

Erste Betriebsergebnisse

Das größte Serien-Rotorblatt der Welt wird an einer 4,2-MW-Versuchsanlage geprüft.

Seite 3

Einblick in das Rotorblatt

Wärmeempfindliche Technologie erhöht die Qualität bei der Herstellung von Rotorblättern.

Seite 6

Prüfstand wächst

LM baut den Prüfstand für die Prüfung von Rotorblättern von bis zu 80 m aus.

Seite 7

NewsLetter

MÄRZ 2004



Das erste LM 40.0 P ist abholbereit.

Das erste intelligente Rotorblatt von LM erblickt das Licht der Welt

Der erste Satz des neuen LM-Rotorblatts für 82-m-Rotoren – LM 40.0 P – wurde soeben an REpower Systems geliefert. Als erstes Rotorblatt überhaupt ist es mit einem Prototypen des Rotorblatt-Überwachungssystems LM-BladeMonitoring ausgestattet.

Der erste Satz Rotorblätter des neuen Typs LM 40.0 P verließ die Fertigungshallen von LM im März. Das Hallentor hat sich jedoch nicht zum letzten Mal für fertige 40-Meter-

Rotorblätter geöffnet. LM 40.0 P wurde für 2-MW-Windenergieanlagen konstruiert, eine WEA-Größe, die die 1,5-MW-WEA voraussichtlich nach und nach ablösen wird.

Urs Bendel, Leiter der Rotorblattentwicklung bei REpower, erklärt: "LM 40.0 P wurde für unsere MM82-WEA konstruiert, die sehr gut angenommen wurde. MM82 ist gleichermaßen für den On- und den Offshorebereich vorgesehen, und wir erwarten, dass sie wesentlich zum Umsatz von REpower beitragen wird."

LM 40.0 P ist mit einem Prototypen des LM-BladeMonitoring ausgestattet – der zweiten Generation intelligenter Rotorblätter. Dieses System überwacht dauerhaft den Zustand des Rotorblatts. Vorerst dienen die Daten zur Optimierung von Service und Wartung sowie als Grundlage für die Entwicklung neuer Rotorblätter. Langfristig wird das System Bestandteil einer aktiven Interaktion mit der Steuerung der Windenergieanlage sein können.

Fortsetzung auf Seite 4 ►



“Unter diesen Umständen wird eine jede Geschäftsleitung selbstverständlich die Gelegenheit nutzen, um die Unternehmensstrategie zu überdenken.”

2 Wir glauben an grundlegende Geschäftsgrundsätze

Geschäftsführer Anders D. Christensen

Unsere Industrie durchlebt sehr turbulente Zeiten. Ein begrenztes Wirtschaftswachstum in Europa sowie Haushalts- und Handelsbilanzdefizite in den USA haben zu einer konservativeren Einstellung zur Produktion von Energie geführt. Im Vergleich zu den Wachstumsraten, die unsere Industrie in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre verzeichnen konnte, resultierte dies in einer Verlangsamung des Wachstums am Markt. Was LM Glasfiber betrifft, verstärken sich die Turbulenzen durch die Konsolidierung unserer Kunden – eine Entwicklung, die Bedrohungen sowie Möglichkeiten beinhaltet.

Unter diesen Umständen wird eine jede Geschäftsleitung selbstverständlich die Gelegenheit nutzen, um die Unternehmensstrategie zu überdenken. LM Glasfiber ist hier keine Ausnahme. Ich kann aber mit Zufriedenheit bestätigen, dass unsere Strategie unverändert bleibt, obwohl 2003 für uns ein schwieriges Jahr war und obwohl wir in den kommenden Jahren nach wie vor einer Reihe von Herausforderungen gegenüberstehen. Wir haben die Ambition, unsere Position als führender Rotorblattlieferant für Hersteller von Windenergieanlagen in der ganzen Welt zu festigen. Eine Stärkung unserer grundlegenden Geschäftstätigkeit soll das Mittel sein, um dieses Ziel zu erreichen.

Wir werden weiterhin in die Entwicklung von Werkstoffen und Verfahren investieren, Konstruktions- und Simulationswerkzeuge verbessern und stärken sowie die Präzision und Haltbarkeit unserer Werkzeuge erhöhen, und nicht zuletzt arbeiten wir daran, Qualität auf allen Ebenen des Konstruktions- und Fertigungsverfahrens zu integrieren. Wir glauben daran, dass uns jeder kleine Schritt nach vorn unserer Zielsetzung ein Stück näher bringen wird.

Wir müssen weiterhin die Nutzung unserer Ressourcen optimieren und für eine Organisation sorgen, die handlungsfähig und topfit ist. Wir sind davon überzeugt, dass die Zukunft Herausforderungen bietet, die hohe Anforderungen an uns stellen, die aber für ein hoch qualifiziertes Unternehmen auch interessant sind. Unsere Lieferanten sind der Schlüssel zur Bewältigung einiger dieser Herausforderungen, und wir werden in Zukunft voraussichtlich eng mit unseren Lieferanten zusammenarbeiten.

Es könnte sich herausstellen, dass unsere Entschlossenheit, unsere Leistungen laufend zu verbessern, wichtiger ist, als das Ziel, in einer sich stets verändernden Welt zu gewinnen.

Erfolgreiches ISO-Audit

Ende 2003 wurde ein periodisches Audit erfolgreich durchgeführt.

“Das Auditteam ist der Auffassung, dass Mitarbeiter und Unternehmensleitung von LM Glasfiber A/S seriös mit dem Managementsystem arbeiten. Das Auditteam möchte insbesondere die Arbeit mit den eingeführten KPI (Key Performance Indicators) als einen wichtigen Parameter in der weiteren Entwicklung des Unternehmens hervorheben.”

So lautet die Schlussfolgerung von Det Norske Veritas (DNV) nach dem jüngsten Audit von LM Glasfiber Ende 2003. Für LM Glasfi-

ber kann das Ergebnis als sehr zufriedenstellend bezeichnet werden.

LM Glasfiber A/S ist seit Ende 2002 gemäß der ISO-Norm DS/EN ISO 9001:2000 zertifiziert, und das jüngste Audit ist ein jährliches Follow-up-Audit des Qualitätsmanagementsystems.

Die periodischen Prüfungen gewährleisten, dass LM nach wie vor die gestellten Qualitätsanforderungen erfüllt. So ist das System ein Garant dafür, dass LM Rotorblätter einer gleich bleibend hohen Qualität liefert. Im Rahmen des Audits wurde eine Reihe von

Mitarbeitern zu ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen befragt, um zu beurteilen, ob die durchgeführten Aktivitäten den Anforderungen des Zertifikats genügen. Bei dieser Prüfung wurden keine wesentlichen Abweichungen festgestellt - nur fünf geringfügige Abweichungen, die vor Ende des Audits behoben waren.

Das nächste DNV-Audit bei LM Glasfiber ist für Juni 2004 terminiert, wenn das Umweltmanagementsystem von LM voraussichtlich gemäß ISO 14001 zertifiziert wird.

Die ersten Erfahrungen mit LM 54.0 P liegen vor

Das 54-Meter-Rotorblatt von LM wird derzeit hart auf die Probe gestellt. Zum einen wird der erste Satz Rotorblätter an einer Versuchsanlage von NEG Micon geprüft, zum anderen durchläuft ein Rotorblatt ein umfangreiches Prüfungsprogramm in den Prüfständen von LM Glasfiber.

“Ich bin mit den bisherigen Ergebnissen zufrieden. Das Rotorblatt entspricht unseren Erwartungen, und wir können jetzt Messungen der Leistungskurve der WEA vornehmen und die Belastungen an ihr verifizieren. Wir rechnen damit, dass die Prüfung Ende Juni endgültig abgeschlossen ist.”

So lautet die Einschätzung von Frank Goezinne, Senior Mechanical Engineer bei NEG Micon in den Niederlanden, nach den ersten Erfahrungen mit dem bislang größten Serien-Rotorblatt von LM.

“Wir sind auf keine wirklichen Probleme gestoßen, und musste etwas geklärt werden, bekamen wir immer eine schnelle und gute Rückmeldung von LM”, erläutert Frank Goezinne.

LM 54.0 P wird einer dynamischen Prüfung in Schlagrichtung unterzogen.



Der erste Satz Rotorblätter wurde Ende 2003 an einer Versuchsanlage vom Typ NM110/4200 montiert. Die Windenergieanlage steht im dänischen Høvsøre, und die dabei gewonnenen Erfahrungen sind ein wichtiger Schritt in Richtung der nächsten Generation sehr großer Offshore-WEA.

Seit Dezember 2003 durchläuft die Versuchsanlage die erste Phase des Prüfverfahrens.

“Wir haben an der Feinjustierung der Rotorblätter und der Windenergieanlage gearbeitet, und die WEA ist jetzt für weitere Prüfungen bereit”, so Frank Goezinne.

Die Prüfung wird von Det Norske Veritas (DNV), die die Zulassung erst dann erteilt, wenn die WEA die geforderten Prüfungen absolviert hat, genaustens begleitet.

Bereits vor der Errichtung der Versuchsanlage wurde das Rotorblatt LM 54.0 P seiner ersten Prüfung im Maßstab 1:1 unterzogen. Projektleiter bei LM Glasfiber, Rene van den Berg, erklärt:

“Das Rotorblatt absolvierte im August 2003 seine erste große Prüfung. Es wurde in LMs Prüfstand in Dänemark statisch geprüft, wobei es einer Zugbeanspruchung ausgesetzt wurde, die der Belastung durch einen extremen Wind entspricht, den man statistisch nur alle 50 Jahre erlebt. Bei dieser Prüfung betrug die Durchbiegung der Blattspitze circa 10 Meter.”

Das Bestehen dieser ersten Prüfung ist aus Sicherheitsgründen eine Voraussetzung, um das Rotorblatt an der Versuchsanlage montieren zu dürfen. Aber mit der statischen Prüfung ist es für LM 54.0 P nicht getan. Derzeit wird es im Prüfstand dynamisch geprüft, wobei das Rotorblatt 5 Mio. Schwingungen in Schwenk- und Schlagrichtung ausgesetzt wird. Dieses Prüfverfahren entspricht den Belastungen, denen ein Rotorblatt im Laufe seiner 20-jährigen Lebensdauer ausgesetzt wird, und ist ein zentraler Bestandteil der Qualitätssicherung neuer Rotorblätter von LM. Wenn das Rotorblatt die dynamische Prüfung überstanden hat, wird es erneut einer statischen Prüfung unterzogen, um zu gewährleisten, dass das Rotorblatt den An-



LM 54.0 P dreht sich jetzt an einer NEG-Micon-Versuchsanlage von 4,2 MW.

Source: NEG Micon

forderungen auch am Ende seiner Auslebensdauer gerecht wird.

Es war erforderlich, zusätzliche Vorbereitungen für die dynamische Prüfung von LM 54.0 P zu treffen, da die Schwankungen aufgrund der Länge des Rotorblatts besonders groß sind. Deshalb musste im Prüfstand im Boden unter dem Rotorblatt eine Vertiefung hergestellt werden, um zu gewährleisten, dass es während der Prüfung nicht den Boden berührt.

Die Prüfstand-Prüfung im Maßstab 1:1 wird voraussichtlich im ersten Halbjahr von 2004 abgeschlossen sein.

LM 40.0 P wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden entwickelt

4

Newsletter

LM 40.0 P wurde in enger Zusammenarbeit zwischen dem WEA-Hersteller REpower Systems und LM Glasfiber hergestellt. Die Firma Rothe Erde, Lieferant der Pitchlager für die Windenergieanlage, wurde aktiv in die Prüfphase eingebunden.

Bei der Entwicklung von LM 40.0 P kam LMs Kompetenz im Bereich Rotorblattentwicklung für die Optimierung des Rotors zum Einsatz. Das Ergebnis ist ein leichtes Rotorblatt von 6.290 kg, das für die MM82-Anlage optimiert wurde. Dadurch wurde ein Gewicht erzielt, das dem der Rotorblätter für 1,5-MW-WEA entspricht, aber mit einer höheren Energieerzeugung.

“Während der Entwicklung des LM 40.0 P Blatts hat LM es für die MM82-Anlage optimiert. Während des Prozesses konnten wir die Werkstoffeigenschaften optimal nutzen, um dadurch Werkstoffe für das Rotorblatt einzusparen. Die Optimierung wurde in Zusammenarbeit mit REpower erzielt, indem gemeinsam mehrere Designloops – d.h. eine Reihe umfangreicher Berechnungen – durchgeführt wurden“, erläutert Klavs Jaspersen, Projektleiter bei LM Glasfiber.

LM hat ein fortschrittliches IT-Konstruktionswerkzeug entwickelt, das die Optimierung von Rotorblattkonstruktionen über mehrere Designloops ermöglicht. Dadurch konnte die früher dreiwöchige Berechnungsdauer für die Analyse der Rotorblattkonstruktion auf 2 - 5 Tage verkürzt werden.

Wenn das Gewicht eines Rotorblatts optimiert wird, wird dieses weicher, da weniger Werkstoffe vorhanden sind, um es abzustützen. Dies erhöht das Risiko, dass es sich im Betrieb zum Turm hin biegt. Dieses Problem hat LM Glasfiber durch eine Vorkrümmung des Rotorblatts gelöst. Dies bedeutet, dass sich das unbelastete Rotorblatt nach vorn biegt, während es im Betrieb durch den Winddruck gerade gerichtet wird. Die Vorkrümmung von LM 40.0 P beträgt 2 Meter, was zur Gewichtsoptimierung beiträgt, ohne dass dabei verteuerte Werkstoffe eingesetzt werden müssen.

“Während des Prozesses konnten wir die Werkstoffeigenschaften optimal nutzen, um dadurch Werkstoffe für das Rotorblatt einzusparen.”

Enge Zusammenarbeit – auch beim Pitchlager

“Ich bin mit diesem Projekt sehr zufrieden. Die vereinbarten Termine wurden von LM Glasfiber eingehalten, und LMs Projektteam und die Mitarbeiter von REpower haben gut zusammengearbeitet“, so Urs Bendel, Leiter der Rotorblattentwicklung bei REpower.

Die Zusammenarbeit wurde bei LM 40.0 P weiter ausgebaut. So arbeitet der Lieferant der Pitchlager, Rothe Erde, bei der Prüfung des Lagers direkt mit LM Glasfiber zusammen. Das Pitchlager wird integriert in LM 40.0 P im Prüfstand von LM Glasfiber geprüft, was im Maßstab 1:1 bei einem Rotorblatt erstmalig der Fall ist.

“Die Prüfung ist eine gute Gelegenheit, das Lager zusammen mit dem Originalanschluss an das Rotorblatt zu prüfen, da die Anschlusskonstruktion das Lager beeinflusst. Diese Einwirkungen werden nach der Prüfung sorgfältig untersucht, wenn das Lager zerlegt und analysiert wird“, erläutert Jörg Rollmann, Leiter Forschung & Erprobung bei Rothe Erde.

Die kombinierte Rotorblatt- und Lagerprüfung muss der Wirklichkeit so gut wie möglich entsprechen. Deshalb wurde die Versuchsanordnung mit einer automatischen Schmiereinrichtung versehen, genau wie im normalen Betrieb, und mehrmals täglich wird das Pitchlager mittels einer servohydraulischen Pumpe gedreht.

Ohne eine Versuchsanordnung im Maßstab 1:1 wäre man dazu gezwungen, Langzeitprüfungen direkt an einer im Betrieb befindlichen Windenergieanlage vorzunehmen – dies würde mindestens 10 Jahre dauern. Dagegen lässt sich die Prüfung in LMs Prüfstand beschleunigen, in dem 20 Jahre Beanspruchung im Laufe weniger Monate simuliert werden.

Der erste Satz Rotorblätter vom Typ LM 40.0 P wird einer gründlichen Erprobung an einer Versuchsanlage unterzogen.

LM 40.0 P

Technische Daten

Windklasse:	GL Windklasse 2
Gewicht:	6.290 kg
Blitzschutzsystem:	2 Rezeptoren und DrainReceptor
Leistung:	Für 2-MW-Anlage
Rotordurchmesser:	82 Meter





Source: REpowerSystems AG, photographer: Jan Dölker

LM 40.0 P ist für die MM82 von REpower optimiert.

“Die Erprobung bietet die Möglichkeit, das System als Gesamtheit zu prüfen, und daran haben wir großes Interesse, da die Bauteile zusammenpassen müssen. Die neue Zusammenarbeit ist für alle von Vorteil, da der Gesamteinsatz neue Erkenntnisse bringen kann, die später die Grundlage für mögliche Produktoptimierungen bieten können”, so Alf Trede, Leiter der Baureihe MM bei REpower.

LM 40.0 P – ein intelligentes Rotorblatt

LM 40.0 P ist mit einem Prototypen des LM-BladeMonitoring versehen, das im Laufe des Jahres 2004 geprüft wird. BladeMonitoring ist ein Rotorblatt-Überwachungssystem, bei dem eine Reihe optischer Fasern zusammen mit einer speziellen von LM entwickelten Software kritische Faktoren wie Belastung, Temperatur, Schadenentstehung und Blitzeinschläge dauerhaft überwacht.

Anhand dieser Daten können der Service und die Wartung kurzfristig optimiert werden, und langfristig eröffnen sich weitreichende Möglichkeiten. Z.B. wird man in Interaktion mit der Steuerung der Windenergieanlage das Rotorblatt anhand der gemessenen Belastung drehen können und dadurch den Windertrag optimieren.

“Mit der Prüfung des LM-BladeMonitoring erhalten wir zunächst die Möglichkeit, das System zu validieren. Langfristig wird es möglich sein, den WEA-Betrieb zu optimieren, wenn das System mit der WEA-Steuerung integriert wird”, erläutert Urs Bendel von REpower.

Neben dem neuen System zur Überwachung der Rotorblätter ist LM 40.0 P mit dem speziellen DrainReceptor von LM ausgestattet, der einen verbesserten Schutz bei Blitzeinschlag bietet. Der DrainReceptor ist ein neuer Blitzrezeptor, der die Fähigkeit, Blitzeinschläge in der Blattspitze einzufangen, wo die Gefahr von Blitzeinschlägen am größten ist, mit der Fähigkeit kombiniert, Wasser abzuleiten, das an der Innenseite des Rotorblatts kondensiert. Der DrainReceptor wird darüber hinaus durch zwei Blitzrezeptoren in der Blattspitze ergänzt.

Der erste Satz Rotorblätter wird sich an einer Versuchsanlage in Norddeutschland drehen. Die Rotorblätter werden im Monat März montiert, und anschließend werden sofort die Prüfmessungen eingeleitet.

LM auf der Global WINDPOWER

Die Konferenz und Ausstellung Global WINDPOWER findet vom 28. bis 31. März in Chicago, USA, statt. LM Glasfiber stellt auf Stand 767 aus. Außerdem ist LM mit drei Referaten auf der Konferenz vertreten, wo man mehr über die jüngsten technologischen Fortschritte im Bereich der Rotorblattentwicklung und -herstellung erfahren kann.

ShortNews

Veränderte Organisationsstruktur

Zum 1. Januar 2004 hat LM Glasfiber die Organisationsstruktur geändert. Die Konzernleitung und die Konzernfunktionen wurden bei der LM Glasfiber Group vereint, während die Fertigungs- und Vertriebsorganisation sowie die übrigen Linienfunktionen für den nord-europäischen Markt bei LM Glasfiber Nordeuropa platziert wurden. Die Neustrukturierung bedeutet, dass die Fertigungsorganisation auf allen Märkten einheitlich aufgebaut ist und sie die Konzernfunktionen der LM Glasfiber Group zu gleichen Bedingungen in Anspruch nimmt. Die neue Struktur bietet bessere Möglichkeiten des Benchmarkings der Gesellschaften und einer verstärkten Ausrichtung auf Erträge und marktübergreifende Effizienz.

LM auf der WindEnergy 2004

Vom 11. bis 14. Mai stellt LM auf der Messe WindEnergy 2004 in Hamburg aus – Halle 6, Stand 550. Hier präsentiert LM die jüngsten Produktneuheiten und Errungenschaften bei Rotorlösungen für Windenergieanlagen der Multi-MW-Klasse.

Neues Design

Der Newsletter von LM hat ein neues Design bekommen. Das Ziel war, ihn einladender zu gestalten und den professionellen Zugang zu vermitteln, den LM verkörpert. Die Designänderungen, die sich auch auf die Anzeigen und Broschüren von LM Glasfiber erstrecken, werden im Laufe des Jahres weltweit im Konzern implementiert.

LM 28.6 P wurde zertifiziert

Der Germanische Lloyd WindEnergie hat jetzt LM 28.6 P zugelassen. Das Rotorblatt ist ein Pitchrotorblatt für 800-kW-Leistung und für Gebiete der GL Windklasse 3 vorgesehen, d.h. Standorte mit geringem Wind mit jährlichen mittleren Windgeschwindigkeiten von bis zu 7,5 m/s.

Infrarotprüfung gewährt Einblick ins Innere des Rotorblatts

6

NewsLetter

LM Glasfiber setzt Infrarotprüfung zur Qualitätssicherung von Klebfugen ein.

Eine Kette ist bekanntlich nicht stärker als ihr schwächstes Glied. Ähnlich sind die Festigkeit und Haltbarkeit eines Rotorblatts ein Ergebnis der Kontrolle und Qualitätssicherung der verschiedenen Fertigungsverfahren. Ein wichtiger Prozess ist dabei das Verkleben des Ober- und Unterteils des Rotorblatts.

Um die Qualitätssicherung des Verklebens zu gewährleisten, setzt LM Glasfiber die Infrarotprüfung ein, um zu prüfen, ob die Klebfuge die hohen Anforderungen erfüllt, die gestellt werden. Mit einem tragbaren Infrarotscanner wird das Rotorblatt über seine gesamte Länge geprüft, wobei der Scanner anhand von Temperaturabweichungen im Klebstoff eventuelle Mängel identifiziert. Die Technik nutzt dabei aus, dass der Klebstoff beim Aushärten Wärme abgibt, wodurch sich Abweichungen in der Klebfuge durch eine niedrigere Temperatur orten lassen.

“Unsere Geräte zeigen Wärmeunterschiede an, und wir können deutlich sehen, wenn eine Klebfuge Mängel aufweist. Die Kontrolle ist Bestandteil der Arbeitsanweisung, und die Ergebnisse fließen in die Gesamtdokumentation für das Rotorblatt ein, die den Zustand des Rotorblatts zertifiziert und gewährleistet, dass es den Qualitätsanforderungen gerecht wird. Die Ergebnisse des Scannens werden elektronisch gespeichert, damit sie auch später wieder abgerufen werden können”, so Qualitätsleiter Michael Stahl.

Die Infrarotprüfung gehört zum LM-Programm im Bereich “Non Destructive Testing”

Um Haltbarkeit und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, werden die Rotorblätter sorgfältig geprüft, bevor sie LM Glasfiber verlassen.



LM Glasfiber setzt wärmeempfindliche Technologie zur Qualitätssicherung der Rotorblätter ein.

(NDT). NDT ist eine Sammelbezeichnung für zerstörungsfreie Prüfverfahren.

Alle Bediener des Scanners haben entweder eine zertifizierte NDT-Schulung der Stufe 1 gemäß den SNT-TC-1A-Anforderungen der American Society for Nondestructive Testing oder eine interne Schulung absolviert, die auf diesen Anforderungen basiert. Die Schulung umfasst einen praktischen und einen theoretischen Teil – u.a. wird in Wellenlehre unterrichtet.

Während des Scannens wird eine Reihe von Bildern aufgezeichnet. Bei Zweifeln während des Scannens können eventuelle Zweifelsstellen markiert werden, und das Bild kann anschließend mittels elektronischer Bildverarbeitung analysiert werden, um eine größtmögliche Sicherheit zu gewährleisten. In den wenigen Fällen, in denen Abweichungen festgestellt werden, wird ein Bericht erstellt, und meistens lassen sich Produktionsfehler in den Klebfugen ausbessern. In ganz wenigen Fällen wurden Rotorblätter auch ausgemustert.

“Mit dem Infrarotscanner können wir durch das Laminat hindurch schauen und die Klebfuge überprüfen. Die Arbeit mit diesem Werkzeug ermöglicht uns, die Qualität der Klebfuge verstärkt in den Mittelpunkt zu rücken, und uns somit gegen Fehler abzusichern, die sonst nur schwer festzustellen sind”, so Michael Stahl.

IR-Scanner

Technische Daten

Infrarotscanner:	Visuelle Wiedergabe von Temperaturmessungen
Empfindlichkeit:	Temperaturunterschiede bis 0,1 °C sind messbar
Verfahren:	Messungen über die gesamte Länge des Rotorblatts zur Überprüfung der Klebfuge

Prüfstand wird zur Prüfung von Rotorblättern von bis zu 80 Meter Länge ausgebaut



Es stellt hohe Ansprüche, Konstruktionen zu bauen, die die Anforderungen an die Prüfung sehr großer Rotorblätter erfüllen.

Mit einer der kräftigsten Fließbeton-Konstruktionen der Welt und einer Verlängerung der Prüfhalle um sieben Meter rüstet sich LM für die Prüfung der größten Rotorblätter.

LM Glasfiber hat jetzt zur Prüfung noch größerer Rotorblätter die Prüfkapazität erhöht. Das größte kommerzielle Rotorblatt der Welt – LM 54.0 P – wird derzeit geprüft, aber größere Rotorblätter sollen noch kommen, und deshalb wird die Kapazität erhöht.

In der LM-Prüfhalle erhebt sich jetzt ein beeindruckender Betonriese. Der neue Prüfstand ist die kräftigste Fließbeton-Konstruktion Dänemarks und zählt zu den kräftigsten der Welt. Er ist für dynamische Prüfungen an LM 61.5 und künftigen großen Rotorblättern vorgesehen.

“Die Prüfkapazität wird mit der zunehmenden Größe der Rotorblätter immer wichtiger. Das Wurzelmoment nimmt im Verhältnis zur Länge des Rotorblatts um mehr als Faktor 2

zu. Dies erfordert deshalb eine unverhältnismäßig große maßstäbliche Vergrößerung des Prüfstands, um die Anforderungen zu erfüllen. Die Leistungsfähigkeit des Prüfstandes ist also wichtiger denn je”, so Carsten Nymann, Leiter der technischen Prüfung bei LM Glasfiber.

Der neue Prüfstand aus Beton ist wesentlich kräftiger als die bisherige Stahlkonstruktion. Der Prüfstand wurde so konstruiert und ausgelegt, dass er gegenüber den vorhandenen Prüfständen von LM Belastungen standhalten kann, die um das 2,5fache größer sind, was die Prüfung von Rotorblättern von mindestens 80 Meter Länge im neuen Prüfstand erlaubt.

Beim Gießen der Betonkonstruktion des Ankerblocks, an dem das Rotorblatt während der Prüfung montiert ist, mussten Grenzen verschoben werden, da das Gießen einer

derart großen Konstruktion aus Fließbeton sehr hohe Anforderungen stellt.

“Die Konstruktion und das Gießen eines derart großen Ankerblocks erfordern Planung bis ins kleinste Detail. Das kann man nicht einfach mit links machen,” so Carsten Nymann und erklärt weiter: “Wenn so kräftige Konstruktionen gegossen werden müssen, lässt sich das Ergebnis nicht einfach schnell ändern, wenn etwas schief geht. Allein das Abtragen eines fehlerhaften Gusses würde mehrere Monate dauern. Deshalb sind wir froh, dass der Gießvorgang dank unserer minutiösen Vorbereitungen gut verlaufen ist.”

LM hat auch die Prüfhalle verlängert. Es sind 7 Meter hinzugekommen, damit die immer größer werdenden Rotorblätter überhaupt hineinpassen. Die Lösung ist flexibel, da die Stirnwand und die Tore mit Hilfe eines Krans angehoben werden können, so dass die Prüfhalle noch weiter verlängert werden kann, wenn noch mehr Platz erforderlich sein sollte.

Die LM-Prüfhalle wurde verlängert. Damit wird die Kapazität zur Prüfung großer Rotorblätter weiter erhöht.



LM verfügt heute über insgesamt 7 Prüfstände. Dies gewährleistet die erforderliche Kapazität und Flexibilität bei der Prüfung von Rotorblättern im Maßstab 1:1, und mit der neuen maßstäblichen Vergrößerung kann LM weiterhin die größten Rotorblätter der Welt prüfen.

Prüfstand

Technische Daten

Gießvorgang:	Mehr als 24 Stunden
Betonmenge:	290 Kubikmeter Beton
Gesamtgewicht:	750 Tonnen
Kühlschläuche:	1,8 km

Bei der Untersuchung wird u.a. zur Zufriedenheit mit Rotorblatt-Entwicklungsprojekten gefragt.



Kundenzufriedenheitsuntersuchung weist den Weg

LM Glasfiber hat gerade eine Kundenzufriedenheitsuntersuchung durchgeführt. Gegenüber der vorigen Untersuchung aus dem Jahre 2001 zeigen die Ergebnisse eindeutige Verbesserungen sowie Bereiche mit Verbesserungspotenzialen auf.

In der zweiten Hälfte von 2003 führte LM Glasfiber eine Kundenzufriedenheitsuntersuchung durch, die etwa 230 Ansprechpartner in den Bereichen Einkauf, Qualität, Logistik, Entwicklung und Kundendienst auf operationeller und taktischer Ebene auf allen unseren Märkten umfasste. Übergeordnet betrachtet kann LM mit dem Ergebnis durchaus zufrieden sein. Die Rückmeldungen sind im Allgemeinen positiv. So sind 87% mit ihren Beziehungen zu LM Glasfiber zufrieden bzw. sehrzufrieden, und im Vergleich zu der vorigen Kundenzufriedenheitsuntersuchung konnte eine allgemeine Steigerung der Zufriedenheit um 15% verzeichnet werden.

Für die Teilnehmer stellt die Qualität der Rotorblätter einen der wichtigsten Aspekte dar. Es ist deshalb erfreulich, dass LM Anerkennung dafür erntet, Rotorblätter auf einem hohen Qualitätsniveau zu liefern. So sind 80% der Teilnehmer mit der Qualität zufrieden

bzw. sehrzufrieden. Dieses Ergebnis unterstreicht die Bedeutung der umfangreichen Bemühungen von LM bei der Qualitätssicherung, die auf allen Stufen der Rotorblattentwicklung und -herstellung erfolgt. Dieses Ergebnis stellt eine Verbesserung gegenüber der früheren Untersuchung dar.

Bei der Auftragsabwicklung besteht Zufriedenheit. Am meisten zeigten sich die Teilnehmer mit der Einhaltung bestätigter Liefertermine zufrieden, wobei LM dagegen den Wünschen der Kunden nach einer schnellen endgültigen Auftragsbestätigung nicht entspricht. Die Verkaufsabteilungen von LM werden deshalb daran arbeiten, den Zeitraum bis zur erfolgten endgültigen Auftragsbestätigung auf höchstens fünf Tage zu reduzieren.

Was die Leitung von Rotorblatt-Entwicklungsprojekten betrifft, sind über 90% mit dem Dialog während des Projekts und der Fähigkeit von LM, Projektpläne einzuhalten, zufrieden bzw. sehrzufrieden. Die gleiche hohe Zufriedenheit gilt auch für LM's Kompetenz im Bereich Testen und Prüfen, wo 96% zufrieden bzw. sehrzufrieden sind. Auch was LM's Kompetenz im Bereich aerodynamisches und strukturelles Design betrifft, sind die Teilnehmer zufrieden.

Den Rückmeldungen ist generell eine große Zufriedenheit mit LM's Ansprechpartnern zu entnehmen. Die Wertgrundlage von LM Glasfiber basiert auf drei Werten, die auch die Grundlage für unsere Beziehungen zu den Kunden bilden, und zwar Verantwortlichkeit, Initiative und Weitblick. Es ist deshalb erfreulich, dass 86% mit dem Weitblick ihrer Ansprechpartner zufrieden bzw. sehrzufrieden sind.

Die Untersuchung hat auch eine Reihe von Verbesserungsmaßnahmen veranlasst. U.a. wurden Verbesserungspotenziale bei der Bearbeitung von Reklamationen ausgemacht, und auch bei der Durchführungsdauer von kundenspezifischen Änderungen an vorhandenen Rotorblättern ist die Zufriedenheit nicht ausreichend. Ferner wird seitens der Kunden der Wunsch geäußert, die LM-Mitarbeiter sollten größere Kenntnisse von ihrem Unternehmen haben.

In Verbindung mit den Rückmeldungen auf die Untersuchung sind Aktionspläne erstellt worden, die mit den teilnehmenden Kunden abgestimmt wurden. Spürbare Verbesserungen infolge dieser Bemühungen werden bereits im Jahre 2004 erwartet.

No stamp required



Modtageren
betaler porto

LM Glasfiber
Rolles Møllevej
+++6863+++
6640 Lunderskov
Dänemark





Information

Wenn Sie sich über Neuheiten, Produkte und Leistungen von LM Glasfiber auf dem Laufenden halten möchten, können Sie eine oder mehrere der unten angeführten Unterlagen anfordern.

Name, *Titel*:

Firma:

Anschrift:

Telefon:

Fax:

E-Mail:

- Bitte senden Sie mir** laufend Informationen per E-Mail
- Bitte senden Sie mir** die nächsten Ausgaben des LM NewsLetter

Bitte senden Sie mir folgende Broschüren:

- LM Glasfiber A/S - Unternehmensprofil
- LM Produktübersicht
- LM Blitzschutz
- Bitte setzen Sie Ihre Verkaufsabteilung** mit mir in Verbindung
- Bitte** kein weiteres Material senden

Nachstehend genannte Kollegen sind auch am LM Newsletter interessiert:

Name, *Titel*:

Name, *Titel*:

Bitte Firmenanschrift angeben, falls sie Ihrer nicht entspricht.

Bitte senden Sie uns die ausgefüllte Karte per Post - Porto zahlt Empfänger - oder per Fax an die Faxnummer +45 79 84 00 45

Sie können auch eine E-Mail mit den obigen Angaben an folgende Adresse schicken: info@lmglasfiber.com oder die Materialien unter www.lmglasfiber.com bestellen.