. Nr.	W0102-Q06-003-SPEC-304-W2E-001-4-GE				
Date Datum	30.09.2013	Rev. Überarbtg.	4	Page Seite	15 of 15

5 Referenzen / References

Pos. <i>Item</i>	Dokument Nr. <i>Document No.</i>	Ausfertigung <i>Issue</i>	Datum <i>Date</i>	Bemerkungen <i>Remarks</i>
[1]				
[2]	VDI 2230 – Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubverbindungen / <i>Systematic calculation of high duty bolted joints, Joints with one cylindrical bolt</i>	2003	01.02.03	TBC
[3]	W0102-Q06-003-PRIN-304-ENN-001-1-E Product information DACROMET 500	-	2009	TBC