

Windkraftanlagen stehen für eine neue Zeit in der Energieversorgung. Mächtige Teile für die Windräder sind die Getriebegehäuse. Sie werden in einer Fabrik in Kempten bearbeitet, die ihrerseits mit hoher Automatisierung eine Zeitenwende einläutet. Zerspanende Werkzeuge dafür liefert Avantec.



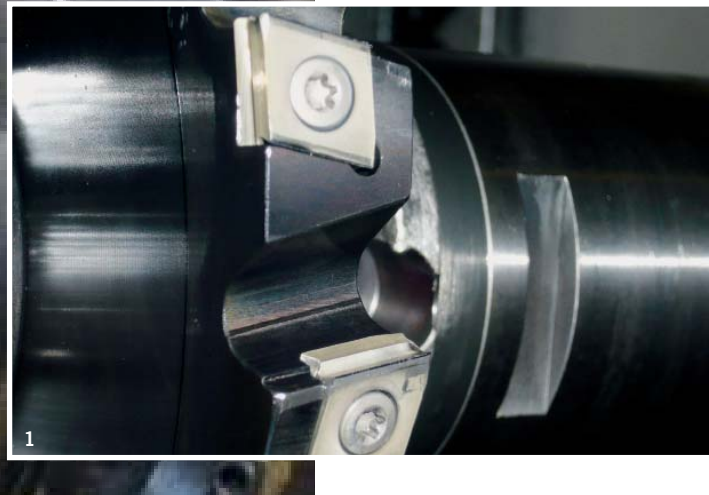
Windschnittig

Avantec-Werkzeuge für Windkraftanlagen

Das Getriebe ist die Achillesferse der Windturbine. Die Leistung von Windkraftanlagen und damit auch von Getrieben ist rasant gewachsen, was auch an deren Herstellung immer höhere Anforderungen stellt. Vom Boden aus ist kaum zu erahnen, wie groß diese im stromlinienförmigen Generatorgehäuse verbauten Getriebe in windiger Höhe sind. Anders in der Fertigungshalle im Allgäu, wo die Gehäusehälften zu Dutzenden am Boden stehen. Sechs verschiedene Varianten werden hier gefertigt. Die größten Teile haben Durchmesser von bis zu zwei Metern und wiegen bis zu 4,5 Tonnen. Obwohl die Werkshalle von Kempten Manufacturing mit einer Grundfläche von 160 x 42 Metern alles andere als klein ist, wirken die Gussteile trotzdem ausgesprochen mächtig.

Die Kempten Manufacturing GmbH ist ein neu gegründetes, mittelständisches Unternehmen, welches die Geschäfte der früheren SW & Sons Europe GmbH durch deren frühere Geschäftsleitung übernommen hat. Mit dieser Übernahme wurde auch eine 14-jährige Erfahrung im Bereich der spangebenden Bearbeitung von hochgenauen, mittelgroßen, kubischen Werkstücken bis zu Abmessungen von 2000 mm x 1400 mm x 1600 mm übernommen. Mit seinen 70 Beschäftigten und dem Einsatz hochpräziser und vollautomatisierter Maschinen erfüllt das Unternehmen in Kempten Kundenwünsche.

Die Fertigungsfläche in Kempten misst insgesamt rund 8.000 Quadratmeter und ist vollklimatisiert, die Temperaturkonstanz



liegt bei 1 Grad. Zur Produktionsfläche kommen noch weitere rund 2.000 Quadratmeter an Lagerflächen hinzu. Ein automatisches Paletten-Transportsystem verbindet die miteinander verketteten Fräsmaschinen, Bohr- und Lehrenbohrwerke sowie Schleifzentren und Messmaschinen. Der Transport der Roh- und Fertigteile vom Wareneingang und zum Warenausgang erfolgt ebenfalls über ein automatisches, vom Zentralrechner angesteuertes Transportsystem.

Neben höchster Qualität und absoluter Termintreue sieht Jürgen Schumacher, Geschäftsführender Gesellschafter der Kempten Manufacturing, sichere Prozessketten als eine der drei tragenden Säulen des Unternehmens an. Folgerichtig wurde einiges getan, um die Prozesssicherheit weiter zu erhöhen.

Schneidenbrüchen den Garaus gemacht

Dabei kamen bei Kempten Manufacturing verstärkt Werkzeuge von Avantec ins Spiel. Ein heikler Prozess bei der Bearbeitung der Getriebegehäuse ist beispielsweise das Fräsen einer Nut für die Ölversorgung. Dieser Arbeitsschritt, der tief im Inneren des Gehäuses erfolgt, war für Kempten Manufacturing eine Problemstelle. Das kann auch Projekt-Ingenieur Harry Barthel bestätigen, der für Avantec zunächst eine Bestandsaufnahme machte, ehe der Zerspanungsspezialist aus Illingen Lösungsvorschläge machte. »Die früher verwendeten Werkzeuge zeigten deutliche Verschleißspuren«, lässt Barthel wissen. Doch nicht nur das: Weil mit →

1 Mit seinen tangential gegenüberliegend angeordneten Wendeschneidplatten liefert der Scheibenfräser von Avantec saubere Nuten bei hoher Laufruhe.

2 Der Bedarf an Windkraftanlagen steigt enorm, viele der Getriebegehäuse für die Windräder werden in Kempten bearbeitet.

3 Um Nuten im Getriebegehäuse zu fräsen, sind große Auskragslängen erforderlich, bei denen Vibrationen vermieden werden müssen.

einem bei der vorgegebenen Auskrügelungslänge ungünstigen Schnittdruck gearbeitet wurde, entstanden immer wieder Vibrationen, in deren Folge es zu Schneidenbrüchen kam. Darunter hat natürlich die Prozesssicherheit stark gelitten.

Abhilfe konnte Avantec bereits mit einem Standardwerkzeug aus dem Katalog schaffen, dem Scheibenfräser 125x16. Nach einigen Grundsatzversuchen entwickelte Avantec diesen Fräser speziell für die Anwendung in Kempten zu einem größeren 200x18 Scheibenfräser weiter, der nun quasi zu einem Semistandardwerkzeug geworden ist. Für sehr saubere Schnitte sind die Wendeschneidplatten bei diesem Werkzeug tangential gegenüberliegend angeordnet. Die für das Bauteil erforderliche 20-mm-Nut wird mit diesem Fräser in zwei Durchgängen gefräst, wobei der zweite Durchgang mit der gleichen Geschwindigkeit erfolgt wie der erste Durchgang. Vorteil dieser Technik: Die Oberfläche wird nicht in Mitleidenschaft gezogen, was einen zusätzlichen Bearbeitungsschritt einspart.

Drehzahl wird dem Vorschub angepasst

»Unser Ziel waren optimale Zerspanraten und Prozesssicherheit – und dieses Ziel haben wir erreicht«, sagt Barthel. Anstatt dabei

Bearbeitung schwingungsempfindlich macht. Bei der großen Auskrügelungslänge kommen wiederum die Vorteile von Avantec zum Tragen. Die hochpositiv geschliffenen Wendeschneidplatten ermöglichen einen weichen Schnitt durch Guss und Stahl. »Bei dem zähen Material heißt unsere Devise: nicht drücken, sondern schneiden«, erläutert Harry Barthel.

Durch die Kombination von positiver Einbaulage und extrem weichschneidenden, geschliffenen Geometrien sind auch anspruchsvolle Materialien sehr gut zu zerspanen. Die dabei auftretenden Schnittkräfte liegen bis zu 30 Prozent niedriger als bei anderen Werkzeugen, was nicht nur der Maschinespindel zugutekommt, sondern auch die Maschinenführungen entsprechend weniger belastet. Bei diesem Vorgehen wird der beim Zerspanen entstehende »vorausliegende Riss« genutzt, dem die spitzwinklige Schneide folgt, und den Span dabei nicht bricht, sondern schneidet. Die dafür erforderlichen Schnittkräfte liegen um etwa 30 Prozent niedriger als bei anderen Werkzeugen.

Die vierschneidigen Wendeschneidplatten sind im PVD-Verfahren mit TiAlN beschichtet. Bei Avantec wird speziell bei der Ausführung der Schneiden, aber auch bei der Auslegung der Platten-sitze ein Höchstmaß an Präzision gefordert. Durch extrem



»Qualität, Termintreue und sichere Prozessketten sind Säulen unserer Firma.«

Jürgen Schumacher, Kempten Manufacturing

einfach bei hohen Drehzahlen immer mehr Vorschub auf die sensiblen Motorspindeln zu geben, wird die Drehzahl an den Vorschub und an das Vibrationsverhalten angepasst.

Avantec-Verkaufsleiter Mathias Schneider erläutert das Vorgehen der Avantec-Techniker bei der Problem-Analyse: »Wir analysieren vorab den Zerspanungsprozess und ändern sehr häufig die komplette Frässtrategie. Dabei paaren wir bewusst die Vorteile unseres Werkzeugsystems mit den Möglichkeiten der Werkzeugmaschine, sodass sich ein perfektes Zusammenspiel ergibt. Unser Ziel ist es, das Zerspanungsvolumen, also die Kubikzentimeter pro Minute, zu steigern, ohne dabei jedoch den erforderlichen Kraftaufwand an der Werkzeugmaschine zu erhöhen, da sich dieser in den meisten Fällen ohnehin schon an der Obergrenze befindet. Und dieses Ziel ist fast ausschließlich mit hochpositiven Werkzeugsystemen zu erreichen. Dabei werden die Zerspanungsvorgänge kürzer, der Ausstoß wird erhöht und somit die Produktivität gesteigert.«

Dabei rechnet sich auch der Einsatz teurerer Werkzeuge, versichert Mathias Schneider. Michael Warta, Technischer Direktor bei Kempten Manufacturing, kann das bestätigen: »Nach der Umstellung hatten wir absolute Prozesssicherheit.«

Schneiden statt drücken, heißt die Devise

An den Getriebegehäusen für die Windräder fand sich noch eine weitere Stelle, die sich für den Einsatz der Avantec-Werkzeuge anbot: Die Rückseitenbearbeitung eines Lagersitzes, der nur mit einer Auskrügelungslänge von 400 mm zu erreichen ist, was die



kleine Fertigungstoleranzen ergeben sich hervorragende Rund- und Planlauf Eigenschaften, die sich entsprechend positiv auf die Oberflächen und Standwege niederschlagen.

Gleiche Wendeschneidplatten für viele Werkzeuge

Avantec benutzt für verschiedene Werkzeugsysteme gleiche Wendeschneidplatten und versucht, insgesamt mit möglichst wenig verschiedenen Varianten auszukommen. So finden sich die bei Scheibenfräsern eingesetzten Platten auch am ›Igel‹ wieder.

An diesem Walzenstirnfräser finden wesentlich mehr Schneiden Platz. Durch die positive beziehungsweise negative Verwendung werden die axial wirkenden Zug- und Druckkräfte reduziert – dies bringt vor allem bei Anwendungen mit hoher Werkzeugauskraglänge sowie bei labilen Bedingungen entschieden mehr

Stabilität. Selbst das typische ›Schlagen‹ beim Igel ist beim Avantec-Werkzeug nicht zu hören, was die Laufruhe verbessert. Die Maschinenspindel wird dadurch wesentlich weniger belastet als bei vergleichbaren Werkzeugen. »Der wesentliche Vorteil, den uns die Avantec-Werkzeuge gebracht haben, ist die höhere Prozesssicherheit besonders in der automatischen Fertigung«, resümiert Alfred Ladewig, Geschäftsführer der Kempten Manufacturing. Trotz höherer Preise haben die neuen Fräser unter dem Strich die Kosten gesenkt, weil Nachbearbeitungsschritte entfallen. □



Avantec Zerspantechnik

Gerokstraße 22, 75428 Illingen

Telefon: 07042 8222-0, Fax: 07042 8222-33

www.avantec.de

1 Innenansicht des Gehäuses mit dem von außen einfahrenden 200x18-mm-Scheibenfräser.

2 Mathias Schneider (Avantec), Michael Warta (Kempten Manufacturing) und Harry Barthel (Avantec).

3 Fertig bearbeitete Getriebegehäuse bei Kempten Manufacturing.

4 Avantecs ›Igel‹: Die gleichen Wendeschneidplatten werden bei möglichst vielen verschiedenen Werkzeugen eingesetzt.

