

## Neues Turbinenkonzept vom Pionier der Windkraft

Henrik Stiesdal gehört gewiss zu den Menschen, die ein „Erfindergen“ besitzen. Die Ölkrise in den 70er Jahren und die Diskussionen um die zukünftige Energieversorgung animierten den damaligen Abiturienten, auf dem Hof seiner Eltern in Dänemark eine der ersten Windturbinen überhaupt zu bauen. Das Material dafür holte er sich in erster Linie von Schrottplätzen, die Rotorblätter waren aus Holz. „Meine Bauteile kosteten 50 Cent das Kilo“, scherzt Stiesdal. „Damals gab es in Dänemark viele Pioniere auf dem Gebiet der Windkraft“, wehrt Stiesdal bescheiden den Titel als Erfinder der Windturbine ab. Tatsache ist, dass keiner von ihnen so erfolgreich war wie der heute 51-jährige Däne. Auf sein Konto gehen weltweit 74 Erfindungen und 85 erteilte Patente, auch vor seiner Zeit bei Siemens.

Sein Rezept ist seit den Anfängen der Windkraft unverändert: Anfangen und sehen, wie weit man kommt. „Und bei Windturbinen kam man damals mit Material, das überall erhältlich war, ziemlich weit, auch wenn man keine großen Vorkenntnisse hatte“, erinnert sich Stiesdal. Das Ingenieurwissen hat er sich selbst angeeignet, neben seinem Studium der Biologie und Physik. Mit einem von Stiesdal entwickelten Prototyp stieg das dänische Unternehmen Vestas zum größten Windturbinenhersteller der Welt auf. Als Vestas ins Trudeln geriet, wechselte Stiesdal zum Konkurrenten Bonus. Der dänische Windmühlenhersteller wurde 2004 von Siemens übernommen. Siemens ist heute das erste Unternehmen, das Windturbinen mit einer Leistung von 3,6 Megawatt in großer Stückzahl für den Einsatz zu Land und in Küstengewässern herstellt.

„Windparks auf offener See haben eine große Zukunft“, ist Stiesdal überzeugt. Doch um den Anteil der Windenergie weltweit erheblich steigern zu können, müssen noch viele Hindernisse überwunden werden. So arbeiten alle Windturbinen mit einem Getriebe, das die niedrige Drehzahl des Rotors in die hohe Drehzahl zur Stromerzeugung umsetzt. „Getriebe sind aber sehr komplexe Maschinen, die störanfällig sind“, so Stiesdal. Und ein Getriebe auf hoher See zu reparieren oder auszutauschen, ist schwierig und teuer.

Stiesdal überlegte also, eine Windturbine ohne Getriebe zu bauen. Zusammen mit seinen Kollegen tüftelte er an einem ganz neuen Konzept. „Wir rollten das Ganze von

hinten auf: Wie müssen die Generatorteile funktionieren und angeordnet sein, damit die Turbine kein Getriebe braucht?“. Es war allgemein bekannt, dass dies zwar möglich, allerdings mit hohen Kosten verbunden ist. Das Team um Stiesdal entwickelte eine Turbine, deren einzelne Komponenten ohne großen Aufwand auseinandergelagert werden können, „ähnlich wie die Segmente einer Orange“, erklärt der Forscher. Dabei muss jedes Teil so robust sein, dass es jahrzehntlang seinen Dienst tut, auf hoher See, ständig härtesten Klimabedingungen ausgesetzt. Die neue Turbine besitzt eine Synchronanlage, die von so genannten Permanentmagneten erregt wird. Sie übersetzen die Rotorbewegung direkt in elektrische Energie.

Eine Windturbine wurde früher aus Hightech-Materialien einzeln, sozusagen in Handarbeit, hergestellt. Heute fertigt Siemens sie in Serienproduktion. Allein die Produktion der Flügel aus Holz, Fiberglas und Kunststoffen ist eine Kunst für sich. Schließlich müssen die Spitzen der bis zu 16 Tonnen schweren Rotorblätter Geschwindigkeiten von fast 300 Kilometer pro Stunde aushalten. Die neuen Generatoren, die in den getriebelosen Testmaschinen benutzt werden, zählen zu den größten Permanentmagnet-Maschinen, die jemals gebaut wurden. Sie laufen mit Drehmomenten in der Größenordnung von 2.500 Kilo-Newtonmeter. Dagegen besitzt ein starker Elektroantrieb für ein Fahrzeug deutlich weniger als ein Kilo-Newtonmeter Drehmoment.

Die neuen Turbinen ohne Getriebe werden zurzeit einem Dauertest unterzogen. „Wenn unser Konzept funktioniert, werden die Windparkbetreiber begeistert sein“, ist Stiesdal überzeugt. In China, Indien und den USA erreicht das Geschäft mit der Windenergie derzeit Wachstumsraten von mehr als 40 Prozent. Dänemark ist international führend, was die Nutzung der Windenergie angeht: Dort deckt sie bereits rund 20 Prozent des Energiebedarfs; in Deutschland sind es rund sechs Prozent.