

Kombination Wärmepumpe-KWK

Schlüsselfertige Energielösung für kommunale Versorger

Jörg Lösing,
Vertriebsleiter,
2G Energy AG,
Heek

Mit den verstärkten politischen Diskussionen rund um die kommunale Wärmeplanung steigt auch der Umsetzungsdruck auf die handelnden Personen in den Städten und Gemeinden im ganzen Land. Der BHKW-Hersteller 2G Energy bietet mit seinem neuen „Green Cube“ Konzept nun schlüsselfertige Gesamtlösungen aus BHKW, Wärmepumpe und dazugehöriger Steuerung an, die die Energiewende vor Ort beschleunigen soll.

Es hört sich oftmals so einfach an mit der Energiewende: Abstandsregelungen für Wind abschaffen, PV auf jeder denkbaren Fläche installieren, Gasheizung durch Wärmepumpe ersetzen und fertig ist die Klimaneutralität. Auch wenn sich der Anteil Erneuerbaren Energien im Strommix in den letzten Jahren deutlich erhöht hat und auch auf der Wärmeseite einige grundsätz-

liche Stellschrauben richtig gedreht wurden, ist die schnelle Umsetzung vor Ort oftmals ein langwieriger Kraftakt. Als einer der wesentlichen Gründe ist hier die Heterogenität der unterschiedlichen Liegenschaften zu nennen. Eine Kommune mit vielen Einfamilienhäusern, viel Industrie und wenig installierten Erneuerbaren Energien steht vor völlig anderen Herausforderungen wie

eine gleich große Kommune, denen zwar industrielle Abnehmer fehlen, wo aber vor den Toren der Stadt große Windparks und Freiflächen-PV Anlagen installiert sind. Hinzu kommt die lokale Identifikation mit der Energiewende, die oftmals von Einzelpersonen in den Kommunen oder Unternehmen abhängig ist. Vor Ort bedarf es treibender, motivierender Kräfte, die die ersten



Produktion von KWK-Anlagen in Heek, NRW

Bild: 2G Energy AG



Bild: 2G Energy AG

KWK Anlagen mit je 1.000 kW elektrischer und 1.200 kW thermischer Leistung

Schritte in Richtung innovativer Energieversorgung machen und in gesamtheitlichen Konzepten denken – vom Bürgerwindpark bis zur Wärmepumpe. Genau hier setzen die Überlegungen in Sachen Produktentwicklung bei 2G an: Mit einem breiten Portfolio aus BHKW, Wärmepumpen, Projektmanagement und Servicedienstleistungen stellt das Unternehmen seinen Kunden ohnehin eine große Technologieauswahl zur Verfügung. Mit dem Green Cube wurden diese nun intelligent in einem Standardprodukt kombiniert, welches jedoch jederzeit auf die individuellen Bedarfe unterschiedlicher Kommunen zugeschnitten werden kann. Ziel war es, den potentiellen Betreibern von KWK-Anlagen und Großwärmepumpen eine einfache Entscheidungsgrundlage in Form von integrierten Konzepten anzubieten.

Lösungen statt Technologien

Egal ob Hersteller von KWK-Anlagen, Brennkesseln oder Wärmepumpen: die Vergangenheit war in der Regel geprägt von

einem hohen Maß an Standardisierung. Die Kombination verschiedener Systeme – sowohl auf der Hardware- wie auch auf der Softwareseite – spielten eine eher untergeordnete Rolle. Dass sich das im Zuge der Dezentralisierung der Energiewende zunehmend ändert, ist inzwischen kein Geheimnis mehr.

Die Gespräche mit Kunden haben sich inzwischen vollkommen gewandelt. In der Vergangenheit stand das Produkt „BHKW“ vollkommen im Mittelpunkt jedes Vertriebsgesprächs: Technische Vorteile, Wirkungsgrade, Preise, Lieferzeiten usw. Sicherlich sind auch die genannten Punkte weiterhin relevant, jedoch liegt der primäre Fokus bei den Beratungen inzwischen vollkommen woanders. Die ersten Fragen lauten nun eher: „Wie kann euer Produkt meine Dekarbonisierungsziele ermöglichen? Was macht der Strom- und Wasserstoffnetzausbau in meiner Region? Wie kann ich KWK und Wärmepumpe am sinnvollsten miteinander kombinieren?“ usw.

Modulierbares System auf Basis bestehender Standards

Die 2G Energy AG verbaut die BHKW inkl. Steuerung in standardisierten Containerlösungen, die sich als schlüsselfertige Lösungen von Kalifornien bis Australien in den letzten Jahrzehnten etabliert haben. Mit gewachsenem Know-How bei der Umsetzung dezentraler Kraftwerksprojekte, wurden bereits in den letzten Jahren weitere Peripheriekomponenten wie ORC-Anlagen, Absorptionskältemaschinen oder Dampferzeuger ebenfalls von 2G in Container verbaut und mit in Gesamtprojekte eingebunden. Basierend auf diesen Erfahrungen ist dann gemeinsam mit einem Energieversorger und einem Softwaredienstleister im letzten Jahr das neue Green Cube Konzept entstanden, bei dem eine komplette Energiezentrale innerhalb weniger Monate vor Ort beim Kunden installiert werden kann: Großwärmepumpe, BHKW, Wärmespeicher und Steuerung aus einer Hand.

Entlastet werden auf diese Art und Weise besonders alle Planungsaufwendungen vor Ort, sodass auf diesem Wege ein Stück dem Fachkräftemangel getrotzt wird. Ebenso charmant in Bezug auf die Einbettung vor Ort ist die Möglichkeit der Einbettung von lokal verfügbaren Wärmequellen von Solarthermie, Geothermie über Biogasanlagen bis hin zu industrieller Abwärme. Projekte im Stile des Green Cube verlangen stets die Mitnahme der Menschen und technischen Potentiale vor Ort.

Abseits der Effizienzvorteile bei der Umsetzung ist aber vor allem auch die Wirtschaftlichkeit der Lösung für Betreiber hochlukrativ. Grundlage der technischen Ausarbeitung waren die Regelungen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), wonach eine Förderung dann gewährt wird, wenn mindestens 75% der Arbeit übers Jahr aus erneuerbaren Quellen stammen – wozu die Wärmepumpe in jedem Fall zählt. Die Größenordnung des Green Cube Systems reicht regulär von

100kW thermischer / elektrischer Leistung bis zu 3 MW thermischer / elektrischer Leistung – je nach Größe des Wärmenetzes oder der Art der industriellen Anwendung. Darüber hinaus sind jedoch auch größere, individuelle Lösungen denkbar.

Stromerlöspotentiale, Wärmebedarf und Vermeidung von CO₂-Emissionen optimal verzahnen

Wie genau die Kombination aus Größe der Wärmepumpe und Größe des BHKW aussieht, ist in hohem Maße abhängig von den Stromerlöspotentialen auf der einen sowie Höhe und Verlauf des Wärmebedarfs auf der anderen Seite. Besonders im Hinblick auf das BHKW gibt es zwei grundsätzlich mögliche Varianten, nach denen die Auslegung erfolgen kann: Der Kunde steht vor der Wahl ein tendenziell eher kleineres BHKW zu integrieren, wodurch sich die Investitions- und Genehmigungskosten reduzieren lassen – allerdings nur wenig Erlöspotential am Strommarkt besteht. Auf der anderen Seite steht die Installation eines größeren, teureren BHKW mit größerem Wärmespeicher und erhöhten Genehmigungspflichten – aber auch deutlich höheren Potentialen bei der Stromvermarktung. Hier gilt es, jedes Projekt individuell zu kalkulieren und entsprechend auszuliegen.

Analog zu den Erlöspotentialen am Strommarkt ist die Kombination von KWK-Anlagen und Wärmepumpen darüber hinaus auch in Sachen der Vermeidung von CO₂-Emissionen von hohem Mehrwert – vor allem aus volkwirtschaftlicher Gesamtsicht. Hier besteht bei den aktuellen Entwicklungen sogar eine Gefahr: Bei allen Anstrengungen zum raschen Ausbau von Wind- und Sonnenenergie müssen wir uns vor Augen führen, dass wir mit zunehmender Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätssektors gerade in der Heizperiode in Zukunft vor große Herausforderungen am Strommarkt gestellt werden. Wenn die eingeleiteten politischen Maßnahmen am Ende dazu führen, dass der Kohleausstieg weiter nach hinten geschoben wird, läuft sicherlich etwas verkehrt.

Auch aus dieser Perspektive erscheint die effiziente Vernetzung daher mehr als logisch: Selbst bei stark gestiegenem Ausbautempo der Erneuerbaren wird an vielen Stunden im Jahr nicht ausreichend Grünstrom zur Verfügung stehen. Gerade in diesen Stunden leistet die KWK einen enormen Mehrwert für den gesamten Energiemarkt, da unabhän-



Bild: ZG Energy AG

Wärmespeicher Bad Lauterberg: Ab einem Temperaturniveau von 28 °C wird die Wärmepumpe aktiv

gig von der eingesetzten Gasart direkt und kostengünstig CO₂-Emissionen reduziert werden. Die Auslegung könnte simpler nicht sein: bei ausreichend erneuerbarem Strom im Netz, läuft die Wärmepumpe – bei zu wenig Erneuerbaren im Netz, läuft das BHKW. Ein weiterer Vorteil, der sich aus dieser Art der Fahrweise ergibt, ist die Entlastung der Stromnetze auf allen Ebenen, da in Zeiten der kalten Dunkelflaute weitaus weniger Strom übertragen werden muss.

Physikalisches Zusammenspiel in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen

Doch die Markt- und Emissionsbrille ist lediglich die eine Seite der Medaille. Insbesondere im Bereich der Kombination von KWK-Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpen kommt den äußeren Witterungsbedingungen bei der Auslegung eine große Rolle zu. So hat die geforderte Vorlauf- bzw. Prozesstemperatur der jeweiligen Liegenschaft einen wesentlichen Einfluss auf die Frage, welche Technologie im jeweiligen Zeitraum effizienter zu betreiben ist. Hier kann auf einige konkrete Anlageninstallationen verwiesen werden, bei denen das BHKW die Wärmepumpe unterstützt, sobald die Außentemperatur unter ein gewisses Temperaturniveau fällt – als grobe Faustregel gilt eine Außentemperatur von etwa 10 °C, in denen die Wärmeleistung des BHKW die Wärmepumpe energetisch sinnvoll unterstützen kann. Sollte ein Vorlauf von lediglich 60 °C benötigt werden, sind geringere Außentemperaturen vonnöten als bei einem geforderten von 95 °C. Hier gelten die klassischen Gesetze der Thermodynamik, die in den Projektauslegungen zu berücksichtigen sind.

Direkte Einbindung von KWK-Wärme in den Wärmepumpenbetrieb

Mit der zunehmenden Dezentralisierung und Individualisierung energetischer Gesamtkonzepte finden sich inzwischen sogar thermodynamische Kombinationen beider Systeme, die sich in Zukunft auch im neuen Green Cube ideal abbilden lassen. Auf der einen Seite ist die Wärmepumpe, die für ihren optimalen Betriebspunkt ein gewisses Temperaturniveau benötigt, welches jedoch nicht zwingend als Umgebungstemperatur zur Verfügung steht. Auf der anderen Seite steht die KWK-Anlage, in der im Gemischkühlprozess vor der Verbrennung ein



Luft-Wasser-Wärmepumpe in Bad Lauterberg mit 200 kW thermischer Leistung

Temperaturniveau von etwa 40 °C entsteht, welches in der Regel nicht für direkte Heizzwecke oder Prozesswärme eingesetzt werden kann.

Ähnlich verhält es sich mit der entstehenden Abwärme des BHKW, welche im Normalfall ebenfalls nicht nutzbar gemacht werden kann. Genau diese Temperaturniveaus sind jedoch prädestiniert zur Unterstützung der Wärmepumpe. Durch entsprechende Luftansaugung und Verknüpfung der Prozesse entsteht eine signifikante Steigerung der Gesamteffizienz, sodass am Ende eine Reduzierung der Energiekosten auf Verbraucherseite erreicht wird. Als Beispiel dienen hier z.B. die Stadtwerke Bad Lauterberg.

In Bad Lauterberg hat sich die Kombination schon seit 10 Jahren erfolgreich bewährt

In Bad Lauterberg war es Ende 2013 höchste Zeit für eine Modernisierung des Energie- und Fernwärmesystems. Vier in die Jahre gekommene KWK-Anlagen aus dem Jahr 1991 wurden deshalb durch zwei Aggregate mit je 1.000 kW elektrisch / 1.200 kW thermisch ersetzt und mit einer Wärmepumpe im Aufstellraum kombiniert. Die durch die zwei KWK-Anlagen im Aufstellraum entstehende Abstrahlwärme von insgesamt 160 kW wird über die Umwälzung mit einem Ventilator über zwei Kühlregistern geleitet, um anschließend wieder gekühlt in den Aufstellraum abgegeben zu werden.

Auf der zweiten Ebene der Erzeugung sind die Wärmepumpe sowie ein thermischer

Energiespeicher installiert, welcher mit der gewonnenen Energie aus dem Kühlregister versorgt wird. Sobald im Speicher ein Temperaturniveau von 28 °C erreicht ist, wird die Wärmepumpe aktiv und leitet die hierdurch gewonnene thermische Energie von ca. 200 kW über ein Regelsystem in den Rücklauf des Fernwärmenetzes der Stadtwerke Bad Lauterberg. Das Temperaturniveau des Rücklaufs wird dadurch von 60 °C auf 63 °C angehoben. Stolze 87 Prozent beträgt der Gesamtwirkungsgrad der Anlage, 200 Haushalte profitieren von der effizient und emissionsarm erzeugten Wärme.

Wasserstoff bereits mitgedacht

Ein großes Fragezeichen, welches nicht nur die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung betrifft, ist der Hochlauf der nationalen wie internationalen Wasserstoffwirtschaft. Obwohl der zukünftige Bedarf von Wasserstoff im Stromsektor zur Deckung der Residuallast inzwischen unbestritten ist, streiten sich Experten in diversen Studien weiterhin über den tatsächlichen Bedarf und die erforderliche Infrastruktur. Beim Green Cube ist das Thema Wasserstoff bereits mitgedacht, da jedes von 2G installierte BHKW schon heute für den Betrieb mit reinem Wasserstoff geeignet ist. Dies ist sogar als Motivation für Entscheider in den Kommunen zu sehen: Mit dem Green Cube können kommunale Versorger schon heute einen ersten Schritt in Richtung Wasserstoff machen, da durch die Installation des BHKW ein konkreter Bedarf an Wasserstoff entsteht.