

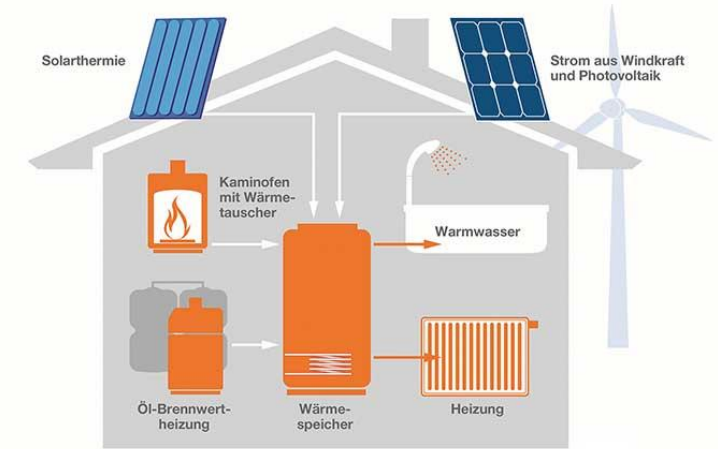
STROM-WÄRME-HYBRID

Power-to-Heat (P2H)

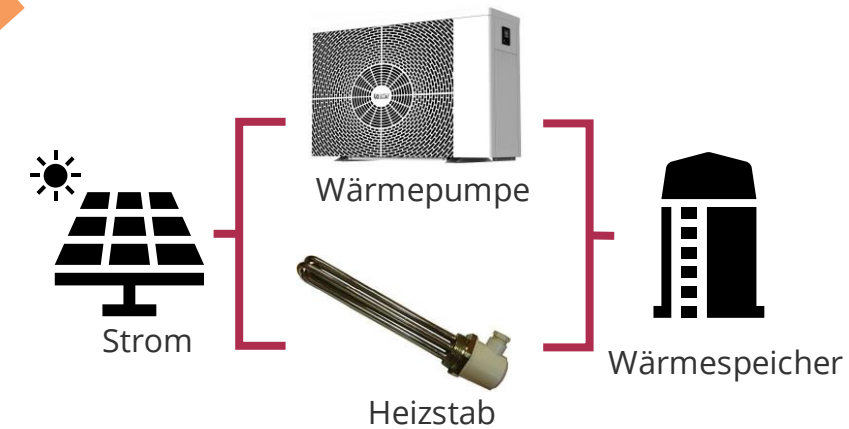
Speicherung von überschüssigem Strom als Wärme

FUNKTIONSWEISE

Power-to-Heat bezeichnet im Allgemeinen die Überführung von **elektrischer Energie in Wärmeenergie**. Diese Wärme kann Wohnviertel mit Fernwärme versorgen, funktioniert jedoch auch für Privathaushalte. Sinnvoll ist der Einsatz, wenn der **Überschussstrom aus erneuerbaren Energien** verwendet wird. Daraus resultiert die **Dekarbonisierung des Wärmemarktes**. Bei größeren Anlagen ermöglicht die Verwendung von P2H einen wirtschaftlicheren Abkühlvorgang von Kraftwerken, sowie eine Netzstabilisierung durch Teilnahme am Regelleistungsmarkt (Einkauf von Überschussstrom und Verkauf von Wärme). Bei kleineren Anlagen in Privathaushalten erhöht sich die Eigennutzung der PV-Anlage womit die Besitzer unabhängiger von steigenden Preisen fossiler Brennstoffe werden. Es bieten sich **zwei Technologien** an. **1) Wärmepumpen:** Nutzung geringer Umgebungswärme (Erde, Luft) um eine Sole zu verdampfen. Der Dampf erhitzt sich beim Verdichten, gibt Wärme an das Wasser im Pufferspeicher ab und kann nach dem Abkühlen wieder verdampft werden. **2) Heizstäbe:** Heizstab wird in Pufferspeicher eingeschraubt und die Hitzeerzeugung über elektrischen Widerstand



<https://www.ikz.de/detail/news/detail/mit-power-to-heat-in-die-zukunft/>



<https://www.kesselheld.de/power-to-heat/>

https://www.schwimmbadtechnik-fkb.de/bwt-inverter-waermepumpe?number=125252276&gclid=EAlaIqobChMIjvv14JTs8AIV_xkGAB049gDdEAKYByABEgLiL_D_BwE

Power-to-Heat (P2H)



Bildquellen:

<https://www.energate-messenger.de/news/203033/50-hertz-und-getec-bauen-power-to-heat-anlage-in-hamburg>

<https://www.immodlick24.de/modernisierung/gebäude-technik/heizung/wie-wirtschaftlich-sind-die-power-to-heat-heizungen/>

VORTEILE

- Dekarbonisierung des Wärmemarktes
- Beitrag zur Netzstabilität
- Einfaches Nachrüsten bei vorhandener PV Anlage
- Hohe Wirkungsgrade
- Umweltschonende Produktion (keine seltenen Erden)
- Sektorkopplung von Strom- und Wärmemarkt
- Verfahren mit Heizstab: sehr einfache Montage

NACHTEILE

- Abhängigkeit von Wärmeinfrastruktur
- Verwendbar nur bei Wärmebedarf
- Rückverstromung technisch möglich aber nicht rentabel
- Verfahren mit WP: Teurer (10.000 – 20.000 €), höherer Installations- und Wartungsaufwand
- Verfahren mit Heizstab: Schlechtere Energieausnutzung im Vergleich mit der Wärmepumpe

STROM-WÄRME-HYBRID



Power-to-Heat (P2H)

Technische Merkmale	1) Mit Wärmepumpe	2) Mit Heizstab
Wirkungsgrade ²	400% durch Nutzung der Umgebungsenergie	95%
Technische Lebensdauer ⁵	<input type="checkbox"/> Pufferspeicher: 50 Jahre <input type="checkbox"/> Wärmepumpe: 10-30 Jahren (je nach Wärmepumpentechnologie)	Hohe Laufzeit durch geringe Abnutzung der Komponenten. Annahme aus der Quelle: <input type="checkbox"/> Pufferspeicher und Heizstab: 50 Jahre
Leistung (Privathaushalte) ¹	Referenzprodukt: LG Therma V: <input type="checkbox"/> Elektrische Eingangsleistung 4,25 kW <input type="checkbox"/> Heizleistung: 13,6 kW	Führende Anbieter haben stufenlose regelbare Heizleistung bis 8 kW
Wirtschaftliche Merkmale		
Anschaffungskosten (Privathaushalte mit vorhandener PV-Anlage) ^{1,4,6}	Je nach Technologie und Leistung: <input type="checkbox"/> Produkt: 7.000 – 14.000 € (ca. 735 €/kW) <input type="checkbox"/> Installation: 4.000 – 15.000 € + Pufferspeicher 500 - 2000€	Je nach Leistung: <input type="checkbox"/> Anschaffung und Installation 100-250 € (25 €/kW) + Pufferspeicher 500-2.000€
Erträge (Privathaushalte) ^{3,7}	Abhängig von Entwicklung des regulatorischen Rahmens (Netzentgelt, EEG, CO ₂ -Bepreisung) und Preisentwicklung fossiler Brennstoffe. Szenarien mit Wärmepumpe sind für Kleinverbraucher selten lukrativ.	Abhängig von Entwicklung des regulatorischen Rahmen (Netzentgelt, EEG, CO ₂ -Bepreisung) und Preisentwicklung fossiler Brennstoffe. Studie des HWWI prognostiziert: <input type="checkbox"/> Jährliche Einsparung der Heizkosten (je Szenario): 43 – 207 € <input type="checkbox"/> Jährliche Erträge durch Teilnahme am Regelenergiemarkt: 25 – 100 € <input type="checkbox"/> Amortisationszeit: 9,5 Jahre

QUELLEN



- https://www.ikem.de/wp-content/uploads/2017/12/20171220_IKEM_Positionspapier_PtH_Windnode.pdf
- <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktion-waermequellen/>
- ¹<https://www.heizsparer.de/heizung/heiztechnik/heizstab-fuer-den-pufferspeicher>
- ²<https://ratiotherm.de/power-to-heat/>
- https://www.ifam.fraunhofer.de/content/dam/ifam/de/documents/Formgebung_Funktionswerkstoffe/Energiesystemanalyse/131204MuGriSto-Fette-BKWK.pdf
- ³<https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/oekostrom/sektorkopplung/power-to-heat>
- <https://www.heizungssysteme.org/power-to-heat.html>
- ⁴<https://www.net4energy.com/de-de/heizen/waermepumpe-kosten>
- ⁵<https://www.ffe.de/attachments/article/765/Power-to-Heat%20in%20Fernwaermenetzen.pdf>
- ⁶<https://www.thermondo.de/info/rat/vergleich/pufferspeicher/>
- ⁷<https://www.zukunftsheizen.de/ueber-iwo/projekte-und-studien/studien-zu-power-to-heat.html>