



. English

**Anlage des Monats**

Zu Favoriten hinzufügen

[Branche](#)
[Bücher](#)
[Geld](#)
[Impressum](#)
[Initiative](#)
[Lexikon](#)
[Pinnwand](#)
[Service](#)
[Solar-Magazin](#)
[Solarstore](#)
[Termine](#)
[Wissen](#)

**Solar-Magazin****Solaranlagen und Produkte der Vormonate:**

- ▶ [Haus der Erneuerbaren: 100 % Energie aus Sonne, Erdwärme und Biomasse](#)
- ▶ [Strom und Wärme aus Sonne und Salatöl](#)
- ▶ [Solar-Plus-Haus: Heizen mit der Sonne - und mit Wind](#)
- ▶ [Solarwärme bei Tag und Nacht - billiger als Öl und Gas](#)
- ▶ [Massives Ziegelhaus 100 % mit Sonnenenergie beheizt](#)
- ▶ [e.Go!: Das High-tech Solar- und Universalladegerät für kleine Stromverbraucher](#)

**Strom und Wärme aus Sonne und Salatöl:****Pflanzenöl-BHKW und Sonnenkollektoren versorgen Wohnhaus komplett mit erneuerbarer Energie**

Der Stuttgarter Diplom-Ingenieur Martin Bucher betreibt im eigenen Haus ein Kraftwerk, welches das Gebäude samt Schwimmbad ganzjährig heizt und zudem Strom für rund sechs Familien erzeugt. Das Pflanzenöl-Blockheizkraftwerk (BHKW) betreibt er mit kalt gepresstem Raps (Salatöl) von Landwirten aus der Region. Zusätzliche Wärme liefern Sonnenkollektoren auf dem Dach. Die innovative Energieversorgung ist zwar kein Perpetuum Mobile, aber schon ganz nahe dran, so der findige Schwabe. Der selbst benötigte Strom wird in das Netz eingespeist und nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet. Der Wirkungsgrad des Bio-Blockheizkraftwerks übertrifft die modernste Großkraftwerkstechnik um mehr als das Doppelte. Durch den Einsatz heimischer, nachwachsender Rohstoffe wird nicht nur ein nachhaltiger Beitrag zur Vermeidung des klimafährdenden CO<sub>2</sub>-Ausstoßes geleistet, sondern auch zur politischen Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und zur Vermeidung ihrer hohen Transportrisiken.



Betreiber Bucher; Pflanzenöl-BHKW, Solarwärmanlage. Fotos: Frederik Arnold

Die umweltfreundliche und vor allem auch wirtschaftlich betriebene Anlage ersetzt eine alte Ölheizung. Buchers dezentrales Bio-Kraftwerk zeigt, dass bereits heute richtungsweisende Technologien am Markt verfügbar sind. Modernste Schichtspeicher- und Regelungstechnik ermöglichen die effiziente Einbindung einer thermischen Solaranlage. Dass dieses Konzept nicht nur in Neubauten verwirklicht werden kann, sondern gerade auch im Gebäudebestand, beweist die Installation in dem Haus aus dem Jahr 1968. Die wesentlichen Bestandteile sind das Pflanzenöl-BHKW und die zirka 30 Quadratmeter große Solarwärmanlage, die beide Wärme an einen 1000 Liter fassenden Schichtspeicher liefern. Eine gemeinsame Regelungstechnik steuert die verschiedenen Komponenten je nach Energieangebot oder -bedarf.

- ▶ [Solar-Report](#)
- ▶ [Solar-News](#)
- ▶ [Solar-Links](#)
- ▶ [Anlage / Produkt des Monats](#)
- ▶ [Solarserver-Standpunkt](#)
- ▶ [Akteure](#)
- ▶ [Solar-Interviews](#)
- ▶ [Archiv:](#)
  - ▶ [Solarstrom](#)
  - ▶ [Solarwärme](#)
  - ▶ [Solares Bauen](#)
  - ▶ [Bioenergie](#)
  - ▶ [Brennstoffzelle](#)
  - ▶ [Nachrichten](#)
- ▶ [Ihr Vorschlag](#)



Suche im Solarserver

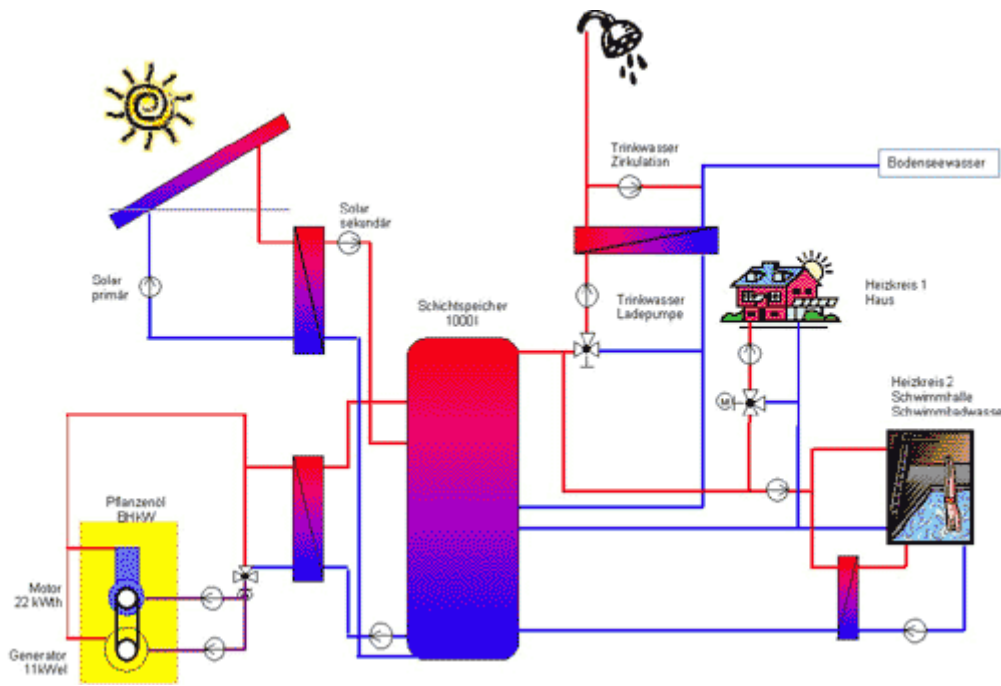
OK

Neu im Branchenverzeichnis:  
Bioenergie,  
Erdwärme, Windenergie.  
Tragen Sie sich jetzt ein!

Raum für Innovationen:  
Bannerwerbung im  
Großformat, 3 Monate  
für 200 Euro.

Jetzt buchen:  
07071/93871-01





Schema der Energieversorgung mit Sonnen- und Bioenergie. Grafik. Martin Bucher

### Beim Heizen Geld verdienen und die Umwelt entlasten

Das 11 Kilowatt (kW) starke Mini-BHKW und die Solarwärmanlage ersetzen einen 55kW-Ölheizkessel vollständig und nutzen ausschließlich erneuerbare Energien. Der Motor des BHKW treibt zudem einen Stromgenerator an. Ziel war nicht nur die CO<sub>2</sub>-Reduktion, sondern auch eine deutliche Senkung der Betriebskosten des Gebäudes einschließlich der Schwimmhalle. Seit der Installation des Blockheizkraftwerks interessieren Martin Bucher die Öl-, Gas- oder Strompreise nicht mehr: Der umweltfreundliche Strom aus dem BHKW wird in das Netz der EnBW eingespeist und 20 Jahre lang mit 19,3 Cent je Kilowattstunde vergütet. Diese zusätzlichen Einnahmen senken die Betriebskosten gegenüber der alten Ölheizung um rund 80%. "Die Vorteile dieses Mini-Kraftwerks sind aber nicht nur wirtschaftliche Faktoren sondern insbesondere das unbezahlbar gute Gefühl, sich ein Schwimmbad im eigenen Haus nun auch moralisch leisten zu können. Wir hatten immer ein schlechtes Gewissen, wenn der große Tankzug mit dem Heizöl vorgefahren ist, um den 16.000 Liter-Erdtank zu befüllen", betont der Diplom-Ingenieur.

Buchers Mini-Kraftwerk ist nicht größer als ein gewöhnlicher Heizkessel und passt in jeden Keller. Der oft lästige Heizölgeruch ist verschwunden. Durch den Einsatz von reinem Pflanzenöl werden der Umwelt pro Jahr zirka 26 Tonnen CO<sub>2</sub> und andere Umweltgifte wie Schwefelverbindungen erspart.



Von links nach rechts: Blick in das BHKW mit Motor und Generator, Stuttgarts Oberbürgermeister Dr. Schuster betankt das Kraftwerk mit Salatöl, Schichtspeicher. Fotos: Frederik Arnold

### Kraft-Wärme-Kopplung und BHKW:

## Hoher Wirkungsgrad, minimale Emissionen, niedrige Kosten

Die Kraft-Wärme-Kopplung nutzt Energie besser als die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme: Herkömmliche Heizkessel nutzen zwar die im Brennstoff steckende Wärmeenergie sehr gut, verschwenden aber das im Energieträger steckende Kraft-Potenzial vollständig. Kraftwerke hingegen nutzen nur das Kraftpotenzial, geben aber das komplette Nutzwärme Potenzial über ihre großen Kühltürme an die Umwelt ab. Erst die kombinierte Erzeugung in einer KWK-Anlage ermöglicht die optimale Nutzung beider Energieformen. KWK benötigt weniger Brennstoff und belastet die Umwelt mit deutlich geringeren Emissionen. Kleine dezentrale KWK-Anlagen (BHKW) haben einen Wirkungsgrad von über 90 %. Moderne Kohle- oder Ölkraftwerke wandeln nur 35 - 42 % der in den verwendeten Energieträgern enthaltenen Energie in nutzbare Energie um, Atomkraftwerke kommen auf 58 % - und Autos setzen sogar nur 25 % der Primärenergie in Bewegung um. Kleine dezentrale BHKW-Anlagen schützen zudem vor großflächigen Stromausfällen (Blackouts) und weisen weit geringere Leitungsverluste beziehungsweise Netznutzungskosten auf, da der Strom dort produziert wird, wo er verwendet wird. Immerhin gehen 50 % der Stromkosten auf die Netznutzung und Verteilung zurück.

## Power-Trio: Blockheizkraftwerk, Solaranlage und Schichtspeicher

Das Mini-BHKW verfügt wie die meisten Kraft-Wärme-Kopplungen über einen extrem hohen Wirkungsgrad von über 90 %. Die Stromerzeugung erfolgt wärmegeführt (monovalent): Der handelsübliche 4 Zylinder-Dieselmotor, der auf den Pflanzenölbetrieb umgerüstet ist, läuft nur dann, wenn Wärme benötigt wird. Er liefert bei nur 1.500 Umdrehungen pro Minute 11 Kilowatt und hat zusätzlich eine Wärmeleistung von 22 kW. Die mechanische Leistung wird in einem wassergekühlten Generator in Strom umgewandelt, der in das Netz eingespeist wird. Die thermische Leistung wird über einen Plattenwärmetauscher (vergleichbar mit dem Luftkühler im Auto) in einen Schichtspeicher eingelagert (Pufferspeicher). Die gesamte Einheit aus Motor und Generator ist in einer schallisolierten Kapsel untergebracht. Ein Rußpartikelfilter sowie ein Oxidationskatalysator sind dem Motor nachgeschaltet, auch um Geruchsbelästigung zu vermeiden.

Handelsübliche Flachkollektoren mit einer Fläche von knapp 30 Quadratmetern fangen die Sonnenenergie ein und liefern sie über einen Wärmetauscher ebenfalls an den Schichtspeicher. Dieser verfügt über spezielle Einbauten um das heiße Wasser per Konvektion (Wärmetransport durch bewegte Materie ) möglichst weit oben einzulagern und das kalte Wasser unten. Dies ist besonders wichtig zur Optimierung der Solarerträge, aber auch um möglichst lange Betriebslaufzeiten des BHKW zu ermöglichen. Denn häufiges Hoch- und Herunterfahren des BHKW würde zu unnötigen Emissionen, höherem Verschleiß und gesteigertem Verbrauch führen. Der Speicher hat zehn auf verschiedenen Höhen angebrachte Zu- und Abläufe. Damit kann das Wasser der verschiedenen Erzeuger und Verbraucher vorsortiert und nach Temperaturniveau ohne Vermischung eingelagert werden.

## Moderne Regelungstechnik

Das "Gehirn" des Gesamtkonzeptes ist eine frei programmierbare Regelungstechnik. Sie unterscheidet Sommer- und Winterbetrieb und regelt auf der Grundlage von Heizkennlinien die richtige Vorlauftemperatur für die Heizung, je nach Außentemperatur. Die Steuerung regelt nicht nur die Solaranlage und die Heißwasseranforderung, sondern auch die Schwimmbadumwälzpumpe (zum Beispiel beim Betrieb mit Nachtstrom, aber auch tagsüber, um bei großem Sonnenangebot im Sommer und vollem Speicher zusätzliche Solarerträge zu ernten). Die Daten aller Betriebsparameter sowie der 16 verschiedenen Temperaturfühler werden ständig überwacht und zur späteren Auswertung und Optimierung gespeichert.



Komplett mit erneuerbaren Energien versorgt: Wohnhaus in Stuttgart, Schwimmbhalle. Fotos: Victor Brigola

## Klimaneutrale und sichere Energie aus Pflanzenöl

Derzeit betankt Martin Bucher den BHKW-Motor mit Salatöl aus kalt gepresstem Raps. Das Bio-Öl wird in dem ursprünglichen Heizöltank gelagert und mit einer Zahnradpumpe zum BHKW gefördert. Anstelle von Raps könnten auch Sojaöl, Sonnenblumenöl oder andere pflanzliche Öle verwendet werden. Damit das Rapsöl die nahezu gleichen Eigenschaften wie Diesel oder Heizöl hat, wird es vor dem Einspritzen in den Motor auf zirka 60 Grad vorgewärmt. Als nachwachsender Rohstoff binden die Rapspflanzen beim Wachstum exakt die Menge an CO<sub>2</sub>, die bei der Verbrennung wieder frei wird. Damit ist diese Energieform CO<sub>2</sub>-neutral. Rapsöl gehört zur Gefahrenklasse 0 und ist somit völlig unbedenklich für das Grundwasser. Eine Lagerung ist "überall" möglich. Bei einem 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.

## Landwirte als Energiewirte

Die derzeit in Deutschland bewirtschafteten Felder könnten in der für den Raps typischen Fruchtfolge von 4 Jahren rund 30% des gesamten Dieselbedarfs in Deutschland decken, so Martin Bucher. Die einheimischen Bauern sind stark von Subventionen abhängig. Durch den direkten Verkauf des selbst produzierten Pflanzenöls erzielen sie zusätzliche Einnahmen. Neben dem Öl als Treibstoff nutzen die Landwirte die Grünpflanze als Futtermittel, und den so genannten "Presskuchen" aus der Ölherstellung zur Fütterung von Tieren.

## Solarstrom-Spezialist als Tankstellenbetreiber

Ein logischer und konsequenter Schritt ist für Bucher die Betankung der zum Haushalt gehörenden Autos mit dem gleichen Rapsöl wie für das BHKW. Viele Diesel-Fahrzeuge können mit geringem Aufwand auf den Pflanzenölbetrieb umgestellt werden, betont der Dipl.-Ingenieur. Eine vollständige oder teilweise Betankung mit herkömmlichem Diesel sei dennoch immer möglich. Eine kompakte Tankstelle mit Zählwerk, wie an Buchers Wand montiert, finde überall Platz.



Bio-Tankstellenbesitzer Bucher. Von Martin Bucher entwickelter Solarpark in Pocking. Fotos: Frederik Arnold.

Dipl.-Ing. Martin Bucher (Verfahrenstechnik) gehört zu den erfahrensten Projektentwicklern der Solarbranche. Als "Vater" der Freiflächen-Solarprojekte ist er maßgeblich an der Entwicklung und am Erfolg der größten Solarparks beteiligt. Mehrfach hat er den Weltrekord

für die größte Solartromanlage gehalten, zum Beispiel mit dem 10 MW-Solarpark in Pocking. Mit seiner Arbeit und dem privaten Engagement will der 39-jährige Vater zweier Kindern den nachfolgenden Generationen reale Wege zur Lösung von Umweltproblemen aufzuzeigen.

Material und Fotos: Martin Bucher. Redaktion Solarserver. Rolf Hug

---

### **Der Solarserver - Ihr Internetportal zur Sonnenenergie:**

[Archiv](#) [Bannerwerbung](#) [Behörden](#) [Berichte](#) [Bücher](#) [Brennstoffzelle](#) [Einkaufen](#) [Fachkräfte](#) [Fachliteratur](#) [Firmen](#) [Förderung](#) [Forschung](#) [Geschenke](#) [Initiativen](#) [Interviews](#) [Links](#) [Medien](#) [Messen](#) [Nachrichten](#) [Nachschlagen](#) [Photovoltaik](#) [PV-Rechner](#) [Ratgeber](#) [Service](#) [Software](#) [Solaranlagen](#) [Solarthermie](#) [Stellenangebote](#) [Veranstaltungen](#) [Verbände](#)

[Branche](#)

[Bücher](#)

[Geld](#)

[Impressum](#)

[Initiative](#)

[Lexikon](#)

[Pinnwand](#)

[Service](#)

[Solar-Magazin](#)

[Solarstore](#)

[Termine](#)

[Wissen](#)

[nach oben](#)

Letzte Änderung: 11:47 2.5.2006

**[Webdesign Heindl Internet AG](#)**