

## OPTIMIERTE VERSCHIEDENE ENERGIETECHNIKEN

Versorgt sich selbst fast autark und liefert Strom für drei weitere Haushalte: Plusenergie-Musterhaus mit Neura-Wärmepumpe, geplant und realisiert von Biokraftwerke Wolf



Bild: Neura/Biokraftwerke Wolf

# Ich habe mehr, als ich brauche

Was für eine Aussage! Das was ich einnehme, kann ich gar nicht wieder alleine für mich ausgeben. Am Jahresende habe ich einfach soviel erwirtschaftet, dass ich davon abgeben muss.

**D**iese Aussage stammt jetzt nicht von dem Milliardär Bill Gates, sondern wird einem Haus in den virtuellen Mund gelegt und soll ein Hinweis darauf sein, dass es mehr Energie erzeugt, als es selbst benötigt: das Plusenergie-Musterhaus.

### UM WAS GEHT'S?

Ein Plusenergiehaus mit einem sehr hohen Grad an autarker Energieversorgung realisierte die Biokraftwerke Wolf in Zusammenarbeit mit dem Wärmepumpenhersteller Neura Smart Energy Systems. Im Zentrum des Musterhauses, das modernste Energietechniken mit intelligenter Steuer- und Regeltechnik verbindet, steht eine Luft/Wasser-Wärmepumpe von Neura mit großem Pufferspeicher. Sie wird von einer Photovoltaikanlage mit selbst erzeugtem Strom versorgt.

### OPTIMAL KOMBINIEREN UND REGELN

Die Stromversorgung des Wohnhauses in Wölfersheim-Wohnbach übernimmt zu 95 % eine große Photovoltaikanlage auf dem Dach. Die erzeugte Energie wird zum überwiegenden Teil über die Luft-Wasser-Wärmepumpe in einem Pufferspeicher sowie zusätzlich in einem Elektrospeicher abgelegt. Neben der Wärmepumpe sind auch Haushalts-Großgeräte sowie die Lüftungstechnik in das Gesamtkonzept integriert. „Wir wollten zeigen, was heute energetisch möglich ist, wenn man vorhandene Techniken nutzt und intelligent kombiniert“, so umreißt Jürgen Wolf, Geschäftsführer bei Biokraftwerke Wolf, seine Ziele für die Entwicklung des Plusenergiehaus-Musterprojekts. „Die Neura-Wärmepumpen passen aufgrund ihrer fortschrittlichen Technologie perfekt zu den sehr hohen Ansprüchen unseres Projekts.“

### LUFT/WASSER-WÄRMEPUMPE MIT ZENTRALER ROLLE

Die Wärmebereitstellung für Heizung und Warmwasser über die Luft/Wasser-Wärmepumpe Neura NDA Premium spielt eine zentrale Rolle im Energiekonzept des Hauses. Durch die Umwandlung von Strom in Wärme macht das Neura-Konzept „Power2Heat“ einen hohen Ei-



Bild: Neura/Biokraftwerke Wolf

**Zentrales Element des Plusenergiehauses ist eine Luft/Wasser-Wärmepumpe Neura NDA, die im Marktumfeld Spitzenleistungswerte liefert**

gennutzungsanteil des selbst erzeugten Solarstroms möglich. Die Steuerungstechnik von Neura schaltet die Wärmepumpe ab, wenn die Anlage auf dem Dach keinen oder zu wenig Strom liefert, also etwa nachts, bei stark bewölktem Himmel oder wenn Schnee auf den PV-Modulen liegt. Scheint die Sonne und liefert Energieüberschüsse, springt die Wärmepumpe an und legt in einem Warmwasserspeicher Energie für Heizung und Brauchwasser auf Vorrat an. Bei einer Leistungsaufnahme von 2 bis 3 kW liefert die Wärmepumpe bis zu 14 kW Wärmeleis-



Bild: Neura

**Neura NDA Premium: extrem großer Verdampfer für höchste Effizienz, sehr leisen Betrieb und weniger Abtauzyklen**



**140 m<sup>2</sup> Kollektorfläche liefern  
übers Jahr mehr Energie, als benötigt wird**

tion und nutzt den selbst erzeugten Strom daher mit einem sehr hohen Wirkungsgrad aus. Während für die Versorgung des Gebäudes normalerweise eine Wärmeleistung von 6 kW ausreichend wäre, wurde hier bewusst ein deutlich leistungsstärkeres Modell gewählt. Die größere Dimensionierung macht es möglich, den angeschlossenen Pufferspeicher bei großem Stromangebot aus der PV-Anlage überproportional aufzuladen und so Wärmereserven für stromarme Zeiten, etwa nachts oder an sehr trüben Tagen, anzulegen. Die Entscheidung für eine Luft/Wasser-Wärmepumpe fiel aufgrund der Beschaffenheit des Grundstücks, auf dem der Einsatz von Wärmepumpen mit den Wärmequellen Grundwasser, Flachkollektoren im Erdreich oder Tiefenbohrungen nicht umzusetzen war. „Die Neura NDA Premium bietet derzeit die besten Leistungsdaten, die wir im Marktumfeld finden konnten, zudem kennen wir Neura bereits aus anderen Projekten als verlässlichen und innovativen Partner“, so begründet Jürgen Wolf die Entscheidung für die eingesetzte Wärmepumpentechnik.

### **GROSSER PUFFER-SCHICHTSPEICHER FÜR WÄRME AUF VORRAT**

Die Wärmespeicherung für Heizung und Warmwasser übernimmt ein Pufferspeicher mit innenliegender Rohrwendel. Der Speicher wurde mit 1000l ebenfalls deutlich größer di-

mensioniert als für eine normale Versorgung des Hauses erforderlich, für die 200l ausreichend wären. Der Grund auch hier: das Anlegen eines Wärmevorrats, wenn reichlich Energie zur Verfügung steht. Der Pufferspeicher ist als Schichtspeicher ausgelegt. Im unteren Bereich bewegt sich die Wassertemperatur zwischen 15 und 25 °C, im mittleren Bereich, der etwa 80% des Speichervolumens ausmacht, bei 30 bis 32 °C, im oberen Bereich liegt sie bei 50 bis 55 °C. Die Versorgung der Flächenheizung erfolgt aus dem mittleren Bereich des Pufferspeichers, warmes Brauchwasser wird über eine zusätzliche Frischwasserstation aus dem oberen Speicherbereich erzeugt.

## **PLUSENERGIE-MUSTERHAUS**

**Ort:** Wölfersheim- Wohnbach

**Von:** Biokraftwerke Wolf GmbH

**Eingesetzte Technik:**

- Photovoltaik-Anlage 140 m<sup>2</sup>, SGT Style, 24,08 kWp
- Wechselrichter von SMA
- Wärmepumpe Neura NDA Premium, bis zu 14 kW Wärmeleistung
- Stromspeicher LG, Lithium-Ionen-Batterien, 5 kWh Speicherkapazität, bis zu 6500 Ladezyklen
- Puffer-Schichtspeicher mit innenliegender Rohrwendel
- Frischwasserstation
- Rotations-Lüftungsanlage

Vor allem durch das Power2Heat-Konzept der hoch-effizienten Neura-Wärmepumpe erreicht das Plusenergiehaus einen Selbstversorgungsgrad von 95 %



Akkus zu 100%, der Pufferspeicher zu 80% aufgeladen.

Die eingesetzte Neura-Wärmepumpe ist zu 100% Smart-Grid-fähig. Sie ist damit für die Nutzung von eigenproduziertem Solarstrom sowie für alle Anforderungen der Zukunft gerüstet. Neura-Steuerungstechnik sorgt für die reibungslose Zusammenarbeit mit der PV-Anlage.

### SPARSAM DURCH WASSERSPEICHERNDEN PUTZ?

Die automatische Rotations-Lüftungsanlage des Hauses wurde ebenfalls energetisch optimiert und läuft daher mit sehr niedriger Drehzahl. Die Voraussetzung dafür ist ein cleveres Feuchtema-

Durch den Einsatz der Frischwasserstation entfällt der energieaufwendige Legionellenschutz durch hohe Temperaturen von über 60°C, da es kein stagnierendes warmes Wasser gibt. Zum weitaus überwiegenden Teil mit Wärme versorgt wird der Pufferspeicher über die Wärmepumpe, zusätzlich werden Energieerträge aus der Wärmerückgewinnung der Lüftung sowie aus einem Kaminofen mit Wassertasche eingespeist.

### AUTARKE STROMVERSORGUNG

Die Stromerzeugung für das Haus übernimmt eine Photovoltaikanlage mit 140m<sup>2</sup> Fläche. Wie Wärmepumpe und Pufferspeicher wurde sie mit dem Ziel einer weitgehend autarken Stromversorgung größer dimensioniert als gewöhnlich. Energieüberschüsse werden zunächst über die Wärmepumpe im Pufferspeicher und parallel in einer Batterieeinheit aus Lithium-Ionen-Akkus mit einer Speicherkapazität von 5kWh gespeichert. Bereits nach zwei Stunden Sonnenschein sind die

management in Bad und Küche. Da der Abtransport der Luftfeuchtigkeit durch die langsam laufende Lüftung länger dauert, wurde ein feuchtspeichernder Spezial-Kalkputz in diese Räume eingebaut. Er sorgt dafür, dass die Räume langsamer entfeuchtet werden können, ohne dass Tauwasser entsteht. Energiegewinne aus der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage werden in den Pufferspeicher eingespeist. Im Sommer übernimmt ein Kühlregister die Vorkühlung der Frischluft im Haus, die Energiegewinne aus dem Kühlregister werden ebenfalls zur Entlastung der Wärmepumpe dem Pufferspeicher zugeführt.

### FAZIT

Durch die eingesetzten Techniken in dem Plusenergie-Musterhaus, insbesondere das Power2Heat-Konzept der Neura-Wärmepumpe, liegt der Selbstversorgungsgrad bei 95%. Lediglich an sehr trübigen Tagen oder bei flächendeckendem Schnee auf der PV-Anlage muss Strom aus dem Netz zugeführt werden. Die Überschüsse, die nach Ladung von Akku und Pufferspeicher ins Netz abgegeben werden, sind so hoch, dass sie übers Jahr gerechnet für die Versorgung von drei weiteren normalen Haushalten ausreichen. Die Energie-Nebenkosten des Hauses mit einer Gesamt-Wohnfläche von 200m<sup>2</sup> belaufen sich auf 200 Euro pro Jahr. Der im Vergleich zu einem konventionellen Haus investierte zusätzliche Aufwand amortisiert sich nach Berechnungen von Biokraftwerke Wolf bei der aktuellen Strompreis-Steigerungsrate von 4 bis 5% innerhalb von 25 Jahren. Bei stärkeren Steigerungen der Stromtarife verkürzt sich die Amortisation auf 18 Jahre. ■



## DICTIONARY

autark	=	autarkic, self sufficient
fortschrittlich	=	progressive
Kaminofen	=	wood burning stoves
Luftfeuchte	=	air moisture
Steigerungsrate	=	rate of increase