



# **Sektorkopplung von Strom- und Wärmemarkt durch Power-to-Heat in Hybridheizungen**

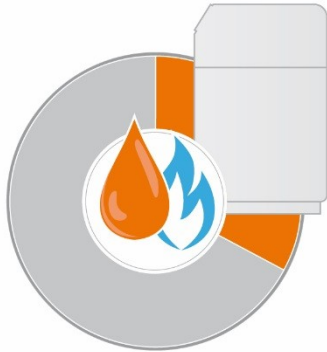
**Lutz Mertens**

**15.06.2016**

---

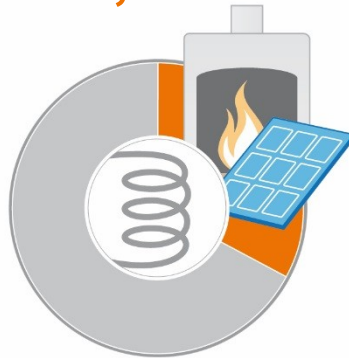
# Einige Kennzahlen aus 2015 zu Strom- und Wärmemarkt

92 %



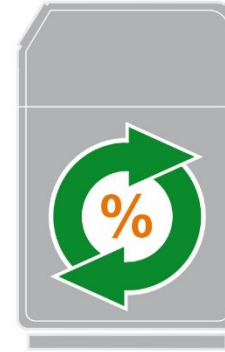
Anteil Anlagen Heizöl/Erdgas

9,9 %



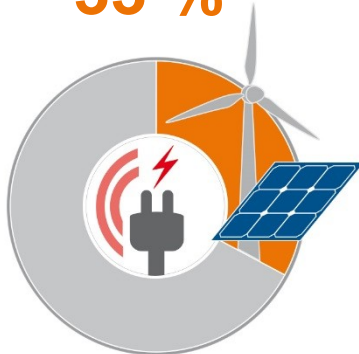
Anteil EE Wärme

2,9 %



Modernisierungsrate Kessel

33 %



Anteil EE Strom

0 GW



Min. Leistung aus EE

43 GW



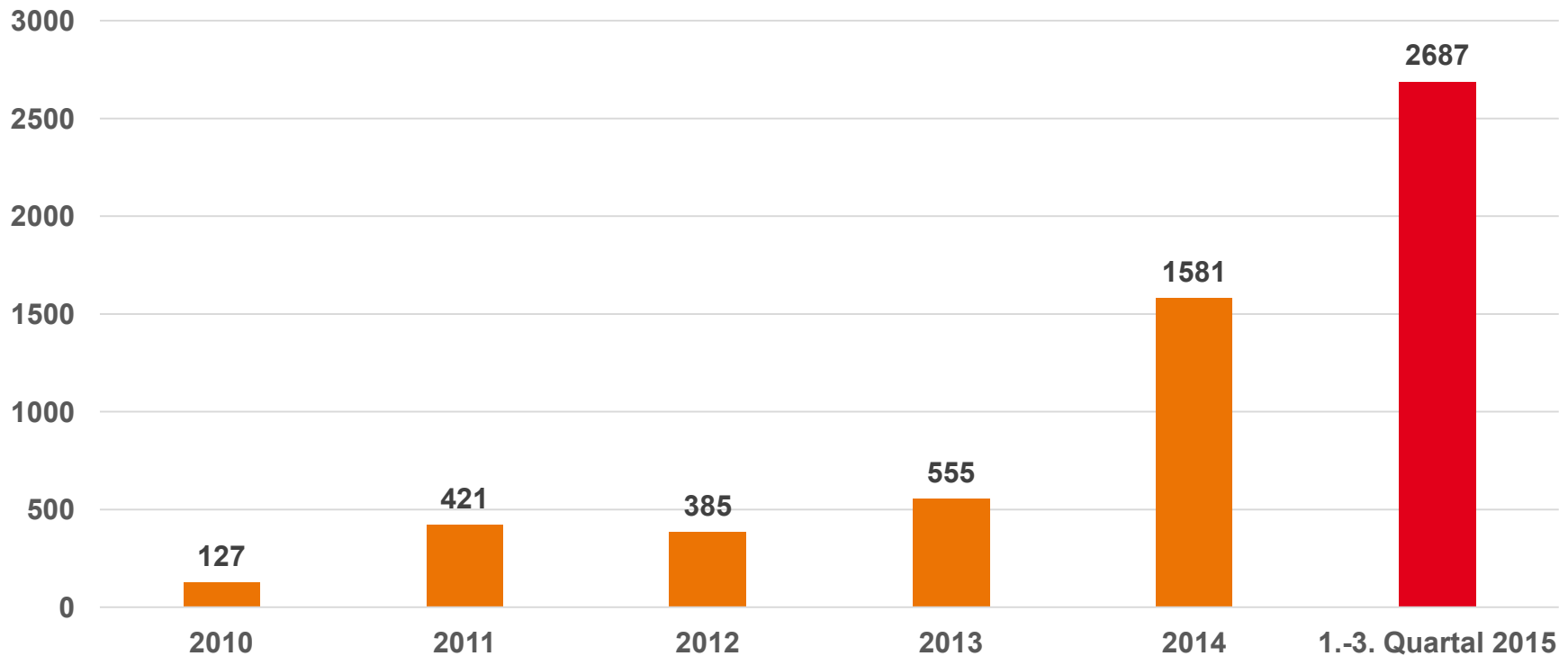
Max. Leistung aus EE

276 Mio. €



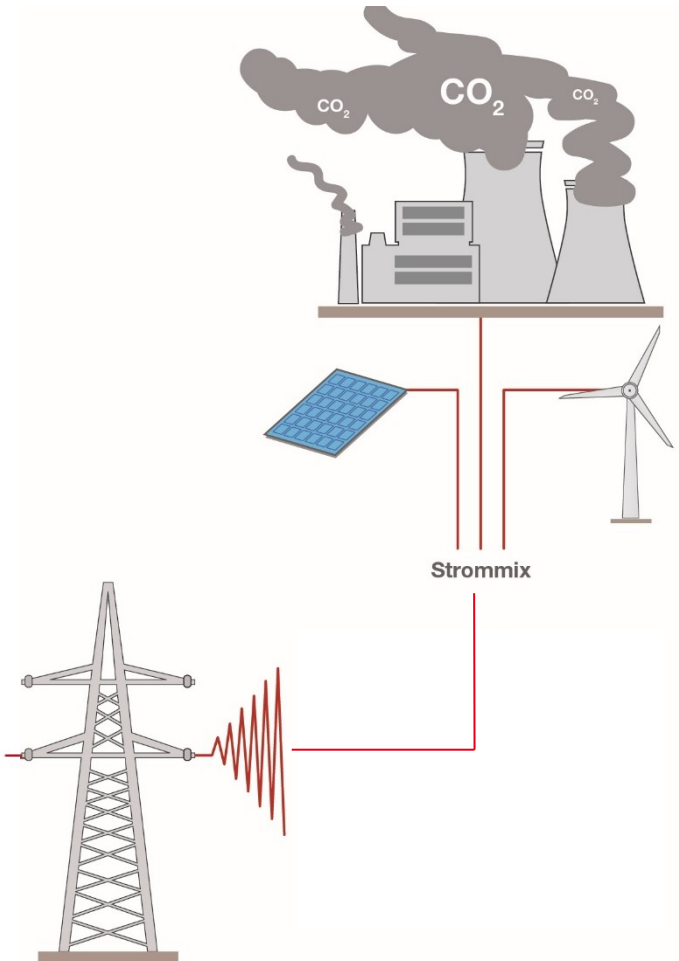
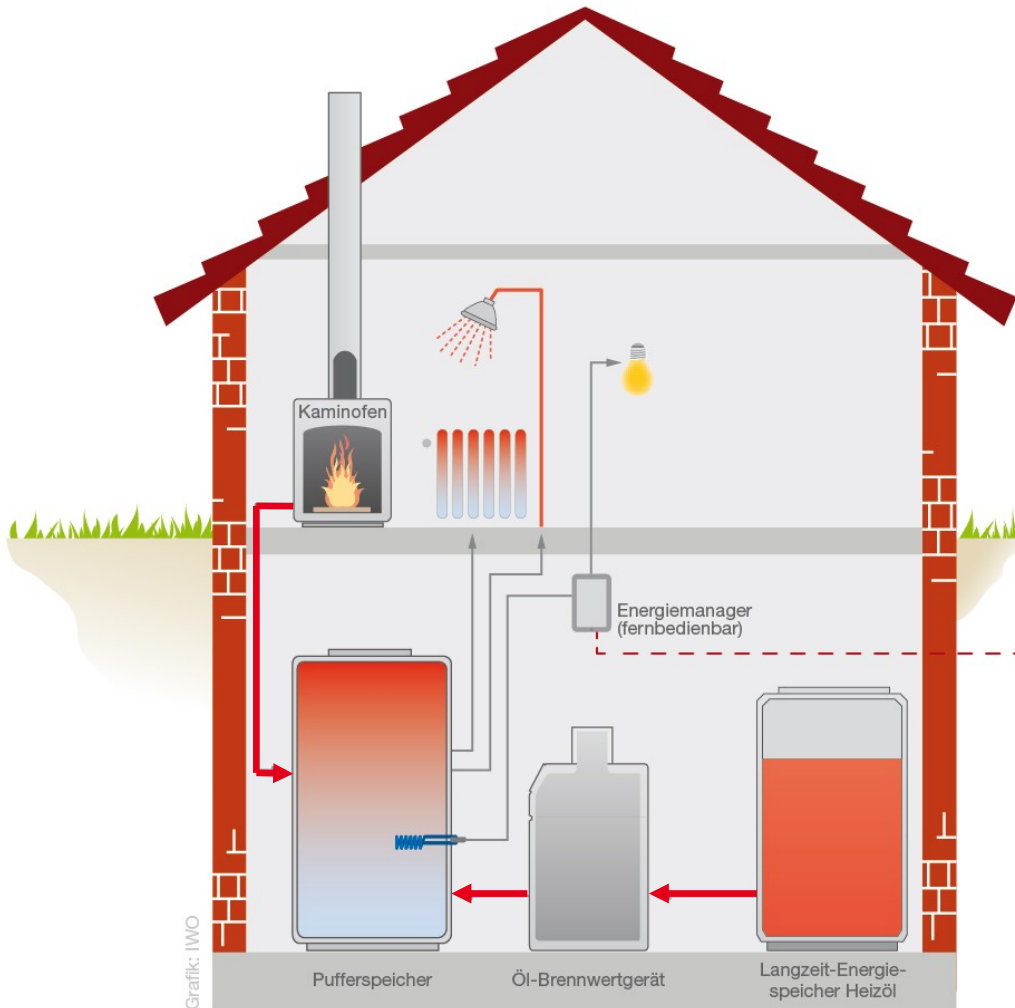
Kosten abgeregelter Strom

# Ausfallarbeit in Deutschland (GWh)

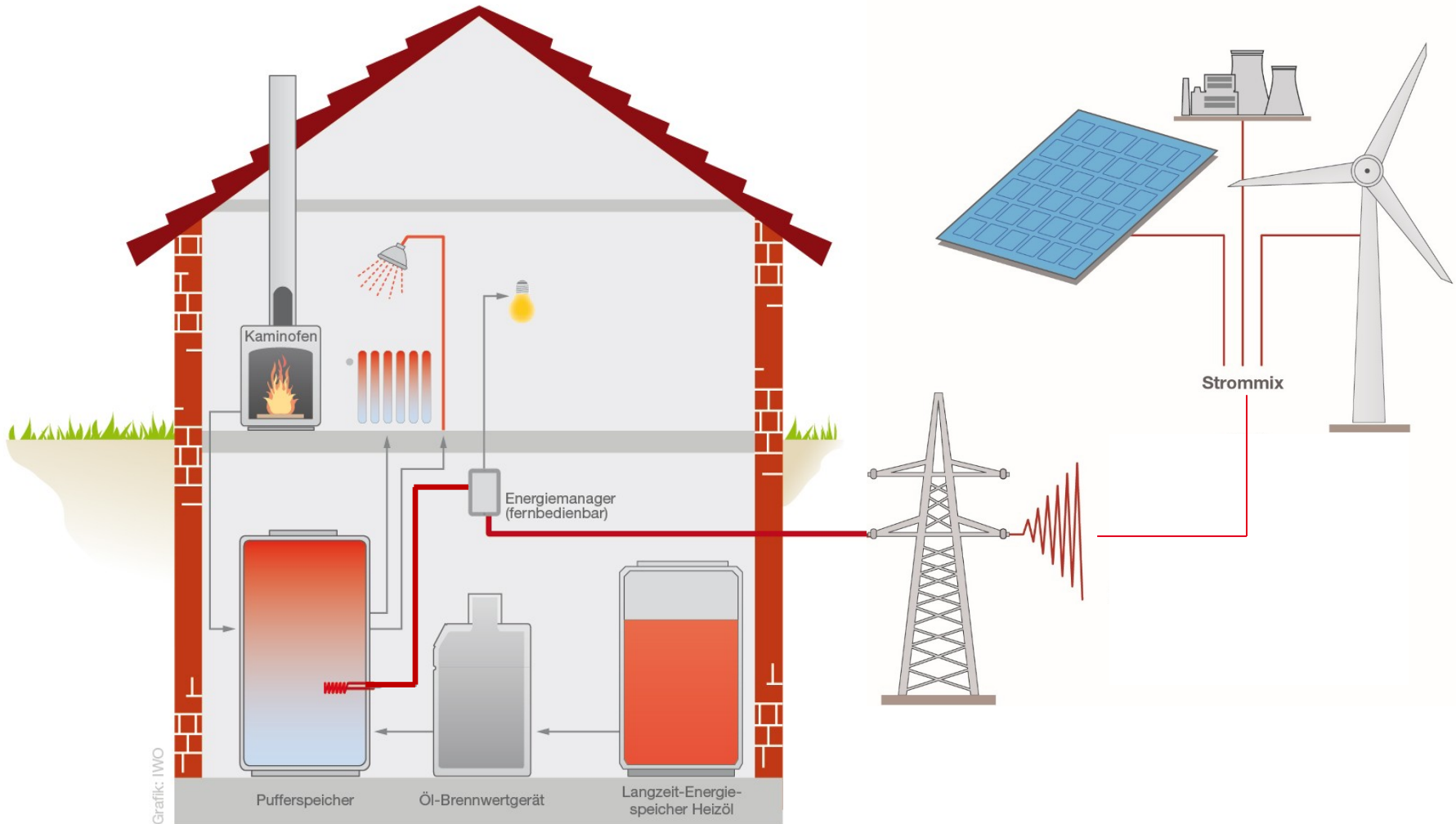


Quelle: [http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Strom/\\_documents/einspeisemanagement.html](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energiewende/Strom/_documents/einspeisemanagement.html),  
[http://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1432/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Stromnetze/Netz\\_Systemsicherheit/Berichte/Berichte\\_node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1432/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Stromnetze/Netz_Systemsicherheit/Berichte/Berichte_node.html)

# Konzept Power-to-Heat in Hybridheizungen: wenig EE-Strom

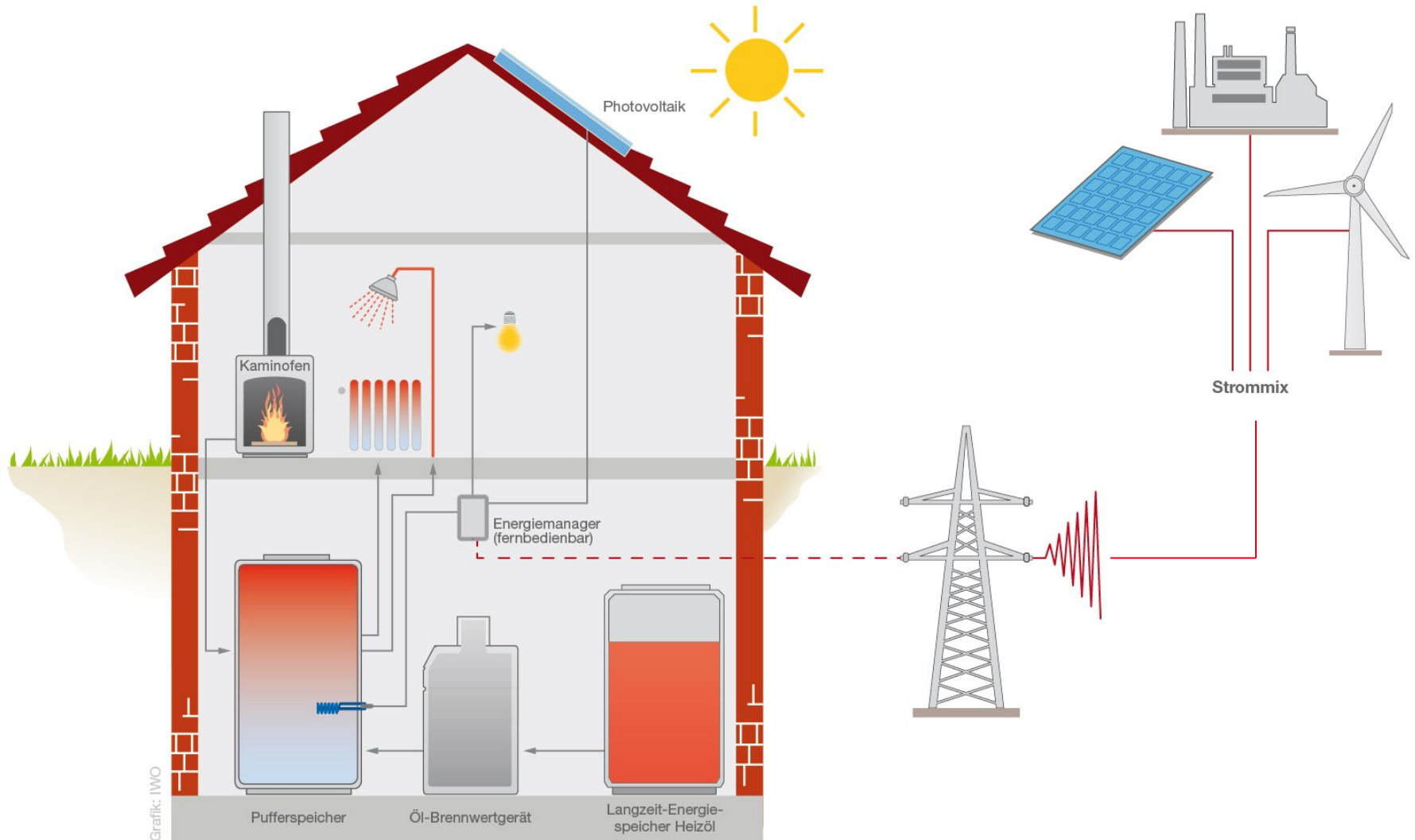


# Konzept Power-to-Heat in Hybridheizungen: viel EE-Strom



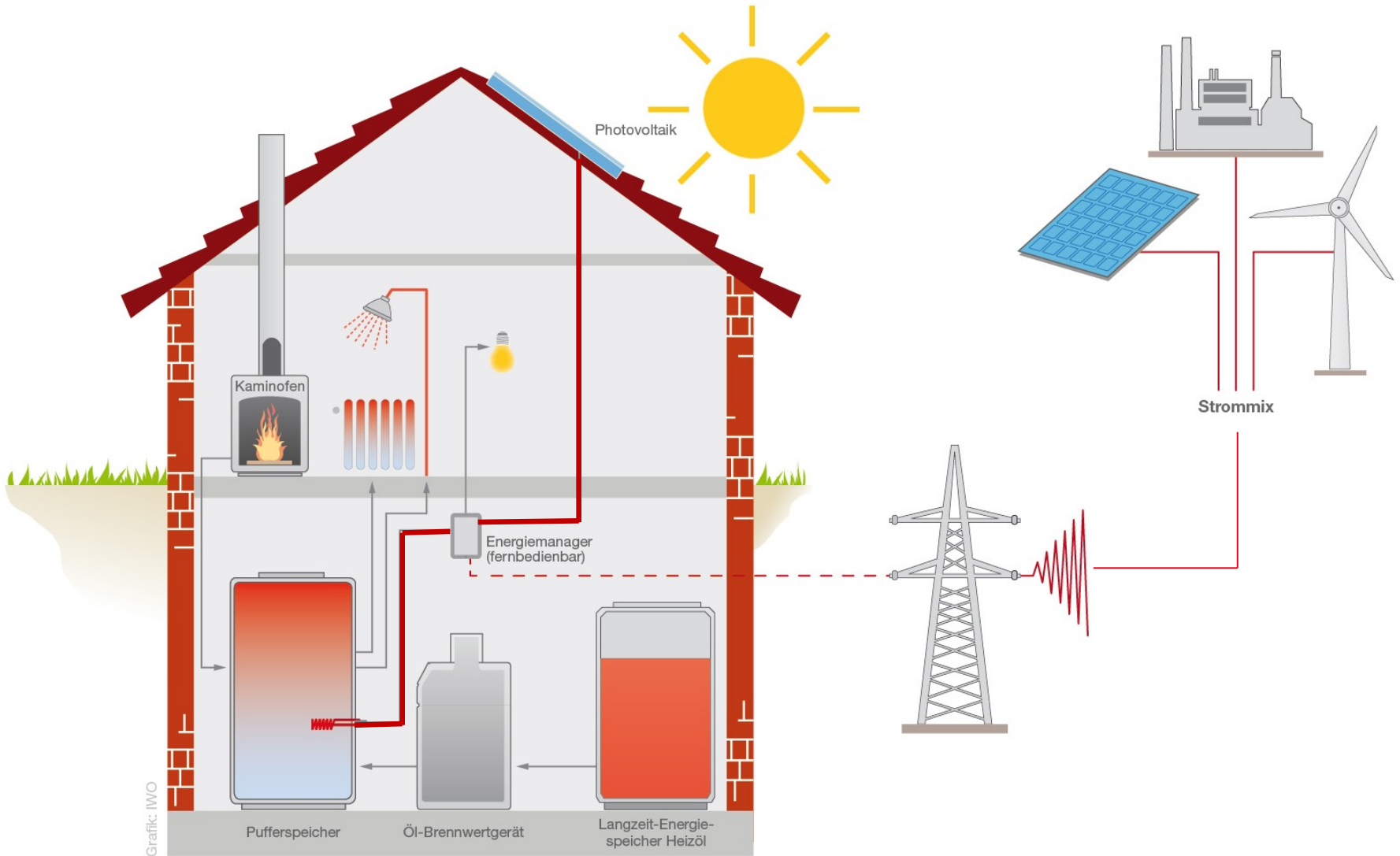
Gratific: IWO

# Weitere Option: Nutzung von PV-Strom ...



Gratik: IWO

# ... zur Wärmeerzeugung



Graphik: IWO

# Nutzungsmöglichkeiten von Überschussstrom in Power-to-Heat-Systemen

## 1. Regionale Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom

- Netzbetreiber schaltet Verbraucher zu anstatt Erzeuger ab

## 2. Negative Regelleistung

- Poolbildung und externe Ansteuerung von Heizgeräten durch Regellenergieanbieter

## 3. Dezentral erzeugter PV-Strom

- Nutzung von Überschüssen aus der hauseigenen PV-Anlage im Heizgerät

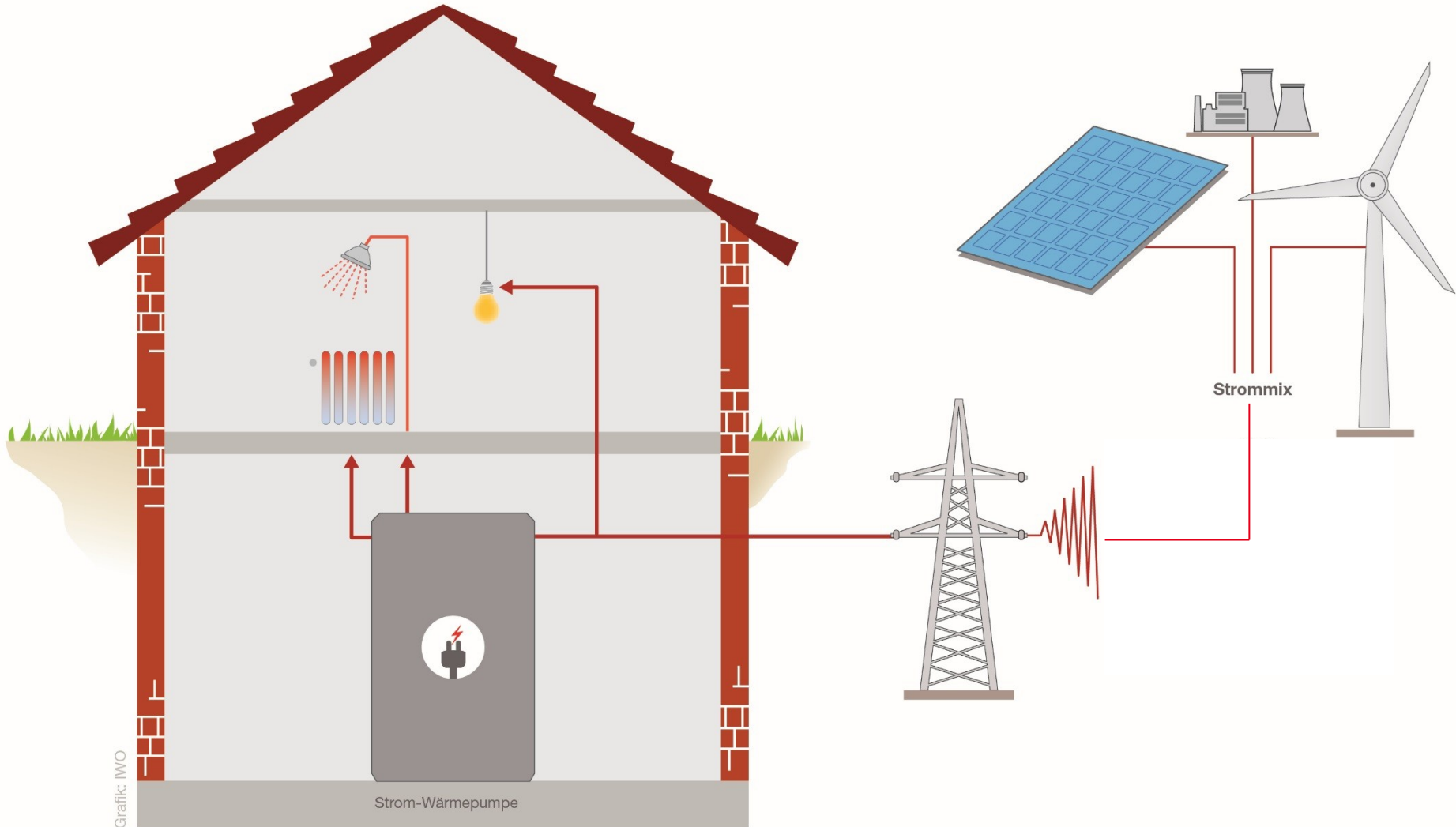
## 4. Variable Stromtarife

- Heizgerät reagiert auf Strompreissignal und nutzt Strom zum Heizen, wenn dieser kostengünstig ist

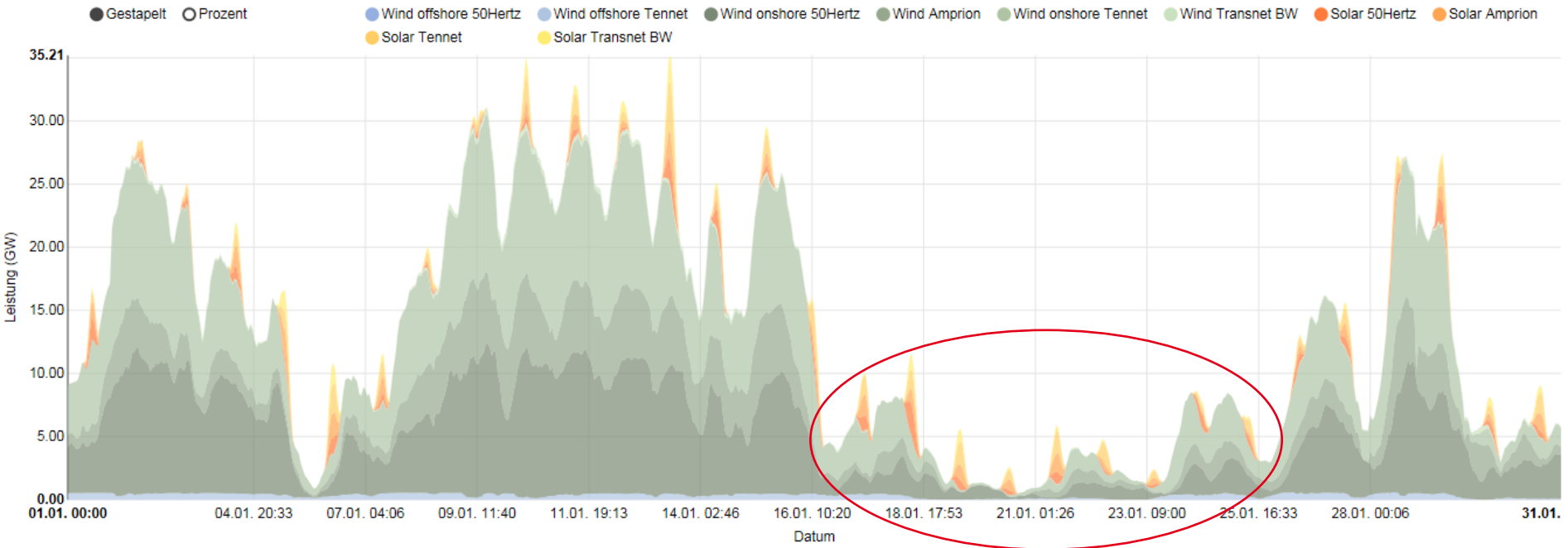




# Power-to-Heat mit monovalenter Stromheizung: vorwiegend EE-Strom

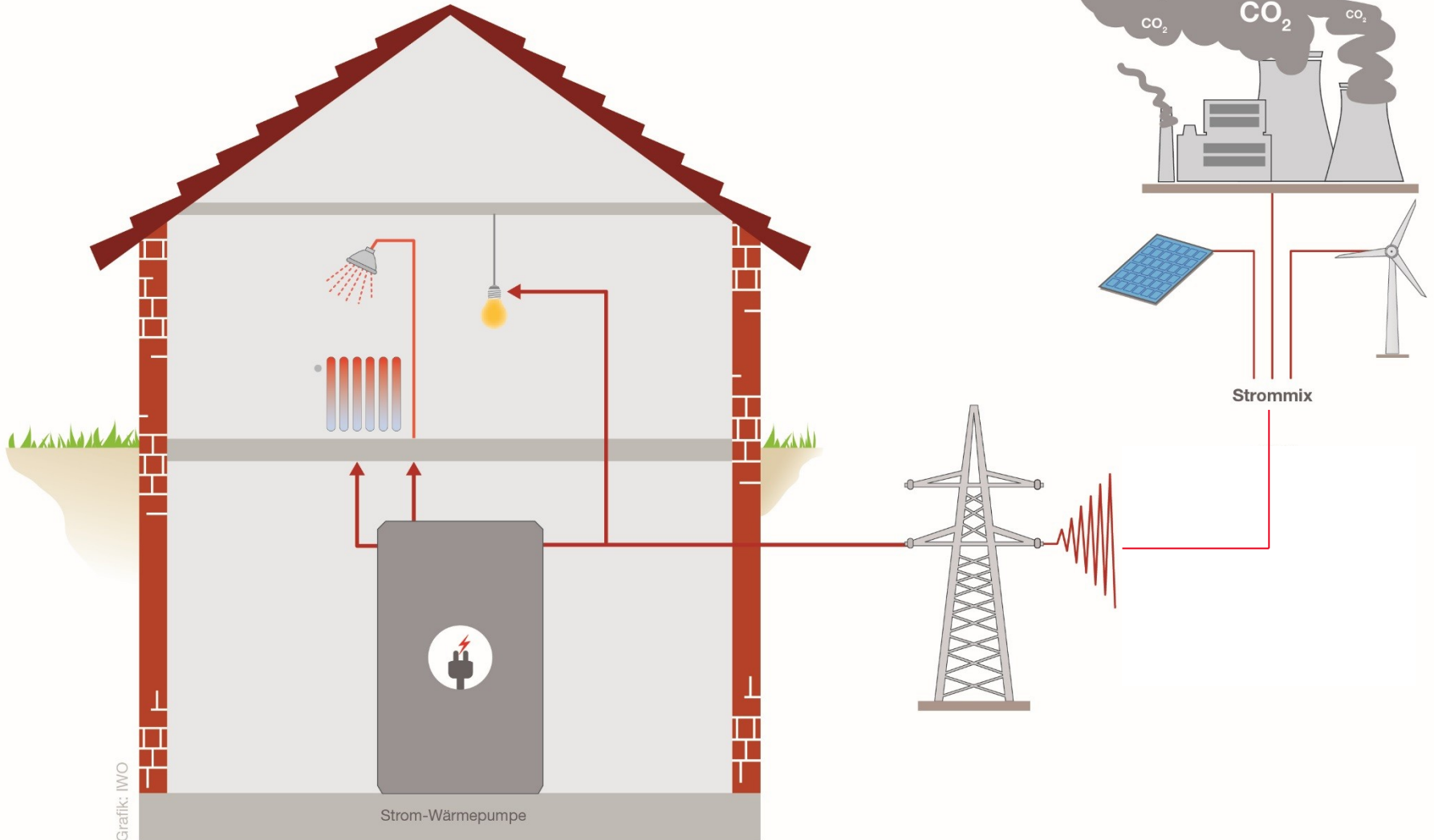


# Beispiel Januar 2015: Zeiten mit „Dunkelflaute“



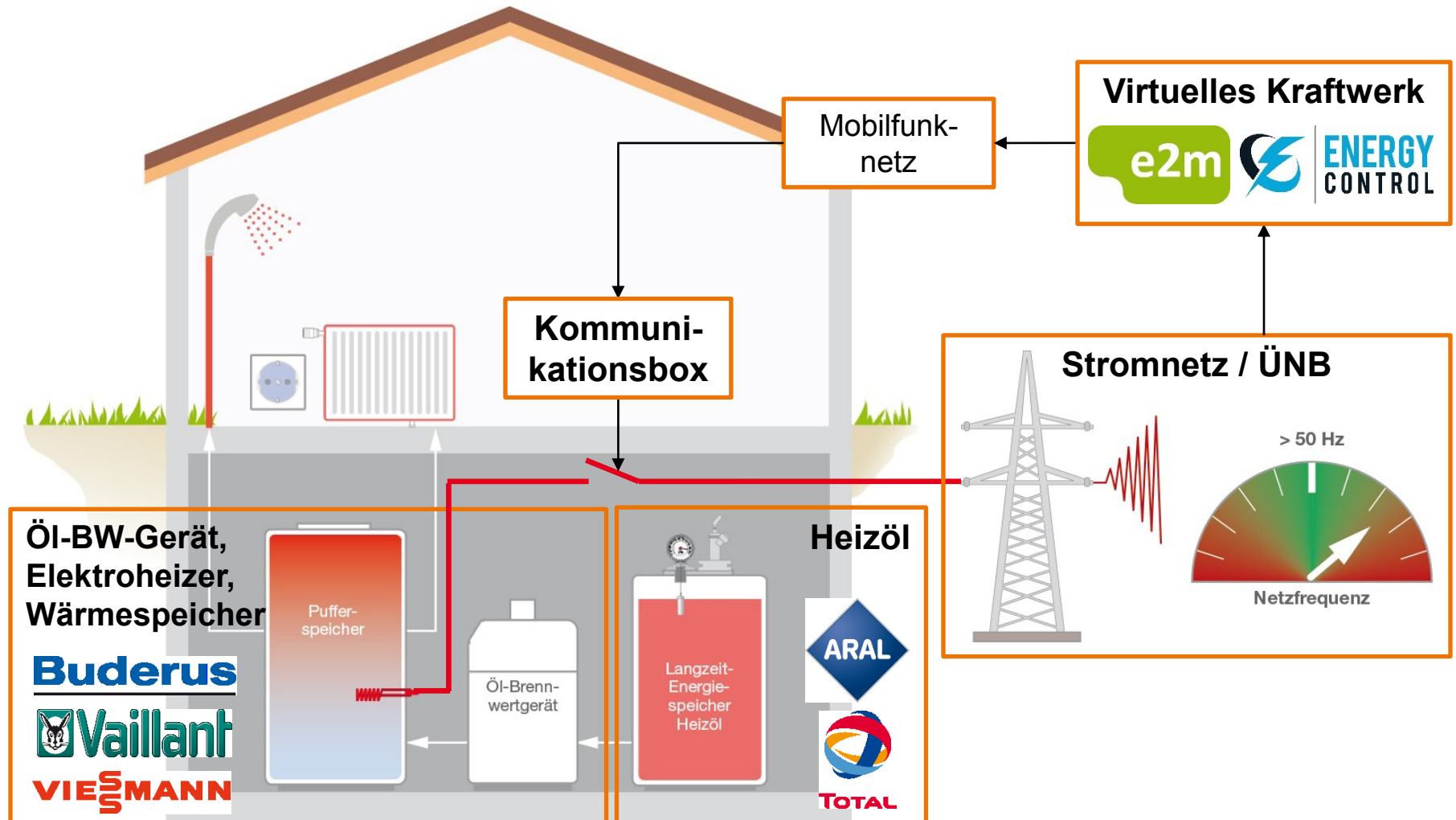
Quelle: Fraunhofer ISE, [www.energy-charts.de](http://www.energy-charts.de)

# Power-to-Heat mit monovalenter Stromheizung: vorwiegend fossiler Strom



Grafik: IWO

# Konzept der drei IWO-PtH-Praxisbeispiele und Projekt-Partner



# Power-to-Heat im Praxistest – ein Einfamilienhaus in Berlin

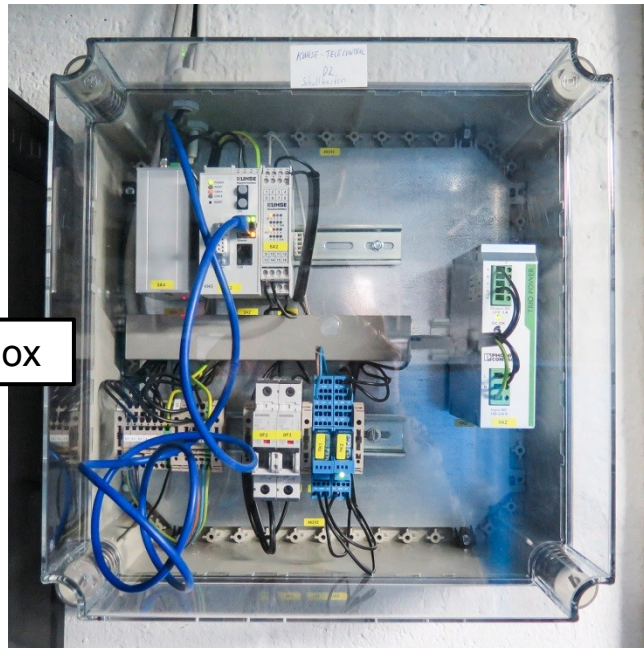
Öl- Brennwertgerät	5 bis 15 kW modulierend
Elektrische Heizeinrichtung	9 kW, automatische externe Ansteuerung durch Regelenergieanbieter
Pufferspeicher	500 Liter für Heizung und Warmwasser





# Power-to-Heat im Praxistest: Elektroheizer ist Teil eines virtuellen Kraftwerks

Kommunikationsbox

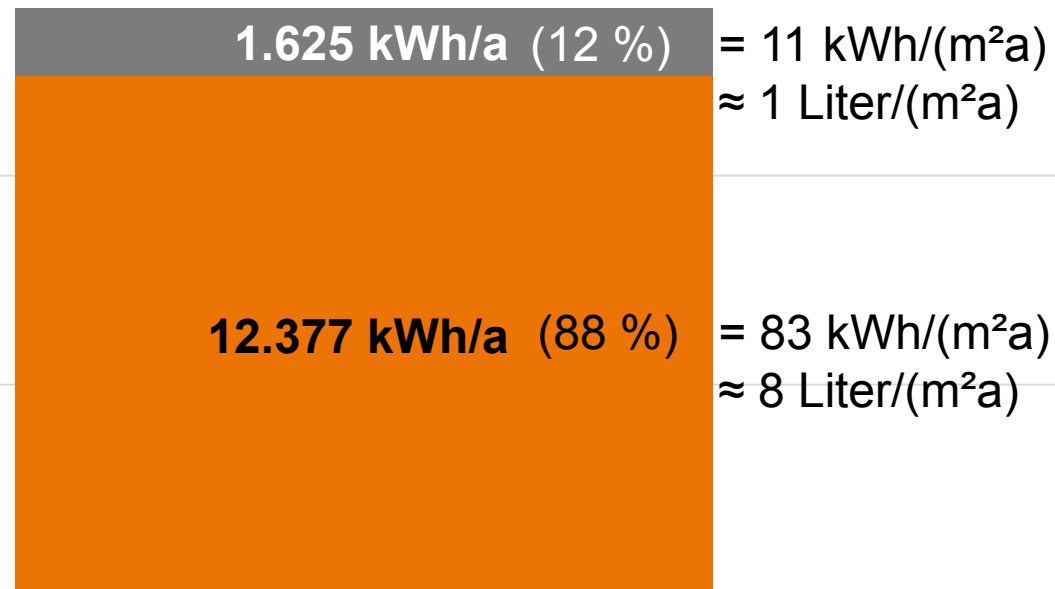


Elektroheizer  
zur Nutzung  
von  
Regelenergie

# PtH-Praxisbeispiel Berlin: Wärmebedarf für Heizung und Trinkwassererwärmung

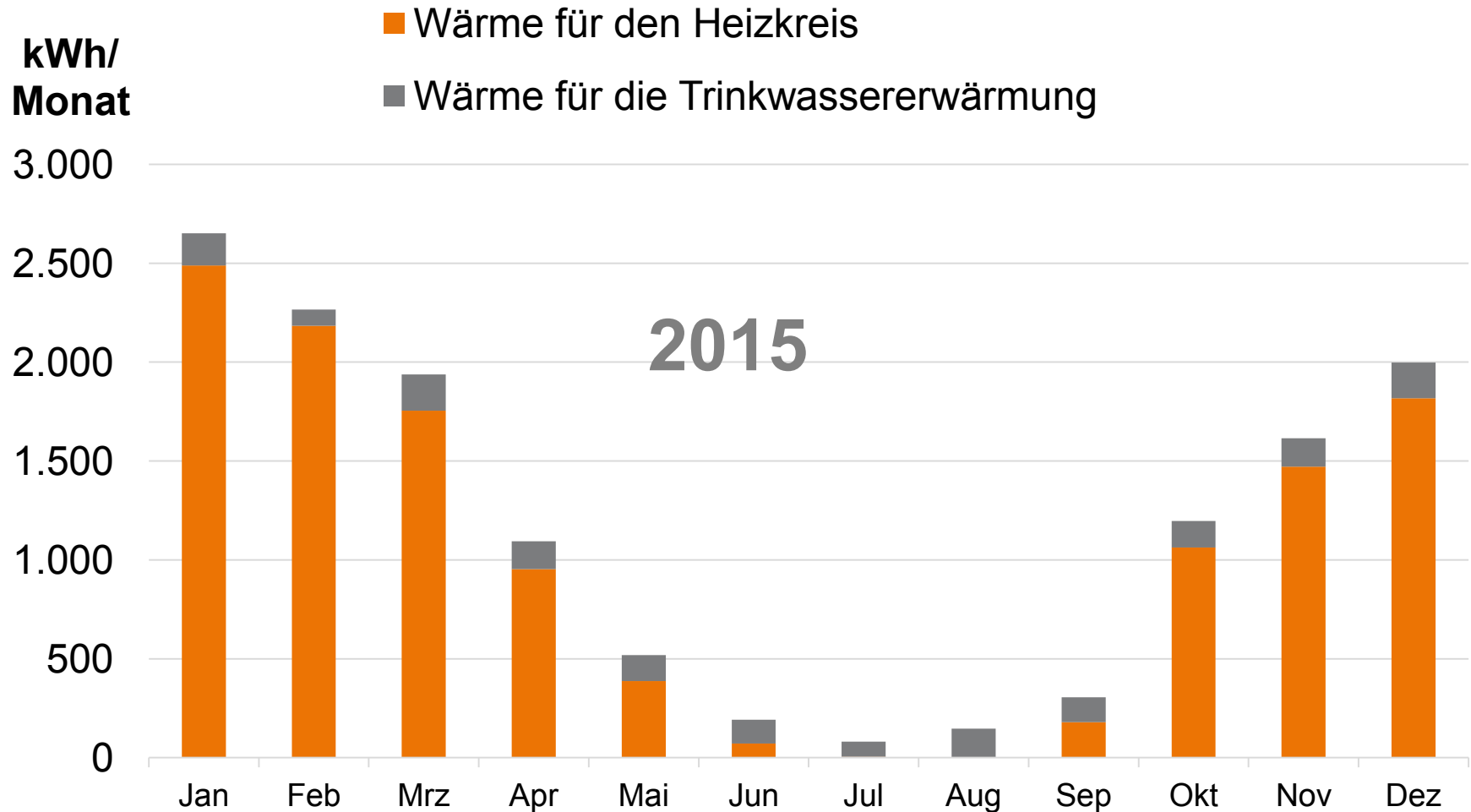
- Wärme für den Heizkreis
- Wärme für die Trinkwassererwärmung

$\Sigma$  14.002 kWh/a



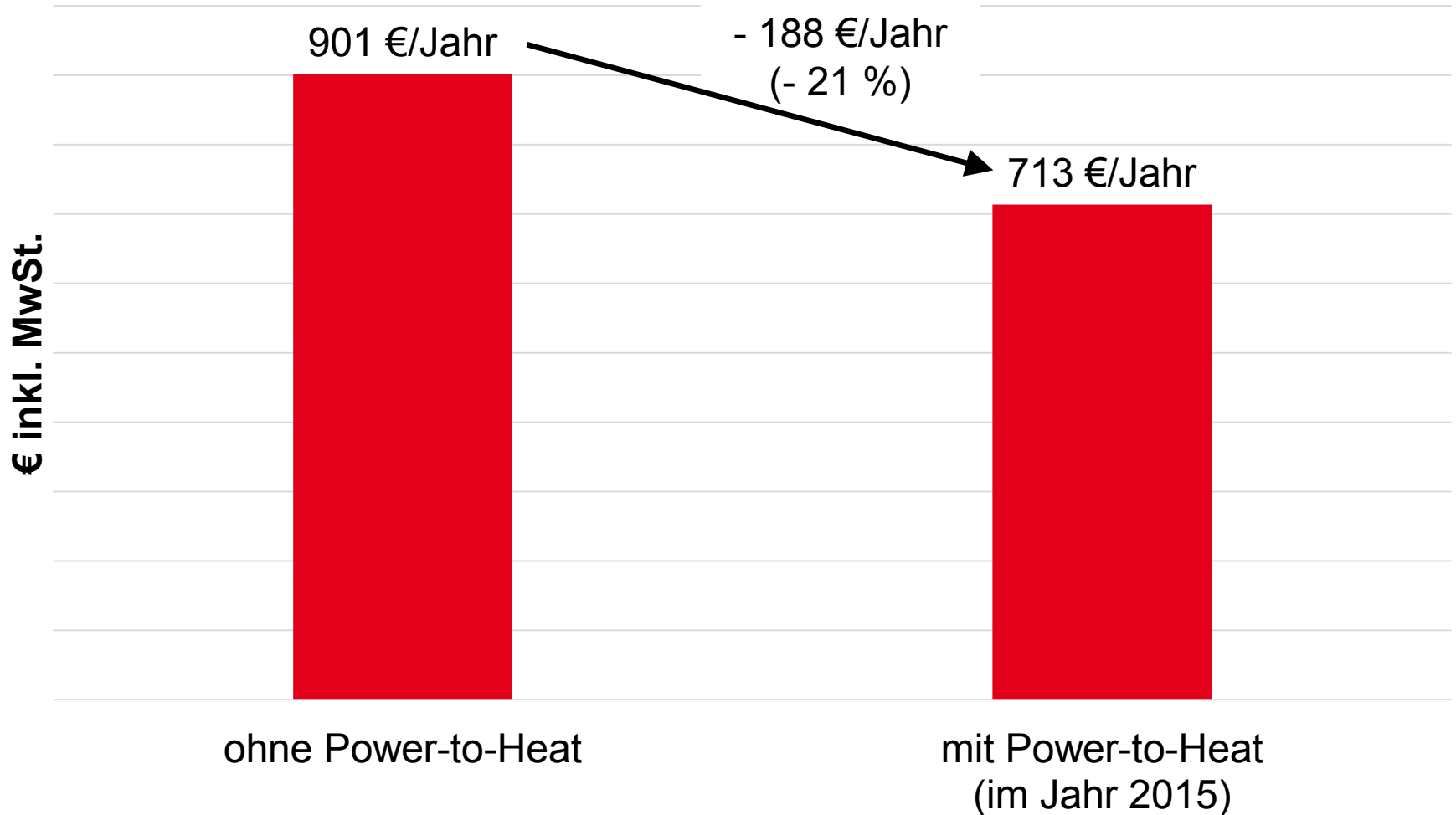
$\Sigma$  2015

# PtH-Praxisbeispiel Berlin: Wärmebedarf für Heizung und Trinkwassererwärmung

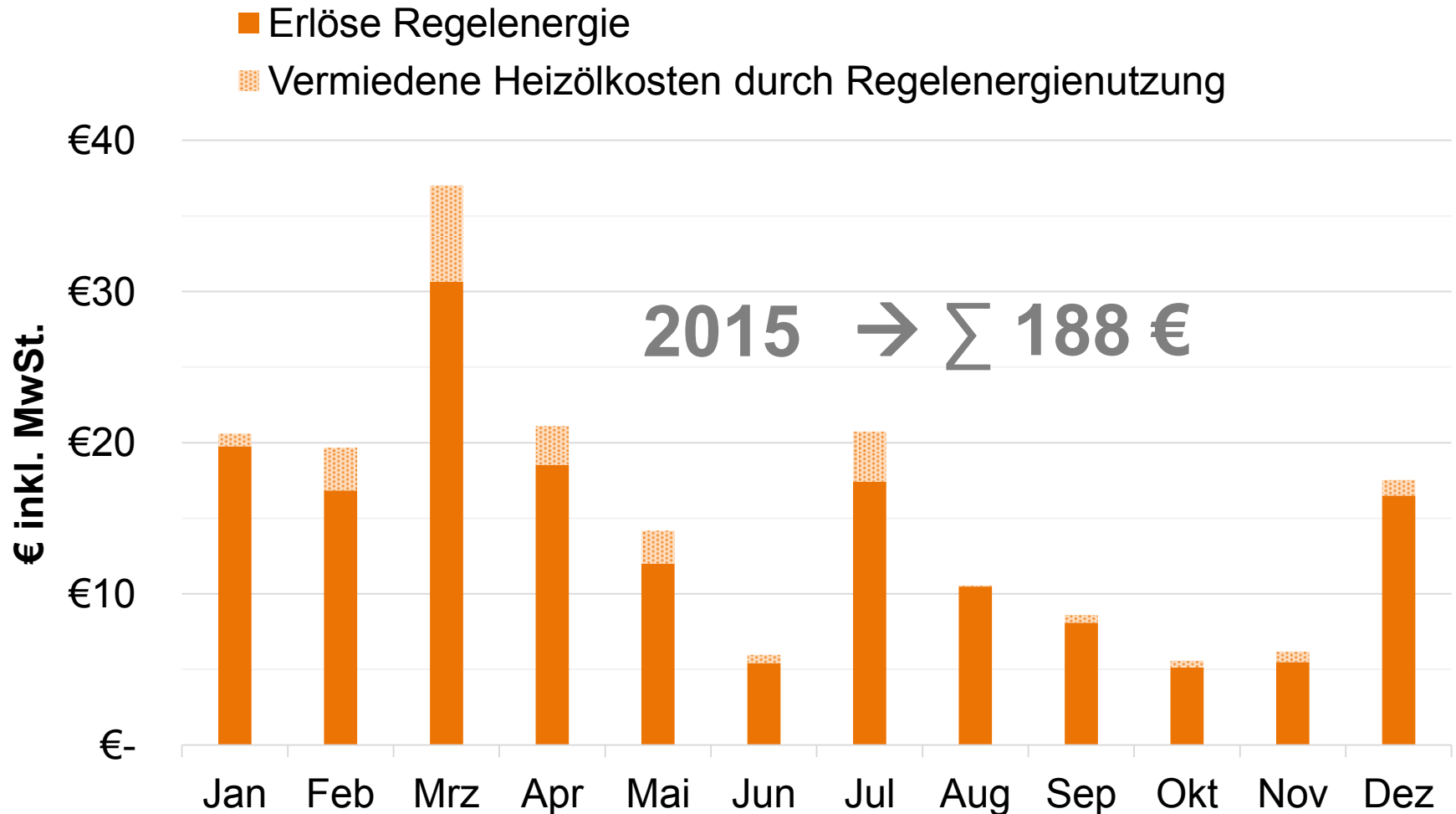




# PtH-Praxisbeispiel Berlin: Heizkosten vermindert um Erlös & Einsparung durch PtH



# PtH-Praxisbeispiel Berlin: Erlöse für Regelenergie & vermiedene Heizölkosten

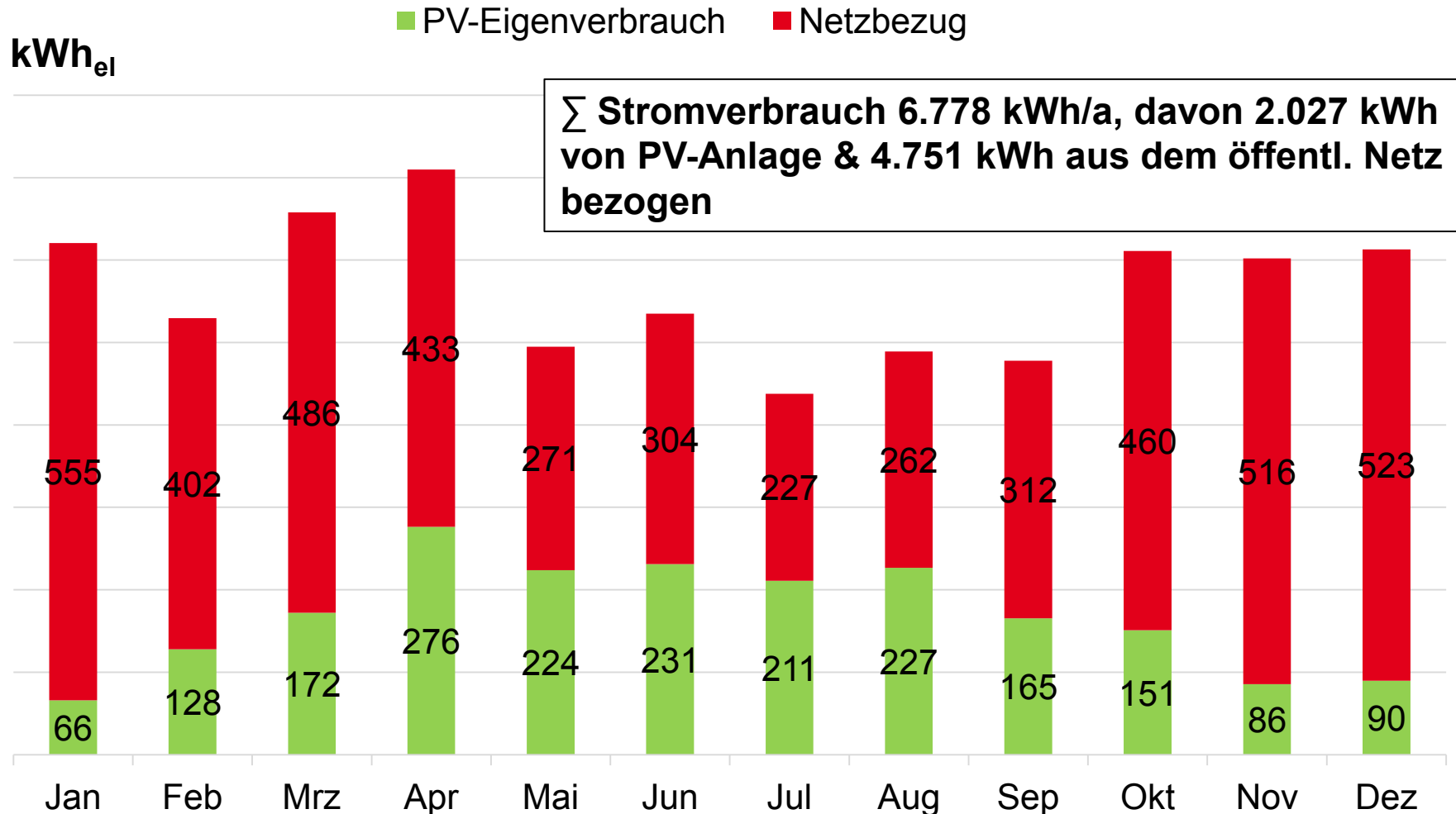


# Praxisbeispiel Berlin: Eckdaten der Photovoltaik-Anlage

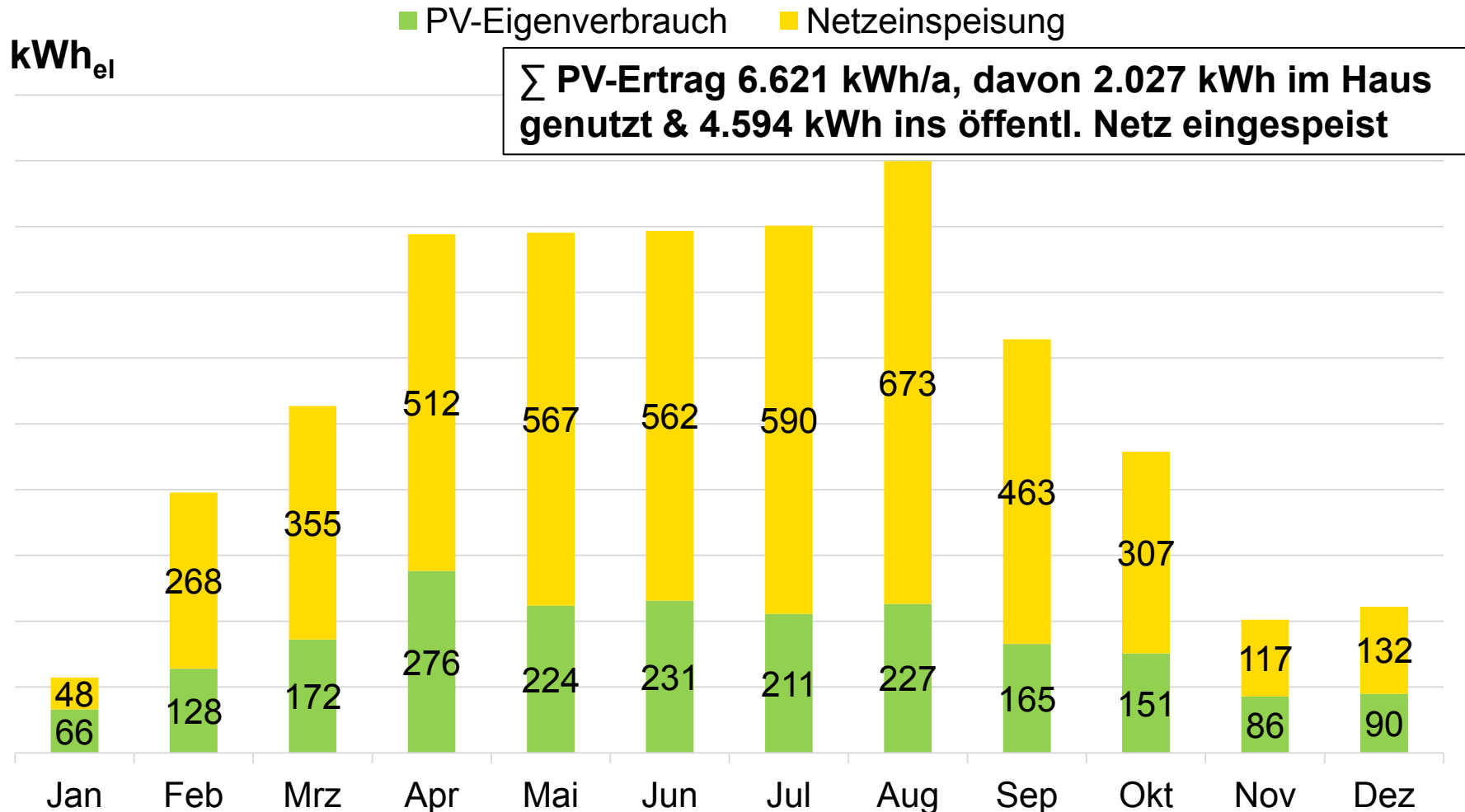
- 6,4 kW<sub>p</sub>
- 40° Neigung, Süd-Ausrichtung
- 39,4 m<sup>2</sup>
- 24 Module



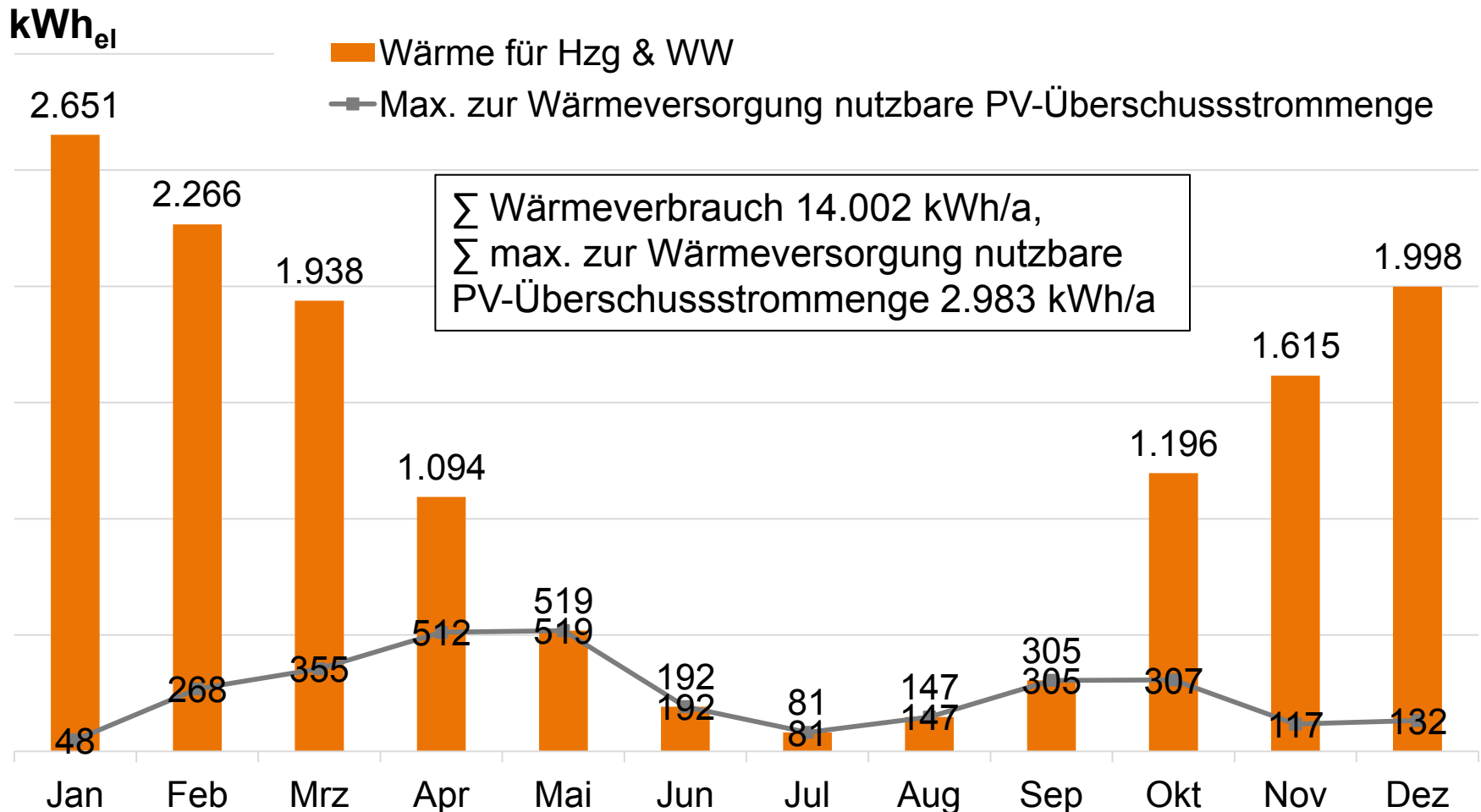
# Praxisbeispiel Berlin: Stromverbrauch & -bezugsquellen in 2015



# Praxisbeispiel Berlin: Nutzung der PV-Erträge in 2015



# Praxisbeispiel Berlin: Wärmeverbrauch & PV-Überschüsse in 2015 verlaufen gegenläufig



# Power-to-Heat im Praxistest - weitere Häuser mit Technik ausgestattet





# Power-to-Heat im Praxistest – eine Doppelhaushälfte in Remscheid

Öl- Brennwertgerät	10 kW in Stufe 1, 15 kW in Stufe 2
Elektrische Heizeinrichtung	10 kW, automatische externe Ansteuerung durch Regelenergieanbieter
Pufferspeicher	500 Liter für Heizung und Warmwasser





# Power-to-Heat im Praxistest – ein 2-Familienhaus in Bastorf (MV)

Öl- Brennwertgerät	18 kW in Stufe 1, 27 kW in Stufe 2
Elektrische Heizeinrichtung	13 kW, automatische externe Ansteuerung durch Regelenergieanbieter
Pufferspeicher	2x 600 Liter für Heizung und Warmwasser
Solarthermie	11,5 m <sup>2</sup>



# Praxisbeispiel Bastorf: Hybridheizung kombiniert Solarthermie und PtH





# Power-to-Heat-fähige Ölhybridheizungen sind universell einsetzbar

**Variable Strompreise**

**Regelenergie**

**PV-Überschüsse**

**Regionale Nutzung von  
sonst abgeregeltem Strom**



**PtH-fähige Hybridheizungen  
= flexibles, auch  
extern ansteuerbares  
Stromnachfragepotenzial**

# Fazit aus den Praxisobjekten 1/2

- **Das Konzept der Power-to-Heat-fähigen Ölhybridheizung hat sich in allen drei Praxisbeispielen bewährt**
  - einfach und zuverlässig durch Standard-Heiztechnikkomponenten
  - Installation des elektrischen Heizelements im Rahmen der Heizungsmodernisierung senkt Investitionskosten
  - Technische Herausforderung: Kommunikationstechnik muss günstiger werden  
→ Integration in Heizgeräteelektronik
- **Die Heizkosten konnten durch die Generierung von Erlösen am Regelenergiemarkt und die dadurch vermiedenen Heizölkosten reduziert werden**



# Fazit aus den Praxisobjekten 2/2

- Die Stabilisierung des Stromnetzes wird aktiv unterstützt
- Zukunftstauglich: PtH-fähige Hybridheizungen bieten ein flexibles, auch extern ansteuerbares Stromnachfrage-potenzial und sind damit universell einsetzbar
- Modernisierer, die heute Öl-Brennwerttechnik mit einem geeigneten Wärmespeicher kombinieren, können Power-to-Heat auch später ergänzen





# Politischer Willen zur Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom vorhanden?

**Stellungnahme Bundesrat 542/15:** *„Die Bundesregierung wird gebeten, gemeinsam mit den relevanten Akteuren kurzfristig Handlungsoptionen für die Nutzung zuschaltbarer Lasten zur Engpassbewirtschaftung zu prüfen und noch in dieser Legislaturperiode konkrete Umsetzungsvorschläge vorzulegen. Voraussetzung ist, dass die volkswirtschaftlichen Kosten gesenkt und die Stromverbraucher entlastet werden.“*

**Entwurf StrommarktG:** Bisher keine Regelungen pro Power-to-Heat enthalten

**Weißbuch Strommarktdesign:** *„Flexible Nachfrage: ... Bei geringer Residuallast kann mit Strom auch direkt Wärme erzeugt und damit Heizöl oder Gas eingespart werden...“*

**KoaV:** *„In einem Strommarkt mit einem weiter zunehmenden Anteil von Strom aus erneuerbaren Energien werden wir Strom, der sonst abgeregelt werden müsste, für weitere Anwendungen, etwa im Wärmebereich, nutzen.“*

# Gutachten zu zuschaltbaren Lasten

- **Die Stiftung Umweltenergierecht und das Fraunhofer ISI haben im März 2016 ein Gutachten zu zuschaltbaren Lasten vorgestellt**
- **Auftraggeber: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes SH (MELUR)**
- **Empfehlung des Gutachtens: Ausschreibungen von zuschaltbaren Lasten zur Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom einführen**
  - Pflicht zur Ausschreibung zuschaltbarer Lasten durch ÜNB/ggf. VNB
  - Pflicht zum Einsatz kontrahierter Lasten vor Abregelung EE
  - Dafür Privilegierungen bei staatlich induzierten Strompreisbestandteilen; *Alternative: rückwirkende Kostenerstattung*



# Handlungsempfehlungen an die Politik

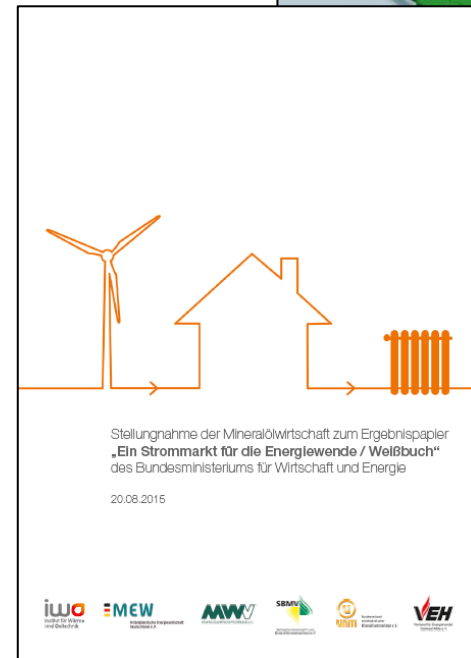
- **Welcher Anpassungen bedarf es, um das Potenzial von Power-to-Heat in Hybridheizungen zu heben?**





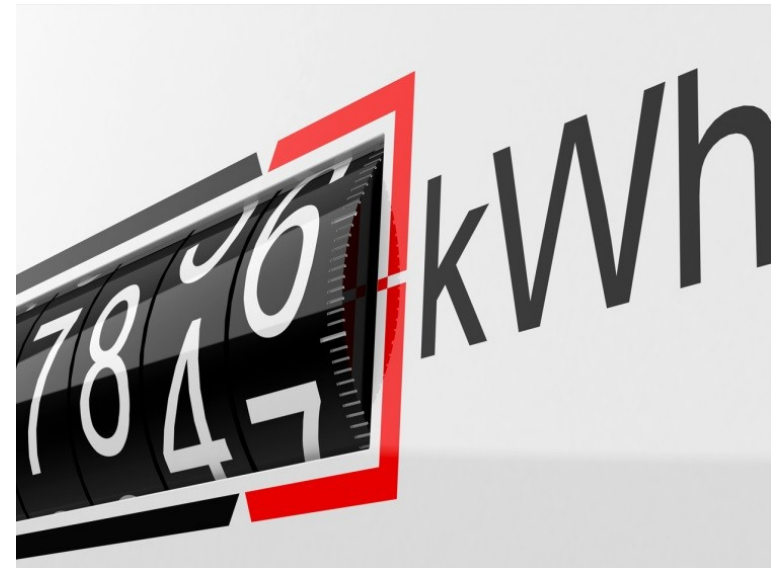
# Rahmenbedingungen müssen angepasst werden

- **Anpassung von Abgaben und Entgelten für ansonsten abgeregelten Strom**
  - VO zuschaltbare Lasten oder
  - Anpassungen in EEG, EnWG, ... oder
  - Alternativ: Experimentierklauseln
- **Erleichterung des Zugangs von gepoolten PtH-Hybridheizungen zum Markt für Regelernergie/neuen Märkten**
- **Einführung eines Primärenergiefaktors von Null für ansonsten abgeregelten erneuerbaren Strom**
  - für extern steuerbare Stromverbraucher, die keine zusätzliche gesicherte Leistung benötigen



# Abgaben und Entgelte für ansonsten abgeregelten Strom reduzieren

- **Kein Aufbau neuer Subventionen, sondern Abbau bestehender Sanktionen für Verbraucher**
- **Verbraucher werden entlastet: Zusätzliche Stromnutzung durch PtH, die bisher keinen Beitrag zu den Abgaben und Entgelten geleistet hat, trägt nun einen Teil der Last**



# Modellregion Power-to-Heat in Hybridheizungen

- **ARGE Netz und IWO beabsichtigen die Errichtung einer Modellregion für Power-to-Heat in Hybridheizungen in SH**
- **Ansteuerung der Hybridheizungen soll durch Integration in das Erneuerbaren Kraftwerk der ARGE Netz erfolgen**
- **Heute abgeregelte Strommengen aus EE könnten so sinnvoll im Wärmemarkt genutzt werden**
- **Projektziele:**
  - Nachweis der Systemdienlichkeit
  - Ermittlung der integrierbaren Mengen EE in den Wärmemarkt
  - Erprobung von geeigneten Geschäftsmodellen



# Zukunftstechnologie

## Power-to-Heat in Hybridheizungen

- **Die Nutzung von ansonsten abgeregeltem Strom in Hybridheizungen bietet Vorteile:**
  - Einsparung von fossilen Brennstoffen im Wärmemarkt
  - Integration erneuerbarer Energien
  - Geringe Investitionskosten für den Endkunden möglich
  - Beitrag zur Stabilisierung des Stromnetzes
  - Keine zusätzlichen konventionellen Kraftwerke notwendig



© Der Inhalt dieser Datei ist Eigentum des Instituts für Wärme und Oeltechnik e. V. (IWO). Layout und textliche Inhalte dieser Präsentation sowie der verwendeten Grafiken unterliegen dem Urheberrecht und anderen Gesetzen zum Schutz des geistigen Eigentums. Für die Verwendung, Veränderung und Vervielfältigung ist daher die ausdrückliche Genehmigung von IWO erforderlich. Insbesondere ist es verboten, die Inhalte zu verändern und zu kopieren und auf andere Weise zu verwenden. Dies gilt auch für die auszugsweise Verwendung von Inhalten. IWO hat sich bei Erstellung der Folien um Aktualität und inhaltliche Richtigkeit bemüht; sollten die Folien dennoch fehlerhaft sein oder werden, haftet IWO dafür nicht.