

Pflanzenöl-Blockheizkraftwerk mit Solaranlage zur Versorgung eines Einfamilienhauses mit Schwimmbad

Projektbeschreibung

In einem Bestandsbau von 1968 wurde die alte Öl-Heizung (55kW Kessel) vollständig durch den Einsatz Erneuerbarer Energien ersetzt.

Ziel war dabei nicht nur eine möglichst große Verringerung der CO₂-Emission zu erreichen, sondern auch die Betriebskosten des Gebäudes einschließlich Schwimmbad deutlich zu reduzieren. Eingesetzt werden sollten dazu bereits heute am Markt erhältliche Komponenten.

Die wesentlichen Bestandteile sind das BHKW sowie eine ca. 30m² große thermische Solaranlage, welche beide einen 1000 l Schichtspeicher mit Wärme versorgen. Eine gemeinsame Regelungstechnik steuert die verschiedenen Komponenten je nach Angebots- oder Bedarfssituation.



Das Blockheizkraftwerk:

Das Miniblockheizkraftwerk verfügt wie die meisten Kraft-Wärme-Kopplungen über einen extrem hohen Wirkungsgrad (>90%, vgl. modernes Kohlekraftwerk max. 40%, oder Autos 25% in Bewegung und 75% als Abwärme). Die bei dieser Stromerzeugung entstehende Abwärme wird im Gegensatz zu großen Kraftwerken, mit ihren Kühltürmen, vollständig genutzt. Die Stromerzeugung erfolgt also wärmegeführt, d.h. nur wenn eine Verwendung für die Wärme vorhanden ist, läuft ein Motor, welcher über einen Zahnriemen einen Generator antreibt. Die dabei entstehende elektrische Energie wird in das öffentliche Stromnetz gespeist und nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz mit 19,3 Cent je kWh über 20 Jahre vergütet. Der Motor ist ein handelsüblicher 4 Zylinder Dieselmotor mit einer Modifikation für den Pflanzenölbetrieb. Er liefert bei nur ca. 1500 U/min 11kW, und eine Wärmeleistung von 22 kW. Die mechanische Leistung wird in einem wassergekühlten Generator (Asynchronmotor) zu 11kW elektrischer Energie verstromt und eingespeist. Die thermische Leistung wird über einen Plattenwärmetauscher (z.B. zu vergleichen mit dem Luftkühler beim Auto) in einen Schichtspeicher (Pufferspeicher) eingelagert. Die gesamte Einheit aus Motor und Generator ist in einer schallisolierten Kapsel untergebracht. Zur Vermeidung von Körperschall ist die Einheit innerhalb des Gehäuses an 4 Stahlfedern frei schwingend aufgehängt. Dem Motor nachgeschaltet ist ein Rußpartikelfilter sowie ein Oxikat um mögliche Geruchsbelastung zu vermeiden.

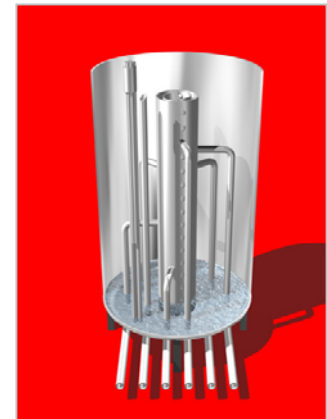


Die Solaranlage:

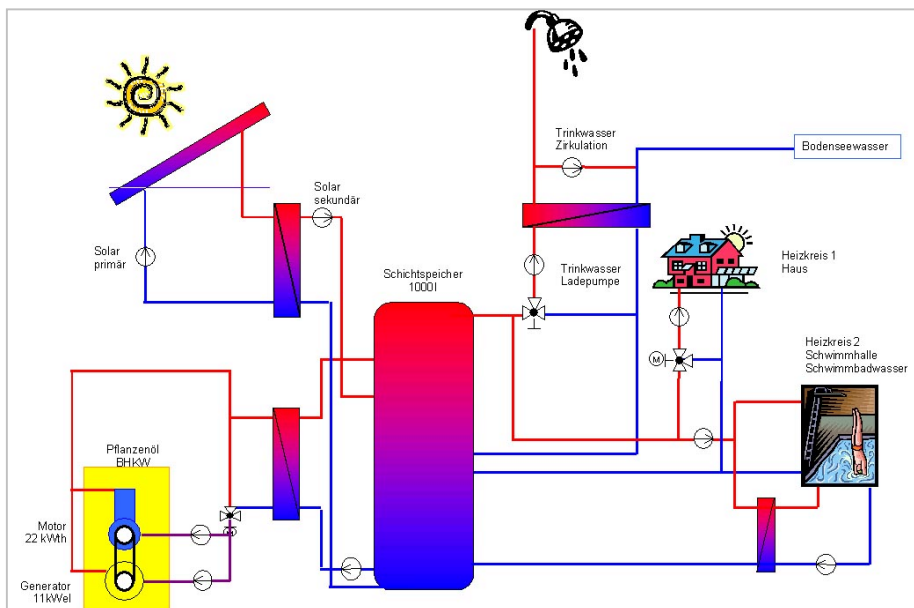
Handelsübliche Flachkollektoren mit knapp 30m² liefern über einen Wärmetauscher die eingefangene Sonnenenergie je nach Sonnenstand ebenfalls an den Schichtspeicher.

Der Schichtspeicher:

Der 1000 l Schichtspeicher verfügt über spezielle Einbauten um mittels Konvektion das heiße Wasser möglichst weit oben einzulagern und das kalte Wasser unten. Dies ist insbesondere zur Optimierung der Solarerträge sehr wichtig und um möglichst lange Betriebslaufzeiten des BHKW's zu ermöglichen. Ein häufiges An-Aus-Takten des BHKW's würde zu unnötigen Emissionen, höherem Verschleiß und höherem Verbrauch führen. Der Speicher verfügt über 10, auf verschiedenen Höhen angebrachte Zu- und Abläufe. Damit kann das Wasser der verschiedenen Verbraucher und Erzeuger vorsortiert nach Temperaturniveau ohne Vermischung eingelagert werden.



Die Regelungstechnik / Steuerung:



Das Gehirn des Gesamtkonzeptes ist eine frei programmierbare Regelungstechnik. Sie unterscheidet natürlich nach Sommer und Winterbetrieb, liefert nach Heizkennlinien die richtige Vorlauftemperatur in Abhängigkeit der Außentemperatur für die Hausheizung. Die Steuerung, regelt die Solaranlage,

Rollläden, Heißwasseranforderung und die Schwimmbadumwälzpumpe (z.B. nachts, da Nachtstrom vorhanden ist, aber auch tags, wenn bei großem Sonnenangebot im Sommer der Speicher voll ist, um zusätzliche Solarerträge zu ernten), u.v.m.. Die Daten aller Betriebsparameter sowie der 16 verschiedenen Temperaturfühler werden ständig überwacht und zur späteren Auswertung bzw. Optimierung gespeichert.

Der Pflanzenölbetrieb:

Derzeit wird kaltgepresstes Raps (Salatöl) zur Versorgung des Motors verwendet. Dieser wird in dem im Erdreich befindlichen ursprünglichen Heizöltank gelagert und mit einer Zahnradpumpe zum BHKW gefördert. Anstelle von Raps könnte aber

auch z.B. Sojaöl, Sonnenblumenöl o.a. verwendet werden. Damit Raps die nahezu gleichen Eigenschaften wie Diesel oder Heizöl hat, wird es vor dem Einspritzen in den Motor auf ca. 60 Grad vorgewärmt. Als nachwachsender Rohstoff bindet Raps exakt die Menge an CO₂ beim Wachstum, welche bei der Verbrennung wieder frei wird. Damit ist diese Energieform CO₂-neutral. Raps gehört zur Gefahrenklasse 0 und ist somit völlig unbedenklich für das Grundwasser. Eine Lagerung ist „überall“ möglich. Die derzeit bewirtschafteten Felder in Deutschland könnten in der für den Raps typischen Fruchtfolge von 4 Jahren ca. 30% des gesamten Dieselbedarfs in Deutschland decken.

Die Mobilität:

Ein logischer und konsequenter Schritt ist die Betankung der im Haushalt befindlichen Autos mit dem gleichen Rapsöl. Viele Diesel-Fahrzeuge können mit geringem Aufwand auf den Pflanzenölbetrieb umgestellt werden. Eine Betankung zu Teilen oder ganz mit Diesel ist trotzdem immer möglich. Die kompakte Tankstelle rechts an der Wand mit Zählwerk findet überall Platz.



Martin Bucher
-Projektentwicklungen-
Chopinstraße 64
70195 Stuttgart

Tel: 0711-6960368
Fax: 0711-6960358
Mail: Info@martin-bucher.de
WWW.martin-bucher.de