

KWKG 2017 für den hier simulierten Anlagenpool eine Minderung des Deckungsbeitrags in Höhe von etwa 6,5 % im Vergleich zum KWKG 2012, die sich aus den geringeren Erlösen und höheren Kosten ergibt, welche in Abb. 4 dargestellt sind.

Die neuerliche Gesetzgebung erscheint im Rahmen der hier gewählten Verbraucher bzw. Anlagen als unvorteilhaft für KWK-Anlagen im Jahr 2016. Für die erweiterte Sektorenkopplung in Form des Neu oder Ausbaus von großen Wärmespeichern bzw. -netzen bietet das KWKG 2017 jedoch wirtschaftliche Vorteile. Während die Fördersätze unverändert zur vorherigen Gesetzgebung geblieben sind, steigt der Förderrahmen für einzelne Großprojekte. So wurde das Fördervolumen für Wärmespeicher von maximal 5 Mio. € auf 10 Mio. € verdoppelt. Gleiches gilt für den Neu- bzw. Ausbau von Wärmenetzen, für den die maximale Vergütung von 10 Mio. € auf 20 Mio. € angehoben wurde.

Sektorenkopplung durch Wärmenetzausbau

Für die Betrachtung des Abwärmepotenzials von KWK-Anlagen werden hier zunächst Bestandsanlagen betrachtet, die nach der Jahresdauerlinien-Methode ausgelegt wurden. Mit diesen besitzt der so überdimensionierte Anlagenpool für die hier untersuchten Verbraucher nahezu die doppelte elektrische Nennleistung der optimierten Auslegung. Diese Anlagen wurden hier zusätzlich um eine Wärmesenke ergänzt, welche die durch die Überdimensionierung entstehende Abwärme aufnimmt. Dazu wurden Betriebskosten für die Senke in Höhe des mit dem Wirkungsgrad gewichteten Gaspreises für das Jahr 2016 angenommen, um den Wert der Abwärme monetär zu erfassen. Hierdurch entstehen jährliche Kosten von ca. 19 % des Deckungsbeitrags für die hier betrachteten Betreiber. Diese Kosten stellen das Abwärmepotenzial der nicht genutzten, überschüssigen Wärme dar.

Durch einen Wärmenetzanschluss bzw. anderweitige Verwendung dieser Abwärme können zusätzliche Erlöse generiert werden. Daher wird für die optimierten Anlagen der Anschluss an ein Fernwärmenetz untersucht. Durch diesen Netzanschluss

kann die Kopplung von Strom und Wärme aus der KWK für externe Wärmeabnehmer nutzbar gemacht werden. Dabei wird deutlich, dass bei der zusätzlichen Möglichkeit für die Betreiber, Wärme einzuspeisen und bei Bedarf zu beziehen, höhere Deckungsbeiträge erzielt werden (vgl. Abb. 4). Diese werden durch die Anlagenkonfiguration aus KWK-Anlage, Kessel und Speicher um etwa 19 % gesteigert.

Jedoch dürfen bei dieser Betrachtung die hohen Netzanschlusskosten nicht vernachlässigt werden. Für ein exemplarisches Wärmenetz in Nordrhein-Westfalen resultieren bei mittleren Netzbaukosten von 237.500 €/km und einer mittleren Netzlänge von 25,3 km abzüglich der KWKG-Förderung für den Netzneubau in Höhe von 30 % der Investitionskosten Gesamtkosten von ca. 4,2 Mio. € [4-6]. Berechnet man die dynamische Amortisationszeit eines Netzanschlusses für die hier untersuchten Betreiber, ergeben sich Zeiträume von 6-12 Jahren für GHD und Industrie bis zu über 100 Jahre für Haushalte. Größere Anlagen mit hohem Stromverbrauch profitieren somit nach vergleichsweise kurzer Zeit von einem Wärmenetz, während der Wärmemarkt für kleinere Anlagen keine anzustrebende Vermarktungsoption darstellt. Aufgrund der erweiterten Flexibilisierungsmöglichkeiten durch einen zusätzlichen Wärmeabnehmer weisen die Anlagen höhere Betriebszeiten mitsamt höherer Stromeigendeckung auf, was sich positiv auf die erzielten Deckungsbeiträge auswirkt.

Diese exemplarische Untersuchung stellt jedoch lediglich eine überschlägige Rechnung für die hier untersuchten Verbraucher dar, da die Kosten für Netzanschlüsse u. a. stark vom jeweiligen Standort und der Finanzierungsstruktur abhängig sind. Werden die Netzbaukosten bspw. für ein gesamtes Industriegebiet durch die jeweiligen Teilnehmer geteilt, können kürzere Amortisationszeiten erreicht und die Sektorenkopplung in diesem Fall vorangetrieben werden.

Sektorenkopplung durch negative Regelleistung

Neben den bereits diskutierten Vermarktungsmöglichkeiten besteht zusätzlich die Option der Regelenergievermarktung, bei der Erlöse durch die Sicherstellung der Stromnetzstabilität generiert werden können. Dabei wird hier der Fokus insbesondere auf die negative Regelleistung gelegt, da durch diese die Sektorenkopplung mittels zusätzlicher PtH-Anlagen erweitert werden kann. Durch die Vorhaltung und Erbringung von negativer Regelleistung wird Wärme durch diese Anlagen für den vergüteten Bezug von im Netz vorhandenen, überschüssigen Strom erzeugt. Bei den nachfolgenden Simulationen erfolgt keine Beachtung der Mindestangebotsgröße für Sekundärregelleistung (SRL) in Höhe von 5 MW, da hier davon ausgegangen wird, dass die Anlagen Teil eines größeren Pools sind, der diese Bedingung erfüllt. Zur Ermittlung des monetären Mehrwerts von PtH-Anlagen bei Teilnahme an negativer SRL wird die

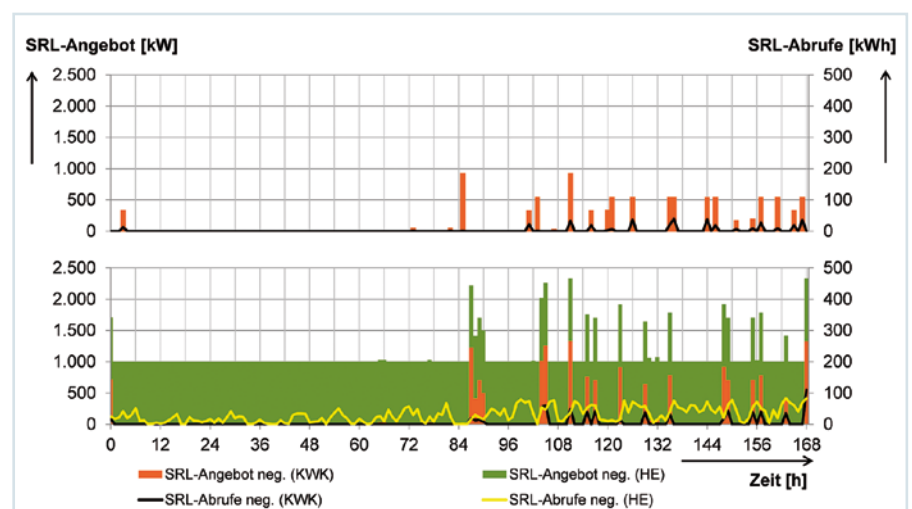


Abb. 5 SRL-Angebote und Abrufe ohne (oben) und mit (unten) Heizelement für den Industriebetrieb für eine exemplarische Woche