

## Fakten zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

### Was ist KWK?

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in mechanische oder elektrische Energie und Nutzwärme. Sie ist das effizienteste Prinzip zur energetischen Nutzung von Brennstoffen, gleich ob fossil oder erneuerbar. Die erzeugte Wärme wird entweder mit Hilfe von Fern- und Nahwärmesystemen verteilt oder gleich an Ort und Stelle genutzt.

### KWK-Anlagen

*Heizkraftwerke* versorgen in der Regel größere Fernwärmenetze, die sich über mehrere Kilometer erstrecken.

*Blockheizkraftwerke* – BHKWs- sind kleiner und kompakter. Ihr Herz ist ein Motor oder eine kleinere Gasturbine. Sie versorgen überwiegend ganze Häuser-“Blocks“, zusammenhängende Wohngebiete, Gewerbeparks usw. über ein gemeinsames Leitungsnetz. Kleine BHKWs versorgen auch einzelne Gebäude oder andere Objekte, wie z.B. Kliniken oder Schwimmbäder.

KWK-Anlagen sind inzwischen für alle Größenklassen und Einsatzfälle verfügbar:

- Motor-BHKWs ab 2 kW elektrischer und 6 kW thermischer Leistung in Größe einer Waschmaschine bis zu Anlagen auf Basis von Schiffsmotoren, deren Leistung weit in den zweistelligen Megawattbereich hinein geht
- Gasturbinen-KWK-Anlagen, die mit Düsentriebwerken bei Flugzeugen zu vergleichen sind und hohe Temperaturen bis 500 °C ermöglichen,
- Dampfturbinenanlagen mit bis zu mehreren Hundert Megawatt elektrischer Leistung; dazu gehört auch die Wärmeauskopplung aus Großkraftwerken
- GuD (kombinierte Gas- und Dampfturbinen)-Anlagen, bei denen die in einer Gasturbine freigesetzte Wärme teilweise zusätzlich für die Stromerzeugung genutzt wird.

Neue KWK-Technologien wie Brennstoffzellen-BHKWs werden voraussichtlich in einigen Jahren auf dem Markt verfügbar sein.

**Zahl der KWK-Anlagen in Deutschland:** Ende 2004 etwa 12.000, wobei allein ca. 8.500 auf *Mikro-KWK*-Anlagen bis 15 kW elektrischer Leistung entfallen

**Elektrische Leistung** der KWK-Anlagen: 19 GW

**Erzeugung von KWK-Strom pro Jahr:** 61 TWh (*KWK-Strom* ist der Strom aus KWK-Anlagen, der zusammen mit Nutzwärme erzeugt wird; manche KWK-Anlagen erzeugen zeitweise auch nur Strom ohne Nutzwärmeauskopplung, so genannten *Kondensationsstrom*.)

**Wärmeerzeugung pro Jahr:** 126 TWh

(Anmerkung zu Leistung, Strom- und Wärmeerzeugung: Quelle Eurostat, Jahr 2000; neuere Zahlen liegen angesichts von Problemen bei der Datenerhebung wegen der bis Anfang 2004 bestehende Uneinheitlichkeit der Definition von KWK-Strom nicht vor; allerdings dürften sich die Werte seit 2000 nicht wesentlich geändert haben.)

### Einsatzmöglichkeiten

... der KWK sind - ab einem Wärmebedarf von etwa 10 kW - überall dort gegeben, wo ein Temperaturniveau bis 500 °C benötigt wird:

- Fern- und Nahwärmesysteme, die in Städten eine flächendeckende Versorgung auf der Basis von KWK ermöglichen
- Prozesswärme für Industrie- und Gewerbebetriebe, Landwirtschaft, Gartenbau
- Beheizung von einzelnen Wohn- und Bürohäusern, Kaufhäusern
- Wärmeversorgung öffentlicher Gebäude (Schwimmbäder, Krankenhäuser usw.)

### Brennstoffe

KWK kann mit allen üblichen Brennstoffen betrieben werden (Erdgas, Kohle, Heizöl, Abfälle etc.), auch auf der Basis von erneuerbaren Energiequellen (Biomasse, Biogas, Geothermie).

## Vorteile des KWK-Einsatzes

KWK schont Ressourcen und Umwelt, belebt die Wirtschaft, schafft Arbeitsplätze, trägt zur Versorgungssicherheit bei und bietet langfristig niedrigere Strom- und Wärmepreise als die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme.

- Umweltschutz und Ressourceneinsparung: In Anbetracht dessen, dass mindestens die Hälfte der deutschen Strom- und Wärmeversorgung auf der Basis von KWK erfolgen könnte, bietet die KWK ein enormes Einsparpotenzial an fossiler Energie und damit auch beim Ausstoß klimaschädlicher Gase wie CO<sub>2</sub>. Zum Beispiel benötigt die Kombination aus einem Heizkessel und einem durchschnittlichen Kohlekraftwerk für die gleiche Erzeugung etwa zwei Drittel mehr Brennstoff als ein mittelgroßes Erdgas-BHKW und emittiert dabei weit mehr als doppelt so viel CO<sub>2</sub>.
- Wirtschaftsbelebung: Die Ressourceneinsparung führt zu einer Verminderung der Energieimporte und ist mit dem Einsatz von Technik verbunden, die höhere Investitionen und niedrigere Betriebskosten beinhaltet als die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme. Per Saldo ergibt sich so eine Belebung des Binnenmarktes.
- Arbeitsplätze: Nach Berechnungen der Dienstleistungsgewerkschaft ver.di beschäftigt die KWK heute über 40.000 Mitarbeiter. Diese Zahl umfasst all die Beschäftigten, die bei Energieversorgern oder in Industrie und Gewerbe für den Betrieb der KWK-Anlagen zuständig sind, sowie Arbeitsplätze bei Herstellern, Planungsbüros, Installationsunternehmen und bei Servicefirmen. Bei einem konsequenten KWK-Ausbau könnte die Zahl der KWK-Arbeitsplätze auf 100.000 ansteigen. Dabei würden Energieimporte durch heimische Wertschöpfung ersetzt.
- Versorgungssicherheit: Der verstärkte KWK-Einsatz vermindert die Abhängigkeit von Energieimporten. Zum Beispiel würde die Umstellung der Wärmebedarfsdeckung von konventionellen Erdgasheizkesseln auf KWK-Anlagen nur eine Steigerung der deutschen Erdgasimporte um knapp 30% erforderlich machen. Zugleich ließe sich damit mehr als die Hälfte der Stromerzeugung abdecken, wodurch Kohleimporte überproportional eingespart würden. KWK trägt zudem zu einer Senkung der Stromausfallwahrscheinlichkeit bei. Als dezentrale Anlagen wirken sie wie Stabilisatoren. Je mehr es davon gibt, um so robuster wird das Gesamtsystem, um so sicherer die Versorgung.
- Energiekostenentlastung: Eine KWK-Anlage ist auf den ersten Blick zunächst einmal teurer als ein Kraftwerk mit gleicher elektrischer Leistung. Auch die Betriebskosten liegen höher. Weil aber die KWK-Anlage gleichzeitig noch Wärme erzeugt, ergibt sich bei großen KWK-Anlagen u.U. bereits durch die Wärmegutschrift ein Kostenvorteil. Außerdem kommt es beim Strom nicht allein auf die Erzeugungskosten an, sondern auf die Gesamtkosten einschließlich Transport und Verteilung bis zu den Verbrauchern. Weil KWK-Anlagen den Strom nicht wie Großkraftwerke in das Höchstspannungsnetz einspeisen, sondern je nach Größe entweder direkt vor Ort oder in ein Verteilnetz mit reduzierter Spannung und Transportentfernung, benötigt KWK-Strom deutlich weniger Netzkapazitäten. Das senkt die Gesamtkosten wesentlich, denn immerhin entfällt mehr als die Hälfte der gesamten Stromkosten auf Transport und Verteilung.

## Ausblick

Es mangelt nicht an erschließbaren Projekten für eine Wärmenutzung. Ansatzpunkte sind beispielsweise

- der Ersatz veralteter Heizkraftwerke durch neuartige, die eine doppelt so hohe elektrische Effizienz aufweisen,
- die Erweiterung von Heizkesselanlagen um KWK-Aggregate sowie
- der KWK-Ausbau in Gewerbe, Industrie und bei sonstigen großen Wärmeverbrauchern.

Bereits bis 2030 könnte die Hälfte des gesamten Stroms in Deutschland in KWK erzeugt werden. Heute sind es 11 Prozent.

Das gesamte KWK-Potenzial liegt nach einer Schätzung der Bundestagsenquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung" aus dem Jahre 2002 bei bis zu 380 TWh. Das sind mehr als 70% des gesamten heutigen Stromverbrauchs.

## Hemmnisse überwinden

Die in der Vergangenheit gebremste Entwicklung des KWK-Einsatzes ist nicht auf technisch-wirtschaftliche, sondern auf politische und strukturelle Nachteile zurückzuführen. Wie die Beispiele anderer Länder zeigen (Dänemark, Niederlande, Finnland mit KWK-Anteilen von 35 bis über 50%), lassen sich Rahmenbedingungen für einen zügigen Ausbau schaffen. Das anstehende Kraftwerkerneuerungsprogramm und die erforderliche Novellierung des KWK-Gesetzes bieten hierfür den besten Anlass.

Wie Beispiele einzelner Städte in Deutschland zeigen, in denen die KWK auch in den vergangenen Jahren noch intensiv ausgebaut worden ist (Schwäbisch Hall, Lemgo, Mannheim, Dinslaken etc.), hängt die Entwicklung aber auch sehr von unternehmerischen Grundeinstellungen ab. Wenn diese Ausrichtung durch die Rahmensetzung unterstützt wird, dann kann sich die KWK zur wirksamsten Maßnahme für Klima- und Ressourcenschutz entwickeln.