



## „Wir könnten mit Windstrom im ganzen Nordosten heizen“

In der Uckermark, rund 150 Kilometer nördlich von Berlin, wird seit Februar 2020 ein Dorf mit Windstrom geheizt. Was in dem WindNODE-Projekt erstmalig gezeigt wird, könnte künftig im gesamten Nordosten Schule machen.

Am 16. Februar 2020 ist wieder mal Energiewetter: Mit Windgeschwindigkeiten über 8 Meter pro Sekunde bläst der Wind von West her in Richtung Polen über die Äcker der Uckermark, hunderte Windräder speisen immer mehr Strom ins Übertragungsnetz von 50 Hertz. Doch in der 150 Kilometer entfernten Metropole Berlin ist wie überall im Land Wochenende. Samstags und sonntags gibt es ohnehin einen geringeren Strombedarf als an den Werktagen, und wenn dann noch eine kräftige Windfront über das Land zieht, kann das Angebot an Strom in manchen Stunden den Bedarf übersteigen - insbesondere da noch große Mengen Kernenergie und Kohlestrom im Netz sind, welche auch beim negativem Strompreis ins Netz einspeisen. So sinken die Preise an den Strombörsen unter Null (Stromabnehmer bekommen dann also Geld dafür, dass sie Strom verbrauchen).

Allerdings wäre es volkswirtschaftlich nicht sinnvoll, die Stromnetze für so selten auftretende große Strommengen auszubauen. Deshalb gibt der Netzbetreiber in solchen Momenten das Signal, die Leistung der Windkraftanlagen zu senken. So auch in Nechlin: Um 6:35 Uhr sendet der Betreiber der Stromnetze dann das Signal an ENERTRAG: Einspeisung von 30 Megawatt einsenken zunächst bis auf Null, ab 7:05 Uhr dann auf 9 Megawatt.

Die automatische Leistungsregelung setzt dies auch um, jedoch ist auf der Warte in Dauerthal heute etwas ganz anders als sonst: Die Anlagen können weiterlaufen. Aber ihr Strom geht nicht ins Übertragungsnetz. Genau darauf hatten Dr. Stefan Käding und sein ENERTRAG-Team gewartet.

## Windräder können sich weiterdrehen

Abregeln – das geht jedem Stromerzeuger gegen die Ehre. Schließlich bedeutet „Abregeln“, auf kostenlose, CO<sub>2</sub>-freie Energie zu verzichten. Diese Energie wird insbesondere gebraucht, um unsere Klimaschutzziele im Wärmesektor zu erfüllen – nur fehlt es überall an den notwendigen örtlichen Speichern. Und genau dafür hat ENERTRAG im Windfeld Nechlin gesorgt, so dass sich an diesem Sonntag einige Anlagen weiterdrehen können – trotz der ansonsten erforderlichen, großräumigen Abregelungen.

Vom Windfeld aus hat ENERTRAG in seinem WindNODE-Projekt ein 800 Meter langes Stromkabel bis ins Dorf verlegt. Es endet an einem hausgroßen grünen Zylinder. „Das ist der Wärmespeicher“, erklärt ENERTRAG-Projektingenieur Stefan Käding. Eine Million Liter heißes Wasser sind in diesem dick isolierten Stahlbehälter gespeichert. Genug, um den ganzen Ort für ein bis zwei Wochen mit Wärme zu versorgen. Der Wärmespeicher ist die neue Energiequelle des Nahwärmenetzes von Nechlin.



© ahnenenkel.com/Silke Reents

► Spannende Interviews und Videos von den Projektbeteiligten auf [windnode.de](http://windnode.de) anschauen!

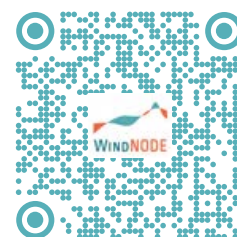
## Energiewende durch Sektorkopplung in der Praxis

ENERTRAG-Gründer Jörg Müller ist Kernphysiker und Kraftwerksbauer. Daher war ihm vor schon vor 20 Jahren klar, dass mit dem Ausbau erneuerbarer Energiequellen viele Speicher erforderlich sein würden. Aus diesem Grund entwickelte ENERTRAG in der Uckermark ein erneuerbares Verbundkraftwerk, wo auf einer Fläche von ca. 40 x 40 km inzwischen mehr als 400 Windenergieanlagen über ein Kraftwerksnetz mit einer Anlage zur Produktion von grünem Wasserstoff und einem akkumulatorbasierten Primärregler (22 MW) verbunden sind. Insbesondere für die etwa wöchentlich auftretenden Windspitzen braucht es große, schnell befüllbare Speicher und geeignete Abnehmer. Warmwasserheizungen sind hier ideal.

Denn Strom ist im Wortsinne „Strom“, also „Energie im Fluss“ und lässt sich nicht speichern - selbst die oft fälschlich Stromspeicher genannte Batterie speichert keinen Strom, sondern chemisch gebundene Energie. Wärmespeicher haben unter allen Energiespeichern den Vorteil, extrem große Energiemengen und Leistungen zu sehr geringeren Kosten aufnehmen zu können. Wärmespeicher in der Nähe von Windkraftanlagen können also Strommengen, für die gerade keine andere Nachfrage besteht, billig aufnehmen und für die nächsten Tage und Wochen bereitstellen. Für das Klima ist das eine wunderbare Lösung, denn dieser Windstrom vermeidet den Einsatz anderer Heizstoffe und damit CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Und so bereitete Müller schon vor über zehn Jahren den Ausbau von Wärmenetzen vor. Gute Ideen brauchen manchmal ihre Zeit und ihren Ort. In der Gemeinde Nechlin fand

Mit dem QR Code zu [windnode.de](http://windnode.de)



Lesen Sie weitere Artikel auf [windnode.de](http://windnode.de)

## „Verbundkraftwerke aus vielen Erzeugern und Speichern sichern unsere Energieversorgung.“

- Jörg Müller, Vorstandsvorsitzender ENERTRAG

die Idee schließlich Unterstützer – Ortsvorsteher Hartmut Trester überzeugte alle Einwohner, sich an das geplante Wärmenetz anzuschließen und die Gemeinde unterstützte die Umsetzung.

Eine Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) sorgte jedoch für unerwartete regulatorische Hürden bei der Umsetzung des Windwärme-Heizungsprojektes. Das EEG in seiner seit 2014 geltenden Form beschneidet erheblich die Möglichkeiten zur Eigennutzung erneuerbaren Stroms, so dass der wirtschaftliche Betrieb eines solchen Wärmespeichers für Windspitzen unmöglich ist – obwohl dies aus systemischer Sicht zweifellos sinnvoll und wünschenswert ist. Zudem wurde die Nutzung des abgeregelten Stroms gesetzlich untersagt. Die gesetzlichen Grundlagen, um das Prinzip „Nutzen statt Abregeln“ umzusetzen, waren nicht mehr vorhanden.

### Stromkabel vom Windrad zum Wärmespeicher

Anstatt die Energie aus Windrädern in Spitzenzeiten nutzen zu können, wurde seit 2015 in Deutschland immer mehr Windstrom abgeregelt. Inzwischen sind es bundesweit fast 5,4 Milliarden Kilowattstunden Strom pro Jahr, die nicht genutzt werden. Eine Energiemenge, mit der bis zu einer Million Menschen mit Wärme versorgt werden könnten. (Quelle: Bundesnetzagentur (2018): Quartalsbericht zu Netz- und Systemsicherheitsmaßnahmen Gesamtjahr und Viertes Quartal 2018)

Und so konnte aus rechtlichen und wirtschaftlichen Gründen die Energie für die Nechliner Wärmeversorgung zunächst nicht wie geplant aus Windstrom bereitgestellt werden, sondern es musste eine Holzfeuerung mit Hackschnitzel aus der Forstwirtschaft installiert werden. Jörg Müller: „Holz ist ein wertvoller und sehr knapper Rohstoff, er sollte nur im Notfall verheizt werden. Windstrom dagegen ist reichlich vorhanden – er muss einfach genutzt werden.“

Im Jahr 2019 hat der Anteil der erneuerbaren Energien an der deutschen Stromerzeugung bereits die 40-Prozent-Marke überschritten. In der WindNODE-Region war es noch deutlich mehr, rund 60 Prozent. Noch vor wenigen Jahren, als dieser Erneuerbaren-Anteil niedrig war, sind Wind- und Solarstrom im großen

Stromnetz kaum aufgefallen. Infolge des – wünschenswerten – Zubaus gibt es immer mehr Stunden im Jahr, in denen elektrische Energie nicht unmittelbar genutzt werden kann, sondern eingespeichert werden muss – in elektrischen oder eben in funktionalen Speichern. „Was früher Kohlehalden waren, müssen jetzt Wärme- und Gasspeicher sein“, fordert der ENERTRAG-Gründer. Darum das Stromkabel vom Windpark zum Heißwasserspeicher.

### Mehrere Abregelungen im Monat

In Nechlin kommt es inzwischen mehrfach monatlich vor, dass der Stromnetzbetreiber Abregelungen anweist – bis hin zum Stillstand der Windstrom-Produktion. Und das passiert auch und gerade im Winter, wenn Wärme benötigt wird.

Technisch ist die Umwandlung von Windstrom in Heizwärme kein Hexenwerk. Stefan Käding weist auf einen etwa drei Meter langen Zylinder, der ungefähr den Durchmesser eines Medizinballs hat. „In diesem elektrischen Heizgerät sind rund 100 Metallstäbe verbaut. Wenn da Strom durchfließt, werden sie heiß und heizen das Wasser auf.“

Das funktioniert tatsächlich genauso wie bei einem Durchlauferhitzer, der das Badewasser erwärmt. Nur ist hier alles um einiges größer.

Denn statt für 10 Kilowatt ist der elektrische Kessel für die Heizung von Nechlin auf 2.000 Kilowatt ausgelegt. Und der Wasserbehälter hat nicht ein paar, sondern eben eine Million Liter Wasser. „Die größte technische Herausforderung lag in Nechlin darin, dass wir hier am Ortsrand aus optischen Gründen einen besonders niedrigen Wärmespeicher bauen wollten“, erklärt Käding.

### Kessel mit besonderer Geometrie

Mit einer Höhe von nur fünf Metern ist der Speicher nur ein Viertel so hoch wie die Bäume am Ortsrand. Dafür hat er mit achtzehn Metern einen ungewöhnlich großen Durchmesser. Übliche Wärmekessel haben eine Geometrie, bei der die Höhe um ein Mehrfaches größer ist als der Radius. Der Grund: Wärmespeicher arbeiten am effizientesten, wenn sich



eine deutliche Wärmeschichtung bilden kann. Denn dann lässt sich am oberen Rand des Speichers das heiße Wasser für die Heizungen entnehmen, während am Boden des Speichers das abgekühlte Wasser zurückströmt.

Damit das ein- und ausströmende Wasser den Speicher nicht durchmischt wie in einem Whirlpool, muss es gleichmäßig verteilt werden und langsam einströmen. „Diese Konstruktionsdetails wurden für unseren Speicher im Rahmen einer Diplomarbeit berechnet“, erklärt Käding und erläutert weiter: „Wir haben jeweils ein paar Stunden Zeit, um das Wasser aufzuheizen, je nach Dauer der Abregelzeit auf bis zu 95 Grad. Die große Wassermenge sorgt dafür, dass die mittlere Heizleistung von 200 kW dann eine Woche lang zur Verfügung steht, bis der Speicher sich auf 60 Grad abgekühlt hat. Und normalerweise wird bis dahin die nächste Abregelung angewiesen.“ So versorgt das Windfeld das Dorf vollständig mit Wärme.

## Ein besonderes Zeitfenster tut sich auf

Für Jörg Müller ist Nechlin ein Vorbild für den ganzen Nordosten Deutschlands. Die meisten mittelgroßen Städte in Brandenburg haben – wie in Prenzlau oder Pasewalk – große Wärmenetze, erklärt er, aber auch in den Dörfern seien solche Netze leicht und kostengünstig zu verlegen. Und: „Etwa bis zu 5 Prozent des Windstromes, die sonst ungenutzt blieben, stehen für die preiswerte Heizung hunderttausender Häuser bereit.“

Gerade in den östlichen Bundesländern tut sich dabei auch ein besonderes Zeitfenster auf: Nicht nur, dass bundesweit ab 2026 der Einbau neuer Ölheizungen prinzipiell verboten worden ist – die meisten Ölheizungen wurden in den 1990er Jahren eingebaut und sind jetzt 20 bis 30 Jahre alt. „Hier stehen jetzt Neuinvestitionen an. Wir müssen die Gelegenheit nutzen, um mehr Kommunen für die günstige und klimafreundliche Windwärme zu gewinnen, bevor mit Gasheizungen neue CO<sub>2</sub>-Schleudern installiert werden“, fordert Müller. „Man kann in den Standortgemeinden und Städten im Nordosten Deutschlands mit Windenergie lokale Heizlösungen anbieten und zeitnah umsetzen. Dabei ist z.B. eine Kofinanzierung mit Hilfe finanzieller Beteiligungsmodelle wie einem Windwärmebonus denkbar.“ Dass das technisch leicht machbar ist, zeigt Nechlin.

## WindNODE macht Projekt erst möglich

Und was ist mit den rechtlichen Hürden? Für Nechlin gibt es, wie für alle WindNODE- und SINTEG-Projekte, eine sogenannte regulatorische Experimentierklausel des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die SINTEG-Verordnung, basierend auf § 119 des Energiewirtschaftsgesetzes, schafft bestimmte Freiräume, die es ansonsten nach geltendem Recht und bei Zahlung der EEG-Umlage nicht gäbe. Dadurch wird der Vor-Ort-Verbrauch des Stromes in Anlagen



© ahnenenkel.com/Silke Reents

## „Unser Ansatz war, von Anfang an die Bevölkerung mit einzubeziehen.“

- Simon Müller, Leiter Energiesysteme ENERTRAG

wie Nechlin möglich – um Erfahrungen mit der Technik zu gewinnen und um neue Spielregeln am Energiemarkt ausprobieren zu können. „Regulatorisches Lernen“ heißt das und ist ein neuer Ansatz in der Energiewende-Förderung, der sich auch in der Reallabor-Strategie der Bundesregierung wiederfindet.

„Allein die EEG-Umlage auf erneuerbaren Strom ist weit höher als das, was Erdgas kostet, obgleich die Gestehungskosten von Windenergie niedriger sind“, sagt Jörg Müller, und weiter: „Es ist klimapolitisch kontraproduktiv, dass auf CO<sub>2</sub>-freiem Strom immense staatliche Lasten liegen, aber CO<sub>2</sub>-Quellen wie Erdgas fast lastenfrei sind. Umgekehrt muss es sein! Wir benötigen klare rechtliche Rahmenbedingungen, damit Projekte wie Nechlin auch nach dem Ende der Experimentierklausel zum Ende des Jahres 2020 möglich werden.“

Das Nechliner Projekt liefert den Beweis, dass Windenergiespitzen, für die ein Netzausbau ohnehin nicht effizient wäre, für eine erneuerbare Wärmeversorgung der Standortgemeinden und -städte nutzbar sind. Die Möglichkeit, preiswert mit der Windkraft vom Ortsrand zu heizen, bietet nicht zuletzt Chancen für eine verbesserte Akzeptanz der Windenergie.

## Interview auf Seite 5

3 FRAGEN AN ...

ENERTRAG



### 3 FRAGEN AN



#### Was bringt Ihnen WindNODE?

WindNODE und die SINTEG-Verordnung haben die rechtliche Grundlage geschaffen, „Nutzen statt Abregeln“ überhaupt zu ermöglichen und im Reallabor zu erproben. Das Design der vierjährigen Förderung hat insbesondere IT-Anwendungen finanziell unterstützt. Im Zusammenspiel mit den anderen WindNODE-Partnern, etwa dem Netzbetreiber 50Hertz und der Flexibilitätsplattform, können wir Szenarien und das Zusammenspiel zur netz-, system- und energie-wendeden Nutzung erneuerbarer Energien erproben. Wir benötigen jetzt eine weiterreichende Regelung, so dass das Projekt auch über November 2020 hinaus betrieben werden kann.

#### Wo kann man sich das Projekt ansehen?

Das Projekt ist in Nechlin beheimatet. Dort gibt es einen besuchbaren Ort rund um den Windwärmespeicher, der auch über den örtlichen Bahnhof gut erreichbar ist.

#### Was ist regulatorisch zu tun, um weitere Windwärmespeicher zu ermöglichen?

Genau genommen müsste man eigentlich nur auf die EEG-Gesetzesbestimmungen vor der Änderung 2014 zurückgehen. Damals wurde im Hinblick auf Sektorkopplungsprojekte in gewisser Hinsicht unwillentlich das Kind mit dem Bade ausgegossen, als man die Begrenzungen für den Eigenverbrauch von erneuerbarem Strom auf 10 Kilowatt festlegte. Es wurde vorgeschrieben, dass jeder Stromerzeuger in jeder Viertelstunde immer nur den gleichen prozentualen Anteil seiner Energie selbst verbrauchen darf und den Rest in die öffentlichen Netze einspeisen muss. Damit wurde die Nutzung von Windspitzen für die Heizung unmöglich, denn hier geht es immer um tausende Kilowatt. Selbstverständlich soll die Heizung nur dann laufen, wenn nicht eingespeist werden kann und nicht immer konstant mit 5 Prozent der erzeugten Leistung. Dazu ist gekommen, dass seit 2014 auf selbst verbrauchtem Strom EEG-Umlage zu zahlen ist – diese Umlage aber höher ist, als der Wert der Heizenergie.

„Unsere Speicher gleichen die Schwankungen der Erzeugung aus und sorgen für konstanten Strom.“

- Müller, Vorstandsvorsitzender ENERTRAG

#### Weiterführende Links

- ▶ [ENERTRAG.ORG](https://www.enertrag.org) - WINDWÄRME
- ▶ [ENERTRAG.ORG](https://www.enertrag.org) - RAHMEN FÜR PTG
- ▶ [VIDEO: ASEW-WINDNODE ENERTRAG ENERGIEWENDE DURCH SEKTORKOPPLUNG](#)
- ▶ [ZDF-ZOOM „DAS ENDE DER ENERGIEWENDE“ \(ABRUFBAR BIS JULI 2021\)](#)



© ahnenenkel.com/Silke Reents

Die vorliegende Publikation ist die Printversion der WindNODE konkret-Ausgabe „Wir könnten mit Windstrom im ganzen Nordosten heizen“ vom 13.07.2020 auf [www.windnode.de/ergebnisse/windnode-konkret/enertrag/](http://www.windnode.de/ergebnisse/windnode-konkret/enertrag/)

Kontakt: WindNODE-Geschäftsstelle  
c/o 50Hertz Transmission GmbH  
Projektleitung Markus Graebig (V.i.S.d.P.)  
Heidestr. 2 • 10557 Berlin  
[info@windnode.de](mailto:info@windnode.de) • [www.windnode.de](http://www.windnode.de)