

■ Semikron setzt mit eigensicheren Modullösungen auf zweistelliges Wachstum im Windkraftbereich

# Maximale Effizienz bei der Umsetzung von Windkraft in Energie

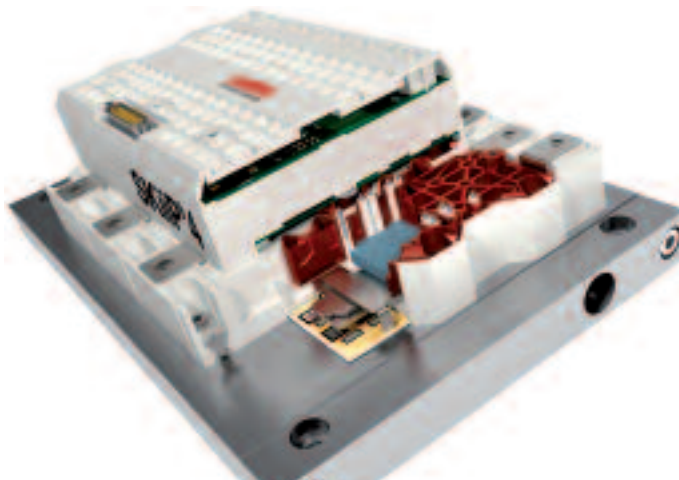
Als Marktführer im Bereich Modullösungen für Windkraftanlagen hat Semikron rund die Hälfte der bislang weltweit installierten Leistung von 122 GW mit Leistungselektronik ausgestattet. Neben dem Wachstum in Deutschland und Europa partizipiert das Unternehmen stark vom Boom in China und Indien. Mit den SKiiP4-Modulen stößt Semikron nun erstmals in Leistungsklassen von 400 kW bis 1,8 MW vor.

Als die Versuchsanlage GROWIAN (Große Windkraft Anlage) im Kaiser-Wilhelm-Koog bei Marne 1987 ihren Betrieb einstellte, waren sich die Verantwortlichen im Bundesforschungsministerium, die 1978 den Bau der Anlage beschlossen hatten, sicher: »Es wird in Zukunft nicht möglich sein, Windkraftanlagen mit einer Leistung von mehr als 1,2 MW zu realisieren«. Heute sind Anlagen mit einer Leistung von 2,5 MW Standard, experimentiert wird derzeit sogar mit »Super-Mühlen« im Leistungsbereich von mehr als 6 MW.

»Das Scheitern des Projekts GROWIAN hatte nicht nur mit Materialproblemen zu tun«, erläutert Rainer Weiss, Applikations Manager bei Semikron, das damalige Scheitern. »Windmühlen sind sehr komplexe Systeme, und das Wissen um die Zusammenhänge und die Steuerung dieser Anlagen war damals noch nicht in ausreichendem Maße vorhanden«. Inzwischen ist das anders. Der Boom der Windkraft wurde durch das 1991 in Deutschland in Kraft getretene Stromeinspeisungsgesetz getrieben. Das spiegelt sich auch in der Stärke der europäischen Windmühlenbranche wider. Weltweit wird der Markt von etwa 30 überregional bekannten Unternehmen beherrscht, eine Reihe namhafter Unternehmen kommt aus Europa.

Allein auf dem deutschen Markt tummeln sich nach Aussage von Thomas Grasshoff, Head of Product Management bei Semikron, ein knappes Dutzend Un-

ternehmen. Wie eng die Verbindung des Leistungselektronikspezialisten zur Windkraftbranche ist, lässt sich daran ablesen, dass mit 46 Prozent knapp die Hälfte der weltweit installierten Windkraftanlagen von 122 GW mit Modullösungen aus Nürnberg realisiert wurde. Zu Beginn des



**Mit Nennströmen bis 3600 A und einer Leistungsdichte von bis zu 12 kW/l bei hochintegrierten Lösungen, reduziert Semikron mit dem SKiiP4-Modul den Platzbedarf im Umrichterschrank und stößt nicht nur bei Windkraftanwendungen damit erstmals mit SKiiP-Lösungen in den Leistungsbereich von 400 kW bis 1,8 MW vor.**

Bild: Semikron

Booms hatte Leistungselektronik für die Windkraft noch keine Bedeutung. »Der Einsatz der Leistungselektronik wurde erst ab einer Leistung von über 300 kW notwendig«, blickt Weiss zurück, »das heißt dass der Großteil der alten Anlagen, über deren „Repowering“ nun diskutiert wird, für die Leistungselektronikbranche ein ganz neuer Markt ist«.

Der Boom der letzten Jahre hat dazu geführt, dass die Gutwind-Standorte in Deutschland fast alle schon besetzt sind. Zusätzliche Leistung lässt sich darum fast

nur noch in Offshore-Windparks installieren, oder eben durch »Repowering« erschließen. »Energie wird bei Windkraft über die Nutzung des Luftvolumendurchsatzes gewonnen«, erklärt Weiss, »wir sprechen hier über Wechselwirkungszusammenhänge in der dritten Potenz. Eine

Halbierung der Windkraft führt zu einer Reduzierung der erzeugten Leistung auf ein Achtel!« Natürlich gibt es Möglichkeiten, das auszugleichen, etwa über größere Rotoren oder höhere Türme, doch zum einen klappt dann irgendwann das Kosten-Nutzen-Verhältnis immer weiter auseinander, zum anderen ergeben sich bei solchen Riesenslösungen zwangsläufig Logistikprobleme beim Transport. Auch mit dem Irrglauben, hohe Windgeschwindigkeiten seien für die Energieerzeugung mit Windkraftanlagen besonders förderlich, räumt Grasshoff auf: »Die höchsten nutzbaren Windgeschwindigkeiten finden sich an Standorten in China, das Problem

ist nur, dass die Luftdichte in 4000 m Höhe deutlich niedriger ist als im Flachland.«

Unter dem Einfluss dieser verschiedenen Faktoren haben sich in den letzten Jahren Windkraftanlagen mit Leistungen zwischen 1,5 und 2,5 MW als häufigste Lösungen am Markt etabliert. »Die entscheidende Frage ist: Wo ist der wirtschaftlichste Punkt«, charakterisiert Weiss die Hauptanstrengungen im Entwicklungsbereich der Windkraftanlagenhersteller. »Gefeilt wird dabei an allen Sys-



**Etwa die Hälfte der weltweit installierten Windkraftanlagen von 122 GW wurde mit Leistungselektronik von Semikron realisiert, Thomas Grasshoff und Rainer Weiss (v.l.n.r.) sehen für die Zukunft nicht nur in China, Indien und den USA riesiges Wachstumspotenzial für die Windkraft, auch in Europa bietet der Ersatz alter Anlagen durch »Repowering« für sie interessante Wachstumschancen.**

temkomponenten, vom Windflügel über den Rotor und den Generator bis zur Reduzierung der Leitungsverluste.« Wachsende Bedeutung kommt dem Thema Reliability zu, »Stillstandzeiten bedeuten für die Windparkbetreiber Geldverlust, und da ist es schon entscheidend, ob eine Windmühle 40 Tage im Jahr oder nur zwei Tage stillsteht«.

Der jüngste Beitrag Semikrons zur Steigerung der Zuverlässigkeit von Windkraftanlagen datiert aus diesem Jahr. Mit dem SKiiP4-Modul brachte das Unternehmen das derzeit leistungsstärkste intelligente Powermodul auf den Markt. Zur Realisierung wurden erstmals sechs Halbbrücken parallel auf einen Kühlkörper gepresst. Sintertechnik zur Fixierung der Halbleiter auf der keramischen Bodenplatte des Moduls sorgt für eine fünffach höhere Temperaturwechselfestigkeit gegenüber bisherigen IPM-Lösungen. So liefern die SKiiP4-Module bei vergleichbaren Einsatzbedingungen und Modulgrößen bis zu einem Drittel mehr Leistung als die aktuellen SKiiP3-Module. Optimiert für Ströme bis 3600 A Nennstrom, sind die Module sowohl in Ausführungen für 1700 V Sperrspannung als auch in 1200-V-Versionen erhältlich.

»Mit diesen intelligenten IGBT-Leistungsmodulen stoßen wir nicht nur in Windkraft-Anlagen erstmals in den Leistungsbereich von 400 kW bis 1,8 MW«, macht Grasshoff klar, »gegenüber SKiiP3

bieten wir damit dem Anwender die Möglichkeit, mit neuen Konstruktionskonzepten die Größe seiner Wechselrichterlösung um den Faktor 1,5 bis 2 zu reduzieren«.

Weiss weist darauf hin, dass sich damit etwa eine 4-fach-SKiiP3-Modullösung durch eine 3-fach-SKiiP4-Lösung ersetzen lässt. »Wenn das dem Kunden ermöglicht, statt drei nur noch zwei Umrichterschränke in der Gondel zu benötigen, liefern wir damit für ihn einen entscheidenden Beitrag, mit der er die Leistungsdichte seiner Lösung optimieren kann«. Was Leistungsdichte in diesem Zusammenhang bedeutet, macht die Zahl von 12 kW/l klar.

Angesichts der Tatsache, dass Leistungselektronik von der Mehrzahl der Windanlagenhersteller als Komponente verstanden wird, die man zukaft, setzt Grasshoff vor allem in Europa darauf, den Markt mit Modul- und Systemlösungen zu bedienen. »Auch wenn in Europa in vielen Fällen das Design und die Konzeption des Leistungselektronik-Parts an darauf spezialisierte Ingenieurbüros vergeben wird«, stellt Weiss fest, »treffen wir hier in hohem Maße auf Gesprächspartner, die mit den Besonderheiten der Leistungselektronik vertraut sind und denen ihre Bedeutung für die Steuerung des Gesamtsystems klar ist«.

In anderen Regionen der Welt ist das nicht immer der Fall. Verglichen mit Europa, so Weiss und Grasshoff übereinstimmend, »durchläuft etwa der chinesi-

sche Markt derzeit noch eine Lernphase«. Vor dem Hintergrund staatlicher Förderung versuchen derzeit auch zahlreiche lokale Unternehmen vom Windkraftboom im Reich der Mitte zu partizipieren. Doch es gibt Stolpersteine: etwa in Bezug auf die Stromsymmetrie, niederinduktive Anschlüsse und das nicht Berücksichtigen, dass Abstände immer Induktivitätsverluste bedeuten. Weiss erläutert: Man orientiert sich häufig an am Markt etablierten Lösungen, ist aber noch nicht ausreichend mit den Optionen vertraut, welche die eigene Lösung vielleicht gegenüber dem Bekannten optimieren würde«.

Um trotz dieser Stolpersteine vom enormen Wachstum des chinesischen Marktes zu profitieren, ist Semikron derzeit dabei, in Zhuhai bei Hongkong sein weltweit insgesamt achttes Solution-Center aufzubauen. Nach Einschätzung von Weiss wird China in den nächsten Jahren wohl vor allem Windkraftanlagen für den kleinen und mittleren Leistungsbereich auf den Markt bringen.

Die Frage, ob sich entwicklungstechnisch bereits der Übergang zur Mittelspannung abzeichnet, stellt sich damit für Hersteller in China oder auch Indien derzeit nicht. »Dieser Übergang macht aus unserer Sicht nur bei wirklich großen Leistungen Sinn«, versichern Grasshoff und Weiss, »der derzeitige Sweetspot der Anlagen ist mit den doppelt gespeisten Asynchronmaschinen in punkto Gewicht und Größe der entsprechenden Lösungen bestens bedient«.

Der Übergang zur Mittelspannungslösung und damit verbunden der Einsatz von Leistungshalbleitern mit Sperrspannungen von von mehr als 1700 V ist aus Sicht von Weiss deshalb nur dann wirklich sinnvoll, »wenn die Leistungen von Standardanlagen sich in Richtung 5 MW und mehr entwickeln würden«.

Größeres Potential sieht er in der Entwicklung von Leistungselektronik- und Umrichterlösungen, die zur Blindleistungskompensation einsetzbar sind, »wenn diese Leistung von Seiten der Netzbetreiber mit einer Sondervergütung honoriert würde, wäre das sicherlich für alle, Windmühlhersteller und Nutzer, ein lohnender Anreiz«. (eg) □