

## WINDTHERMIE: AUS WIND DIREKT WÄRME MACHEN

Forschungsvorhaben des DLR in Celle



Bild 1: Testanlage bei Celle mit beistehendem Container, in dem die Wärme erzeugt wird

**N**och kuscheln die meisten Bundesbürgerinnen ohne Erneuerbare Energien auf heimischen Sofas. Damit sich das ändert, braucht es neue Ansätze, neue Ideen und neue Technologien, um die von allen Seiten postulierte Wärmewende bis 2045 umsetzen zu können. Windthermie könnte eine Variante sein.

Celle liegt wahrlich nicht im Epizentrum der deutschen Windenergieindustrie. Aber es liegt ungefähr in der Mitte von drei Standorten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), die allesamt am Testbetrieb einer Windmühle in Celle involviert sind, die nicht Strom, dafür aber direkt Wärme erzeugt. Das Forschungsvorhaben trägt den Namen „Windthermie“ und ist nicht nur hierzulande ein absolutes Pionierprojekt.

### Jetzt erst wirtschaftlich

Dies verwundert den Normalsterblichen, einfach weil der Ansatz Windkraft zu Wärme doch ziemlich naheliegend erscheint. Und dennoch hat sich bislang weder ein renommierter Hersteller von Windenergieanlagen noch ein anerkanntes Forschungsinstitut mit dieser Thematik beschäftigt oder geschweige überhaupt Interesse dafür bekundet. Die

Gründe dafür sind banal. Die Preise für Wärme aus Kohle, Atom, Gas oder Erdöl lagen in der Vergangenheit vermeintlich extrem niedrig. Und vor 20 Jahren war der Klimawandel zwar auch schon da, genauso wie die Cassandra-Rufer, der Krieg in der Ukraine unvorstellbar, aber wer kümmerte sich um nörgelnde Randfiguren... Kein Zweifel, die Zeiten haben sich geändert. Außerdem gab und gibt es verschiedene technische Ansätze, zumindest aus Windstrom, also über den Umweg der Stromerzeugung nachhaltige Wärme zu erzeugen.

Eines der bekanntesten Beispiele hierfür ist sicherlich die Firma Enertrag aus dem brandenburgischen Dauerthal, die das Dorf Nechlin schon seit einigen Jahren erfolgreich über ein kleines Nahwärmenetz mit Windstrom ausreichend mit Wärme versorgt. Das Prinzip von Enertrag ist dabei ganz einfach: Wenn das Stromnetz ausgelastet ist und kein zusätzlicher Windstrom eingeleitet werden kann, dann wird die Windenergieanlage eben bei kräftigen Windstärken nicht abgeschaltet, sondern der erzeugte Strom an Heizspiralen weitergeleitet, die einen großen kommunalen Wärmespeicher aufheizen. Das funktioniert bereits seit einigen Jahren störungsfrei, wenngleich immer noch der energiepolitische Rah-

men für die Etablierung solcher sinnvoller Vor-Ort-Lösungen mit allerlei Hürden ausgestattet ist.

### Der hydrothermische Retarder

Hingegen wird beim DLR-Projekt Windthermie auf Strom gänzlich verzichtet. Der Fokus ist ganz auf die direkte Wärmeerzeugung gerichtet. So hat das Team von Projektleiter Malte Neumeier den Generator aus ihrer Testanlage des ortsansässigen Kleinwindanlagenherstellers PSW entfernt und stattdessen ist ein Winkelgetriebe integriert, das die Antriebswelle vom Turmfuß in einen nebenstehenden Container umleitet. Dort befindet sich nun das Herzstück zur Umwandlung der mechanisch-drehenden Energie in thermische Energie. Dies gelingt durch einen sogenannten hydrodynamischen Retarder, der an die Welle montiert wird. Vereinfacht gesagt ist ein solcher Retarder eine Bremsenbremse, die während des Bremsens Wärme an einen Wärmetauscher abgibt. Solche hydrodynamischen Retarder vom süddeutschen Unternehmen Voith sind keine Unbekannten, sondern werden seit Langem in unzähligen Lkw als Bremsvorrichtung standardmäßig verbaut. Das Wirkprinzip ist dabei so, dass die drehende Achse (Welle) über die Verdichtung von Öl Widerstand erfährt und dadurch in ihrer Drehgeschwindigkeit gedrosselt wird. Das bei diesem Vorgang große Mengen Wärme freigesetzt werden können, lässt sich leicht vorstellen, wenn man bedenkt, dass ein Lkw mit 40 Tonnen Fracht und einer Fahrtgeschwindigkeit von 100 Stundenkilometern auf abschüssiger Straße eine spontane Bremsung hinlegen muss. Da wirken große Kräfte, die Energie freisetzen, die beim Lkw größtenteils verlorengeht, aber im Fall der Windthermie einen großen thermischen Nutzen offeriert.

### Das Projekt in Celle

All diese Überlegungen sind auch in das Windthermie-Projekt in Celle geflossen. Den letzten Kick, um sich als DLR mit dieser erstaunlich unerforschten Materie intensiver zu beschäftigen, gab es dann im Jahr 2017. Damals erörter-

# Energiewende vor Ort



Foto: Jensen

**Bild 2:** PSW-Kleinwindanlage im kommerziellen Einsatz im Südwesten von Schleswig-Holstein

ten deutsche und japanische Forscher auf einem internationalen Workshop die Chancen und Optionen dieser Technologie so überzeugend, wie Projektleiter Malte Neumeier verrät, dass das DLR entschied, das Thema selber zu besetzen. Der 34-Jährige, der an der Technischen Universität Braunschweig technologieorientierte Management studierte, organisiert das Projekt, das mit einem 15-kW-Modell des Celler Kleinwindanlagenherstellers PSW arbeitet. Normalerweise sind die kommerziellen Kleinwindanlagen von PSW von der Flügelspitze bis zum Turmboden einheitlich grün gestrichen, doch ist die windthermische Testanlage

bewusst im neutralen Weiß gehalten, um auch nach außen hin die nichtkommerzielle-wissenschaftliche Intention zu unterstreichen. „Zudem ist der serienmäßig integrierte Generator von uns ausgebaut worden und das Getriebegehäuse so umgelenkt worden, dass es in unseren Container hineinführt, wo der besagte Retarder installiert ist“, erklärt Neumeier. Die dort durch Bremsung erzeugte Wärme wird schließlich über diverse Wärmerohre in einem Speicher übergeben. „Was uns wirklich überrascht hat, dass wir mit der relativ kleinen Windanlage von 15 kW Leistung eine Wärme erzeugen können, die Temperaturen von 70 Grad Celsius erreichen“, verrät Neumeier über die ersten Ergebnisse, die in einem noch nicht veröffentlichten Abschlussbericht landen werden.

Dieser vielversprechende Aspekt sei nicht zu unterschätzen, so Neumeier weiter. Denn bei nur etwas größeren Anlagen lässt sich ausmalen, dass auch höhere Temperaturen erzielbar sind. „Damit wäre die Windthermie an vielen Orten für Heizenergie einsetzbar, denn bei rund der Hälfte der in Deutschland genutzten Heizenergie werden nur Temperaturen bis maximal 200 Grad Celsius benötigt“, sieht Neumeier zukünftig gute Einsatzmöglichkeiten in vielen Segmenten.

## Erneuerbare Wärme

Wenngleich die Zeiten kalter Winter sich in hiesigen Breiten dem Ende zu zu neigen scheinen, spielt das Heizen von Wohnung, Büro, Werkstatt und allen anderen Gebäuden dennoch weiterhin eine

zentrale Rolle in der Energiewirtschaft: so liegt dessen Anteil am gesamten Energiebedarf bei rund 40 Prozent. Nicht einmal 20 Prozent des Heizbedarfs basiert bisher auf erneuerbaren Quellen. Überall in der Republik wird noch mit Heizöl oder Erdgas gefeuert, rund 75 Prozent entfällt allein auf diese beiden Energieträger. Insofern könnte neben anderen Optionen auch die Windthermie eine Alternative bieten. Allerdings steckt der Teufel wie immer im Detail. Neumeier lässt nicht unerwähnt, dass bei der bisherigen Testanlage noch erhebliche mechanische und thermische Wirkungsverluste identifiziert wurden.

„Die Effizienz wollen wir in der jetzt vor uns liegenden zweiten Testphase mit dem Bau eines windthermischen Prototyps deutlich erhöhen“, blickt Neumeier nach vorne. Vor allem durch clevere Dämmung der Wärmerohre seien die Verluste deutlich reduzierbar. Aber auch die mechanischen Übertragungsverluste von der Gondel bis zum Retarder will man entscheidend minimieren, so der Projektleiter. „Wir werden mit einer Weiterentwicklung des Prototyps die mechanischen Verluste reduzieren, indem wir den Retarder in die Gondel einbauen“, erklärt er zuversichtlich. „Es funktioniert und wir wissen jetzt, wie man das besser machen kann.“

Für diesen geplanten Prototypen sucht das DLR-Team derweil noch einen geeigneten Wärmeabnehmer in der Großregion von Braunschweig, egal ob Kommune, Wohngenossenschaft oder Gewerbeunternehmen. Und wenn alles gut läuft, dann wird sogar später der Einbau einer, nein, nicht elektrischen, sondern mechanisch arbeitenden Wärmepumpe angedacht. Die Idee dazu kam vom Direktor des DLR-Instituts für Flugsystemtechnik in Braunschweig, Stefan Levedag, der den Bau einer mechanischen Wärmepumpe, als integriertes, weiter optimierendes Bauelement der Windthermie für vielversprechend erachtet.

Fazit: Wer es warm haben will, muss nicht unbedingt immer unter Strom stehen.

## ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen  
freier Journalist

dierk.jensen@gmx.de  
www.dierkjensen.de



Foto: DLR

**Bild 3:** Thermodynamischer Retarder, der aus mechanischer Drehung Wärme generiert.