

Zeitschrift: Energeia : Newsletter des Bundesamtes für Energie
Herausgeber: Bundesamt für Energie
Band: - (2013)
Heft: 1

Artikel: Vereiste Windturbinen - die Leistung sinkt
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-639002>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vereiste Windturbinen – die Leistung sinkt

Das Schweizer Unternehmen Meteotest in Bern ist international anerkannt für sein Fachwissen im Bereich der Windenergienutzung in kalten Regionen. Seit rund zehn Jahren wirkt es an Forschungsprojekten mit, die vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt werden. Vor Kurzem hat es den Auftrag erhalten, die Wirkung von Vereisung in einem europäischen Windpark zu untersuchen. Der Auftrag stammt vom deutschen Unternehmen Enercon, einem der grössten Hersteller von Windenergieanlagen. Eine schöne Anerkennung.

Raureif verleiht Winterlandschaften einen ganz besonderen Zauber. Und doch schätzen ihn nicht alle: «Die Vereisung verändert die Aerodynamik von Windturbinen stark. Die Energieproduktion sinkt sehr rasch», erklärt René Cattin, Mitglied der Geschäftsleitung von Meteotest. Er schätzt: «Vereisung kann zu Produktionsverlusten von 5 bis 15 Prozent führen. Am anfälligsten sind nämlich die Standorte auf den Jurahöhen und in den Voralpen, in der Regel an Höhenlagen zwischen 1000 und 1700

einigen Faktoren. Die Vereisung hängt auch von anderen Parametern ab, beispielsweise von der Grösse der Wassertropfen in der Wolke oder von der Luftverschmutzung.»

Erfolgsgeschichte mit Unterstützung des Bundes

Das Unternehmen Meteotest wurde 1981 als Spin-off der Universität Bern gegründet. Seine Kompetenzen sind heute international anerkannt. «Im letzten Winter haben wir von

beteiligte. In diesem Rahmen finanzierten das Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF) und das BFE den Teststandort «Alpine Test Site Gütsch» bei Andermatt, um die Windenergienutzung in Höhenlagen zu evaluieren. Dieser höchstgelegene Windpark Europas auf 2332 Meter über Meer umfasst gegenwärtig vier Windturbinen. Die erste wurde 2004, die letzte 2012 gebaut. Insgesamt haben die vier Anlagen eine Leistung von über drei Megawatt (MW).

«Vereisung kann in der Schweiz zu Produktionsverlusten der Windturbinen von 5 bis 15 Prozent führen.»

René Cattin, Meteotest.

Mettern. Und dort befindet sich der Grossteil der Windturbinen in unserem Land.»

Eine sorgfältige Standortplanung für Windturbinen ist daher äusserst wichtig, aber keine leichte Aufgabe. Meteotest hat eine Karte der Schweiz erstellt, auf der die meteorologische Vereisungshäufigkeit nach Zeitperioden und Regionen ersichtlich ist. Diese Karte bietet zwar erste nützliche Informationen, sie reicht aber nicht. «Standortmessungen sind unerlässlich», betont René Cattin. «Die Bedingungen sind von Ort zu Ort unterschiedlich. Ausserdem ist es überaus schwierig, eine Vereisung vorherzusagen. Tiefe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit sind nicht die

der zuständigen Stelle für Windenergieförderung in Schweden einen Auftrag erhalten, den Forschungsbedarf des Landes im Bereich Windenergie und Vereisung zu evaluieren», sagt Cattin zufrieden. Vor Kurzem habe auch das deutsche Unternehmen Enercon, einer der weltweit grössten Hersteller von Windenergieanlagen, Meteotest beauftragt, die Wirkung der Vereisung in einem europäischen Windpark zu untersuchen. «Das Projekt wird vollumfänglich von Enercon finanziert. Die Messungen werden in diesem Winter durchgeführt.»

«Diese Anerkennung verdanken wir auch der Unterstützung des Bundesamtes für Energie (BFE) in den letzten zehn Jahren.» 2002 kreuzten sich die Wege von Meteotest und des BFE erstmals im Rahmen eines Programms der Internationalen Energieagentur (IEA) zur Windenergie in kalten Regionen. Von 2005 bis 2009 wurde ein weiteres europäisches Projekt durchgeführt, an dem sich die Schweiz

Vereisung im Jura hartnäckiger

«Die auf dem Gütsch gesammelten Informationen und Daten sind sehr wichtig. Dank ihnen konnten wir unsere Kompetenzen in diesem Bereich weiterentwickeln. Beispielsweise haben wir ein geniales System zur Erkennung von Vereisung entwickelt, das anhand einer auf dem fixen Teil der Windturbine befestigten Kamera mit Bewegungserkennung funktioniert», sagt René Cattin. Die in der Region Andermatt erhobenen Daten sind aber sehr lokal. Der Standort ist untypisch für Windturbinen in der Schweiz, denn die meisten Anlagen werden im Jurabogen geplant. Zudem sind die Anlagen auf dem Gütsch speziell für Standorte entwickelt worden, die starken Windböen ausgesetzt sind, und weisen eine Leistung von unter 1 MW pro Anlage auf. Dennoch lassen sich auch in diesen Höhen erhebliche Energieerträge erwirtschaften. Hingegen bestand aufgrund der speziellen Bedingungen auf dem Gütsch der Bedarf nach einer neuen Beobachtungskampagne auf den niedrigeren Jurahöhen mit Windturbinen einer höheren Leistung von 2 MW. Diese Kampagne startete 2009 mit zwei Enercon-Turbinen in Saint-Brais im Rahmen eines vom BFE unterstützten Pilot- und

■ Wussten Sie, dass...

...die maximale Leistung einer Windkraftanlage auf drei Faktoren beruht: der Windgeschwindigkeit, der Luftdichte und der von den Rotorblättern bestreichen Fläche?

Demonstrationsprojekts. Das Projekt wurde von der ADEV Windkraft AG, der Betreiberin der Windenergieanlagen, mitgetragen und von Enercon, welche die Windturbinen lieferte, ebenfalls finanziell unterstützt.

Heizung vermindert Verluste

Erwartungsgemäss zeigen sich bei den Beobachtungen auf den Jurahöhen bzw. auf dem Gütsch deutliche Unterschiede. «Trotz der etwa vergleichbaren meteorologischen Vereisungsperiode ist die Vereisungsmenge auf dem Gütsch geringer als in Saint-Brais»,

Schweizerisches Know-how wird exportiert
Die Zweckmässigkeit einer Heizung zur Eindämmung der Vereisungsverluste erinnert René Cattin an eine kleine Anekdote: «Zur Überprüfung unserer theoretischen Berechnungen hatten wir beschlossen, die Heizung während einer gewisse Zeit auszuschalten. Bereits nach drei Tagen rief die Betreiberin an und bat uns, den Test zu beenden. Sie hatte festgestellt, dass die Produktion wegen starker Vereisung erheblich gesunken war. Natürlich wurde das Unternehmen für die Verluste entschädigt.»

«Die Vereisung ist auf dem Gütsch in den Alpen viel geringer als auf den Jurahöhen in Saint-Brais. Das hängt damit zusammen, dass die Luft in grosser Höhe zwar kälter, aber auch viel trockener ist.»

erklärt Cattin. «Das hängt damit zusammen, dass die Luft in grosser Höhe zwar kälter, aber auch viel trockener ist. Dadurch ist die Vereisung weniger stark. Ausserdem bleibt das Eis an den Rotorblättern in Saint-Brais länger kleben, weil die Sonne weniger häufig scheint.»

Die Rotorblätter der Windturbinen von Saint-Brais sind mit einem Heizsystem versehen. Im Projekt wurden auch die Bedingungen geprüft, unter denen ein solches System rentabel ist. «Ohne Heizung», meint der Meteotest Spezialist, «würden die Windturbinen von Saint-Brais jährlich rund zehn Prozent weniger Elektrizität erzeugen. Mit Heizung sinken die Verluste auf drei Prozent, einschliesslich der für die Rotorblätter benötigten Energie. Für neue Windturbinen auf den Jurahöhen oder in den Voralpen kann ein Heizsystem tatsächlich von Nutzen sein.»

Das Pilotprojekt mit den Windturbinen von Saint-Brais wird in diesem Winter fortgesetzt, um weitere Erfahrungen zu sammeln. Gleichzeitig wird Meteotest seine europäische Messkampagne für Enercon starten. Ein gutes Beispiel für den Export von schweizerischem Know-how im Bereich der erneuerbaren Energien. (bum)