

Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung

ein starker Partner für Energieeffizienz
und Klimaschutz



Adi Golbach
Geschäftsführer Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung

Die B.KWK-Vision

KWK kann wie keine andere Effizienztechnik zu Klimaschutz und Ressourcenschonung beitragen. Doch noch hat sie nicht den dafür notwendigen Stellenwert in Energiewirtschaft und Energiepolitik.

Das will der Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (B.KWK) ändern. Der B.KWK ist ein unabhängiger Verein, der ein breites gesellschaftliches Bündnis schafft, um den notwendigen Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung voranzubringen.

Leitbild des B.KWK ist im Zusammenspiel mit den erneuerbaren Energien eine verstärkte Dezentralisierung der heutigen Stromversorgung hin zu mehr Fernwärme-, Nahwärme- und Objektversorgungssystemen.

Die heute noch bestehenden Widerstände gegen eine dezentrale Stromerzeugung und eine möglichst vollständige Nutzung des KWK-Potenzials werden über kurz oder lang der Vergangenheit angehören. In einigen Jahren wird es eine Selbstverständlichkeit sein, dass bei der Planung neuer Gebäude und Produktionsprozesse immer auch die Möglichkeit erwogen wird, Wärme und Strom gemeinsam zu erzeugen. Ebenso selbstverständlich werden bestehende Anlagen zur Wärmeversorgung auf ihre Eignung geprüft, ob sie sich in eine KWK-Anlage einbinden lassen.

Die Mitglieder

Die Mitglieder des B.KWK sind Personen, Unternehmen und Verbände, die sich für den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung einsetzen wollen

▶ KWK-Anlagenbetreiber in Industrie, Handel, Gewerbe und öffentlichen Einrichtungen sowie private Betreiber

▶ Anlagen- und Komponentenhersteller, Wartungsunternehmen, Planer, Consultants, Contractoren, Energieagenturen, Handwerksbetriebe, Installationsunternehmen

▶ Stadtwerke, Stromversorger, Stromhändler, Netzbetreiber

▶ Gasversorger sowie Anbieter von Kohle, Mineralöl und Biobrennstoffen

▶ Banken, Finanzdienstleister, Versicherungen

▶ Wissenschaftliche Institute

▶ Städte

▶ Umweltverbände

▶ Arbeitnehmer/innen, Betriebsräte, Politiker/innen

Was bietet der B.KWK seinen Mitgliedern?

▶ Eine starke Plattform, um den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung zu unterstützen

▶ zeitnahe Informationen über alle Entwicklungen und Trends aus Politik und Energiewirtschaft, die die Kraft-Wärme-Kopplung betreffen

▶ fundierte Informationen und Beratung zu rechtlichen und wirtschaftlichen Fragen bei KWK-Projekten

▶ ein Forum für Kontakte und Kooperationen zwischen allen Unternehmen und Betreibern, die im KWK-Sektor tätig sind

▶ ein Netzwerk, das einen regelmäßigen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedern schafft

▶ die Teilnahme an Seminaren und Workshops zu reduzierten Gebühren

▶ die kostenlose Aufnahme angebotener Anlagen und Dienstleistungen zu KWK in eine Datenbank auf der Internetseite des B.KWK (Anbieterforum)



Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung e.V.

B.KWK

Alt-Tegel 16
D-13507 Berlin

Tel. 030 - 43 60 79 10

Fax 030 - 43 60 79 11

eMail: info@bkwk.de

web: www.bkwk.de

Förderhinweis

Dieses Projekt wurde finanziell vom Bundesumweltministerium und vom Umweltbundesamt gefördert. Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.

Weitere Informationen

über den B.KWK (Mitgliederliste, Präsidium, Vorstand, Satzung, Beitragsordnung) finden Sie im Internet unter

www.bkwk.de



KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG

CHANCE FÜR WIRTSCHAFT UND UMWELT



KWK-Ausbau ist wichtig ...



... für Klimaschutz und Ressourcenschonung

Energieeinsparung gegenüber getrennter Erzeugung in modernen Kraftwerken und Heizkesseln bis 40%
CO₂-Einsparung bei Einsatz von Erdgas bis 60%
CO₂-Einsparung bei Einsatz von Bioenergie 100%



... für Erhalt und Ausbau zukunftsicherer Arbeitsplätze

Derzeit über 40 000 Arbeitsplätze im Bereich KWK
 Potenzial bei KWK-Ausbau bis zu 100 000 Arbeitsplätze



... für Strukturwechsel hin zu einer dezentralen Energieversorgung

Stromerzeugung dort, wo Wärme gebraucht wird
Neue Perspektiven für Mittelstand, Handwerk, kommunale Unternehmen und Landwirtschaft
Echte Liberalisierung der Stromversorgung durch hunderttausende unabhängiger Stromerzeuger



... für sichere und wirtschaftliche Energieversorgung

Verringerung von außenpolitischen Zwängen infolge von **Energieabhängigkeiten**
Ersatz von Primärenergie durch technisch wirtschaftliche Kompetenz als heimische Ressource



Liebe Freunde der Kraft-Wärme-Kopplung,

die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine Umwandlungstechnologie, die in erheblichem Umfang zum rationellen Energieeinsatz und zur Umweltentlastung beiträgt. Ihr hohes Nutzungspotenzial kann durch vorhandene und erprobte Techniken relativ kurzfristig erschlossen werden. Sie bietet ein enormes Effizienzpotenzial und damit einen Beitrag zur Erfüllung der Kyoto-Ziele. Eine Vielzahl von Studien in den letzten Jahren hat den KWK-Ausbau als eines der zentralen Elemente einer Klimaschutzstrategie herausgestellt. Bisher ist es in Deutschland allerdings nur bei diesen Gutachten geblieben, die Umsetzung in die Praxis steht weiter aus. Woran liegt das?

Durch ein niedriges Strompreisniveau auf Grund des Einsatzes von abgeschriebenen Großkraftwerken kommt die Kraft-Wärme-Kopplung z. Zt. nicht in erwünschtem Umfang zum Einsatz. Außerdem nehmen die Strom-Verbundunternehmen gezielt Einfluss auf die Bundespolitik, um Konkurrenz durch Kraft-Wärme-Kopplungsstrom zu verhindern. Die Kraft-Wärme-Kopplungsgesetze der letzten Jahre reichen nicht aus, um diese Defizite zu kompensieren. Erst recht können sie die enormen Subventionen, die für große Kondensationskraftwerke, insbesondere im Bereich der Kernenergie gewährt wurden und werden, nicht ausgleichen. Auch verbreitete Unkenntnis über die enormen ökologischen Vorteile und auch die wirtschaftlichen Chancen auf Grund der teils sehr komplexen Zusammenhänge in einem jetzt liberalisierten Strommarkt verhindert partiell den KWK-Ausbau. Voraussetzung für einen KWK-Ausbau ist also auch der Abbau der bestehenden Informationsdefizite.

Johannes van Bergen
 Präsident Bundesverband
 Kraft-Wärme-Kopplung



Liebe Leserinnen und Leser,

immer häufiger und heftiger auftretende Wirbelstürme und andere Unwetterkatastrophen lassen erahnen, wie dramatisch die Konsequenzen des globalen Temperaturanstiegs werden könnten. Die Bekämpfung des globalen Klimawandels ist eine der zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. In der Europäischen Union sind wir uns einig, dass die globale Erwärmung 2° Celsius gegenüber vorindustriellen Werten nicht übersteigen darf.

Das Kyoto-Protokoll ist seit 16. Februar 2005 in Kraft, nachdem Russland ratifiziert hatte. Es steht für eine Wende in der Energiepolitik. Wir müssen weltweit Energie sehr viel effizienter und sparsamer nutzen und die erneuerbaren Energien massiv ausbauen.

Klimaschutzpolitik ist Energiepolitik. In Deutschland beträgt der Anteil der CO₂-Emissionen aus der Energieumwandlung nahezu 45 %. Hier müssen wir also den Hebel ansetzen und die enormen Effizienzpotenziale ausnutzen.

Derzeit ist ein besonders günstiges Zeitfenster offen. Zusammen mit den still zu legenden Kernkraftwerken gehen bis 2020 Kraftwerke mit einer Leistung von rund 40.000 MW vom Netz. Etwa ein Drittel des deutschen Kraftwerkparks muss somit erneuert werden. Das bietet die Chance, den Strukturwandel hin zu einer dezentralen effizienten Energieversorgung auch ökonomisch effizient zu erreichen.

Die Bundesregierung hat das Ziel, die Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln. Das ist ein überaus ehrgeiziges Ziel. Schon jetzt liegen wir hier an der Weltspitze. Trotzdem müssen wir noch erheblich zulegen. Der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung muss dazu seinen Beitrag leisten.

Jürgen Trittin
 Bundesminister für Umwelt,
 Naturschutz und Reaktorsicherheit

Kraft-Wärme-Kopplung im Überblick

Was ist KWK?

Nehmen Sie einen Apfel, beißen einmal hinein und werfen den Rest weg. Das ist die heutige Technik großer Kraftwerke, egal ob sie den Strom mit Kohle oder mit Atom produzieren. Mehr als zwei Drittel der eingesetzten Energie bleiben ungenutzt. Bei der Kraft-Wärme-Kopplung wird der Apfel fast vollständig aufgefressen, nur ein kleiner Rest bleibt übrig. Denn KWK-Anlagen nutzen die eingesetzte Energie fast vollständig aus.

KWK-Anlagen machen Bauwerke überflüssig, die heute noch selbstverständlich sind: Kühltürme, das Symbol von Energieverschwendung schlechthin. Durch ihre Öffnungen werden riesige Mengen Abwärme und damit wertvolle Energie in die Luft geblasen. Die großen Kraftwerksblöcke produzieren in der Regel nur Strom, eine überholte Technik. Denn mit der Kraft-Wärme-Kopplung lässt sich sowohl Strom als auch Wärme zum Heizen gewinnen.

So funktioniert KWK

Mit KWK wird die eingesetzte Energie quasi doppelt genutzt. So sind in diesen Anlagen Wirkungsgrade von bis zu 90 Prozent möglich.

Das Grundprinzip von KWK-Anlagen ist einfach: Die Stromerzeugung basiert zum überwiegenden Teil darauf, dass aus Brennstoffen wie Erdgas, Kohle, Erd- oder Rapsöl Wärme erzeugt wird. Diese Wärme wird in mechanische Energie und dann über einen Generator in Strom umgewandelt. Physikalisch ein altbewährter Prozess, ebenso wie die Tatsache, dass all diese Umwandschritte mit Wärmeverlust verbunden sind. KWK-Anlagen nutzen nun die anfallende Abwärme systematisch aus, sei es zum Heizen oder als Prozessdampf für industrielle Fertigungsverfahren.

Was macht KWK so effizient?

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung werden gleich zwei Energieprodukte erzeugt: Strom und Wärme. So liegt es auf der Hand, dass es mit dieser Technik möglich ist, im großen Umfang den Einsatz von Primärenergien wie Kohle, Erdgas und Erdöl zu vermindern. Kein Kraftwerk wird jemals einen solchen günstigen Brennstoffeinsatz zur Stromerzeugung aufweisen können wie eine KWK-Anlage.

Gleichzeitig fallen analog zur Einsparung von Primärenergien deutlich weniger Klima schädigende Treibhausgase wie Kohlendioxid (CO₂) an. Deshalb nennt die Bundesregierung die Kraft-Wärme-Kopplung in ihrem Klimaschutz-Programm aus dem Jahr 2000 die bedeutendste Maßnahme zur Reduzierung der Treibhausgase.

Wo kommt KWK zum Einsatz?

Überall wo Wärme gebraucht wird, sind ideale Voraussetzungen für Kraft-Wärme-Kopplung:

- ▶ Fern- und Nahwärmesysteme, die in Städten eine flächendeckende Versorgung auf der Basis von KWK ermöglichen
- ▶ Prozesswärme bis 500°C für Industrie- und Gewerbebetriebe, Landwirtschaft, Gartenbau
- ▶ Beheizung von einzelnen Wohn- und Bürohäusern, Kaufhäusern
- ▶ Wärmeversorgung öffentlicher Gebäude (Schwimmbäder, Krankenhäuser usw.)

Große Bandbreite der KWK-Anlagen

Zu den KWK-Anlagen zählen heute:

Heizkraftwerke; sie versorgen große Fernwärmenetze oder Industriebetriebe.

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind kleiner und kompakter. Ihr Herz ist ein Motor oder eine kleinere Gasturbine. Sie versorgen überwiegend ganze Häuserblocks, zusammenhängende Wohngebiete, Industriebetriebe oder Gewerbebetriebe über ein gemeinsames Leitungsnetz. Kleine BHKW versorgen auch einzelne Gebäude oder andere Objekte, wie beispielsweise Kliniken oder Schwimmbäder.

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

▶ Motor-BHKW ab 3 Kilowatt elektrischer und 10 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 Energie zusätzlich für die Strom- und Wärmeenergie genutzt wird.

Welche Brennstoffe eignen sich für KWK?

Derzeit werden für die Erzeugung von KWK-Strom zu 47 % Erdgas und andere Gase, zu 39 % Stein- und Braunkohle und zu 4 % Mineralöle eingesetzt. Die restlichen Anteile von 10 % teilen sich Biobrennstoffe und Siedlungsabfälle.

Vor allem die kleineren Motoren-Anlagen arbeiten überwiegend mit Erdgas oder leichtem Heizöl. Die Motorentechnik ist so ausgereift, dass die Energieerzeugung auch mit ganz anderen Brennstoffen läuft: Dazu gehören Sondergase wie Klär-, Deponie- und neuerdings auch das in der Landwirtschaft aus Pflanzen- und Tiergülle vergorene Biogas sowie Grubengas aus dem Steinkohlebergbau. Ebenso ist Pflanzenöl oder Biodiesel möglich.

KWK in Europa

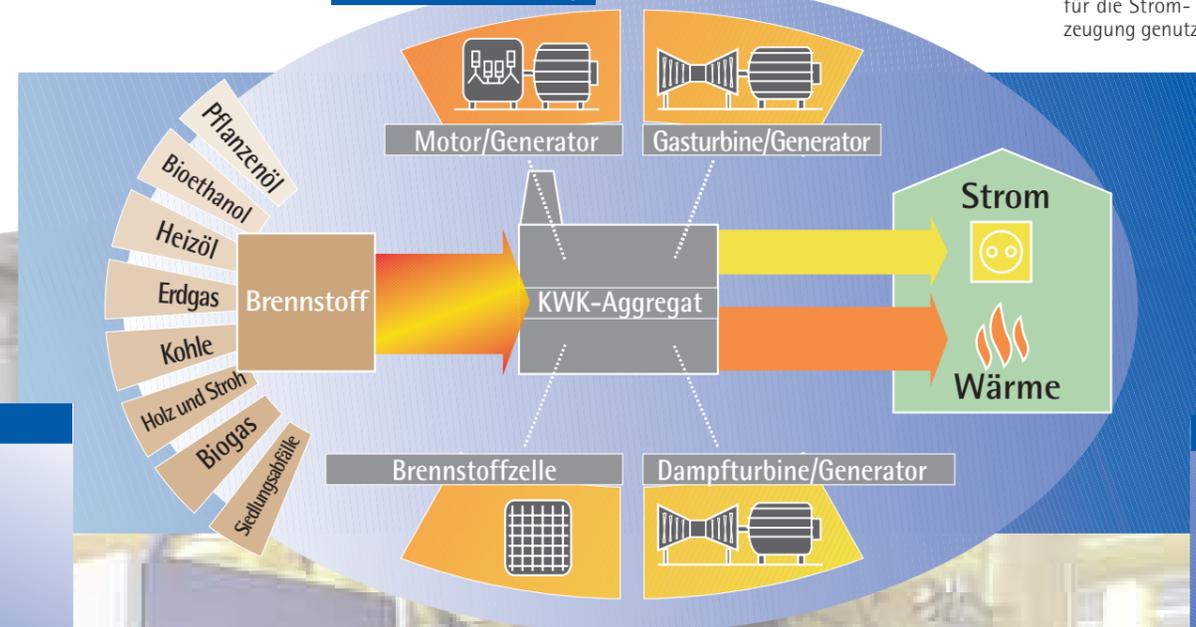
Mit einer eigenen KWK-Richtlinie hat die Europäische Union ihre Mitgliedsländer aufgefordert, die Kraft-Wärme-Kopplung auszubauen. Vorbilder sind Dänemark, Finnland und die Niederlande mit KWK-Anteilen an der Stromerzeugung von 35 bis über 50 Prozent.

Die Dänen begannen schon Anfang der achtziger Jahre, KWK-Anlagen zu fördern. Als rohstoffarmes Land wollten sie sich so unabhängiger von den Energie-einfuhren machen.

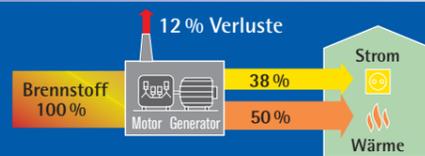
Auch in den Niederlanden wurde die KWK politisch forciert. Innerhalb von nur 13 Jahren gelang es, den KWK-Anteil ab 1987 von 14 auf 38 Prozent zu steigern.

In Finnland begann der intensive Fernwärmeausbau schon in den sechziger Jahren, und zwar auch in Gebieten, die nach deutschen Maßstäben mit ihrer geringen Besiedlung als nicht „Fernwärme geeignet“ gelten würden. Maßgeblich war hier die unternehmerische Entscheidung des größten Stromversorgers. Das Verbundunternehmen hatte errechnet, dass der Bau von Heizkraftwerken die mit Abstand wirtschaftlichste Variante für die Stromerzeugung ist und so ging es in zahlreichen Fällen Kooperationen mit der Industrie und der Fernwärmewirtschaft ein.

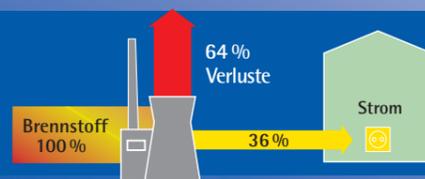
Das KWK-Prinzip



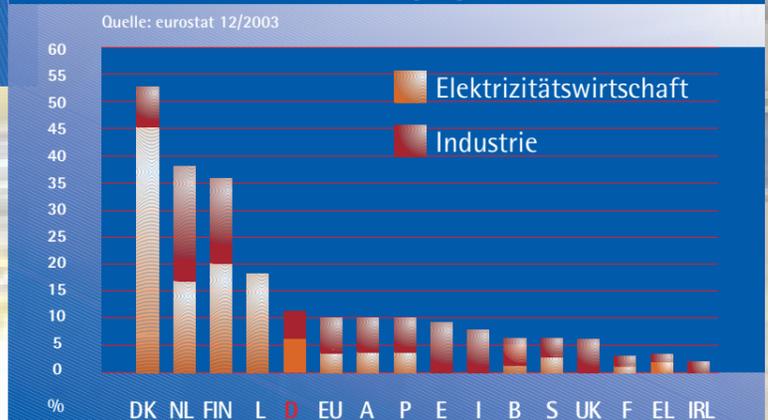
KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG



HERKÖMMLICHE KRAFTWERKE



Anteil der KWK an der Stromerzeugung in der EU 2000



Dezentral ist ideal!

Oligopole und ihre Folgen

Trotz der von der Bundesregierung 1998 beschlossenen Liberalisierung ist der deutsche Strommarkt hochkonzentriert. Auf nur vier Konzerne entfallen mehr als 80 Prozent aller Kraftwerkskapazitäten. Dieses Quartett kontrolliert auch zu gut 80 Prozent die Trassen für den Stromtransport auf der Höchst- und Hochspannungsebene. Zudem sind diese vier Unternehmen an allen Regionalversorgern und bei weit über 300 Stadtwerken beteiligt, womit sie deren Unternehmenspolitik mitbestimmen. Von dieser geballten Marktmacht ist auch die Stromerzeugung in KWK-Anlagen betroffen, da sie in den Augen der großen Energiekonzerne eine unliebsame Konkurrenz bedeutet. Mit politischem und wirtschaftlichem Druck behindern sie den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung.

Die dezentrale Alternative

Im Hinblick auf das Ziel einer nachhaltigen Energieversorgung weist die dezentrale Stromerzeugung in KWK folgende Vorteile gegenüber der zentralen auf:

- ▶ Geringerer Ressourcenverbrauch und weniger CO₂-Emissionen
- ▶ Niedrigere Gesamtkosten; im Systemvergleich bietet die dezentrale Stromerzeugung in KWK langfristig erhebliche Kosteneinsparpotenziale
- ▶ Geringere Netzkosten und Netzverluste durch verbrauchsnahe Erzeugung
- ▶ Höhere Investitionssicherheit; kürzere Planungs- und Bauzeiten, kürzere Abschreibungsdauern; bei kleinen und mittleren Anlagen keine Risiken durch unkalkulierbare Planfeststellungsverfahren und Klagen

Warum sind die Gesamtkosten der KWK niedriger?

- ▶ Geringere Störanfälligkeit der Stromversorgung; ein Grundproblem zentraler Stromerzeugung in großen Kraftwerken ist die Empfindlichkeit gegen Störungen (Wetterkatastrophen, Sabotage oder terroristische Anschläge). Dezentrale Anlagen wirken hier wie Stabilisatoren. Je mehr es davon gibt, umso robuster ist das Gesamtsystem, umso sicherer die Versorgung
- ▶ Zukunftssichere Investitionen; wegen ihrer Umweltfreundlichkeit liegen Investoren mit dezentralen Anlagen auch langfristig auf der sicheren Seite
- ▶ Regionale Wertschöpfung; im Vergleich zu zentralen Kraftwerken werden bei dezentralen Anlagen in stärkerem Maße lokale und ortsnahe Unternehmen beteiligt

KWK-Anlagen brauchen für die Erzeugung von Strom und Wärme weniger Primärenergie als ein Kraftwerk und ein Heizkessel. Zusätzlich sparen KWK-Anlagen Kosten für den Stromtransport, da sie verbrauchsnahe platziert sind. Darin liegt ein wesentliches Plus für KWK-Anlagen. Immerhin entfallen mehr als die Hälfte der gesamten Stromkosten auf Transport und Verteilung. Auf der anderen Seite haben KWK-Anlagen höhere Investitionskosten als Kraftwerke mit gleicher Leistung und außerhalb der Primärenergie höhere Betriebskosten. Per Saldo überwiegen jedoch die Vorteile deutlich. Bis 1998 jedoch konnten KWK-Anlagen ihre bessere Wirtschaftlichkeit gegen das gesetzlich geschützte Monopol der Stromkonzerne nicht ausspielen. Nach der Liberalisierung der Strommärkte mußten sie mit Strom der Stromkonzerne aus deren in der Monopolzeit abgeschrieben Anlagen konkurrieren, der nicht mit Kapitalkosten belastet und dadurch unschlagbar billig war. Bestehende und modernisierte KWK-Anlagen erhalten über das KWK-Modernisierungsgesetz einen Ausgleich für diesen Preisnachteil, nicht jedoch neue KWK-Anlagen. Deshalb findet ein KWK-Ausbau bislang nicht statt.

KWK ist Wertschöpfung

Die intelligente Alternative für nachhaltiges Wachstum

KWK: Chance beim Kraftwerksumbau

Die Stromerzeugung in Deutschland steht vor einem Umbruch. Viele der heutigen Großkraftwerke haben ihre Altersgrenze erreicht und müssen in wenigen Jahren komplett stillgelegt werden. Außerdem gehen nach dem politisch vereinbarten Atomausstieg bis spätestens 2030 alle noch laufenden Atommeiler vom Netz. Zusammen müssen so rund 40.000 Megawatt Leistung erneuert werden, sprich rund ein Drittel des deutschen Kraftwerksparks. Die wegfallenden Kapazitäten wieder durch neue zentrale Kohle- und Gaskraftwerke zu ersetzen, wäre Energieverschwendung und würde über Jahrzehnte hinweg einen viel zu hohen Ausstoß von klimaschädigenden Treibhausgasen festschreiben. Um die international zugesagten und darüber schon bis zum Jahr 2020 avisierten Klimaziele zu erreichen, ist ein massiver Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung unverzichtbar.

KWK made in Germany

KWK made in Germany genießt weltweit einen Spitzenruf. KWK-Anlagen sind ausgereifte High-tech. Zum Beispiel sind Motoren in modernen Anlagen so gebaut, dass sie nur alle 3.000 bis 5.000 Stunden gewartet werden müssen.

Dank dieser Spitzentechnik könnte ein Großteil der heute für die Erzeugung von Strom und Wärme erforderlichen Energie eingespart werden. Deutschland wäre weniger abhängig von Importenergien, die Jahr für Jahr knapper werden. Dies käme praktisch der Erschließung einer gigantischen, neuen heimischen Energieressource gleich.

KWK schafft 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.

Wichtig: Dabei würden Energieimporte durch heimische Wertschöpfung ersetzt.

Das große Ausbaupotenzial

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

- ▶ Die großen Heizkraftwerke können nach einer Modernisierung erheblich besser ausgelastet werden, wenn mehr Gebäude an Fernwärmetrassen angeschlossen werden.
- ▶ In der Industrie kann der heutige KWK-Anteil verdoppelt werden.
- ▶ Den größten Zuwachs sehen die Energiewissenschaftler bei kleineren KWK-Anlagen, die räumlich begrenzte Gebiete oder einzelne Gebäude versorgen.

Wie die Beispiele anderer Länder zeigen (Dänemark, Niederlande, Finnland mit KWK-Anteilen von 35% bis über 50%, siehe Grafik auf Seite 5), ist ein kräftiger KWK-Ausbau keine Fiktion.

Auch in Deutschland wurde in einigen Städten die KWK intensiv ausgebaut, teilweise bis über 50% am Stromverbrauch, und zwar mit wirtschaftlichem Gewinn. Beispiele sind Flensburg, Schwäbisch Hall, Lemgo, Mannheim und München.



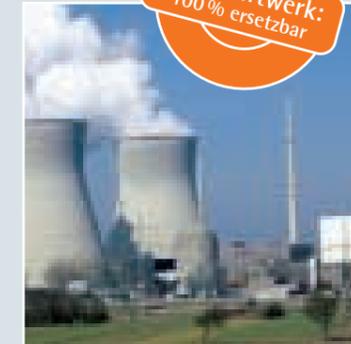
herkömmliche Stromerzeugung: durchschnittlich 36% Wirkungsgrad



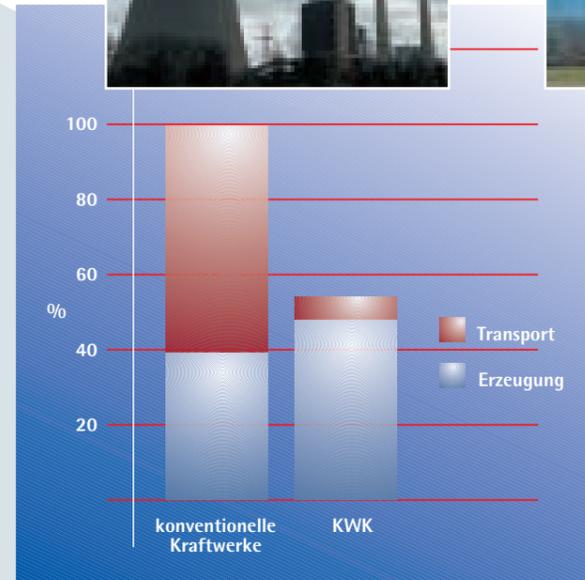
Stromnetz: hohe Leitungsverluste



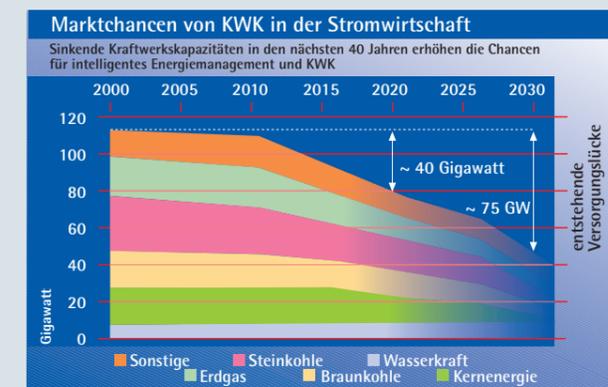
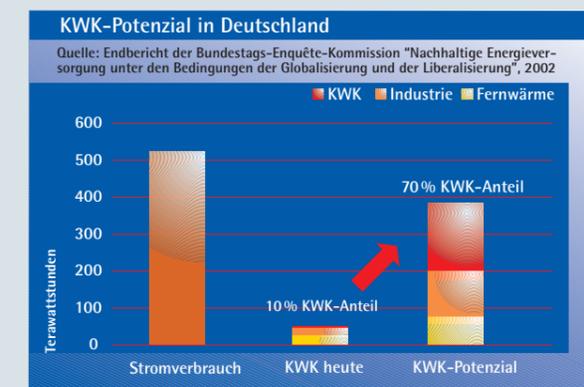
moderne Gasturbine (Kraft-Wärme-Kopplung): 85% Brennstoffausnutzungsgrad



Kernkraftwerk: 100% ersetzbar



Kapitalkosten für die künftige Strombereitstellung konventionell und in KWK; Quelle: WADE



Energieeinsparung und Umweltschutz

Effizienz gewinnt

Klima schützen – jetzt!

Klimaforscher sind sich darüber einig, dass die in den letzten Jahrzehnten gemessene Erwärmung unserer Atmosphäre zu einem erheblichen Teil durch die Energieerzeugung verursacht worden ist. Sollte es kein Umsteuern geben, halten Wissenschaftler ein Ansteigen der globalen Temperatur um bis zu 4,5 Grad Celsius bis zum Ende dieses Jahrhunderts für möglich – mit katastrophalen Folgen für kommende Generationen. Mittler-

weile haben die Bundesregierung, die Europäische Union und die Weltgemeinschaft auf die Klimaerwärmung reagiert. Im Kyoto-Protokoll hat sich ein Teil der Industriestaaten völkerrechtlich verbindlich darauf verständigt, die Treibhausgase zu reduzieren. So ist es Ziel, in einer ersten Phase von 2008 bis 2012 die Klimagase weltweit um 5,2 Prozent abzubauen. Die klimapolitischen Ziele der Bundesrepublik wie auch der

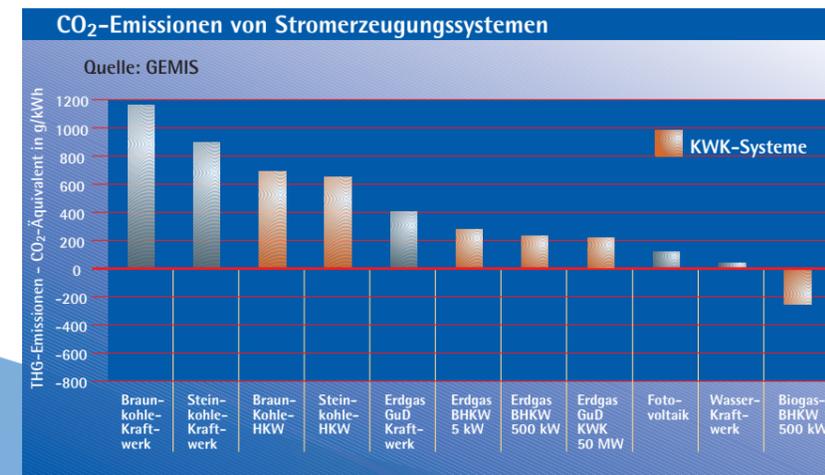
Europäischen Union können ohne einen massiven Ausbau der KWK nicht erreicht werden.

Im Jahr 2000 beschloss die Bundesregierung, dass die KWK bis 2010 einen Beitrag von 23 Millionen Tonnen CO₂-Minderung im Rahmen des Kyoto-Zieles erbringen soll. Dieses Ziel bedeutet eine Verdoppelung des KWK-Anteils und gilt bis heute. Allerdings zeichnet sich bereits klar ab, dass die

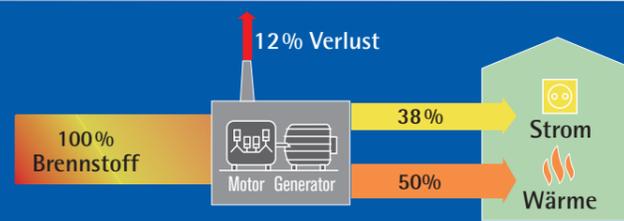
bisherigen politischen Maßnahmen bei weitem nicht ausreichen werden, um es zu erreichen.

Die inzwischen feststehende deutliche Verfehlung des 25%-Minderungszieles bis 2005 ist praktisch ausschließlich auf den fehlenden KWK-Ausbau zurückzuführen. Bezogen auf 2010 lässt sich schon jetzt unschwer prognostizieren, dass ohne den 23 Millionen-Tonnen-Beitrag der KWK auch das Kyoto-Ziel für Deutschland deutlich verfehlt werden wird.

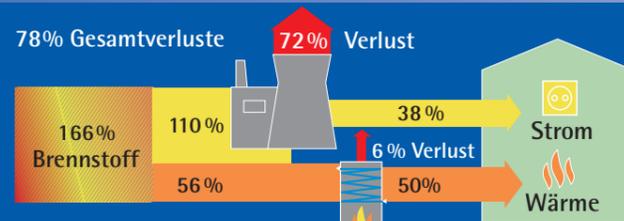
Die Grafik zeigt, dass durch KWK im Vergleich zu herkömmlicher Stromerzeugung die CO₂ Emissionen pro Kilowattstunde Strom drastisch gesenkt werden können. Bei diesen Berechnungen nach GEMIS – Globales Emissions-Modell integrierter Systeme – werden nicht nur die unmittelbaren Emissionen aus der Verbrennung in der Anlage berücksichtigt, sondern auch die Vorstufen einschließlich Produktion und Transport der Brennstoffe sowie die Herstellung der Anlagen einbezogen.



KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG (Blockheizkraftwerk)



GETRENNTE ERZEUGUNG (Strom im Kraftwerk/Wärme im Kessel)



Um die gleiche Menge Strom und Wärme zu erzeugen, ist bei getrennter Erzeugung 66 % mehr Energie erforderlich.

KWK ist Innovation

Brennstoff Biomasse

Biomasse gibt es in fester Form (beispielsweise als Holzhackschnittel), gasförmig (als Biogas aus Vergärung in der Landwirtschaft oder durch Vergasung fester Biomasse) und auch als flüssige Variante. Zu den bekanntesten Biosprit-Sorten zählen Pflanzenöl und das Ethanol.

Biomasse ist CO₂-neutral weil bei der Verbrennung nur soviel Kohlenstoff freigesetzt wird, wie durch das Wachstum der Pflanzen gebunden wird. Es handelt sich also um einen geschlossenen Kreislauf. Dennoch ist auch bei Biomasse eine möglichst effiziente Nutzung in KWK wichtig. Dadurch kann mehr fossile Energie ersetzt und mehr CO₂ eingespart werden. Das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (EEG) trägt dem durch besondere Anreize zur Nutzung von Biomasse in KWK Rechnung.

Biogas – KWK in der Landwirtschaft

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird zunehmend in der Landwirtschaft eine Rolle spielen. Immer mehr Landwirte werden zu Energieerzeugern. Ende 2004 gab es bundesweit gut 2.500 Biogasanlagen. Diese Biokraftwerke, in denen bei der Vergärung von Gülle, Mist oder nachwachsenden Rohstoffen Methangas entsteht, haben bislang überwiegend nur Strom produziert. Mit dem KWK-Bonus im neuen EEG werden nun viel mehr Projekte mit Wärmenutzung realisiert.

Damit gewinnt die Biomasse zunehmend Bedeutung als Brennstoff für KWK-Anlagen, noch liegt deren Anteil erst bei gut einem Prozent.

Entwicklung geht weiter

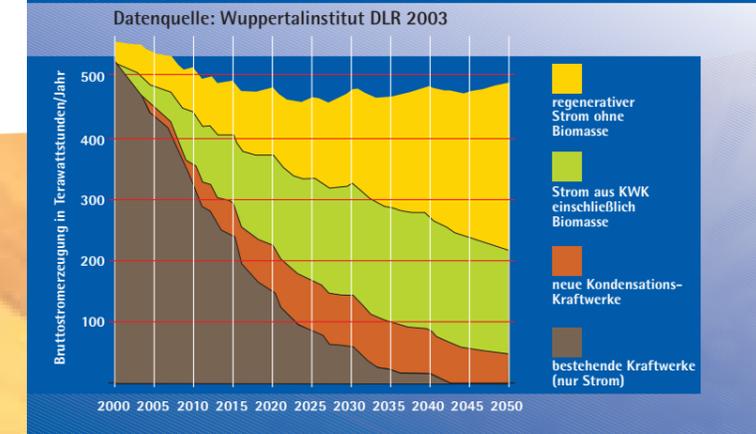
Die notwendige Umstellung der Energieversorgung von getrennter Erzeugung auf KWK stellt ein gigantisches Innovationsprogramm für die gesamte Volkswirtschaft dar.

Aber auch die technologische Entwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung ist noch nicht abgeschlossen. Für kleinere KWK-Anlagen bietet sich in Zukunft als Antrieb nicht nur die Mikrogasturbine, sondern auch Brennstoffzellen und der Stirling-Motor an. Bei den heute noch nicht marktreifen Brennstoffzellen entfällt der Umwandlungsschritt zu Erzeugung mechanischer Energie. Brennstoffzellen basieren auf dem Umkehrprinzip der Wasser-Elektrolyse, sprich aus den getrennt zugeführten Gasen Sauerstoff und Wasserstoff wird direkt Strom und Wärme erzeugt.

All diese Innovationen lassen sich auch für die ganz kleinen KWK-Anlagen mit einer Leistung von wenigen Kilowatt nutzen, deshalb auch Mikro-KWK genannt. Diese „Minis“ kommen zunehmend sogar in privaten Heizkellern zum Einsatz.

Der Einbau vieler solcher Mikro-KWK-Anlagen kann die heutige Energieversorgungsstruktur einschneidend verändern. Mini-Kraftwerke können dank der modernen Kommunikationstechnologie zu einem zentralen Steuersystem vernetzt werden, sodass die Systeme wie ein einziges Kraftwerk betrieben werden können.

langfristige Kraftwerksentwicklung in Deutschland



Stadtwerke München

Projekt mit Zukunft



Stephan Schwarz
Geschäftsführer
Versorgung und Technik

In München begann der Einstieg in die KWK bereits Anfang des 20. Jahrhunderts. Damals wurde erstmals das Städtische Krankenhaus Schwabing mit der Abwärme aus der Stromerzeugung eines nahegelegenen Kraftwerks versorgt.

Heute ist das Münchner Fernwärmenetz eines der größten in Europa. Seit langem bauen die Stadtwerke München (SWM) die Strom- und Fernwärmeerzeugung in ihren KWK-Anlagen konsequent aus und betreiben heute ein Netz mit über 550 km Länge und einer Einspeiseleistung von 2570 Megawatt.

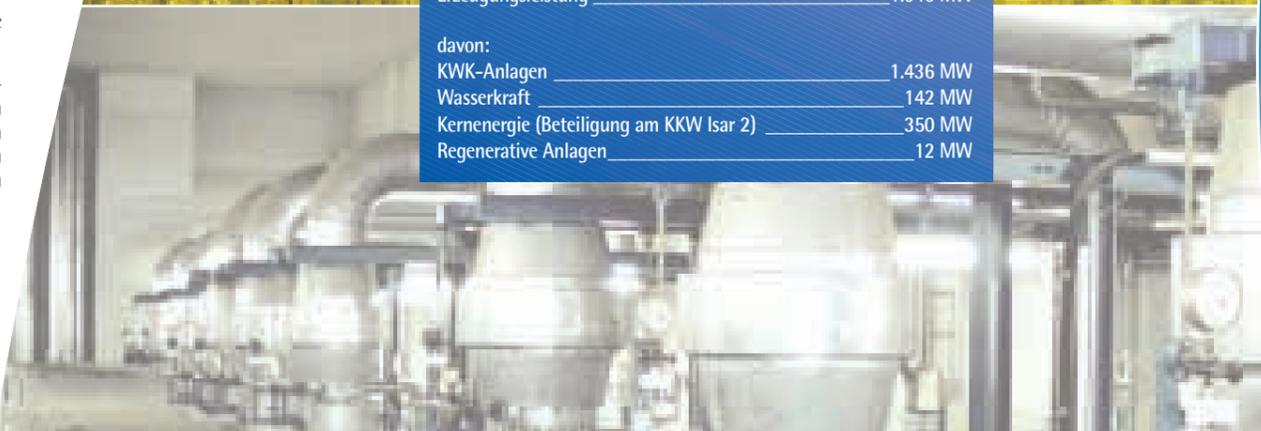
Der Anteil der Stromerzeugung aus KWK-Anlagen liegt in München schon jetzt bei über 50 Prozent.

Damit die Fernwärme auch weiterhin attraktiv für die Kunden der SWM bleibt, müssen die Erzeugungsanlagen auf Rentabilität und Zukunftsfähigkeit überprüft werden.

2002 stand fest, daß die älteste KWK-Anlage im Heizkraftwerk Süd dringend überholt werden mußte. Mit dem Erlaß des neuen "Gesetzes für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung" (KWK-Gesetz) im April 2002 fiel die Entscheidung, eine neue Gas- und Dampfturbinenanlage zu bauen.

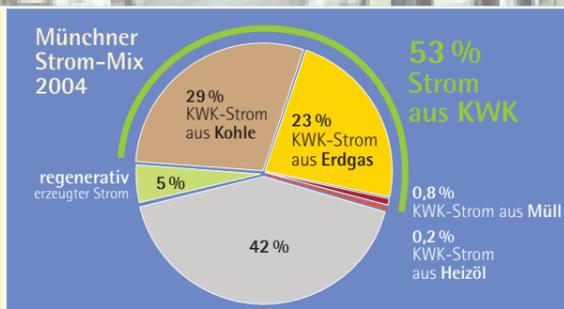
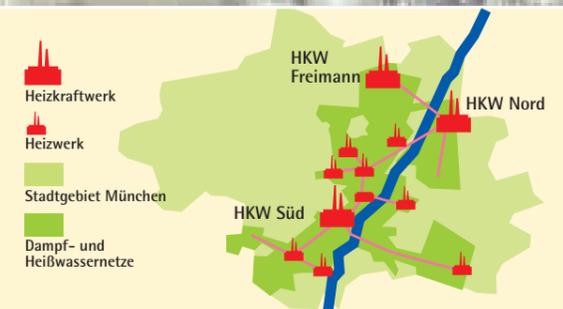
Da der Gesetzgeber indirekt über den KWK-Bonus einen "Investitionskostenzuschuß" (abhängig von der produzierten Energiemenge) gewährt, wurde die Modernisierung mit einer komplett neuen GuD-Anlage attraktiv.

Allein mit der erneuerten Anlage "HKW Süd", die einen Brennstoffnutzungsgrad von fast 90% hat, verringert sich der jährliche CO₂-Ausstoß um 500 000 Tonnen.



DATEN

| | |
|---|--------------|
| Stromproduktion 2004 | 6.949 GigaWh |
| Fernwärmeproduktion 2004 | 4.121 GigaWh |
| Installierte elektrische Erzeugungsleistung | 1.940 MW |
| davon: | |
| KWK-Anlagen | 1.436 MW |
| Wasserkraft | 142 MW |
| Kernenergie (Beteiligung am KKW Isar 2) | 350 MW |
| Regenerative Anlagen | 12 MW |



Bilder:

1. HKW Nord
2. Maschinenhalle im HKW Süd
3. HKW Süd
4. Maschinenhalle im HKW Nord

Innovative Spitzentechnik

MAUL-BELSER
MEDIENVERBUND
in Nürnberg

Dampf und Wärme für umweltfreundliches Drucken im XXL-Format

In Europas modernster und größter Tiefdruckerei entstehen Millionen-Titel wie das ADAC-Magazin oder der Quelle-Katalog. Auf elf riesigen Rotationsmaschinen werden 24 Stunden am Tag bis zu 1.500 Tonnen Papier mit 50 Tonnen Farbe bedruckt und verarbeitet.

Beim Drucken ist ein konstantes Feuchtigkeits- und Temperaturniveau unerlässlich. Dafür werden große Mengen Wärme und Strom benötigt.

Vor allem die Wärmeproduktion motivierte das MBM-Management Anfang der neunziger Jahre zum Bau der ersten eigenen KWK-Anlagen.

Die Rahmenbedingungen für eine KWK-Anlage sind bei Maul-Belser optimal: Strom und Wärme werden fast rund um die Uhr gebraucht, die Jahresbedarfslinie der Wärmeauskopplung ist mit über 7.700 Stunden annähernd gleich hoch.

Nicht benötigte elektrische Energie wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist.

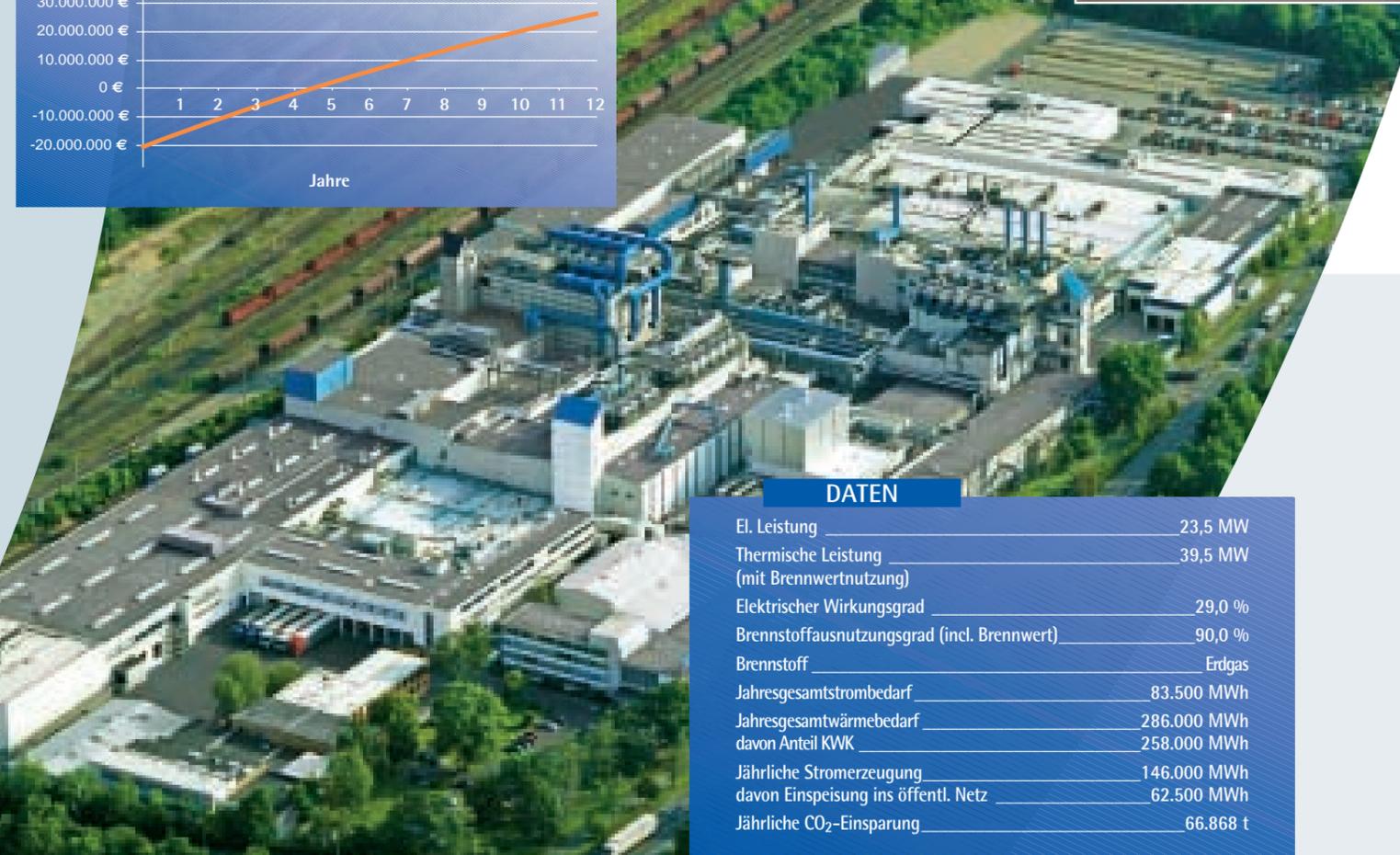
Beim Druckprozess wird das Lösungsmittel Toluol eingesetzt. Die damit verunreinigte Luft leitet MBM durch einen Aktivkohlefilter, dem der Heißdampf das Toluol zu fast 100 Prozent wieder entzieht.

Mit einem vom MBM patentierten Verfahren ist es möglich, die so gereinigte Abluft in einem geschlossenen Kreislauf wieder in die Drucksäle zu leiten, anstatt sie in die Atmosphäre abzulassen. Damit erfüllt MBM den eigenen Anspruch von einer möglichst ökologisch optimalen Produktion. Selbst die bei der Verbrennung von Erdgas anfallenden heißen Abgase werden für die Produktion und für die Heißwassererzeugung genutzt.

Die gekoppelte Strom-, Wärme- und Dampfproduktion mit der angeschlossenen Umwelttechnologie war für die MBM-Geschäftsführung so überzeugend, dass die KWK-Technik in zwei neuen Druckereien in Liverpool sowie in Trevellino, zwischen Mailand und Bergamo, eingesetzt wird. In Deutschland allerdings würde die Wirtschaftlichkeit bei den niedrigen Strompreisen seit der Liberalisierung für eine Neuinvestition nicht ausreichen.

Bilder:

1. geschlossene Kreisläufe
2. einer der fünf Kraftwerksblöcke
3. Leitstand
4. Pufferspeicher
5. Papieranlieferung
6. Tiefdruckzylinder



Fragen an Dr. Winfried Marquardt Technischer Geschäftsführer des Maul-Belser Medienverbundes (MBM)

B.KWK: Hat MBM die Entscheidung, eine eigene KWK-Anlage zu bauen und die danach notwendigen Erweiterungen, jemals bereut?

Marquardt: Auf keinen Fall. Die Dampf- und Wärmeauskopplung, die unsere Gasturbinen möglich machen, schaffen optimale Druckbedingungen – die damit erzielte Qualität ist unser Markenzeichen.

B.KWK: MBM nutzen den Dampf nicht nur für Ihre Produktionsprozesse, warum?

Marquardt: Heißdampf für die Abluftreinigung einzusetzen, ist ein weiteres Markenzeichen von uns. Keine andere Tiefdruckerei setzt diese Technik ein, obwohl sie realisierbar ist. Wir machen das ja vor

B.KWK: Bei gleich zwei neuen Druckereien in England und Italien hat sich MBM für eine KWK-Lösung entschieden. Warum?

Marquardt: Unsere sehr positiven Erfahrungen in Nürnberg haben den Ausschlag gegeben. Und da insbesondere in Italien Kraftwerkskapazitäten fehlen, können wir mit der Stromerzeugung zusätzliche Einnahmen erwirtschaften.

Ein maßgeschneidertes Konzept

Freizeitbad und Saunapark Schwäbisch Hall



Gebhard Gentner
Technischer Leiter der
Stadtwerke Schwäbisch Hall

Im Schenkenseebad Schwäbisch Hall wurde bereits 1983 ein BHKW, bestehend aus 4 Modulen, eingebaut.

Das zeigt, daß wir bereits sehr früh die Vorteile der Kraft-Wärme-Kopplung erkannt haben. Wir haben dies, nach 17 Jahren Betriebszeit und nach über 70 000 Betriebsstunden, konsequent weiterverfolgt und die alten Module gegen ein neues Blockheizkraftwerk ersetzt.

An der neuen Anlage kann man sehr genau erkennen, welche technischen Fortschritte im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung erreicht wurden.

Der nun wesentlich geringere Platzbedarf durch die Kompaktbauweise, der höhere elektrische Wirkungsgrad und die Brennwertnutzung aus dem Abgas bringen entsprechende wirtschaftliche Vorteile.

Der Bau dieses Blockheizkraftwerks mit einer Amortisationszeit von ca. 3 Jahren, war für uns eine Selbstverständlichkeit, zumal durch den Abschluß eines Full-Service Vertrages die Kosten kalkulierbar bleiben.

Die Einsparung von 642 Tonnen CO₂ pro Jahr rundet dieses erfolgreiche Projekt ab.



DATEN

| | |
|---|-----------|
| El. Leistung | 225 kW |
| Thermische Leistung (mit Brennwertnutzung) | 390 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 36,0 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad (incl. Brennwert) | 99,8 % |
| Vollbenutzungsstunden | 6.660 h/a |
| Jährliche Stromerzeugung | 1.500 MWh |
| Anteil am Gesamtstromverbrauch | 60 % |
| Jährliche Wärmeerzeugung | 2.400 MWh |
| Anteil am Gesamtwärmeverbrauch | 35 % |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 687 t |



Klinikum Sankt Augustin

Flexibilität, die sich rechnet

Klinikum St. Augustin

Krankenhäuser brauchen rund um die Uhr Strom und Wärme, sie sind wie geschaffen für den Einsatz einer KWK-Anlage. Das haben sich auch die Verantwortlichen der Asklepios Kinderklinik in Sankt Augustin bei Bonn gedacht – und zwar Ende der neunziger Jahre. Damals wurde die Klinik um ein Kinderherzzentrum ergänzt.

Fast zeitgleich plante die Stadt in der Nähe der Klinik die neue Siedlung Zentrum West mit 300 Wohneinheiten. Für die Energieversorgung der Neubausiedlung hatte der Rat von Sankt Augustin von Beginn an eine umweltfreundliche Energieversorgung im Auge gehabt. Also nahm die Idee, Siedlung und Krankenhaus gemeinsam über ein größeres Blockheizkraftwerk zu versorgen, mehr und mehr Gestalt an. Zumal es damals ein privates Contractingunternehmen gab, das die Finanzierung übernahm.

Eine rund einen Kilometer lange Leitung wurde gebaut, um alle Häuser im Zentrum West mit der Heizzentrale der Klinik zu verbinden.

Die Aufgabe, sowohl das Kinderkrankenhaus als auch die Wohnungen im Zentrum West mit Strom und Wärme zu versorgen, hat die neu gegründete Energiedienstleistungsgesellschaft Sankt Augustin GmbH (ESA) als Contractor übernommen. Statt einer veralteten Kesselanlage läuft nun ein Blockheizkraftwerk in der Klinik, das auf eine Leistung von 700 Kilowatt elektrisch und 850 kW thermisch ausgelegt ist.

Inzwischen sind nicht nur vier Wärmespeicher mit einem Speichervolumen von 12.000 Litern und zwei so genannte Spitzenkessel für den Bedarf bei besonders großer Wärmenachfrage (Leistung insgesamt: 2,8 MW) gebaut worden, sondern auch eine Absorptionskältemaschine. Dieses Aggregat wandelt die Wärme in Kälte um, die in der Asklepios Kinderklinik für die Klimatisierung genutzt wird. „Wir brauchen in den Operationssälen ein konstantes Temperaturniveau zwischen 14 und 17 Grad Celsius“, erklärt Energiemanager Wolfgang Hintz. So hilft die Kältemaschine, den Ausnutzungsgrad der KWK-Anlage noch zu erhöhen.

Fazit von Wolfgang Hintz: „Innerhalb der Asklepios-Gruppe, die der bundesweit größte private Krankenträger ist, stehen wir gut mit unseren Energiekosten da.“



DATEN

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| El. Leistung | 736 kW |
| Thermische Leistung | 928 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 38,3 % |
| Thermischer Wirkungsgrad | 48,2 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 86,5 % |
| Brennstoff | Erdgas |
| Jährliche Stromerzeugung | 5.071.578 kWh |
| Jährliche Wärmeerzeugung | 5.748.100 kWh |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 2.323 t |

Vorteile für den Kunden

Die Vorteile für den Kunden liegen auf der Hand:

- keine Investitionsmittelbindung
- keine Personalbindung
- keine Anlaufverluste
- Kalkulierbarkeit von Anfang an.
- minimiertes Risiko

Professionelles Know-how

Der Contractor errichtet und betreibt die Anlage auf eigenes Risiko und Kosten auf der Basis von langfristigen Verträgen mit seinen Kunden. Der Contractor hat eine eingespielte Mannschaft zur Verfügung, die ausgeprägtes Know-how in der Planung, im Bau und im Betrieb von Kraftwerken vorweisen kann.

Finanzierung inklusive

Der Contractor ist in der Lage, die Mittel zur Finanzierung des jeweiligen Projekts zu 100% bereitzustellen. Mit dem Energiepreis und einem Teil der eingesparten Energiekosten wird die Refinanzierung der Leistungen des Contractors sichergestellt.

KWK und Contracting:

Ein interessantes Modell, das jede Anlage kalkulierbar macht.



DATEN

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| El. Leistung | 2 x 112 kW |
| Thermische Leistung | 2 x 240 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 34 % |
| Thermischer Wirkungsgrad | 66 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 100 % |
| Brennstoff | Erdgas |
| Stromerzeugung | 1.627 MWh/a |
| Gesamtwärmebedarf | 5.700 MWh/a |
| Wärmeerzeugung KWK | 3.485 MWh/a |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 945 t |

Heizzentrale Weinberg



Klinikum St. Augustin, Siedlung St. Augustin

Weinberg

Ein Projekt für die Zukunft

Neubaugebiet Weinberg

Die Ortsgemeinde Nieder-Olm bei Mainz wollte nicht nur ein Neubaugebiet mit 450 Grundstücken erschließen. Die Häuser in der geplanten Siedlung 'Weinberg II' sollten energetisch so umweltfreundlich wie möglich versorgt werden.

Das entspricht dem Durchschnittsstromverbrauch von 2.600 Einfamilienhäusern und bedeutet eine jährliche Primärenergieeinsparung von 40 Prozent und eine CO₂-Reduktion von mehr als 4.000 Tonnen. Damit hat der Landkreis Mainz-Bingen sein Ziel eines globalen Klimaschutzes auf lokaler Ebene, das bei einer CO₂-Einsparung von 25 Prozent – bezogen auf das Jahr 1995 – liegt, weit übertrafen.

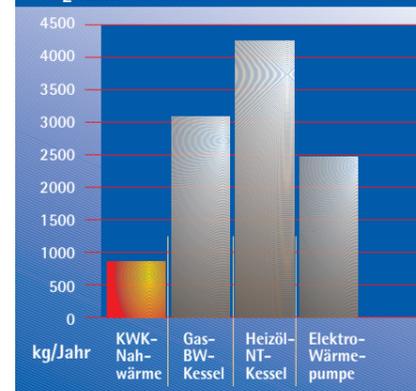
CO₂-Einsparung und Vollkosten beziehen sich auf ein Einfamilienhaus mit 150 m² Wohnfläche und 14.000 kWh Wärmeverbrauch pro Jahr

Den Auftrag, die KWK-Anlage mit einer elektrischen Leistung von gut 240 und einer thermischen Leistung von 480 Kilowatt zu planen und zu bauen, erhielt die Energiedienstleistungsgesellschaft des Landkreises Mainz-Bingen mbH (EDG), die zu 100 Prozent im kommunalen Besitz ist. „Dank dieser Lösung konnten die Kohlendioxid-Emissionen in diesem Gebiet um über 30 Prozent gegenüber einer konventionellen Energieversorgung gesenkt werden“, beschreibt EDG-Geschäftsführer Christoph Zeis die Vorteile.

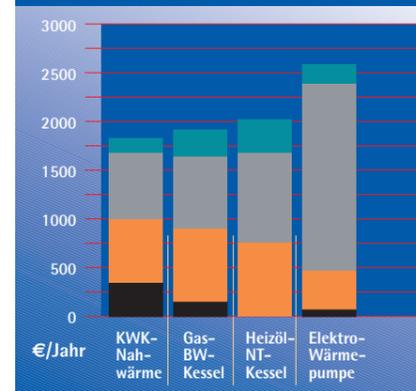
Nicht nur das: Die Kosten für die Wärme aus der KWK-Anlage lagen auf einem Niveau wie die bei einem eigenen Gasbrennwertkessel. Das überzeugte viele Bewohner, sich an das Nahwärmenetz anzuschließen.

Inzwischen versorgt die EDG rund 60 meist öffentliche Gebäude wie Schulen, Rathäuser und Sporthallen sowie Vereinshäuser im Landkreis Mainz-Bingen kostengünstig mit Strom und Wärme aus KWK-Anlagen. Die von der EDG betreuten Anlagen erzeugen zusammen immerhin 7,8 Millionen Kilowattstunden Strom.

CO₂-Emissionen



Heizkosten



■ Betriebs/Wartungskosten
■ Kapitalkosten
■ Energie/Verbrauchskosten
■ Grundkosten

Mikro-KWK, klein aber fein

Strom und Wärme für ein Mehrfamilienhaus

15 Jahre alt war die Heizungsanlage im Mehrfamilienhaus in der Göttinger Lotzestraße, als die Eigentümergemeinschaft 1999 über eine Erneuerung zu entscheiden hatte. Dabei entstand die Idee, mit einer kleinen KWK-Anlage nicht nur Wärme, sondern gleich auch Strom zu erzeugen.

Da die Technik die Wohnungseigentümer überfordert hätte,

bot sich ein ansässiger Haus-technikbetrieb als Betreiber der neuen Energiezentrale an.

Es wurde eine BHKW mit 5 kW elektrisch und 12 kW Wärmeleistung sowie ein 90 kW Niedertemperaturgasheizkessel für den Restwärmebedarf installiert. Statt vom örtlichen Stromversorger erhalten die Bewohner in dem Mehrfamilienhaus so auch ihren Strom über die neue KWK-Anlage - und das zu einem günstigeren Preis.

Die Installationsfirma tritt dabei als so genannter Contractor

(siehe Kasten auf Seite 16/17) auf und kümmert sich auch um die Stromabrechnung für die Mieter. Dieser KWK-Anlage folgten mehrere Folgeaufträge, bei denen die Hausbesitzer die Anlagen in Eigenregie managen.

„Ein Mehrfamilienhaus mit einem ständigen Wärmebedarf ist ein ideales Objekt für eine kleine KWK-Anlage“, sagt Claudio Fischer-Zernin-Schmitt von der UfH GmbH, Geschäftsführer der Firma. Eine noch einfachere Lösung, die er sich wünscht, ist weitgehend noch Zukunftsmusik.

Sein Credo für die verstärkte KWK-Nutzung lautet: „Wenn die Bedingungen für den Stromverkauf aus einer KWK-Anlage so einfach wären wie bei einer Windturbine oder einem Solarkraftwerk, könnten sich viele Menschen auch hier beim Klimaschutz beteiligen. Der Bauer vermietet seinen Acker, lässt ein Windrad darauf bauen, Hausbesitzer öffnen die Keller und schieben ein BHKW hinein.“

DATEN

| | |
|---------------------------------------|------------|
| El. Leistung | 5 kW |
| Thermische Leistung | 11 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 28 % |
| Thermischer Wirkungsgrad | 62 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 90 % |
| Brennstoff | Erdgas |
| Vollbenutzungstunden | 7.800 h/a |
| Jährliche Stromerzeugung | 40.000 kWh |
| Jährliche Wärmeerzeugung | 88.600 kWh |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 23 t |

Mikro-KWK-Power für Brot und Kuchen

Nicht nur die beiden Heizungsanlagen in der Bäckerei von Jan-Henning Körner waren in die Jahre gekommen, sondern auch der Warmwasserboiler. Der Obermeister der Hamburger Bäcker-Innung begann, sich auf die Suche nach Alternativen zu machen.

Der Einsatz einer KWK-Anlage in einer Bäckerei macht Sinn, denn Wärme und Strom werden zu fast jeder Tageszeit gebraucht.

Wärme beispielsweise zum Backen, Strom unter anderem zum Kühlen der Teiglinge.

Nach Konsultation eines Ingenieurbüros entschied sich Körner, dessen Betrieb im Stadtteil Finkenwerder insgesamt 28 Mitarbeiter beschäftigt, für eine kleine KWK-Anlage mit einer elektrischen Leistung von 4,7 Kilowatt. Ausgelegt ist das kleine Kraftpaket außerdem für eine Wärmeleistung von 12,5 kW.

„Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen hatten gezeigt, dass sich die Anlage

ab 7.000 Betriebsstunden und einer Stromproduktion von 30.000 Kilowattstunden pro Jahr rechnen wird“, erzählt Körner von den Gründen für die Mikro-KWK.

Im Vergleich zu seinen früheren Kesselanlagen mit einer Gesamtleistung von 46 Kilowatt wird der Finkenwerder Bäcker nach dem Ingenieurgutachten rund 1.400 Euro pro Jahr an Energiekosten sparen. Wichtig ist Bäckermeister Körner vor allem, dass er angesichts steigender Strompreise seinem lokalen Versorger deutlich weniger Geld überweisen muss:

mit dem kleinen Blockheizkraftwerk heizt Körner die Backstube und Wohnungen. Auch die Warmwasserversorgung ist an das Blockheizkraftwerk angeschlossen.

Damit auch in den Wintermonaten alle Räume richtig warm sind, ist neben dem BHKW auch eine Wandtherme mit 22 Kilowatt Wärmeleistung eingebaut worden. Zwischenfazit von Bäckermeister Körner nach gut einem Jahr: „Mit dem Einbau des Blockheizkraftwerkes habe ich einen guten Griff getan.“

DATEN

| | |
|--|------------|
| El. Leistung | 4,7 kW |
| Thermische Leistung (mit Brennwertnutzung) | 12,5 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 22,8 % |
| Thermischer Wirkungsgrad | 67,8 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 90 % |
| Brennstoff | Erdgas |
| Jährliche Stromerzeugung | 25.443 kWh |
| Jährliche Wärmeerzeugung | 75.600 kWh |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 11 t |

Im Schwimmbad: Stirling-Motor

Ing. Wilfried Weigend leitet die Abteilung Innovative Systeme beim Elektrizitätswerk Gösting V. Franz GmbH. Das private Stromunternehmen versorgt in der Steiermark Kunden der nördlichen Stadtteile Graz sowie des Umlandes. Zu den Kunden des kleinen E-Werkes zählen auch die Grazer Freizeitbetriebe. Sie managen das Stukitzbad, ein Freibad, zu dem eine üppige Saunalandschaft gehört.

Die Grazer Freizeitbetriebe wünschten sich für ihre in die Jahre gekommenen Heizkessel ein innovative Lösung. Stirling-Motoren weisen niedrigere Emissionen auf. Außerdem wird die Wärme zum Betrieb des Motors nicht durch Explosion eines Brennstoffes in einem Kolben erzeugt, sondern von außen zugeführt.

Daher ist es besonders leicht

möglich, neben Erdgas auch Bio- und Solarenergie als Wärmequelle einzusetzen. Außerdem laufen Blockheizkraftwerke mit Stirling-Motoren leiser und haben längere Wartungsintervalle.

Alles Vorteile, die auch Wilfried Weigend und die Grazer Freizeitbetriebe überzeugt haben. Zwei gasbefeuerte Motoren mit jeweils neun Kilowatt

elektrischer Leistung versorgen das Freibad und Sauna mit Strom und Wärme. „Die Erfahrungen nach rund 6.500 Betriebsstunden haben bislang unsere Erwartungen erfüllt“, sagt Weigend.

Mittlerweile hat das E-Werk Gösting bei einem Holzverarbeitenden Betrieb zwei weitere Motoren angeschlossen. Dort wird die Wärme zur Trocknung des Holzes eingesetzt.

DATEN

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| El. Leistung | 2 x 9,5 kW |
| Thermische Leistung | 2 x 26 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 23 % |
| Thermischer Wirkungsgrad | 70 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 93 % |
| Jährliche Stromerzeugung | 70.000 kWh |
| Jährliche Wärmeerzeugung | 250.000 kWh |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 32 t |



... und die Umwelt atmet auf

Biogasanlage und Holzheizkraftwerk

Biowärme fürs Altenheim

Im Süden Bielefelds bewirtschaften Johannes Berger und Ulrich Schumacher das Gut Wilhelmsdorf mit 320ha Ackerland und 150 Kühen. Nach der Hofübernahme begann das Duo, den Betrieb auf ökologischen Landbau nach den Bioland-Richtlinien umzustellen. Gut fünf Jahre später stellen sie auch ihre Energieversorgung um, die beiden Bioland-Bauern bauten eine eigene Biogasanlage. „Diese Idee hatten wir schon länger, da es uns wichtig war, aus diesen Bereich unseres Hofes zu ökologisieren“, erzählt Ulrich Schumacher.

Ausgelegt ist das Gülle-Kraftwerk auf eine elektrische Leistung von 65 Kilowatt. Beschickt wird die Anlage mit Rindergülle und Rindermist, dem nährstoffreichen Geflügel-Mist von zwei benachbarten Bioland-Geflügelhaltern sowie mit nachwachsenden Rohstoffen. Dank des bei der Vergärung gewonnenen Methangases lassen sich mit dem in die Biogasanlage integrierten Blockheizkraftwerk jährlich rund 450.000 Kilowattstunden Strom produzieren. Den Strom speisen die beiden Landwirte in das Netz ihres Stromversorgers ein, der dafür die im Erneuerbaren-Energien-Gesetz vorgesehene Vergütung bezahlt.

Weitere Einnahmen, wenn auch weitaus weniger, erzielen Berger und Schumacher durch den Wärmeverkauf. All die Wärme, die sie nicht selbst für die Hofgebäude sowie für integrierte Wand- und Fußbodenheizung im Fermenter der Biogasanlage brauchen, liefern sie an das nahe Altenheim Boysenhaus, das zu den Einrichtungen der Bodelschwingschen Anstalten gehört - jährlich rund 80.000 Kilowattstunden.

Dafür hatten die beiden Biogasbauern vor fünf Jahren eigens eine 200 Meter lange Nahwärmeleitung verlegen lassen. „Die Biogasanlage auf Gut Wilhelmsdorf ist eine der wenigen von uns

Bilder:
1. Güllesilos
2. BHKW-Container

gebauten Anlagen, bei der die produzierte Wärme zu 100 Prozent verbraucht wird“, sagt Gerrit Holz, Geschäftsführer der Firma Biogas Nord GmbH aus Bielefeld.

Seine Mitarbeiter sind auch demnächst wieder auf Gut Wilhelmsdorf im Einsatz, da Berger und Schumacher ihre Biogasanlage um ein weiteres Modul um 100 Kilowatt erweitern wollen. „Um die Wärmeabnahme müssen wir uns keine Sorgen machen“, sagt Ulrich Schumacher, „im Altenheim könnten wir noch viel Wärme unterbringen.“

DATEN

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| El. Leistung | 65 kW |
| Thermische Leistung | 65 kW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 34 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 75 % |
| Brennstoff: | Rindergülle, Geflügelmist, Grassilage |
| Jährliche Stromerzeugung | 450.000 kWh |
| Jährliche Wärmeerzeugung: | 450.000 kWh |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 360 t |



Holzheizkraftwerk in Berlin-Gropiusstadt

Dass sich große KWK-Anlagen auch ganz umweltfreundlich mit nachwachsender Biomasse betreiben lassen, zeigt seit 2004 das Kraftwerk Gropiusstadt in Berlin. Dort wird jährlich aus rund 200.000 Tonnen Durchforstungsholz, Baumschnitt und Altholz, Strom und Wärme erzeugt.

Das aus den sechziger Jahre stammende Kohlekraftwerk, das die Hochhausiedlung im Stadtteil Neukölln mit ihren rund 50.000 Bewohnern versorgt hatte, musste erneuert werden. Außerdem trat im Juli 2000 das Erneuerbare-Energien-Gesetz in Kraft, mit dem erstmals auch

Biomassestrom von den erhöhten Einspeisepreisen für erneuerbare Energien profitierte.

Für die Holzfeuerung, spricht auch die Umweltbilanz: Die zugelassenen Grenzwerte für Staub liegen um 80%, bei Kohlenmonoxid um 60%, bei Stickoxiden und Schwefeldioxid um 75% und bei Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff sogar um 90% niedriger als bei laufenden Kohlekraftwerken.

Der Bauherr, die Harpen Energie und Kommunal-Technologie GmbH (EKT), zusammen mit GbR Fernheizung Gropiusstadt erhielt den Preis der Berliner Wirtschaftsinitiative "Klimaschutzpartner" in der Kategorie „Erfolgversprechende innovative Ideen und Planungen“.

Die Inbetriebnahme des holzgefeuerten Öko-Kraftwerkes reduziert den Kohlendioxidausstoß um jährlich 235.000 Tonnen im Vergleich zur früheren Versorgung. Das entspricht etwa den Abgasen von 75.000 Autos bei einer Leistung von jeweils 15.000 km pro Jahr.

Allein durch die Inbetriebnahme dieses Holzheizkraftwerkes werden 3% des CO₂-Minderungszieles der deutschen Hauptstadt erfüllt.

Noch einen anderen Gewinner hat die neue KWK-Anlage: die Mieter der Gropiusstadt; der Wärmepreis senkte sich für sie um rund 30 Prozent.

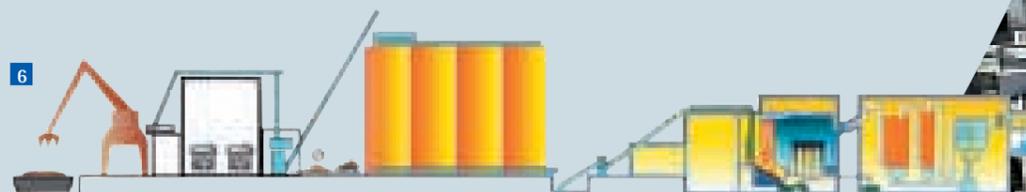
„Alles zusammen gesehen ist das neue Holz-Heizkraftwerk

nicht nur eine Pionierleistung, sondern zeigt auch, wie wichtig KWK-Anlagen mit erneuerbaren Energien sind“, sagt Engelbert Giesen, Geschäftsführer der BTB Blockheizkraftwerks-Träger und Betreiber-Gesellschaft mbH Berlin.

Bilder:
3. gesamte Anlage
4. Kesselverrohrung
5. Turbine und Generator
6. Verfahrensschema

DATEN

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| El. Leistung | 20 MW |
| Thermische Leistung | 64 MW |
| Elektrischer Wirkungsgrad | 36,0 % |
| Brennstoffausnutzungsgrad | 80 % |
| Brennstoff | Holz |
| Jährliche Stromerzeugung | 150.000 MWh |
| Jährliche Wärmeerzeugung | 360.000 MWh |
| Jährliche CO ₂ -Einsparung | 183.450 t |



... faire Bedingungen in einem freien Markt!

KWK ist notwendig

- für Klimaschutz und Ressourcenschonung
- für Erhalt und Ausbau zukunftssicherer Arbeitsplätze
- für Strukturwechsel hin zu einer dezentralen Energieversorgung
- für sichere und wirtschaftliche Energieversorgung

KWK ist wirtschaftlicher

- als die herkömmliche Energieversorgung aus Kraftwerken plus Heizkesseln.

... und warum ist KWK dann nicht auch in Deutschland weiter verbreitet?

Vor allem, weil KWK in einem unfairen Wettbewerb zu herkömmlicher Stromerzeugung steht:

Niedrige Strompreise

KWK konkurriert gegen billigen Strom aus abgeschriebenen Anlagen der großen Stromunternehmen, während KWK-Anlagen meist neu sind und die vollen Kapitalkosten verdienen müssen. Vielfach werden geplante KWK-Anlagen in der Industrie gezielt durch Strompreissenkungen unwirtschaftlich gemacht und verhindert. Der Ausgleich für die niedrigen Strompreise, den der KWK-Zuschlag gemäß dem KWKG bringt, fließt bis jetzt nur an Bestandsanlagen und Modernisierungen, nicht an neue Anlagen (ausgenommen Anlagen bis 2 MW elektrischer Leistung). Daher werden, außer im Bereich kleiner Anlagen, keine neuen KWK-Anlagen gebaut.

Förderungsvorsprung der Konkurrenz

Die herkömmliche Stromerzeugung (Kernenergie, Steinkohle) ist über Jahre hinweg mit hohen Beträgen gefördert worden. Allein die Forschungsförderung für Kohle und Kernenergie beläuft sich kumuliert von 1974 bis 2004 auf 20,4 Mrd. Euro (siehe Grafik auf Seite 23). Hinzu kommen die bisher un versteuerten Entsorgungsrückstellungen für die Kernenergie und die Haftungsbefreiung der Kraftwerksbetreiber für Schäden jenseits 5 Mrd. Euro aus Kernenergieunfällen.

Diskriminierende „Spielregeln“

Die Netzkostenregelungen wurden nach der Strommarktliberalisierung weitgehend von den großen Stromunternehmen bestimmt. In ihnen wurde KWK-Strom bisher auch mit Netzkosten für die Teile des Stromnetzes belastet, die er nicht in Anspruch nimmt. Damit wurde der KWK der Wirtschaftlichkeitsvorteil beim Stromtransport, der auf ihrer Dezentralität beruht und sie auszeichnet, zum großen Teil vorenthalten.

Was braucht es daher für KWK?

Faires Energierecht

- Faire Einsatzbedingungen für alle KWK-Anlagen.
- Die Kostenvorteile dezentraler Energieerzeugung müssen in den „Spielregeln“ für den Netzzugang berücksichtigt werden.

KWK-Ausbaugesetz

- Politische Unterstützung eines forcierten KWK-Ausbaus zur Nutzung der KWK-Potenziale, weil KWK einen großen Beitrag zur Lösung der Umwelt- und Ressourcenprobleme leisten kann.

Mehr Information über KWK

- In allen Veranstaltungen oder Schriften über nachhaltige Energieversorgung muss künftig auch das Thema KWK-Ausbau angesprochen werden.
- Zu den aktuellen energiepolitischen Vorschlägen des B.KWK siehe www.bkwk.de

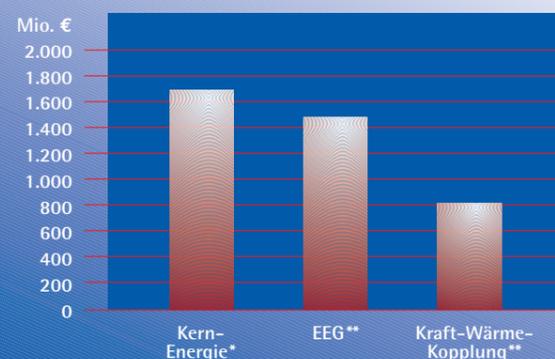
Behinderung des Anschlusses neuer kleiner KWK-Anlagen

Viele Stromversorger sehen private KWK-Betreiber als lästige Konkurrenz an und erschweren solche Projekte durch bürokratische Hürden oder überhöhte Tarife bei Netzanschluss, Netznutzung und Reststrombezug.

Unkenntnis

Dazu kommt Unkenntnis über KWK: Die Alternative KWK ist Verbrauchern, Planern und Politikern nicht hinreichend bekannt. In den Jahrzehnten vor der Liberalisierung des Strommarktes haben sie sich daran gewöhnt, dass Strom selbstverständlich aus großen zentralen Kraftwerken kommt. Auch ist für potenzielle KWK-Betreiber eigene Stromerzeugung zur Erreichung der Geschäftsziele nicht erforderlich, daher ein Aufwand, den zu betreiben es einer besonderen Motivation und speziellen Know-hows bedarf.

Förderung der Stromerzeugung 2003



* Eigene Berechnungen; steuerfreie Rückstellungen 35 Mrd. Euro; fiktive Versicherung eines schweren Kernkraftwerksunfalls mit der derzeit höchst möglichen versicherbaren Schadenssumme von 50 Mrd. Euro. Die Haftpflicht für den Betrieb eines Kernkraftwerks ist in Deutschland durch staatliches Privileg auf 5 Mrd. Euro begrenzt. Die tatsächliche Schadenssumme für einen "GAU" wurde 1992 in einer Studie von Prognos für das Bundeswirtschaftsministerium auf 5.500 Mrd. Euro geschätzt.

** Quelle: VdN

Verlauf der jährlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Quelle: Bundesforschungsberichte

