

VDI-Grundsatzpapier

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in der Energiewende

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), in dem über 150.000 Fachleute aus Wissenschaft und Technik zusammengeschlossen sind, stellt in dem hier vorgelegten Papier seine Auffassung zur Rolle und zukünftigen Entwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Rahmen der Energiewende dar.

Hauptziel der Energiewende ist die drastische Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen in den kommenden zwei bis drei Jahrzehnten, um einen wirksamen Beitrag zu leisten, den globalen Temperaturanstieg auf der Erde zu stoppen. Die Hauptwege zur Umsetzung der Energiewende sind der zunehmende Einsatz erneuerbarer Energien und der wachsende Einsatz von Effizienztechnologien. Damit einhergehen sollen strukturelle Veränderungen. Beschrieben wird diese Zielstellung in weiten Teilen im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Oktober 2016 veröffentlichten „Impulspapier Strom 2030“, das unter anderem die Rolle der KWK würdigt.

1. Stand der Technik

KWK-Anlagen stellen zeitgleich Nutzwärme und Strom hocheffizient bereit. KWK-Technologien sind in allen Leistungsklassen von $< 1 \text{ kW}_{el}$ bis zu mehreren 100 MW_{el} in den Markt eingeführt und kurzfristig verfügbar. Über Jahrzehnte sind technische Kompetenz und Praxiserfahrung aufgebaut worden.

KWK-Anlagen werden in der Industrie, in der Wohnungswirtschaft, in der kommunalen Energieversorgung sowie im Gebäude-, Handel- und Dienstleistungsbereich eingesetzt.

Voraussetzung für die Nutzung der KWK-Technik ist eine ausreichend große Wärmenachfrage.

Am Beispiel des BHKW beträgt der Gesamtwirkungsgrad von KWK-Anlagen ca. 90 % bei einem elektrischen Wirkungsgrad von etwa 45 %.

KWK-Anlagen ermöglichen gegenüber einem Bilanzkreis aus Stromerzeugung in konventionellen Kraftwerken und der Wärmeerzeugung in dezentralen Heizkesseln eine Primärenergieeinsparung von bis zu 40 % technologieabhängig und adäquat eine entsprechende Senkung der Emission klimaschädlicher Gase.

2. Einordnung der KWK in die Energiewende

Der im Rahmen der Energiewende notwendige starke Zuwachs an erneuerbaren Energien, verbunden mit deutlich geringeren Emissionen, verlangt nach zunehmend flexiblen Anlagen als komplementäre Ergänzung zu den immer größer werdenden Mengen fluktuierenden Stroms aus Wind und Sonne. Dies kann in effizienter Weise durch Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen, die in der Lage sind, mit höchster Primärenergieeffizienz auf die Anforderungen des Strom- und Wärmemarkts zu reagieren. Aus erneuerbaren Energien erzeugtes Gas bietet neben der Anwendung im Verkehrssektor den Weg für eine klimaneutrale Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen und nutzt mit dem Gasnetz eine bereits bestehende Infrastruktur.

Die Übertragungskapazität des Gasversorgungsnetzes und seine Speicherkapazität unter Einbeziehung auch der angeschlossenen Aquifer- und Kavernenspeicher, sind um ein Vielfaches größer als die Übertragungs- und Speicherkapazität des Stromversorgungssystems.

Deshalb ist die derzeit noch überwiegend mit fossilen Brennstoffen betriebene Kraft-Wärme-Kopplung keine „Sackgassen- oder Brückentechnologie“.

In der nächsten Dekade sind signifikante Kraftwerkskapazitäten zu ersetzen, unter anderem durch den Ausstieg aus der Kernenergie. Der alleinige Zubau von fluktuierend einspeisender Stromerzeugung aus Wind und Sonne reicht dafür nicht aus. Zur Abdeckung der Residuallast werden daher zusätzlich kurzfristig zubaubare und flexibel einsetzbare Stromerzeugungseinheiten benötigt, annähernd in der Höhe der Spitzenlast. Diese Kapazitäten können gut durch KWK-Anlagen bereitgestellt werden, da diese bei hoher Effizienz lastwechselfähig sind.

Neben der erheblichen Primärenergieeinsparung und der damit einhergehenden Minderung klimaschädlicher Abgasemissionen tragen dezentrale KWK-Anlagen aufgrund ihrer gekoppelten Strom- und Wärmeproduktion am Ort oder in der Nähe ihrer Kunden zur Vermeidung von elektrischen Netzverlusten bei und reduzieren den Ausbau der Übertragungsnetze.

KWK-Anlagen sind geeignet zur Kopplung der Sektoren Strom und Wärme. Auch bei energetisch sanierten Gebäuden mit stark abgesenktem Wärmebedarf verbleibt neben dem Warmwasserbedarf noch ein Heizwärmebedarf, der durch KWK-Anlagen hocheffizient gedeckt werden kann. Dabei ist gerade im Gebäudebestand, der den weitaus überwiegenden Anteil in Deutschland ausmacht, die Kraft-Wärme-Kopplung ein ideales Instrument zur Senkung der CO₂-Emissionen.

Wärme- und Stromspeicher können die Flexibilität von KWK-Anlagen weiter verbessern. Wärmespeicher sind bereits heute bei geringen Kosten kurzfristig verfügbar. KWK-Anlagen können damit ihre Möglichkeiten zur Netzstützung optimal einbringen.

3. Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen sowie Wirtschaftlichkeit

KWK-Anlagen sind insbesondere über das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG), das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und die Steuergesetze in den Rechtsrahmen des vorhandenen Energieversorgungssystems ordnungsrechtlich eingebunden. Darüber hinaus werden zunehmend Qualitäts- und Betriebsanforderungen sowie Anforderungen zur Netzstabilität, zum Netzanschluss usw. energierechtlich geregelt. KWK-Anlagen werden auch im Rahmen der gesetzlichen Regelung im EE-Wärmegesetz und in der Energieeinsparverordnung als mögliche Ersatzmaßnahme anerkannt, um die gesetzlichen Auflagen zu erfüllen.

Damit wird dokumentiert und sichergestellt, dass KWK-Anlagen einerseits ihren festen Platz im Energieversorgungssystem haben und andererseits notwendige Anschubförderungen erhalten.

Gleichwohl droht die aktuelle Gesetzgebung (z. B. KWKG-2016-Änderungsgesetz, EEG 2017), zunehmend neue Hemmnisse für den Ausbau und die Modernisierung von KWK-Anlagen zu errichten.

Investitionen in Energieumwandlungsanlagen wie KWK-Anlagen sind mittel- bis langfristige Vorhaben, die ein hohes Maß an Planungssicherheit, einfache Verfahren und akzeptable Rahmenbedingungen erfordern.

Neu hinzukommende Prozesse wie Ausschreibungsverfahren oder die Bilanzierung der Zuschüsse bei negativen Strompreisen erhöhen den Aufwand und die Komplexität der Abwicklung weiter. Die sinnvolle

wie auch notwendige Technologie der Kraft-Wärme-Kopplung sollte auch zukünftig nicht durch Überregulierung verhindert werden.

Bislang konnten KWK-Anlagen in der Regel ihre Wirtschaftlichkeit unter anderem durch eine Anschubfinanzierung im Rahmen der KWK-Förderung erreichen und ihre Amortisationszeiten in wirtschaftlich üblichen Grenzen der jeweiligen Branchen halten. Im Rahmen der Energiewende erhalten die KWK-Anlagen zusätzliche Aufgaben bezüglich höherer Flexibilität und zur Stabilisierung des Energieversorgungssystems (z. B. Sektorenkopplung). Dafür ist die aktuelle KWK-Förderung nicht geeignet. Die vom Gesetzgeber vorgenommenen und geplanten Einschränkungen drohen jedoch zu einem Rückgang des KWK-Ausbaus zu führen. Stattdessen sollten auch KWK-Anlagen mit kürzerer Betriebszeit und höherer Leistung adäquat gefördert werden.

Die Verschlechterung der Randbedingungen für KWK mit dem Argument, dass in solchen Anlagen heute überwiegend fossile Brennstoffe eingesetzt werden, berücksichtigt nicht die zukünftige Bereitstellung von notwendigen Technologien zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern für die KWK.

Der VDI spricht sich dafür aus, dass die in dieser Branche in Deutschland vorhandenen Kompetenzen und Erfahrungen dadurch gesichert werden, dass es in den nächsten Jahren einen kontinuierlichen KWK-Ausbau gibt. Das setzt Rahmenbedingungen voraus, die es den Akteuren ermöglichen, die Vorteile des Einsatzes von KWK-Anlagen auch wirtschaftlich zu nutzen.

Fazit

- KWK-Anlagen können aufgrund ihrer Flexibilität und ihrer hohen Energieeffizienz erheblich zum Gelingen der Energiewende beitragen. Dabei sind sie technisch in der Lage, ihre Rolle kontinuierlich an die Anforderungen anzupassen.
- Wird heute die KWK noch überwiegend wärmegeführt betrieben, wird sie mit dem zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien aus Wind und Sonne ihre Flexibilität stärker nutzen. Damit einhergehend ist der Zubau größerer Leistungen und adäquater Wärmespeicher. Mit der hierdurch möglichen stärkeren zeitlichen Entkopplung von Strom und Wärmeverbrauch können sie mehr und mehr stromorientiert gefahren werden und so einen größeren Beitrag zur Netzstabilität und Versorgungssicherheit leisten und ihren Anteil an der Deckung der Residuallast erhöhen. Die dezentrale Erzeugung der KWK hilft zudem, den notwendigen Ausbau des Stromnetzes zu begrenzen und Netzverluste zu vermeiden.
- Zukünftig aus erneuerbaren Energien erzeugtes Brenngas bietet dabei einen Weg in eine klimaneutrale Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen. Zudem tragen bereits heute zahlreiche zusammenschaltete kleinere KWK-Anlagen als virtuelle Kraftwerke zur Erhöhung der Flexibilität und zur Sicherung der Stromversorgung bei.
- Die Kraft-Wärme-Kopplung ist ein wichtiger Bestandteil der Energiewende und nicht nur eine Brückentechnologie.