

Projektskizze

„Wasserstoffhaus Irschenhausen“ - H₂-basiertes Nullemissions-Haus

Stand: April 2021



Kernideen:

- Transformation von einer analogen, auf fossilen Brennstoffen basierenden Gebäudeenergieversorgung hin zu einer digitalen, vernetzten, auf erneuerbaren Energien und H₂-basierten Energieversorgung
- Einsatz und Entwicklung innovativer Technologien zur direkten thermischen Nutzung von Wasserstoff in Bestandsgebäuden
- Erprobung des Zusammenspiels verschiedener Technologien aus dem Strom-, Wärme- und Mobilitätssektor (Sektorenkopplung)
- Einsatz einer intelligenten, digitalen Gesamtsteuerung von PV-Anlage, Batterie-, Wasserstoff- und Wärmespeicher, Elektrolyseur, Brennstoffzelle und Heizsystem inklusive Datengewinnung und Auswertung
- Ableitung und Veröffentlichung von Handlungsempfehlungen für den Einsatz von H₂-fähiger Gebäudetechnik (Roadmap) bei Konversion der Gasversorgung von Erdgas zu Wasserstoff

Executive Summary

A. Ausgangslage und Herausforderung

Damit das volle Potential der „Nationalen Wasserstoffstrategie“ (und damit einer integrierten deutschen Wasserstoffwirtschaft) ausgeschöpft werden kann, ist **ein sektorübergreifendes integriertes Gesamtkonzept für den Aufbau einer Wasserstoffversorgung und -nutzung für alle Sektoren** notwendig.

Der **Gebäudesektor ist derzeit für einen Anteil von 35% am Endenergieverbrauch und von 30% der CO₂-Emissionen Deutschlands verantwortlich und ist damit ein wichtiger Emittent klimaschädlicher Gase¹**. Bei einer Modernisierungsquote von aktuell nur ca. einem Prozent pro Jahr (energetische Sanierung der Gebäudehülle) und ca. 3% pro Jahr für den Austausch von Gebäudetechnik droht der Gebäudesektor derzeit seine Dekarbonisierungsziele zu verfehlen. Dabei werden insbesondere im Gebäudebestand auch im Austausch von Heiztechnik derzeit mehrheitlich keine Effizienztechnologien eingesetzt, woraus sich signifikante Lock-In-Effekte ergeben. **Die Dekarbonisierung des Gebäudesektors bleibt damit bis heute weitgehend aus. Hier besteht Handlungsbedarf, um die Erreichung der Klimaziele möglich zu machen.**

Um die Einsparungspotentiale des Gebäudesektors zu realisieren, **müssen technische Voraussetzungen für die Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff/Mischgasen bei lokaler Anwendung zur Gebäudeheizung und bei lokaler Stromerzeugung evaluiert und geschaffen** werden. Dies soll der Sicherung der lokalen Bereitstellung von Wasserstoff in ausreichenden Mengen dienen.

Dass dies bereits heute möglich ist, soll mit dem „Wasserstoffhaus Irschenhausen“ in der Praxis realisiert und in den kommenden Jahren beispielhaft gezeigt werden.

B. Ziele und Chancen des Pilotprojekts

H2 Süd e.V. – Die Wasserstoff Initiative Bayern & Baden-Württemberg will als Pilotprojekt mit dem Umbau eines Gebäudes aus den 1960er Jahren veranschaulichen, wie die **CO₂-Reduktion sowie die Transformation von fossilen Brennstoffen hin zu erneuerbaren Energien im Gebäudesektor sinnvoll und effizient durchgeführt** werden kann.

Die Potentiale des Energieträgers grüner Wasserstoff tragen maßgeblich dazu bei, den CO₂ Ausstoß des **„Wasserstoffhauses Irschenhausen“ signifikant zu reduzieren**, da neben der Stromversorgung auch die Wärmeversorgung weitgehend durch Wasserstoff gedeckt werden soll. Selbst dieses Gebäude, das nach heutigen Standards mit einer schlechten Wärmedämmung ausgestattet ist und damit einen hohen Energieverbrauch aufweist, wird durch den **Einsatz innovativer Technologien zur Speicherung sowie direkten thermischen Nutzung von Wasserstoff in Richtung Autarkie und Klimaneutralität transformiert.**

Der Umbau des Gebäudes aus dem Jahr 1962 mit insgesamt rund 300m² Grundfläche soll als Beispiel für die gelungene **Transformation von einer analogen, auf fossilen Brennstoffen basierten hin zu einer digitalen, vernetzten, auf erneuerbaren Energien und H₂ basierten Energieversorgung dienen**. Darüber hinaus hat das Pilotprojekt die Erprobung des Zusammenspiels verschiedener Technologien

¹<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparende-gebaeude#eigentuemmer>

aus dem Strom-, Wärme- und Mobilitätssektor zum Ziel, wie auch die Analyse der Einzel- und Verbundwirtschaftlichkeit.

Ziel ist eine technologieoffene Bewertung unter Berücksichtigung verschiedener Transformationspfade in der Gasversorgung. Unter Berücksichtigung verschiedener Szenarien der Transformation der Gasnetze sowie der Stromnetze sind die sinnvollen Bandbreiten der Anwendungsfelder von Wärmetechnik der neuen Generation zu identifizieren, hier unter besonderem Blickwinkel der Versorgung von Bestandsgebäuden.

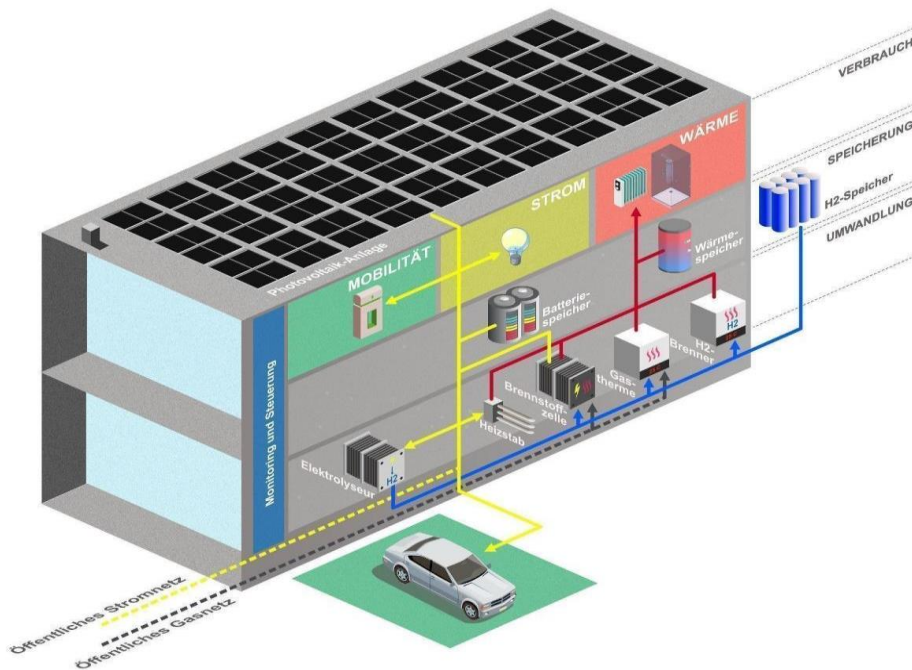


Abb.: Übersicht der eingesetzten Komponenten und Kopplung der Sektoren im H₂ Haus

C. Innovationselemente und smarte Vernetzung

- **Primäre Energieversorgung durch eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach:** Der erzeugte Strom wird direkt im Haus verbraucht, der überschüssige Strom wird für die morgendliche und abendliche Nutzung in einer Batterie gespeichert und für die Elektromobilität oder zur lokalen H₂-Erzeugung im Gebäude in einem Elektrolyseur verwendet.
- **Langzeit-Speicherung des vor Ort erzeugten Wasserstoffs in eigenen Drucktanks am Haus:** Diese H₂-Saisonspeicher stellen den selbst erzeugten Wasserstoff bei Bedarf witterungsunabhängig und je nach Tagesverlauf sowie Jahreszeit bedarfsorientiert zur Verfügung. Es soll erprobt werden, ob und in welchem Maß Kaskadenspeicher mit unterschiedlichen Druckstufen für unterschiedliche zeitliche Bedarfe die Effizienz erhöhen können.
- **Nutzung und Betrieb kleiner stationärer Brennstoffzellen (sowohl mit Erdgas aus dem Verteilnetz als auch mit dem lokal erzeugten Wasserstoff) zur Strom- und Wärmeerzeugung:** Diese Sektorenkopplung im Gebäude verbindet die Strom- und Wärmeseite und integriert zudem die Mobilität. Es soll untersucht werden, wie mehrere batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) in das

Gesamtsystem durch **Nutzung der Fahrzeugbatterien als zusätzliche Zwischenspeicher**, die auch Rückspeisung von Energie in das Gebäude ermöglichen, eingebunden werden können.

- **Entwicklung einer digitalen Gesamtsteuerung zur Vernetzung aller beschriebenen Komponenten im Gebäude:** Für die wirtschaftliche und effiziente Steuerung der einzelnen Komponenten in der Gebäudetechnik bedarf es der Entwicklung eines integrierten digitalen Gesamtsystems.

D. Umsetzung, Partner und Verwendung der Ergebnisse

Zur Umsetzung werden zunächst Gebäudelastdaten ermittelt, geeignete gebäudetechnische Komponenten identifiziert sowie ein Konzept zur **Integration der Wasserstofftechnologien in die Gebäudeenergieversorgung (Sektorenkopplung)** entwickelt.

Auf Basis verschiedener Modellrechnungen wird ein **Umsetzungs- und Sanierungsfahrplan** erarbeitet. Darauf folgen die konkrete Umsetzungsphase und anschließend die **Optimierung von Betrieb und Steuerung der neuen Komponenten im praktischen Einsatz**. Ein wissenschaftliches **Monitoring des Anlagenbetriebs** dient der Erhebung einer Datenlage zum **Ableiten von Anlageneffizienzen sowie dem Detektieren von Fehlern und Optimierungspotential im Betrieb**.

Alle Projektphasen werden von **intensiver Öffentlichkeitsarbeit** begleitet, um die nötigen **Multiplikatoreffekte** in der Fläche und bei **verschiedenen Stakeholdergruppen sowie in der Industrie und bei den Verbrauchern** zu erzielen.

Zur Analyse sämtlicher regulatorischer, technischer und wirtschaftlicher Fragestellungen hat H2 Süd e.V. ein **Projekt-Konsortium aufgebaut, welches die verschiedenen Blickwinkel kompetent adressieren kann**. Zu verschiedenen Industriepartnern (Viessmann, Erdgas Südwest, Wendeware, neohysens, Ostermeier H2ydrogen Solutions) kommen Forschungseinrichtungen (Fraunhofer ISE, Fraunhofer ITWM) hinzu, die eine enge Verzahnung von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sicherstellen. **Diese enge Einbindung verschiedener Akteure beschleunigt die Erreichung des Gesamtziels und verringert Umsetzungsrisiken**.

Antragsteller für Fördermittel ist H2 Süd als Verein, der **keine wirtschaftlichen Interessen** verfolgt.

Ziel ist es, die Ergebnisse wie z.B. die Sanierungs-Roadmap in Form von Publikationen, Showrooms, einer Information der Bevölkerung etwa in den sozialen Medien, Schulungen, Vorstellung auf Konferenzen zu **kommunizieren und so eine Weiterentwicklung der Themen sowie durch konkrete Handlungsempfehlungen eine wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse nicht nur durch die beteiligten Unternehmen sicherzustellen**.

**H2 Süd – DIE WASSERSTOFF-INITIATIVE
BAYERN & BADEN-WÜRTTEMBERG**
Josef-Jägerhuber-Straße 13
82319 Starnberg

Phone +49 (0) 899545 951 – 00
www.h2-sued.de

Dr. Andreas Seebach
Vorstandsvorsitzender
andreas.seebach@h2-sued.de

Norbert Unterharnscheidt
Vorstand
Norbert.unterharnscheidt@h2-sued.de