

# MIKROGASTURBINEN WERDEN DANK NEUER BRENNER FLEXIBLER

Mikrogasturbinen werden hauptsächlich für Prozesswärme eingesetzt. Neue Brenner ermöglichen den Einsatz mehrerer gasförmiger Brennstoffe von unreinen Holzgasen bis hin zu sauberem Wasserstoff. Im Interview erläutert Bernd Meixner, wo deren Vorteile und Einsatzmöglichkeiten liegen.

## Wie sieht der Wärmebedarf beim Einsatz von Mikrogasturbinen in verschiedenen Geschäftsmodellen aus?

Der Wärmebedarf der Kunden variiert stark je nach deren Geschäftsmodell. Der Einsatz einer Mikrogasturbine ist typischerweise wirtschaftlich, wenn sie etwa 2.000 bis 3.000 Betriebsstunden pro Jahr erreicht. Allerdings ist es schwierig, dies hundertprozentig zu validieren, da wir nicht immer wissen, wie ein Kunde die Wärme tatsächlich nutzt, da sie oft nicht ins öffentliche Netz eingespeist wird.

## Gibt es Unterschiede in der Nutzung von Mikrogasturbinen für die Strom- oder Wärmeerzeugung?

Ja, tatsächlich legen alle von uns betreuten Projekte den Fokus auf der Wärmeerzeugung, nicht auf die Stromerzeugung. Dies hängt von den spezifischen Turbinenmodellen und deren Effizienz ab. Zum Beispiel macht es wenig Sinn, eine 100-kW-Gasturbine, die einen elektrischen Wirkungsgrad von 25 % hat, für die Stromerzeugung zu nutzen. Stattdessen werden diese Turbinen hauptsächlich für die Wärmeerzeugung eingesetzt. Es gibt jedoch auch Turbinenmodelle mit einem höheren elektrischen Wirkungsgrad von 40 %, die eher für die Stromerzeugung geeignet sind und flexibler genutzt werden können.

Letztlich ist das flexibel gestaltbar, da beide Varianten dieser Gasturbinen einen Rekuperator haben. Dieser nutzt das heiße Gas der Gasturbine, um die Verbrennungsluft vorzuwärmen, wodurch man den elektrischen Wirkungsgrad steigert. Man kann aber auch die Wärmerückgewinnung etwas reduzieren, was den elektrischen Wirkungsgrad senkt, aber die Abgasenergie erhöht. So kann man das Abwärmenniveau zwischen 300 und 600 °C einstellen.

## ► ZUR PERSON

### BERND MEIXNER

ist Gründer und seit 2018 geschäftsführender Gesellschafter der Power Service Consulting GmbH (PSC GmbH). Das Beratungs- und Engineeringunternehmen in Sankt Leon-Rot ist auf Mikrogasturbinen spezialisiert. Zuvor war er in leitenden Positionen bei General Electric, PSM und Alstom tätig.

## In welchen Branchen werden Mikrogasturbinen eingesetzt?

Sie stehen oft in Brauereien, Gewächshäusern, bei der Fernwärmeerzeugung und sogar in der Keramikproduktion, insbesondere beim Brennen von Keramik, und bei Beschichtungsfirmen. Diese Anwendungen erfordern häufig hohe Abgastemperaturen, die von Mikrogasturbinen bereitgestellt werden können. In den USA hat man die Notstromaggregate von Kernkraftwerken mit kleinen Gasturbinen realisiert. Das ist im Prinzip die gleiche Technologie. Bei uns gab es aber noch keine Anfragen und keinen Anwendungsfall. Möglich wäre es.

## Entscheidend für Investitionen in Energietechnik sind ja die Kosten. Wie schneiden Mikrogasturbinen im Vergleich zu anderen Technologien ab?

Die Kosten für Mikrogasturbinen sind wettbewerbsfähig, insbesondere wenn man die gesamte Lebensdauer und Wartung berücksichtigt. In einer unserer Untersuchungen war die Gasturbine selbst etwa 15 % teurer als ein Blockheizkraftwerk (BHKW), jedoch waren die Installationskosten niedriger. Zudem entfallen bei



© PCC GmbH

---

**"Die Kosten für Mikrogasturbinen sind wettbewerbsfähig, insbesondere wenn man die gesamte Lebensdauer und Wartung berücksichtigt."**

Gasturbinen die Kosten für Abgasreinigungssysteme, die bei einem BHKW anfallen. Die Instandhaltungskosten für Gasturbinen sind in der Regel geringer, da sie seltener größeren Inspektionen unterzogen werden müssen.

**Verglichen mit diesen anderen Technologien der Kraft-Wärme-Kopplung: Welche Vorteile bieten hier Mikrogasturbinen?**

Sie sind flexibel und können verschiedene Gase und Gasgemische verbrennen. Ihre Brenner können angepasst werden, um unterschiedliche Heizwerte und Gaszusammensetzungen zu bewältigen. Darüber hinaus benötigen sie keine aufwendige Abgasreinigung, da die Emissionswerte eingehalten werden.

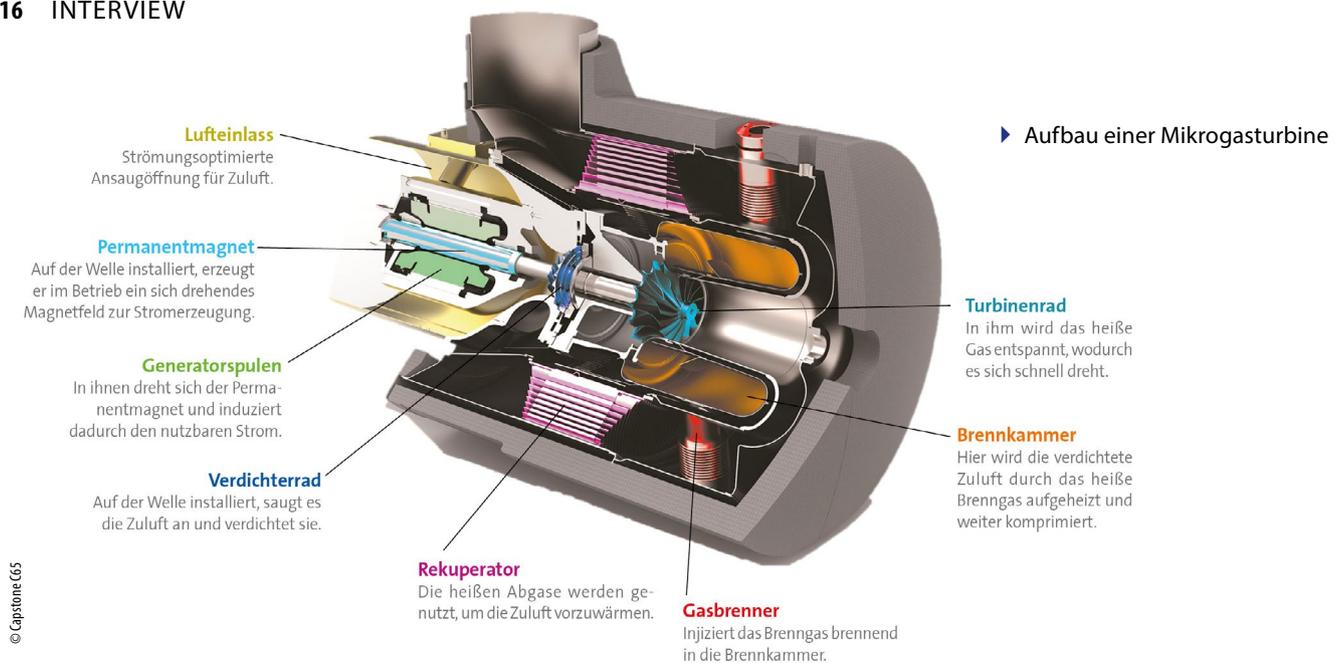
**Sie haben auch weitere Entwicklungen bei der Brennertechnologie für Mikrogasturbinen angestoßen ...**

Wir haben in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Institut für Luft- und Raumfahrt (DLR) einen Brenner entwickelt, der besonders für die Verbrennung von Sondergasen wie Syngas, Biogas und

Gasen aus Klärschlamm ausgelegt ist. Dieser Brenner ermöglicht auch die Verbrennung von Wasserstoff, bietet also eine hohe Brennstoffflexibilität. Wir arbeiten daran, den Brenner während des Betriebs an verschiedene Gaszusammensetzungen anzupassen.

**Kann man technisch beschreiben, was da geschieht?**

Der Brenner hat eine Besonderheit. Normalerweise mischt man bei Vormischbrennern Gas und Luft in einem Wirbel, was die Flamme stabilisiert. Aber bei Wasserstoff, der eine zehnmal höhere Flammengeschwindigkeit als Erdgas hat, gibt es das Problem des Zurückbrennens der Flamme. Dieser Brenner hat eine Strömungsgeschwindigkeit von 120 m/s, im Gegensatz zu den üblichen 40 bis 60 m, wodurch das Risiko des Zurückbrennens minimiert wird. Selbst wenn sich der Heizwert des Brennstoffs ändert, ist die Geschwindigkeit hoch genug für eine stabile Flamme. Wir arbeiten also mit einem Mix aus Diffusion und Vormischung, um den Heizwert anzupassen. Dazu reicht eine reine Softwareanpassung. Bei starker Abweichung können wir durch Lufteinlassdüsen die Luftmenge am Brenner anpassen. Wir ha-



ben einen Ring, den man verdrehen kann, um die Luftmenge einzustellen. Es dauert etwa 4 h, den Ring anzupassen, indem man ihn anschweißt, verdreht und wieder anschweißt. Man muss dafür nicht den ganzen Brenner austauschen.

### Erhöht diese Brennertechnologie die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Mikrogasturbinen?

Unser Brenner ermöglicht es, unterschiedliche Gase in variablen Verhältnissen zu verbrennen, was den Betreibern eine hohe Flexibilität bietet. Dies kann sich als äußerst vorteilhaft erweisen, wenn sich die Gaszusammensetzung ändert oder verschiedene Gase gemischt werden.

Dazu wurden unter anderem Versuche mit Holzgasen gemacht. Holzgase gehören mit zu den unreinsten Gasen unter den gasförmigen Brennstoffen. Das hat funktioniert. Worauf man besonders achten muss, ist der Gasverdichter. Der verschleißt, aber auch das lässt sich bewältigen. Im Gegensatz zu Gasmotoren wird gegebenenfalls keine vorgeschaltete Gasreinigung benötigt. Die Technologie ist so konzipiert, dass kleine Partikel in der Brennkammer der Turbine mit verbrannt werden.

### Damit wäre auch der Einsatz von Wasserstoff gegeben ...

Im Mai 2022 wurde die erste Mikrogasturbine mit Wasserstoff gezündet, belastet und betrieben. Unser Brenner ist da drin. Der Teststandversuch funktionierte sowohl mit reinem Wasserstoff als auch mit einem Wasserstoff-Erdgas-Gemisch. Man kann da verschiedene Beimischungsverhältnisse einstellen. 20 % sind schon Standard, 50 % sind technisch schon sicher möglich, aber es wird auch weit höher gehen – bis zu 100 %. Wir können den Brenner entsprechend anpassen. Derzeit haben wir drei Projek-

te, bei denen wir eine Art Mischkreis gebaut haben, mit zwei Anschlüssen, einem für Erdgas und einem für Wasserstoff. Man kann jedes beliebige Mischungsverhältnis einstellen und damit die Turbine betreiben. Die Turbine wird momentan an einer Universität in England und bei einem deutschen Forschungsprojekt eingesetzt. Sie ist noch im Testbetrieb, weil es einfach nicht genug Wasserstoff gibt.

### Mit welchen Herausforderungen sehen Sie den Mikrogasturbinen-Einsatz zukünftig konfrontiert?

Die größte Herausforderung besteht darin, die Unsicherheit in Bezug auf die zukünftige Gasversorgung zu bewältigen. Es ist unklar, ob es in Zukunft getrennte Gas- und Wasserstoffnetze geben wird oder ob diese gemischt werden. Daher ist die Flexibilität von Mikrogasturbinen ein großer Vorteil. Wir müssen in der Lage sein, verschiedene Brennstoffe und Gaszusammensetzungen anzupassen, um den zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden. ↩

*Das Interview führte Frank Urbansky,  
Fachjournalist für Energie- und Umweltthemen*

DOI <https://doi.org/10.1007/s12398-023-0944-y>

Springer Professional

Gasturbinen



Hrsg. Christof Lechner, Prof. Dr. Jörg Seume: Stationäre Gasturbinen  
<https://sn.pub/WWfh6s>