

SPEZIAL
ENERGIE

Strom und Wärme koppeln

Einbindung von Blockheizkraftwerken in die Lackieranlagen-Konzeption

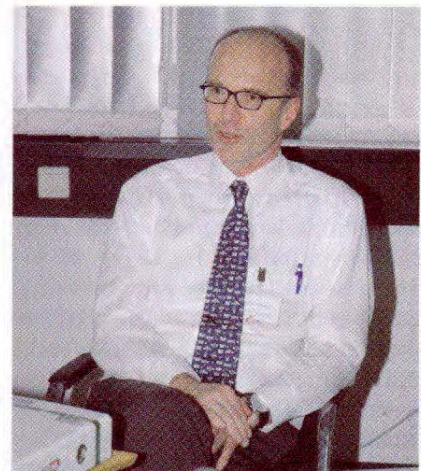
► Wird in einer Anlage gleichzeitig Wärme und Strom – also Kraft – erzeugt, so spricht man von einer Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Geschieht dies in einer kompakten Anlage und nicht in einem Heizkraftwerk, so handelt es sich dabei um ein Blockheizkraftwerk (BHKW).

Bei Kleinanlagen treibt meist ein Diesel-, Gas- oder Biogasmotor einen Generator an. Die im Kühlwasser und in den Abgasen des Motors enthaltene Wärme wird gleichzeitig für Heizzwecke genutzt. Durch die Nutzung der Abwärme, die beim Stromerzeugungsprozess in herkömmlichen Kraftwerken ungenutzt verpufft, lässt sich der Energienutzungsgrad des Gesamtprozesses entscheidend erhöhen, zum Beispiel von 30 bis 45 Prozent auf 80 bis 90 Prozent bei KWK. Dadurch werden auch die CO₂-Emissionen, die bei der Energieumwandlung entstehen, reduziert, und zwar um bis zu 30 Prozent.

Ein Konzept, bei dem die KWK von vornherein vorgesehen ist, ist in Heizkraftwerken realisiert. Seit einiger Zeit wird die KWK aber auch in kleineren, motorisch betriebenen Kraftwerken eingesetzt. Diese Motoren sind öl- oder gasgetriebene Verbrennungskraftmaschinen. Sie werden als Blockheizkraftwerke (BHKW) bezeichnet. Vorausset-

zung für den sinnvollen Einsatz der KWK ist der gleichzeitige Bedarf an Strom und Wärme sowie eine möglichst große Nähe des BHKW zum Endverbraucher. Beides ist sowohl in Wohnhaussiedlungen als auch in kleineren Gewerbegebieten gegeben.

Hohen Strom- und Wärmebedarf verzeichnen bekanntlich auch Lackierbetriebe, allerdings mit starken jahreszeitlichen Schwankungen. Während im Winter große Mengen kalter Außenluft schnell auf die notwendige „Betriebs-temperatur“ zum Lackieren gebracht werden müssen, besteht im Sommer kaum Wärmebedarf, sondern eher ein Überschuss. Die Dimensionierung des BHKW und seine Einbindung in die vorhandene Lackieranlagen-Konstellation ist daher sehr sorgfältig zu planen. Über die Möglichkeiten, ein BHKW in den Lackier- und Karosseriebetrieb zu integrieren, sprachen wir mit Viktor Richtsfeld, Vertriebsleiter WOLF Anlagen-Technik.

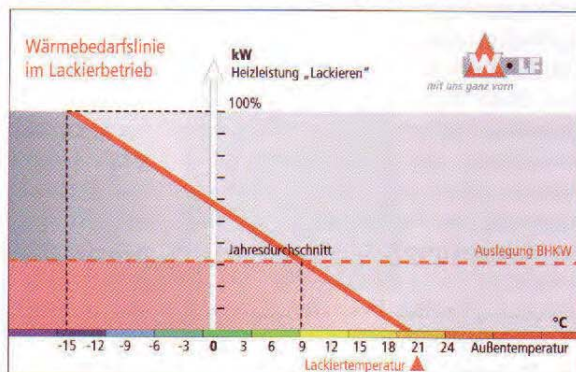


Viktor Richtsfeld: „Man muss sich bei der Entscheidung für oder gegen ein BHKW fundiert beraten lassen und vor allem die Anlagenkonstellation intensiv in die Überlegungen einbeziehen.“

Herr Richtsfeld, aus welchem Grund sind Blockheizkraftwerke wirtschaftlich interessant ?

Der wirtschaftliche Grundgedanke liegt darin, den erzeugten Strom und die erzeugte Abwärme möglichst vollständig

Die Abbildung zeigt die Abhängigkeiten, wenn ein BHKW bei einer Kombikabine, also auch im Lackierbetrieb eingesetzt wird. Die Wär-



mebedarfslinie im Lackierbetrieb fällt direkt mit dem Anstieg der Außentemperatur. Es wäre unwirtschaftlich, den maximalen Wärmebedarf über ein BHKW abzudecken. Legt man den Auslegungspunkt für die Heizenergie auf den Jahresmittelwert der Außentemperatur, dann wird ersichtlich, welches Heizenergie-Defizit bei kalten Außentemperaturen vorliegt und welcher Überschuss bei warmen Außentemperaturen vorhanden ist. In jedem Fall ist hier eine Zusatzheizung erforderlich, das heißt bei einer Kombikabine kann das BHKW wirtschaftlich nicht den maximalen Wärmebedarf abdecken. Alternativ kann bei kalten Temperaturen ein zweites BHKW zugeschaltet werden. Der Nachteil hierbei ist, dass dieses dann über lange Zeit nicht genutzt wird, und somit die Wirtschaftlichkeit sinkt.

z
z
t
4
t
M
r
9
r
s
z

V
ü
V
b
a
B

V
b
A
P
B
w
B

V
W
e
A
I
S
n
st
D
K
be
sc
te

N
ei
du
Es
W
de
M
fü
ch
w
m
W
se
m
ge
zu

Lac

zu nutzen. Blockheizkraftwerke besitzen, je nach Größe und Art, einen elektrischen Wirkungsgrad zwischen 25 und 45 Prozent. Der Gesamtwirkungsgrad berechnet sich aber aus der möglichen Nutzenergie von Strom und der Abwärme. Der Gesamtwirkungsgrad kann bis 90 Prozent betragen. Wenn die Abwärme direkt vor Ort genutzt werden kann, steht die Heizenergie quasi kostenfrei zur Verfügung.

Welche anderen Gründe gibt es, um über ein BHKW nachzudenken?

Wenn zusätzliche Energie-Kapazitäten benötigt werden, der Elektro-Hausanschluss aber nicht ausreicht, kann ein BHKW ein eleganter Ausweg sein.

Welche Kraftstoffe kommen dabei in Frage?

Als Kraftstoffe kommen Heizöl, Pflanzenöl, Biodiesel, Erdgas oder Biogas in Frage. Je nach Kraftstoff werden die entsprechenden BHKW-Motoren ausgewählt.

Welche Faktoren müssen bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eines BHKW beachtet werden?

Am wichtigsten sind die Punkte Investition, Laufzeit, Lebensdauer, Service- und Kraftstoffkosten. Eine wichtige Rolle können auch staatliche Förderungen spielen. Diese sind je nach eingesetztem Kraftstoff unterschiedlich. Auch die Lebensdauer und die Kosten für Verschleißteile variieren mit dem eingesetzten Kraftstoff.

Nach welchen Führungsgrößen kann ein Blockheizkraftwerk ausgelegt werden?

Es gibt zwei Möglichkeiten. Der erste Weg ist, dass das BHKW auf den erforderlichen Strombedarf ausgelegt wird. Man spricht dann von einem stromgeführten BHKW. Je nach den betrieblichen Erfordernissen steht dann als Abwärme zu viel oder zu wenig Wärmeleistung zur Verfügung. Der zweite Weg ist das wärmegeführte BHKW. Dieses wird so ausgelegt, dass der Wärmebedarf des Betriebs bzw. der Anlage gedeckt wird. In diesem Fall wird dann zu viel oder zu wenig Strom erzeugt.

Wie kann ein BHKW in Lackieranlagen eingebunden werden?

Da Lackieranlagen gleichzeitig einen Strom- und einen Wärmebedarf haben, ist die Einbindung eines BHKW vom Ansatz her interessant. Einige Aspekte müssen dabei aber genau betrachtet werden. Erstens: Soll das BHKW bei einer Kombikabine oder bei einem Trockner eingebunden werden? Je konstanter die Abwärme genutzt werden kann, desto wirtschaftlicher arbeitet das BHKW. Bei einem separaten Trockner ist im Vergleich zur Kombikabine eine konstantere Wärmeabnahme gegeben, da hier keine unterschiedlichen Betriebsarten vorhanden sind. Der Energiebedarf beim Trocknen variiert auch, aber nicht so stark wie

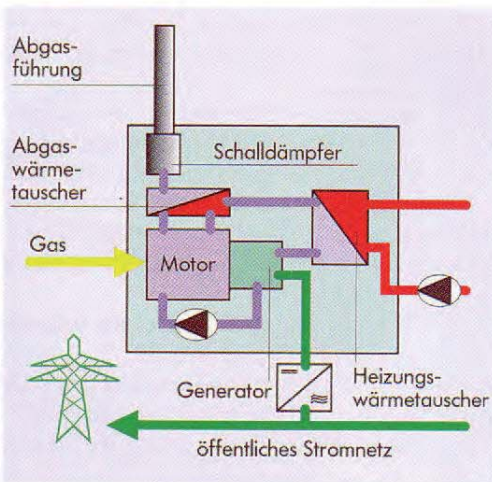
beim Lackieren, wo die direkte Abhängigkeit zur Außentemperatur gegeben ist.

Es wäre also denkbar, die Heizenergie des Trockners über ein BHKW zu beziehen und den erzeugten Strom für die Spritzkabine und den Trockner einzusetzen. Der überschüssige Strom kann dann in das öffentliche Netz eingespeist werden. Voraussetzung beim Trockner ist allerdings, dass die Rücklauftemperatur des Warmwasserkreislaufes mindestens 5 bis 10 K über der Trocknungstemperatur liegt.

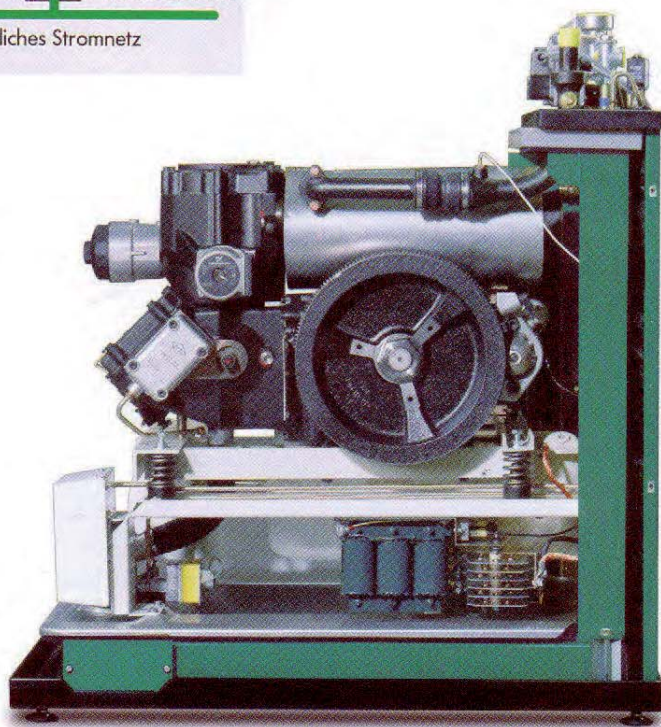
Da die Wärmeabnahme auch beim Trockenbetrieb nicht konstant ist, muss entschieden werden, ob das BHKW auf die Spitzenlast ausgelegt sein sollte. In diesem Fall ist ein Wärmespeicher erforderlich, um die Energie zu speichern. Dies wird vor allem im Sommer auch dazu führen, dass überschüssige Wärme über eine Notkühlung abgebaut werden muss. Der Gesamtwirkungsgrad reduziert sich.

Wie würden Sie die Einsatzchancen eines BHKW im Lackierbetrieb abschließend beurteilen?

Obwohl Lackieranlagen gleichzeitig Strom- und Wärmebedarf haben, ist die



Kompakte Blockheizkraftwerke sind heute auch in Wohnanlagen und in Gewerbebetrieben verbreitet.



wirtschaftliche Einbindung eines Blockheizkraftwerkes auf Grund der unterschiedlichen Betriebsarten und der variierenden Außentemperaturen nicht einfach. Wird das BHKW auf den maximalen Wärmebedarf ausgelegt, dann führt der Wärmeüberschuss im Jahresdurchschnitt zu einem geringen Gesamtwirkungsgrad und damit zu einer langen Amortisationszeit. Wird das BHKW auf den durchschnittli-

chen Wärmebedarf ausgelegt, ist der Gesamtwirkungsgrad höher. Die in diesem Fall erforderliche Zusatzheizung führt natürlich wieder zu einer höheren Gesamtinvestition. Beim Ausfall des BHKW kann die Anlage jedoch weiter betrieben werden, sofern die entsprechende Heizkapazität installiert ist, und auch ein Strom-Netzanschluss vorhanden ist. Wie erläutert, würde ein BHKW bei einem separaten Trockner im Ver-

gleich zur Kombikabine auf Grund der konstanteren Wärmeabnahme mit einem höheren Wirkungsgrad arbeiten. Man muss sich, so würde mein Fazit lauten, bei der Entscheidung für oder gegen ein BHKW fundiert beraten lassen, und vor allem die Anlagenkonstellation intensiv in die Überlegungen einbeziehen.

Herr Richtsfeld, vielen Dank für das Gespräch. MR

„Von Anfang an rentiert“



Eugen Hering: „Dadurch, dass wir Spitzen mit dem selbst erzeugten Strom abdecken, können wir von einem niedrigen Basistarif profitieren.“

Anfang an rentiert, und bei einer anderen Lackieranlagenkonstellation könnten wir sogar noch mehr profitieren.“

Herr Hering, wie nutzen Sie Strom und Wärme aus Ihren Blockheizkraftwerken?

Die Wärme wird für Heizung und Warmwasser in der Werkstatt genutzt, den Strom verbrauchen wir zum Teil im Betrieb, zum Teil leiten wir ihn ins Netz ein und bekommen dafür eine Einspeisungsgebühr. Derzeit sind das 9,2 Cent je Kilowatt-Stunde.

Warum wird die Wärme nicht zum Erhitzen der Kabinenluft benutzt?

Das ist technisch schwierig, da wir derzeit nur über eine Kombikabine verfügen. Hätten wir einen Trockner, der konstant mit Wärme versorgt werden muss, käme das in Betracht.

Erzeugen Sie dann den kompletten Strombedarf selbst?

Nein, wir beziehen den Grundbedarf vom Energieversorger. Dadurch, dass wir Spitzen mit dem selbst erzeugten Strom abdecken, können wir dabei von einem niedrigen Basistarif profitieren.

Womit werden die Blockheizkraftwerke betrieben?

Mit Gas, das wir zu einem ermäßigten Satz beziehen. Dadurch will der Staat die Verbreitung von KWK-Anlagen fördern.

Was geschieht mit der Wärme im Sommer? Oft wird berichtet, dass diese Frage Schwierigkeiten bereitet?

Auch bei uns ist der Bedarf da natürlich geringer. Im Sommer ist daher nur eines der beiden BHKW in Betrieb.

Was können Sie zur Rentabilität sagen?

Die Investitionskosten von damals 36 000 Mark haben sich durch Einsparungen bei der Heizung und die Erlöse aus der Stromeinspeisung nach meinen Berechnungen innerhalb von sechs Jahren amortisiert.

In der Autolackiererei Hering, Schweinfurt, hat Betriebsinhaber Eugen Hering bereits 1999 zwei Blockheizkraftwerke mit jeweils 5,5 kw Leistung installiert. Darauf gekommen ist man eher durch Zufall: „Unser Heizungsbauer war einer der Lieferanten der Firma Senertec, die einer der führenden Hersteller von Blockheizkraftwerken ist und gleich in der Nachbarschaft ihren Stammsitz hat.“ Bereit hat Eugen Hering die Entscheidung nicht; im Gegenteil: „Die BHKW haben sich von