

## Gasturbinen für hohe Energieeffizienz - TIG unterstützt Unternehmen beim Einsatz von Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung

Laut einer Analyse des Bremer Energieinstituts und des Deutschen Instituts für Luft- und Raumfahrt sind die Möglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Deutschland bei weitem noch nicht optimal eingesetzt. Ergebnisse zeigen, dass das Potenzial für Strom und Wärme aus KWK-Anlagen grob geschätzt bei rund 90 Terawattstunden (TWh) liegen könnte. In der Realität erzeugen Unternehmen derzeit jedoch erst zirka 26 TWh mittels KWK-Stromerzeugung. Mit entsprechenden Investitionen in KWK-Anlagen könnten nach Einschätzung der Wissenschaftler pro Jahr rund 60 TWh Primärenergie und 20 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden [1].

### KWK-Anlagen – Energieeffizienz durch Abwärmenutzung

In nahezu allen Produktionsprozessen wird Prozesswärme benötigt. Um gleichzeitig umweltschonend und energieeffizient zu arbeiten, ist die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung zur Erzeugung von Prozesswärme sinnvoll. Kraft-Wärme-Kopplung ist dabei eine besonders effiziente Form der Energiewandlung, da gleichzeitig Strom und Nutzwärme erzeugt werden.

Ohne KWK wird elektrische Energie bspw. in Großkraftwerken mit Wirkungsgraden zwischen 35 und 40 % bezogen auf den Einsatz an Primärenergie erzeugt. Ohne Nutzung der bei der Stromerzeugung entstehenden Wärme wird diese an die Umgebung abgegeben und ist damit für die weitere Verwertung verloren.

[image\_0\_left] Die KWK verlagert die Stromerzeugung durch Dezentralisierung der Erzeugungsanlagen an Orte, an denen kontinuierlicher Wärmebedarf vorhanden ist, bspw. der Prozessdampf in der Industrie. Durch die Kombination von Strom- und Wärmeerzeugung wird die Energiegewinnung bezogen auf den Primärenergieeinsatz effizienter.

Zusätzlich zu den ökologischen Vorteilen genießen Betreiber von KWK-Anlagen deutliche finanzielle und betriebliche Vorteile:

- Die elektrische Energie aus der Eigenerzeugung ersetzt kostenintensiven externen Strombezug.
- Die Stromerzeugung in KWK-Anlagen wird entsprechend des KWK-Gesetzes gefördert.
- Die KWK-Anlage sichert die Stromversorgung der Produktionsanlagen gegen Ausfall der externen Netzversorgung.

„Besonders Unternehmen mit einem hohen und kontinuierlichen Bedarf an Prozesswärme, wie zum Beispiel in der Papier-, Lebensmittel- oder Chemieindustrie haben einen enormen Vorteil von dem Einsatz einer KWK-Anlage“, erklärt **Dietmar Cordts**, Bereichsleitung Geschäftsbereich Energie bei der **TIG Group GmbH** und ergänzt: „Aber nicht nur große Unternehmen können KWK-Anlagen einsetzen. Mit der technologischen Entwicklung der Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung genießen auch Industrieunternehmen mit vergleichsweise geringem Bedarf an Prozesswärme Vorteile durch Einsatz dieser Technologie.“

### Kraft-Wärme-Kopplung mit Mikro-Gasturbinen – Kompakte Alternative mit geringem Wartungsaufwand

Mikro-Gasturbinen zeichnen sich durch eine hohe Lebensdauer und geringe Wartungskosten aus. Die Lebensdauer einer Mikro-Gasturbine liegt bei circa 40.000 Betriebsstunden. Durch eine einmalige Revision kann die Lebensdauer auf insgesamt 80.000 h verlängert werden. Das elektrische Leistungsspektrum der Turbine reicht von 30 kW bis 200 kW. Durch Kombination mehrerer Turbinen kann eine elektrische Leistung von insgesamt 1.000 kW erreicht werden. Der elektrische Wirkungsgrad liegt je nach Baugröße zwischen 29 und 33 %, sodass circa 65 bis 69 % der Primärenergie zur Erzeugung von Prozesswärme zur Verfügung stehen.

Im Gegensatz zu Gasmotoren liegt die Abwärme der Mikrogasturbine nahezu vollständig als Abgas vor und kann in Kombination mit einer auf die Mikrogasturbine abgestimmten Zusatzfeuerung für die Erzeugung von Hochtemperaturwärme, zum Beispiel für Prozessdampf genutzt werden. Als Primärenergie wird zumeist Erdgas eingesetzt, aber auch die Verwendung von Biogas oder Diesel ist möglich.

„Wichtig für einen optimalen ökologischen und ökonomischen Nutzen ist die Anpassung von Mikrogasturbine und Zusatzfeuerung auf die Kesselanlage und deren Betriebsverhalten. Eine sorgfältige Ermittlung der Betriebsverhältnisse ist daher als Basis für die richtige Auswahl und Auslegung der eingesetzten Komponenten unerlässlich“, so Cordts.

### Mit maßgeschneiderter Anlage energieeffizient in die Zukunft

Mikro-KWK kann an unterschiedlichen Wärmeerzeugern mit Dampf, Heißwasser oder Thermalöl als Wärmeträger eingesetzt werden. Auch die Kopplung der Mikro-Gasturbine mit einer Trocknungsanlage ist denkbar.

Wichtig für den kommerziellen Erfolg des Vorhabens ist weniger eine Optimierung des Investitionsvolumens, sondern eher die bedarfsgerechte Anpassung der KWK-Anlage an den Wärmeerzeuger. Zusätzlicher Nutzen kann durch eine erweiterte Abwärmenutzung bspw. durch die Übertragung der Abwärme der Kesselanlage auf Brauchwasser oder Kesselspeisewasser entstehen. Unter idealen Verhältnissen ist sogar die Brennwert-Nutzung des eingesetzten Erdgases möglich.

Als Experte für Kesseltechnik und Anlagen sowie Umwelttechnologie unterstützt die TIG Group GmbH dabei, die optimale Lösung zur Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung zu finden. Dabei reicht die Beratung und Konzeption des Husumer Unternehmens von individuell angepassten Anlagenkomponenten bis zu maßgeschneiderten KWK-Anlagen. Aufgrund der gesetzlichen Zuschüsse lohnen sich in dem meisten Fällen sogar Modernisierungen bestehender Anlagen. Dietmar Cordts führt weiter aus: „Viele Unternehmen müssen hierzu lediglich ihre vorhandene Kesselanlage umrüsten. Eine Mikrogasturbine mit Zusatzfeuerung wird ergänzt, um Kraft-Wärme-Kopplung einzusetzen.“

Durch Änderung der Zufeuerungsleistung kann die Wärmeerzeugung flexibel an den Produktionsprozess angepasst werden. Zur Optimierung der Energieeffizienz sollte allerdings ein kontinuierlicher Betrieb im Leistungsbereich 80 bis 100 % angestrebt werden. Nur in diesem Leistungsbereich wird der Sauerstoffgehalt des Turbinenabgases voll ausgenutzt und der maximal mögliche Anlagenwirkungsgrad erreicht.

„Um herauszufinden, ob ein KWK-Einsatz rentabel ist und welchen Umfang eine Anlage einnehmen würde, analysieren unsere Fachkräfte jeden Einzelfall und bilanzieren Einsatz und Ertrag“, sagt Dietmar Cordts und erläutert: „Eine detaillierte Analyse ist entscheidend, um Technologien und Anlagen individuell auf spezifische Anforderungen zuzuschneiden.“

#### **Anhand einer Beispielrechnung zeigt sich der Return of Invest:**

Bei einem Dampfkessel (5 t/h) mit 8.000 Volllaststunden lässt sich bei Einsatz einer Mikrogasturbine ein Kostenvorteil bis zu 160.000 EUR pro Jahr erzielen. Dadurch ergeben sich geringe Amortisationszeiten. In Bezug auf das genannte Beispiel wäre die Anlage bereits nach rund drei Jahren finanziell ausgeglichen.

Langfristig gesehen unterstützt der Einsatz von KWK-Kraftwerken die Erfüllung der Klimaschutzziele und wird aus diesem Grund auch wirtschaftlich gefördert. Nach dem KWK-Gesetz ist es Ziel, bis 2020 rund 25 % der Stromversorgung aus KWK-Anlagen zu beziehen. Zuschläge erhalten Betreiber über zehn Jahre, egal, ob Einspeisung oder Eigennutzung erfolgt. Jedoch ist der finanzielle Nutzen bei der Eigennutzung durch die vergleichsweise geringe Einspeisevergütung deutlich höher. Der verstärkte Einsatz von KWK-Anlagen in der Industrie führt langfristig zu einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission, schont damit die Umwelt und senkt Energiekosten.

„Mikro-KWK-Anlagen stellen eine zukunftsweisende Entwicklung für kleine bis mittlere Unternehmen im Bereich der nachhaltigen und umweltbewussten Energieerzeugung dar, da sie hohe Leistungen erbringen und dabei äußerst kompakt und klimaschonend sind. In diesem Sinne unterstützen sie bei der Sicherstellung eigener Energieressourcen“, so Cordts abschließend.

[1] „*Neue Chancen mit Kraft-Wärme-Kopplung in der Industrie effizient produzieren – nachhaltig wirtschaften*“, Seite 5, Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e. V. 2011

#### **Adresse:**

<http://www.gupta-verlag.com/allgemein/nachrichten/technik/12021/gasturbinen-fuer-hohe-energieeffizienz-tig-unterstuetzt-unternehr>