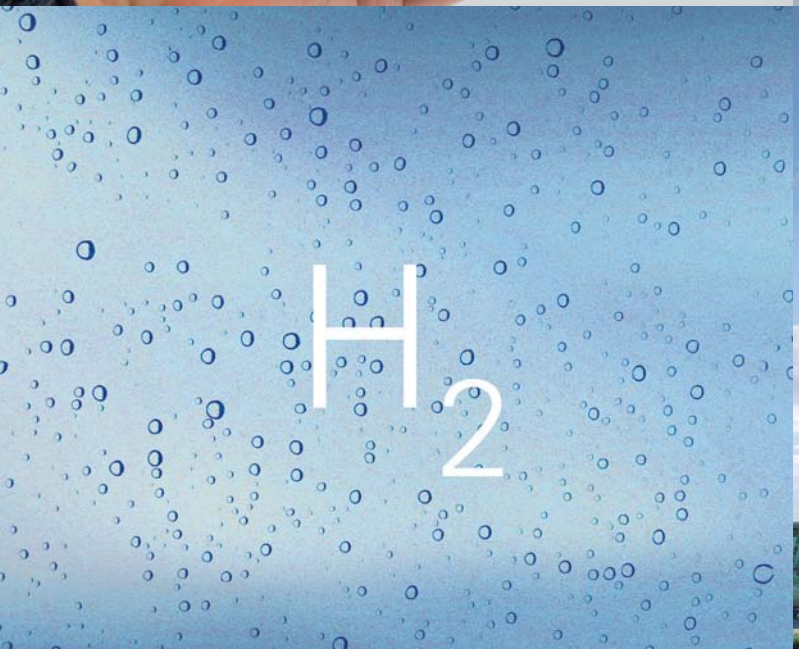
VIESMANN

Fachreihe Brennstoffzellen-Heizgerät

Heizsysteme ◄
Industriesysteme
Kühlsysteme

Menü
4:29 PM
Heizkreis 1
14°
20.5°

VIESMANN


H2

VIESMANN
VIESMANN

Inhaltsverzeichnnis

1 Einleitung
Unabhängiger durch stromproduzierende Heizung 5

2 Brennstoffzelle
2.1 Basiswissen Wasserstoff 6
2.2 Brennstoffzellentechnologien im Überblick 8
2.3 Reaktionen in der PEM-Brennstoffzelle 9
2.4 PEMFC versus SOFC – die wesentlichen Unterschiede 10

3 Vitovalor 300-P
3.1 Funktionsweise des Brennstoffzellen-Heizgeräts Vitovalor 300-P 11
3.2 Vitovalor 300-P im Überblick 12
3.3 Betriebsweise und Verlauf eines Tages 13
3.4 Einsatz und Installation 14
3.5 Systemintegration 15
3.6 Einbringung und Montage 16
3.7 Wartung und Service 18

4 Regelung
Steuerung und Auswertung mit der Vitotrol App 20

5 Marktchancen für die Brennstoffzelle 22

6 Marketingunterstützung und Förderprogramme 23

7 Wirtschaftlichkeit
7.1 Wirtschaftlichkeit und Betriebskosten 24
7.2 Anlagenbeispiele 26

Panasonic
VIESMANN

Die dezentrale Wärme- und Stromversorgung gewinnt immer mehr an Bedeutung. Viessmann bietet Lösungen an, die einen Beitrag dazu leisten können, die Volatilität des Stromangebots aus erneuerbaren Energien auszugleichen. Als Ersatz für Kernkraftwerke und konventionelle Großkraftwerke wurden Windparks und Photovoltaikanlagen in großer Zahl errichtet.

Weil sie aber fluktuierend und nicht planbar sind, sind steuerbare Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) wichtige Bausteine zum Gelingen der Energiewende. Diese Entwicklung folgt politischen Zielen, nach denen bis 2020 der Stromanteil aus KWK-Anlagen auf 25 Prozent steigen soll.

Dezentrale Stromerzeugung
Bei Engpässen in der volatilen Stromerzeugung können Mikro-KWK-Systeme und Blockheizkraftwerke einen wichtigen Beitrag zur Deckung des Bedarfs leisten. Weil dies dezentral geschieht und der Strom im Haus erzeugt wird, werden zudem die Stromnetze entlastet.

Die eigene Stromerzeugung mittels Kraft-Wärme-Kopplung ersetzt den Strombezug aus dem öffentlichen Netz. In Kombination mit einem Stromspeicher kann besonders mit Mikro-KWK-Systemen eine autarke Stromversorgung erzielt werden.

Erste in Serie produzierte stromerzeugende Heizung auf Brennstoffzellenbasis
Als erster Hersteller überhaupt hat Viessmann 2014 ein in Serie produziertes Brennstoffzellen-Heizgerät für Ein- und Zweifamilienhäuser in den Markt eingeführt. Der damit erzeugte Strom wird im Haus genutzt oder gegen Vergütung in das Stromnetz eingespeist.

Brennstoffzellen-Heizgeräte haben einen deutlich höheren elektrischen Wirkungsgrad als vergleichbare Technologien. Durch das günstige Verhältnis von Strom zu Wärme ist das Brennstoffzellen-Heizgerät Vitovalor 300-P besonders für den Einsatz im energetisch sanierten Einfamilienhaus sowie im Neubau geeignet.

Wärme- und Strommarkt wachsen zusammen
Die stromerzeugende Heizung wird künftig auch dann einspringen, wenn kein Wind weht und keine Sonne scheint. So werden Mikro-KWK-Geräte und Blockheizkraftwerke langfristig eher strom- als wärmegeführt betrieben.

Im Einklang mit der neuen Energieeffizienzrichtlinie
Seit September 2015 gilt in den EU-Mitgliedsstaaten die Energieeffizienzrichtlinie (ErP=Energy-related Products) für Wärmeerzeuger und Speicher. Sie teilt Heizsysteme in Effizienzklassen ein. Diese reichen von der besten Gruppe A^{++} bis zur schlechtesten Gruppe G. Vitovalor 300-P ist mit dem besten Energieeffizienzlabel A^{++} gekennzeichnet.

Umsetzung der EnEV verringert Wärmebedarf
In Deutschland gilt bereits seit 2002 die Energieeinsparverordnung (EnEV). Die EnEV regelt die Anforderungen an die Wärmedämmung bei Neubauten, was zu einem geringeren Wärmebedarf führt. Damit sinkt die notwendige Heizleistung für die installierten Energiesysteme. Vitovalor 300-P wird diesen Vorgaben in den meisten Gebäuden mit seinen technischen Werten in allen Punkten gerecht.

Energieeffizienzlabel A^{++} für die KWK-Einheit Vitovalor 300-P

Vitovalor 300-P, das zukunftssichere Brennstoffzellen-Heizgerät für das Ein- oder Zweifamilienhaus

Energiedichte im Vergleich

Gravimetrische Energiedichte
in kWh/kg

Volumetrische Energiedichte
in kWh/Nm^3

Wasserstoff ...

- ist ein Energieträger mit der höchsten gewichtsbezogenen Energiedichte
- ist das häufigste chemische Element im Universum
- ist ein chemisches Element mit dem Symbol H
- besteht aus einem Proton und einem Elektron
- hat die Ordnungszahl 1 (sie beschreibt die Anzahl der Protonen im Atomkern eines chemischen Elements – daher auch Protonenzahl genannt)

Wasserstoff – der unterschätzte Brennstoff

Reiner Wasserstoff ist in unserem Alltag kaum bekannt. Vielmehr erfährt Wasserstoff viele Vorurteile, die meistens auf Unwissen oder falschen Informationen basieren. Es ist ein Irrglaube, dass Wasserstoff nicht zuverlässig und dauerhaft gespeichert werden kann. Tatsächlich wird er bereits seit mehr als 100 Jahren sicher in Stahlflaschen gelagert.

Dabei ist Wasserstoff Bestandteil von Wasser (H_2O) und beinahe aller organischer Verbindungen. Als Brennstoff hat er aber gegenüber vielen anderen Energieträgern zahlreiche Vorteile.

Wasserstoff

- entzündet sich nicht selbst
- zerfällt (wie z. B. Acetylen) nicht
- ist nicht giftig, ätzend oder radioaktiv
- ist geruchlos
- verunreinigt kein Wasser
- schädigt weder Natur noch Umwelt
- ist nicht krebserregend
- verbrennt rückstandsfrei

Vergleich mit anderen Kraftstoffen
Im Gegensatz zu Benzin oder Flüssiggas ist Wasserstoff sehr viel leichter. Es hat im Vergleich zu Methan eine 2,4-fach höhere Energiedichte (bezogen auf die Masse). Mit diesen Eigenschaften unterscheidet sich Wasserstoff deutlich von flüssigen Kohlenwasserstoffen und Erdgas beziehungsweise Methan.

Wasserstoff – sicher, sauber, zuverlässig
Als Kraftstoff im Straßenverkehr und als Speichermedium in der Energieversorgung wird Wasserstoff in den kommenden Jahren eine immer wichtigere Rolle spielen.

Bereits heute werden die Brennstoffzellen in Fahrzeugen mit Wasserstoff betrieben. Etwa in Omnibussen im öffentlichen Nahverkehr.

Daneben liefern Brennstoffzellen Energie zum Antrieb von Autos und Schiffen sowie zur Stromversorgung in der Luft- und Raumfahrt sowie Telekommunikationsanlagen. Ebenso sind Brennstoffzellen im Freizeitsektor zur Stromversorgung zu finden (z. B. in Reisemobilen, Segelbooten, Ferienhäusern und Berghütten).

Überschüssiger Strom aus regenerativen Energien kann zur Erzeugung von Wasserstoff mittels Elektrolyse genutzt werden. Dieser wird in das Erdgasnetz eingespeist (Power to Gas) und kann vom Brennstoffzellen-Heizgerät in Strom und Wärme umgewandelt werden.

Brennstoffzellen im serienmäßigen Einsatz
Als Heizgerät ist die Brennstoffzelle erprobt und im zuverlässigen Betrieb. Allein in Japan sind bereits seit 2009 mehr als 200000 Geräte (Stand 03/2017) von verschiedenen Herstellern für stationäre Anwendungen verkauft worden.

Foto: Hamburger Hochbahn

Tankstelle in Hamburg – dort sind im öffentlichen Nahverkehr zahlreiche Busse mit Brennstoffzellenantrieb im Einsatz.

Foto: Jürgen Klugmann

Moderne Wasserstoff-Tanksäule

Membranbrennstoffzelle
(PEMFC = Proton Exchange Membrane Fuel Cell)
Bei der PEM-Brennstoffzelle besteht der Elektrolyt aus einer Kunststoffmembran, die nur Protonen durchlässt. Die PEM-Brennstoffzelle ist in ihrer Handhabung unkompliziert, da sie mit dem Luftsauerstoff auskommt. Es sind keine aufwändigen Filter- und Reinigungsprozesse nötig.

Die PEM-Brennstoffzelle kann stationär und mobil eingesetzt werden. Aufgrund der niedrigen Systemtemperatur lässt sich diese Brennstoffzelle sehr flexibel betreiben sowie häufig an- und abschalten.

Direkt-Methanol-Brennstoffzelle
(DMFC = Direct Methanol Fuel Cell)
Die DMFC-Zelle ist eine Weiterentwicklung der PEM. Statt mit Wasserstoff wird sie mit Methanol betrieben. Da Methanol ähnlich wie Benzin gelagert und transportiert werden kann, ist sie ebenfalls zum Einsatz in Fahrzeugen sowie bei tragbaren Stromversorgungen und als Batterieersatz geeignet.

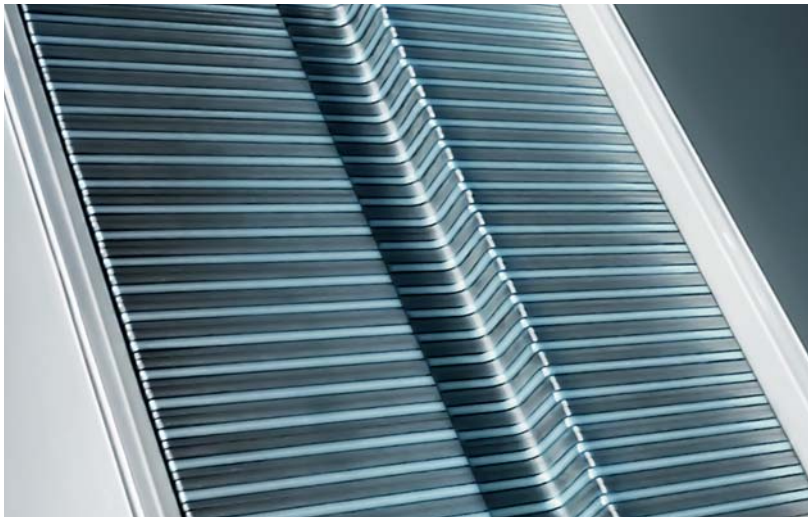
Festoxid-Brennstoffzelle
(SOFC = Solid Oxid Fuel Cell)
Die Festoxid-Brennstoffzelle ist vollständig aus Feststoffen aufgebaut. Als Elektrolyt wird eine Keramik verwendet. Die SO-Brennstoffzelle kann ohne aufwendige Gasaufbereitung mit Erdgas betrieben werden.

Charakteristisch für SOFC-Brennstoffzellen sind lange Aufwärmphasen sowie längere Laufzeiten, da sie aufgrund ihrer hohen Temperatur nur wenige Start-Stopp-Zyklen über die Lebensdauer vertragen. Daher ist die SOFC für Anwendungen geeignet, die einen annähernd dauerhaften Betrieb zulassen.

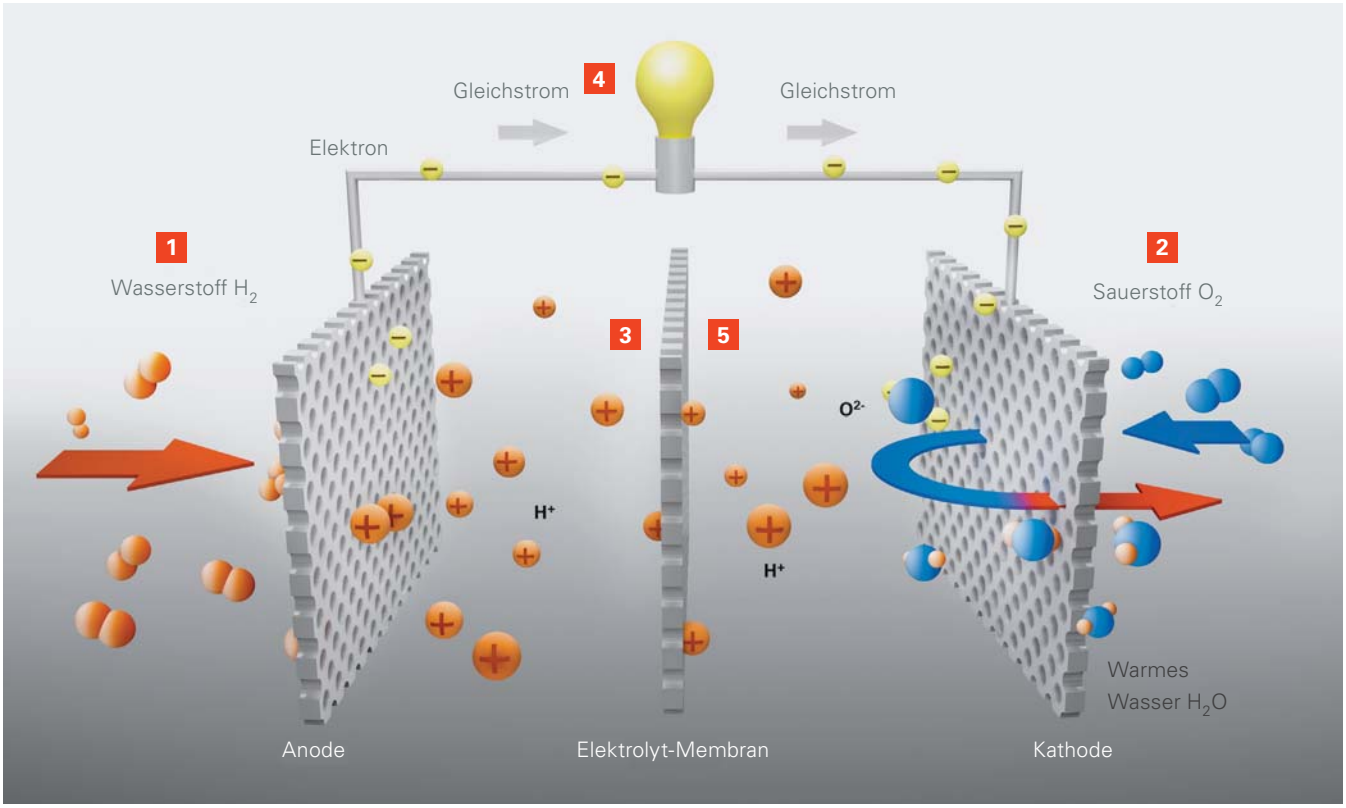
Alkalische Brennstoffzelle
(AFC = Alkaline Fuel Cell)
Die AFC zählt zu den ältesten Typen bei Brennstoffzellen. Zur Reinigung der Reaktionsgase Wasserstoff und Sauerstoff muss ein extrem hoher Aufwand betrieben werden. Ursprünglich wurde sie überwiegend in der Raumfahrt eingesetzt – ihre Produktion wurde aber bereits zu Beginn der 1970er-Jahre weitgehend eingestellt.

Phosphorsäure-Brennstoffzelle
(PAFC = Phosphor Acid Fuel Cell)
Die PAFC ist eine für große Blockheizkraftwerke und Energieversorger entwickelte Brennstoffzelle. Das zum Betrieb benötigte Brenngas wird aus Erdgas gewonnen.
Der Sauerstoff kommt direkt aus der Luft.

Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle
(MCFC = Molten Carbonate Fuel Cell)
Die Karbonat-Brennstoffzelle erzeugt Temperaturen von 650 °C und ermöglicht eine optimale Nutzung der Abwärme. Die MCFC-Zelle wird direkt mit Erdgas und Luftsauerstoff betrieben. Sie wird vorwiegend in den großen Kraftwerken der Energieversorger eingesetzt.



Brennstoffzellenmodul von Panasonic



1 Katalytische Oxidation von Wasserstoff (aus Erdgas reformiert) an der Anode unter Abgabe von Elektronen zu Wasserstoffprotonen

2 Zufuhr von Sauerstoff (aus Umgebungsluft) an der Kathode

3 Diffusion der Wasserstoffprotonen durch die Elektrolytmembran zur Kathode

4 Elektronenfluss (Nutzstrom) über den äußeren Stromkreis

5 Bildung von Wasser aus Sauerstoff (2) mit Elektronen aus dem Stromkreislauf (4) und Wasserstoffprotonen (3); gleichzeitig Abgabe von Nutzwärme (exotherme Reaktion) an der Kathode

Aufbau und Funktionsweise der PEM-Brennstoffzelle

Eine Brennstoffzelle besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten: der Anode, der Kathode und einer Membran (s. Abb.). An der Anode wird Wasserstoff in Protonen und Elektronen getrennt. Die Protonen passieren die Membran, die Elektronen wandern über einen Leiter zur Kathode. Hier wird der Strom gewonnen.

Auf der Kathodenseite wird Luft zugeführt. Der Luftsauerstoff verbindet sich mit den Elektronen und dem Wasserstoff. Dabei entstehen Wärme und Wasser.

Betrieben wird die PEM-Brennstoffzelle in Vitovalor 300-P mit Wasserstoff und Luft. Der Wasserstoff wird in einem vorgelagerten Reformierungsprozess aus Erdgas gewonnen.

2.4 PEMFC vs. SOFC – die wesentlichen Unterschiede

Der Stack (Brennstoffzellenstapel) ist das Herzstück des PEM-Brennstoffzellen-Heizgerätes Vitovalor 300-P

Für die stationären Anwendungen im Ein-/Zweifamilienhaus eignen sich am besten PEM- und SOFC-Brennstoffzellen. Ihr Betrieb ist nahezu geräuschlos sowie hocheffizient mit einem hohen elektrischen Wirkungsgrad. Da diese Typen für den stationären Betrieb besonders geeignet sind, wird im Weiteren nur auf diese beiden Systeme eingegangen.

Mit ihren Leistungsdaten sind die beiden Brennstoffzellentypen ähnlich. PEM-Brennstoffzellen haben den Vorteil, dass allein durch den Viessmann Partner Panasonic in Japan in den letzten sechs Jahren bereits über 52000 Geräte verkauft worden sind (Stand 01/2015). Der problemlose Betrieb und die zuverlässige Technik macht die PEM-Brennstoffzelle zur ersten Wahl unter neuen, zukunftssicheren Energiesystemen.

Grundsätzlich sind PEM-Systeme flexibler zu betreiben, da sie schnell an- und abgeschaltet werden können. SOFC-Systeme sind gegenüber Verunreinigungen im Gas toleranter und nicht auf eine aufwändige Gasaufbereitung angewiesen.

Degradationsverhalten von Brennstoffzellen

Über die Lebensdauer verlieren alle Brennstoffzellen an Leistung. Dieses Degradationsverhalten unterscheidet sich jedoch bei den beiden betrachteten Technologien. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass die Degradation bei SOFC-Systemen ausgeprägter ist als bei PEM-Brennstoffzellen.

Die Degradation beschreibt die betriebsstundenabhängige Abnahme des elektrischen Wirkungsgrades einer Brennstoffzelle. Da die gesamte Leistung immer konstant bleibt, ändert sich das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leistung über die Lebensdauer. Das heißt, die elektrische Leistung nimmt über die Lebensdauer ab, während die thermische Leistung zunimmt.

Die unten stehende Tabelle stellt die wesentlichen Eigenschaften der beiden Brennstoffzellen gegenüber.

PEMFC vs. SOFC

	PEMFC	SOFC
Energieträger	H_2 (direkt oder aus Reformierung)	H_2 (direkt oder aus Reformierung)
Betriebstemperatur	60 bis 120 °C	600 bis 1000 °C
Reformierung notwendig	ja	nein
Gasreinigung	ja	nein
Elektrischer Wirkungsgrad	30–40 %	40–60 %
Start-Stopp-Zyklen	keine Einschränkung	stark begrenzt (10/Jahr)
Anlaufzeit	< 1 h	mehrere Stunden
Dynamisches Verhalten	schnelle Lastwechsel möglich	Dauerbetrieb

Das Brennstoffzellen-Heizgerät Vitovalor 300-P ist ein innovatives und hocheffizientes System zur Wärme- und Stromversorgung von Ein- bis Zweifamilienhäusern. Es ist konzipiert für Heizsysteme mit Rücklauftemperaturen von maximal 50 °C. Ideal eignet es sich deshalb für Fußbodenheizungen, auch die Kombination mit Radiatoren ist möglich. Wie jedes Gas-Brennwertgerät wird die Anlage mit einem Strom- und einem Erdgasanschluss versorgt. Neben den üblichen Anschlüssen für Vor- und Rücklauf sowie Kalt- und Warmwasser ist kein zusätzlicher Wasseranschluss erforderlich.

Vitovalor 300-P besteht aus zwei Einheiten: dem Brennstoffzellen- und dem Spitzenlastmodul mit integriertem Gas-Brennwertkessel, einem Heizwasser-Pufferspeicher und Warmwasserspeicher inklusive hydraulischer Verrohrung, Sensorik und Regelung. Beide Einheiten benötigen zusammen nur eine Aufstellfläche von 0,65 m^2.

Sind die beiden Module miteinander verbunden, finden sowohl die Regelung als auch die Versorgung des Brennstoffzellenmoduls sys-temintern statt und bedürfen keiner weiteren Anschlüsse oder Konfigurationen.

Genug Leistung für den Grundbedarf an Wärme und Strom

Das Brennstoffzellenmodul bietet mit 1 kW ausreichend thermische Leistung, um einen Haushalt mit dem Großteil der benötigten Wärme zu versorgen. Die im Tagesverlauf produzierte elektrische Energie von maximal 16,5 kWh deckt während eines Jahres gut die Hälfte des benötigten Stroms. Das integrierte Gas-Brennwertgerät schaltet sich automatisch zu, wenn die Wärme aus dem Brennstoffzellenmodul nicht ausreicht.

Betrieben wird Vitovalor 300-P mit Wasserstoff und Luft, wobei der Wasserstoff in einem dem Stack vorgelagerten Prozess, dem Reformer, aus Erdgas gewonnen wird. Bevor das Erdgas in seine Bestandteile zerlegt werden kann, werden die als Geruchsstoffe (Odorierung) vorhandenen Schwefelverbindungen entzogen.

Das entschwefelte Erdgas gelangt anschließend in den Reformer, wo es in einer Reaktion mit Wasserdampf zu wasserstoffreichem Prozessgas aufbereitet wird, das so genannte Reformat. Der Wasserstoff im Reformat dient als Brennstoff.

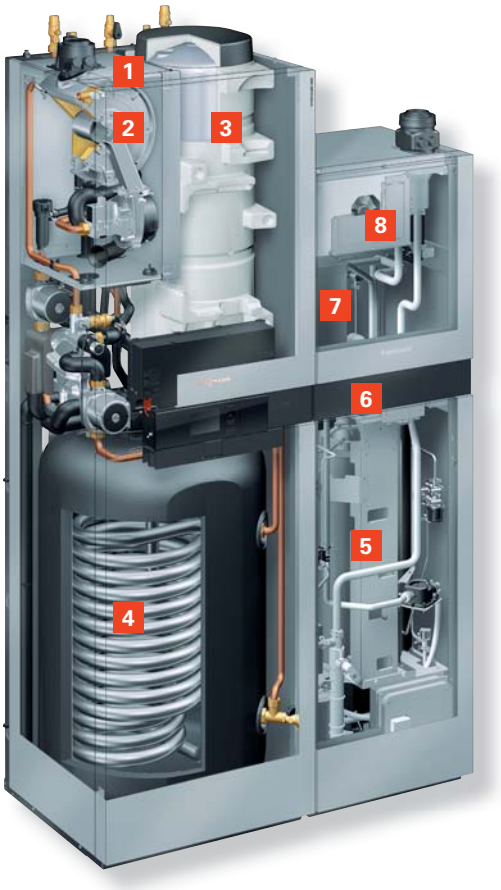
Strom, Wärme und Wasser als Produkt der Brennstoffzelle

In der Brennstoffzelle reagiert der Wasserstoff mit Sauerstoff. Dabei entstehen Strom, Wärme und Wasser. Die Elektrizität wird als Gleichstrom aus der Brennstoffzelle in den Inverter geleitet. Dort wird der Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und somit für den Verbraucher nutzbar gemacht.

Die Wärme wird über einen Wärmetauscher an den Heizwasser-Pufferspeicher abgegeben und zur Erwärmung des Trinkwassers oder des Heizkreises genutzt.

Große Mengen Warmwasser oder hoher Wärmebedarf bei sehr niedrigen Außentemperaturen können ganz einfach mit Hilfe des Spitzenlastmoduls abgedeckt werden. Der integrierte Gas-Brennwertkessel lädt dabei den Heizwasser- oder Trinkwasserkreis.

Vitovalor 300-P ist wärmegeführt und stromoptimiert. Der integrierte Energiemanager ist lernfähig und reagiert auf die Bedürfnisse des Anlagenbetreibers. Er schaltet die Brennstoffzelle dann ein, wenn möglichst lange Laufzeiten, also lange Stromproduktion und Eigenstromnutzung zu erwarten sind.



Vitovalor 300-P

1. Gas-Brennwertgerät zur Spitzenlastabdeckung
2. Inox-Radial-Wärmetauscher aus Edelstahl
3. Warmwasserspeicher
4. Heizwasser-Pufferspeicher
5. Reformer
6. Stromzähler Kraft-Wärme-Kopplung
7. Brennstoffzellen-Stack
8. Inverter

3.2 Das Brennstoffzellen-Heizgerät im Überblick

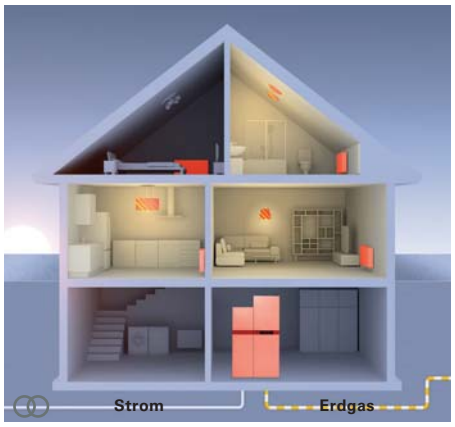
Alle Informationen über Vitovalor 300-P im Web

Vorteile für die Marktpartner

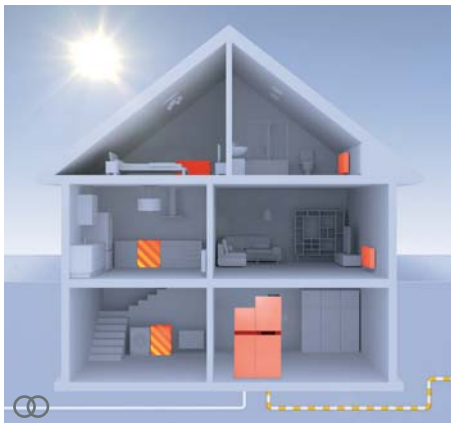
- Einfache Installation und schnelle Montage durch integrierte Hydraulik, Puffer- und Trinkwasserspeicher
- Einfache Integration in bestehende Gebäude, da vorhandene Anschlüsse und das Abgassystem genutzt werden können
- Nur ein Abgassystem erforderlich
- Effiziente Spitzenlastabdeckung über integriertes Gas-Brennwertgerät
- Einfache Einbringung in zwei Teilen, Aufstellfläche von nur 0,65 m^2
- Zubehör für Hydraulik und Abgas-Zuluftsystem aus dem Gas-Wandgeräte-Programm verwendbar

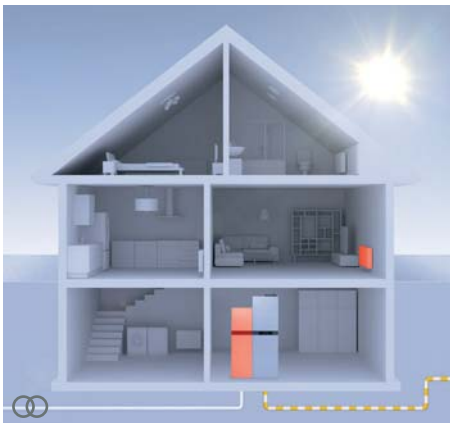
Vorteile für die Anwender

- Hohe jährliche Energiekosteneinsparungen von bis zu 40 Prozent und Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen
- Wärme und Strom aus einem Gerät
- Hocheffiziente, umweltschonende Technik, Reduzierung der CO_2-Emissionen um bis zu 50 Prozent gegenüber der herkömmlichen zentralen Strom- und dezentralen Wärmeerzeugung
- Zehn Jahre Funktions- und Leistungsgarantie geben Sicherheit
- Keine zusätzlichen Kosten bei der Installation durch bereits integrierte Zähler für die Abrechnung staatlicher Stromförderung und der Energiesteuerrückerstattung
- Fernbedienung und Abrufen aktueller Daten zu Stromerzeugung und Wartung über Tablet-PC oder Smartphone möglich
- Sichere und erprobte Technologie – Ende 2016 waren in Japan bereits über 100000 PEM-Brennstoffzellen im Einsatz
- Ausgelegt auf mindestens 60000 Betriebsstunden und 4000 Start-/Stopp-Zyklen
- Leiser Betrieb, da keine bewegten Bauteile

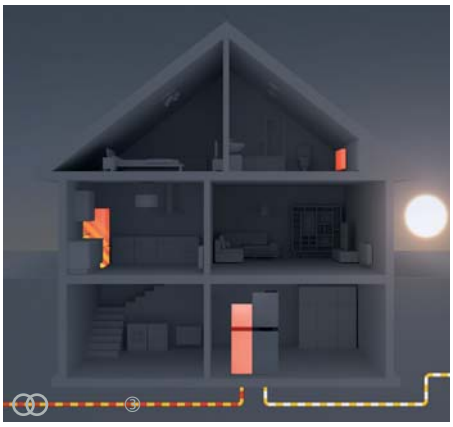


Morgens
Die erste Bedarfsspitze für Strom und Wärme ist morgens: Für Licht, zur Zubereitung des Frühstücks und zum Duschen. Die Brennstoffzelle erzeugt Wärme und Strom zum eigenen Verbrauch. Für zusätzlich benötigte Wärme schaltet sich automatisch der Spitzenlastkessel zu (links). Während des Vormittags läuft die Brennstoffzelle weiter und deckt die Grundlast ab – der Spitzenlastkessel schaltet aus.





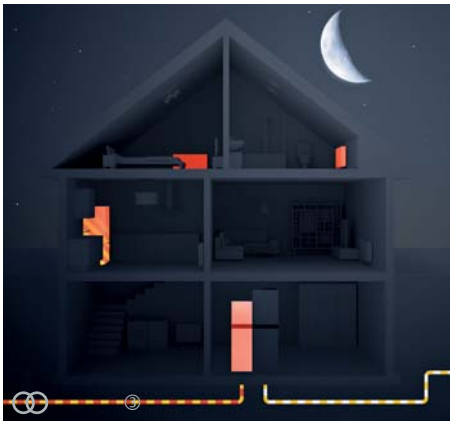
Mittags
Über die Mittagsstunden wird ebenfalls mehr Energie benötigt: Etwa zum Kochen oder Waschen. Den Mehrbedarf an Wärme deckt wiederum der Spitzenlastkessel ab. Im Lauf des Nachmittags sinkt der Energieverbrauch wieder, die Brennstoffzelle läuft alleine weiter.



Abends
In den Abendstunden wird häufig mehr Strom benötigt als die Brennstoffzelle erzeugt. Dann wird zusätzlich Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen. Sobald es am späten Abend im Haus ruhiger wird, sinkt auch der Energiebedarf deutlich. Überschussstrom von der Brennstoffzelle wird ins Netz eingespeist und vergütet.

Fazit

Über einen Großteil des Tages reicht die Stromproduktion aus dem Brennstoffzellen-Heizgerät Vitovalor 300-P aus, um den Bedarf zu decken. Lediglich in den Spitzenzeiten muss Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen werden. Dafür wird in den Nachtstunden überschüssiger Strom abgegeben und vergütet. So macht das Brennstoffzellen-Heizgerät seine Betreiber unabhängiger von steigenden Strompreisen.



Nachts
Der Bedarf an Wärme und Strom ist gering. Die Brennstoffzelle läuft im Grundmodus. Das System deckt den Energiebedarf des Hauses komplett ab.

3.4 Einsatz und Installation

Vitovalor 300-P ist vorzugsweise für den Neubau und modernisierten Bestand von Ein- und Zweifamilienhäusern mit geringem Wärmebedarf konzipiert.

Technische Voraussetzungen sind:

- E-Gas und LL-Gas zugelassen
- Die Rücklauftemperatur muss dauerhaft < 50 °C sein
- Anschluss über Erdgasleitung

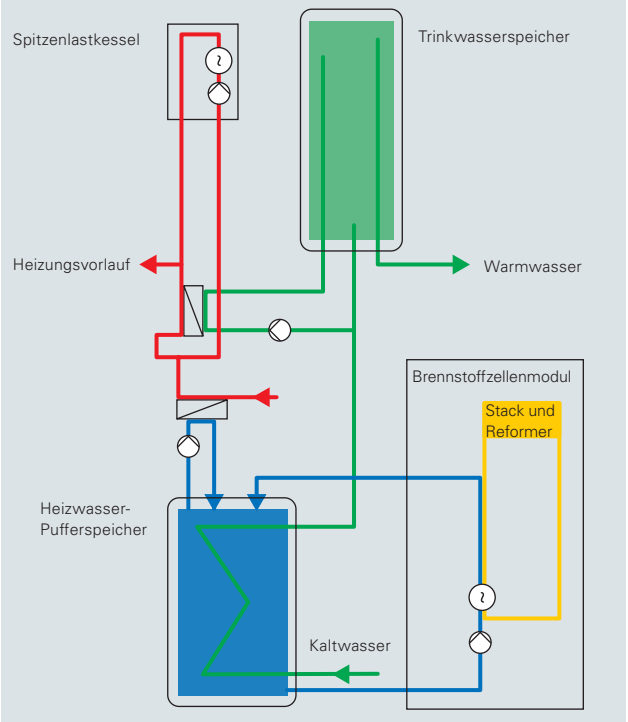
Schnelle und einfache Installation
Die einfache Installation und kurzen Montagezeiten von Vitovalor 300-P sind mit einem Gas-Brennwert-Kompaktgerät vergleichbar. Lediglich der Netzanschluss unterscheidet den Installationsaufwand von herkömmlicher Brennwerttechnik.

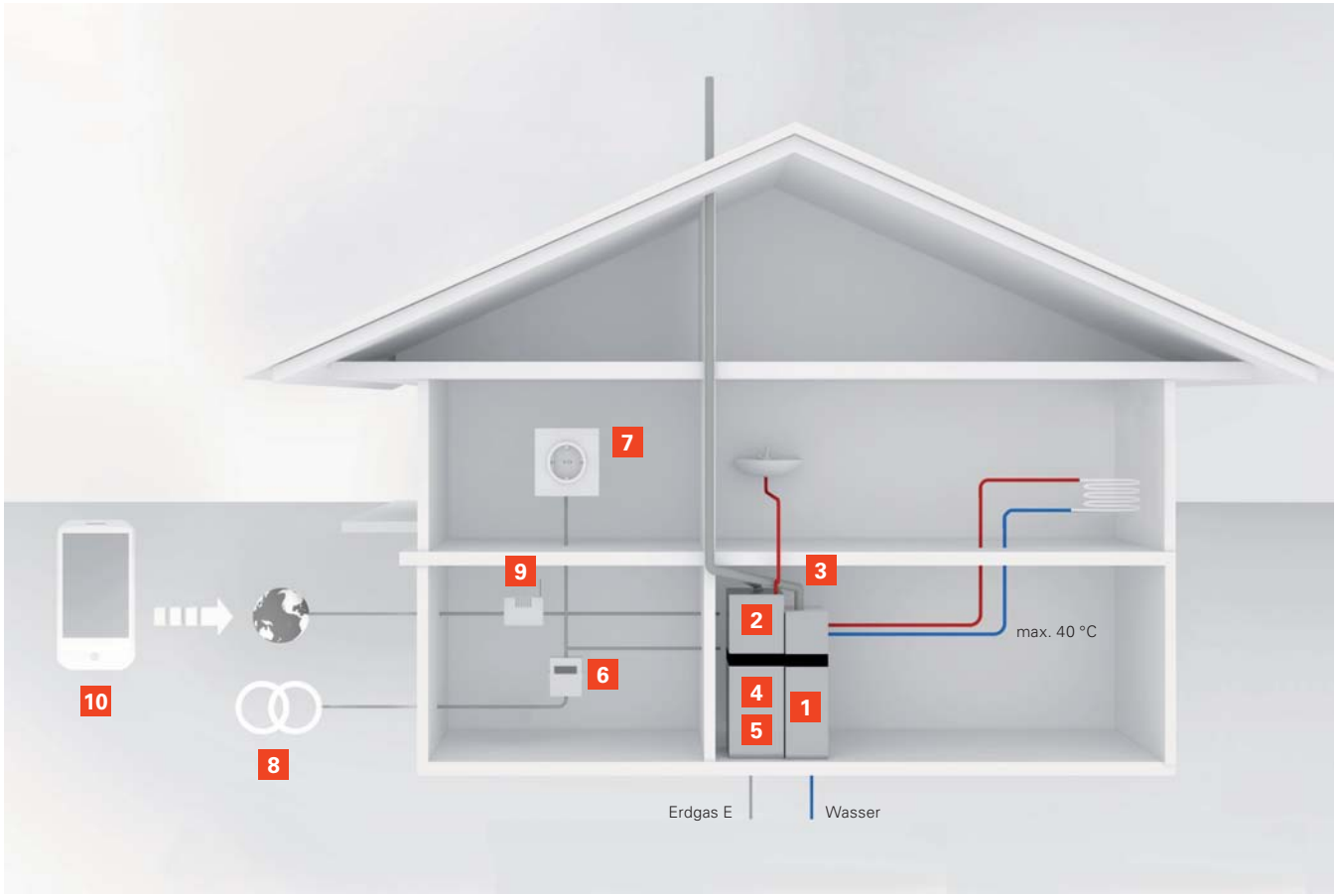
Die komplette Hydraulik sowie Puffer- und Warmwasserspeicher (170 und 46 Liter Inhalt) sind bereits integriert. Wie bei jedem Gas-Brennwertgerät genügen je ein Strom- und Erdgasanschluss sowie die üblichen Armaturen für Vor- und Rücklauf sowie Kalt- und Warmwasser. Das entsprechende Anschlusszubehör entspricht exakt dem der Gas-Wandgeräte. Die Abgassammelführung ermöglicht eine einfache Integration im Gebäude.

Sollte der Warmwasserkomfort mit dem integrierten Speicher nicht ausreichen, kann ein 300-Liter-Speicher ergänzt werden.

Trinkwasseraufbereitung
Heizkreislauf (Wasser)
Pufferspeicherkreislauf (Trinkwasser)
BZ-Kreislauf (DI-Wasser)

Hydraulik- und Wasserkreislauf





1 Brennstoffzellenmodul
2 Spitzenlastkessel mit Heizwasser-Pufferspeicher (170 l) und Warmwasserspeicher (46 l)
3 Abgas-/Zuluftsystem
4 Integrierter KWK-Nettostromzähler
5 Kommunikationsschnittstelle Vitocom
6 Haushaltszähler (bidirektionaler Stromzähler)
7 Stromnetz im Haus
8 Öffentliches Stromnetz
9 Internet Gateway
10 Internet/Vitotrol App

3.6 Einbringung und Montage

Anlieferung der Brennstoffzelle

Die Lieferung und Einbringung der Anlage wird durch einen Logistik-Dienstleister erbracht. Damit ist ein zuverlässiger Ablauf gewährleistet, da beim Handling von Vitovalor 300-P einige Punkte beachtet werden müssen:

Das Brennstoffzellenmodul darf nur aufrecht transportiert werden.

Für einen reibungslosen Ablauf ist im Vorfeld eine Einbring-Checkliste auszufüllen und mit dem Dienstleister abzustimmen, um die Gegebenheiten vor Ort zu dokumentieren.

Eine sachgemäße Lieferung und Einbringung wird durch den Handwerksbetrieb auf dem Lieferschein dokumentiert.

- Quittieren einer beschädigungsfreien Einbringung

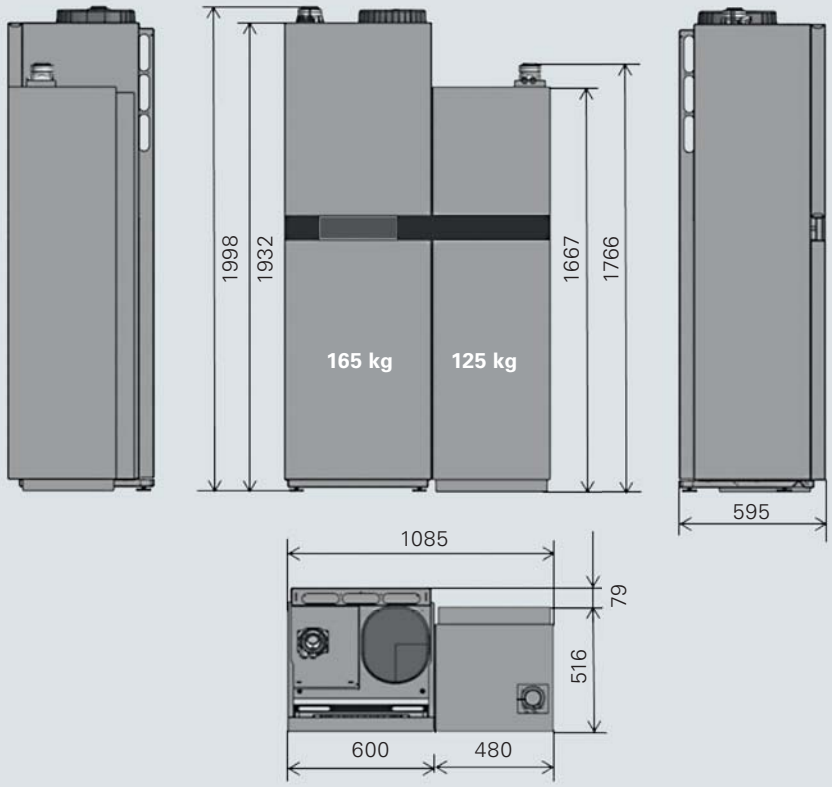
Der Installationsablauf im Überblick
Installation durch den Heizungsfachbetrieb:

- Spitzenlastkessel und Brennstoffzelle aufstellen und ausrichten
- Anschlüsse für Gas, Wasser, Elektrik, Abgas, Kondenswasser und Kommunikation herstellen
- Heizkreise und Pufferkreis befüllen (nach VDI 2035)
- Spitzenlastkessel in Betrieb nehmen

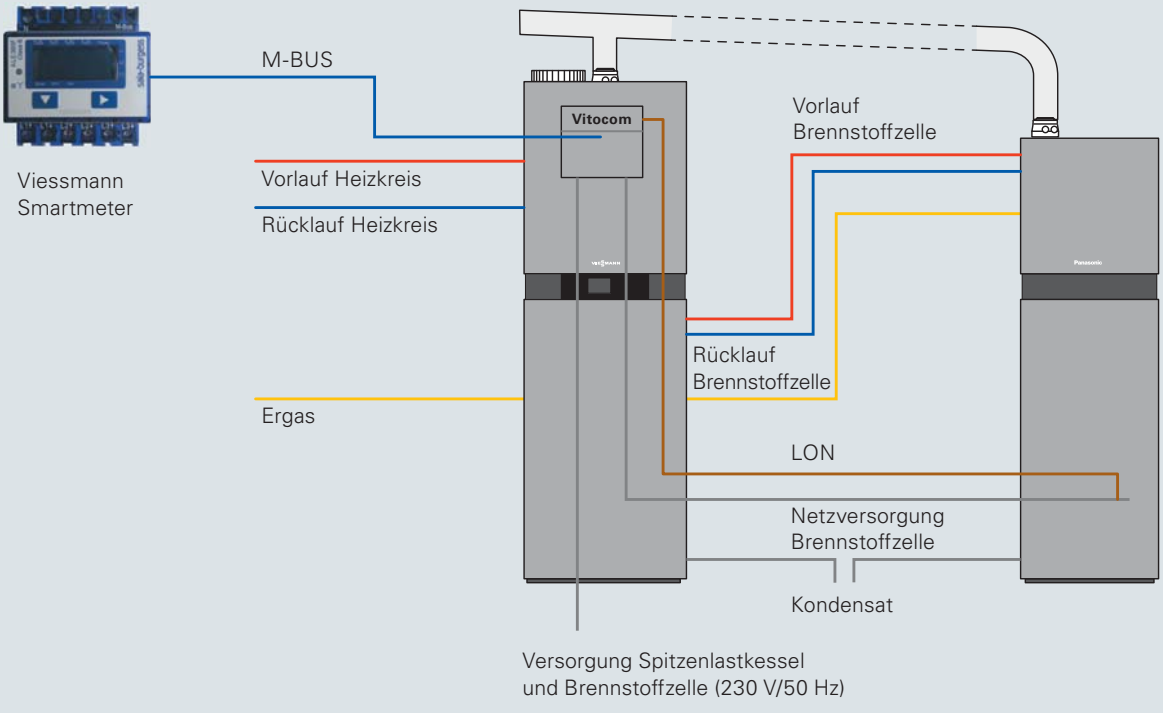
Sobald beide Module eingeschaltet sind und das LON-Kabel der Brennstoffzelle in die Vitocom eingesteckt ist, ist die Kommunikation zwischen beiden Modulen hergestellt. Es sind keine weiteren Einstellungen für den Betrieb der Brennstoffzelle an der Vitotronic Regelung notwendig.

Im Anschluss kann die Brennstoffzelle zusammen mit dem Technischen Dienst in Betrieb genommen werden.

Abmessungen (mm) und Gewicht



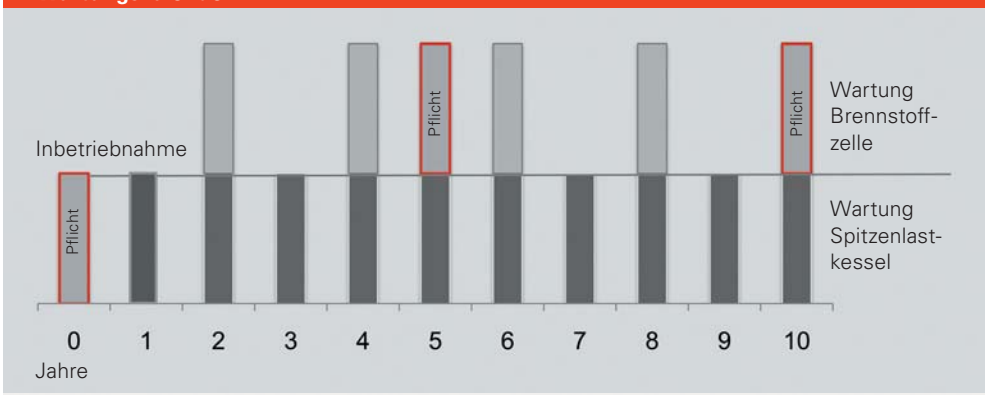
Installationsübersicht



3.7 Wartung und Service

- Wartung Spitzenlastkessel
- Wartung Brennstoffzelle
- Pflichtinbetriebnahme bzw. Pflichtwartung durch den Technischen Dienst von Viessmann

Wartungskalender



Wartung der Brennstoffzelle
Um den einwandfreien Betrieb von Vitovalor 300-P zu gewährleisten, sind Wartungspläne einzuhalten.

Der Spitzenlastkessel wird wie ein konventionelles Gas-Brennwertgerät jährlich gewartet.

Die Wartung der Brennstoffzelle ist auf einen Zweijahresturnus sowie eine fünf- und zehnjährige Pflichtwartung ausgelegt.

Funktions- und Leistungsgarantien
Weiter werden diverse Dienstleistungen wie Funktions- und Leistungsgarantien angeboten. Etwa eine Garantie auf das Brenstoffzellenmodul für die ersten zehn Jahre. Details hierzu können bei jeder Viessmann Verkaufsniederlassung angefragt werden. Dem Kunden steht ein Rundum-Sorglos-Paket für den Betrieb seiner Viessmann Brennstoffzelle zur Verfügung.

Die Reaktionszeiten bei einer Störung betragen für den Spitzenlastkessel bei Kaltanlagen 24 und für die Brennstoffzelle maximal 48 Stunden.

Der Stack ist für mindestens 60000 Betriebsstunden oder 4000 Starts ausgelegt. Durch die Viessmann Funktions- und Leistungsgarantie ist der Betrieb von Vitovalor 300-P über zehn Jahre sichergestellt.

Sollte sich die elektrische Leistung in diesem Zeitraum um mehr als 15 Prozent mindern, fällt dies ebenfalls unter diese Garantie. Danach fallen im Zuge des üblichen Serviceintervalls Wartungskosten für das Brennstoffzellenmodul an.

Gute Zugänglichkeit aller Komponenten
Der einfache Zugriff auf alle Komponenten der beiden Module macht die seltenen Wartungsarbeiten besonders komfortabel. Alle Teile, die durch Verschleiß eventuell ausgetauscht werden müssen, sind von vorn zugänglich.

Der Wasserfilter muss alle zwei Jahre getauscht werden.

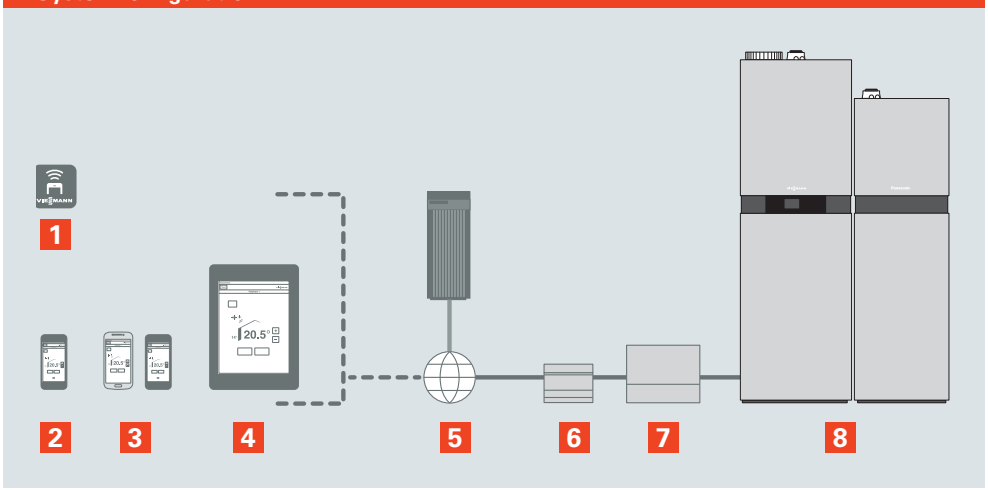
Die vom Fachhandwerker zu wartenden Teile sind von vorn zugänglich.

Der Austausch des Luftfilters ist alle zwei Jahre notwendig.

Steuerung und Auswertung mit der Vitotrol App

Die Vitotrol App läuft auf mobilen Endgeräten unter den Betriebssystemen Android und iOS

Systemkonfiguration



1 Vitotrol App
2 iPod Touch
3 Smartphone (iOS oder Android)
4 Tablet (iOS oder Android)
5 Internet und Vitodata Server
6 DSL-Router
7 Vitocom 300 (Typ LAN3)
8 Vitovalor 300-P

Fernüberwachung durch den Fachbetrieb
Die Regelung der Anlage über die Vitotrol App bietet auch dem Fachbetrieb zusätzliche Möglichkeiten:

Per Fernüberwachung kann das Brennstoffzellen-Heizgerät praktisch rund um die Uhr kontrolliert werden. Mit dem Servicepaket „Aufschaltung Leitwarte“ hat der Heizungsfachmann die Anlage immer im Blick, und sein Kunde kann sich jederzeit auf einen einwandfreien Betrieb verlassen.

Die App im Demo-Modus
Bei Interesse lässt sich die Vitotrol App auch unabhängig von einer Anlagensteuerung herunterladen. Anhand einer simulierten Viessmann Heizungsanlage können in einem Demo-Modus die umfangreichen Funktionen getestet werden.

Download für Android-Smartphones im Google Play Store und für das iOS-Betriebssystem im App Store.

Vitotrol App für iOS
(Show Case App integriert)

Vitotrol Show Case App
für Android

Vitotrol App
für Android

Einfache und übersichtliche Menüstruktur der Vitotrol App

Hauptmenü Wärme
Anzeige der Raum-Soll- und Außentemperatur, Anheben und Senken der Raum-Soll-Temperatur:

- Ein-/Ausschalten
- Nur Warmwasser
- Heizen und Warmwasser
- Dauerbetrieb normal
- Dauerbetrieb reduziert
- Partymodus
- Sparbetrieb

Hauptmenü Strom
Durch einfaches Umschalten wird die Strombilanz angezeigt:

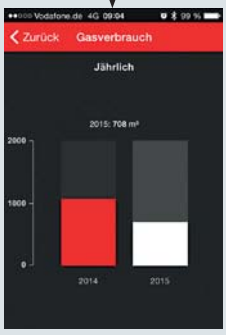
- Aktuelle Produktion
- Aktueller Verbrauch
- Aktuelle Netzeinspeisung

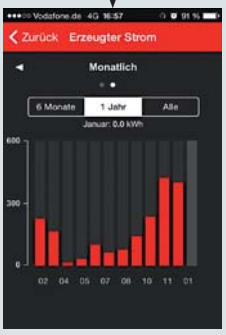
Auswahlmenü
Zugriff auf die Histogramme mit Zusammenfassung der Stromproduktion und des Eigenverbrauchs in Prozent während der aktuellen Produktion

Umweltbilanz
Anzeige der vermiedenen Umweltbelastung in kg, individuell wählbar nach Tag, Monaten und Jahren

Erzeugter Strom
Über die Vitotrol App können sofort alle Werte für den selbst erzeugten Strom angezeigt werden. Wahlweise für eine Woche, über sechs Monate und im Verlauf eines Jahres (unten).

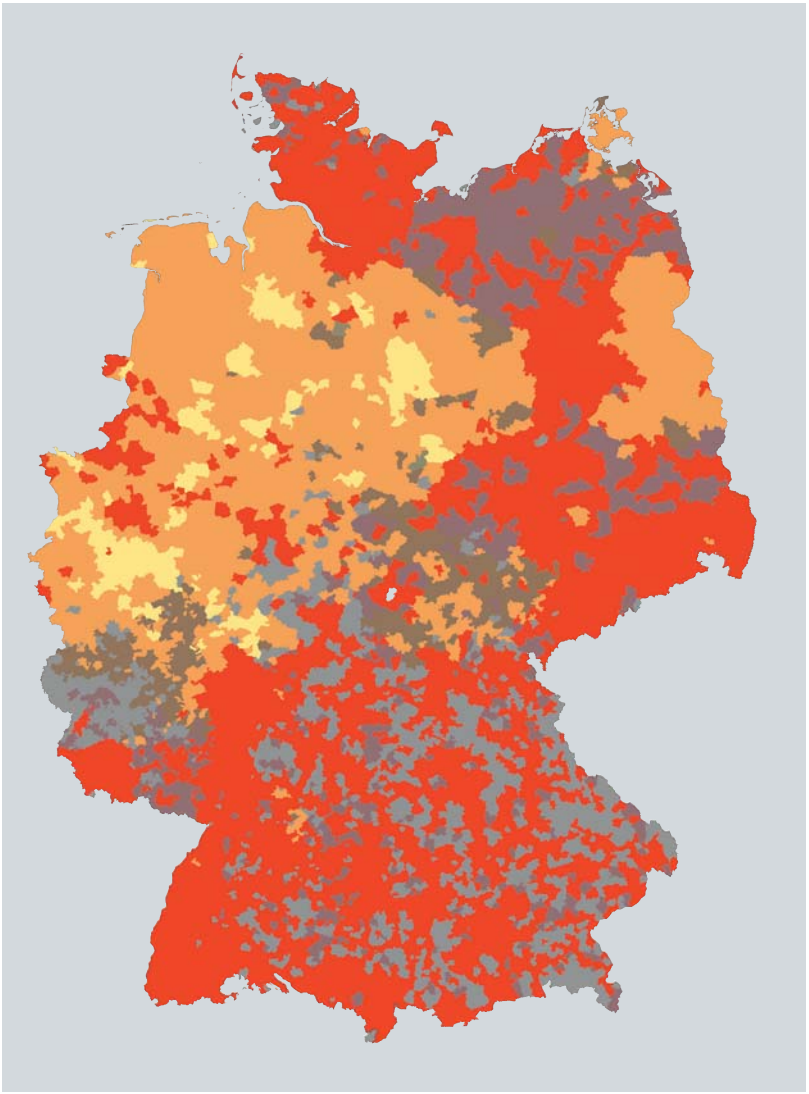
Gasverbrauch
Ein weiterer Screen zeigt den jährlichen Gasverbrauch an.





ANDROID APP ON Google play

Available on the App Store



Gebietskarte Deutschland

- Gebiete mit E-Gas
- Gebiete mit LL-Gas
- Gebiete mit E- und LL-Gas
- Kein Erdgas

EnEV-Informationen zur Brennstoffzelle

Vitovalor 300-P ist für E-Gas und LL-Gas zugelassen. Somit kann Vitovalor 300-P überall dort eingesetzt werden, wo ein Erdgasanschluss verfügbar ist und damit sind die Marktchancen besonders hoch.

Vitovalor 300-P erfüllt das EnEV-Nachweisverfahren

Erstmals wurde mit der DIN SPEC 32737 ein Verfahren zur energetischen Bewertung von Brennstoffzellen festgelegt, das an die Systematik der DIN V 18599-9 zur energetischen Bewertung von KWK-Systemen anknüpft und die vorgegebenen Randbedingungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) berücksichtigt.

Das Verfahren bezieht sich auf Brennstoffzellen mit einer thermischen Leistung zwischen 0,3 kW und 5 kW, die in Wohngebäuden oder Objekten mit vergleichbarer Nutzung zum Einsatz kommen und wärmegeführt betrieben werden. Darunter fällt auch Vitovalor 300-P. Voraussetzung für die Anwendung der DIN SPEC 32737 ist die Verfügbarkeit von Kennwerten wie Leistungen und Wirkungsgraden, die in der DIN EN 50465 formuliert sind.

Mit der neuen technischen Regel wurde ein wichtiger Schritt getan, um Brennstoffzellen im Rahmen der EnEV, des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes oder darauf aufbauender Förderinstrumente normativ bewertbar zu machen. Brennstoffzellen-Heizgeräte als innovative dezentrale Erzeuger von Strom und Wärme sind schon heute in der Lage, die strengen Anforderungen der EnEV 2016 zu erfüllen.

Zu einfachen Berechnung der Primärenergiefaktoren finden Sie eine Berechnungshilfe auf www.ibz-info.de/Enev-Berechnungshilfe

Vitovalor 300-P ist ein hocheffizientes Heizsystem, mit dem sich bis zu 40 Prozent Primärenergie einsparen lassen. Zusätzlich profitiert der Betreiber von Förderprogrammen der KfW, Programmnummer 433.

Mit umfangreichen Informationen über Fördermaßnahmen und Marketingmaterial unterstützt Viessmann seine Fachpartner.

Marketingunterstützung
Der Viessmann Marketingpool hält zur Vertriebsunterstützung zahlreiche Tools vor:

- Produktprospekte
- Anzeigen
- Pressetexte
- Ausstellungssysteme
- Animationen und Videos
- Einladungen und Rechnungsbeileger
- Begleitende Werbemittel

Förder- und Antragsleitfaden
Im Viessmann Leitfaden sind alle erforderlichen Formulare für die Zulassung und Förderung von Vitovalor 300-P zusammengefasst (siehe www.viessmann.de).

Anträge an Stromnetzbetreiber und BAFA
Der KWK-Zuschlag wird direkt über die Stromrechnung erhoben. Deshalb müssen vor und nach der Inbetriebnahme Anträge beim Stromnetzbetreiber gestellt werden. Alle Anträge sowie das Instandsetzungsprotokoll im Leitfaden von Viessmann sind bundesweit gültig und bereits weitestgehend ausgefüllt. Es müssen nur noch projektspezifische Angaben ergänzt werden.

Eine Ausfüllhilfe für das elektronische Meldeformular zur Anzeige beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist ebenfalls im Leitfaden enthalten.

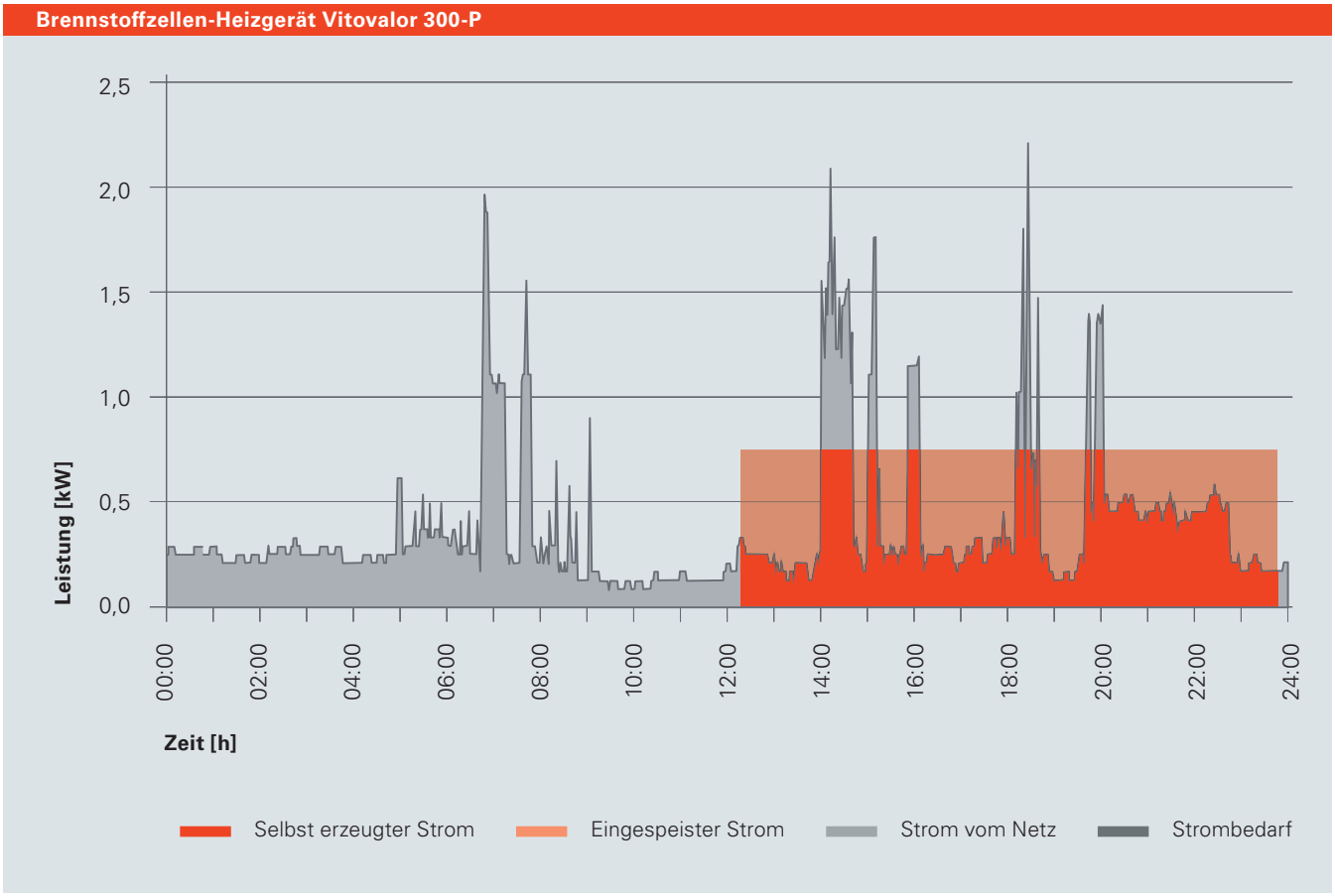
Viessmann Förderservice
Bundesweit gibt es rund 2000 Möglichkeiten zur Förderung von Heizungsanlagen. Von Viessmann erhält der Fachmann in drei Stufen eine wertvolle Unterstützung:

1. Viessmann Fördermittel-Check
Übersicht über öffentliche Fördermöglichkeiten als Basis für die Optimierung von Angebot und Anlagenkonfiguration

2. Viessmann Förderinfo-Service
Information über die bestmögliche Förderung, genau zugeschnitten auf das jeweilige Projekt

3. Viessmann Förderantrag-Service
- Ausgefüllte Anträge, ausführliche Informationen
- Sachverständigen-Unterschrift und Verwendungsnachweis

Förder- und Antragsleitfaden für Vitovalor



Stromerzeugung mit Vitovalor 300-P an einem durchschnittlichen Sommertag

Lernfähiger Energiemanager
Der zuschaltbare Energiemanager in der Vitotronic ist ein intelligentes System zur Regelung der Brennstoffzelle. Er erfasst im Tagesverlauf den tatsächlich benötigten Strom im Haushalt und erstellt daraus eine sogenannte Lastganganalyse bzw. ein Stromlastprofil. Auf Basis des Profils legt dann der Energiemanager den optimalen Startpunkt für die Brennstoffzelle fest.

Verwendung des selbst erzeugten Stroms
Der im Betrieb erzeugte Strom kann direkt verbraucht, in das öffentliche Netz eingespeist oder in einem hausinternen Stromspeichersystem gespeichert werden. Der aktuell nicht benötigte Strom wird dazu zwischengespeichert und später bei Bedarf an die Verbraucher im Haus abgegeben.

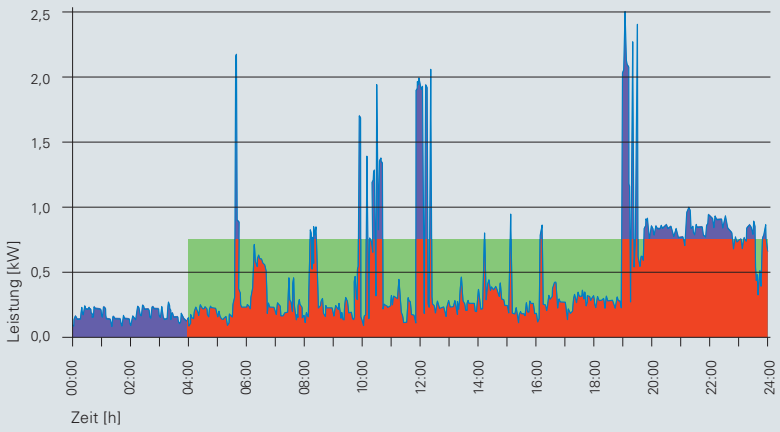
Viessmann hat unter der Bezeichnung Vitocharge (Typ S230) für die Zwischenspeicherung von selbst produziertem Strom geeignete Systeme im Komplettangebot.

Der Kurvenverlauf zeigt, dass die Strom- und Wärmeproduktion mit Vitovalor 300-P im Lauf eines Tages nur selten über die Leistung der Brennstoffzelle (0,75 kW) hinausgeht. Für dann zusätzlich benötigte Wärme schaltet sich das Gas-Brennwertgerät zu. Zusätzlicher Strom wird aus dem öffentlichen Netz oder einem hausinternen Stromspeichersystem Vitovolt bezogen.

Legende zum Kurvenverlauf:

- Selbst erzeugter Strom
- Eingespeister Strom
- Strom aus dem öffentlichen Netz
- Strombedarf

Strombedarf und Autarkiegrad Vitovalor 300-P



Beispielrechnung

Heizwärme 7800 kW, Warmwasser 2250 kW, Strom 4000 kW

Eigenverbrauchsanteil = $\frac{\text{eigenverbrauchter Strom}}{\text{erzeugter Strom}} \cdot 100\ \%$ Autarkiegrad = $\frac{\text{eigenverbrauchter Strom}}{\text{Strombedarf}} \cdot 100\ \%$

Eigenverbrauchsanteil = $\frac{2505\ \text{kW}}{4478\ \text{kW}} \cdot 100\ \%$ Autarkiegrad = $\frac{2505\ \text{kW}}{4000\ \text{kW}} \cdot 100\ \%$

Eigenverbrauchsanteil = 0,558 • 100 % Autarkiegrad = 0,626 • 100 %

Eigenverbrauchsanteil = **55,8 %** Autarkiegrad = **62,6 %**

Keine Energiesteuer auf selbst erzeugten Strom

Die bereits erwähnte Energiekostenreduzierung resultiert hauptsächlich aus der Eigennutzung des günstig aus Erdgas erzeugten Stroms. Ferner gibt es noch Förderungen für den erzeugten Strom und eine Steuererleichterung auf das für die Brennstoffzelle benötigte Gas.

Deshalb muss bis zum 31. Dezember jeden Jahres die Rückerstattung der Energiesteuer beim zuständigen Hauptzollamt für die erzeugte Strommenge beim Betreiber des Stromnetzes gemeldet werden.

Die Förderungen lohnen sich, denn nach KWK-Gesetz liegt die Fördersumme aktuell bei 4 Cent/kWh für selbst verbrauchten Strom und 8 Cent/kWh für eingespeisten Strom (Stand: 03/2017). Laut Energiesteuergesetz (EnergieStG) wird außerdem die Energiesteuer auf die für die Brennstoffzelle verbrauchte Gasmenge erstattet. Förderantrag und ein Leitfaden sind unter www.viessmann.de zu finden.

Weitere Förderprogramme bieten Bundesländer und Energieversorger an. Eine aktuelle Übersicht und detaillierte Informationen sind ebenfalls im Web unter www.viessmann.de erhältlich.

Problemlose Wärmeverteilung
Die Wärmeverteilung im Zweifamilienhaus von Dennis Wagner-Noll ist auch bei gemischten Wärmeübergabearten wie Fußbodenheizung, Radiatoren und Konvektoren mit dem Vitovalor 300-P problemlos.

Modernisierter Bestandsbau

- Baujahr: 1981 (Sanierung: 2012)
- Gebäudetyp: Zweifamilienhaus, EnEV 2012
- Wohnfläche: 270 m^2
- Jährlicher Wärmebedarf: 25000 kWh
- Jährlicher Strombedarf: 4200 kWh
- Vorheriger Wärmeerzeuger: Vitola (ÖI)
- Wärmeübergabeart: Fußbodenheizung, Radiatoren, Konvektoren
- Versorgung von zwei Wohneinheiten

2014		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Erzeugte elektrische Energie	kWh	461	423	443	384	326	170	82	267	334	418	315	451
Ø erzeugte elektrische Energie	kWh/d	14,9	15,1	14,3	12,8	10,5	5,7	2,6	8,6	11,1	13,5	10,5	14,6
Ø tägliche Laufzeit µKWK	h/d	19,8	20,2	19,1	17,1	14,0	7,5	3,5	11,5	14,9	18,0	14,0	19,4
Strombedarf	kWh	321	273	288	248	291	263	252	235	265	648	478	672
Autarkiegrad	%	65	67	66	54	44	26	12	45	52	61	48	65
Eigenverbrauchsanteil	%	46	43	43	35	39	40	38	40	41	45	48	51

Statt nur Wärme jetzt Wärme und Strom

Familie Rothe hat bei der Sanierung ihres 1960 erbauten Einfamilienhauses den Ölkessel gegen das effizientere Brennstoffzellen-Heizgerät getauscht und erzeugt jetzt zusätzlich eigenen Strom.

Energetisch sanierter Altbau

- Baujahr: 1960 (Sanierung: 2009)
- Gebäudetyp: Einfamilienhaus
- Wohnfläche: 140 m^2
- Jährlicher Wärmebedarf: 20 000 kWh
- Jährlicher Strombedarf: 2400 kWh
- Vorheriger Wärmeerzeuger: Vitoladens 300-T
- Solare Warmwassererzeugung
- Wärmeübergabeart: Radiatoren

2014		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Erzeugte elektrische Energie	kWh	445	408	459	431	394	200	62	241	327	442	305	445
Ø erzeugte elektrische Energie	kWh/d	14,4	14,6	14,8	14,4	12,7	6,7	2,0	7,8	10,9	12,2	6,7	14,4
Ø tägliche Laufzeit µKWK	h/d	19,1	19,4	19,7	19,1	17,0	8,9	2,7	10,4	14,6	16,2	8,9	19,1
Strombedarf	kWh	221	302	236	218	236	209	127	233	126	179	166	150
Autarkiegrad	%	63,8	68,9	62,2	59,8	58,3	30,0	17,2	38,6	15,4	55,1	72,6	72,8
Eigenverbrauchsanteil	%	32,7	35,5	34,5	30,3	34,9	31,3	35,4	37,3	5,9	36,8	68,9	76,9

Viessmann Deutschland GmbH
35107 Allendorf (Eder)
Telefon 06452 70-0
Telefax 06452 70-2780
www.viessmann.de

Ihr Fachpartner:

9441 906 - 2 DE 04/2017

Inhalt urheberrechtlich geschützt.
Kopien und anderweitige Nutzung nur mit vorheriger Zustimmung.
Änderungen vorbehalten.