

KWK-Potenziale in Deutschland und ihre Erschließung

Hans-Joachim Ziesing

Der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kommt im deutschen Klimaschutz eine gewichtige Rolle zu. In den Meseberger Eckpunkten ist die Zielsetzung festgeschrieben, bis 2020 den Anteil des KWK-Stroms auf 25 % zu verdoppeln. Einer Studie des Bremer Energie Instituts zufolge kann die gemeinsame Erzeugung von Strom und Wärme einen entscheidenden Beitrag zur Steigerung der Energieproduktivität und zum Klimaschutz in Deutschland leisten. Die Untersuchung zeigt die großen Energiesparpotenziale und die Wirtschaftlichkeit dieser Technologie – bereinigt um die staatliche Förderung – auf. Damit liegt erstmals eine systematische Untersuchung der KWK-Potenziale vor, vor deren Hintergrund sich neue Perspektiven für die zukünftige politische Ausgestaltung der KWK-Förderung in Deutschland erkennen lassen.

Deutschland nimmt zwar gemessen am absoluten Umfang der KWK-Stromerzeugung in der Europäischen Union den Spitzenplatz ein, doch ist der entsprechende Anteil an der gesamten Stromerzeugung eher Mittelmaß. Folgt man den Angaben des Statistischen Amtes der Europäischen Gemeinschaft (Eurostat) für das Jahr 2004 [1], so betrug der Anteil des KWK-Stroms an der gesamten Stromerzeugung in Deutschland noch nicht einmal 10 %; was innerhalb der EU-27 nur dem Rang 15 entspricht.

Offensichtlich sind auch in den vergangenen Jahren trotz des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes aus dem Jahr 2002 nur geringe Fortschritte hinsichtlich der angestrebten Ausweitung des KWK-Stroms erzielt worden. Dabei wäre eine deutliche Ausweitung dieser besonders energieeffizienten Technik nötiger denn je, will die Bundesregierung ihr Ziel einer Verdoppelung der Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 erreichen. Dazu



Die Kraft-Wärme-Kopplung hat nicht nur wirtschaftlich großes Potenzial, sondern schont auch das Klima. Ein Gesetz soll dafür sorgen, dass ihre Möglichkeiten in Zukunft besser zur Geltung kommen
Foto: mauritius

Überblick

Ausgehend von den europäischen Vorgaben zur Prüfung des nationalen Potenzials der KWK-Einsatzes werden die Schwerpunkte der vom Bremer Energie Institut 2005 vorgelegten Studie vorgestellt, die sich primär mit den eigenwirtschaftlichen Potenzialen der KWK auseinandersetzt. Anschließend erfolgt eine Präsentation der von der Studie ermittelten Hemmnisse gegenüber dem KWK-Ausbau und der sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen. Daran schließt sich die Erläuterung möglicher energiepolitischer Aktivitäten im Vergleich zur vom Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln und der Prognos AG für den Energiegipfel 2007 erstellten Studie an. Abschließend wird vor dem Hintergrund der vorgestellten Ergebnisse die Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes diskutiert.

müsste die Energieproduktivität von 2006 bis 2020 jedes Jahr um mindestens 3 % gesteigert werden – dies mag man vergleichen mit der Steigerungsrate, die im Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre noch nicht einmal 1,5 % ausmachte. Nicht nur zum notwendigen Energieproduktivitätsschub könnte die Kraft-Wärme-Kopplung einen wesentlichen Beitrag leisten, sondern auch zur Verwirklichung der in Deutschland wie in Europa verfolgten klimaschutzpolitischen Ziele. Dass dies auch die Bundesregierung so sieht, hat sie mit dem Kabinettsbeschluss vom 5.12.2007 und der Vorlage der Novelle zum Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz deutlich gemacht, mit dessen Hilfe der Anteil der Stromerzeugung aus KWK bis 2020 auf etwa 25 % verdoppelt werden soll.

In diesem Zusammenhang wird manchmal argumentiert, dass die Potenziale für eine deutliche Ausweitung der Kraft-Wärme-

Kopplung gar nicht zur Verfügung stünden, zumal sich die Anwendungsmöglichkeiten durch Einsparmaßnahmen beim Wärmebedarf zusehends reduzieren würden. Dagegen ist ein früheres Argument vom Anfang dieses Jahrhunderts, wonach man angesichts der vorhandenen Kraftwerkskapazitäten und deren Stromerzeugungspotenzial nicht noch zusätzlichen KWK-Strom benötige, inzwischen angesichts des bestehenden großen Ersatzinvestitionsbedarfs geradezu ins Gegenteil verkehrt worden. Es braucht neue Kraftwerkskapazitäten, und zwar vor dem Hintergrund der Klimaschutzproblematik in Form von möglichst effizienten Kraftwerken. Und dazu gehören nun einmal KWK-Anlagen. Nach wie vor bleibt aber die Frage nach dem wärmeseitigen Potenzial in der Diskussion. Dazu liefert die vom Bremer Energie Institut (BEI) bereits im Dezember 2005 vorgelegte Potenzialstudie [2] eine wichtige Antwort.

Zum Anlass der Studie

Der konkrete Anlass zu dieser Studie ergab sich aus der Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11.2.2004 über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt [3]. Diese Richtlinie intendiert den Ausbau der KWK in Europa, gibt allerdings weder verbindliche Ziele vor, noch verpflichtet sie die Mitgliedstaaten zu spezifischen Fördermaßnahmen. Den Mitgliedstaaten wird aber mit Art. 6 verpflichtend aufgegeben, „eine Analyse des nationalen Potenzials für den Einsatz von hocheffizienter KWK, einschließlich hocheffizienter Kleinst-KWK (zu erstellen)“. In Art. 6 Abs. 2 werden die Inhalte der Potenzialanalyse um folgende Aspekte konkretisiert: Bedarfspotenzial, Verfügbarkeit von Brennstoffen, Hemmnisse (insbesondere sind Hindernisse im Zusammenhang mit Brennstoffpreisen und -kosten und dem Zugang zu Energieträgern, Fragen des Netzzugangs, Verwaltungsverfahren sowie der fehlenden Internalisierung externer Kosten bei den Energiepreisen zu berücksichtigen). Erstmals war diese Potenzialanalyse spätestens am 21.12.2006 vorzulegen, wobei der Zeitplan der Kommission allerdings gegenüber den Vorgaben der Richtlinie um über ein Jahr in Verzug geraten ist.

Zur Umsetzung dieser aus der Richtlinie resultierenden Verpflichtung beauftragte das für die rationelle Energienutzung zuständige Bundeswirtschaftsministerium (damals noch Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit) schon frühzeitig das Bremer Energie Institut (BEI) und das DLR, Institut für Technische Thermodynamik, Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung, (als Unterauftragnehmer des BEI) mit der Potenzialanalyse.

Zum Inhalt und Vorgehen der Studie

Die Studie spannt einen weiten Fächer der betrachteten Aspekte auf. Dies zeigt schon deren Gliederung, die auf insgesamt 161 Seiten zehn Kapitel umfasst, deren Schwerpunkte bei der Analyse der KWK-Potenziale in den unterschiedlichen Anwendungsbereichen liegen. Die Ergebnisse dieser Analyse werden mit einer Diskussion der Hemmnisse abgerundet, die dem Ausbau der KWK entgegenstehen.

Als hocheffizient gilt eine KWK-Technik, durch die eine Primärenergie-Einsparung von mindestens 10 % gegenüber der getrennten Strom- und Wärmeerzeugung in Kraftwerken und Wärmeerzeugern bester ver-

fügbarer Technologie erzielt wird (also nicht gegenüber dem Bestandsmix). Anlagen bis zu einer elektrischen Leistung von 1 MW gelten immer dann als hocheffizient, wenn Primärenergie eingespart wird.

Die Potenziale selbst wurden gesondert als im Einzelnen definierte wirtschaftliche Teilpotenziale ermittelt, als deren Basis zunächst die Entwicklung der jeweiligen Bedarfsprofile bis zum Jahr 2020 vorausgeschätzt wurde. Weiterhin wurden die den Teilpotenzialen zurechenbare Primärenergie- und CO₂-Ersparnisse, die KWK-Strom- und Wärmeerzeugung sowie der Investitionsbedarf abgeschätzt. Für die Ergebnisse dieser Rechnungen sind die jeweils herangezogenen Referenzsysteme von entscheidender Bedeutung. Als Vergleichsmaßstab werden hier Referenzwerte für die getrennte Strom- und Wärmeerzeugung der jeweils besten verfügbaren, unter Praxisbedingungen betriebenen Technik verwendet. Üblich ist es sonst, die KWK-Erzeugung mit Durchschnittswerten der getrennten Erzeugung in derzeit existierenden Kraftwerken und Wärmeerzeugungsanlagen zu vergleichen. Die auf dieser Basis ermittelten Primärenergie- und CO₂-Ersparnisse liegen daher wesentlich höher als die in der hier betrachteten Studie ausgewiesenen Ersparnisse.

Die betrachteten Teilpotenziale umfassen folgende Segmente:

- Fernwärmeversorgung (in der Studie unter dem Begriff „Wohngebäude sowie Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)“ geführt),
- objektbezogene Kleinst-KWK in Wohngebäuden,
- Potenziale in Nichtwohngebäuden im GHD-Sektor,
- industrielle KWK sowie
- Biomasse-KWK.

Dabei wird bei den Potenzialermittlungen strikt zwischen dem Fernwärmebestand sowie dem Ausbaupotenzial (Verdichtungs-/Erweiterungs- bzw. Neubaupotenzial) unterschieden. Mögliche Überlappungen der Einzelpotenziale werden im Ergebnis bei der Bestimmung des Gesamtpotenzials berücksichtigt. Dabei wird unterstellt, dass die Versorgung eines Einzelobjekts oder einer kleinen Wärmeinsel regelmäßig zu höheren Kosten führt als eine Integration dieser Nachfragemenge in ein großes, leitungsgebundenes System. Daher sind die sich überlappenden Teilmengen in den Fernwär-

mepotenzialen enthalten und werden bei den beiden anderen Teilpotenzialen zum Abzug gebracht. Daraus darf nach Aussagen der Gutachter jedoch nicht direkt abgeleitet werden, dass das Potenzial für Einzelösungen nur sehr klein ist. In der Praxis werden natürlich KWK-Einzelobjekte ganz unabhängig davon entstehen, ob sie in an sich fernwärmewürdigen, aber für die Fernwärme noch nicht erschlossenen Gebieten liegen. Ziel für die Studie war aber, das „richtige“ Gesamtpotenzial in Deutschland abzuleiten; dabei spielte die Frage, mit welcher Technik dieses erschlossen wird, nur eine untergeordnete Rolle.

Weiterhin stellt die Untersuchung nicht primär auf die Ermittlung von technischen oder gar theoretischen Potenzialen ab, sondern will mit Hilfe von Wirtschaftlichkeitsrechnungen vor allem Aussagen zu den wirtschaftlichen Potenzialen treffen. Wesentlich für die Bewertung der Ergebnisse sind die dazu getroffenen Annahmen. So wurde bei den (nach den üblichen Verfahren durchgeführten) Wirtschaftlichkeitsrechnungen zwischen einer eher volkswirtschaftlichen sowie eine eher betriebswirtschaftlichen Betrachtungsweise unterschieden, wobei sich die Unterschiede hauptsächlich auf den Zinssatz beziehen; für die volkswirtschaftliche Sicht ist ein Kalkulationszinssatz von 5 % und für die betriebswirtschaftliche Sicht ein solcher von 8 % unterstellt worden.

Bei den Wirtschaftlichkeitsrechnungen selbst werden grundsätzlich die gesamten Kosten des Fern-/Nahwärmesystems sowie des unterstellten Referenzsystems zugrunde gelegt. Als wirtschaftlich wird der KWK-Ausbau dann klassifiziert, wenn die Summe der spezifischen Fernwärmeerzeugungskosten und Fernwärmeverteilungskosten höchstens so groß ist wie der spezifische anlegbare Fernwärmepreis. Dieser wiederum ergibt sich aus einem Vergleich der Vollkosten des jeweiligen Referenzsystems (Erdgasheizung/-warmwasserbereitung) mit dem Fern-/Nahwärmesystem auf KWK-Basis, welcher für ein breites Spektrum an Wohngebäudegrößen angestellt wurde. Der anlegbare Wärmepreis je Wohngebäudegröße errechnet sich dann unter der Maßgabe, dass die Jahreskosten zwischen beiden Vergleichssystemen identisch sind. Als anlegbarer Fernwärmepreis wird dann der in dem betrachteten Gebäudespektrum sich ergebende niedrigste Wärmepreis genommen. Damit wird also gewährleistet, dass der Fernwärmepreis für alle Wohngebäudegrößen konkurrenzfähig ist. Das Anlegbarkeitsprinzip ist bei den anderen Teilpotenzialen ähnlich gehandhabt worden.

Tab. 1: Abschätzung der Fernwärme-Potenziale in volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Betrachtung

	Wärmebedarf 2005	Fernwärmebestand	Wirtschaftliches Ausbaupotenzial			Anteil am Wärmebedarf			FW nicht wirtschaftlich
			Verdichtung	Erweiterung	Summe	FW-Bestand	FW-Ausbau	Summe	
Volkswirtschaftliche Betrachtung									
Niedrigpreisszenario			17,6	105,2	122,8	16,9	27,4	44,3	249,7
Hochpreisszenario	448,0	75,5	21,1	135,8	156,9	16,9	35,0	51,9	215,6
Hochpreisszenario GLKE			20,7	130,1	150,8	16,9	33,7	50,5	221,7
Betriebswirtschaftliche Betrachtung									
Niedrigpreisszenario			17,1	84,0	101,1	16,9	22,6	39,4	271,4
Hochpreisszenario	448,0	75,5	20,9	122,3	143,2	16,9	32,0	48,8	229,3
Hochpreisszenario GLKE			20,1	109,1	129,2	16,9	28,8	45,7	243,3

Quelle: [2]

Besonders wichtig sind die Annahmen zur Entwicklung der Energiepreise. Hier legen sich die Gutachter mit Recht nicht auf einen einzigen Pfad fest, sondern gehen wegen der unaufhebbar großen Unsicherheiten über die Zukunft der Energieträgerpreise von drei Szenarien aus, und zwar von einem Niedrigpreisszenario, in dem die Energiepreise für den Einsatz in KWK-Anlagen von 2005 bis 2020 im Jahresdurchschnitt höchstens um ein Prozent steigen, während sie im Vergleich dazu im Hochpreisszenario um bis zu 50 % höher ausfallen und im sog. Hochpreisszenario mit Gasleitungskosteneffekt (GLKE) sogar als doppelt so hoch wie im Niedrigpreisszenario unterstellt werden. Die von den Gutachtern als Niedrigpreisszenario bezeichnete Energieträgerentwicklung wurde auf Wunsch des Auftraggebers aus dem Energiereport IV (Prognos/EWI) übernommen [4]. Erwähnt sei, dass die Preise für Braunkohle in allen Szenarien gemessen an der Preisbasis 2000 als konstant angesehen werden. Vor dem Hintergrund des seit 2005 geltenden europaweiten Handels mit CO₂-Emissionszertifikaten, deren Kosten sich unmittelbar oder mittelbar auch in den Erzeugungskosten (aber zumindest in den Preisen) niederschlagen, wird mit Zertifikatpreisen von 10 bzw. 20 €/je t CO₂ gerechnet.

Wesentlich ist, dass für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit keine Fördermaßnahmen (etwa nach dem KWKG oder dem EEG) berücksichtigt werden, um Aussagen über die „Eigenwirtschaftlichkeit“ der KWK-Anlagen treffen zu können. Naturgemäß wird dadurch das tatsächliche wirtschaftliche

Potenzial um die auf die Fördermaßnahmen zurückzuführenden Effekte unterschätzt.

Ferner wird angenommen, dass neue KWK-Anlagen mit den Erzeugungskosten neuer (Kondensations-)Anlagen konkurrieren, die als ein Mix aus Steinkohlen- und Erdgaskraftwerken (im Verhältnis von 1 zu 4) definiert sind. Sowohl für die KWK- als auch für die anderen Anlagen wird eine durchschnittliche Jahresvollbenutzungszahl von 4 000 angesetzt. Die so ermittelten Referenzkosten für die Stromerzeugung in Großkraftwerken gehen als Bestandteil der Stromgutschrift in die Wirtschaftlichkeitsberechnung der KWK-Anlagen ein. Weiterhin berücksichtigt werden stromseitig die vermiedenen Netzkosten in Abhängigkeit von der Spannungsebene der Stromspeisung, während wärmeseitig auch die Kosten der Wärmeverteilung in die Rechnungen einfließen.

Ebenso differenziert wie bei der Bestimmung der KWK-Potenziale auf der Bedarfsseite werden auf der Angebotsseite insgesamt 18 KWK-Anlagentypen betrachtet, deren elektrische Leistung sich in einer Bandbreite von 5,5 kW bis 339 MW bewegt (sechs BHKW mit einer elektrischen Leistung von 5,5 kW bis 5,4 MW; eine Gasturbinenanlage mit 10 MW; 11 GuD-Heizkraftwerke von 20 bis 339 MW). Damit konnten ein Wärmehöchstlastbereich zwischen 0,03 MW und 600 MW sowie ein damit korrespondierendes Wärmeabsatzpotenzial zwischen 70 MWh/a und 840 GWh/a abgedeckt werden. Zur Bestimmung der einzelnen Anlagen charakterisierenden technischen (z. B. Stromkenn-

ziffern, Nutzungsgrade) und wirtschaftlichen Kennziffern (z. B. Investitionskosten, Betriebskosten) wurde weitgehend auf Angaben aus anderen Untersuchungen zurückgegriffen.

Zur Ermittlung der Teilpotenziale

Im Folgenden sollen die zentralen Annahmen und Ergebnisse für die Ermittlung der Teilpotenziale für KWK-Anlagen in den oben aufgelisteten Segmenten skizziert werden. Abweichend von dem Vorgehen in der Studie selbst folgt die nachstehende Darstellung der Rangfolge der nach ihrem Volumen wichtigsten Teilpotenziale.

Fernwärmeversorgung

Ausgehend von einer nach Städten, Siedlungstypen und Gebäudekategorien außerordentlich differenziert durchgeführten Analyse des Nutzwärmebedarfs im Bereich Wohngebäude (Raumwärme und Brauchwasser) sowie einer auf beschäftigungsspezifischen Bedarfswerten in unterschiedlichen Wirtschaftszweigen beruhenden Bedarfsanalyse für den GHD-Sektor, wurden die wirtschaftlichen Fernwärme-KWK-Ausbaupotenziale ermittelt.

Bezogen auf den Wärmebedarf in den hier berücksichtigten Segmenten im Jahr 2005 führen die Berechnungen zu dem Ergebnis, dass bei volkswirtschaftlicher Betrachtung etwa 27 bis 35 % des Nutzwärmebedarfs als wirtschaftliches Ausbaupotenzial klassifiziert werden können; unter Einschluss des Fernwärmebestands sind es etwa 44 bis

52 %. Betriebswirtschaftlich reduziert sich diese Menge nur wenig, und zwar auf Anteile für das Ausbaupotenzial von rund 23 bis 32 % bzw. für das Gesamtpotenzial von 39 bis 49 %. Hervorzuheben ist das Resultat, wonach der größte Teil des Ausbaupotenzials auf die Erweiterungsinvestitionen entfällt, während die Verdichtungsaktivitäten nur eine untergeordnete Rolle spielen (vgl. Tab. 1).

Mit der vollständigen Erschließung des wirtschaftlichen Ausbaupotenzials ließen sich erhebliche Möglichkeiten der Primär- und CO₂-Einsparungen realisieren. Dabei werden die Einsparungen errechnet aus der Differenz des Primärenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen, die mit der Fernwärmebereitstellung verbunden sind, und der entsprechenden Werte eines Vergleichssystems der getrennten Bereitstellung von Wärme und Strom, für das stromseitig – wie oben schon beschrieben – ein Mix aus neuen Kondensationskraftwerken auf Steinkohlen- und Erdgasbasis (im Verhältnis von 1 zu 4) und wärmeseitig der Einsatz von Erdgas-

heizungen angesetzt worden sind. Wie oben schon erwähnt, fallen die auf dieser Vergleichsbasis ermittelten Einsparungen erheblich geringer aus als beim üblichen Vergleich der KWK-Erzeugung mit der getrennten Erzeugung im Mix der existierenden Kraftwerke und Wärmeerzeuger.

Nach den für das Hochpreisszenario ausgewiesenen Ergebnissen könnten unter diesen Voraussetzungen die CO₂-Emissionen um rund 31 Mio. t bei betriebswirtschaftlicher bzw. etwa 34 Mio. t bei volkswirtschaftlicher Betrachtung reduziert werden. Gemessen an den CO₂-Emissionen in Deutschland im Jahre 2006 entspricht dies einer Einsparung von etwa 3,5 bis 3,8 %.

Für das Hochpreisszenario ergibt sich bei Umsetzung des wirtschaftlichen Ausbaupotenzials im Segment der Wohngebäude sowie im Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen für entsprechende KWK-Anlagen eine Stromerzeugungsleistung von rund 38 bis 43 GW. Damit könnte ein Strom-

erzeugungspotenzial von etwa 160 bis 173 TWh pro Jahr erschlossen werden; das sind zusätzlich zu den Beiträgen aus dem KWK-Bestand etwa 25 bis 27 % der Stromerzeugung im Jahre 2006.

Seitens der Gutachter wird angenommen, dass die wirtschaftlichen Ausbaupotenziale bis 2020 vollständig ausgeschöpft werden könnten und die in der Praxis mögliche Ausbaugeschwindigkeit – vor allem der Leitungsverlegung – keinen besonders restriktiv wirkenden Faktor bei der Potenzialumsetzung darstellt. Unter Berücksichtigung des unterstellten Umsetzungspfades könnten demnach unter den Bedingungen des Hochpreisszenarios einschließlich des Potenzials aus dem Fernwärmebestand schon bis zum Jahr 2010 rund zwei Drittel und bis 2015 fast 90 % des gesamten Potenzials genutzt werden.

Industrielle KWK

Nach der Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung zur Fernwärmeversorgung stellt

Tab. 2: Zusammenstellung der (betriebs-)wirtschaftlichen Teilpotenziale (Hochpreisszenario, Aufschlag 10 €/t CO₂)

Teilpotenzial	Wärme		Strom	
	TWh/a	%	TWh/a	%
Fernwärme-KWK*	219	66,7	245	69,7
Industrielle KWK	85	25,9	90	25,6
KWK in NWG im Sektor GHD	23	7,0	16	4,6
Objekt-Kleinst-KWK in Wohngebäuden	1	0,4	0	0,1
KWK aus Biomasse	0	0,0	0	0,0
Gesamt Deutschland	328	100,0	351	100,0

* die Werte gelten für die Summe aus Bestand und Ausbaupotenzial; die Strommenge für den Bestand ist entsprechend der Stromkennzahl für das Ausbaupotenzial berechnet.

Quelle: [2]

die industrielle KWK das größte Potenzial dar. Der Bedarf an Nieder- und Mitteltemperaturwärme in der Industrie (Warmwasser, Raumwärme und Prozesswärme unter 500 °C) lag 2003 bei ca. 570 PJ/a (58 TWh/a); dies wird als Obergrenze für das technisch nutzbare Einsatzpotenzial industrieller KWK angesehen. Dagegen sind KWK-Anlagen für die Bereitstellung von Prozesswärme auf höherem Temperaturniveau in der Regel nicht geeignet.

Im Vergleich zu Wohngebäuden ist die Industrie durch sehr heterogene Energiebedarfsstrukturen gekennzeichnet, mit spezifischen Anforderungen in den unterschiedlichen Wirtschaftszweigen und in einzelnen Unternehmen. Da keine ausreichenden Daten auf Unternehmensebene vorliegen, wurde hier auf der Basis branchenspezifischer Kennwerte das wirtschaftlich erschließbare KWK-Potenzial in der Industrie auf folgendem Wege bestimmt:

1. Für sechs beispielhafte Konfigurationen industrieller KWK-Anlagen im Leistungsspektrum von 300 kWel bis 220 MWel wurde unter verschiedenen Randbedingungen die jeweils notwendige Vollbenutzungsdauer ermittelt, die einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage ermöglicht. Es ergeben sich als untere Grenze Werte in der Bandbreite zwischen rd. 1 500–2 000 h/a für große GUD-Anlagen und rd. 3 800–5 800 h/a für kleine BHKW.

2. Auf der Basis branchenspezifischer und beschäftigungsspezifischer Kennwerte wurde der Bedarf an Nieder- und Mitteltemperaturwärme je Wirtschaftszweig in verschiedenen Unternehmensgrößenklassen ermittelt.

3. Für jede Unternehmensgrößenklasse wurde in jedem Wirtschaftszweig geprüft, ob für den Betrieb verschiedener KWK-Varianten ein ausreichender Wärmebedarf besteht und ein wirtschaftlicher Betrieb der KWK-Anlage möglich ist.

Je nach Energiepreisszenario und Annahme über den CO₂-Zertifikatpreis bewegt sich das wirtschaftlich erschließbare industrielle KWK-Potenzial wärmeseitig zwischen 81 und 122 TWh/a sowie stromseitig zwischen 87 und ebenfalls 122 TWh/a. Diesen Wärme- und Strompotenzialen entsprechen installierte Gesamtleistungen, die von 25 bis 37 GWel reichen.

KWK-Potenziale in Nichtwohngebäuden im GHD-Sektor

Schon wegen der weitgehend fehlenden Daten für den Bestand an Nichtwohngebäuden (NWG) ist die empirische Basis zur Einschätzung der Potenziale in diesem Segment sehr schmal. Daher wird vereinfachend aus Angaben in den amtlichen Neubaustatistiken auf den Bestand zurück geschlossen. Auf dieser Grundlage wird für das Jahr 2002 eine beheizte Nutzfläche von 1 485 Mio. m² mit einem Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser von rund 1 036 PJ errechnet. Für 2020 wird trotz eines Anstiegs der beheizten Nutzfläche auf 1 659 Mio. m² ein Rückgang des Endenergieverbrauchs im NWG-Bereich auf 932 PJ angenommen. Zusätzlich berücksichtigt wurden der Prozesswärmebedarf im Nichtwohngebäudebereich des GHD-Sektors sowie (als Abzugsposition) die vom industriellen Sektor genutzten Teile der NWG. Insgesamt wird der als KWK-tauglich klassifizierte Nutzwärmebedarf in Nichtwohngebäuden

des GHD-Sektors mit rund 750 PJ/a veranschlagt.

Angebotsseitig wurden der Potenzialschätzung verschiedene KWK-Typen mit einer elektrischen Leistung von 3,0 kW bis 1,68 MW zugrundegelegt, die insgesamt elf Nicht-Wohngebäudetypen bzw. Wärmeverbänden zugeordnet wurden. Die BHKW werden wärmegeführt ausgelegt. Dabei wird ein Deckungsanteil der KWK-Anlagen am Wärmebedarf des betreffenden Objektes von 80 % angesetzt (die Restdeckung erfolgt aus Spitzenkesseln). Insgesamt wird das strukturelle KWK-Potenzial (bezogen auf 2002) in dem hier diskutierten Segment wärmeseitig mit 130 TWh/a und stromseitig mit 76 TWh/a angegeben.

Für die Berechnung der wirtschaftlichen KWK-Potenziale in Nichtwohngebäuden im GHD-Sektor gehen die Gutachter aber von der Annahme aus, dass sich ein großer Teil dieser Gebäude in Gebieten befindet, die durch die Fernwärmeversorgung wirtschaftlicher erschlossen werden können als durch BHKW in einzelnen Gebäuden oder kleinen Wärmeverbänden. Deshalb bleiben diese Potenziale hier außer Betracht. Dies führt dazu, dass die diesem Segment zurechenbaren wirtschaftlichen Potenziale im Ergebnis bei volkswirtschaftlicher Betrachtungsweise nur mit wärmeseitig 18 TWh und stromseitig 13 TWh veranschlagt werden. Insgesamt werden inklusive der Möglichkeiten in den Fernwärmegebieten wärmeseitig 58 TWh bzw. stromseitig 41 TWh ausgewiesen. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht können die vermiedenen Kosten des alternativen Strombezugs angelegt werden. Da die Strompreise, die von den Betrieben an die EVU zu zahlen sind, deutlich höher

liegen als die Summe aus Erzeugungs- und vermiedenen Netzkosten, ist das Potenzial bei betriebswirtschaftlicher Betrachtung zwar deutlich höher als bei einer volkswirtschaftlichen Rechnung, doch bleibt es mit 23 TWh (wärmeseitig) und 16 TWh (stromseitig) recht begrenzt.

Objektbezogene Kleinst-KWK im Wohnungsbau

Außerhalb der zuvor behandelten Fernwärmegebiete können im Wohnungsbau vorrangig kleine BHKW realisiert werden, die jeweils nur einzelne Gebäude oder Wärmeerverbände mehrerer Gebäude – außerhalb der fernwärmeversorgten bzw. fernwärmewürdigen Gebiete – versorgen. Die wirtschaftlichen Potenziale werden bei einer volkswirtschaftlichen Betrachtung über einen Wärmeverkostungsvergleich mit einer Erdgasheizung und unter Berücksichtigung der Erzeugungskosten des unterstellten Kraftwerksneubaumixes (also 20 % Steinkohle und 80 % Erdgas) sowie der vermiedenen Netzkosten als Stromgutschrift bestimmt, während sie sich in betriebswirtschaftlicher Rechnung aus dem Wärmeverkostungsvergleich sowie den sonst anfallenden Strombezugskosten als Stromgutschrift ergeben.

Die Detailrechnungen werden für fünf Typen von Wohngebäude-Neubauten sowie zwei Gebäudetypen im Bestand durchgeführt. Dabei wird ein gewisses Spektrum an Wohngebäuden betrachtet, um die Wirtschaftlichkeitsgrenzen bezüglich des Mindestwärmebedarfs für die drei betrachteten Preisszenarien festzustellen. Anhand von siedlungstypologischen Kenntnissen und vorliegenden Statistiken lässt sich anschließend

abschätzen, in welchem Maße die als wirtschaftlich eingestuften Wohngebäude und Wärmeerverbände, die nicht in Fernwärmegebieten liegen, vorkommen.

Demnach ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht eine BHKW-Lösung unter den Bedingungen des Niedrigpreisszenarios erst bei einer Neubau-Wohnanlage mit mindestens 24 Wohneinheiten gegenüber einer Gasheizung konkurrenzfähig. Wird das Ergebnis auf vorhandene Gebäude übertragen, so müsste es sich zur Erzielung konkurrenzfähiger BHKW-Wärmepreise um ein Mehrfamilienhaus mit mindestens 15 Wohnungen bzw. einen entsprechenden Wärmeerverbund handeln. Unter den Annahmen des Hochpreis-GLKE-Szenarios ist eine BHKW-Lösung sogar erst ab 48 Neubauwohnungen bzw. ab etwa 30 Altbauwohnungen günstiger als eine Erdgasheizung. Im Ergebnis werden die betriebswirtschaftlichen Potenziale im Vergleich zu den Fernwärme- und Industrie-KWK-Potenzialen als sehr niedrig eingeschätzt. Es bewegt sich bezogen auf die Wärmeerzeugung in BHKW einschließlich Spitzenkessel auf 3,5 TWh/a im Niedrigpreisszenario bzw. 1,2 TWh/a in den beiden Hochpreisszenarios. Angesichts dieser Ergebnisse sei jedoch nochmals darauf hingewiesen, dass die Studie grundsätzlich Fördermaßnahmen, wie die Zuschlagszahlungen nach dem KWK-Gesetz, nicht berücksichtigt.

Unter volkswirtschaftlichen Aspekten sind BHKW in beiden Szenarios nur dann konkurrenzfähig, wenn für die vermiedenen Netznutzungskosten auf der Niederspannungsebene eine Stromgutschrift von 9 ct/kWh angesetzt werden könnte. Legt man jedoch die „üblichen“ Einsparungen auf der

darüber liegenden Netzebene als Stromgutschrift zugrunde, könnten nur 2,7 ct/kWh berücksichtigt werden. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ergeben sich vor diesem Hintergrund für Kleinst-KWK-Anlagen bis zu 50 kWel keine wirtschaftlichen Potenziale.

KWK-Potenziale zur energetischen Nutzung von Biomasse

Das technische Potenzial der Biomasse-KWK ist durch die Verfügbarkeit von Bio-Brennstoffen begrenzt. Für die Berechnung der für KWK-Anlagen verfügbaren Biomasse wird von zwei Szenarios ausgegangen. Im ersten Szenario, das den bisherigen Entwicklungstendenzen folgt, ergibt sich ein Potenzial an biogenen Reststoffen von 891 PJHu (zzgl. 3,4 Mio. ha an Ackerflächen). Im zweiten Szenario, in dem die Belange des Naturschutzes stärker berücksichtigt werden als heute, sinkt dieses Potenzial auf 696 PJHu (zzgl. 1,1 Mio. ha Ackerfläche).

Diese Potenziale stehen allerdings nicht vollständig für die Nutzung in KWK-Anlagen zur Verfügung. Dies gilt etwa für die Mengen zur rein thermischen Nutzung (z. B. in Kaminöfen oder Pelletkesseln) und zur Erzeugung von Biokraftstoffen. Unter Einbeziehung von weiteren Beschränkungen durch Naturschutzbelange beträgt die im KWK-Betrieb erzeugte Wärme- und Strommenge maximal 53 TWh/a bzw. 23 TWhel/a. Dabei handelt es sich nicht um zusätzliche Potenziale, sondern um Substitute zu den Potenzialen in übrigen KWK-würdigen Segmenten.

Hinzu kommt, dass nach den Ergebnissen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen aus volkswirtschaftlicher Sicht heute noch keine der untersuchten Biomasse-KWK-Techniken kostendeckend betrieben werden kann. Dies ist – betriebswirtschaftlich – erst mit den Vergütungen nach dem EEG möglich. Im Ergebnis können die Biomasse-KWK-Potenziale nach den Überlegungen der Gutachter gleich Null gesetzt werden.

Gesamtpotenzial der KWK in Deutschland

Über alle Segmente hinweg ergibt sich unter den Bedingungen des Hochpreisszenarios und eines CO₂-Zertifikatpreises von 10 €/t als Resultat ein wärmeseitiges Gesamtpotenzial von 328 TWh/a sowie ein stromseitiges Potenzial von 351 TWh/a (siehe Tab. 2).

Danach entfällt mit jeweils rund zwei Dritteln der bei weitem größte Teil des KWK-Potenzials auf die Fernwärmeversorgung, gefolgt von der Industrie mit einem Anteil

Tab. 3: Einsparpotenziale und Investitionskosten der (betriebs-)wirtschaftlichen Teilpotenziale (Hochpreisszenario, Aufschlag 10 €/t CO₂)

	Primärenergie-Einsparung	CO ₂ -Einsparung	Investitionskosten
Teilpotenzial	TWh/a	Mio. t/a	Mrd. €
Fernwärme-KWK*	101	31	40
Industrielle KWK	60	20	15
KWK in NWG im Sektor GHD3	12	3	3
Objekt-Kleinst-KWK in Wohngebäuden	0,3	0,1	0,2
KWK aus Biomasse	0	0	0
Gesamt Deutschland	173	54	58
* die Werte beziehen sich nur auf das Ausbaupotenzial, der Bestand ist nicht berücksichtigt.			
Quelle: [2]			

von rund einem Viertel und der KWK-Nutzung in Nichtwohngebäuden im GHD-Sektor mit rund 7 %. Die objektgebundenen Lösungen von Kleinst-KWK in Wohngebäuden sind in dieser Darstellung mengenmäßig vernachlässigbar; die KWK aus Biomasse spielt in dieser Betrachtung keine Rolle. Insgesamt ist das KWK-Potenzial erheblich: Bezogen auf den Nutzwärmeverbrauch könnte etwa ein Drittel durch KWK-Anlagen gedeckt werden; zur Bruttostromerzeugung könnte die KWK sogar rund 57 % beitragen.

Aus diesen Potenzialen ergeben sich gegenüber der getrennten Erzeugung in neuen, hocheffizienten Kraftwerken und Wärmeerzeugern Einsparungen beim Primärenergieeinsatz (inkl. Vorkette) von etwa 173 TWh/a und bei den CO₂-Emissionen von 54 Mio. t/a. Sofern das gesamte Potenzial umgesetzt wird, sind dafür Investitionskosten in einer Höhe von 58 Mrd. € erforderlich (siehe Tab. 3).

Zu beachten ist, dass bei der Fernwärme-KWK hinsichtlich der Primärenergie- und CO₂-Effekte nur das Ausbaupotenzial (143 TWh/a Wärmeabsatz) berücksichtigt wurde, weil aufgrund der mangelnden Datenlage bei den Fernwärme-Bestandsanlagen belastbare Aussagen zu Effizienzverbesserungen oder Modernisierungskosten nicht möglich waren.

Zusammenfassend sei hier nochmals auf die Voraussetzungen hingewiesen, die von wesentlichem Einfluss auf diese Ergebnisse sind:

- für die Fernwärme-KWK wird das gesamte, wirtschaftlich fernwärmewürdige Potenzial ausgewiesen, für die übrigen Bereiche dagegen nur das außerhalb fernwärmewürdiger Gebiete liegende Potenzial;
- die Potenziale sind ohne Berücksichtigung von Fördermaßnahmen für die KWK ermittelt;
- Primärenergie- und CO₂-Einsparung werden durch Vergleich mit der getrennten Erzeugung ermittelt. Die Ermittlung erfolgt nicht, wie sonst üblich, in durchschnittlichen existierenden Kraftwerken und Wärmeerzeugern, sondern in neuen, hocheffizienten Anlagen.

Die Gutachter weisen ausdrücklich darauf hin, dass die von ihnen ermittelten Potenzialwerte nur deren Größenordnung verdeutlichen sollen. Keineswegs dürfe daraus aber der Schluss gezogen werden, dass diese Anteile unter den unterstellten Rand-

bedingungen auch unmittelbar umsetzbar seien. Vielmehr seien die mannigfaltigen Hemmnisse zu berücksichtigen, die dem weiteren KWK-Ausbau entgegenstehen.

Hemmnisse gegenüber dem KWK-Ausbau

Als das zentrale Hemmnis des weiteren KWK-Ausbaus heben die Gutachter die hohen Renditeerwartungen der potenziellen Anlagenbetreiber hervor. Erwartungen an kürzere Amortisationsdauern, geringere Risiken und höhere Renditen ließen sich offenkundig durch andere Investitionsalternativen leichter erfüllen. Daneben wird aber auch auf weitere Hemmnisse hingewiesen, die dafür sorgen, dass die Weiterentwicklung der KWK-Nutzung in Deutschland nicht entsprechend ihrer Wirtschaftlichkeit und ihrer positiven Beiträge zur Ressourcenschonung und zum Klima- und Umweltschutz erfolgt. Dabei wirken sich die Hemmnisse teilweise unterschiedlich auf die dezentrale und die zentrale KWK aus. So ist z. B. der Ausbau der Gasversorgung aus der Sicht der zentralen KWK ein Hemmnis, aus der Sicht der dezentralen KWK dagegen, insbesondere mit Kleinst-KWK-Anlagen, eine wesentliche Voraussetzung. Die Entwicklung und Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Überwindung der Hemmnisse setzt eine intensivere Analyse voraus, als dies in der vorliegenden Studie geleistet werden konnte. Der wirtschaftliche und rechtliche Rahmen der KWK ist allerdings so komplex, dass nicht zu erwarten ist, dass der gordische Knoten der KWK-Hemmnisse durch wenige gezielte Maßnahmen aufgelöst werden könnte. Es scheint eher so, als wenn es in der Branche ein Umdenken wie in einigen skandinavischen Ländern und in den Niederlanden geben müsste – ein Erkennen der langfristigen Chancen der KWK und die Inkaufnahme von Risiken und ggf. kurzfristig schlechteren betriebswirtschaftlichen Ergebnissen etwa im Vergleich zum Ausbau von Kondensationskraftwerken. Als Fazit lässt sich festhalten, dass die unter den hier angesetzten Randbedingungen als wirtschaftlich ermittelten KWK-Potenziale nicht automatisch realisiert werden.

Schlussfolgerungen aus der Bewertung der Studie und energiepolitische Aktivitäten

Mit der hier vorgestellten Analyse liegt dank der KWK-Richtlinie der EU und des dadurch initiierten Auftrags durch das Bundeswirtschaftsministerium erstmalig eine systematische Untersuchung der KWK-Potenziale in Deutschland vor. Die Ergebnisse zeigen, dass entgegen der Auffassung man-

cher Skeptiker die KWK nach wie vor ein großes Potenzial besitzt, dessen Umsetzung einen erheblichen Beitrag zur Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz und zu den gesetzten Klimaschutzziele leisten kann. Dabei mag man auch bedenken, dass die möglichen Einspareffekte aufgrund von Effizienzverbesserungen im Bestand der KWK-Anlagen noch nicht berücksichtigt worden sind. Auf die Nutzung des KWK-Potenzials zu verzichten, würde bedeuten, dass das von der Bundesregierung propagierte Ziel einer Verdoppelung der Energieproduktivität bis 2020 im Vergleich zu 1990 wohl ebenso wenig erreicht werden könnte wie das von der Bundesregierung verfolgte Ziel, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren.

Interessant ist vor allem das Ergebnis, dass nach wie vor der Hauptteil des Potenzials auf die leitungsgebundene Wärmeversorgung entfällt – wenn man so will also auf die ganz traditionelle auf Heizkraftwerken basierende Fernwärmeversorgung. Das überrascht insofern, als in der Diskussion um die weiteren Perspektiven der KWK häufig gerade die Ausweitung dieser Fernwärmeversorgung wegen vermeintlich fehlender Wärmesenken nur noch als begrenzt angesehen wird.

Folgt man etwa den Energieszenarien, die das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität Köln und die Prognos AG in Basel für den Energiegipfel 2007 erarbeitet haben, würde der Fernwärmeverbrauch unter den Annahmen des sog. Szenarios „Koalitionsvertrag“ von 2005 bis 2020 als Folge der Einsparung im Heizwärmeverbrauch je nach Szenario um beinahe ein Fünftel sinken, während sich der gesamte Endenergieverbrauch nur um rund ein Zehntel vermindern soll. Damit würde der Fernwärmeanteil am gesamten Endenergieverbrauch im Prognosezeitraum von 3,2 % auf unter 3 % fallen.

Die Erwartung eines in Zukunft deutlich sinkenden Wärmebedarfs könnte zwar als Argument für einen abnehmenden absoluten Fernwärmeverbrauch angesehen werden, nicht aber als Begründung für einen sogar spürbar abnehmenden Fernwärmeanteil. Dabei sei erwähnt, dass entgegen der vorhergesagten Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs hinsichtlich des Anteils der KWK an der Stromerzeugung von einer Steigerung auf 23 % im Jahre 2020 ausgegangen wird. Offensichtlich werden hier die Einsatzmöglichkeiten der KWK – anders als in der BEI-Potenzialstudie ermittelt – vornehmlich außerhalb der öffentlichen Fernwärmeversorgung gesehen und/oder aber erheblich gesteigerte Stromkennzahlen bei

den zur Fernwärmeversorgung eingesetzten KWK-Anlagen unterstellt.

Auch insgesamt bleiben die Szenarien von EWI/Prognos weit hinter dem vom Bremer Institut ermittelten Potenzial zurück. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, dass die Szenarien auch die vielfältigen Hemmnisse etwa gegen einen verstärkten Einsatz der KWK berücksichtigen und insoweit auch nicht unmittelbar mit den Ergebnissen von Potenzialschätzungen vergleichbar sind.

Erst recht lassen die aktuellen Erfahrungen mit dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz aus dem Jahr 2002 (KWKG-2002) erkennen, dass die bisherige reale Entwicklung allenfalls eine begrenzte Ausweitung der KWK erwarten lässt und die mit dem Gesetz verfolgten Ziele verfehlt werden. Offensichtlich sind die von den Gutachtern genannten

Hemmnisse so groß oder die ausgewiesenen „wirtschaftlichen“ Potenziale nicht wirtschaftlich genug, um einen marktimmanten Prozess zugunsten der KWK in Bewegung zu setzen. Nur nebenbei: Dies könnte dazu führen, dass auch die Begrifflichkeit dessen, was denn „Wirtschaftlichkeit“ heißen soll, überdacht werden sollte. Für die reale Welt gilt aus einzelwirtschaftlicher Sicht nämlich, dass das „Wirtschaftlichere“ der Feind des nur „Wirtschaftlichen“ ist. Immerhin würde eine nach den Kriterien der Gutachter „wirtschaftliche Investition“ dem Investor eine gewisse Rendite verschaffen – aber eben auch nicht die höhere Rendite einer für den Investor noch wirtschaftlicheren Investitionsalternative. Wenn dem aber so ist, dann wird man eine weitgehende Potenzialausschöpfung nur dann erreichen können, wenn entsprechende politische Impulse gegeben werden.

Zur Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes

Tatsächlich ist schon seit einiger Zeit im Anschluss an die Kritik mangelnder Wirksamkeit des KWKG-Gesetzes aus dem Jahr 2002 intensiv über die Novellierung des KWKG 2002 diskutiert worden. Dazu forderte ja auch das KWKG 2002 mit seinem § 12 Abs. 1 geradezu auf, wo es im letzten Satz heißt: „Sollten nach dem Ergebnis der Zwischenüberprüfung die genannten Ziele und Vorgaben nicht erreicht werden, sind von der Bundesregierung geeignete Maßnahmen zur Zielerreichung vorzuschlagen.“ Als dringlich wurde die Novellierung auch deshalb angesehen, weil es sich bei den im Zusammenhang mit dem Emissionshandel angekündigten Kraftwerksinvestitionen überwiegend nur um Kondensationskraftwerke handelt. Wenn diese aber erst ein-

mal realisiert sein sollten, würde sich der Raum für die anzustrebende und mögliche Ausweitung von KWK-Kapazitäten für viele Jahre erheblich einschränken. Ein wichtiges Potenzial der Energieeffizienzerhöhung und der Emissionsminderung würde damit aber verschenkt.

Auf die von verschiedener Seite in den vergangenen Jahren vorgeschlagenen Neuregelungen sei hier nicht eingegangen, da die Diskussion um die weitere Förderung der KWK mit den Eckpunkten für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, die die Bundesregierung auf ihrer Sitzung am 23.8.2007 in Meseberg verabschiedet hatte, und mit dem am 5.12.2007 gefassten Beschluss über eine Änderung des Gesetzes für die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der KWK [5] eine neue Qualität erreicht hat.

Alles in allem stellt der nun vorliegende Gesetzentwurf einen wesentlichen Fortschritt dar. Er lässt trotz einiger noch zu diskutierender Schwachstellen erwarten, dass damit ein Beitrag zu dem von der Bundesregierung verfolgten Ziel geleistet werden kann, den Anteil der KWK bis zum Jahre 2020 auf etwa 25 % zu verdoppeln. Leider steht dieses Ziel nicht explizit im Gesetzestext selbst, sondern lediglich in der Begründung zum Gesetz. Dort heißt es zu Ziel und Gegenstand des Gesetzes: „Der vorgesehene Ausbau der Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Interesse von Energieeinsparung und Klimaschutz hat bislang nicht in dem erforderlichen Umfang stattgefunden. Der Anteil der Stromerzeugung soll bis 2020 auf etwa 25 % verdoppelt werden.“ Damit findet auch die im §12 für das Jahr 2012 vorgeschriebene „Zwischenüberprüfung über die Entwicklung der KWK-Stromerzeugung in Deutschland, insbesondere mit Blick auf die Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung“ ihren quantitativen Maßstab.

Positiv zu werten ist die Tatsache, dass es nicht mehr wie noch im KWKG 2002 schwergewichtig nur um die Bestandserhaltung und die Modernisierung, sondern auch um den Neubau von KWK-Anlagen sowie um den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen geht. Zu begrüßen ist auch, dass mit der in § 4 Abs. 1 vorgenommenen Vorrangregelung die Gleichrangigkeit zwischen KWK-Anlage und Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien herbeigeführt wird und der Neu- und Ausbau von Wärmenetzen gefördert werden soll.

Von großem Vorteil im Sinne der KWK ist es auch, dass sich die Förderung nun nicht

allein auf solche Betreiber von KWK-Anlagen beschränkt, die Strom in Netze für die allgemeine Versorgung einspeisen, sondern auch die industrielle Eigenversorgung einbezogen ist. Es geht jetzt also richtiger Weise primär um die Förderung der KWK, unabhängig davon, ob sie der Einspeisung in das öffentliche Netz oder der Eigenversorgung dient. Allerdings sind hierzu zwei Einschränkungen zu machen:

■ Erstens begrenzt sie die Förderung auf die Eigenversorgung von Unternehmen des produzierenden Gewerbes, schließt insoweit also Eigenversorgungsanlagen außerhalb dieses Segments aus.

■ Zweitens wird eine deutliche Differenzierung der vorgesehenen Höhen der Zuschlagzahlungen vorgenommen. So soll sich der Zuschlag für industrielle Eigenzeugungsanlagen, anders als für KWK-Anlagen, die in ein Netz der allgemeinen Versorgung einspeisen, nach § 7 Abs. 4, 5 und 8 „zu Beginn jedes auf das Jahr der Aufnahme des Dauerbetriebs folgenden Kalenderjahres um 0,2 Cent pro Kilowattstunde“ vermindern. Das bedeutet gegenüber den Einspeisern im Mittel einen um etwa ein Drittel geringeren Zuschlag.

Erscheint schon die Anreizwirkung des für größere KWK-Anlagen der öffentlichen Versorgung vorgesehenen Zuschlags von 1,5 ct/kWh angesichts der schwieriger gewordenen Bedingungen auf dem Energiemarkt (stark gestiegene Investitionskosten, ungünstige Veränderungen des Preisverhältnisses zwischen Strom und Erdgas) nicht übertrieben hoch, so gilt dies trotz der dort vermutlich etwas günstigeren Einsatzbedingungen für KWK-Anlagen tendenziell auch für die Industrie. Hier wäre über eine Nachbesserung im Weiteren parlamentarischen Verfahren nachzudenken, zumal die Degression nicht – wie beim EEG – mit dem jeweiligen Inbetriebnahmejahr verknüpft ist, sondern für ein und dieselbe Anlage gilt. Eine (beim EEG dadurch erwartete) Kostendegressionswirkung geht von einem solchen Förderregime jedenfalls nicht aus.

Derartige Wirkungen sollen demgegenüber nach dem Gesetzesvorschlag vom § 7 Abs. 6 ausgehen, wonach Betreiber kleiner KWK-Anlagen mit einer Leistung bis 50 kW, die bis zum 31.12.2014 in Dauerbetrieb genommen werden, einen Zuschlag für KWK-Strom in dem Jahr, in dem der Dauerbetrieb aufgenommen worden ist, und für die folgenden acht Jahre erhalten, wobei die Zuschläge nach dem Jahr der Aufnahme des Dauerbetriebs gestaffelt werden (von 5 ct/kWh bei Inbetriebnahme 2009 oder 2020 bis auf 4 ct/kWh

bei Inbetriebnahme 2013 oder 2014). Nicht ganz nachvollziehbar ist die Ungleichbehandlung dieser kleinen KWK-Anlagen gegenüber den Brennstoffzellenanlagen, deren bisherige spezifische Förderung von 5,11 ct/kWh über 10 Jahre beibehalten wird. Anders als in den übrigen Anlagenkategorien ist bei beiden Anlagentypen jedoch keine Deckelung der Zuschlagzahlungen durch eine bestimmte Obergrenze von Vollbenutzungsstunden vorgesehen.

Nach § 7 haben nämlich in den anderen Anlagekategorien Betreiber von KWK-Anlagen, die bis zum 31.12.2014 in Dauerbetrieb genommen worden sind „ab Aufnahme des Dauerbetriebs einen Anspruch auf Zahlung eines Zuschlags für das Kalenderjahr, in dem der Dauerbetrieb aufgenommen wurde, und für die fünf folgenden Kalenderjahre, insgesamt für höchstens 30 000 Vollbenutzungsstunden.“ Gegenüber dem ursprünglichen Vorschlag des Bundeswirtschaftsministeriums einer Begrenzung auf 20 000 Vollbenutzungsstunden ist dies sicher ein Vorteil. Als diskussionswürdig erscheint weniger die Begrenzung auf 30 000 Vollbenutzungsstunden als diejenige der Förderdauer auf Ende 2014.

Während bei gut ausgelasteten KWK-Anlagen mit Benutzungsdauern von mehr als 5 000 Stunden pro Jahr die vorgegebenen Vollbenutzungsstunden zu einer Förderdauer von weniger als sechs Jahren führt, bleiben geringer ausgelastete Anlagen in dem maximalen Förderzeitraum weit unter der Vollbenutzungsgrenze. Die zeitliche Begrenzung würde für derartige Anlagen demnach tendenziell zu einer Schwächung der Anreizwirkungen führen. Als ein Kompromiss könnte sich anbieten, die Förderdauer bei Beibehaltung der Vollbenutzungsgrenze um ein Jahr zu verlängern.

Korrekturbedürftig erscheint in diesem Zusammenhang auch eine vermeintliche Nebensächlichkeit, nämlich die Definition der Vollbenutzungsstunden. Nach § 3 Abs. 12 ist die Vollbenutzungsstunde definiert als „Quotient aus der jährlichen KWK-Nettostromerzeugung und der maximalen elektrischen Leistung der KWK-Anlage. Hier werden die Äpfel der „KWK-Nettostromerzeugung“ mit den Birnen der „KWK-Anlage“ in Beziehung gesetzt, denn die KWK-Anlage enthält natürlich auch den Kondensationsstromteil. Je nach Höhe der diesem Teil zurechenbaren elektrischen Leistung werden die Vollbenutzungsstunden bei gegebener Netto-Stromerzeugung niedriger ausfallen. Es steigt demnach die „Chance“ dass die begrenzende Vollbenutzungsdauer von 30 000 Stunden innerhalb der weiteren

Grenzen der Förderdauer gar nicht erreicht wird. Die Förderwirksamkeit kann dadurch aber nicht unerheblich eingeschränkt werden. Dies wäre zu umgehen, wenn der KWK-Nettostromerzeugung die maximale KWK-Stromerzeugungsleistung der KWK-Anlage gegenüber gestellt werden würde.

Aus nachvollziehbaren Gründen ist im Gesetzesentwurf eine absolute Deckelung der Fördervolumina enthalten. Nach § 7 Abs. 9 dürfen die Zuschlagzahlungen für KWK-Strom aus KWK-Anlagen insgesamt 750 Mio. € pro Kalenderjahr abzüglich des Jahresbetrags der Zuschlagzahlungen für Wärmenetze (dafür sind 150 Mio. € pro Kalenderjahr vorgesehen) nicht überschreiten. Überschreiten die Zuschlagzahlungen die Obergrenze, werden diese für KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von mehr als zehn MW entsprechend gekürzt. Sicher erhöht es nicht die Planungssicherheit, dass der Kürzungsumfang kaum antizipiert werden kann.

Unabhängig davon liegt die Problematik dieser Regelung nicht so sehr in der Deckelung an sich, sondern in dessen Bezug auf ein Kalenderjahr. Da anzunehmen ist, dass der Förderdeckel in der Anfangsphase der Förderung schon wegen der bei größeren Vorhaben langen Vorlaufzeit für Planung und Bauvorbereitung nur wenig ausgenutzt werden wird, dürfte er zum Höhepunkt der Bau- und Inbetriebnahmeaktivitäten in den Jahren 2013 und 2014 vermutlich erheblich übertroffen werden und müsste dann wiederum zu deckeln sein.

Zur Vermeidung der damit verbundenen Probleme ist allerdings vorgesehen, dass von der Kürzung betroffene KWK-Anlagen, die in einem besonderen Verfahren notifiziert worden sind, Anspruch auf Nachzahlungen in den Folgejahren geltend machen können. Es bleibt abzuwarten, wie das Notifizierungsverfahren aussehen wird, das erst noch vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie durch Rechtsverordnung zu regeln ist.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass mit dem vorliegenden Gesetzesentwurf der Bundesregierung gute Chancen bestehen, den angestrebten KWK-Zielen näher zu kommen. Die Potenziale, und dies hat die Untersuchung des Bremer Energie Instituts gezeigt, stellen jedenfalls keine Grenze dar – im Gegenteil. Es wird nun darauf ankommen, dass der Gesetzesentwurf im Weiteren parlamentarischen Verfahren nicht verwässert, sondern um seine noch bestehenden Schwachstellen im Sinne einer größeren Anreizwirkung bereinigt wird.

Anmerkungen

- [1] Eurostat: *Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) lag 2002 bei 9,9 % der gesamten Stromerzeugung in der EU-25*. In: *Statistik kurz gefasst, Umwelt und Energie*, 3/2006. Siehe auch Eurostat: *Combined Heat and Power (CHP) in the EU, Bulgaria, Romania and Turkey – 2004 data*, Luxemburg, 2006.
- [2] Eikmeier, B.; Gabriel, J.; Schulz, W.; Krewitt, W.; Nast, M.: *Analyse des nationalen Potenzials für den Einsatz hocheffizienter KWK, einschließlich hocheffizienter Kleinst-KWK, unter Berücksichtigung der sich aus der EU-KWK-RL ergebenden Aspekte*. Endbericht des Bremer Energie Instituts und des Instituts für Technische Thermodynamik, Abt. Systemanalyse und Technikbewertung, Stuttgart, zum Forschungsvorhaben Projekt I A 2 – 37/05 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Berlin, Bremen, Dezember 2005. Als weitere Grundlage der Studiendarstellung diene der Kurzbericht der Gutachter, Eikmeier, B.; Schulz, W.; Krewitt, W.; Nast, M.: *Nationales Potenzial für hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung*. In: *EuroHeat & Power*, 35. Jg, Heft 6, 2006.
- [3] Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11.2.2004 über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG.
- [4] EWI (Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln); Prognos AG: *Endbericht: Energieszenarien für den Energiegipfel 2007, Köln u. a. 2005 (inklusive Anhang 2 %-Variante)*.
- [5] Bundesregierung: *Entwurf eines Gesetzes zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung*. Beschluss der Bundesregierung vom 5.12.2007.

Weiterführende Literatur

- Horn, M.; Ziesing, H.-J.; Matthes, F. C.; Harthan, R.; Menzler, G.: *Ermittlung der Potenziale für die Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung und der erzielbaren Minderung der CO₂-Emissionen einschließlich Bewertung der Kosten (Verstärkte Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung)*. Untersuchung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) und des Öko-Instituts im Auftrag des Umweltbundesamtes, Forschungsbericht 202 41 182, UBA-FB 000943, Dessau, Juli 2007. Als Download in der Reihe des Umweltbundesamtes „Climate Change 10/07“ verfügbar unter: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3291.pdf>
- Matthes, F. C.; Ziesing, H.-J.: *Zur ökologischen und ökonomischen Bewertung der Kraft-Wärme-Kopplung*. Kurzwertung im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Energiedialogs 2000 im Auftrage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Berlin, Februar 2000.
- Ziesing, H.-J.; Matthes, F. C.: *Zur Wirtschaftlichkeit von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen*. Kurzstudie für den Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU). Berlin, März 2007.
- Ziesing, H.-J.: *Zur energie- und klimaschutzpolitischen Bedeutung der Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland*. Grundlagen für den Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie an das Bundeskabinett, Berlin, Juni 2000.

Dr. H.-J. Ziesing, Berlin
 hziesing@t-online.de
