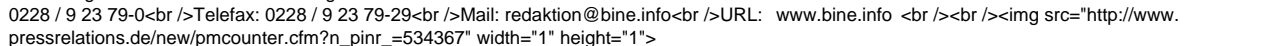




Wie lange eine Turbinenschaufel hält

Wie lange eine Turbinenschaufel hält
In einer Turbine trifft 1.400 C heißes Gas mit einer Geschwindigkeit von 100 Metern pro Sekunde auf jede einzelne Schaufel. Um dieser Belastung standzuhalten, haben die Schaufeln ein besonderes Design. Ihre Garantielaufzeit richtet sich bisher nach einer Berechnung über einen relativ kontinuierlichen Betrieb. Durch die wechselhafte Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie in das Stromnetz erhöhen sich die An- und Abfahrvorgänge von Turbinen erheblich. Um das einzubeziehen, arbeiten Forscher nun an neuen Berechnungsmodellen für die Lebensdauer.
Wie lange hält eine Schaufel den Belastungen in der Turbine stand? Diese Frage treibt Björn Buchholz um. Er ist Ingenieur bei Siemens und koordiniert das Forschungsprojekt "Robuste Modelle zur verbesserten Werkstoffausnutzung für aktuelle Turbinenschaufelwerkstoffe II", kurz RoMoTurb II. "Unser Ziel ist es die Werkstoffe besser auszunutzen", sagt Buchholz. Dazu verfeinert er mit seinem Team bestehende Berechnungsmodelle zur Lebensdauer von Turbinenschaufeln.
Eine gängige Methode ist die Bewertung der niederzyklischen Ermüdungslebensdauer durch Low Cycle Fatigue (LCF). Ausgangsbasis für diese klassische Methode ist die Untersuchung des Werkstoffverhaltens unter isothermen Ermüdungsbedingungen. Dabei wird das Verformungsverhalten und die Lebensdauer in Abhängigkeit von Dehnungsschwingbreiten und Temperaturen beschrieben. Auf Grundlage dieser Messungen des Werkstoffverhaltens wird die Lebensdauer der Bauteile berechnet.
Mit dem Modell, welches das Team von RoMoTurb II erarbeitet, soll das Ermüdungsverhalten der Werkstoffe unter Berücksichtigung des An- und Abfahrverhaltens der Gasturbinen genauer ermittelt werden. "Wenn wir das Verhalten des Werkstoffes bei Belastungen besser kennen, können wir die Lebensdauer des Bauteiles genauer berechnen", erklärt Buchholz.
Zyklischen Beanspruchungen modellieren
Dazu führen die Forscher thermomechanische Ermüdungsversuche durch. Unter der englischen Bezeichnung "Thermomechanical Fatigue", kurz TMF, ist das Verfahren bekannt. Dabei wird das Werkstoffverhalten unter zyklischen Beanspruchungen untersucht. So können die mechanischen und thermischen Beanspruchungen der Gasturbine realitätsnäher abgebildet werden. Die Herausforderung für die Forscher ist anschließend mit den gewonnenen Erkenntnissen ein Modell zu entwickeln, dass das komplexe Werkstoffverhalten über einen großen Temperaturbereich konsistent beschreibt.
Mit dem erarbeiteten Modell wollen die Forscher bisherige Lebensdauerprognosen validieren. Eine möglichst exakte Berechnung der Haltbarkeit von Turbinenschaufeln schont Ressourcen und schafft Sicherheit. Turbinen sind Hightech-Produkte, welche weitestgehend in Handarbeit gefertigt werden. Würde eine Schaufel in einer laufenden Turbine brechen, würde sie weitere Schaufelreihen beschädigen. Die Reparatur wäre auch durch die damit verbundene Stillstandszeit des Kraftwerks teuer. Eine Turbine macht fast die Hälfte der Kosten des Baus eines Großkraftwerks aus, daher stehen keine Ersatzturbinen bereit.
Am Projekt "RoMoTurb II" sind die Technische Universität Darmstadt, MTU Aero Engines, das Forschungszentrum Jülich und die Siemens beteiligt. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie fördert das Vorhaben innerhalb der Initiative "COORETEC". Weitere Projekte aus diesem Bereich stellt das Portal KraftwerkForschung.info vor.
(cg)
Bildunterschrift: In diesem Teststand führen die Wissenschaftler thermomechanische Ermüdungsversuche durch. Forschungszentrum Jülich
BINE Informationsdienst
Kaiserstraße 185-197
53129 Bonn
Telefon: 0228 / 9 23 79-0
Telefax: 0228 / 9 23 79-29
Mail: redaktion@bine.info
URL: www.bine.info


Pressekontakt

BINE Informationsdienst

53129 Bonn

bine.info
redaktion@bine.info

Firmenkontakt

BINE Informationsdienst

53129 Bonn

bine.info
redaktion@bine.info

BINE Informationsdienst im Profil
Energieforschung für die Praxis
Ob beim Heizen oder Kühlen von Gebäuden, bei der Herstellung industrieller Güter oder beim Betrieb moderner Kommunikationsnetze - Energie ist die Basis und der Antrieb unseres heutigen Lebens. Doch wie lässt sich Energie zukunftsfähig nutzen? Daran arbeitet die Forschung, um die Energieeffizienz zu verbessern und erneuerbare Energien zu erschließen.
BINE Informationsdienst vermittelt seit vielen Jahren praxisrelevante Ergebnisse dieser Energieforschung gründlich recherchiert und zielgruppenorientiert aufbereitet. Am Puls der Energieforschung
Die BINE-Fachredaktion besteht aus Experten mit ingenieur- und naturwissenschaftlichem Hintergrund und journalistischer Kompetenz. Sie halten den direkten Kontakt zu Forschungsinstituten und Unternehmen, die Effizienztechnologien und erneuerbare Energien zur Anwendungsreife entwickeln.
Ob Entwickler, Planer, Berater, Investor, Energieversorger oder Nutzer: Wer mit soliden Informationen stets den Überblick über einen dynamischen Forschungsbereich behalten will, ist beim BINE Informationsdienst an der richtigen Stelle.
BINE-Publikationen
Innovationen auf den Punkt gebracht
Aus den Projekten der Energieforschung berichtet der BINE Informationsdienst in seinen Broschürenreihen und dem Newsletter.
Projektinfos
Energieforschung konkret
Die vierseitigen BINE-Projektinfos informieren über die neuesten Ergebnisse aus Forschungs- und Demonstrationsvorhaben. Knapp und übersichtlich erfahren die Leser, was bei den Projekten tatsächlich rauskommt.
Themeninfos
Energieforschung kompakt
BINE-Themeninfos fassen auf 20 Seiten projektübergreifend Ergebnisse aus Forschung und Praxis zusammen und dokumentieren so den aktuellen Stand zu Themenschwerpunkten der Energieforschung. Fachautoren erläutern die technischen und wissenschaftlichen Zusammenhänge, die BINE-Redaktion steht für die journalistische Qualität.
basisEnergie
Energiethematen begreifen
Die Reihe basisEnergie erklärt präzise und leicht verständlich etwa 20 grundlegende Themen aus den Bereichen Energieeinsparung und erneuerbare Energien. Die vier- bis sechsstufigen Veröffentlichungen werden regelmäßig aktualisiert.
News
Energieforschung aktuell
BINE-News berichten am Puls der Energieforschung. Auf bine.info und als Newsletter dokumentieren sie zeitnah die Fortschritte und Ergebnisse laufender Forschungsprojekte.
Weitere BINE-Produkte
Fachbücher
Die Reihe ?BINE-Fachbuch verbindet Forschungswissen mit der Praxis. Fachautoren stellen neue Energietechnologien kompakt, aber umfassend vor ? von der Planung bis hin zu Erfahrungen aus der Anwendung. Die etwa 15 Titel sind im Buchhandel erhältlich. Förderkompass Energie ? eine

BINE-Datenbank Private, gewerbliche, institutionelle und öffentliche Investoren können für die Durchführung von Effizienzmaßnahmen oder den Einsatz erneuerbarer Energien oft Fördermittel beantragen. Förderkompass Energie bietet umfassende und täglich aktualisierte Informationen über alle relevanten Förderprogramme von EU, Bund, Ländern, Kommunen und Energieversorgern. Zum Hintergrund BINE Informationsdienst ist ein Service von FIZ Karlsruhe. Das Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur ist eine führende Adresse für wissenschaftliche Information und Dienstleistungen, mit den Schwerpunkten Online-Datenbanken (Service STN International) und e-Science-Lösungen (KnowEsis) für das Wissensmanagement in der Forschung. BINE Informationsdienst arbeitet im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Das BMWi ist verantwortlich für die programmatische Ausrichtung der Energieforschungspolitik und das Energieforschungsprogramm. Auch andere Bundesministerien sind an der Förderung von Forschung und Entwicklung moderner Energietechnologien beteiligt.