

EINSATZ VON MIKRO-KWK

Man hätte den Menschen schon sehr viel früher ein Umweltbewusstsein diktieren sollen, etwa mit dem Gebot: Du sollst deinen Planeten vor der Zerstörung bewahren!



Sprühet

Funken und wärmet euch ...

Ein Volk von Kraftwerksbetreibern sollt ihr sein.
Ein Jeder produziere seinen Bedarf an Strom in den Gemächern seiner eigenen Heimstätte. Und die anfallende Wärme sei euch währenddessen hilfreich und zur Freude bereitgestellt.

So ähnlich hätte eine Übersetzung aus dem Hebräischen wohl geklungen, hätte man dieses Gesetz schon vor der Zeitenwende aufgestellt. Es ist erst mit Verspätung und glücklicherweise abgeschwächt aufgestellt worden und lobt dabei die dezentrale Energieversorgung durch die Kraft-Wärme-Kopplung in privaten Haushalten.

WOZU?

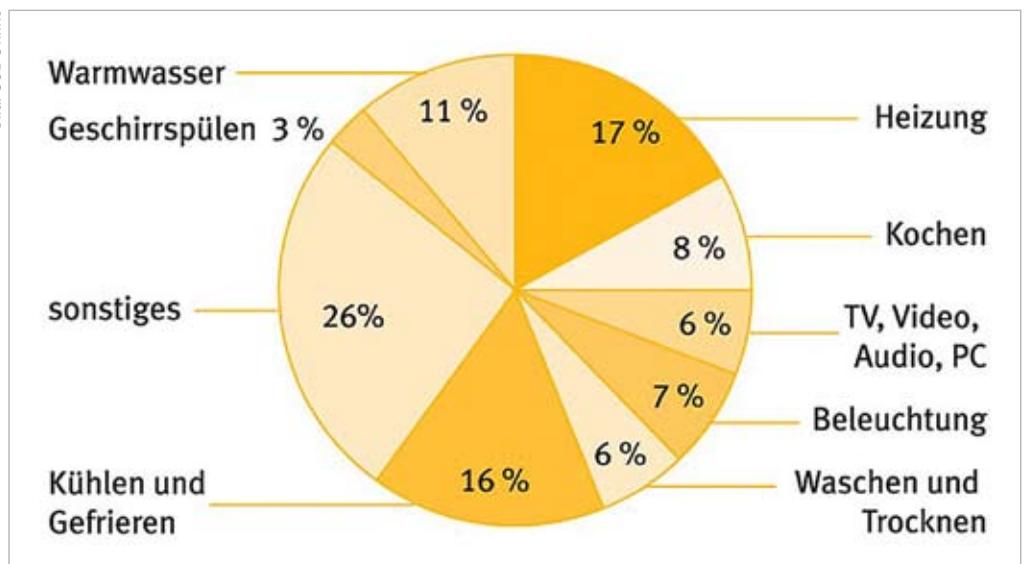
Die zur Zeit zentralisierte Erzeugung von Strom hat viele Nachteile. Die Großkraftwerke erreichen im Schnitt betrachtet einen Wirkungsgrad von ca. 38 Prozent. Das bedeutet, dass 62 Prozent der eingesetzten Energie auf Nimmerwiedersehen in die Luft geblasen werden. Als äußerliches Zeichen dieser Verschwendung kann man sich die riesigen Kühltürme an Kraftwerken ansehen. Der dünne, besonders lange Schlot verteilt die Abgase der Verbrennung schön gleichmäßig übers Land. Der dicke Turm dient alleine zur Kühlung des Kreisprozesses und pfeffert die angesprochenen 62 Prozent als Abwärme ins Nirwana. Nachfolgende Generationen werden sich wahrscheinlich schlapp lachen, dass wir in einer Wohnsiedlung direkt am Großkraftwerk gasbefeuerte Kessel zur Beheizung aufstellen und nebenan eine technische Einrichtung betreiben, die zeitgleich Wärmeenergie vernichtet. Ziel soll es daher sein, in kleinen Einheiten Strom und gleichzeitig Wärme zu produzieren. Der Strom versorgt die Haushalte, in denen er auch ortsnah produziert wird. Die Abwärme bei der Stromproduktion wird ebenfalls direkt vor Ort genutzt. Sie erwärmt ganzjährig das Trinkwasser zum Duschen und sorgt im Winter für die Heizung. Diese Aufgabenverteilung stellt den Idealfall dar. Und siehe da, der Wirkungsgrad erhöht sich erheblich und geht fast durch die Decke. Denn jetzt

könnten vielleicht 30 Prozent gehalten werden auf der elektrischen Seite und die Abwärme, die sonst in die Atmosphäre entlassen würde, käme zu einem erheblichen Anteil ebenfalls beim Verbraucher an. 30 + 60 ergibt dann 90. Dieser Systemwirkungsgrad von 90 Prozent wäre also das Traumziel der KWK-Betreiber und Fans.

WIE?

Im Moment werden im Wesentlichen zwei Techniken am Markt genutzt, die eine gleichzeitige Versorgung mit elektrischer und thermischer Energie für den Normalverbraucher realisieren. Zum einen können hoch spezialisierte Verbrennungsmotoren einen Generator antreiben. Diese Verbrennungsmotoren werden häufig mit Erdgas betrieben. Sie sind vergleichbar mit den bekannten Automotoren, aber eben für den Einsatz mit Gas und zur Stromerzeugung optimiert. Die Abwärme eines Automotors wird bekannterweise über den enormen Kühler abgeführt. Man bedenke, dass ein Fahrzeug mit 100 PS Leistung (ca. 75 kW) etwa das doppelte an Wärme abgibt. Rein technisch gesehen fährt also ein 150-kW-Kessel durch die Gegend, wenn man den einfachen VW-Golf betrachtet. Zurück zur KWK kann also ein winziger Motor in einem Privathaushalt Strom erzeugen und seine Abwärme ebenfalls ins Energienetz des Hauses nützlich einbringen, um zu heizen oder das Warmwasser zu bereiten. Die zweite verbreitete Technik baut sich rund um den Stirlingmotor auf. Wir berichteten über diese Technik in der SBZ Monteur 07/2008, einfach zu finden im Heftarchiv unter www.sbz-monteur.de. Beim „old Stirling“ geht man von einer anderen Seite heran. Man stellt thermische Energie zur Verfügung und setzt den Motor dieser Hitze aus. Der so angetriebe-

Bild: CO2 Online



So verteilen sich die Stromverbräuche eines Haushaltes. Bitte beachten: Der Anteil Heizung bezieht sich nur auf die Hilfsenergie für Pumpen usw.

ne Motor bewegt wiederum einen Generator und erzeugt Strom. Also einem spezialisierten Heizkessel wird ein Motor eingepflanzt, der alleine durch die Hitze im Kessel rundläuft. Die Ausbeute an elektrischem Strom ist entsprechend geringer als beim Verbrennungsmotor. Waren es beim hoch spezialisierten Motor noch um die 30 Prozent, verbleiben beim hoch spezialisierten Kessel mit Stirling gerade mal um die 10 Prozent. Wohlgedenkt, bezogen auf die elektrische Energie. Der jeweilige Rest liegt ja in Form von Wärme vor und sollte im Hause Verwertung finden werden.

WOHIN?

Wenn also diese Mikro-KWK-Technik in die Energieversorgung eines Hauses integriert werden soll, muss man sich Gedanken machen, wohin die jeweilige Energie sinnvoll geschoben werden kann. Man stelle sich nur mal den recht kleinen Motor der zurzeit angesagten Motorroller vor. Die Motoren dieser Knatterkisten liefern bereits 3 kW Antriebsleistung. Ein solcher Motor in die Haustechnik eines Einfamilienhauses integriert würde also ca. 3 kW elektrischen Strom liefern

und dabei noch 6 kW Wärmeenergie. Diese Menge wird aber nicht durchgängig abgenommen. Weder strom- noch heizseitig ist der Energiebedarf des Hauses ganzjährig so hoch. Es gilt also, die Leistung noch weiter herunterzuschrauben. Aktuell produzieren namhafte Hersteller Mikro-KWK mit nur 1 kW an elektrischer Leistung und 2,5 kW an Heizleistung. Und auch dieses Verhältnis mit der sehr geringen Leistung ist nicht ganzjährig einsetzbar. Im Sommer kommt die Heizenergie nur für die Warmwasserbereitung in Betracht. Und die ist mit einer Heizleistung von 2,5 kW bereits nach ca. 4 Stunden eines Tages erledigt. Die restlichen 20 Stunden des Tages würde also die gleichzeitig mit der elektrischen Energie anfallende Wärme nicht genutzt. Also schaltet man das Gerät insgesamt während dieser 20 Stunden ganz ab. Denn den echten Vorteil spielt die KWK-Technik ja nur bei gleichzeitiger Nutzung von Strom und Wärme aus. Im Winter reicht dann aber das reine KWK-Modul mit 2,5 kW Heizleistung nicht aus. Die Hersteller setzen daher auf einen parallel zuschaltbaren herkömmlichen Kessel. Selbst bei sehr geringen Leistungen der KWK-Technik kann die Energie also nicht ganzjährig



Diese Art der gewollten Energieverschwendung über Kühltürme kann durch Mikro-KWK-Anlagen eingeschränkt werden

im Hause untergebracht werden. In der Spitze ist jedoch trotzdem ein konventioneller Kessel notwendig. Die Fahrweise wird daher entweder strom- oder wärmegeführt sein. Die Betriebszeiten im Jahr entscheiden dann noch über die Wirtschaftlichkeit der Investition in die KWK-Technik.

ALLES KLAR?!

Wer jetzt meint, dass mit der strom- oder wärmegeführten Fahrweise sämtliche Schwierigkeiten beseitigt sind, der irrt. Wie bereits angedeutet ist die Wirtschaftlichkeit solcher Investitionen von erheblicher Bedeutung. Um dies klar herauszustellen, sollen zwei überzogene, aber denkbare Beispiele von benachbarten Familien herhalten.

Die Familie Fux lebt äußerst genügsam und nutzt alle Techniken zur Einsparung von Energie, sei es Strom oder Wärme. Die Eltern mit zwei Kindern duschen gerne außerhalb, also am Arbeitsplatz oder nach dem Sport im Fitness-Klub. Zuhause befindet sich kein elektrisches Gerät im Standby-Betrieb, man schaltet immer ganz ab oder trennt vom Netz. Eine Kühltruhe gibt es nicht. Das gesamte Haus ist mit Energiesparleuchten ausgestattet und sämtliche Rechner und Bildschirme werden nach dem sehr kurzen Einsatz am Tage komplett abgeschaltet. Die ins Haus integrierte Mikro-KWK-Anlage erhält daher nur an 2200 Stunden den Befehl zur Energiebereitstellung. Und nur in dieser Zeit wird also Strom und Wärme mit dem fantastischen Wirkungsgrad erzeugt. Das Jahr hat aber insgesamt 8760 Stunden. Das Sparwunder wird also auf ein Viertel der möglichen Zeit beschnitten.

Nebenan wohnen die Prassers. Man hat einen Pool im Keller und der wird auch ganzjährig auf Temperatur gehalten. Sämtliche verfügbare Unterhaltungselektronik ist im Gebäude auf Knopfdruck und in Sekundenschnelle einsatzfähig. Die beiden Gefrierschränke sind zwar nicht ausgelastet, aber in Betrieb. Die Lichterspiele im Haus erhellen auch noch den Vorgarten. Die Mikro-KWK-Anlage ist daher ganzjährig in Betrieb und wird nur während der Wartung ausgeschaltet. Sowohl die Wärme als auch der Strom werden komplett im Hause verbraucht. Mehr als 8700 Stunden bewährt sich die Spartechnik innerhalb eines Jahres.



Bild: Vaillant

Aktuelle Micro-KWK-Technik im bereits sehr kleinen Leistungsbereich

FAZIT

Die Investition in die Anschaffung der KWK-Technik wäre bei Fuxens und Prassers gleich hoch. Das Einsparpotenzial und letztlich auch die faktische Einsparung würde aber sehr stark differieren. Prassers hätten ihr Geld deutlich besser angelegt als Fuxens. Denn jeder in die KWK-Anlage investierte Euro hätte sich über die deutlich höhere Jahresersparnis an Energie besser gerechnet. Dass Fuxens natürlich insgesamt weniger Energie verbrauchen, ist klar. Nur bieten Prassers eben deutlich bessere Betriebsbedingungen und eine Auslastung der Investition. Die sehr gute Technik der Mikro-KWK-Anlagen mag uns als technisch orientierte Menschen begeistern. Aber die Technik hat im täglichen Vergleich mit der sehr viel günstigeren Technik eines Brennwertkessels zurzeit einen schweren Stand. Und dabei holt man sich den immer noch zu billigen Strom aus der Steckdose. Die Großkraftwerke werden wohl auch noch in den nächsten Jahren den Himmel erwärmen und die Wohnsiedlung in der Umgebung des Kühlturms wird weiterhin zusätzlich konventionell beheizt werden. Aber wer weiß, vielleicht kommt ja demnächst ein genial günstiges und robustes Mikro-KWK-System und erobert den Markt. ■