

Wirtschaftlichkeit und Ertrag von WEA

Über das Rotorblatt wird die im Wind enthaltene Leistung zunächst in mechanische, im Generator dann in elektrische Energie umgewandelt. Der Stromertrag steigt dabei sowohl mit zunehmender Höhe der WEA um ca. 1 % pro Meter Nabenhöhe als auch mit der Länge der Rotorblätter. Die Verdopplung der Rotorblatt-Länge vervierfacht den Stromertrag. Auch die Windgeschwindigkeit hat erheblichen Einfluss auf den Ertrag. Eine Verdopplung der Windgeschwindigkeit erzeugt den achtfachen Strom-Ertrag.

Volllaststunden

Wird der Jahresertrag einer WEA durch ihre Nennleistung dividiert, erhält man die Anzahl der Stunden (Volllaststunden), die eine WEA bei voller Leistung betrieben werden müsste, um ihren Jahresenergieertrag bilanziell zu erreichen. Weil eine WEA aber zum weit überwiegenden Zeitanteil unter „Teillast“ betrieben wird, d.h. nur mit einem Teil der max. Nennleistung Strom produziert, rechnet man zur Vereinfachung den Jahresertrag auf sog. „Volllaststunden“ um. Diese Normierung auf die Leistung erlaubt den Vergleich zwischen verschiedenen Standorten, Anlagen oder Jahren.

Ertragsabschätzung und -erwartung

Mit zunehmender Anlagenhöhe, Rotorblattlänge und Nennleistung steigt der Ertrag der Anlagen. Dies ist der Hauptgrund dafür, dass heute Gebiete mit Windenergie erschlossen werden können, die vor 10 Jahren noch unwirtschaftlich waren. Das Maß zur wirtschaftlichen Bewertung eines Standorts für den Betrieb mit WEA ist die sog. Mittlere Windgeschwindigkeit. Diese mittlere Windgeschwindigkeit schwankt sowohl innerhalb als auch zwischen den Kalenderjahren zum Teil deutlich, deshalb werden die Volllaststunden mittels des Anemos-Ertragsindex langzeitkorrigiert. Dafür werden mesoskalige Wettersimulationen herangezogen und die betrachteten Jahre jeweils ins Verhältnis zu den Windverhältnissen der vorangegangenen 20 Jahre gesetzt. Konkret bedeutet das: bevor eine Windenergieanlage überhaupt projektiert werden kann, muss eine einjährige Windmessung an diesem Standort (meist sog. LIDAR-Messungen mittels Laserstrahl bis in eine Höhe von 250 m) durchgeführt werden. Diese Windgeschwindigkeitsdaten werden anschließend mit der gemessenen Windgeschwindigkeit der vergangenen 20 Jahre von anderen Mess-Stationen in der Nähe (z.B. DWD u.a.) ins Verhältnis gesetzt.

Der Jahresertrag wird durch das Multiplizieren der Nennleistung und der prognostizierten jährlichen Volllaststunden berechnet. Bei einer Nennleistung von 5,5 MW und 2.000 jährlichen Volllaststunden ergibt sich somit beispielsweise ein theoretischer Jahresertrag von 11.000.000 Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a). Bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch eines Haushalts in Deutschland von 3.000 kWh/a könnten somit ca. 3.500 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Wirtschaftlichkeit und Finanzierung von WEA

Windenergieanlagen werden nur dann errichtet, wenn eine nachgewiesene Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen vorhanden ist. Diese Wirtschaftlichkeit muss den finanzierenden Banken, die meist ca. 70 – 80 % des Investitionskapitals (ca. 4 Mio. Euro pro WEA) zur Verfügung stellen, in Form von Wind-Gutachten nachgewiesen werden. Hierfür braucht es mindestens zwei solcher Gutachten von unterschiedlichen, unabhängigen Windgutachtern. In diesem Windgutachten werden die Ergebnisse der Windmessung ausgewertet und mit den vergangenen 20 Jahren „verschnitten“. Anschließend werden Abschläge für Stromverluste, Abschaltungen für Fledermaus- und Artenschutz oder Sicherheits-Abschläge gebildet. Dieser verbleibende Stromertrag wird schließlich herangezogen, um die Gesamt-Wirtschaftlichkeit einer WEA zu beurteilen. Nur wenn diese ausreichend positiv ist,

werden die beantragten Banken-Kredite für die WEA-Finanzierung, die wiederum Grundlage für den Bau von WEA ist, gewährt.

Quellen:

www.enercon.de/

www.windfakten.at

www.de.statista.com/statistik/daten/studie/245790/umfrage/stromverbrauch-eines-privathaushalts-in-deutschland

<https://www.wind-energie.de/themen/anlagentechnik/konstruktiver-aufbau/rotor/>

http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/windmonitor_de/3_Onshore/5_betriebsergebnisse/1_volllaststunden/