



Das heutige Kultur- und Kunsthotel in Lindlar wurde 1912 errichtet und konnte wegen Denkmalschutzauflagen nur teilweise gedämmt werden. Auch die Fenster sind nur teilweise als Wärmeschutzverglasung aufgebaut.

# Energetische Effizienz für die „artgenossen“

Denkmalgeschütztes Hotelgebäude erzielt Kosteneinsparung von 3000 Euro jährlich durch den Einsatz eines Mini-BHKWs

Ein rund 800 m<sup>2</sup> großer, energetisch teilweise nicht sanierter, denkmalgeschützter Altbau, der ein Hotel und ein Restaurant beherbergt sowie als kulturelles Zentrum einer Region gilt – das war die Ausgangslage für das SHK-Unternehmen PS Gebäudetechnik aus Köln, als es den Auftrag für eine Neukonzeptionierung der Energieversorgung erhielt. Für die Umsetzung sah der Betrieb zum Teil die Nutzung der bestehenden Anlagentechnik in Kombination mit einem neuen Mini-BHKW vor.



Bild 1: Sébastien Guesnet (links), Eigentümer der artgenossen GmbH, und Cyrus Pakulat, Geschäftsführer der PS-Gebäudetechnik, sind mit der Mini-BHKW-Lösung zur Energie- und Wärmeversorgung des Gebäudes – bei einer Kosteneinsparungen von rund 3000 Euro jährlich – sehr zufrieden.

Das heutige Kultur- und Kunsthotel in Lindlar wurde 1912 als Winterschule für angehende Landwirte errichtet. Seit dieser Zeit hat es verschiedenen schulischen Verwendungszwecken gedient, z. B. als Schule für Lernbehinderte und als Grundschule. 1984 wurde das Gebäude unter Denkmalschutz gestellt. Nachdem es mehrere Jahre nur privat genutzt wurde schlossen sich 2001 vier Gesellschafter zu den „artgenossen“ zusammen, um das Gebäude herzurichten und wieder für die Allgemeinheit zu öffnen. Nach zehnmonatiger Bauzeit und einer Investition von rund 1,5 Mio. Euro eröffnete dann im März 2003 die Kombination aus Kulturwerkstatt, Restaurant-Café und Hotel, bei dem jedes der 14 Zimmer von einem renommierten Künstler gestaltet wurde. Ateliers im Untergeschoss bieten heute Kurse für Jedermann und die Möglichkeit für Tagungen.

2009 rückte dann die energetische Versorgung des Kunst- und Kulturhotels in den

### Abschätzung der Kosteneinsparung



**Geringe Energiekosten durch die effiziente Erzeugung von Strom und Wärme**

Projekt:

Alter Heizkessel nur Wärme

Brennstoff alte Heizung	Erdgas
Brennstoffverbrauch	122.000 kWh(Ho)
Brennstoffkosten	7.000 €/a
Stromverbrauch	48.000 kWh/a
Stromkosten	6.000 €/a
<b>Jährliche Kosten</b>	<b>13.000 €/a</b>

### Strom und Wärme mit ecopower

Brennstoff BHKW	Erdgas
Brennstoffverbrauch	156.014 kWh(Ho)
Brennstoffkosten	8.952 €/a
Rest Strombezug	21.041 kWh/a
Stromkosten	2.630 €/a
Vollbenutzungsstunden	5.994 h (Erfahrungswert)
Betriebsstunden	7.456 h (Modulation)
ecopower Wartungskosten	804 €/a
Energiesteuerrückerstattung	623 €/a
Erlös durch Stromerzeugung	1.511 €/a (oder Bonus für den erzeugten Strom, gilt ab 2009)
<b>Jährliche Kosten</b>	<b>10.052 €/a</b>
Anzahl der ecopower Module:	1



**Ihre jährliche Kosteneinsparungen betragen: 2.948 €**

### Sparen und die Umwelt schonen



**Sie sparen jedes Jahr**

Stromkosten	3.370 €/a
Energiesteuer	623 €/a

**Sie verdienen jedes Jahr**

Stromeinspeisung	71 €/a
KWK-Bonus auf Stromproduktion (ab 1.1.2009)	1.440 €/a

**Sie schonen die Umwelt**

CO<sub>2</sub> - Einsparung in 10 Jahren : 111,4 t (entspricht: 34,5 %)

**Ihr Zuschuss**

Von der Bafa (Impulsprogramm Mini-KWK-Anlagen) :\* 7.212,5 €

\*) Nur die Bestätigung der Bafa oder einer anderen Organisation ist für den Zuschuss verbindlich, nur mit Zusage der Förderung den Kaufvertrag unterschreiben. Bestellungen vor Zusage sind Förderschädlich.

**Ihre jährliche Kosteneinsparungen betragen: 2.948 €**

**Damit macht sich die Mehrinvestition für das ecopower MiniBHKW in wenigen Jahren bezahlt.**

**Für weitere Informationen sprechen Sie unsere Berater an.**

**Sie sehen, es lohnt sich.**



**PowerPlus Technologies**  
 Fossernhöl 20  
 07549 Gera  
 Mail: info@ecopower.de  
 Homepage: http://www.ecopower.de

Bild 2: Die Grafiken zeigen die jährlichen Kosteneinsparungen im Objekt anhand der bisherigen und künftigen Verbrauchs- und Ertragsituation.

Mittelpunkt. Nicht nur die zahlreichen Aktivitäten im Gebäude forderten ihren Tribut in Form eines hohen Bedarfes an Elektrizität. Auch die Wärmeversorgung erschien den artgenossen angesichts der deutlich steigenden Kosten für fossile Energieträger verbesserungswürdig.

### NEUKONZEPTIONIERUNG DER ENERGIEVERSORGUNG

Mit der Aufgabenstellung, die Energieversorgung des Gebäudes unter Umwelt-Gesichtspunkten neu zu strukturieren und aufzubauen, wurde die PS Gebäudetechnik aus Köln beauftragt. „Das Haus wurde zu diesem Zeitpunkt mit zwei wandhängenden Gas-Brennwert-Wärmeerzeugern mit 60 und 24 kW Heizleistung versorgt“, erläutert Cyrus Pakulat, Geschäftsführer der PS Gebäudetechnik, den vorgefundenen Ausgangszustand. „Beide Geräte waren mit zehn Jahren Lebensdauer in einem noch verhältnismäßig guten Zustand. Darüber hinaus war ein

1000-l-Warmwasserspeicher in das Heizsystem eingebunden.“

Das Gebäude selber besteht im Erdgeschoss aus ungedämmtem Bruchstein und in den oberen Geschossen aus Fachwerk mit innen liegender Dämmung. Eine Außendämmung war aus Gründen des Denkmalschutzes nicht möglich. Im Obergeschoss ist nur die historische Einfachverglasung vorhanden, wohingegen die Fenster im Erdgeschoss über eine Wärmeschutzverglasung durch zusätzlich eingebaute innen liegende Fenster verfügen. „Unsere Vorgabe war es, nicht nur unter energetischen und umwelttechnischen Gesichtspunkten Vorschläge zu unterbreiten, sondern natürlich auch die Kostenseite entsprechend zu berücksichtigen.“

Aufgrund des ganzjährigen Wärmebedarfs durch die Hotelzimmer mit einem entsprechenden Warmwasserverbrauch und den hohen Stromkosten durch die mul-

tifunktionale Nutzung des Hauses berechnete der SHK-Unternehmer vorrangig die Möglichkeit, ein Mini-BHKW zur gemeinsamen Strom- und Wärmeversorgung einzusetzen.

### KOSTENEINSPARUNG VON 3000 EURO JÄHRLICH

Der SHK-Betrieb konnte mit einer Wirtschaftlichkeitsberechnung überzeugen: Bei einem bisherigen Brennstoffverbrauch für rund 122.000 kWh/a würde die jährliche Kosteneinsparung in Verbindung mit einem Mini-BHKW bei ca. 3000 Euro liegen (Bild 2). „Wir haben hier einen echten Idealfall für den Einsatz eines Mini-BHKWs mit möglichst vielen Vollbenutzungsstunden vorliegen“, erläutert Pakulat die Faktoren seiner Empfehlung. „Durch den quasi kontinuierlichen Wärmebedarf auch im Sommer, der durch den Warmwasserspeicher aufgefangen wird, kann das Mini-BHKW hier weiter betrieben werden. Um diesen Aspekt noch

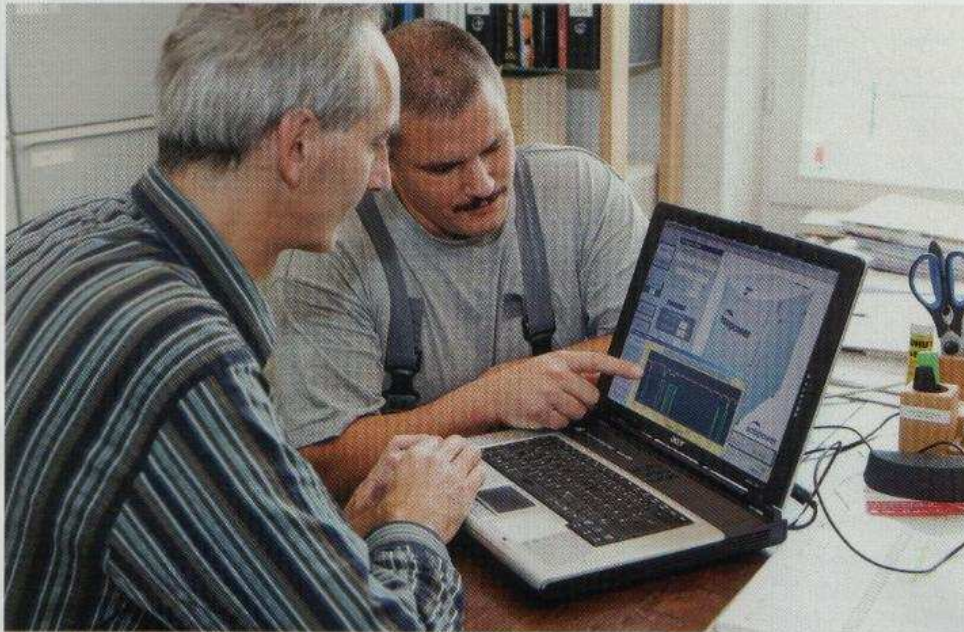


Bild 3: Visualisierung der Kenndaten für den Betreiber und die Möglichkeit zur Ferndiagnose sowie -Wartung für den betreuenden Fachhandwerker: Das Mini-BHKW bietet zahlreiche Möglichkeiten, per PC und Internet Einfluss zu nehmen.

weiter auszunutzen, setzen wir ganz auf modulierende BHKW-Technologie.“

Mini-BHKWs mit modulierender Betriebsweise passen die Motordrehzahl und damit die Wärmeerzeugung an den aktuellen Bedarfswert an, wodurch ein vorzeitiges Abschalten aufgrund einer zu geringen Leistungsanforderung verhindert wird. Damit wird auch der Einsatz unter Betriebsbedingungen möglich, die im Tagesverlauf einen stark schwankenden Wärmebedarf erwarten lassen. Das Mini-BHKW erzeugt also immer genau so viel Wärme wie nötig und ermöglicht damit deutlich längere Betriebszeiten als Geräte mit konstanter Motordrehzahl, wodurch ein größerer Anteil des produzierten Stroms direkt im Objekt genutzt werden kann. Gegenüber konventionellen, älteren BHKWs können modulierende Geräte laut der PowerPlus Technologies GmbH (Hersteller des „ecopower“-BHKWs) eine bis zu 60 % höhere Stromproduktion für den Eigenverbrauch gewährleisten.

### WIRTSCHAFTLICHKEIT DURCH MODULATION

Die modulierende Betriebsweise des Mini-BHKWs macht sich daher vor allem in Zeiten mit geringeren Wärmeanforderungen – etwa im Sommer – oder in Objekten mit stark schwankendem Wärmebedarf bemerkbar. Somit werden längere Standzeiten sowie auch eine hohe Anzahl von Startvorgängen vermieden, wodurch sich die Geräteeffizienz erhöht und auch der Wartungsbedarf des Motors verringert wird.

Wichtig ist hierbei, dass der Gesamtwirkungsgrad und das Verhältnis von elektrischer Leistung zu genutzter Abwärmeleistung unabhängig von der Motordrehzahl stets konstant bleiben. Dies geschieht beispielsweise, indem die Regulierung der Motordrehzahl nicht über eine mechanische Drossleinrichtung, sondern durch Lastveränderung des Stromgenerators erfolgt. Beim ecopower Mini-BHKW kann die Drosselklappe des Motors so auch bei niedrigen Drehzahlen vollständig geöffnet bleiben. Das Gerät arbeitet gem. Hersteller über den gesamten Modulationsbereich von 1,3 – 4,7 kW<sub>el</sub> bzw. 4,0 – 12,5 kW<sub>th</sub> mit einem gleichbleibend hohen Gesamtwirkungsgrad von über 90 % bei einer Stromkennzahl von 0,38. Auf diese Weise liegt die Stromproduktion auch bei geringem Wärmebedarf auf einem hohen Niveau, und das Mini-BHKW kann auch in kleineren Objekten wirtschaftlich eingesetzt werden.

Von hoher Relevanz ist dennoch die tatsächlich benötigte Heizleistung in einem Gebäude und die thermische Leistung des

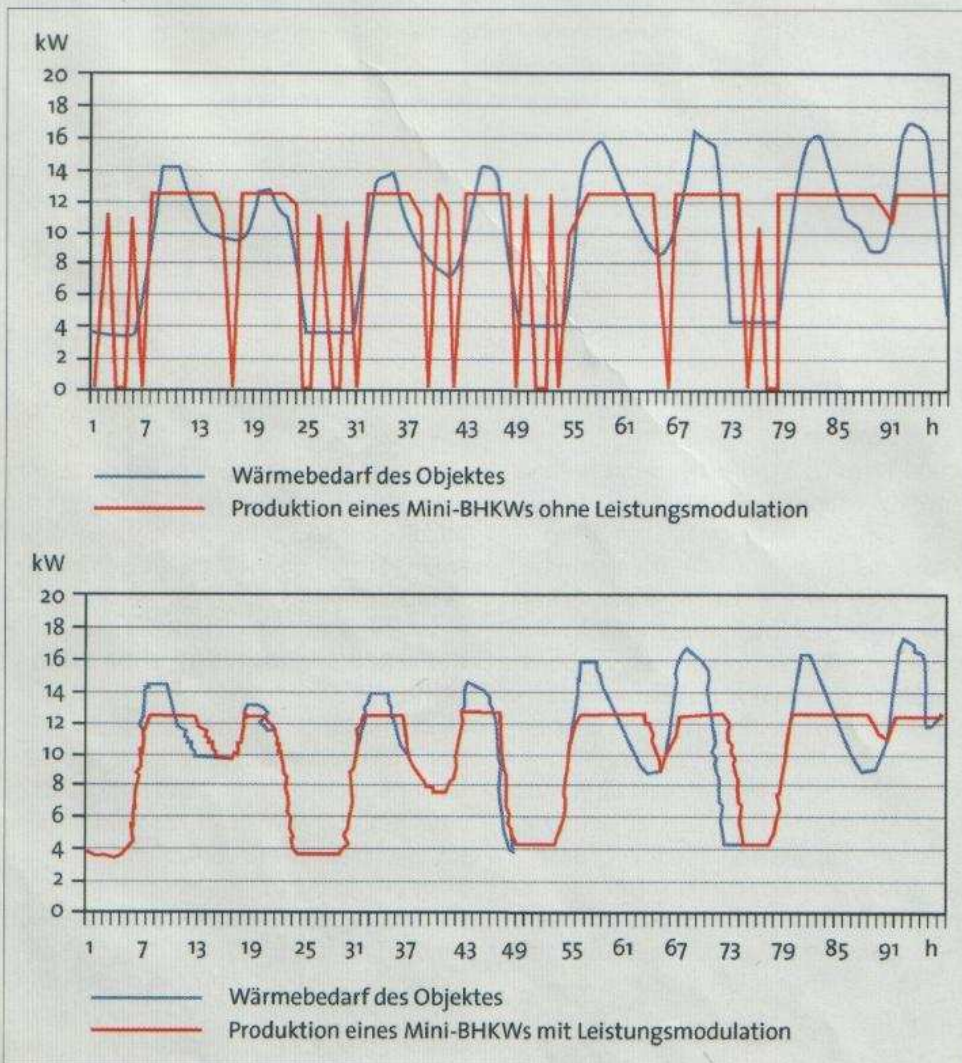


Bild 4: Die modulierende Betriebsweise des BHKWs macht sich vor allem in Zeiten mit geringen Wärmeanforderungen bemerkbar. Die Anlage erzeugt immer nur so viel Wärme wie nötig, ermöglicht dadurch längere Betriebszeiten und gewährleistet eine bis zu 60 % höhere Stromproduktion für den Eigenverbrauch als herkömmliche, nicht modulierende BHKWs.

BHKWs. Diese müssen in einem engen Verhältnis stehen. Nur selten können monovalent betriebene BHKWs tatsächlich wirtschaftlich für den Nutzer arbeiten. In der Regel werden daher auf Wirtschaftlichkeit ausgelegte BHKWs bivalent in Verbindung mit einem Spitzenlastkessel betrieben.

Mini-BHKWs werden optimalerweise so ausgelegt, dass sie die Grund- bzw. Mittellast eines Objektes sowohl in Bezug auf den Strom- als auch den Wärmebedarf abdecken. Sowohl das BHKW als auch der Spitzenlastkessel sollten dann auf einen Pufferspeicher arbeiten, der die Wärme an die Heizkreise abgibt. Im Idealfall wird der Heizkessel dabei direkt durch das Mini-BHKW über eine bedarfsabhängige Leistungsanforderung – anstelle eines einfachen Einschaltbefehls – angesteuert, wodurch dieser – statt mit Volllast – ebenfalls im modulierenden Betrieb startet. Auf diese Weise werden hohe Jahreslaufzeiten erreicht und die Zahl der Startvorgänge gering gehalten.

#### EINBINDUNG IN BESTEHENDES ANLAGENSYSTEM

Im Rahmen einer Gebäude-Modernisierung ist oft auch die nachträgliche Einbindung eines Mini-BHKWs problemlos möglich. Anstatt die gesamte Heizungsanlage zu erneuern, bietet es sich hier z. B. an, zusätzlich ein oder mehrere Geräte zur Anhebung des Heizungsdruckes einzusetzen und den vorhandenen Heizkessel zur Abdeckung der Spitzenlasten zu nutzen. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass bei der Nachrüstung nur geringfügige Anpassungen am bestehenden Heizungssystem erforderlich werden und diese daher mit geringeren Kosten erfolgen kann.

Vor diesem Hintergrund empfahl die PS Gebäudetechnik, einen der vorhandenen Gas-Brennwert-Wärmeerzeuger sowie den Warmwasserspeicher weiter zu nutzen und parallel ein modulierendes Mini-BHKW in das Gesamtsystem einzubinden. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit einer Ersparnis von 3000 Euro jährlich sowie die maximale Bezuschussung der Anlage durch das Bafa-Impulsprogramm mit 7212,50 Euro ergab eine kurzfristige Amortisationszeit von vier Jahren. „Danach“, so Pakulat, „verdient das BHKW Geld für den Betreiber – und das bei einer deutlichen CO<sub>2</sub>-Einsparung von rund 35% im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Elektrizität und Wärme.“

Diese Argumente überzeugten auch die Eigentümer der artgenossen GmbH. Der für das Mini-BHKW benötigte Raum befindet sich im alten Heizungskeller des Gebäudes. Durch die Demontage eines der beiden

Gas-Brennwertgeräte war ausreichend Platz für das BHKW vorhanden. Für den Transport in den Keller musste die Anlage dann jedoch demontiert werden. „Der Weg zum Heizungskeller war stellenweise einfach zu eng, als dass wir das Mini-BHKW in einem Arbeitsgang hätten einbringen können“, so Pakulat.

Umso einfacher gestaltete sich jedoch die Verbindung zwischen dem BHKW und dem Spitzenlastkessel. Durch einen potenzialfreien Kontakt konnte der Systemverbund schnell hergestellt werden. Das ecopower Mini-BHKW übernimmt so die Führungsfunktion für den nachrangig angesteuerten Spitzenlastkessel. Dieser erhält immer dann einen Einschaltimpuls, wenn bei tiefen Außentemperaturen oder hoher Wärmeanforderung für die Warmwasserbereitung der Bedarf alleine durch die thermische Leistung des BHKWs nicht mehr gedeckt werden kann.

Bilder: Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG, Remscheid

[www.ecopower.de](http://www.ecopower.de)  
[www.ps-gebauedetechnik.de](http://www.ps-gebauedetechnik.de)  
[www.artgenossen-gmbh.de](http://www.artgenossen-gmbh.de)



## Wir geben Energie fürs Leben!

Spezialist für Pellet-, Hackgut- und Stückholzheizungen  
10-300 kW

