

Freiburger Position zur Novellierung des KWK-Gesetzes

Klimabündnis Freiburg, 22.11.2011

1. Zusammenfassung

Die Fachleute sind sich über folgende Punkte weitgehend einig:

1. Die gemeinsame Erzeugung von Wärme und Strom (KWK) hat deutliche Vorteile gegenüber der getrennten Erzeugung z.B. hinsichtlich Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen.
2. KWK trägt zur Netzentlastung und Verminderung oder Vermeidung des Netzausbaubedarfs durch bedarfsgerechte Erzeugung bei.
3. KWK erhöht die Versorgungssicherheit und vermindert die Importabhängigkeit.
4. Das Potential der KWK wird begrenzt durch den Wärmebedarf. Wesentliches Kriterium für den Einsatz der KWK ist ein hoher Gesamtwirkungsgrad. Ein hoher elektrischer Wirkungsgrad ist durch die Größe und Technologie der Anlage begrenzt und wird schon aus betriebswirtschaftlichen Gründen besonders betont..
5. Für die Umsetzung der Energiewende ist der Ausbau von KWK-Anlagen in allen Bereichen (Objektversorgung, Nah-/Fernwärmeversorgung, Gewerbe, Industrie) notwendig, sei es mit oder ohne Wärmenetzen.
6. Das Potenzial wird derzeit in keinem Bereich (Objektversorgung, Nah-/Fernwärmeversorgung, Gewerbe, Industrie) auch nur annähernd ausgeschöpft. Der bisherige Zubau an KWK-Anlagen und damit die gesetzlichen Anreize reichen ganz offensichtlich nicht aus, um das Ziel 25 % KWK-Strom in 2020 zu erreichen.
7. KWK ist mit und trotz Maßnahmen der Gebäudesanierung notwendig und mit ihnen vereinbar. Sie ist über ein internes Nahwärmenetz (z.B. über Keller oder Garten) auch bei z.B. Reihen- oder Mehrfamilienhäusern im Passivhausstandard sinnvoll und wirtschaftlich einsetzbar.
8. Trotz abnehmender Wärmedichten sind Wärmenetze in urban verdichteten Räumen auch langfristig ökonomisch und ökologisch sinnvoll zu betreiben. Sie lassen sich jedoch auch bei entsprechenden Wärmedichten politisch nicht in allen Fällen lokal umsetzen. Hier ist die Objektversorgung mit KWK eine in der Praxis ökologisch gleichwertige Alternative.
9. Insbesondere bei kleinen Anlagen (< 50 kWel.) ist bei höheren Stückzahlen zukünftig mit erheblichen Kostenreduktionen zu rechnen.
10. Der Ausbau der KWK wird gebremst durch die in immer höherer Frequenz sich ändernden Rahmenbedingungen (Recht, Förderprogramme). Die KWK-Förderung muss zukünftig verlässlich und langfristig angelegt sein.
11. KWK-Strom ist zum Ausgleich fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende
12. Die Teilnahme auch kleiner Einheiten am Regelenergiemarkt ist zukünftig notwendig und sollte gefördert werden.
13. Während eigenerzeugter Strom von der EEG-Umlage vollständig befreit ist, unterliegen Stromlieferungen auf Contracting-Basis bisher voll umfänglich der EEG-Umlagepflicht. In vielen Fällen lassen sich KWK-Anlagen durch Contractoren wegen mangelnder Wirtschaftlichkeit deshalb nicht realisieren. Andererseits werden die KWK-Anlagen aber auch nicht als Eigenerzeugungsanlagen errichtet, da viele Betriebe aus verständlichen Gründen lieber in Ihr Kerngeschäft investieren, als in eine effiziente Anlage zur Energieerzeugung. Hier fehlt es an Anreiz und Ausgleich.

Schlußfolgerungen

Die gekoppelte Erzeugung von Strom, Wärme und ggf. Kälte durch KWK ist neben Energieeinsparung, Energieeffizienz und den Erneuerbaren Energien das wichtigste Element zur Umsetzung der Energiewende.

Für die Energiewende bedarf es einer einfachen, technologieunabhängigen Förderung der KWK in allen Bereichen (Objektversorgung, Nah- und Fernwärmeversorgungen, Gewerbe, Industrie). Die bisherigen Sprünge bei der bisherigen Förderung (<50 kWel. und < 2MW el.) müssen überwunden werden.

Das geeignete Instrument hierfür ist die Förderung über ein Umlageverfahren der Kosten analog der EEG-Förderung. Steuerfinanzierte Förderungen einzelner Technologien oder Komponenten würde nur zu einem wettbewerbsverzerrenden Einsatz dieser Technologien führen. Der Ausbau und/oder Neubau von effizienten Wärmenetzen muss daher allein mit den Sätzen der Einspeisevergütung finanzierbar bleiben, aber nicht überfördert werden.

Gleiches gilt für Wärmespeicher.

Die Einspeisevergütung sollte gleitend entsprechend der BHKW-Größe und der Brennstoffkosten berechnet und festgelegt werden. So lässt sich eine optimale Anlagengröße für den jeweiligen Einsatzfall realisieren.

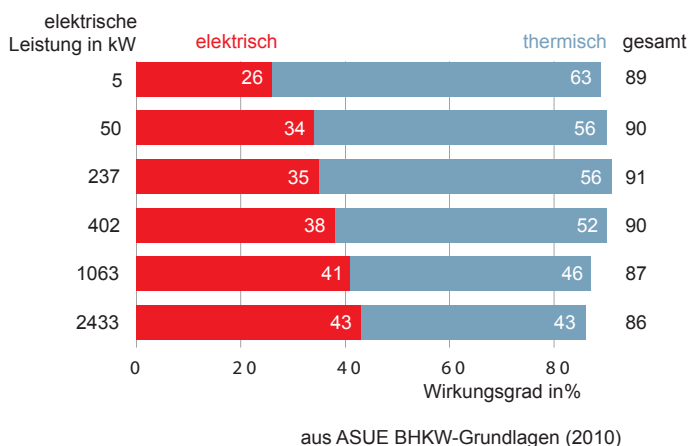
Darüber hinaus sollte es Boni für eigenerzeugten Strom und die Bereitsstellung von Regelenergie geben, damit KWK-Anlagen zukünftig größer (orientiert am Stromlastgang) ausgelegt werden können. Dies um höhere Anteile des Wärmebedarfs (z.B. 90 statt bisher 60-70%) durch die KWK-Anlage abdecken zu können und zweitens Kapazitäten für die Bereitstellung von Regelenergie zur Verfügung stellen zu können.

Die Einspeisevergütung für KWK-Strom muss ökonomisch und ökologisch begründet sein und regelmäßig durch ein unabhängiges Fachgremium überprüft werden, um Anpassungen entsprechend begründet durch die Politik vornehmen zu können. So lassen sich Hemmnisse, die aus sich ständig ändernden rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. § 12 b Abs.2 Stromsteuer-Durchführungsverordnung, §18 und §19 Netzentgeltverordnung oder § 41 EEG 2012) entstehen, durch entsprechend angepasste Einspeisesätze ausgleichen und damit Vertrauen und Planungssicherheit gewinnen.

2. Kraftwärmekopplung ist Schlüsseltechnologie als Ergänzung zu Sonne und Wind

Aus Sicht der Unterzeichnenden ist die Kraftwärmekopplung nicht nur eine hocheffiziente und kostengünstige Übergangstechnologie für die nächsten 20 Jahre. Mit dem Konzept Strom zu Gas wird sie zur Schlüsseltechnologie der Energiewende. Mit abnehmendem spezifischen Wärmebedarf nehmen die Laufzeiten (Volllaststunden) ab und kleinere, flexibel an den täglichen Stromlastgang einsetzbare Anlagen werden größere Bedeutung bekommen. Bei Auslegung auf eine Eigenstromnutzung sind selbst kleinere Anlagen mit Laufzeiten von 2-3000 Stunden pro Jahr bereits heute wirtschaftlich zu betreiben. Auch ökologisch geht es zukünftig sowohl um einen möglichst hohen elektrischen Wirkungsgrad als auch um einen möglichst hohen Gesamtwirkungsgrad (vgl. Abb.1). Um die Klimaschutzziele zu erreichen, müssen zukünftig verstärkt auch die KWK-Potentiale erschlossen werden, bei denen ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich zu betreiben ist. Das heißt KWK gerade auch in geeigneten Einzelobjekten. Zukünftig sollten Gesamtwirkungsgrade nicht unter 90% erreicht werden.

Abb. 1:
Wirkungsgrade von BHKW mit unterschiedlichen Leistungen



Auch der Aufbau kleiner dezentralen Kapazitäten wird zukünftig einen unverzichtbaren Beitrag zur Entlastung der Übertragungsnetze und zur Stabilisierung der Verteilnetze leisten können und müssen.

Potentiale der Kraftwärmekopplung

Überall dort, wo Wärme bereit gestellt werden muss, sollte in Zukunft zu allererst das wirtschaftliche Potential der Kraftwärmekopplung ausgeschöpft werden. Das Potential der KWK wird lediglich begrenzt durch den Wärmebedarf von Industrie, Gewerbe und Gebäuden.

Die angehängte Tabelle 1 gibt eine Übersicht, wie sich das Potential der KWK in Kombination mit dem Konzept Strom-zu-Gas bis 2050 parallel zum Ausbau der Erneuerbaren Energien (vor allem Sonne und Wind) entwickeln könnte.

Hemmnisse für die Kraft-Wärme-Kopplung müssen abgebaut werden

Viele KWK-Anlagen waren bisher nur wirtschaftlich zu betreiben, wenn Sie zum großen Teil der Deckung des Eigenbedarfs an Strom betrieben wurden.

Eigenstromnutzung Gewerbe und Industrie

Statt die Bedingungen für KWK in der Industrie zu verbessern, stehen viele Anlagen in der Industrie mit dem EEG 2012 sowie der Netzentgeltverordnung vor dem Aus.

Wer viel Strom braucht, zahlt fast NICHTS für den Ausbau der Erneuerbaren

Mit dem EEG 2012 §41 sinkt die EEG-Umlage (2011: 3,53 Cent/kWh) für Unternehmen mit mehr als 1.000.000 kWh/a auf 10 Prozent (0,35 Cent/kWh), über 10.000.000 kWh/a auf 1 Prozent (0,035 Cent/kWh) und über 100.000.000 kWh/a auf 0,05 Cent/kWh.

Wer viel Strom braucht, muss zukünftig NICHTS mehr für die Netznutzung bezahlen

Nach § 19 Stromnetzentgeltverordnung (Stand 28.07.2011) werden Betriebe ab einer „Benutzungsstundenzahl von mindestens 7.000 h“ und einem Stromverbrauch von mehr als 10.000.000 kWh grundsätzlich von den Netzentgelten befreit. Wer in diesem Fall KWK einsetzen würde, gefährdet diese Entgeltbefreiung !

Mit der Reduktion der EEG-Umlage (EEG 2012) und dem Wegfall der Netzentgelte für Betriebe mit einem Strombedarf von mehr als 10 Mio. kWh (§19 NetzentgeltVO) bezahlen nicht nur Kleinunternehmen und Bürger die Energiewende ganz alleine, sondern der Strombezug für viele Unternehmen wird so günstig, dass es zukünftig für diese weder einen Anreiz zur Energieeffizienz noch zum Betrieb von KWK-Anlagen zur Eigenstromproduktion gibt. Die wirtschaftlichsten Potenziale der KWK bleiben damit ungenutzt. Dies ist aus unserer Sicht das Gegenteil einer Energiewende.

Da nützt es auch wenig, wenn stromintensive Betriebe zu einem Energiemanagement verpflichtet sind, es aber gleichzeitig an wirtschaftlichen Anreizen für die Industrie fehlt, Energiesparen und -Effizienz in das Alltagsgeschäft zu integrieren.

Ungenutztes KWK-Potenzial bei Wohnungsunternehmen, Wohnungseigentümergeinschaften und Privaten Haushalten durch fehlende einfache rechtliche Modelle

Es fehlt an einfachen rechtlichen Modellen zur Nutzung und Umlage der Kosten der in KWK-Anlagen selbst erzeugten und selbst genutzten Energie (Strom und Wärme) für Wohnungsunternehmen, Wohnungseigentümergeinschaften und Privaten Haushalten.

KWK-Praxis in öffentlichen Gebäuden

Insbesondere in öffentlichen Gebäuden gibt es ein großes Potenzial für die Kraft-Wärme-Kopplung zu heben. Durch die Finanznot vieler Kommunen wird die Sanierung von Heizungen und Gebäuden auf die lange Bank geschoben. Und selbst wenn ein Gebäude saniert wird, spart man die KWK-Anlage weg, um Investitionskosten zu reduzieren, obwohl sie zur Deckung des Eigenstrombedarfs für die Kommune hoch profitabel wäre. Voraussetzung dafür ist unter den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen jedoch, dass die Kommune die KWK-Anlage selbst betreibt. Leider werden die KWK-Anlagen aber nicht realisiert, weil bei der Kreditdeckung durch die Kommunalaufsicht oft nicht zwischen rentierlichen und nichtrentierlichen Schulden unterschieden werden darf und man somit auch den Kreditrahmen, z.B. für wirtschaftliche Maßnahmen, nicht höher ansetzen kann. Contracting ist hier vielfach keine Alternative, weil KWK-Anlagen im Contracting-Modell darauf angewiesen sind, dass die Anlage mindestens 5-6000 Betriebsstunden pro Jahr läuft, um wirtschaftlich betrieben werden zu können. Beim eigenen Betrieb durch die Kommune reichen aber oft schon 2.500 Betriebsstunden für einen wirtschaftlichen Betrieb.

Beispiele zeigen, dass die Einbindung einer KWK-Anlage in eine typische Heizzentrale von öffentlichen Gebäuden, auch bei der Beibehaltung der bestehenden Kesselanlagen zur Spitzenlastabdeckung durch den höheren Wirkungsgrad trotz Stromerzeugung kaum mehr Brennstoff brauchen als vor der Einbindung der KWK-Anlage.

Es fehlt an Anreizen zur innovativen Auslegung von KWK-Anlagen für den Eigenstrombedarf oder die Bereitstellung von Regelenergie

Bis heute werden KWK-Anlagen so ausgelegt, dass sie mindestens 5.000 Vollaststunden erreichen. In der Regel werden damit nur etwa 60-70% des Wärmebedarfs mit der KWK-Anlage erzeugt. Der Restwärmebedarf wird über „Spitzenlastkessel“ abgedeckt.

Beispiele zeigen, dass sich bei innovativer und abgestimmter Auslegung der KWK-Module auf den Stromlastgang und einem ausreichenden Speichers auch 90% und mehr des Wärmebedarfs durch KWK-Anlagen wirtschaftlich abdecken lassen. Zukünftig haben vor allem solche Anlagen großes Potenzial Regelenergie zur Verfügung zu stellen. Für diese Art der Auslegung sind finanzielle Anreize notwendig.

Die Zuverlässigkeit der Förderung durch Umlage statt durch staatliche Subventionen ist jetzt gefragt

Die Energiewende kostet Geld. Die Kraft-Wärme-Kopplung ist eine effiziente und preiswerte Lösung, um die geplante Zunahme der volatilen Erneuerbaren Energien zeitnah und CO₂-emissionsarm auszugleichen. Hierzu sind keinerlei steuerfinanzierte staatliche Subventionen, z.B. durch Zuschüsse zu Investitionen, notwendig. Eine kostenorientierte, garantierte Einspeisevergütung, abhängig vom Gasgrenzübergangspreis und der Anlagenleistung für z.B. 15 Jahre, reicht aus. Sie bringt langfristige Planungssicherheit. Die Erstattung der Stromsteuer kann entfallen. Steuerfinanzierte Förderungen für z.B. Wärmespeicher oder Wärmenetze sind nicht notwendig.

3. Vorschlag für die zukünftige Vergütung von KWK-Strom

Einspeisevergütung für KWK-Strom abhängig vom Gasgrenzübergangspreis und der Leistung

Ziel der Einspeisevergütung ist, mit einem möglichst geringen Fördervolumen einen optimalen KWK-Zubau zu erzielen. Durch eine garantierte Einspeisevergütung bleibt das Investitionsrisiko überschaubar und es werden weder bestimmte Investoren noch bestimmte Technologien, wie z.B. Fernwärmenetze spezifisch gefördert.

Ein wesentlicher Unsicherheitsfaktor für die wirtschaftliche Darstellbarkeit von KWK-Anlagen war bisher die große Abhängigkeit von den Brennstoffkosten.

Die Unterzeichnenden schlagen daher vor, die **Einspeisevergütung (EV)** für KWK-Strom an den **Brennstoffkosten (B)** zu koppeln. Darüber hinaus bestimmen leistungsspezifische Richtpreise für **Investition (I)** und **Vollwartungsverträge (W)** die Einspeisevergütung.

Die spezifischen Richtpreise (Formeln) wurden aus den BHKW-Kenndaten 2011 ASUE (2011) übernommen. Sie ergeben sich aus der Auswertung der tatsächlichen Kosten vorhandener Anlagen entsprechend ihrer Leistung.

Gasgrenzübergangspreis siehe

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erdgas/ausgewaehlte_statistiken/index.html

Die Bestimmung der Einspeisevergütung (EV) kann wie folgt berechnet werden:

$$EV = B + I + W$$

B = Brennstoffkosten (Cent / kWh) = ((GÜP * f) + N) * b / W_G

GÜP = Gasgrenzübergangspreis (z.B. 2,61 Cent pro kWh im Juli 2011)

f = Gewinnaufschlagfaktor = 1,1

EV = Einspeisevergütung (Cent / kWh)

N = Netzentgelt des jeweiligen Netzbetreibers (berücksichtigt Arbeitspreis, Leistungspreis)

b = Brennwertfaktor = 1,11

W_G = Gesamtwirkungsgrad

I = Investitionskosten (Cent / kWh) = K / bh * A

K = Kapitalrendite von 4% über 15 Jahre (Faktor) = 1,8 (=1,04¹⁵)

bh = Gesamtlaufzeit des BHKWs = 60000 Stunden

A₁ = Ausgleichsfunktion $9332,6 * pel^{-0,461}$

Quelle: BHKW-Kenndaten 2001 ASUE (2011)

(Pel = elektrische Leistung)

W = Wartungskosten = Aw * V

V = Vollwartungsaufschlagsfaktor = 2

Aw = Ausgleichsfunktion Wartung = $2,8046 * Pel^{-0,174}$

Quelle: BHKW-Kenndaten 2001 ASUE (2011)

Die Formeln werden jedes Jahr von einer unabhängigen Kommission an die aktuellen Kosten (z.B. GÜP, Ausgleichsformeln z.B. durch Steigerung oder Reduktion von Investitions- oder Vollwartungskosten) angepasst und eine maximale Einspeisevergütung festgelegt. Dieser maximale Wert wird jedes Jahr an die Inflation angepasst.

Die Vergütung für Neuanlagen nach diesem Berechnungsverfahren und wird über die Dauer von 15 Jahre vergütet.

Aus der Formel ergeben sich für verschiedene Anlagenleistungen unterschiedlich hohe Einspeisevergütungen, siehe Beispiele in Tabelle 2 im Anhang:

Vergütung bei Eigenstromverbrauch

Die Eigenstromnutzung bleibt weiterhin befreit von der Energiesteuer, der KWK-Umlage sowie der EEG-Umlage. Der örtliche Netzbetreiber ist auch weiterhin zur Abnahme und Vergütung des Überschussstromes sowie zur Reststromversorgung verpflichtet.

Darüber hinaus erhält der Betreiber bei einem Reststrombezug < 100.000 kWh einen Aufschlag für die Eigenstromnutzung von **2 Cent pro kWh**

Bei einem Reststrombezug > 100.000 kWh entfallen die Netznutzungsentgelte bis zur Leistung der KWK-Anlage. Die Stromnetzentgeltverordnung wird dahingehend geändert, dass sich für den Reststrombezug unter 10 Mio. kWh die Netzentgelte um die Höhe der installierten elektrischen KWK-Anlagenleistung reduzieren und dass ab einem Reststrombezug über 10 Mio. kWh und einer Benutzungszahl von mindestens 7.000 h die Netzentgelte gänzlich entfallen.

Zusätzlicher Bonus für die Bereitstellung von Regelenergie zum Ausgleich der Erneuerbaren

Unabhängig von der Leistung der Anlage erhält der Betreiber der KWK-Anlage für jede Kilowattstunde Strom einen Bonus von 2 Cent pro kWh, die er in das Netz abgibt, wenn seine Anlage dem Netzbetreiber mindestens 70% der Zeit im Jahr für mindestens eine Stunde am Tag für die Bereitstellung von Regelenergie zur Verfügung steht.

Die Berechnung und Auszahlung der Einspeisevergütung sowie des Zuschlages erfolgt analog dem EEG durch den Netzbetreiber bei Neuanlagen für jeweils 15 Jahre fest.

Flankierende Maßnahmen:

Die aktuelle Netzentgeltverordnung erschwert den wirtschaftlichen Einsatz von großen KWK-Anlagen. So werden z.B. hohe Leistungspreise bei Ausfall der KWK-Anlage für den benötigten Zusatzstrom bis 600 Vollbenutzungsstunden fällig. Fallen durch den Einsatz einer KWK-Anlage für den Reststrombezug weniger als 2.500 Vollbenutzungsstunden an, steigen die Arbeitspreise für die Netznutzung je nach Netzbetreiber um den Faktor 3 bis 4.

- ✓ Netzanschlusspflicht und Einspeisevorrang von KWK-Anlagen analog EEG.
- ✓ Abnahme und Vergütungspflicht über die Dauer des Betriebs der Anlagen, z.B. mind. 20 Jahre.
- ✓ Jede Form der Förderung stromgebundener Heizsysteme sollte ebenfalls ordnungsrechtlich so lange unterbunden sein, so lange der Strom nicht zum weitaus überwiegenden Teil aus EE-Anlagen stammt.
- ✓ Regelungen zur Erleichterung der Umlage von Kosten der Eigenstromerzeugung an Mieter.

Literatur

ASUE (2011): BHKW-Kenndaten 2011

www.asue.de

ASUE (2010): BHKW-Grundlagen

<http://asue.de/cms/upload/broschueren/2011/bhkw-grundlagen-kurz/asue-bhkw-grundlagen-kurz-0411.pdf>

CONSENTEC (2011): Bewertung der Flexibilitäten von Stromerzeugungs- und KWK-Anlagen. i.A. BDEW, Consulting für Energiewirtschaft und -technik GmbH (CONSENTEC), Abschlussbericht 5.10.2011

[http://www.bdew.de/internet.nsf/id/1997CB655301C2E2C125792F0041B8AA/\\$file/Gutachten_Flexibilisierung_Abschlussbericht.pdf](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/1997CB655301C2E2C125792F0041B8AA/$file/Gutachten_Flexibilisierung_Abschlussbericht.pdf)

DENA (2011): Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe

[http://www.industrie-](http://www.industrie-energieeffizienz.de/fileadmin/InitiativeEnergieEffizienz/referenzprojekte/images/Technologien/Fact_Sheet_energieeff_Waermeversorgung_und_Beispiele_deutsch.pdf)

[energieeffizienz.de/fileadmin/InitiativeEnergieEffizienz/referenzprojekte/images/Technologien/Fact_Sheet_energieeff_Waermeversorgung_und_Beispiele_deutsch.pdf](http://www.industrie-energieeffizienz.de/fileadmin/InitiativeEnergieEffizienz/referenzprojekte/images/Technologien/Fact_Sheet_energieeff_Waermeversorgung_und_Beispiele_deutsch.pdf)

Roon, Serafin von & Michael Beer (2008): Rückwirkungen der KWK-Erzeugung auf den Kraftwerkspark - Arbeits- und Leistungsbetrachtung (EuroHeat&Power Heft 5, 2008)

http://www.ffe.de/download/Veroeffentlichungen/2008_EHP5_vRoon_Beer.pdf

Das Klimabündnis Freiburg

ist ein Zusammenschluss engagierter Bürgerinnen und Bürger, unterstützt u.a. von

AK Energie & Umwelt,

AK Wasser im BBU e.V.,

BUND RV Südlicher Oberrhein und Ortsgruppe Freiburg,

econcept,

ECOtrnova e.V.,

Eine Welt Forum Freiburg e.V.,

Energie Hunger Nein Danke Netzwerk im Eine Welt Forum Freiburg,

Energieagentur Regio Freiburg,

Energy-Consulting-Meyer,

fesa e.V., fesa GmbH,

Greenpeace Freiburg,

Ö-quadrat,

Solar-Bürger-Genossenschaft eG,

Solares Bauen

VCD Verkehrsclub Deutschland RV Südlicher Oberrhein e.V.,

waswirtun.de

Ebenfalls unterstützt durch:

UnternehmensGrün - Bundesverband der grünen Wirtschaft

<http://www.klimabuendnis-freiburg.de>

Tabelle 1: Potentiale und Anzustrebende Anteile der Stromerzeugung aus KWK Heute, 2020 und 2050;
Annahmen: Beheizte Wohnfläche in Deutschland 3,4 Mrd. m², Reduktion Stromverbrauch bis 2020 gegenüber heute 10%, Reduktion Stromverbrauch bis 2050 gegenüber heute 20%, Sanierungsquote Wohnungen 2,5% pro Jahr, 50% der Prozesswärme in Gewerbe & Industrie sind für Kraftwärmekopplung nutzbar.

	Heute		Im Jahr 2020			Im Jahr 2050		
	Wärmebedarf kWh/m ² *a	Strom TWh	Wärmebedarf kWh/m ² *a	Strom TWh	Wärmebedarf kWh/m ² *a	Strom TWh	Wärmebedarf kWh/m ² *a	Strom TWh
Stromverbrauch in Deutschland		538		477		424		
Stromerzeugung aus Erneuerbaren		110		200		699		
Speichergas aus Biogas / EE-Strom		0		80		297		
(Anzustrebender) Stromanteil aus KWK		65		119		99		
Potential der KWK								
Wärmebedarf Wohnungen	180	612	204	144	490	196	50	170
Raumwärme Gewerbe & Industrie		96	32		86	35		58
Prozesswärme Gewerbe & Industrie		400	67		380	63		280
Summe		1.108	303		956	294		508
Möglicher Anteil am Stromverbrauch			56%			62%		32%

Tabelle 2: Beispiele für die kostengerechte Einspeisevergütung abhängig von der Leistung der KWK-Anlagen.

Renditeerwartung pro Jahr		4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Kapitalrendite 4% real in 15 Jahren (Faktor)		1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Leistung	kWel.	5,5	20	100	400	1.000
Gasgrenzübergangspreis	Cent/kWh	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Elektrischer Wirkungsgrad		26%	34%	34%	38%	43%
Gesamtwirkungsgrad		90%	90%	90%	90%	90%
Brennwertfaktor		1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Netzentgelt (Arbeitspreis+Leistungspreis)	Cent/kWh	1,04	0,97	0,51	0,44	0,26
Brennstoffsteuer	Cent/kWh	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Vergütung						
Vergütungsanteil Brennstoff	Cent/kWh	5,358	5,269	4,697	4,609	4,389
Vergütungsanteil Vollwartung 15 Jahre	Cent/kWh	4,169	3,331	2,517	1,978	1,686
Vergütung Investition	Cent/kWh	12,766	10,560	5,029	2,654	1,740
Vergütung Gesamt	Cent/kWh	22,293	19,159	12,242	9,241	7,815
max. 17 cent/kWh		17				
Zusätzlich Bonus für Eigenstrom						
< 100.000 kWh Reststrombezug	Cent/kWh	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
> 100.000 kWh Reststrombezug	Cent/kWh	Netznutzungsentgelte bis zur Leistung der KWK-Anlage entfallen				
Regelstrombonus	Cent/kWh	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Bisher nach KWK-G 2009						
KWK-Bonus	Cent/kWh	5,11	5,11	3,61	2,49	2,26
EEX	Cent/kWh	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Energiesteuererstattung	Cent/kWh	2,1	1,6	1,6	1,4	1,3
Vermiedene Netznutzung	Cent/kWh	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3
Summe	Cent/kWh	12,13	11,63	10,13	9,06	8,67
KWK-Bonus für Eigenstrom	Cent/kWh	5,11	5,11	0	0	0