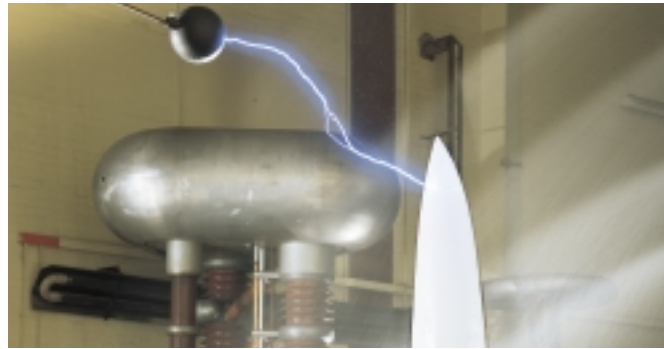


# Blitzschutz im Mittelpunkt



Blitzeinschläge können die Rotorblattstruktur beschädigen, wenn die Energie nicht durch ein Blitzschutzsystem abgefangen und abgeleitet wird.

Bei einem Blitzeinschlag wird zuerst der Rotorblattmantel vom Blitz getroffen. Dann erwärmt sich der Hohlraum des Rotorblatts durch die 20.000 - 30.000 Grad Celsius, die der Blitz entwickelt. Dadurch dehnt sich die Luft im Hohlraum explosionsartig aus. Das Ergebnis ist schließlich ein größerer oder kleinerer Schaden an der Rotorblattstruktur.

Bei einem Blitzeinschlag in einem Rotorblatt sind gewaltige Kräfte am Werk, wenn das Blitzschutzsystem des Rotorblatts nicht in der Lage ist, den Energiegehalt des Blitzes kontrolliert abzufangen und abzuleiten. Deshalb hat LM Glasfiber seit 1993, als dieses Phänomen zum ernsthaften Problem wurde, intensiv am Schutz der Rotorblätter des Unternehmens vor den schädlichen Auswirkungen des Blitzes gearbeitet.

„Zu diesem Zeitpunkt wurden wir häufiger mit den schädlichen Auswirkungen konfrontiert, da die

Entwicklung höhere Windenergieanlagen mit größeren Rotorblattlängen möglich gemacht hatte und die Rotorblätter damals gleichzeitig hauptsächlich ohne Blitzschutzsysteme hergestellt wurden“, erinnert sich Maschinenkonstrukteur Flemming Møller Larsen aus der Entwicklungsabteilung von LM Glasfiber.

Heute verfügt das Unternehmen über umfassende Kenntnisse über Blitzeinschläge und den Blitzschutz an Rotorblättern. Mehr als acht Jahre mit Tests und Forschung haben dazu geführt, dass LM Glasfiber auf diesem Gebiet heute eines der führenden Unternehmen der Welt ist, berichtet der Konstrukteur:

„Heute sind Blitzeinschläge in den Rotorblättern kein großes Problem mehr, was durch die mehr als 35.000 LM-Rotorblätter mit Blitzschutzsystemen bestätigt wird, die Jahr für Jahr weltweit ohne Schäden in Betrieb sind.“

Es ist immer noch nicht ganz durchschaubar, wie oft Windenergieanlagen vom Blitz getroffen werden.

„Außer der Höhe der Windenergieanlage ist jedoch sicher, dass geographische Bedingungen eine wesentliche Rolle spielen. Wir können zum Beispiel beobachten, dass bestimmte japanische Windenergieanlagen bis zu zehnmal pro Jahr vom Blitz getroffen werden, während eine frühere Berechnung für

eine Anlage bei Tjæreborg Enge in Dänemark mit einer Gesamthöhe von 100 Metern eine durchschnittliche Anzahl von nur 0,8 Blitzeinschlägen pro Jahr ergab“, erzählt der Konstrukteur. Er unterstreicht im Übrigen, dass der Blitzschutz von Rotorblättern nicht verhindern kann, dass Blitze in die Rotorblätter einschlagen.

„Denn das ist nicht möglich. Das Ziel ist hingegen, den großen Energiegehalt des Blitzes abzufangen und zur Erde abzuleiten, damit die Rotorblätter nicht beschädigt werden“, so Flemming Møller Larsen.

Konkret hat der Blitzschutz an den Rotorblättern von LM Glasfiber die Form von Metallrezeptoren in der Rotorblattoberfläche, die den Blitz abfangen und über den inneren Teil des Blitzableitersystems an die Blattwurzel flanke weiterleiten. Derzeit werden Versuche mit neuen Rezeptorausführungen und Rezeptorwerkstoffen durchgeführt, deren Ziel die Erhöhung der Haltbarkeit gegenüber der Blitzeinwirkung ist. Ein neu entwickeltes Multirezeptorsystem mit mehreren Rezeptoren wird ebenfalls im September und Oktober 2002 getestet. Denn wie Flemming Møller Larsen betont:

„Wir nehmen den Blitzschutz sehr ernst. Und unser Ziel ist es natürlich, noch bessere Lösungen zu entwickeln, als wir jetzt schon anbieten können.“



Das Risiko für Blitzschäden an Rotorblättern ist wesentlich dadurch gestiegen, dass die Blätter immer länger geworden sind.

## Kurznachrichten

**Vollständige Übernahme von LM India**  
Die LM Glasfiber Holding A/S hat die Minderheitsbeteiligungen von insgesamt 49,2 % an LM Glasfiber (India) Ltd. von den Joint-Venture-Partnern IFU (dän. Industrialisierungsfonds für Entwicklungsländer) und NEPC India Ltd. übernommen, wodurch die Beteiligung auf 100 % steigt. Geschäftsführer Anders D. Christensen erklärt in diesem Zusammenhang:

„Wir waren sehr zufrieden mit der

Zusammenarbeit mit IFU und NEPC beim Aufbau der ersten indischen Rotorblattfertigung. Wir erwarten eine positive Entwicklung auf dem indischen Markt, und daher war die Zeit reif, die restlichen Beteiligungen an unserer indischen Tochtergesellschaft zu übernehmen.“

**LM Glasfiber India ernannt neuen Geschäftsführer**  
Herr Nirmal K. Gupta wurde ab 1. August zum Geschäftsführer von LM Glasfiber (India) Ltd. ernannt.

Herr Nirmal K. Gupta ist Maschinenbauingenieur mit zusätzlicher Managementausbildung und verfügt nach über 30 Jahren in leitenden Stellungen in mehreren internationalen Produktionsunternehmen über umfassende Erfahrungen. Zuletzt war Nirmal K. Gupta bei der STI Sanoh Limited tätig. Seine Aufgabe wird sein, für Wachstum auf dem indischen Markt zu sorgen und zusammen mit den indischen Kunden von LM den Gewinn zu erhöhen.



Globale Vorteile auf einem abwartenden Markt

LM startklar für große Rotorblätter in den USA

Schaufenster für Windenergie-technologie in Spanien

Blitzschutz im Mittelpunkt

Kurznachrichten

## Rotorblatt für 3 MW WEA bald reif für Serienproduktion

Mit seinen 44,8 Metern nimmt das neue Rotorblatt LM 44.8 P von LM Glasfiber in der windreichen Landschaft der Orkneyinseln im Atlantik, wo es getestet wird, bevor es erwartungsgemäß im Februar 2003 in die Serienproduktion geht, nicht gerade wenig Platz ein.

LM 44.8 P ist LM's bisher größte Rotorblatt für die Serienproduktion. Es wurde in Zusammenarbeit mit NEG Micon für die neue Windenergieanlage N92 mit 2,75 bzw. 3,0 MW Leistung in einem seit November letzten Jahres dauernden Verfahren entwickelt.

„LM 44.8 P ist mit LM 38.8 P und LM 43.8 P verwandt. Das neue Rotorblatt ist für pitchregelung entwickelt worden. Das bedeutet unter anderem, dass sich die Windenergieanlage bei niedrigeren Windgeschwindigkeiten einschalten kann als mit stall-geregelten Rotorblättern“, erklärt der Projektleiter Flemming Ejlersen aus der Entwicklungsabteilung. LM 44.8 P verfügt außerdem über ein Multirezeptorsystem zur Blitzableitung, das das Rotorblatt weniger empfänglich für Blitzschäden macht als frühere Modelle.

„Das Rotorblatt ist mit sechs Rezeptoren auf jeder Seite ausgestattet, wo sonst nur einer angeordnet ist. Deshalb ist das Risiko geringer, dass ein Blitzeinschlag im Rotorblatt bei großen Windenergieanlagen zu Schäden führt“, so der Projektleiter.

Das Rotorblatt LM 44.8 P wurde gemäß der Profilsreihe NACA 63.600 konstruiert und wiegt 10.000 kg. Die Höchstleistung der Windenergieanlage von 2,75 bzw. 3,0 MW wird bei einer Blattspitzengeschwindigkeit von 75 m/s erreicht.

LM 44.8 P ist für den Einsatz in Windklasse II ausgelegt.

## Globale Vorteile auf einem abwartenden Markt



Geschäftsführer  
Anders D. Christensen

Das sogenannte PTC-Programm in den USA, das Erzeugern sauberer Energie einen Steuerabzug gewährt, sollte Ende des Jahres 2001 verlängert werden. Dies geschah jedoch nicht. Stattdessen wurde das Programm am 8. März dieses Jahres von Präsident George Bush unterzeichnet und bis Ende 2003 verlängert.

Damit sollte alles in Ordnung sein. Die Arbeiten zur Projektvorbereitung, die in der Schublade verschwunden oder ad acta gelegt worden waren, konnten wieder hervorgeholt werden, Projekte sollten abgeschlossen und Windenergieanlagen bestellt werden. Dazu kam es jedoch nicht. Bis jetzt wurden

nur einige Rahmenaufträge erteilt und einige kleine ganz konkrete Bestellungen aufgegeben.

Dies ist auf verschiedene Umstände zurückzuführen:

- Es dauert seine Zeit, ein Projekt mit Genehmigungen, Netzanschlüssen, Stromabnahmeverträgen usw. vorzubereiten.
- Es wird davon ausgegangen, dass das PTC-Programm um weitere zwei Jahre verlängert wird, es besteht also kein Grund zur Eile.
- Der US-Senat hat einem RPS-Programm zugestimmt, das die Elektrizitätsversorgungsunternehmen verpflichtet, in den kommenden Jahren einen bestimmten Anteil nachhaltiger Energie abzunehmen. Das Programm wurde noch nicht verabschiedet, es wird aber davon ausgegangen, dass dies früher oder später geschieht.

Man muss daraus die Lehre ziehen, dass man sich abwartend verhält, solange die meisten glauben, dass sich die Bedingungen auf dem Markt noch weiter verbessern. Unabhängig davon, ob die Marktbedingungen objektiv

gesehen zufriedenstellend sind. Ein Markt, auf dem die Nachfrage schubweise erfolgt, stellt hohe Anforderungen an die Fähigkeit der Hersteller und Untertierlieferanten, die Produktionskapazität an die gegebenen Umstände anzupassen. LM hat sich für eine globale Strategie entschieden, bei der die Produktionseinheiten dicht an den Märkten platziert werden und den Kunden damit die Möglichkeit gegeben wird, Zugang zur erforderlichen Kapazität zu erhalten. Hinzu kommt, dass die europäische Währung im Laufe des Frühjahrs gegenüber dem Dollar um ca. 15 % an Wert gewonnen hat, so dass europäische Waren aus amerikanischer Sicht unter sonst gleichen Umständen teurer geworden sind. Selbst für Hersteller mit Fertigungsstätten in den USA – wie LM Glasfiber – hat dies eine gewisse Bedeutung, da bestimmte Werkstoffe und Kosten in Euro gezahlt werden.

Alles in allem zeigt diese Situation jedoch, dass wir und unsere Kunden durch eine lokale amerikanische Produktionseinheit weitaus besser gestellt sind, als wenn wir aus Europa exportieren müssten.

## Schaufenster für Windenergietechnologie in Spanien

Der Windpark Sotavento wurde dank einer Initiative der Regionalregierung Galiziens (Xunta de Galicia) im Rahmen des seit 1995 bestehenden „strategischen Plans für Windenergie“ in Gang gebracht. In sechs Jahren hat es Galizien von einer minimalen Windenergieleistung auf über 1000 MW installierte Leistung gebracht. Somit ist sie zur wichtigsten Region Spaniens geworden und dient als Referenz für andere Regionalregierungen, die später ähnliche Programme entwickelt haben.



Gegenwärtig sind im Windpark 24 WEA installiert, von denen 20 mit LM-Rotorblättern ausgestattet sind.

Das Hauptziel des Windparks ist die Vorführung und Verbreitung der Kenntnisse über erneuerbare Energie. Der Windpark besteht aus 24 Windenergieanlagen (WEA) aller in Galizien ansässigen Herstellern und ist als Prüfstand für neue Prototypen dieser Hersteller konzipiert. Der Windpark ist so zu einem Schaufenster der verschiedenen, auf dem Markt angebotenen WEA-Technologien geworden.

Das Gesellschaftskapital wurde überwiegend von der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellt, der Rest von vier Privatunternehmen aus der Branche die alle Aktivitäten in Galizien haben. Die Gesellschaft, dem der Windpark Sotavento gehört, nimmt die wichtige Aufgabe wahr, die erneuerbare Energie bekannt zu machen. Durch häufigen Besuchen und verschiedenen Aktivitäten, deren

Zielgruppen verschiedene gesellschaftliche Kollektive sind, wird dies durchgeführt. Besonders wird auf Schüler der Grund- und Berufsschulen sowie auf Universitätsstudenten fokussiert.

Der Windpark Sotavento ist ein ausgezeichnetes Beispiel für die beeindruckende Entwicklung der Windenergie in Spanien. Dank dieser Entwicklung ist das Land 2001 zum dritt wichtigsten Markt weltweit geworden. Neben den guten Windverhältnissen muss die Effizienz der spanischen Gesetzgebung zur Förderung erneuerbarer Energie hervorgehoben werden. Hier finden die Initiatoren Sicherheit für ihre Investitionen in einem stabilen gesetzlichen Rahmen für den Verkauf des erzeugten Stroms und die Preise. Ebenso haben die Regionalregierungen einen klaren politischen Willen zu Gunsten der erneuerbaren Energie, und dies führt zu einem Klima des Vertrauens.

Die seit 2000 jährlich auf dem spanischen Markt installierten 1000 MW bedeuten über 12.000 direkte Arbeitsplätze in dieser Industriebranche, inklusive der Hersteller der Windenergieanlagen, der Türme und Rotorblätter, Elektroanlagen, Steuersystemen, Metallkomponenten, Generatoren usw. Dank dieser technologischen Entwicklung, sowohl von Herstellern mit hundertprozentiger nationaler Technologie, als auch von spanischen Herstellern mit importierter Technologie, ist es gelungen dies zu erreichen.

Ein bedeutender Teil dieser industriellen Entwicklung kommt LM zu, einem Unternehmen, das große



Anstrengungen als Investor erbracht hat, u.a. mit drei Werken und einer bebauten Fläche von insgesamt mehr als 35.000 m<sup>2</sup>. Dies wurde durchgeführt, um ihren Kunden in Spanien und dem Mittelmeerbereich Sicherheit bei der lokalen Versorgung zu gewährleisten. Gleichzeitig sichert die örtliche Nähe und eine effiziente Betreuung den guten Ruf von LM; dies sogar mit sehr zufriedenstellenden Resultaten für alle die am spanischen Windenergiegeschäft beteiligt sind.

Die Fabrik von LM Glasfiber in Ponferrada ist eine von 3 spanischen Fabriken die zusammen eine Gesamtfläche von über 35.000 m<sup>2</sup> haben.

Dank dieser Nähe konnte LM die Kooperation mit ihren Kunden verstärken, für die sie maßgeschneiderte Rotorblätter fertigen und sie in der technologischen Entwicklung begleiten, damit die Windenergieanlagen zuverlässiger und effizienter werden. LM ist stolz darauf, mit ihren spanischen Kunden Ecotècnia, EHN und Made zusammengearbeitet und dabei die Grundlagen für die künftige Kooperation geschaffen zu haben. Und das mit derselben Unternehmensphilosophie und den selben Ergebnissen, auf die LM in Dänemark im Rahmen ihrer Kooperation mit ihren anderen Kunden Bonus, GE Wind Energy, NEG Micon, Nordex, REpower usw. zurückblicken können.

## LM startklar für große Rotorblätter in den USA



Durch den Einsatz moderner Produktionstechnologie wird die Qualität der fertigen Rotorblätter gewährleistet.



Dieser neue Ausbau erweitert die vorhandene LM-Gebäude in den USA um 3500 m<sup>2</sup>.

Das amerikanische Werk von LM Glasfiber hat seine Produktionsanlagen um 3500 m<sup>2</sup> erweitert. Durch diesen letzten Ausbau umfasst die amerikanische Rotorblattfertigung nun insgesamt 11.200 m<sup>2</sup>. Geschäftsführer Craig Hoiseth von LM erklärt:

„Wir haben unseren bestehenden Produktionsgebäuden 3500 m<sup>2</sup> hinzugefügt. Damit sind wir in der Lage, unseren Kunden die erforderliche Kapazität auf dem amerikanischen und kanadischen Markt anzubieten. Die

Erweiterung bedeutet, dass wir Rotorblätter von bis zu 50 Metern produzieren und somit die Rotorblätter der Zukunft liefern können.“

LM hat mehr als 3 Mio. USD in den Ausbau investiert, und die neuen Einrichtungen wurden im März 2002 in Betrieb genommen. Die Stärkung des Werks ist ein Teil der globalen Strategie von LM, nach der Produktionseinheiten dicht an den Märkten platziert werden sollen. Das Werk in North Dakota hat u.a. eine ideale Lage für Lieferungen in den mittleren Westen, wo einige der größten Windressourcen der USA zu

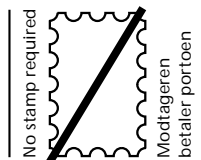
finden sind.

Craig Hoiseth fügt hinzu: „Mit dem Ausbau wird die Strategie von LM untermauert, den Kunden Zugang zu Kapazitäten auf dem amerikanischen Markt zu gewähren. Dadurch erhalten sie die Möglichkeit, den Schwankungen in der amerikanischen Nachfrage zu begegnen, ohne selbst Kapital in Produktionsanlagen zu binden.“

Beispielsweise liefert LM derzeit LM 35.0 P-Rotorblätter für den Rahmenvertrag von NEG Micon mit FPL Energy über die Lieferung von Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von bis zu ca. 600 MW bis Ende 2003.

„Wir meinen, dass wir den Kunden von LM damit günstige Bedingungen bieten, und wir möchten auch künftig gewährleisten, dass die amerikanische Produktionskapazität den Wünschen unserer Kunden angepasst wird“, so Craig Hoiseth abschließend.

Anzahl der WEA	Hersteller	Rotordurchmesser	Leistung KW	Rotorblätter
4	NEG Micon	48 m	750	LM
4	Gamesa	47 m	660	Fiberblätter
4	Ecotècnia	44 m	640	LM
4	Bazán-Bonus	44 m	600	LM
4	Made	46 m	660	LM
1	NEG Micon	52 m	900	LM
1	Made	61 m	1320	LM
1	Bonus	62 m	1300	LM
1	Made	52 m	800	LM



LM Glasfiber A/S

Rolles Møllevvej  
+++ 6863 +++  
6640 Lunderskov  
Dänemark

## Information

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

Name, *Titel*: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Bitte senden Sie mir laufende 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 85

Sie können auch eine E-Mail mit den obigen Angaben an folgende Adresse schicken: [info@lm.dk](mailto:info@lm.dk) oder die Materialien unter [www.lm.dk](http://www.lm.dk) bestellen.