

Die Evolution der technischen Verfügbarkeit zur energetischen

Technische Spezifikation IEC TS 61400-26 schafft erste Grundlage für eine vereinheitlichte Sicht auf die energetische Verfügbarkeit

von Markus Maliszewski

Der Energieertrag einer Windenergieanlage ist neben der Einspeisevergütung der wichtigste Bestimmungsparameter ihrer Wirtschaftlichkeit. Dieser ist das Ergebnis dreier wesentlicher Eingangsparameter, der Windverhältnisse des Standortes, der technischen Eigenschaften der Anlage (Leistungskennlinie) sowie der Verfügbarkeit der Anlage. Daher ist die im Wartungsvertrag garantierte Verfügbarkeit für den Betreiber eines der essentiellen Qualitätsmerkmale, wenn es darum geht, Wartungsverträge zu beurteilen bzw. zu vergleichen, da hiermit ein wesentliches Performance-Risiko auf den Hersteller bzw. das Wartungsunternehmen verlagert wird.

Alle großen Windenergieanlagenhersteller bieten seit Jahren Wartungsverträge mit einer garantierten zeitlichen bzw. technischen Verfügbarkeit an. Die technische Verfügbarkeit wird als Verhältnis aus erreichten zu möglichen Betriebsstunden definiert. Da dies aber keine direkten Schlüsse auf Ertragseinbußen ermöglicht, fordern immer mehr Betreiber eine garantierte produktionsbasierte bzw. energetische Verfügbarkeit von den Herstellern. Diese handhaben die Definition der energetischen Verfügbarkeit jedoch äußerst unterschiedlich. Mit der Einführung

einer internationalen technischen Spezifikation wurde im Juni 2014 eine erste gemeinsame Basis für eine einheitliche Betrachtungsweise der energetischen Verfügbarkeit veröffentlicht, womit auch dokumentiert wird, dass die Branche mit der Entwicklung von der technischen zur energetischen Verfügbarkeit die nächste Evolutionsstufe erreicht.

Die technische Verfügbarkeit ist eine in der Windindustrie weit verbreitete Kenngröße, die grundsätzlich von Betreiber- und Herstellerseite überwacht werden kann. Es werden keine zusätzlichen Messeinrichtungen benötigt, um sie auswerten zu können. Die SCADA-Daten liefern soweit alle Informationen und die Berechnung ist einfach nachvollziehbar. Die von

Betreibern und finanzierenden Banken gewünschte Verlagerung des Ertragsausfallrisikos kann die technische Verfügbarkeit jedoch nur teilweise tragen. Sie gibt keinerlei Möglichkeiten, schlechte Wartungsplanungen aufzudecken bzw. das Windangebot bei Service- und Reparaturmaßnahmen mit einzubeziehen. Beispielsweise können in einem Windpark mit durchschnittlich 2.000 Volllaststunden im Jahr bei einer geplanten Wartung von 20 Stunden bei ungünstigen Starkwindbedingungen 1% des Jahresertrages verloren gehen. Die technische Verfügbarkeit verringert sich in diesem Fall nur um ca. 0,2%. Hingegen wäre die energetische Verfügbarkeit um 1% gesunken. Ebenso bleiben Leistungsdefizite während des



Betriebes unerkannt, da die technische Verfügbarkeit diese nicht bewerten kann. Sofern beispielsweise eine Anlage aufgrund technischer Schwierigkeiten, wie einer überhöhten Lagertemperatur im Getriebe, gedrosselt fährt, gilt sie als technisch/zeitlich 100%ig verfügbar. Die Betrachtung der energetischen Verfügbarkeit in diesem Fall würde das Leistungsdefizit berücksichtigen und die Anlage wäre dementsprechend kleiner 100% energetisch verfügbar. Auf Grund der eingeschränkten Aussagekraft der technischen Verfügbarkeit kommt immer mehr der Wunsch nach Einführung einer energetischen Verfügbarkeit als Qualitätsmerkmal und Kenngröße auf Seiten der Betreiber auf. Seit einigen Jahren bieten wenige Hersteller Vollwartungsverträge mit einer garantierten energetischen Verfügbarkeit an. Energetische Verfügbarkeit ist, ganz allgemein betrachtet, das Verhältnis aus gewonnener Energiemenge zur potenziell möglichen Energiemenge. Die tatsächlich gewonnene Energie ist leicht am Anlagenzähler feststellbar. Die potenziell mögliche Energiemenge ist jedoch keine ablesbare sondern eine rechnerische Größe. Deren vergleichbare Ermittlung ist eine Voraussetzung für eine vereinheitlichte Auswertung der energetischen Verfügbarkeit. Die Vollwartungsverträge der Hersteller definieren sehr unterschiedliche Bezugsmessungen. Die Einen bevorzugen Verfahren, die durch eine Windmessung mit Hilfe der spezifischen Leistungskennlinie der Windenergieanlage den potentiellen Energieertrag ermitteln. Die Anderen setzen auf Verfahren, die den potentiellen Energieertrag aus Vergleichsmessungen der Nachbaranlagen herleiten. Die verschiedenen Methoden bringen allesamt Vor- sowie Nachteile mit sich.

Dass beispielsweise die Leistungsmessung der Nachbaranlage oder einer anderen Vergleichsanlage im Windpark auf Grund von territorialen Gegebenheiten und Abschattungseffekten sehr unterschiedlich ausfallen können, bzw. bei Einzelanlagen unmöglich ist, ist offenkundig. Jedoch gibt es Hersteller, die genau diese Methode prioritär zur Ermittlung der energetischen Verfügbarkeit heranziehen. Alternativ zu Vergleichsanlagen kann der potentielle Energieertrag über die Winddaten der Anemometer und auf Basis der spezifischen Leistungskennlinie der Turbine berechnet werden. Diese Methode beruht auf den SCADA-Daten der Windenergieanlage und ist daher für jede Anlage, egal ob Einzelanlage oder im Windparkverbund, anwendbar. Im Vergleich zu aufwendigeren Vermessungen

messungstechniken sich als wirtschaftlich praktikable Standards durchsetzen werden.

Insoweit existieren hier Spielräume hinsichtlich der vertraglichen Gestaltung zwischen den verschiedenen Herstellern. Branchenvertreter sind daher mit der Forderung einer Vereinheitlichung an den Normenausschuss der IEC getreten. Nachdem im November 2011 mit dem ersten Teil der technischen Spezifikation IEC TS 61400-26 das allgemeine Gerüst zur Verfügbarkeitsbewertung anhand eines Informationsmodells veröffentlicht wurde, ist kürzlich der zweite Teil der technischen Spezifikation zur energetischen Verfügbarkeit im Rahmen der IEC-Richtlinien erschienen. Das Informationsmodell kategorisiert und bewertet entlang von drei Ebenen:

Informationskategorien	verpflichtende Klasse 1	Informationen verfügbar										
	verpflichtende Klasse 2	betriebsbereit					nicht betriebsbereit					
	verpflichtende Klasse 3	produziert		produziert nicht			geplante Wartung	geplante Ausbesserungsmaßnahme	Zwangsausfall	gesperrt	höhere Gewalt	
	verpflichtende Klasse 4	volle Leistungsfähigkeit	teilweise Leistungsfähigkeit	technischer Standby	außerhalb der Umgebungsbedingungen	angeforderte Abschaltung						außerhalb der elektrischen Spezifikationen
zeitliche Ebene	Zeitmessung											
reale Produktionsebene	Produktionsmessung											
potentielle Produktionsebene	Produktionsberechnung											
Priorität der Ereignisse	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

des Windangebots mittels eines Windmessmastes oder einer LIDAR-Messung, haben die Messungen mit einem konventionellen Anemometer mit ca. 2% Fehlertoleranz ggf. eine nennenswerte Ungenauigkeit. Der technische Fortschritt wird zeigen, welche Windver-

Gemäß IEC TS 61400-26-1 wird auf der ersten Ebene dem vorliegenden Betriebszustand eine Dauer zugeordnet. Nach IEC TS 61400-26-2 wird der Informationsgehalt auf der zweiten Ebene um den real erzeugten Energieertrag erweitert und auf der

dritten Ebene letztlich um den potentiell möglichen Energieertrag vervollständigt. Damit sind alle benötigten Informationen für die Berechnung der energetischen Verfügbarkeit in Kategorien geordnet und bewertbar. Die einheitlichen Bewertungskategorien, siehe Klasse 1 – 4, geben den Betreibern und Herstellern die Möglichkeit, in der vertraglichen Gestaltung nachvollziehbare Rahmenbedingungen zu schaffen, um vereinbarte Leistungen für beide Seiten transparent darzustellen. Alle drei Bewertungsebenen sind letzten Endes notwendig, um die energetische Verfügbarkeit zu ermitteln. Damit wird das Informationsmodell zur Vereinheitlichung der Sichtweise zur technischen Verfügbarkeit um die Komponente der energetischen Verfügbarkeit erweitert. Mit einem dritten Teil, der voraussichtlich im August 2015 erscheinen soll, wird die IEC auf die Verfügbarkeit auf Windparkebene eingehen.

Ebenfalls entscheidend für die Bewertung der energetischen Verfügbarkeit ist die Priorisierung der eingetretenen Ereignisse. So können zwei oder mehrere Zustände gleichzeitig vorherrschen. Beispielsweise kann die Windenergieanlage durch eine Anordnung des Übertragungsnetzbetreibers eine Reduzierung erfahren und gleichzeitig unterperformen. Für die Bewertung der energetischen Verfügbarkeit ist es dann wichtig zu wissen, mit welcher Priorität die Ereignisse zu bewerten sind. Die technische Spezifikation der IEC liefert dafür einige wegweisende Einteilungen, siehe die Priorisierung der Ereignisse in der Darstellung.

Zum aktuellen Stand der Diskussion um die energetische Verfügbarkeit lässt sich zusammenfassen, dass grundsätzlich energetische Verfügbarkeitsgarantien technischen zu bevorzugen sind,

da diese dem eigentlichen Betreiberinteresse, möglichst den Ertrag und nicht die Anlagenbereitschaft abzusichern, unmittelbarer entsprechen. Um jedoch wirtschaftliche Vergleiche zwischen technischer und energetischer Verfügbarkeit aufstellen zu können, sind die vertraglichen Vereinbarungen bzw. Definitionen der Anlagenzustände gesondert zu bewerten und der Aspekt der Bonus-Malus-Regelungen zu betrachten. Des Weiteren ist die Standardisierung nach IEC zu empfehlen, wenn es um vertragliche Definitionen der energetischen Verfügbarkeit geht, denn damit ist die Branche auf dem richtigen Wege zu einem einheitlichen Verständnis, das letztlich eine Vergleichbarkeit der energetischen Verfügbarkeit zwischen verschiedenen Windenergieanlagenportfolios ermöglichen wird. Schließlich erscheint die Methode der Ermittlung der energetischen Verfügbarkeit über die Windmessung und eine Berechnung nach spezifischer Leistungskennlinie geeigneter, da diese Methode bei momentanem Entwicklungsstand universell anwendbar ist und durch die Berücksichtigung der Leistungskennlinie die beidseitige Überprüfbarkeit von Betreiber und Hersteller gegeben ist.