

# PROJEKT WINDHEIZUNG 2.0

## ENERGIESPEICHERUNG UND STROMNETZREGELUNG

Die künftige deutsche Stromversorgung wird geprägt sein durch einen hohen Anteil von Wind- und PV-Strom. In Deutschland liefert die Windenergie vor allem im Winterhalbjahr den größten Beitrag zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien. Die Einspeisung unterliegt jedoch starken zeitliche Schwankungen. Ausreichende Abnehmer für die kurzfristig hohen Stromspitzen sind nicht immer vorhanden, so dass das Überangebot zu sehr niedrigen bis negativen Preisen an der Strombörse führen kann. In manchen Regionen müssen Windkraftanlagen zur Sicherung der Netzstabilität in der Leistung reduziert oder zeitweise komplett abgeschaltet werden.

Gleichzeitig besteht die Notwendigkeit, die heutigen Energieverbraucher auf Basis fossiler Energieträger, wie Gebäudebeheizung und Verkehr, auf klimaneutrale Energieträger umzustellen. Im Gebäudebereich findet derzeit eine große Umstellung auf eine strombasierte Beheizung statt, vor allem Wärmepumpen. Wichtig ist, diese Sektorenkopplung systemverträglich zu gestalten, so dass keinesfalls zusätzliche Versorgungs- und Leitungsengpässe hervorgerufen werden oder Strom aus fossilen Energieträgern gebraucht wird. Da die Gebäudebeheizung weitgehend im Winter stattfindet, wenn Sonnenenergie kaum verfügbar ist, kommt es künftig darauf an, sich gezielt an der Verfügbarkeit von Windstrom zu orientieren, im Idealfall sogar deren Überschüssen. Die hierfür notwendigen intelligenten Steuerungsmechanismen sind in gleicher Weise für andere flexible Stromabnehmer relevant, insbesondere für das Laden von Elektrofahrzeugen.

### Das Projekt Windheizung 2.0

Gefordert sind flexible, intelligente Abnehmer und innovative Speicherlösungen. Hier setzt das Projekt Windheizung 2.0 an, das vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) initiiert wurde und vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) unterstützt wird. Bei „Stromüberschuss“ und freien Leitungskapazitäten wird Strom in Wärme umgewandelt (Power-to-Heat), in besonders effizienten Wohngebäuden gespeichert und als Heizwärme genutzt. Der Speicherzeitraum beträgt dabei ein bis zwei Wochen. Im

Rahmen dieses vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projekts werden gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP und mit Unterstützung weiterer Partner aus Industrie und Forschung tragfähige Konzepte erarbeitet. Als mögliche Wärmespeicher werden folgende Bauformen untersucht und optimiert: a) großer Wasserspeicher, b) Massen des Gebäudes (Bauteilaktivierung, BTA) und c) ein Hochtemperatursteinspeicher (HTSS).

Ein hoher Dämm- und Effizienzstandard des Gebäudes ist Voraussetzung für einen geringen Heizwärmebedarf. Dadurch kann die Überbrückung der Zeiten zwischen den Starkwindereignissen bzw. der Perioden von Stromengpässen gewährleistet werden. Der ausschließliche Einsatz in hocheffizienten Gebäuden und die extreme Flexibilität des Strombezugs mit langen Perioden ohne Heiz-

stromabnahme sind die Voraussetzungen dafür, das ansonsten umweltbelastende direktelektrische Heizen zu rechtfertigen.

### Systemdienlichkeit und Flexibilität

Die Systemdienlichkeit des Ansatzes von Windheizung 2.0 besteht insbesondere darin, dass das Gebäude und sein Heiz-/Speichersystem eine größtmögliche Flexibilität bezüglich der Stromaufnahme aus dem öffentlichen Netz bieten. Damit kann der Strombezug marktdienlich (Anpassung der Stromabnahme an die Verfügbarkeit der Erneuerbaren Energien) und stromnetzdienlich erfolgen (Anpassung der Stromabnahme an Kapazität und Auslastung von Übertragungs- und Verteilnetz). Die Flexibilität bedeutet auch, dass sich das Steuerungssignal sowohl am Strommarkt als auch an der technischen Situation orientieren kann.

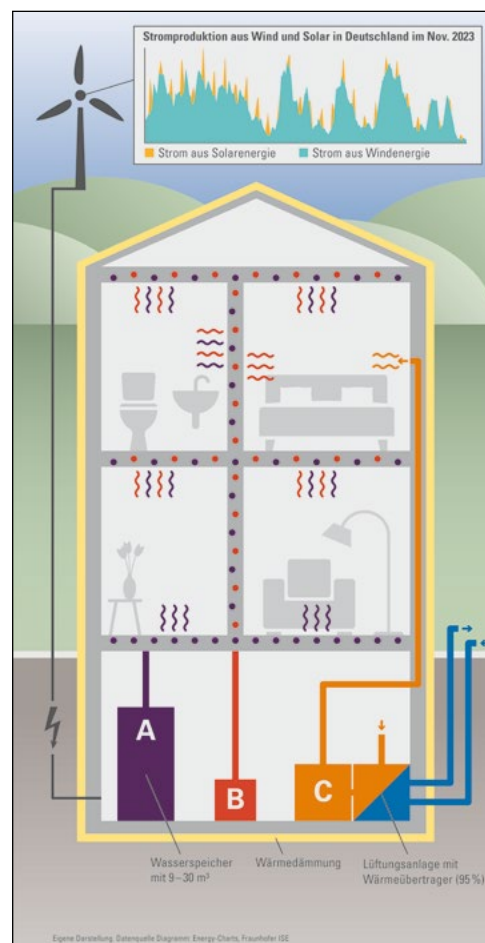


Bild 1: Schema eines Windheizung 2.0-Gebäudes mit drei verschiedenen Speichermöglichkeiten

#### Möglichkeit A – Großer Wasserspeicher

Erwärmung mit einem Durchlauferhitzer und Einspeisung in eine oberflächennahe Fußboden-, Wand- oder Deckenheizung. Beladeleistung: ca. 40 bis 50 kW; Volumen (EFH): 9 bis 30 m<sup>3</sup>.

#### Möglichkeit B – Bauteilaktivierung

Erwärmung des Wassers mit einem Durchlauferhitzer und direkte Einlagerung der Wärme in schweren Bauteilen (Decken und Wänden) aus Beton und Kalksandstein. Mittlere Beladeleistung: 250 W/m<sup>2</sup>.

#### Möglichkeit C – Hochtemperatur-Steinspeicher

Erhitzung von schweren Steinen in einem hochgedämmten Speicher mit Strom. Die Wärmeabgabe und -verteilung erfolgt über die Lüftungsanlage. Volumen (EFH): ca. 4 bis 9 m<sup>3</sup>. Beladeleistung: ca. 40 kW.

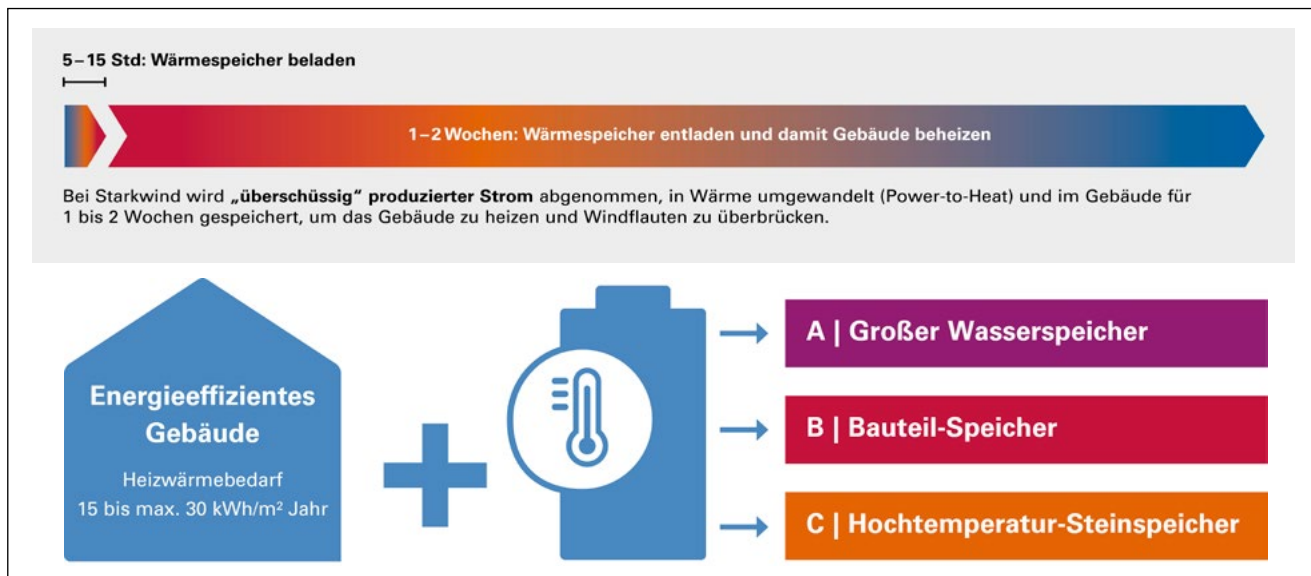


Bild 2: Besonderheit und Funktionsweise der Windheizung 2.0

### Gebäude als flexible Verbraucher

Das Windheizung 2.0-Konzept basiert darauf, in einem Versorgungsbereich die passende Anzahl von Windheizung 2.0-Gebäuden zu errichten, welche anhand der Bedürfnisse bzw. der Möglichkeiten des Energieversorgers mit Überschussstrom beladen werden können. Die einzelnen Gebäude treten hierbei als variable Verbraucher auf. Die bewohnenden Personen definieren ihren gewünschten Wohlfühl-Temperaturbereich. Wenn ein Stromfreigabesignal nach markt- und systemdienlichen Kriterien vorliegt, wird das Gebäude beladen. Die Regelung der einzelnen Gebäude errechnet laufend eine Art „Wärme-Akkuzustand“ und übermittelt diesen an den Versorger oder Vermarkter. Dieser kann, darauf basierend, eine angebotsabhängige, gezielte Beladung derjenigen Gebäude mit dem dringendsten Bedarf initiieren, wodurch eine zeitweise Überlastung der Netzinfrastruktur (hoher Gleichzeitigkeitsfaktor) sicher vermieden werden kann. Die Gebäuderegulation kann Schaltempfehlungen des Versorgers/Vermarkters annehmen oder verwerfen. Die Schalthoheit verbleibt bei der Person, die das Gebäude nutzt.

In vorangegangenen Projektphasen wurden die netzdienlichen, energetischen und technischen Aspekte der Windheizung 2.0 entwickelt, untersucht und vor allem an unbewohnten Gebäuden erprobt. Die Projektergebnisse zeigen, dass das Konzept mittlerweile einen Stand erreicht hat, der eine Erprobung im realen Gebäude ermöglicht. Nur in einer realen Wohnsituation mit Bewohnern ist es möglich, die Zuverlässigkeit des Windheizung 2.0-Konzepts vollumfänglich darzustellen, die Zufriedenheit und Nutzungsakzeptanz zu bewerten und letztlich Vertrauen in diese Technologie zu schaffen.

### Aktuelles Verbundvorhaben

In dem derzeit laufenden, vom BMWK geförderten Projekt „Demonstration von Speicher- und Regelungs-Technologien der Windheizung 2.0“ (2022-2026) wird der Einsatz der verschiedenen Heiz- und Speichertechniken in realen Wohngebäuden getestet und evaluiert.

Der wasserbasierte Wärmespeicher (Möglichkeit A) wird in einem bestehenden Sonnenhaus erprobt. Möglichkeit B, die beiden Varianten der Bauteil-Langzeitspeicher (Neubau und Sanierung), werden in einem Mehrfamilienhaus eingebaut und getestet. Der Hochtemperatur-Steinspeicher (Möglichkeit C) wird in einer auf KfW40+ sanierten Doppelhaushälfte installiert.

Im Frühjahr 2025 werden die ersten Ergebnisse aus den Demonstrationsgebäuden erwartet.

Weitere Informationen sind online verfügbar:  
[energieatlas.bayern.de/energieatlas/neu/145.html](http://energieatlas.bayern.de/energieatlas/neu/145.html)  
[ibp.fraunhofer.de/de/projekte-referenzen/windheizung-2-0.html](http://ibp.fraunhofer.de/de/projekte-referenzen/windheizung-2-0.html)

### ZUR AUTORIN:

► *Martina Reinwald*

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

[martina.reinwald@lfu.bayern.de](mailto:martina.reinwald@lfu.bayern.de)

NEW HOUSING  
TINY HOUSE  
FESTIVAL

Europas  
größtes  
TINY HOUSE  
Festival

28. - 30. Juni 24  
Messe Karlsruhe

[new-housing.de](http://new-housing.de) [messe karlsruhe](http://messe-karlsruhe.de)