



Schmieden für grünen Strom

SCHMIEDETECHNOLOGIE – Das Massivumformen erzeugt robuste und hoch belastbare Bauteile. Es kommt dort zum Einsatz, wo Sicherheit und Zuverlässigkeit metallischer Komponenten im Vordergrund stehen.

Wer auf Windenergie setzt, verlässt sich auf modernste Schmiedetechnologie. Gerade bei den hoch belasteten Komponenten dieser Anlagen gibt es zahlreiche Bauteile, deren spezielles Eigenschaftsprofil nur durch Massivumformung sichergestellt werden kann. Dazu gehören die Hauptabtriebswelle des Rotors, Wellen in Generator und Getriebe, Lagerringe für Rotor, Turm, Winkelverstellung der Rotorblätter und Getriebe sowie alle Zahnräder und Ritzel.

WERKSTOFFE SIND ENTSCHEIDEND

»Für den Massivumformer stellt sich bei Teilen für die Windenergie die Aufgabe, seine Werkstoffe so weit wie nur möglich auszureizen«, erklärt Dr. Roman Diederichs, Geschäftsführer des mittelständischen Unternehmens Karl Diederichs in Remscheid. Wichtigster Antrieb hierfür ist der enorme Kostendruck. Da höherwertige Materialien schnell ein Mehrfaches kosten wie Standardlegierungen, versuchen die Konstrukteure, die Toleranzbänder der Standardwerkstoffe einzuengen und sich dabei so nah wie möglich am oberen Ende zu platzieren. Dabei geht es nicht nur um direkt messbare Eigenschaften wie Festigkeit und Zähigkeit. Eine wichtige Rolle spielen auch Aspekte wie die Feinkornbeständigkeit des Werkstoffs beim Aufkohlen der Oberfläche.

Letzteres ist erforderlich, um auf der Oberfläche der Verzahnung durch Einlagerung von Kohlenstoff eine hochharte Schicht zu erzeugen, die die Beanspruchbarkeit und Haltbarkeit der Zahnräder erhöht. Dazu ist jedoch eine Langzeit-Glühbehandlung bei Temperaturen erforderlich, die gefährlich nahe an das Niveau heranreichen, an dem es zum sogenannten Kornwachstum des Werkstoffs kommen kann. Das darf jedoch nicht passieren, da sonst die positiven Auswirkungen des Massivumformens auf den Werkstoff faktisch zunichte gemacht würden. Für solche Gratwanderungen betreibt der Fachmann dann Feintuning durch präzise

Abstimmung des Gehalts minimaler Werkstoffzusätze wie Aluminium oder Stickstoff.

OPTIMALE MATERIALNUTZUNG

»Im Unterschied zum Walzen oder Rundhämmern von Stabstahl folgt die Verformung beim Gesenkschmieden viel enger der Endkontur des Werkstücks«, erklärt Thomas Risse, Leiter Konstruktion und Entwicklung der Siepmann-Werke in Warstein. Das hat den Vorteil, dass der für das Schmieden typische Faserverlauf im Werkstoff in Richtung der Hauptbelastungen verläuft. Solche Bauteile halten extreme Wechsel- und Spitzenbelastungen aus, wie sie zum Beispiel in Windkraftgetrieben bei Orkanböen auftreten. Im Gegensatz zum Walzen oder Freiformschmieden erfordert Gesenkschmieden den Einsatz speziell für das jeweilige Werkstück gefertigter Werkzeuge, sogenannte Gesenke. Typische Beispiele für solche Schmiedeteile sind Planetenträger sowie Innen- und Stirnräder mit Gewichten bis zu 650 Kilogramm für Generatoren, Azimuth- und Pitchgetriebe sowie Abtriebswellen.

FAKTEN

- Der **Industrieverband Massivumformung e.V.** bündelt die Interessen der Unternehmen der Massivumformung.
- Ob in Fahrzeugen, Flugzeugen, Eisenbahnen oder Ozeanriesen – nichts fährt, fliegt, rollt oder schwimmt heute mehr ohne **geschmiedete Bauteile**. Dies gilt vor allem dort, wo es auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer ankommt. www.metalfarm.de

HOCHFESTE VERSCHRAUBUNGEN

Zu den am stärksten belasteten Massivumformteilen bei Windenergieanlagen gehören Schrauben mit Gewindedurchmessern bis zu 64 Millimetern. Diese werden in der Regel



1 Im Inneren einer Windenergieanlage arbeiten viele Massivumformteile, wie die Hauptabtriebswelle des Rotors, Wellen im Generator und Getriebe sowie Lagerringe, Zahnräder, Zahnkränze, Ritzel und Schrauben.
 2 Fertig bearbeitete Zahnräder für Windenergiegetriebe.
 3 Rot glühende Ringe nach dem Warmwalzen.
 4 Vorbearbeitete Walzringe für die Zahradfertigung.

durch Warmfließpressen und Gewinderollen hergestellt. Bei Stahlbautürmen müssen solche Schrauben sämtliche Schwingungskräfte auffangen, die vom Rotor über den Hebelarm des Turms auf den Mastfuß übertragen werden. Insbesondere im Offshorebereich ist ein massiver Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung unumgänglich, ob-

wohl hierbei die Dauerschwingfestigkeit des Materials durch die hohen Temperaturen des Feuerverzinkens beeinträchtigt werden kann. Da auch hier die optimale Materialausnutzung eine wichtige Rolle spielt, untersuchte die TU Darmstadt die Auswirkungen des Feuerverzinkens auf die Schwingfestigkeit solcher Schrauben. Dabei zeigte sich,

dass die Schwingfestigkeitswerte großer Schrauben auch im feuerverzinkten Zustand so hoch sind, dass bei der Berechnung kein Abminderungsfaktor für die Feuerverzinkung erforderlich ist. Klaus Vollrath/csc

K www-info: K 10-06-0280

KTR KUPPLUNGSTECHNIK RHEINE/??/ (Index: 0) 200 x 140 mm