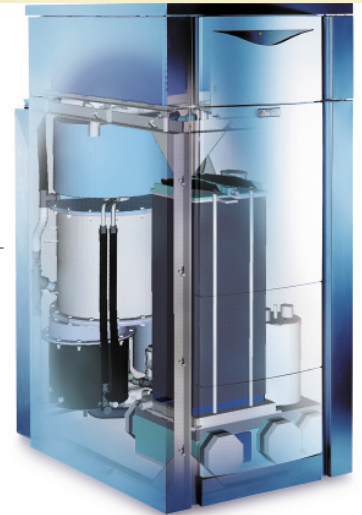


IZES-Studie: Weitere Maßnahmen notwendig

# Rahmenbedingungen für die weitere Verbreitung von Klein-KWK-Anlagen



Die durch das Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Gesetz vom 19. März 2002 geschaffenen Anreize reichen kurz- und mittelfristig nicht aus, um kleine KWK-Anlagen insgesamt und insbesondere zukünftige Technologien wie Brennstoffzellen oder Stirlingmotoren breit in den Markt einzuführen oder diese zumindest bis hin zur Marktreife zu entwickeln. Eine Weiterentwicklung bzw. Flankierung des Gesetzes ist dringend zu empfehlen.

In einem Gutachten für das Umweltbundesamt hat das Institut für Zukunftsenergiesysteme (IZES) in Saarbrücken die Auswirkungen des KWK-Gesetzes sowie die Rahmen und Erfolgsbedingungen für die weitere Verbreitung von Klein-KWK-Anlagen inklusive Brennstoffzellen untersucht [1].

Das Hauptproblem des KWK-Gesetzes insgesamt ist ein Ausbleiben des erhofften Zubaus bei herkömmlichen KWK-Anlagen. Umfragen bei den Verbänden und die Anzahl von Zulassungsanträgen beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) dokumentieren ein vergleichsweise geringes Zubauinteresse (**Tabelle 1**). Insgesamt wurden für KWK-Anlagen bis 2 MW (el.) Anträge für

rund 70 MW elektrischer Gesamtleistung beim BAFA eingereicht (Stand: 31. Dezember 2003). Unter der Annahme entsprechend angeschlossener Anlagen und einer durchschnittlichen Laufzeit von 5 000 h/a und 20 % Einspeisung in das Netz der allgemeinen Versorgung erzeugen diese Anlagen jährlich circa 70 Mill. kWh zuschlagsberechtigten Strom. Der „Deckel“ für Zahlungen an Klein-KWK-Anlagen bis 2 MW (el.) nach dem KWK-Gesetz liegt jedoch bei 14 Mrd. kWh. Wenn sich an der Zahl der jährlichen Neuinstallationen nichts ändert, werden neue kleine KWK-Anlagen bis 2010 circa 1,1 TWh einspeisen, den Deckel also nur zu 8 % ausschöpfen [2]. Hauptgrund war bisher, dass die Einspeisevergütung (verhandelter „üblicher Preis“ plus vermiedene Netznutzungskosten) für KWK-Strom aus kleineren Anlagen mit einer Spanne von 1,56 bis 1,96 ct/kWh zu gering war [3], um trotz zusätzlichem Zuschlag aus dem KWK-Gesetz in die Wirtschaftlichkeit zu kommen (**Tabelle 2**). Insbesondere in 2002 wurde von den Netzbetreibern nach Inkraft-Treten des KWK-Gesetzes die Einspeisevergütung deutlich gesenkt (von 3,5 bis 4,5 ct/kWh auf 1,5 bis 2,5 ct/kWh), so dass für Strom aus neuen klei-

nen KWK-Anlagen die Gesamtvergütung in der Regel allenfalls geringfügig höher lag als zuvor [4].

## Problemfall Brennstoffzelle

Für Brennstoffzellen wurden 51 Anträge beim BAFA mit einer Gesamtleistung von 1,18 MW (el.) bis Ende 2003 eingereicht. Die Anträge lassen keine Aussage über die tatsächlich angeschlossenen Anlagen und über gezahlte Zuschläge zu, da es sich nur um die Zulassung für eine spätere evtl. Einspeisung handelt. Bis zum 31. Dezember 2002 wurden circa 20 000 € an Zuschlägen für die Einspeisung von Strom aus Brennstoffzellen ausgezahlt. Für 2003 liegen noch keine offiziellen Daten vor. Nach eigenen Schätzungen ist für Brennstoffzellen im Jahr 2003 mit circa 80 000 bis 100 000 € an Zuschlägen zu rechnen.

Festzustellen ist, dass derzeit nur ein relativ geringer (geplanter) Zubau zu verzeichnen ist. Die Wirtschaftlichkeit der Brennstoffzellenanlagen wird vom KWK-Gesetz derzeit quasi nicht beeinflusst.

Eines der Ziele des KWK-Gesetzes, über eine breitere Markteinführung von

## Autoren

Prof. Dr. **Uwe Leprich**, Jahrgang 1959, Studium der Volkswirtschaftslehre an der Universität Bielefeld. Seit 1995 Hochschullehrer an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Saarbrücken. Zudem Leiter der Abteilung Energiewirtschaft/Zukunftsmärkte im dort angegliederten Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES).

Dipl.-Kfm. **Andreas Thiele**, Jahrgang 1966, Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität des Saarlandes. Anschließend Projektleiter in einer Unternehmensberatung für Umwelt- und Energietechnik. Seit 2002 ist er für das IZES tätig.

Anlagentyp	Anträge <sup>1)</sup> [-]	Gesamtleistung [MW(el.)]
Brennstoffzellen	51	1,18
<b>Kleine KWK- Anlagen</b>		
□ bis 50 kW(el.)	2 589	21,6
□ von 50 kW(el.) bis 2 MW (el.)	113	47,3
<b>Gesamt</b>	<b>2 753</b>	<b>70,1</b>

<sup>1)</sup> auf Zulassung für kleine KWK-Anlagen beim BAFA bis zum 31. Dezember 2003

**Tabelle 1**

**Anträge auf Zulassung für kleine KWK-Anlagen beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bis zum 31. Dezember 2003.**

Brennstoffzellen einen Beitrag zur Minderung der jährlichen Kohlendioxid-Emissionen in der Bundesrepublik Deutschland zu leisten, kann somit derzeit nicht erreicht werden. Dafür ist die festgelegte Zuschlagszahlung von 5,11 ct/kWh für eingespeisten Strom ins öffentliche Netz der Versorgung zu gering, um die Kostengrößen für Investition und Betrieb einer Brennstoffzellenanlage nachhaltig beeinflussen zu können. Die Stromgestehungskosten bei unterschiedlichen Brennstoffzellentypen und -größen liegen derzeit und innerhalb der nächsten drei Jahre bei mindestens 30 bis 100 ct/kWh. Zudem bestehen noch Probleme unter anderem bei der Verfügbarkeit und der Lebensdauer von Brennstoffzellensystemen.

Mit dem KWK-Gesetz hat die Bundesregierung jedoch öffentlich dokumentiert, dass sie die Entwicklung und Markteinführung der Brennstoffzelle fördern will. Diese Signalwirkung hilft der Industrie, ihre mittel- bis langfristigen Entscheidungen entsprechend auszurichten. Anwendern und Anlagenbetreibern von Brennstoffzellenanlagen hilft das Gesetz, weil nun Rechtssicherheit darüber besteht, dass der Netzanschluss und eine Einspeisevergütung garantiert werden, wenn Anlagen zur Stromeinspeisung ins Netz der allgemeinen Versorgung genutzt werden sollen.

## Lösungswege

Vor dem Hintergrund der insgesamt unzureichenden Perspektive der Marktdurchsetzung von kleinen KWK-Anlagen inkl. Brennstoffzellen ist das Spektrum möglicher Fördermaßnahmen und unterstützender Ansätze dieser Technologien zu beleuchten. Dabei muss zwischen einer Flankierung des bestehenden KWK-Gesetzes, seiner Weiterent-

Gesamtvergütung der Stromeinspeisung aus kleinen KWK-Anlagen <sup>1)</sup> [Ct/kWh(el.)]			
Vergütungsbestandteil	Neu <sup>2)</sup> bis 50 kW(el.)	Neu bis 2 MW(el.)	Bestandsanlagen
Übliches Entgelt für die Stromeinspeisung	1,41		
Vermiedene Netznutzungsentgelte <sup>3)</sup>	etwa 0,15 bis 0,55		
Gesetzlich festgelegter Zuschlag	5,11	2,56	1,53
<b>Gesamtvergütung</b>	<b>etwa 6,67 bis 7,07</b>	<b>etwa 4,12 bis 4,52</b>	<b>etwa 3,09 bis 3,49</b>

Quelle: VDEW; <sup>1)</sup> ohne registrierende Leistungsmessung bei einer unterstellten Jahresnutzungsdauer von 5 000 h; <sup>2)</sup> einschließlich Brennstoffzellenanlagen; <sup>3)</sup> nach VVll plus Anlage 6, abhängig von der Netzstruktur

**Tabelle 2**

### Gesamtvergütung der Einspeisung von Strom aus kleinen Anlagen (ohne registrierende Leistungsmessung).

wicklung sowie alternativen Instrumenten differenziert werden:

(1) Im Hinblick auf die Flankierung durch global steuernde Instrumente sind Anpassungserfordernisse des Mineralölsteuer- sowie des Ökosteuergesetzes notwendig, die insbesondere aktuelle Benachteiligungen der Brennstoffzelle betreffen. Die Umsetzung der europäischen Emissionshandelsrichtlinie betrifft zunächst weder die Klein-KWK noch Brennstoffzellen (erst ab einer Grenze von über 20 MW Feuerungswärmeleistung), so dass sie bei dieser Betrachtung außer Acht bleiben kann.

(2) Der Flankierung des KWK-Gesetzes durch Modifikation der allgemeinen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen kommt eine zentrale Rolle im Instrumentenspektrum zu **Tabelle 3**. Neben Detailanpassungen des Energiewirtschaftsgesetzes ist hier die Ausgestaltung der künftigen Netzregulierung von herausragender Bedeutung, da den Netzbetreibern die Schlüsselrolle im Hinblick auf den Marktzutritt dezentraler Stromerzeugung zufällt („aktiver Netzbetreiber“) [5].

(3) Weitere Flankierungen des KWK-Gesetzes helfen, gezielt Hemmnisse gegen-

über Klein-KWK und Brennstoffzellen abzubauen. Dazu gehören Modifikationen der Gebührenordnung, Veränderungen der Baugenehmigungsverfahren und der Kehrordnungen sowie Richtlinien für den Netzparallelbetrieb.

(4) Alternative Instrumente wie das Quoten-/Zertifikatsmodell und monetäre Förderinstrumente sind möglicherweise geeignet, das KWK-Gesetz zu ersetzen.

Isolierte Betrachtungen einzelner Instrumente sind jedoch meist unzureichend, da sich eindeutige Ursache-Wirkungsbeziehungen nur schwer nachweisen lassen. Häufig sind es Bündel von Maßnahmen und Umständen, die letztlich zum Markterfolg neuer Technologien führen. Zielführend ist es, wenn die Maßnahmenbündel die Marktentwicklung stimulieren, eine ausreichende Basis für weitere Forschung und Entwicklung schaffen und schließlich die Etablierung der Technologie im politischen und rechtlichen System unterstützen. In diesem Sinne kommt den aufgezeigten flankierenden Maßnahmen und Instrumenten – siehe (2) und (3) – höchste Priorität zu, da sie ein „Anfordern“ gegen die bestehenden Rahmenbedingungen vermeiden. Ob dann die wirksame Förderung von Klein-KWK und Brennstoffzellen über eine Weiterentwicklung des bestehenden KWK-Gesetzes oder über alternative Instrumente – siehe (4) – vorangetrieben wird, ist dann eine nachgelagerte Fragestellung, die mit Hilfe von

Kontext	Problem	Lösungsansatz
Energiewirtschaftsgesetz (wird derzeit novelliert)	<input type="checkbox"/> Probleme der Arealnetzversorgung <input type="checkbox"/> Regelungen zum Reserve- und Zusatzstrombezug <input type="checkbox"/> Leistungspreisanteil der Netznutzungsentgelte wird auf das Jahr bezogen <input type="checkbox"/> überzogene Anforderungen an Messvorrichtungen	<input type="checkbox"/> Netzanschluss von Arealnetzen an das vorgelagerte Netz festlegen <input type="checkbox"/> Anspruch für Klein-KWK-Betreiber auf Zusatz- und Reservestrom zu allgemeinen Tarifen bis zu einer Anlagengröße von 150 kW <input type="checkbox"/> Leistungspreisanteile mindestens auf monatlicher Basis <input type="checkbox"/> standardisierte Messverfahren
Stromnetzregulierung	<input type="checkbox"/> Fehlanreize für Netzbetreiber <input type="checkbox"/> Fehlen von Rechtssicherheit <input type="checkbox"/> zu geringes Entgelt für die vermiedene Netznutzung und zu geringe Vergütung für eingespeisten Strom	<input type="checkbox"/> Regulierung der Netzanschlussgebühren <input type="checkbox"/> Regulierung der Netznutzungsentgelte inklusive Anreize für Netzbetreiber <input type="checkbox"/> explizite Berücksichtigung des energiewirtschaftlichen Wertes dezentraler Stromerzeugung
Gebührenordnung	<input type="checkbox"/> zu hohe Gebühren, bürokratisches Verfahren	<input type="checkbox"/> Sonderregelung für Klein-KWK
Sonstige Regelungen:		
<input type="checkbox"/> Baugenehmigung <input type="checkbox"/> Kehrordnung <input type="checkbox"/> Richtlinie für Parallelbetrieb	<input type="checkbox"/> eventuell langwierige Verfahren <input type="checkbox"/> zum Teil unsinnige Auslegung <input type="checkbox"/> zum Teil übermäßig hohe Anforderungen	<input type="checkbox"/> vereinfachtes Verfahren <input type="checkbox"/> Herausnahme der Klein-KWK <input type="checkbox"/> Beweislastumkehr

**Tabelle 3**

### Probleme kleiner KWK-Anlagen im energiewirtschaftlichen und Umsetzungs-Kontext inklusive Lösungsansätzen.

Instrumenten-Bewertungskriterien wie ökonomische Effizienz, Effektivität, Praktikabilität und Durchsetzbarkeit unterschieden werden muss.

Neben der Diskussion geeigneter Förderinstrumente sowie deren Auswahl und Einsatz muss berücksichtigt werden, dass Innovationen (Neu- oder Weiterentwicklungen von Technologien) in der Regel ein begrenztes Zeitfenster besitzen. In diesem „Window of Opportunities“ entscheidet sich, ob eine Technologie im Markt bestehen kann oder nicht. Es wird maßgeblich beeinflusst von den Rahmenbedingungen sowie der Technologieverfügbarkeit.

### Einbindung in dezentrale Netze

Die Bereitstellung und Verteilung elektrischer Energie wird künftig noch mehr als heute von der Synergie zwischen klassischer Energietechnik und der Informations- und Kommunikationstechnik abhängig sein. Grundsätzlich arbeitet die Mehrzahl der Technologielieferanten am Thema effizienter Einbindung dezentraler Energiesysteme in den Netzverbund. Klein-KWK-Anlagen unter anderem Motoren-BHKW, Brennstoffzellen, Biomasse-(Heiz)kraftwerke oder Stirlingmotoren lassen sich relativ gut in die jeweils unterschiedlichen dezentralen Energieversorgungsstrukturen wie „virtuelle Kraftwerke“ und Microgrids einbinden.

Folgende in diesem Zusammenhang diskutierte Handlungsoptionen legen den Fokus auf eine solche Einbindung:

- Durchführung von Pilot- bzw. Feldversuchen als Grundlage für den Aufbau von virtuellen Kraftwerken unter Einbeziehung von Klein-KWK-Anlagen.

- Herausfiltern und Analyse von Technologielücken, Festlegung von Forschungszielen (Roadmaps) sowie Umsetzung von Maßnahmen sowohl bei Systemlösungen als auch bei Einzeltechnologien wie zum Beispiel der Brennstoffzelle selber.

- Identifikation und Vernetzung bestehender öffentlicher und privatwirtschaftlicher Aktivitäten.

- Information und Sensibilisierung von Wirtschaft und Politik für das Thema „virtuelle Kraftwerke“.

### Ausblick

Es erscheint zum heutigen Zeitpunkt als sehr unwahrscheinlich, mit dem KWK-Gesetz die angestrebten Ausbau- und damit verbunden CO<sub>2</sub>-Minderungsziele bis 2010 zu erreichen. Das Gesetz sieht allerdings vor, dass die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundestages auf veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen mit abweichenden Festlegungen der Höhe und der Dauer der Zuschläge reagieren kann (§ 7 Abs. 6). Ferner wird die Bundesregierung (nach § 4 Abs. 7) ermächtigt, per Rechtsverordnung Grundlagen und Berechnungsgrundsätze zur Bestimmung des Vergütungsanspruches für aufgenommenen KWK-Strom näher zu bestimmen. Davon hat der Gesetzgeber am

2. April 2004 im Rahmen der Verabschiedung des Artikelgesetzes zur Novellierung des EEG Gebrauch gemacht. Mit dem In-Kraft-Treten des EEG am 1. August 2004 wurde eine Änderung im KWK-Gesetz wirksam. Als künftiger „üblicher Preis“ für eingespeisten KWK-Strom ist der an der Leipziger Strombörse EEX erzielte durchschnittliche Base-load-Preis des jeweils vergangenen Quartals anzusetzen (2,65 ct/kWh im 2. Quartal 2004)<sup>1)</sup>. Ob diese Maßnahme allein der Klein-KWK zum Durchbruch verhilft, ist eher skeptisch zu beurteilen.

### Literatur

[1] Rahmen- und Erfolgsbedingungen für die weitere Verbreitung von Brennstoffzellen und anderen Klein-KWK-Anlagen in Deutschland. Studie des Institutes für Zukunftensystems (IZES), Saarbrücken März 2004, im Auftrag des Umweltbundesamtes (Umweltforschungsplan 20241142) in Kooperation mit der HesenEnergie GmbH.

[2] Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (B.KWK): Ergebnisse der Umfrage zur Ermittlung der bisherigen Markteffekte. B.KWK, Juni 2003.

[3] VDEW: Gemeinsames Positionspapier der Verbände, Vergütung von Stromlieferungen aus kleinen KWK-Anlagen ohne registrierende Leistungsmessung, insbesondere Methodik zur Ermittlung des „üblichen Preises“ gemäß dem KWK-Gesetz vom 19. März 2002. Februar 2003.

[4] Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung (B.KWK): Praktische Erfahrungen mit dem neuen Kraft-Wärme-Kopplungs-Modernisierungsgesetz. Dokumentation neuer Einspeisevergütungen für Strom aus BHKW-Anlagen zum parlamentarischen Abend des B.KWK am 4. Dezember 2002 in Berlin.

[5] siehe auch EU-Projekt SUSTELNET (Policy and Regulatory Roadmaps for the Integration of Distributed Generation and the Development of Sustainable Electricity Networks, 2002–2004). [www.sustelnet.net](http://www.sustelnet.net)

<sup>1)</sup> Die gesetzliche Neuregelung gilt für Betreiber von KWK-Anlagen über 2 MW (el.) nur vorübergehend. Der Bundestag hat bereits am 1. Juli 2004 zusammen mit dem Hochwasserschutzgesetz eine Korrektur an der beschlossenen Änderung des KWK-Gesetzes zum „üblichen Preis“ beschlossen. Demnach gilt ab In-Kraft-Treten des Hochwasserschutzgesetzes (voraussichtlich im November 2004) die gesetzliche Regelung des „üblichen Preises“ für eingespeisten KWK-Strom nur für Anlagen bis 2 MW (el.).