

SANITÄR + HEIZUNGS TECHNIK

Zeitschrift für Planung, Berechnung und Ausführung
von sanitär-, heizungs- und klimatechnischen Anlagen

Wärme aus Wasserstoff neu gedacht!

- > Spitzenlasten decken
- > Kosten senken
- > Katalytisch ohne Flamme

HYTING
HYDROGEN TO HEAT



Mehr Infos unter:
www.hyting.com

KRAMMER GROUP 

Sanitär
Kritische Temperaturen

Heizung
Leistungsauslegung von Wärmepumpen

Klima/Lüftung
Nachhaltige Lüftungstechnik

Hyting GmbH

Wasserstoff als Spitzenlasttheizer

TIM HANNIG, SON NGUYEN*

Die Elektrifizierung der Wärmeversorgung und damit die Wärmepumpe stößt an besonders kalten Tagen an ihre Grenzen. Das junge Wiesbadener Unternehmen Hyting hat eine Technologie zur Abdeckung der Spitzenlasten entwickelt. Technologie, Wirtschaftlichkeit und ein konkretes Praxisbeispiel.

Die Wärmepumpe hat sich als zentrale Technologie für die Dekarbonisierung der Gebäudewärme etabliert. Doch an den kältesten Tagen des Jahres bricht die Leistungszahl (COP) ein. Diese Spitzenlasttage machen nur rund 10 Prozent der Heizperiode aus,

verursachen aber bis zu 40 Prozent der Betriebskosten. Fossile Spitzenlastkessel sind CO₂-intensiv, direkte Elektroheizung teuer und leistungssteigernd. Hyting schließt diese Lücke: Ein katalytisches Wasserstoff-Luftheizsystem deckt Spitzenlast

emissionsfrei und ökonomisch ab. Wasserstoff reagiert flammenlos-katalytisch mit Sauerstoff – ohne Brenner, ohne Flamme, ohne schädliche Emissionen. Der thermische Wirkungsgrad beträgt 114 Prozent bezogen auf den Heizwert (Hu) bezie-



Hyting AirSYS-Installation in der Produktionsstätte Markkleeberg. Die Warmlufteinheiten versorgen eine 2.000m² große Halle im Hybridbetrieb mit Wärmepumpen. Rechts: der Hyting AirSYS Cube, in dem der katalytische Wärmeerzeuger sitzt.

WAS DIE WISSENSCHAFT SAGT

Wissenschaftliche Fundierung: In einer Forschungskoope-ration mit der Chalmers University of Technology (Schwe-den) wurde 2023 das Be-triebskennfeld systematisch charakterisiert. In einer 4x4-Versuchsmatrix mit Luftmassenströmen von 30 bis 120 kg/h und H₂-Konzentrationen von 0,5 bis 3,0 Vol.-% wurde nachgewiesen, dass der Katalysator bereits bei Raumtemperatur (20°C) ohne Vorheizung zuverlässig anspringt – ein wes-entlicher Vorteil gegenüber konventionellen Brennerkonzepten.

Effizienz: Das Fraunhofer IOSB attestierte dem System, dass es energie-effizienter als klassische Gas-Brennwertsysteme arbeitet und als „äqui-valent zur Brennwerttechnik“ einzustufen ist. Der Wirkungsgrad von 114 Prozent (Hu) erklärt sich aus der Kondensationsenthalpie des Reak-tionsprodukts Wasser – analog zum Brennwertprinzip bei Erdgaskesseln. Technische Eckdaten: Verfügbar in 10-kW- und 50-kW-Einheiten mit 10:1-Modulationsverhältnis. Durch Kombination nahezu unbegrenzt ska-lierbar. Kompaktes Design (10-kW-Einheit: 550 x 300 x 250 mm, 50-kW-Einheit: 620 x 500 x 450 mm). Fertigung durch ebm-papst, Systeminte-gration mit Kampmann.

Sicherheit und Zertifizierung: Da die H₂-Konzentration stets unterhalb der Brennbarkeitsgrenze liegt, ist der Betrieb inhärent sicher – kein Flam-menmonitoring erforderlich. KIWA-zertifiziert gemäß Gasgeräteverord-nung (GAR). Ein 2.500-Stunden-Dauerlauf-test wurde ohne Ausfälle oder messbaren Verschleiß bestanden – dies entspricht der Belastung von mehr als zehn Jahren Realbetrieb.

hungsweise 96 Prozent bezogen auf den Brennwert (Ho), da durch Kon-densation des entstehenden Was-serdampfs latente Wärme zurückge-wonnen wird.

Das Spitzenlastproblem

Heizsysteme müssen für den Aus-legungsfall dimensioniert werden – die kältesten Tage des Jahres. Die Jahresdauerlinie (Abb. 1) zeigt: Die Spitzenlast wird nur während etwa 10 Prozent der Heizperiode abge-rufen, verursacht aber rund 20 Pro-zent des Wärmeenergiebedarfs und bis zu 40 Prozent der Betriebskosten. Die überproportionalen Kosten ent-stehen durch zwei sich verstärkende Effekte: Erstens sinkt der COP von Wärmepumpen bei niedrigen Außen-temperaturen drastisch – von 3,5–4,5 bei +7°C auf 1,0–1,5 bei –12°C. Das gilt insbesondere bei hohen Vor-lauftemperaturen, wie sie in Gewer-beimmobilien häufig notwendig sind. Zweitens richtet sich der Leistungs-preis (Euro/kW·a) nach der höchsten

gleichzeitig abgerufenen elektrischen Leistung im Jahr. Bei typischen Sätzen von 100 Euro/kW·a bestimmen we-nige Spitzenlasttage den Leistungs-preis für das gesamte Jahr.

Die Hyting-Technologie

Eine Überdimensionierung der Wärmepumpe verschlechtert die Wirtschaftlichkeit zusätzlich: hö-here Investitionskosten, ineffizien-ter Teillastbetrieb und erhöhte An-schlussleistung. Elektroheizstäbe als Workaround reduzieren weder An-schlussleistung noch Leistungspreis. Genau hier setzt Hyting an: als in-telligente Ergänzung zur Wärme-pumpe, die das Spitzenlastproblem löst, ohne die Elektrizitätslast zu er-höhen. Im Zentrum steht ein patent-geschützter katalytischer Wärme-erzeuger (Abb. 2). Umgebungsluft wird über einen Ventilator eingeleitet, an-schließend wird Wasserstoff in einer nicht-brennbaren Konzentration von ca. 3 Vol.-% – deutlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG) von

GRÜNE WÄRME IN BESTFORM

Wärmeintelligentes Heizen & Speichern



Der erste „wärmeintelli-gente“ Batteriespeicher
Einzigartige GreenBOX®
Steuerung vernetzt
Wärmepumpe, Pellet-
heizung, Batteriespeicher,
PV-Anlage und E-Auto-
Ladestation

Maximale Flexibilität mit ZukunftsPlus
Pelletheizung, Wärmepum-pe oder Hybrid – individuell kombinierbar und gesteuert über eine zentrale ÖkoFEN Regelung

ÖkoFEN Gesamtsystem
Wärme, Strom und Speicher perfekt vernetzt – für günstige Energiekosten, maximale Effizienz und Unabhängigkeit

>> Wärme & Strom gemeinsam denken.

*Dipl.-Wirtsch.-Ing. Tim Hannig und Dipl.-Wirtsch.-Ing. Son Nguyen sind Gründer und Geschäftsführer der Hyting GmbH (Wiesbaden). Die beiden Wirtschaftsingenieure (TU Braunschweig) verfügen jeweils über mehr als 20 Jahre Führungserfahrung. Seit 2021 treiben sie gemeinsam mit Hyting die Kommerzialisierung wasserstoffbasierter Wärme-lösungen voran, Tim Hannig mit Fokus auf die Entwicklung der Technologie, Son Nguyen verantwortet den Vertrieb für Gebäudewärme.

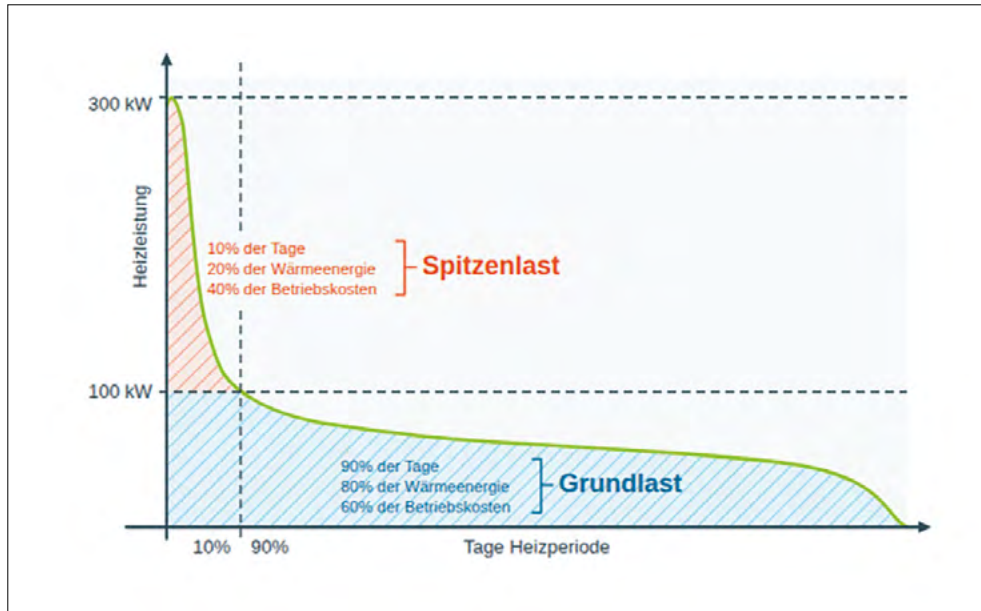


Abb. 1: Jahresdauerlinie der Heizleistung. Die Spitzenlast (rot schraffiert) repräsentiert nur 10 Prozent der Heiztage, verursacht aber 40 Prozent der Betriebskosten. Bilder: Hyting

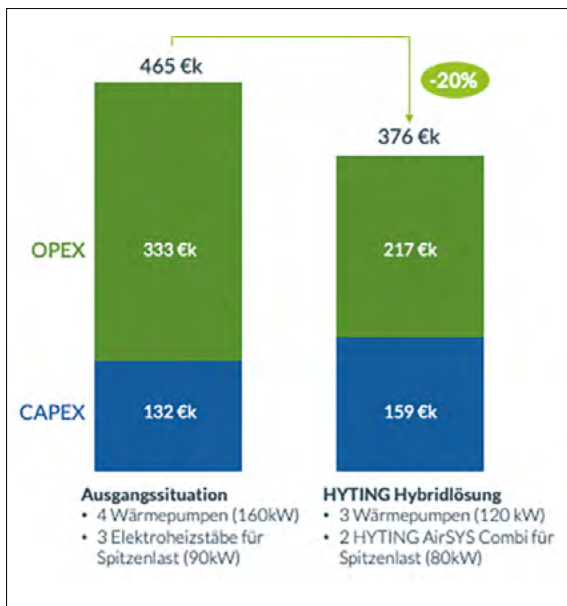
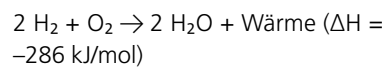


Abb. 3: 10-Jahres-TCO-Vergleich Markkleeberg (inkl. BAFA-Förderung, H₂-Kosten 6 Euro/kg). Die Hyting-Hybridlösung (rechts) spart rund 20 Prozent der Gesamtkosten bei vollständiger Dekarbonisierung.

4 Vol.-% – zugemischt. Das Gemisch strömt über einen proprietären Katalysator, an dem die exotherme Reaktion flammenlos abläuft:



Die Lufttemperatur steigt auf bis zu 300 °C. Es entstehen keinerlei schädliche Emissionen – kein CO₂, kein CO, kein NO_x, keine VOCs, kein Feinstaub. Das einzige Nebenprodukt ist Wasserdampf. Dies wurde durch unabhängige Messungen der Wöhler GmbH bestätigt.

Das Hybridsystem

Die volle wirtschaftliche Stärke entfaltet sich im hybriden Zusammenspiel mit einer Wärmepumpe. Die Systemlogik: Die Wärmepumpe übernimmt die Grundlast (70–

90 Prozent der Jahresstunden), das Hyting-System springt bei Spitzenlasten ein – typischerweise 400 bis 1.200 Betriebsstunden pro Jahr. Diese Aufteilung erzeugt einen dreifachen wirtschaftlichen Hebel: Erstens, CAPEX-Einsparung: Die Wärmepumpe kann kleiner ausgelegt werden; die Gesamtinvestitionskosten sinken um etwa 20 Prozent. Zweitens, OPEX-Einsparung: Die Spitzenlast wird vom Stromzähler entkoppelt, die Anschlussleistung und der Leistungspreis sinken erheblich. Drittens, vollständige Dekarbonisierung: Auch an den kältesten Tagen 100 Prozent emissionsfrei.

Systemvarianten

Eine 10-Jahres-TCO-Analyse für einen 250-kW-Referenzfall zeigt etwa 21 Prozent Gesamtkosteneinsparung gegenüber einer reinen Wärmepumpe.

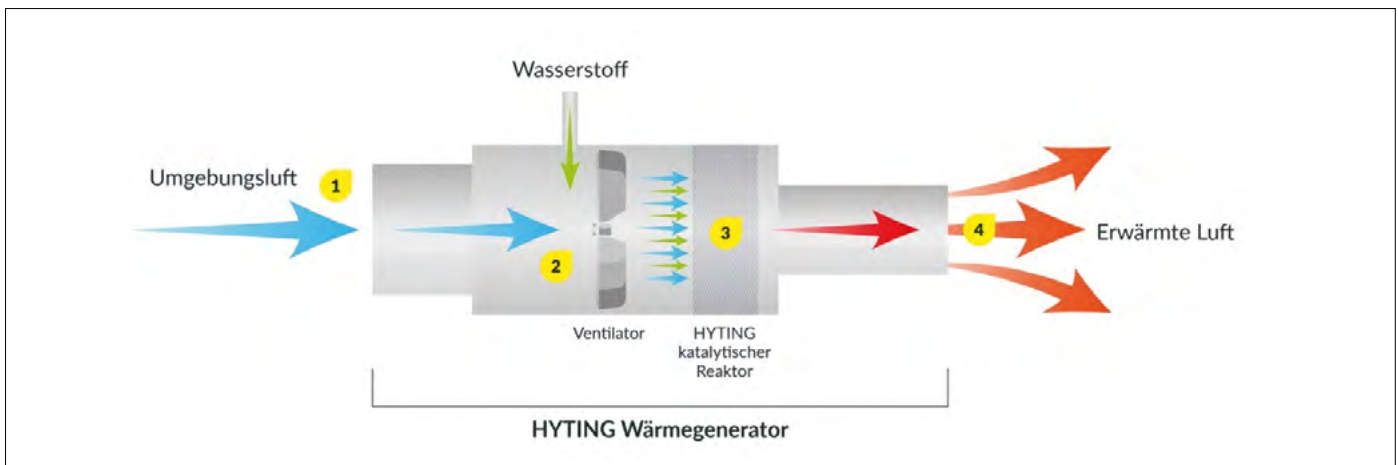


Abb. 2: Funktionsprinzip des Hyting-Wärmeerzeugers. Umgebungsluft (1) wird mit H₂ in nicht-brennbarer Konzentration gemischt (2). Am proprietären Katalysator (3) entsteht flammenlose Wärme und Wasserdampf. Die erwärmte Luft (4) wird direkt zur Gebäudebeheizung genutzt.

pen-Lösung. Die Wirtschaftlichkeit ist bei H₂-Preisen ab etwa 15 €/kg gegeben – ein Niveau, das heute von mehreren Anbietern erreicht wird. Hyting bietet drei Systemvarianten: den AirSYS Cube als Retrofit-Lösung für bestehende Anlagen, das AirSYS Combi als zentrale Lüftungsanlage mit integrierter H₂-Technologie und das AirSYS RTU als Dachgerät für Neubau oder Retrofit.

Praxisbeispiel Markkleeberg

Die im März 2026 in Betrieb genommene Anlage in Markkleeberg bei Leipzig beweist die Praxistauglichkeit. In einer 2.000 m² großen Produktionshalle der Buro GmbH und Südmetall Schließsysteme GmbH wurden zwei Hyting AirSYS Combi-Einheiten mit je 40 kW installiert. Sie arbeiten im Hybridbetrieb mit drei Wärmepumpen (120 kW Nennleistung, circa 45 kW bei –12 °C). Es handelt sich um die weltweit erste Installation der auf 40 kW gedrosselten 50-kW-Plattform mit 10:1-Modulationsverhältnis.

Kosteneinsparung

Gegenüber der Ausgangssituation (4 Wärmepumpen + 3 Elektroheizstäbe) zeigt die 10-Jahres-TCO-Analyse eine Gesamtkosteneinsparung von rund 20 Prozent (376 k€ gegenüber 465 k€, inklusive BAFA-Förderung, Abb. 3). Der Leistungspreis sinkt von etwa 12.000 Euro/a auf etwa 3.500 Euro/a. Die Reduktion der elektrischen Anschlussleistung beträgt –70 Prozent. Die Amortisation erfolgt innerhalb von 1,5 bis 2,5 Jahren; der Break-even für H₂ liegt bei rund 20 Euro/kg – weit oberhalb aktuell möglicher Marktpreise. Ein weiterer Meilenstein ist für später 2026 geplant: Buros Tochtergesellschaft H2greenPlanet GmbH beabsichtigt, einen Elektrolyseur vor Ort zu installieren – zu angestrebten Kosten von 4–6 Euro/kg. Damit wäre Markkleeberg eines der ersten Gebäude mit eigener grüner Wasserstoffproduktion für die Wärmeversorgung.

Fazit

Die vollständige Dekarbonisierung der Gebäudewärme scheidet heute nicht an der Grundlast – diese löst die Wärmepumpe zuverlässig. Sie scheidet

WAS TGA-PLANER WISSEN MÜSSEN

Wasserstoffversorgung: Die Anlieferform des Wasserstoffs ist flexibel und richtet sich nach den projektspezifischen Gegebenheiten: Tube Trailer, Multi-Element Gas Container (MEGCs), Feststoffspeicher, Pipelineanschluss oder Vor-Ort-Erzeugung per Elektrolyseur – alle Versorgungsformen sind möglich und lassen sich nahtlos in das System integrieren. Die niedrigen Reinheitsanforderungen senken die Versorgungskosten zusätzlich. Bei einer 80-kW-Anlage und 800 Betriebsstunden beträgt der Jahresverbrauch rund 1.900 kg H₂.

Marktumfeld: Gebäude sind für 40 Prozent des EU-Energieverbrauchs und 36 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Der EU Buildings Climate Tracker zeigt über 40 Prozent Rückstand beim Dekarbonisierungstempo. Die EU-Wasserstoffstrategie benennt Gebäudewärme als Schlüsselanwendung. Hyting wurde für die SET100-Liste 2026 ausgewählt, unterstützt von der Deutschen Energie-Agentur (dena).

Der Einstieg: Peak-Check in 14 Tagen. Hyting bietet einen strukturierten Einstieg: Analyse bestehender Lastprofile, Lösungsoptionen mit AirSYS-Integration und transparente CAPEX-/OPEX-Bewertung. Die Umsetzung erfolgt schlüsselfertig von der Analyse bis zur Inbetriebnahme.



Das Hyting-Gründer-Team (v.l.n.r.): Tim Hannig, Anne Schüssler, Son Nguyen mit dem geöffneten AirSYS Cube. Im Inneren ist der kompakte katalytische Wärmeerzeuger sichtbar.

tert an der Spitzenlast. Die katalytische Wasserstoff-Luftheizung von Hyting schließt diese Lücke: emissionsfrei, inhärent sicher, wirtschaftlich ab dem ersten Tag und praxiserprobt. Für TGA-Pla-

ner und Gebäudebetreiber eröffnet sich ein konkreter, heute verfügbarer Pfad zur vollständigen Dekarbonisierung – ohne Kompromisse bei Wirtschaftlichkeit oder Versorgungssicherheit.