

V3E, Verband Effiziente Energie Erzeugung: Rückblick WKK-Forum 23. Juni 2017

Vor allem winters, wenn es schneit ...

Wärmekraftkopplung (WKK) liefert vor allem dann Strom, wenn der Sonnenstrom schwächelt oder ausfällt, betonten alle Referenten am WKK-Forum der V3E (Verband Effiziente Energie Erzeugung) unter dem sperrigen Titel «WKK sichert und verbindet die Gas-, Strom- und Wärmeversorgung» an der ETH Zürich. Der Stellenwert der WKK wird von der Politik unterschätzt.

Martin Stadelmann

«Da vorn hat es noch zwei Plätze!», lotste V3E-Präsident Daniel Dillier vor seinem Eröffnungsreferat die letzten Ankömmlinge durch den vollen Saal. Dann zeigte er auf, was das neue Energiegesetz ab 2018 für die WKK bedeutet:

- Abnahme- und Vergütungspflicht durch Netzbetreiber; Marktpreis aus den Stundenpreisen am Spotmarkt im Handel in der Schweiz.
- Mehrere Grundeigentümer und Endverbraucher können sich zum Strom-Eigenverbrauch zusammenschliessen, sofern die Produktionsleistung im Verhältnis zur Anschlussleistung am Messpunkt erheblich ist. («Microgrid-Revolution»)
- Auf Energieverbrauch für Stromproduktion wird CO₂-Abgabe mit Auflagen rückvergütet: 60 % vollständig, 40 % für Sparmassnahmen, ab ca. 350 kW_{el}. V3E und WKK-Allianz wollen keine Limite und ein einfacheres Verfahren. Stellungnahmen sind eingereicht.
- Der KEV Beitrag von 1.5 Rp./kWh_{el} wird auf 2.3 Rp./kWh_{el} erhöht, für mehr Investitionsbeiträge an Kläranlagen und Abbau der Warteliste von Biogas-WKK-Anlagen.

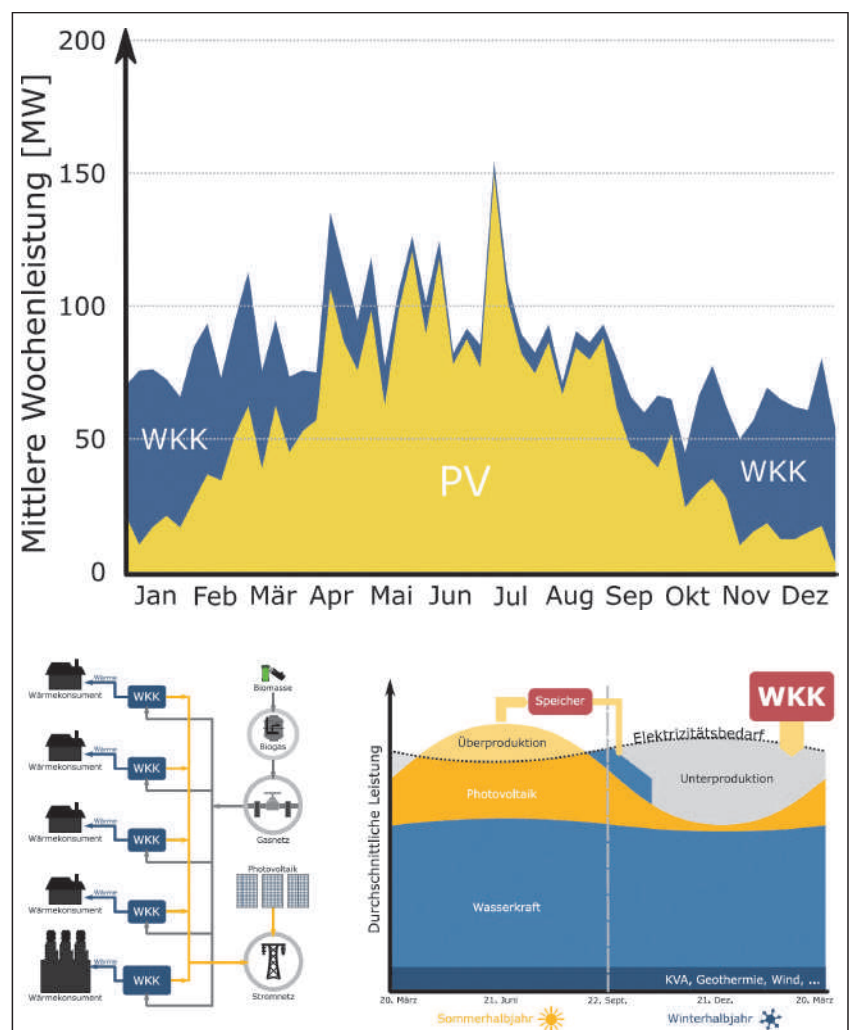
Nach einem Vergleich der Kraftwerk- und Stromerzeugungs-Landschaft Schweiz (3,9 % WKK) und Deutschland (43 % Kohle, 15,9 % WKK) resümierte Dillier die Vorteile von WKK-Anlagen: Sie erzeugen gleichzeitig Wärme und Strom. Sie sind sehr flexibel, rasch hoch- und runtergefahren und können teure Lastspitzen brechen. Sie laufen vorwiegend im Winter, wenn es Wärme braucht und viel Strom importiert werden muss – und Solar- und Windenergie fehlen. WKK-Anlagen entlasten so die Stromnetze und stabilisieren das Netz. Auch Erdgas-WKK-Anlagen reduzieren die CO₂-Emissionen. Diese sind halb so gross wie von EU-Importstrom (UCTE-Strom-Mix) und ein Viertel von

Kohle-Strom. Zusammenfassend sieht Dillier sehr grosse Chancen für die WKK.

Stromangebot und -nachfrage ungleich verteilt

«Der Trend am Energiemarkt geht in Richtung Elektrifizierung, aber es wird immer noch Wärme gebraucht!», stellte Gil Georges vom Institut für Energietechnik der ETHZ fest. Der Wärme-

bedarf wird bis 2050 enorm abnehmen, der Gesamtenergiebedarf ebenfalls, ausser beim Verkehr: Hier steigt auch der Strombedarf. Im Mittel kann sich die Schweiz heute mit Strom selbst versorgen – mit einem Sommer-/Winter-Ausgleich durch Exporte und Importe. Ohne AKW entsteht eine erhebliche Lücke. Diese kann je nach Ausbau durch Photovoltaik im Sommer teilweise oder sogar überausgeglichen



Mikro-WKK und der Winterstrombedarf: Die Rolle der WKK im Energiesystem der Zukunft. (Referate Christian Schürch/Gil Georges, Quelle u. a. ETHZ LAV)

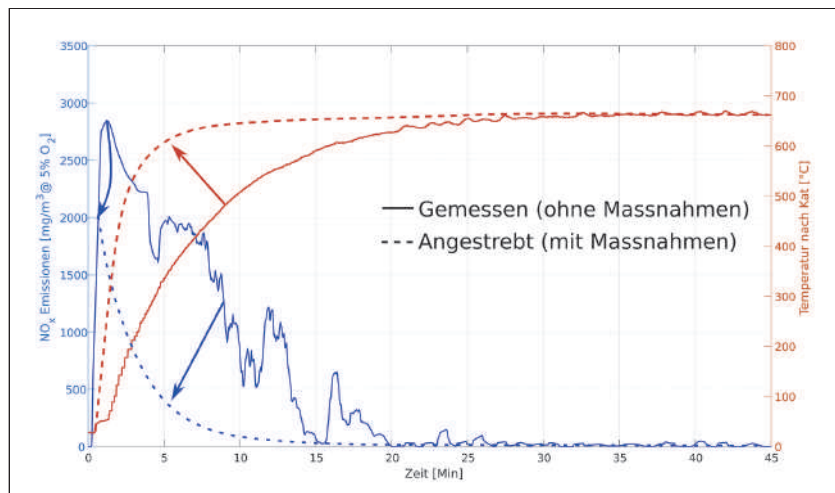
werden. Trotz Stromspeichern bleibt im Winter eine Lücke, im Sommer dagegen trotz zunehmender Stromabnahme durch Elektroautos über Mittag ein Sonnenstrom-Überangebot. Abends und nachts, wenn die E-Autos laden, produziert die Sonne nicht. Dies gleichen Kurzzeitspeicher und Power-to-Gas nur teilweise aus, saisonal schon gar nicht. Zudem soll saisonale Speicherung (z. B. Seen) auch als Versicherung gegen schlechte Sommer dienen – die Sonne scheint im Sommer auch nicht immer! Es braucht deshalb GuD (Gas- und Dampfkraftwerke) und WKK. GuD sind in rund 40 Minuten am Netz, WKK in 1 Sekunde bis 2 Minuten. Weil hier der Wärmespeicher je nach Ladung die Verfügbarkeit begrenzt, sollte WKK im Schwarm betrieben werden: Kleine und größere WKK zusammenschaltet und gesteuert, je nach Bedarf («Virtuelles Kraftwerk»). Hier sind aber viele Parteien betroffen: Hausbesitzer, Planer, Versorger, Gas- und Biogaslieferanten und Weitere. Dafür braucht es spezielle Businessmodelle.

Lebensmittelreste für WKK

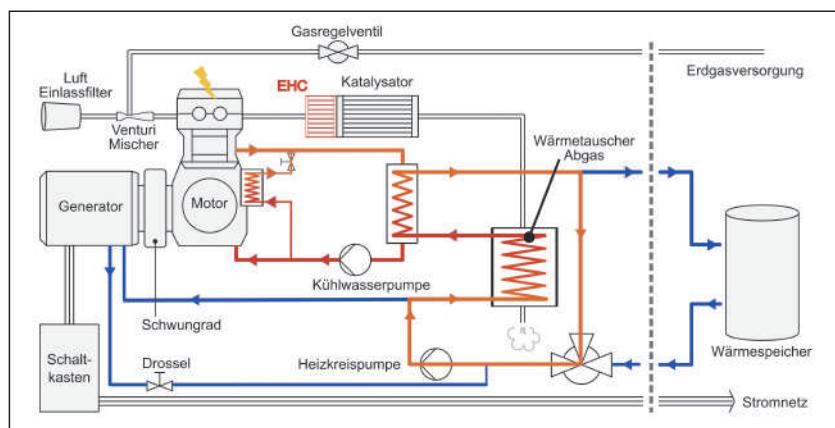
Früher verfütterte man Lebensmittelreste den Schweinen. Heute darf man das nicht mehr. Ablaufdaten sorgen für viel mehr Lebensmittelabfall. Schweinezüchter Werner Humbel, Stetten, hat daraus ein Geschäftsmodell gemacht: Sammeln und Verwerten von Lebensmittelresten. Dies mittels WKK. Er erzeugt so Strom für 5000 Haushalte, Wärme für ein Altersheim und Dünger. Will man aber Regelenergie mit solchen WKK-Anlagen machen, muss man auch Biogas ins Erdgasnetz einspeisen sowie WKK und Gaseinspeisung kombinieren.

Motorenwirkungsgrade steigen

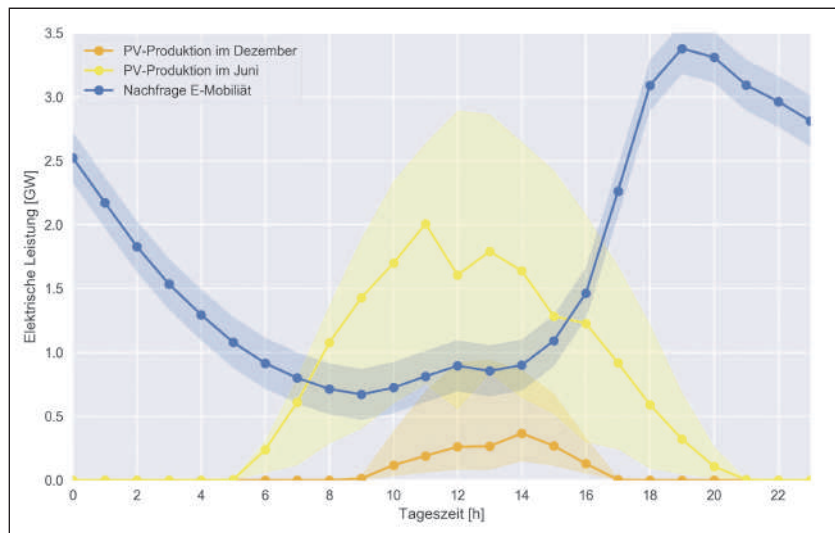
Anstelle des verhinderten GE Jenbacher-Referenten gab V3E-Geschäftsführer Stephan Renz einen kurzen Überblick über die Entwicklung bei Gasmotoren von WKK: Die Wirkungsgrade sind am Steigen und erreichen bald diejenigen von GuD, wobei aber WKK zusätzlich die Wärme nutzt. So haben die neuen 10-MW-GE Jenbacher-Gas-Magermotoren über 50 % mechanischen Wirkungsgrad, die 20-MW-Motoren von Wärtsilä sogar 53 %. Sie eignen sich hervorragend zur Stabilisierung der Stromnetze, sind innert 30 Sekunden synchronisiert am Netz, nach 1½ Minuten mit Vollleistung. Der neue 1-MW-Gasmotor von Liebherr (eine Schweizer Entwicklung) erreicht 40 % Wirkungsgrad, erhältlich



Kaltstartemissionen Mikro-WKK. (Referat Christian Schürch)



Massnahmen zur Minimierung der Kaltstartemissionen. (Referat Christian Schürch)



Veränderung auf der Strom-Nachfrageseite. Nachfragekurve: voll-elektrifizierte CH-Flotte, die abends (letzter Ausgang) auf heimischem Parkplatz lädt. (Referat Gil Georges, Quelle: Giacomo Pareschi, ETHZ-LAV 2017; Daten: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010)

in Avesco-WKK-Anlagen. Eine weitere Erhöhung des Strom-Wirkungsgrads bringt eine andere Schweizer Innovation: Abgasverstromung bei Gasmotoren, variabel, je nach Bedarf.

Mikro-WKK stabilisieren Stromversorgung

Eine Neuentwicklung aus der Schweiz (ETHZ/Hoval/Motorex/sa-charging solutions) präsentierte Christian Schürch, ETHZ: Kleine WKK-Anlagen stabilisieren die Stromversorgung, weil das Netz nirgends überlastet wird. Sie sind schnell am Netz. Dafür sind aber emissionsarme Kaltstarteigenschaften erforderlich, nebst genügend Speicher. Das neue 7,5-kW-Mikro-BHKW mit 32 % Strom-Wirkungsgrad basiert auf einem Polaris-Motor, der stöchiometrisch betrieben wird. Das senkt die Verbrennungstemperaturen und das NO_x. Der Katalysator wird elektrisch erwärmt. Für weniger Verschleiss entwickelt Motorex ein spezielles Leichtlauföl.

Einen Überblick über Biogas gab schliesslich Jürg Huwyl von der Axpo, welche Kompogas übernommen hat. Das grösste Potenzial in der Schweiz hat Gülle, die aber wenig Energieinhalt bietet. Vom Energieinhalt her interessanter ist Holz, von dem es auch genügend gibt.

Neuer Stirling, Strom aus Holz-Abgas, Brennstoffzellen

Dass die WKK-Entwicklung nicht stillsteht, zeigte die Poster-Ausstellung am Rande des WKK-Forums: Eine Schweizer Entwicklung eines Stirling von Schmid, Thörishaus, erreicht mit einem Freikolben-System rund 25 % elektrischen Wirkungsgrad (stirling.ch). Die Technische Hochschule der Westschweiz entwickelt ein Abgasturbinchen, das oben auf einem 10-kW-Pelletsessel 1 kW Strom aus dem Abgas generiert. Der Bluegen, eine 1,5-kW-Feststoff-Brennstoffzelle mit 60 % elektrischem Wirkungsgrad ist nach der Pleite des ersten Herstellers wieder da, mit Vertretung in Yverdon. (www.solidpower.com). Biosweet arbeitet an einer Holzgasturbine, und die Hochschule für Technik Rapperswil präsentierte ihre Power-to-Methan-Anlage («Erdgas aus Sonne»). Es bleibt spannend! ■

www.v3e.ch



V3E-Präsident Daniel Dillier bei der Eröffnung des WKK-Forums. (Foto: Patricia Renz)



Die Referenten: Stephan Renz, Daniel Dillier, Werner Humbel, Jörg Huwyl, Gil Georges, Konstantinos Boulouchos, Christian Schürch. (Foto: Patricia Renz)



Der Autor Martin Stadelmann im Gespräch mit Antonello Nesci (rechts) von der HTceramix SA in Yverdon, der Vertretung des Bluegen. (Foto: Patricia Renz)



Die neue 7,5-kW-Mikro-WKK. Siehe auch Artikel in HK-Gebäudetechnik Extra 7/17, S.59–63. (Foto: Hoval)