

## Hausenergiezentrale (HEZ) - Pilotprojekt eines Mini-Brennstoffzellen-BHKW

In Machern bei Leipzig betreibt die VNG Verbundnetz Gas AG im Rahmen eines Forschungsvorhabens das „Erdgashaus“. In der zweiten Ausbaustufe kommt weltweit erstmalig ein Mini-Brennstoffzellen-BHKW zum Einsatz. Ziel des Projektes ist der Nachweis der Möglichkeit eines autark mit Erdgas versorgten Hauses.

Das Brennstoffzellen-BHKW wurde von HGC Hamburg Gas Consult GmbH zur Verwendung in der Hausenergieversorgung auf Basis eines PEFC-Prototyps der Firma American Power Corp. entwickelt. Die Leistungsdaten von 3 kW<sub>el</sub> und 8 kW<sub>th</sub> sind auf die Bedürfnisse eines Einfamilienhauses zugeschnitten (Bild 1). Eine kurzzeitige Leistungssteigerung auf 5 kW<sub>el</sub> ist mit diesem Aggregat möglich.

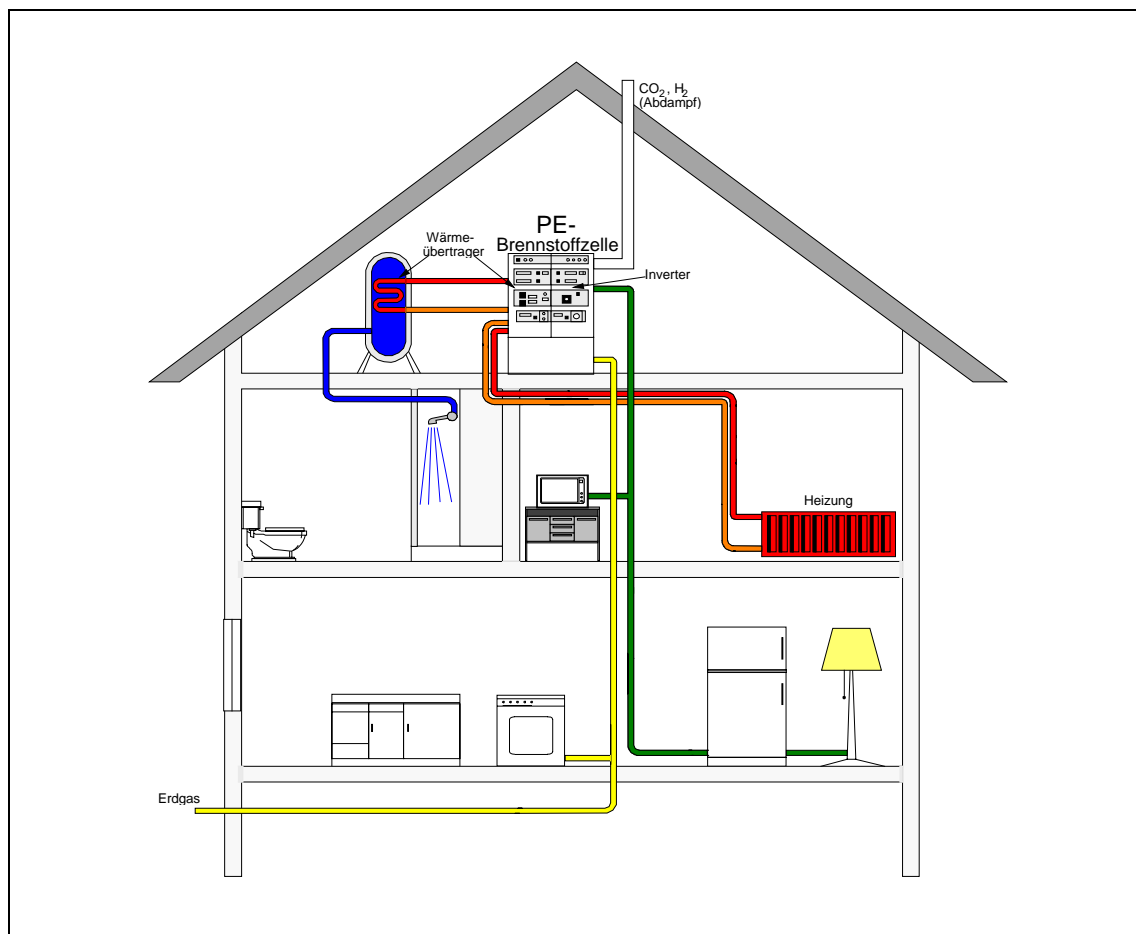


Bild 1: PE-Brennstoffzellen-BHKW für das Erdgashaus

In der Endauslegung sind bei der Hausenergiezentrale (HEZ) ein Gasanschluß und - soweit der erzeugte Strom nicht verbraucht wird - eine Einspeiseleitung vorgesehen. Das umweltschonende Abgas besteht überwiegend aus Wasserdampf und ist durch einen nachgeschalteten Kondensator bereits stark heruntergekühlt. Ein Abluftrohr, um den Wasserdampf nach außen zu leiten, ist somit völlig ausreichend.

Bei der Polymermembran-Brennstoffzelle handelt es sich um ein Niedertemperatursystem, dessen Arbeitsbereich im Nennbetrieb zwischen 60°C - 80°C liegt. Die PE-Brennstoffzelle ist gegenüber Kohlendioxid sehr gut verträglich, jedoch beeinträchtigt Kohlenmonoxid die Funktion des Anodenkatalysators. Es ist daher notwendig die Konzentration des Kohlenmonoxids vor Eintritt in den Zellstapel zu reduzieren. Um dieser Forderung nachzukommen, ist eine Brenngasaufbereitung vorgesehen. Sie beinhaltet die Entschwefelung und Spaltung des Erdgases (autotherme Reformierung, Konvertierung) in ein wasserstoffreiches Prozeßgas.

## Hausenergiezentrale (HEZ) - Pilotprojekt eines Mini-Brennstoffzellen-BHKW

Das Prozeßgas wird der Anode des Zellstapels zugeführt. Dort findet, unter Luftzufuhr auf der Kathodenseite, der Brennstoffzellenprozeß statt (Bild 2). Um die Leitfähigkeit des Katalysators zu gewährleisten, sorgt das System für eine ständige Befeuchtung.

Da der Umsetzungsgrad des Wasserstoffs im Zellstapel 100 % nicht erreicht, wird in einem katalytischen Brenner der Restwasserstoff verbrannt. Mit dieser Maßnahme wird eine weitere Möglichkeit der Wärmeauskopplung geschaffen. Entsprechend ist durch die Auslegung des katalytischen Brenners die thermische Leistung der HEZ dem Wärmebedarf anzupassen.

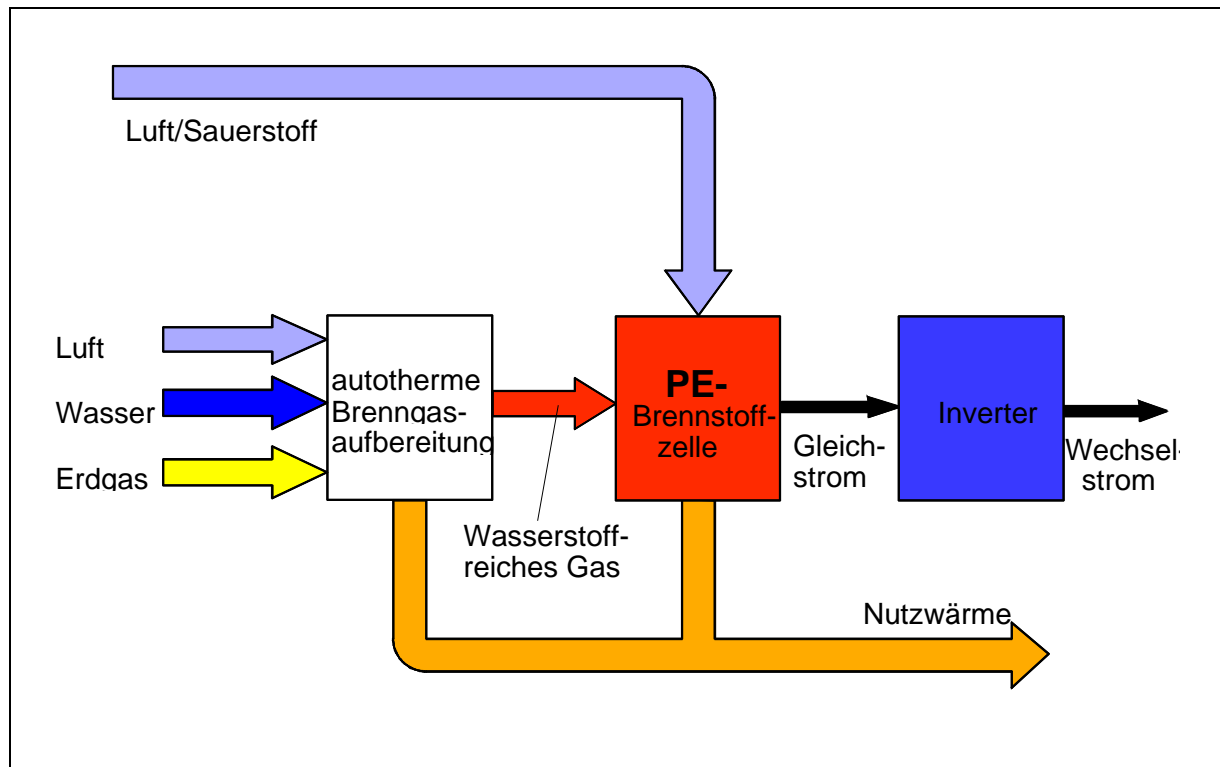


Bild 2: Fließschema des PE-Brennstoffzellenprozesses

PE-Brennstoffzellen haben gegenüber anderen Systemen den Vorteil einer sehr geringen Aufheizzeit. Bei Wasserstoffbetrieb erreicht der Zellstapel seine Betriebstemperatur innerhalb von 60 Sekunden. Beim Einsatz von Erdgas benötigt er aufgrund des vorgeschalteten Erdgasaufbereitungsprozesses 10 - 15 Minuten.

Um die erzeugte elektrische Energie im Hause nutzen zu können, wird der Gleichstrom mit Hilfe eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt. Den Strom kann der Kunde direkt nutzen oder in das EVU-Netz einspeisen. Der elektrische Wirkungsgrad beträgt bei 1 kW<sub>el</sub> rund 38 %.

Die Wärmeauskopplung für die Heizung und Warmwasseraufbereitung erfolgt über eine Sammelschiene aus der Erdgaspaltung, dem Zellstapel und dem katalytischen Brenner.

Die Regelung der Anlage sollte nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Sie kann strom- oder wärmegeführt betrieben werden. Es empfiehlt sich für den Sommer eine stromgeführte und für den Winter eine wärmegeführte Regelung zu verwenden.

Für weitere Informationen stehen Ihnen in unserem Hause Frau Reese (Tel. 040 23533 3915) und Herr Gummert (Tel. 040 23533 3929) gern zur Verfügung.