



Erdgas im Modellprojekt „3-Liter-Haus“.

Die Brennstoffzelle im Einsatz.

WINGAS

- 03 Erdgasversorger und Technologiepartner.
- 04 Das Energiekonzept.
- 06 Prinzip und Funktion: Die Brennstoffzelle.
- 08 Anschließen, fertig, los.
- 10 Die Projektpartner.



Erdgasversorger und Technologiepartner.

Wir fördern Innovationen: Modernste Technologie und innovative Lösungen sichern die Versorgung mit Erdgas und ermöglichen dessen optimale Nutzung zu attraktiven Kondition. Seit WINGAS Anfang der 90er Jahre damit begann ein eigenes Fernleitungssystem aufzubauen, galt unser Engagement auch der Förderung zukunftsweisender Anwendungen mit Erdgas. Wir widmen uns der Frage, welchen weiteren Beitrag ein sicher verfügbarer und umweltschonender Energieträger zu einer nachhaltigen Energieversorgung leisten kann.

Warum stellen wir diese Frage? Je vielseitiger Erdgas eingesetzt werden kann, desto besser können Stadtwerke und Regionalversorger diesen Energieträger beim Endverbraucher vermarkten. Unser aktiver Beitrag bei der Suche nach zukunftsweisenden Versorgungslösungen reicht von Ideen, Konzepten und Anregungen bis hin zur Technologieerprobung und dem Einsatz in der Praxis.

Wir verstehen uns als Technologiepartner, wenn es um die Erprobung und Erschließung von neuen Anwendungen mit Erdgas geht. Wir vernetzen Kompetenzen und Know-how, um praktikable Lösungen zu finden und erfolgreich umzusetzen. Das Thema Brennstoffzelle ist dafür ein gutes Beispiel. Eines unserer Projekte – die Implementierung einer Brennstoffzelle als Kleinstkraftwerk im „3-Liter-Haus“ im Ludwigshafener Brunckviertel – wurde im Jahre 1999 initiiert. Seit Mitte 2006 testen wir die aktuellste Generation dieser Kleinstkraftwerke.

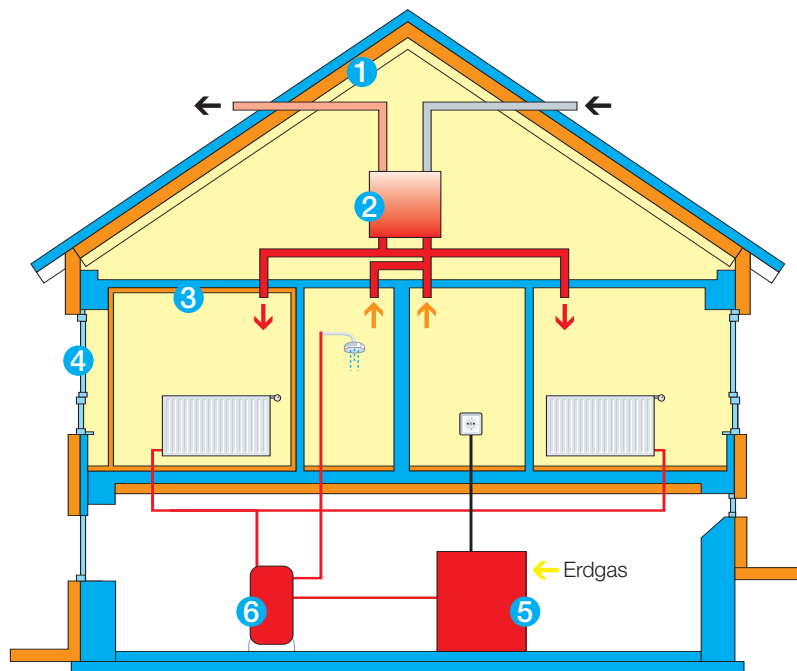


„3-Liter-Haus“: Das Energiekonzept.

Das neue Brunckviertel: Das traditionsreiche städtische Wohngebiet am BASF-Werksgelände in Ludwigshafen wurde komplett saniert. Eines der Gebäude – das „3-Liter-Haus“ in der Altbaumodernisierung – dient als Demonstrationsobjekt für innovative Bau- und Energietechnologie. Vor dem Hintergrund der Überlegungen zu einem verantwortlichen Umgang mit Ressourcen wurden hier Bautechniken, die den Energieverbrauch weiter senken, mit der Brennstoffzelle als Technologie zur rationellen Energieerzeugung sinnvoll kombiniert.

Keine Versuchsanlage, sondern Praxisbetrieb: Das „3-Liter-Haus“ ist schon deswegen ein besonderes Projekt, weil es nicht auf der grünen Wiese oder als Modellanlage realisiert wurde, sondern mitten in einem bestehenden Wohngebiet. Nicht sachverständige Techniker, sondern eine repräsentativ gemischte Mietergemeinschaft lebt alltäglich mit den Innovationen in Wohnung und Keller.

Gelebter Umweltschutz: Das Gebäude verbraucht im Vergleich zum unsanierten Zustand nur ein Siebtel der Energie und verursacht ebenfalls nur ein Siebtel der CO₂-Emissionen. Bewusst werden die Mieter angehalten, keine Abstriche am Komfort zuzulassen. Nach der ersten Heizperiode konnte das umfangreiche Messprogramm den prognostizierten geringen Verbrauch des modernisierten Altbaus bestätigen. Das „3-Liter-Haus“ hat bereits im ersten Jahr die „3-Liter-Marke“ deutlich unterschritten.



Die Eckpunkte der Modernisierung

- ① Optimale Wärmedämmung mit 20 cm Neopor
- ② Kontrollierte Be- und Entlüftung mit 85 % Wärmerückgewinnung
- ③ Latentwärmespeicher im Innenputz
- ④ 3-fache Isolierverglasung mit Edelgasfüllung
- ⑤ Erdgas betriebenes PEM-Brennstoffzellen-Kleinstkraftwerk, mit dem Strom und Heizwärme erzeugt wird
- ⑥ Wasser-Speicher



Prinzip und Funktion: Die Brennstoffzelle.

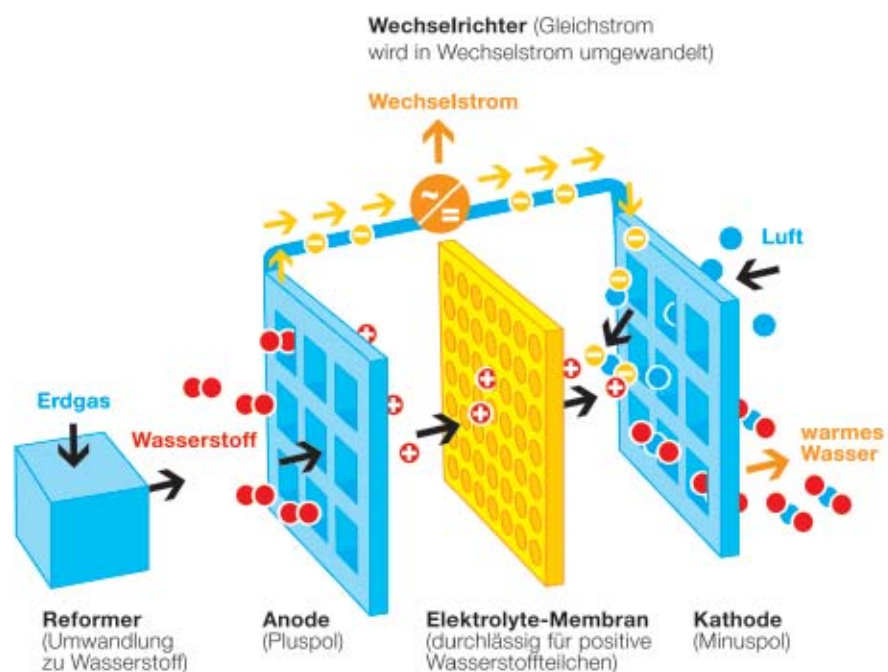
Energie aus Luft und Wasserstoff: Es war Sir William Grove, der 1839 erstmals Strom durch eine elektrochemische Reaktion von Sauerstoff und Wasserstoff erzeugte: Die Idee der Brennstoffzelle war geboren. Sie kehrt den Prozess der aus dem Schulunterricht bekannten Elektrolyse um, bei der Wasser durch Strom in die gasförmigen Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird. So genial diese kühne Idee war – durchsetzen konnte sie sich gegen das generatorische Prinzip der Stromerzeugung nicht. Zu schnell vollzog sich die Entwicklung hin zu immer größeren Kraftwerken und damit auch kostengünstigerer Stromerzeugung.

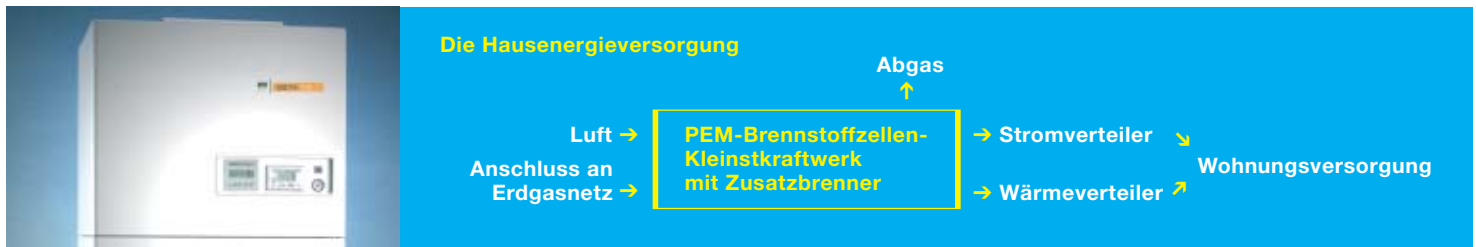
Neu und dennoch bewährt: Beleg für die Zuverlässigkeit und Praxistauglichkeit lieferte die Brennstoffzelle stets in Spezialanwendungen und unter extremen Bedingungen – in der Stromerzeugung für Raumkapseln und als U-Boot-Antrieb. Ihre Renaissance Anfang der 90er Jahre verdankt sie der Suche nach besonders umweltschonenden Kraftwerken.

Erdgas – treibende Kraft für rationelle Energieerzeugung: Die Gründe für die rasante Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie liegen auf der Hand: Im Wasserstoffbetrieb entsteht als Reaktionsprodukt lediglich Wasser, es werden keine Luftschadstoffe erzeugt. Als Brennstoff in der stationären Anwendung führt kein Weg an Erdgas vorbei, denn aus ihm kann relativ einfach ein wasserstoffreiches Gas erzeugt werden. Im Erdgasbetrieb entstehen auch CO_2 -Emissionen, die jedoch gegenüber herkömmlichen Erzeugungstechniken deutlich geringer ausfallen.



Das Grundprinzip: Ganz einfach. Brennstoffzellen sind eigentlich recht simpel konstruiert: Eine einzelne Zelle besteht aus zwei Elektroden (Anode und Kathode), die ähnlich einer Batterie durch einen Elektrolyten getrennt sind. Der einen Elektrode wird Wasserstoff, der anderen Sauerstoff (meist in Form von Luft) zugeführt. In der Zelle verbinden sich Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser. Dabei wird über die Elektroden elektrischer Gleichstrom abgeführt. Da eine einzelne Zelle nur eine geringe Spannung erzeugt, werden mehrere Zellen hintereinandergeschaltet bzw. gestapelt. Ein solcher Stapel wird als „Stack“ bezeichnet.





Anschließen, fertig, los.

Ein Kraftwerk geht ans Netz: Für ein Brennstoffzellenkraftwerk werden neben dem Stack weitere Komponenten benötigt. Der erzeugte Gleichstrom muss mit Hilfe eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt werden. So wird eine direkte Verwendung des erzeugten Stromes im Elektrizitätsnetz möglich.

Erdgas liefert Wasserstoff: Wasserstoff steht nicht in großen Mengen und mit weit verzweigter Infrastruktur zur Verfügung. Als sinnvolle „Alternative“ bietet sich Erdgas an. Dabei muss in einem ersten Verfahrensschritt vor dem Stack aus Erdgas ein wasserstoffreiches Prozessgas erzeugt werden.

Installation wie ein normaler Heizkessel: Im Heizungskeller des Mehrfamilienhauses nimmt das Brennstoffzellen-Kleinstkraftwerk seinen Platz auf nur 5 - 6 m² ein, vergleichbar mit einem gewöhnlichen Heizkessel. Die Installation und der Anschluss an die haustechnische Versorgung – Rohrleitungen, Armaturen – erfolgen ohne besondere Modifikationen.

Die Brennstoffzelle im Einsatz: Das im Brunckviertel eingesetzte Brennstoffzellen-Kleinstkraftwerk gehört zur Familie der Polymermembran-Brennstoffzellen (PEM). Eine Niedertemperatur-Brennstoffzelle, die neben elektrischer Energie auch genügend Heizenergie für Raumwärme und Warmwasserbereitung eines Wohngebäudes produziert.

Stack: Für technische Anwendungen werden mehrere Einzelzellen zu Zellstapeln, sogenannten „Stacks“, zusammengeschaltet.



Vorteile:

- Kurze Startzeiten garantieren eine hohe Betriebsdauer
- Hoher Wirkungsgrad bei Teillast
- Nur ein Abgassystem, für das Brennstoffzellen-System und das Zusatzheizgerät
- Überschaubare Installation, baugleiche Anschlüsse zur bisherigen Heizkesseltechnik

Leistungsmerkmale:

- Elektrische Leistung: 1,5 kW
- Thermische Leistung (KWK) : 3,0 kW
- Gesamtwirkungsgrad (KWK): > 80 %
- Nennwärmebelastungsbereich/Zusatzwärmeerzeuger: 3,5 bis 15 kW
- Normnutzungsgrad des Zusatzwärmeerzeugers (η_N bei 40/30 °C): 109 %
- Erdgasdruck: 18 bis 25 mbar
- Elektrischer Anschluss: 230 V / 50 Hz
- Gehäuse: lackiert, vollgekapselt
- Maße (BxTxH): ca. 0,9 x 0,75 x 1,9 m
- Gewicht: ca. 250 kg



Das „3-Liter-Haus“: Die Projektpartner.

Das „3-Liter-Haus“ im Ludwigshafener Wohngebiet Brunckviertel, am Werks-
gelände der BASF, wurde komplett saniert und auf das Niveau des derzeit mög-
lichen niedrigsten Energiestandards in der Altbausanierung gebracht: Verglichen
mit einem nicht sanierten Altbau sinkt der Jahreswärmebedarf auf ein Siebtel bis
ein Zehntel. Ziel ist eine verbesserte Wohn- und Lebensqualität der Bewohner
und ein nachhaltiger Beitrag zum Umweltschutz.

Moderner Städtebau – LUWOG:

Das Wohnungsunternehmen der BASF ist für die gesamtbauliche Planung und
Realisierung des Projektes „Haus der Zukunft“ verantwortlich. Im Vordergrund
steht die Erprobung innovativer Baustoffe.

Integrierte Energiekonzeption – Technische Werke Ludwigshafen:

Für die Technischen Werke Ludwigshafen steht die Erprobung neuer Energie-
dienstleistungen im Vordergrund.

Modernste Technologie – european fuel cell gmbh:

Ein von efc entwickeltes Brennstoffzellen-Heizgerät kommt im „3-Liter-Haus“
zum Einsatz.

Erdgas als Schlüssel für Innovationen – WINGAS:

WINGAS ist Projektkoordinator für die Energieversorgung und will praxisnahe
Erfahrungen mit der Brennstoffzellentechnologie unter realen Einsatzbedingungen
gewinnen.

Impressum

Verantwortlich für den Inhalt

WINGAS GmbH, Kassel

Gestaltung

atelier 41, Berlin

Druck und Verarbeitung

Ruksaldruck, Berlin

Papier

PROFIsilk, holzfrei, silkmatt vollgestrichen

Stand

Juli 2006

WINGAS GmbH
Friedrich-Ebert-Straße 160
34119 Kassel
www.wingas.de
Tel +49 561 301-0
Fax +49 561 301-1702