

anlage und ein Dieselgenerator mit einer Leistung von 20 kVA angeschlossen. »Dies ist das erste Sunny Island-Projekt mit Windkraft in dieser Größe«, betont Randolph Geipel. Ein weiteres Vorhaben soll im Sommer in Südafrika folgen und dort ein Hotel mit Strom aus Wind und Sonne versorgen.

Sonne und Wind fürs Hausnetz

Während das modulare Konzept von SMA, die Komponenten eines großen Inselfsystems auf der Wechselstromschiene zu verknüpfen, noch in der Testphase ist, hat sich die Gleichstromkopplung bei der Versorgung eines einzelnen Hauses ohne Netzanschluss bewährt. Auch hier lassen sich Sonne, Wind und Wasserkraft als Energiequellen gemeinsam in einem Hybridsystem einsetzen. Der dreiphasige Wechselstrom eines Windgenerators muss jedoch erst mit einem Gleichrichter in Gleichstrom umgewandelt werden, um den Akku laden zu können. Denn anders als bei einem Dieselgenerator steht die Leistung nicht kontinuierlich auf Abruf zur direkten Einspeisung ins Wechselspannungsnetz des Haushalts bereit, das zudem meist nur einphasig ausgelegt wird.

Eine Solarstrom- mit einem Windkraftanlage zu kombinieren liegt nahe, weil sich das Energieangebot ergänzt: Über das Jahr hinweg ergeben die Werte der Sonneneinstrahlung eine steigende Kurve, die ihren Scheitelpunkt im Sommer erreicht und danach wieder abfällt. Beim Windangebot ist es im Optimalfall genau umgekehrt: Tiefpunkt im Sommer, Maximum im Winter. In der Praxis ergänzen sich die beiden Energiequellen

Pioniergeist: Eines der bekanntesten Hybridkraftwerke entstand 1983 auf der Nordseeinsel Pellworm. Die 1992 erweiterte Anlage hat Solarmodule mit einer Gesamtleistung von 600 Kilowatt und eine Windkraftleistung von 300 Kilowatt. Ursprünglich versorgte sie ein Kurzentrum und speiste nur die überschüssige Elektrizität ins Netz ein; heute fließt der Strom komplett in die Leitungen des Energieversorgers Schleswig.

freilich nie so ideal. Die Kapazität des Akkus sollte deshalb etwas größer ausfallen, so dass er etwa fünf Tage überbrücken kann, in denen es sowohl an Sonne als auch an Wind mangelt - zum Beispiel an trübem Novembertagen. Für den Fall der Fälle ist dann nur noch ein kleines Notstromaggregat erforderlich.

Die Kombination von Solarstromanlage und Windrad lohne sich grundsätzlich nur an Standorten, an denen auch ein Windgenerator allein rentabel wäre, sagt Aswin Linsenmeyer, Entwicklungschef bei Sunset Energietechnik im mittelfränkischen Adelsdorf: »Absolutes Minimum sind 500 Vollbetriebsstunden im Jahr.« Kleine Windräder, so genannte Leichtläufer, bewegen sich schon ab einer Windgeschwindigkeit von zwei oder drei Metern in der Sekunde (entspricht etwa Windstärke 2). Ihre Nennleistung erreichen sie jedoch erst bei höheren Geschwindigkeiten. **Eine gute Ausbeute sieht Thomas Oberholz von der Firma Öko-Energie im hessischen Limeshain, die ebenso wie Sunset auch Hybridsysteme installiert, erst bei sechs bis acht Metern in der Sekunde.**

Da gerade die kleinen Windräder sehr anfällig für Verwirbelungen in der Luft sind, kommen nach der Erfahrung von Oberholz nur exponierte Standorte ohne störende Bäume, Gebäude oder benachbarte Hügel in Frage. Aus diesem Grund und auch wegen der Geräuschentwicklung sollte das

Windrad möglichst weit vom eigenen Haus entfernt installiert werden.

Nicht pauschal beantworten lässt sich die Frage, welches Leistungsverhältnis zwischen Solarstrom- und Windkraftanlage herrschen sollte. Neben den individuellen Einstrahlungs- und Windverhältnissen am Standort spielen auch die Kosten eine Rolle. Kleine Windräder der Leistungsklasse bis 750 Watt sind mit



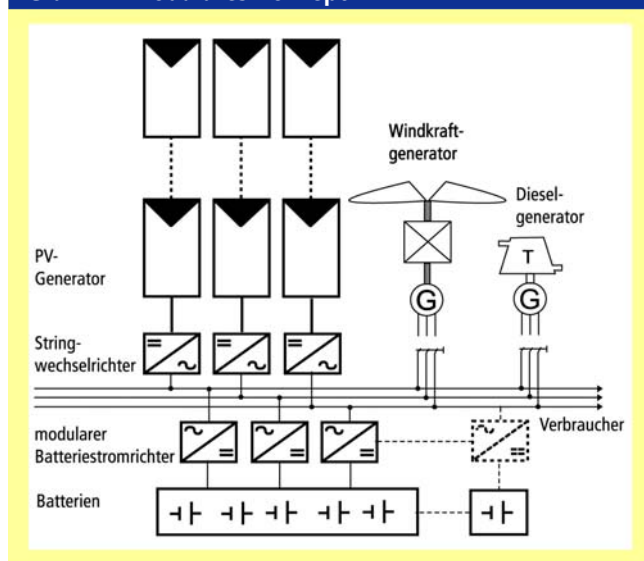
Schleswig AG

einer Größenordnung von drei Euro pro Watt zwar billiger als Solarmodule mit einem Preis von vier bis sieben Euro pro Watt; zu berücksichtigen ist aber auch, dass bei einem größeren Windgenerator ein höherer Mast und eine aufwändigere Verankerung nötig ist. Zudem gibt es Windräder nur in wenigen Leistungsgrößen, so dass man die Kombination mit dem Solargenerator nicht beliebig variieren kann. Meistens laufe es auf ein Leistungsverhältnis von 50 zu 50 hinaus, sagt Sunset-Entwickler Aswin Linsenmeyer.

Alternative: Blockheizkraftwerk

Wenn ein Haus in Inselflage erst neu gebaut wird, empfiehlt Thomas Oberholz von Öko-Energie als Alternative zur Windkraftanlage ein kleines Blockheizkraftwerk (BHKW). Es liefert die Wärme fürs Haus und gleichzeitig Elektrizität, um die Solarstromanlage im Winter und bei Spitzenverbräuchen zu unterstützen.

Grafik 1: Modulares Konzept



Quelle: BNE, Grafik: Solar Verlag

Mit dem von SMA und ISET entwickelten Ansatz der Wechselstromkopplung lässt sich ein Inselfsystem kontinuierlich erweitern, weil alle Komponenten gemeinsam an einer Wechselstromschiene (AC-Bus) angeschlossen sind.