

Windkraft

Windparks ganzheitlich gestalten

[10.10.2013] Nutzungsflächen für Windenergieanlagen sind knapp bemessen. Das Unternehmen eno energy stellt daher ein neues Anlagendesign vor, mit dem die Anlagendichte erhöht und der Ertrag im Windpark gesteigert werden kann.

Der Wert eines Windparks hängt von vielen Faktoren ab. Ausgangspunkt sind die Anlagenzahl und die Ertragsleistung der einzelnen Windkraftturbinen. So wird die Anzahl an möglichen Anlagen in einem Windpark vor allem durch die Größe des Flurstückes und den technischen Mindestabständen zwischen den Windturbinen bestimmt. Der Ertrag einer Windenergieanlage wiederum hängt hauptsächlich von Standort, Rotorgröße und Generatorleistung ab. Diese Gleichung klingt einfach, und doch stellt sie Ingenieure und Projektplaner immer wieder vor große Herausforderungen: Die technischen Möglichkeiten im Turbinenbau sind begrenzt, Nutzungsflächen für Windenergieanlagen knapp bemessen. Der fortschreitende Ausbau der Windenergie führt zudem zu einer weiteren Verknappung der zur Verfügung stehenden Flächen. Eine mögliche Neuausrichtung bei der Konzeption von Windparks wäre also durchaus angemessen. Wie diese aussehen könnte, zeigen die Ingenieure und Techniker der Firma eno energy. Sie setzen bei ihrem Anlagendesign auf eine ganzheitliche Betrachtung von Windenergieanlage, Nutzungsfläche und Windpark. Das Ergebnis lautet Flächenwirtschaftlichkeit.

Das Prinzip eno up.site

Stefan Bockholt, Konstruktionsleiter bei eno energy systems bringt es auf den Punkt: „Bislang wurden Windenergieanlagen nicht optimal für die Funktion und den Ertrag der Turbinen in einem Windpark ausgelegt und betrieben.“ Stattdessen würden sich die Entwickler ganz auf die Optimierung der einzelnen Windenergieanlage konzentrieren. „So generieren sie für sich einen möglichst großen Ertrag bei minimierten Stückkosten. Die theoretisch mögliche Ertragsausbeute eines Windparks, bestehend aus solchen Anlagen, wird jedoch weitestgehend außer Acht gelassen“, so Bockholt weiter. Mit der neu entwickelten Windenergieanlage eno 114 und dem ihr zugrunde liegenden Prinzip eno up.site soll sich das ändern: Die reine Fokussierung auf die Ertragsmaximierung der einzelnen Anlage rückt aus dem Blickfeld. Stattdessen werde die Optimierung der Wirtschaftlichkeit der knappen Ressource Windparkfläche in den Mittelpunkt gestellt. „Bei der Entwicklung ging es uns vorrangig um die Erhöhung des Flächennutzungspotenzials“, meint Stefan Bockholt. „Kernpunkt ist dabei einerseits die aerodynamische Auslegung auf möglichst geringe Nachlaufturbulenzen und die Wahl geeigneter Betriebsparameter sowie andererseits die Berücksichtigung höherer Lasten infolge erhöhter Turbulenzen.“

Geeignete Betriebsparameter

Laut dem Unternehmen ist das Rotorblatt ein zentraler Punkt. Dabei weist das Rotorblatt der eno 114 eine Profilgeometrie mit einem geringen Widerstandsbeiwert auf, was zu geringeren Nachlaufturbulenzen führt. Weiterhin kann die Windenergieanlage mit diesem Rotorblatt aber effizient arbeiten, falls sich infolge von Turbulenzen schnelle Änderungen der Anströmungsrichtung ergeben, so Martin Hörenz, Mitarbeiter in der Forschung und Entwicklung bei eno energy systems.

Die Betriebsbedingungen eines Rotors werden in der Regel nach wirtschaftlichen Aspekten unter Berücksichtigung emissionsfachlicher Problemstellungen gewählt. Einer dieser Parameter ist die Nenndrehzahl des Rotors. Sie wird unter Berücksichtigung des Rotordurchmessers so groß wie möglich

gewählt. Damit geht gleichzeitig auch eine Erhöhung der unerwünschten Schallemissionen einher. Für den Vergleich verschiedener Anlagentypen eignet sich die Blattspitzengeschwindigkeit besser als die Nenndrehzahl. Meist wird eine maximale Blattspitzengeschwindigkeit von bis zu 80 m/s gewählt. Mit einer Blattspitzengeschwindigkeit von weniger als 72 m/s erzeugt die eno 114 dagegen weniger Nachlaufturbulenzen und reduziert somit die Belastungen auf nachfolgende Maschinen.

Festigkeit erhöhen

Ein weiterer Aspekt betrifft die Lastannahmen von Windenergieanlagen. Sie orientieren sich meist anhand normativer Vorgaben und werden für bestimmte Windklassen berechnet. Da beim Bau von Windkraftanlagen wirtschaftliche Interessen immer eine Rolle spielen und demnach ein möglichst geringer Materialeinsatz angestrebt wird, ergeben sich daraus für das Anlagendesign bestimmte Konsequenzen: Zwischen den einzelnen Anlagen werden relativ große Abstände erforderlich, damit eine Turbine im Nachlauf einer anderen die auftretenden Nachlaufstörungen ertragen kann. Standorte mit hoher Umgebungsturbulenz, beispielsweise Waldstandorte oder die Lückenbebauung in bestehenden Windparks, kommen daher nur eingeschränkt in Frage. Durch eine geeignete Materialauswahl, die Wahl der Herstellungsverfahren und die auf eine höhere Festigkeit ausgelegten Komponenten lässt sich der Abstand zwischen einzelnen Anlagen in einem Windparkverbund minimieren. Um den derzeit begrenzenden Faktor Fläche beim Ausbau der Windenergie besser auszunutzen, wären nach dem Prinzip eno up.site somit verschiedene Maßnahmen möglich: Windenergieanlagen können aerodynamisch und mechanisch so ausgelegt werden, dass in einem Windpark eine größere Flächenwirtschaftlichkeit erzielt wird, ohne dass sich dabei die Lebensdauer oder die Zuverlässigkeit der einzelnen Anlagen reduziert. Die Kombination von optimierten Rotorprofilen mit angepassten Betriebsparametern bei gleichzeitig gesteigerter Robustheit ermöglicht nicht nur die Erhöhung der Anlagenanzahl in einem Windpark sondern auch eine Erhöhung der Gesamterträge.

()

Dieser Beitrag ist in der September-Ausgabe von *stadt+werk* im Schwerpunkt Windenergie erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Windenergie, eno energy,