

Wo Sonne mit Sonne konkurriert . . .

Pflanzenöl-Blockheizkraftwerk plus Solaranlage

In einem Bestandsbau von 1968 wurde die alte Öl-Heizung (55 kW Kessel) vollständig durch die Nutzung Erneuerbarer Energien ersetzt. Ziel war dabei nicht nur eine möglichst große Verringerung der CO₂-Emission, sondern auch die Betriebskosten des Gebäudes einschließlich Schwimmhalle deutlich zu reduzieren. Eingesetzt werden sollten dazu bereits heute am Markt erhältliche Komponenten. Die wesentlichen Bestandteile sind das BHKW sowie eine ca. 30 m² 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 ist nicht größer als ein gewöhnlicher Heizkessel und passt somit in jeden Keller. Es 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. Diese zusätzlichen Einnahmen reduzieren die Betriebskosten um ca. 80% gegenüber der alten Ölheizung. Der Motor ist ein handelsüblicher 4 Zylinder Dieselmotor mit einer Modifikation für den Pflanzenölbetrieb. Er liefert bei nur ca. 1500 U/min 11 kW, und eine Wärmeleistung von 22 kW. Die mechanische Leistung wird in einem wassergekühlten Generator (Asynchronmotor) zu 11 kW elektrischer Energie verstromt und eingespeist. Die thermische Leistung wird über

▲ Projektentwickler Martin Bucher vor dem mit reinem Pflanzenöl betriebenen BHKW.

▼ Motor und Generator des wärmegeführten Mini-BHKW. Der Motor ist ein handelsüblicher Vier-Zylinder Dieselmotor mit Modifikation für den Pflanzenölbetrieb.





◀ Da das Rapsöl sowieso im Haus ist, bot es sich an, auch die PKW der Familie auf Bio-Diesel umrüsten zu lassen.

► Das Wohnhaus der Familie hat eine Wohnfläche von 320 Quadratmetern, hier ein Blick auf die Rückseite des Hauses.



PROJEKTBETEILIGTE

Initiierung und Projektentwicklung:

Martin Bucher
-Projektentwicklungen-
Chopinstraße 64
70195 Stuttgart
Tel: 0711-69 60 368
www.martin-bucher.de

Projektleitung Planung und Steuerung:

FS Software &
Konstruktion GmbH
Kesslerstraße 4
71032 Böblingen
Tel. 07031-21 000-0
www.fs-gmbh.com

Heizungsbau und Installation:

Raff Sanitär GmbH
Tränkenstraße 20
70597 Stuttgart
Tel: 0711-76 57 697
www.raff-sanitaer.de

Schichtspeichertechnik:

ratiotherm GmbH & Co. KG
Beixenhartstr. 9
91795 Dollnstein
Tel: 08422-99 77-0
www.ratiotherm.de

Solaranlage:

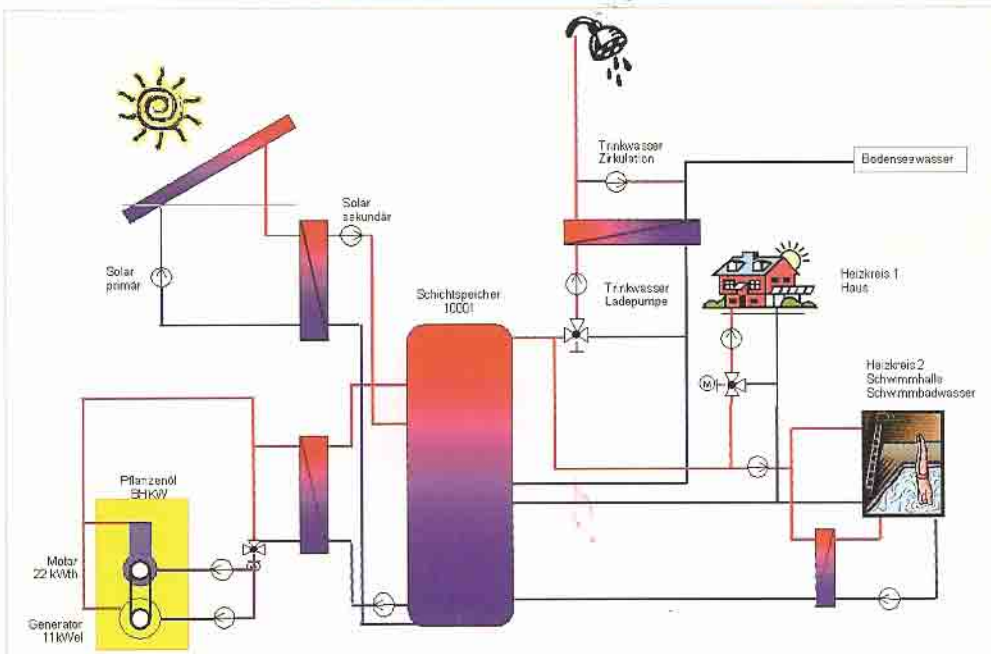
SunTechnics GmbH
Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg
Tel. 040-23 62 08 0
www.suntechnics.de

BHKW:

Einzelanfertigung
gem. Kundenwunsch

Netzanschluss:

Elektro Graser & Dietze GmbH
Lützelwiesenstraße 14/1
71063 Sindelfingen
Tel. 07031/804090



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 vier Stahlfedern

frei schwingend aufgehängt. Dem Motor nachgeschaltet ist ein Rußpartikelfilter sowie ein Oxi-Kat, um eine mögliche Geruchsbelastung zu vermeiden.

Die Solaranlage:

Handelsübliche Flachkollektoren mit knapp 30 m² liefern über einen Wärme-

▲ Das Hydraulik-Schema visualisiert das Zusammenspiel der Komponenten der Anlage. Eine frei programmierbare Regeltechnik sorgt dafür, dass möglichst viel Sonnenenergie genutzt wird und das BHKW nicht unnötig häufig taktet.



BHKW

tauscher 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

◀ Der 1000 l Schichtspeicher ist ein Standardprodukt der Firma ratiotherm, Dollnstein. Insgesamt zehn, in unterschiedlichen Höhen vorhandene Zu- und Abläufe verhindern ein Vermischen des unterschiedlich temperierten Wassers.

HINTERGRUNDINFORMATIONEN ZU RAPSÖL

Ökologische Vorteile: Die Abgaswerte sind deutlich besser als bei Dieselmotoren. Im Gegensatz zur Dieselerbrennung sinkt der Ausstoß von Schwefeloxid (saurer Regen), praktisch auf Null, demzufolge verringert sich der Ausstoß von krebserregenden Rußpartikeln soweit, dass sie fast nicht mehr messbar sind. Pflanzenölmotoren sind CO₂-neutral, da bei der Verbrennung nur so viel CO₂ "produziert" wird, wie die Pflanzen bei ihrem Wachstum der Umwelt "entzogen" haben. Die Stickoxid-Werte sind vergleichbar mit den bei Dieselmotoren (abhängig von der Verbrennung). Außerdem ist das Naturprodukt Pflanzenöl grundwasserneutral. Bei einem möglichen "Verschütten" des Kraftstoffes wird die Umwelt nicht vergiftet. Der hohe Flammpunkt (bei Pflanzenöl ca. 300 Grad, bei Diesel ca. 80 Grad Celsius) macht den Treibstoff auch sicher gegen Explosionsgefahren. Er kann in unbegrenzten Mengen transportiert und gelagert werden. Volkswirtschaftliche Vorteile: Die einheimischen Bauern sind stark von Subventionen abhängig. Durch den direkten Verkauf des selbst produzierten Pflanzenöls erhalten sie zusätzliche Einnahmequellen. Neben dem Öl als Treibstoff nutzen die Bauern auch noch die Grünpflanze als Futtermittel, ebenso den Presskuchen aus der Ölpresse zur Fütterung von Tieren in der Landwirtschaft.

► Jetzt kann die Familie das Schwimmbad (ca. 50 Quadratmeter) im Haus - ohne ein schlechtes Gewissen haben zu müssen - noch mehr genießen.



◀ Der Oberbürgermeister von Stuttgart überbrachte persönlich die Glückwünsche anlässlich der Inbetriebnahme des ersten Pflanzenöl-BHKW's der Stadt. Im Bild v.l.n.r.: Dipl.-Ing. Martin Bucher, OB Dr. Wolfgang Schuster, Dipl.-Ing. Hans Bucher und Altstadträtin Dr. Ursel Bucher.

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 zehn, 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). Die Daten aller Betriebsparameter sowie der 16 verschiedenen Temperaturfühler werden ständig überwacht und zur späteren Auswertung bzw. Optimierung gespeichert.

Der Pflanzenölbetrieb:

Derzeit wird kaltgepresster Raps (Salatöl) zur Versorgung des Motors verwendet. Dieser wird in dem im Erdreich befindlichen ursprünglichen Heizöltank gelagert und mit einer Zahnradpumpe zum BHKW gefördert. 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. Durch den Einsatz von reinem Pflanzenöl als nachwachsender Rohstoff werden der Umwelt pro Jahr ca. 26 Tönnen CO₂ und andere Umweltgifte wie Schwefelverbindungen erspart. Raps gehört zur Gefahrenklasse 0 und ist somit völlig unbedenklich für das Grundwasser. Eine Lagerung ist „überall“ möglich. Die derzeit bewirtschafteten Felder 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, so wie es in diesem Fall der Hausherr bei sich veranlasst hat.

www.martin-bucher.de