

Windkraftanlagen-Getriebe

Wiederholgenauigkeit ist ausschlaggebend

Dank hydrostatischer Z-Achsen-Lagerung sorgen Monforts-Drehmaschinen für konstant gute Ergebnisse

Lommel, im September 2011 – Wenn's auf einbaufertige Lager-sitze ankommt, setzt Getriebehersteller Hansen Transmissions International auf Drehmaschinen des Herstellers A. Monforts Werkzeugmaschinen. Mit ihnen lassen sich die hart-gedrehten Lagersitze der Sonnen- und Ritzelwellen der Getriebe für Windkraftanlagen (WKA) bis zu 6,15 MW problemlos wiederholgenau auf Endmaß fertigen.

Trotz leichter Dellen im vergangenen und in diesem Jahr: Die Windkraft kennt seit drei Dekaden eigentlich nur einen Weg: nach oben. Das gilt sowohl bildlich gesprochen als auch in der Realität. Die Anlagen werden immer größer und die Märkte wachsen wie die Durchmesser der Rotoren. Zwei Fraktionen sorgen für gesunden Branchenwettbewerb: die Hersteller von Windturbinen mit Getrieben und die ohne. Der Kampf hat teilweise Züge eines Glaubenskrieges, aber Konkurrenz belebt bekanntlich das Geschäft.

Ganz gelassen ist man da bei Hansen Transmissions International NV im belgischen Lommel. Gerhard Weber, Vizepräsident für das Marketing des Unternehmens, kennt die genauen Zahlen: „Im vergangenen Jahr hatten die Getriebelosen einen Marktanteil von 17 %, dieses Jahr sogar eher weniger. Selbst wenn es in den nächsten fünf Jahren 25 % werden, gibt es in diesem stark wachsenden Markt genug Platz für alle.“ Immerhin stützt man sich bei Hansen auf mittlerweile 30 Jahre Erfahrung im Bau von Windkraftgetrieben – so viel wie kaum ein anderer in dem Metier. Über 40 Mrd. Euro beträgt das jährliche Marktvolumen für WKA, Jahr für Jahr kommen geschätzt etwa 20 000 Anlagen mit 35 bis 40 GW Leistung hinzu. Den

20 Markt teilen sich etwa zehn Hersteller, die weltweit agieren, und
weitere 80 regional tätige WKA-Hersteller. Und lediglich einer der
zehn Global Player setzt voll auf getriebelose Turbinen. Hinzu
kommt: Große WKA mit 6 MW und mehr Leistung verfügen über Ge-
triebe mit mehreren Ausgängen und Generatoren, um die ge-
25 waltigen Drehmomente im Zaum zu halten – verbunden mit ent-
sprechend vielen Zahnradpaarungen. Und mit Unterwasserturbinen,
die den Tidenhub nutzen, steht der nächste Markt in den Start-
löchern, der nach Getrieben verlangt.

Wer die Fertigungshallen in Lommel betritt, ist dann auch erst einmal
30 bass erstaunt über die Dimensionen, sowohl der Räumlichkeiten als
auch der Komponenten, die hier hergestellt werden. „Das geht
eigentlich allen so, die erstmals unser Werk hier sehen“, freut sich
Gerhard Weber. Hier findet großindustrielle Serienfertigung in Rein-
kultur statt, auch wenn alle Getriebetypen an das kundenspezifische
35 Gesamtkonzept angepasst werden.

„In Hochzeiten produzieren wir in drei Schichten, 24 Stunden am
Tag, sieben Tage die Woche“, erklärt Webers Kollege Marc Hellinx,
Leiter des Prozessengineerings. Sein Job ist es, diese riesige, gut ge-
ölte Maschine am Laufen zu halten. Eine echte Herausforderung,
40 denn bei Hansen legt man Wert darauf, sämtliche Kernkompetenzen
im eigenen Haus zu haben. „Dazu gehören vor allem das Härten der
Stähle, die Weich- und Harbearbeitung der Wellen und die Zahnher-
stellung der Getriebezahnräder“, erklärt Hellinx. Lediglich weniger
entscheidende Komponenten wie beispielsweise Gehäuseteile
45 würden von umliegenden Lieferanten zugekauft.

Aufgeteilt ist die Hansen-Fertigung in Zellen, in denen Familienteile
gefertigt werden. „Wir haben zum Beispiel eine Zelle für die Hart-
bearbeitung von Ritzel- und Sonnenwellen, eine weitere Zelle für die
Weichbearbeitung und eine, in der wir Planetenwellen fertig be-
50 arbeiten“, erläutert Marc Hellinx. Bei der Weichbearbeitung, also vor
dem Härteprozess, komme es vor allem darauf an, so viel wie mög-
lich Material in kurzer Zeit zu zerspannen, weniger auf hohe
Genauigkeit. Doch wenn die Teile aus der Härterei kommen, dann ist
höchste Präzision angesagt. Denn Lagersitze schleifen will hier

55 niemand, das müssen die Drehmaschinen packen. Enge Toleranzen sind gefordert, zumal die Sitze nicht nur der Aufnahme der Lager dienen, sondern auch als Referenzpunkte für die weitere Fertigung der Zähne.

Als vor gut fünf Jahren eine Kapazitätsverdoppelung anstand, nutzte
60 Marc Hellinx die Gelegenheit, neue Drehmaschinen zu testen. Man beherrschte die Herstellung der Sitze zwar, aber „das kostete immer etwas Mühe“, erinnert sich Hellinx. Das war der Moment, als der traditionsreiche Mönchengladbacher Hersteller A. Monforts Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG ins Spiel kam: „Auf Grund der be-
65 sonderen Konstruktion mit der hydrostatisch gelagerten Z-Achse dachten wir uns, damit könnte es einfacher werden, dauerhaft im engen Toleranzfeld zu bleiben“, erläutert Hellinx die Entscheidung.

Die ersten Maschinen vom Typ ‚RNC 700‘ erfüllten nicht nur die Forderung nach Einhaltung der Toleranzen, noch wichtiger war für
70 Marc Hellinx die hohe Wiederholgenauigkeit. „Das ist für uns ein ganz wichtiger Punkt, denn wir sind ständig bemüht, weiter zu automatisieren. Da unsere Zykluszeiten zwischen 20 und 50 Minuten liegen, hat es entscheidende Vorteile, wenn die Maschine in dieser Zeit ohne Eingriffe des Werkers durchläuft, damit er sich wichtigeren
75 Dingen widmen kann.“

Mittlerweile arbeiten fünf Monforts-Maschinen bei Hansen, die Sechste werde derzeit in China installiert. Konkret im Einsatz sind eine ‚RNC 500‘ und vier ‚RNC 700‘. Auf ihnen lassen sich Teile bis zu 600 bzw. 720 mm Durchmesser und einer Drehlänge von bis zu
80 1000 mm fertigen – genau das Richtige also für die groß dimensionierten Getriebeteile mit einem Zahnmodul von bis zu 24. Allen Monforts-Maschinen gemeinsam ist die hydrostatische Rundführung der Z-Achse. Dr. Dominic Deutges, Leiter Neue Technologien bei Monforts Werkzeugmaschinen: „Der Schlitten mit dem Werk-
85 zeugträger wird dabei auf einer massiven Säule mit einem dünnen Ölfilm geführt; da kein Reibkontakt stattfindet, ist die Führung praktisch wartungs- und verschleißfrei.“ Außerdem verleihe der Ölfilm sehr gute Dämpfungseigenschaften, und die Säule führe mit 10 000 N/µm zu einer hohen Steifigkeit der gesamten Maschine.

90 Gerade beim Hartdrehen sei dies ein nicht zu unterschätzender Vor-
teil. Deutges: „Die Werkzeuglebensdauer verlängert sich massiv,
wenn sich durch die Zerspanung harter Werkstoffe induzierte
Schwingungen nicht weiter in der Maschine ausbreiten können.“ Ein
weiterer Vorteil ergäbe sich aus der geringen Reibung des Ölfilms:
95 „Der Längsschlitten bewegt sich sehr gleichmäßig und verhindert den
Stick-Slip-Effekt, was sich besonders bei kleinsten Weginkrementen
von 1 µm positiv bemerkbar macht.“

Was für Marc Hellinx zählt, ist das Ergebnis einer einwandfreien,
sicher wiederholbaren Genauigkeit und Oberflächengüte. Nicht nur
100 Hansen Transmission, auch die Hersteller und Betreiber der Wind-
kraftanlagen profitieren davon. Je präziser und konstanter die ver-
bauten Getriebeteile sind, desto geringer die Wahrscheinlichkeit von
Getriebeausfällen. Und das ist für die Rentabilität einer Windkraftan-
lage, vor allem im Offshore-Betrieb, entscheidend. Ein möglichst
105 störungsfreier Lauf über lange Zeit macht die Anlagen wirtschaft-
licher – und so den umweltfreundlich erzeugten Strom für alle
billiger.

(Textumfang: 5993 Zeichen, über ein Belegexemplar würden wir uns freuen)

110

Die A. Monforts Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG fertigt eine umfassende Palette von CNC-
Hochleistungsdrehmaschinen in verschiedensten Ausbaustufen zur Bearbeitung mit Gegenspindel oder 4-
Achsen sowie flexible Dreh-Fräszentren mit 5-Achsen-Bearbeitung. Besonderes Merkmal aller Maschinen
ist die hydrostatische Führung mit einer 10-Jahresgarantie auf Verschleißfreiheit. Nahezu alle modernen
anwendungstechnischen Bearbeitungsverfahren können mit Monforts Drehmaschinen realisiert werden.

Weitere Informationen:

A. Monforts Werkzeugmaschinen GmbH&Co.KG, Dr. Dominic Deutges, Schwalmstraße 301, 41238
Mönchengladbach, Tel.: 02161-9461-219, deutges@monforts-wzm.de, www.monforts-wzm.de

Redaktion:

Redaktionsbüro Pyper, Dipl.-Ing. Michael Pyper, Höhenstraße 4, 61273 Wehrheim, Tel.: 06081-169-67,
Fax: 06081-169-12, m.pyper@redaktionsbuero-pyper.de



1 (Monforts_Hansen_IMG_4100)



2 (Monforts_Hansen_IMG_4123)



3 (Monforts_Hansen_IMG_4072)



4 (Monforts_Hansen_IMG_4160)



5 (Monforts_Hansen_IMG_4111)



6 (Monforts_Deutges)



7 (Hansen_DSC_2685)



8 Hansen_IMG_0339



9 Hansen_EH854_pack+9



10 Hansen_IMG_4282

(Bildtexte:)

115 (1) Spezialist für die Hartbearbeitung: Beim Hartdrehen der Lagersitze von Sonnen- und Ritzelwellen vertraut Hansen Transmissions International, einer der weltweit größten Hersteller für Windkraftanlagen-Getriebe auf die Drehmaschinen der Baureihe RNC von A. Monforts Werkzeugmaschinen.

(2) „Selbst wenn getriebelose Windkraftanlagen in den nächsten fünf Jahren 25 % Marktanteil erreichen sollten, gibt es in diesem stark wachsenden Markt genug Platz für alle.“

Gerhard Weber, Vizepräsident Marketing bei Hansen Transmissions International

120 (3) Blick ins Innere einer Monforts RNC 700: Dank hydrostatisch gelagerter Z-Achse und Lünette lassen sich Oberflächen durch Hartdrehen herstellen, die nicht mehr geschliffen werden müssen.

(4) Damit alles perfekt sitzt: Die späteren Lagersitze dienen während der Fertigung als Referenzpunkte für das Herstellen der Verzahnung – mit entsprechend hohen Anforderungen an die Präzision des Drehens.

125 (5) „Aufgrund der besonderen Konstruktion mit der hydrostatisch gelagerten Z-Achse dachten wir uns, damit könnte es einfacher werden, dauerhaft im engen Toleranzfeld zu bleiben.“

Marc Hellinx, Leiter Prozessengineering bei Hansen Transmission International

(6) „Die Werkzeuglebensdauer verlängert sich massiv, wenn sich durch die Zerspanung harter Werkstoffe induzierte Schwingungen nicht weiter in der Maschine ausbreiten können.“

130 Dr. Dominic Deutges, Leiter Neue Technologien bei Monforts Werkzeugmaschinen

Fotos: Monforts Werkzeugmaschinen

(7) Höchste Präzision bei Fertigung und Montage ist die Voraussetzung für langlebige und wartungsarme Getriebe, wie Hansen Transmissions International sie seit drei Jahrzehnten herstellt.

135 (8) Arbeitsplatz in luftiger Höhe: Die Wartung und Reparatur von Windkraftanlagen, vor allem von Offshoreanlagen, ist aufwändig – um so wichtiger ist ein langer, störungsfreier Lauf aller Komponenten.

(9) Getriebe in klassischer Bauweise von Hansen Transmission International für Onshore-Windkraftanlagen bis 3 MW.

140 (10) Getriebe speziell für Offshore-Anlage bis 6 MW: Gerade bei Offshore-Getrieben kommt es ganz besonders auf einen fehlerfreien Lauf über Jahre hinweg an, denn jeder Reparatereinsatz mindert die Wirtschaftlichkeit.

Fotos: Hansen Transmissions International