

# Sicherheitsstromversorgung für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen

Um Klimaneutralität zu erreichen, müssen bestehende Energiekonzepte neu gedacht werden. Dazu gehört auch die Sicherheitsstromversorgung von Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen (Bild 1). Bisherige Lösungen mit Diesellaggregaten tragen nicht dazu bei, gesetzte Klimaziele zu erreichen und stellen gebundenes Kapital dar. Dies führt als ein möglicher Lösungsansatz zum Konzept „Sichere Energieversorgung kritischer Infrastrukturen“ (SEKI).

Dieses Konzept bündelt verschiedene Vorteile. Es senkt dank der hohen Effizienz der zum Einsatz kommenden Systemkomponenten den Primärenergiebedarf und optimiert laufende Kosten für die Energiebeschaffung. Gleichzeitig sind die Elemente der Sicherheitsstromversorgung bereits mit Installation der Anlage vorhanden. Außerdem wird mit diesem System der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert und zukunftsweisend CO<sub>2</sub>-Neutralität erreicht.

Was passiert im Falle eines Blackouts bei bisher eingesetzten Systemen? Vordefinierte Verbraucher werden für mindestens 24 h mit Strom versorgt. Nach bisherigem Stand der Technik erfolgt dies meist mit Diesel- oder Heizölaggregaten. Diese sind weniger effizient und tragen auch nicht zur allgemeinen Energieversorgung bei. Ferner besteht das Risiko eines Ausfalls aufgrund länger gelagerten Brennstoffs.

Diese Nachteile hat das Konzept SEKI nicht. Zur sicheren Überbrückung bei einem Stromausfall werden in den ersten Minuten vorrangig Stromspeicher verwendet, die Verbraucher unterbrechungsfrei mit Strom beliefern. Die Speicher übernehmen die Versorgung, bis die geforderte Leistung durch Blockheizkraftwerke (BHKWs) sichergestellt ist (Bild 2). Auf diese Weise kann das System sicherheitsrelevante Bereiche über 72 h hinaus autark mit Strom versorgen. Zusätzlich wird die Grundversorgung mit Wärme übernommen. Die Wahrscheinlichkeit, dass sowohl das Strom- als auch das Gasnetz zur gleichen Zeit ausfallen, ist äußerst gering.

Im Normalbetrieb sorgt der Stromspeicher durch Eigenverbrauchsoptimierung und Lastspitzenkappung für wirtschaftliche Vorteile. Bei der Eigenverbrauchsoptimierung geht es darum, den tagsüber erzeugten und nicht direkt verbrauchten Strom aus Photovoltaikanlagen für die Abend- und Nachtstunden zu speichern. Der Strom aus der Kraft-Wärme-Kopplung lässt sich für die Zeiten erhöhten Bedarfs ebenfalls speichern. Entstehende Lastspitzen können dank des Speichers gekappt werden.

Im Vergleich zu bisherigen Systemen der Sicherheitsstromversorgung sind die wirtschaftlichen Vorteile von SEKI auf Anhieb erkennbar. So kommt ein herkömmliches Notstromaggregat nach seiner Inbetriebnahme nur bei monatlichen Testläufen und bei einem Stromausfall zum Einsatz. Das Konzept SEKI sorgt hingegen dank des laufenden Betriebs dauer-



Foto: Buderus

**Bild 1:** Für Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen ist die Sicherheitsstromversorgung von höchster Bedeutung



Foto: Buderus

**Bild 2:** Ein Blockheizkraftwerk ist zentraler Bestandteil des Konzepts „Sichere Energieversorgung kritischer Infrastrukturen“ – kurz SEKI

haft für die Senkung der Energiekosten und amortisiert auf diese Weise eingesetztes Kapital. Tritt darüber hinaus eine Unregelmäßigkeit auf, wird diese umgehend durch die laufende Überwachung der Anlage im Normalbetrieb erkannt und zeitnah beseitigt. Bei der Brennstoffversorgung ist das Konzept durch die kontinuierliche Gasbereitstellung vorteilhaft.

#### Autoren:

Dipl.- Ing. (FH) Stephan Kleiner

Key Account Manager für das Gesundheitswesen bei Bosch Thermotechnik GmbH, Buderus Deutschland

Dipl.- Ing. (FH) Vitalij Klassen

Produktmanager für KWK-Systeme und Stromspeicher bei Bosch Thermotechnik GmbH, Buderus Deutschland

**Buderus, Bosch Thermotechnik GmbH**

[www.buderus.de](http://www.buderus.de)



Biogasanlage der BALANCE in Oebisfelde

Foto: © Torsten Pross

## BALANCE startet erstes Flex-BHKW außerhalb des EEG

Die BALANCE Erneuerbare Energien GmbH (BALANCE) nimmt ihr erstes Blockheizkraftwerk (BHKW) in Betrieb, das außerhalb des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) betrieben wird. Das BHKW ist Teil der Biogasanlage Oebisfelde (Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt), die bereits Biomethan für das Erdgasnetz produziert. Das neue BHKW reagiert dank moderner Steuerungstechnik der Firma SKVE flexibel auf die Marktsituation.

Zukünftig soll das neue BHKW je nach Strompreis und Marktlage Strom und Wärme in hochflexibler Fahrweise erzeugen und so einen Beitrag zur klimafreundlichen Energieversorgung in der Region leisten. Dazu entscheidet es im 15-Minuten-Takt, ob das erzeugte Biogas zur Einspeisung ins Gasnetz aufbereitet oder zur Verstromung im BHKW genutzt wird, je nach Strompreis. Voraussichtlich wird das BHKW somit 5-10 % der Jahrestundenzahl in Betrieb sein.

Die Anlage ging 2013 ans Netz und produziert mit zwei Biomethanaufbereitungsanlagen in Summe 1.400 Nm<sup>3</sup>/h. Neben der Einspeisung in das Erdgasnetz kann das Biomethan zudem als regenerativer Kraftstoff oder zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden.

Das neue BHKW hat eine elektrische Leistung von 901 kW und eine thermische Leistung von 916 kW. Es wird mit dem vor Ort erzeugten Biogas betrieben und ist innerhalb weniger Minuten betriebsbereit. Die anfallende Wärme wird zur Beheizung der Anlage verwendet und soll perspektivisch über ein Nahwärmenetz an lokale Abnehmer geliefert werden.

BALANCE Erneuerbare Energien GmbH  
www.balance-vng.de

### DIE DUNKELSTRAHLER- HALLENHEIZUNG

- ☀️ MILDE STRAHLUNG STATT TEURE ZUGLUFT
- ☀️ WÄRMT DEN BODEN, NICHT DAS DACH
- ☀️ KEINE STAUBAUFWIRBELUNG
- ☀️ RASCHE MONTAGE DURCH MODULTECHNIK
- ☀️ ENERGIESPARENDER BRENNWERT-EFFEKT
- ☀️ HYBRIDLÖSUNG MIT WÄRMEPUMPEN



**VACURANT**<sup>®</sup>  
Hallenheizungen

Tel 05252 9821-0 [www.vacurant.de](http://www.vacurant.de)

# Wellnesshotel setzt auf zweites BHKW



Das Landhaus Haake in Bad Zwischenahn wartet mit Saunen, Salzgrotte und einem 220.000 l fassenden Hotelpool auf. Geschäftsführer Olaf Haake und Stefan Nordhoff von Remeha sind stolz auf das dezentrale Wärmesystem mit zwei BHKW

Das Komfortniveau im Landhaus Haake in Niedersachsen sichert ein optimiertes Energiesystem mit dezentraler Wärmeversorgung und mittlerweile zwei Blockheizkraftwerken von Remeha.

Seit 2013 liefert im Hauptgebäude des Hotels die Wärmzentrale mit einem BHKW ELW reibungslos bis zu 20 kW Strom- und 43 kW Wärmeleistung. Ein Gas-Brennwertkessel Quinta Pro mit Umstellungsoption auf Flüssiggas fängt Spitzenlasten ab. 2022 wurde ein zweites BHKW ELW 20-43 in die Anlage integriert. Die Wärmeversorgung erfolgt über ein System aus fünf Pufferspeichern, die sich an verschiedenen Standorten im Gebäudekomplex befinden.

Die BHKW laufen effizient und mit geringer Taktung. Betriebsdauer und -leistung passt der Unternehmer den jeweiligen Bedürfnissen an. Die Stromgewinnung übernimmt neben den BHKW eine 30-kWp-Photovoltaikanlage mit Batterie. Diese gleicht die Strombedarfsspitzen aus und unterstützt, wenn die Sonne nicht scheint. Insgesamt ist Haake damit bilanziell stromseitig autonom. Über die passgenaue Regelung optimiert er den Betrieb der Anlage einfach selbst und hat per Remote-Abruf jederzeit alle Daten im Blick.

Bilder: Remeha GmbH, Emsdetten

**Remeha**  
www.remeha.de

# MWM stellt 60 Hz Variante des TCG 3020 V20 vor

Nach den 50-Hz-Varianten bietet MWM die Gasaggregate der Baureihe TCG 3020 V20 jetzt auch in einer 60-Hz-Variante für Märkte wie Teile Latein- und Südamerikas sowie Asiens. Im Leistungsbereich von 2.000 bis 2.300 kWel erreichen die MWM TCG 3020 V20 60 Hz-Aggregate einen elektrischen Wirkungsgrad von bis zu 44,4 % bei Erdgas bzw. 43,4 % bei

Biogas. Der Gesamtwirkungsgrad beträgt bis zu 87,6 % bei Erdgas bzw. 85,0 % bei Biogas.

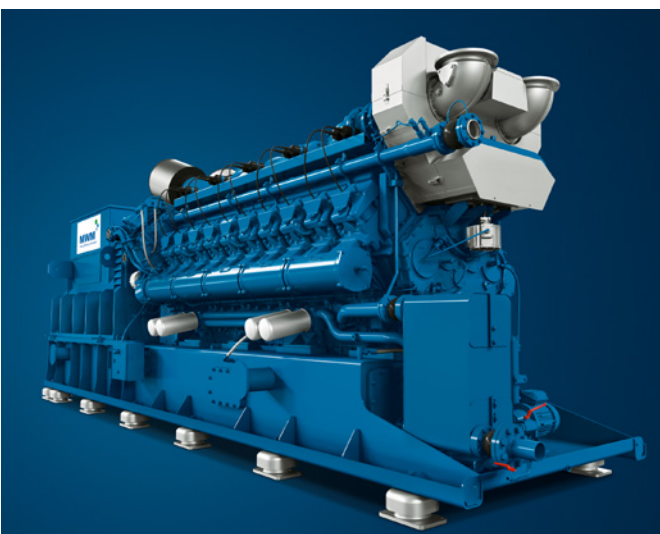
In der Konfiguration für Propan- oder Erdgas verfügt der TCG 3020 V20 60 Hz über eine Leistung von 1.880 kWel und einen elektrischen Wirkungsgrad von bis zu 41,5 % bei Propangas und bis zu 42,0 % bei Erdgas. Der Gesamtwirkungsgrad liegt bei bis zu 87,9 %.

Durch die digitale Kraftwerkssteuerung TPEM (Total Plant & Energy Management) werden alle relevanten Kraftwerksdaten und wichtige Schlüsselfunktionen, wie Synchronisierung, Generator- und Netzwerkschalter sowie der Fernzugriff, in einem System vereint. Das digitale Zustandsüberwachungssystem MWM Remote Asset Monitoring (RAM) ermöglicht die Echtzeitüberwachung, Leistungsoptimierung und vorbeugende Wartung der TCG 3020 Gasaggregate.

Die Gasaggregate sind für verschiedene Anwendungsbereiche und Gasarten wie Erdgas, Biogas, Erdölbegleitgas und Propangas sowie Wasserstoffbeimischungen flexibel einsetzbar.

**MWM/ Caterpillar Energy Solutions GmbH**  
www.caterpillar-energy-solutions.de

Quelle: MWM



**Bild 1:** Der MWM TCG 3020 V20 ist jetzt auch als 60 Hz-Variante erhältlich

# MEORGA

## MSR-Spezialmessen

### Regionale Fachmesse

- Messtechnik
- Steuerungstechnik
- Regeltechnik
- Automatisierungstechnik
- Prozessleitsysteme

+ 36 begleitende Fachvorträge

Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen ist für die Besucher kostenlos.

Wirtschaftsregion Südost

## Ludwigshafen

### 18.09.2024

8.00 bis 16.00 Uhr

Friedrich-Ebert-Halle

Erzbergerstr. 89

67063 Ludwigshafen



### BESUCHER-REGISTRIERUNG

erforderlich für Einlass-Code



MEORGA Messen:

Bochum 30.10.2024

Leverkusen 09.04.2025

Hamburg 18.06.2025

[www.meorga.de](http://www.meorga.de)

MEORGA GmbH - Jakobstr. 1a - 66763 Dillingen  
Tel. 06831 165 23-0 - E-Mail: [info@meorga.de](mailto:info@meorga.de)

## Neue Energiezentrale für die Milchwerke Berchtesgadener Land

Foto: Gammel Engineering GmbH



Eine hocheffektive Gasturbine, die auch mit Bio-Erdgas betrieben werden kann und H<sub>2</sub>-ready ist, versorgt die Produktion mit Dampf, Wärme und Strom

Steigende Preise bei Gas, Öl und Strom sowie die negative Klimabilanz fossiler Brennstoffe setzen Unternehmen zunehmend unter Investitionsdruck, denn Abhängigkeiten von einzelnen Energieversorgern sowie veraltete Technik führen langfristig zu höheren Ausgaben. Deshalb helfen die Ingenieure von Gammel Engineering aus Abensberg bei der Umstellung auf einen effizienten Energiemix mit optimierter Technologie und einer ganzheitlichen Einbettung in die Produktionsabläufe.

Einer der Betriebe, der von Gammel planungstechnisch unterstützt wurde, sind die Milchwerke Berchtesgadener Land Chiemgau e.G.: An deren Molkerei in Piding entstand zwischen Oktober 2014 und Oktober 2016 eine komplett neue Energiezentrale auf dem bestehenden Betriebsgelände. Eine hocheffektive Gasturbine, die auch mit Bio-Erdgas betrieben werden kann und H<sub>2</sub>-ready ist, versorgt seither die Produktion mit Dampf, Wärme und Strom. Letzterer wurde zuvor aus dem öffentlichen Netz bezogen, die Wärme über

klassische Gaskessel erzeugt. Bereits damals war eine erste Stufe der Produktionserweiterung beschlossen, weshalb das Gammel-Team gleich ein zweistufiges Energiekonzept entwickelte. Nun stellt eine erdgasbefeuerte Gasturbine ca. 1,6 MW als elektrische Grundlast bereit. Gleichzeitig wird die KWK-Wärme in einem Abhitzeessel genutzt, um 5 t/h Dampf als Grundlast zu erzeugen.

Die Energieversorgung mit Kraft-Wärme-Koppelung ist effektiver als die frühere. Zwei Satteldampfkessel mit Zweistoffbrennern (Öl/Gas) können mit jeweils 10 t/h den Spitzenlast-Dampfbedarf abdecken. Die Betreiber zeigen sich von der Umstellung zufrieden. Die erste Ausbaustufe des Konzepts berücksichtigte plangemäß die mittelfristige Expansion der Milchwerke. Um der langfristigen Produktionsentwicklung Rechnung zu tragen, stehen bereits die Pläne für den zweiten Ausbau bereit.

Gammel Engineering GmbH  
[www.gammel.de](http://www.gammel.de)

# Notstromfähigkeit im Gewerbe

## Dresdener Bäckerei geht mit BHKW und Stromspeicher auf Nummer sicher

Nur 20 km vom Stadtkern Dresdens entfernt liegt der ländlich geprägte Ort Ottendorf-Okrilla und zu diesem gehörig der Ortsteil Grünberg mit rund 600 Einwohnern. Zu den Nachteilen der idyllischen Lage zählt eine „dünne“ Energieversorgung. Das Dorf ist strukturell etwas abgehängt, was bezüglich des Stromnetzes durchaus wörtlich zu nehmen ist. Hier, in Grünberg, befindet sich seit 1905 die Bäckerei Böhme, die nach bester Handwerkstradition Backwaren und auch den berühmten Original Dresdener Butterstollen herstellt (Bild 1).

### Anfällige Stromversorgung schon früher

Bereits zu DDR-Zeiten machte der Traditionsbäckerei allerdings die fehlende Stabilität des Stromnetzes Probleme. Steffen Böhme, seit 1998 in vierter Generation Betreiber der Bäckerei, erinnert sich: „Wir liegen weit außerhalb am Ende eines Leitungsstrangs, da war schon damals öfter mal der Strom weg. Für die Produktion eines Bäckereibetriebs ist das katastrophal.“ Um stromseitig eine gewisse Autarkie zu erreichen, investierte er beispielsweise schon vor über 20 Jahren in ein kleines Blockheizkraftwerk, mit dem er über die Jahre sehr gute Erfahrungen gesammelt hat.

### Ersatz für das alte BHKW

Obwohl noch nicht defekt, zeigte das bisherige BHKW nach über 20 Jahren des Dauerbetriebs doch schon Verschleißerscheinungen. Mit 5,5 kW<sub>el</sub> war es auch nicht so leistungsfähig wie aktuelle Modelle. Deshalb entschied sich Steffen Böhme Ende 2022 für eine Neuanschaffung. Die Wahl fiel auf ein neoTower 9.5 des norddeutschen Herstellers RMB/ENERGIE, eines Tochterunternehmens des aus dem Schiffs- und Baumaschinenbereich bekannten Spezialmotorenherstellers Yanmar. Für das neoTower BHKW sprach im konkreten Fall neben dem Yanmar Gasmotor auch das kompakte Einbaumaß, denn im Haustechnikraum, in dem sich auch noch der 1.500 l fassende Pufferspeicher sowie ein wandhängender Spitzenlast-Gasbrennwertkessel mit 18 kW Heizleistung befinden, herrschen sehr beschränkte Platzverhältnisse (Bild 2). Zudem bietet RMB/ENERGIE ein Produktprogramm aus 15 BHKW im Leistungsbe- reich zwischen 2,0 und 50 kW<sub>el</sub>. Das ermöglicht eine zum jeweiligen Objekt passende Lösung. Eine gleitende Modulationsspanne zwischen 50 und 100 % der BHKW-Leistung liefert mehr Flexibilität.

### neoTower Stromspeicher als Ergänzung

Der wesentliche Grund, der für ein neoTower BHKW sprach, war allerdings der Stromspeicher von RMB/ENERGIE. Er wird



Foto: RMB/ENERGIE

**Bild 1:** Außenansichten der Bäckerei Böhme, die an diesem Ort seit 1905 besteht



Foto: RMB/ENERGIE

**Bild 2:** Im Haustechnikraum herrscht drangvolle Enge. Steffen Böhme (re.) und RMB/ENERGIE Vertriebsmitarbeiter Ost, Mario Tröger, nehmen die Installation des neoTower BHKW in Augenschein

als systemische Komponente für eine optimierte Laufzeitstrategie zu den Blockheizkraftwerken mit angeboten. Dieser „elektrische Pufferspeicher“ bildet dank intelligenter Steuerung im Verbund mit dem BHKW ein leistungsfähiges Gesamtsystem. Zudem speist die zwischenzeitlich von 3,8 auf 9 kW peak aufgerüstete Photovoltaikanlage den Stromspeicher. Für die Bäckerei Böhme war überdies wichtig, dass die Anlage „inselständig“ zu betreiben ist. Das heißt, dass sie bei einem Stromausfall die Bäckerei elektrisch vom öffentlichen Netz trennt und tatsächlich vollständig autark weiter versorgen kann. Diese Option ist mit dem neoTower Stromspeicher gegeben.

**RMB/ENERGIE GmbH**  
www.rmbenergie.com

# Wasserstoffproduktion in der heimischen Garage

Wasserstoff als Energieträger der Zukunft ist nicht frei verfügbar, sondern muss aufwendig hergestellt werden. Das Forschungsprojekt „Smartes Tankgerät für Wasserstoff“ verfolgt die Idee, dessen Herstellung so zu vereinfachen, dass ein Einsatz auch in Privathäusern oder kleinen Gewerbebetrieben gelingt.

Es soll möglich sein, grünen Wasserstoff aus reinem Wasser mittels Elektrolyse in einer kleinen Anlage herzustellen, die mit regenerativer Energie, beispielsweise Solarstrom aus der hauseigenen Photovoltaik-Anlage, betrieben wird. Auf diesem Weg ließe sich die CO<sub>2</sub>-neutrale Energie speichern, um so dem tages- und jahreszeitlich stark schwankenden Stromangebot aus Wind- und Photovoltaikanlagen zu begegnen.

Das Projekt unter Leitung von Prof. Dr. Enno Wagner, Professor für Mechatronische Konstruktion und Technische Mechanik an der Frankfurt University of Applied Sciences (Frankfurt UAS), wurde 2020 begonnen und erhält nun für die Fortsetzung unter dem Titel „H<sub>2</sub>compress - Verdichterstation für grünen Wasserstoff“ eine erneute Unterstützung der hessischen Landesregierung in Höhe von knapp einer halben Million € aus Mitteln des LOEWE-Förderprogramms.

Während der ersten Projektphase stand in einem wissenschaftlich geprägten Entwicklungszweig – im Rahmen einer Dissertation – die Grundlagenforschung an alkalischen Membranen und Elektroden im Vordergrund. Parallel baute das Team im eher anwendungstechnisch geprägten Entwicklungszweig ein erstes Funktionsmuster des smarten Tankgerätes im Labormaßstab.

Im Rahmen der auf zwei Jahre angelegten zweiten Projektphase wird das Forschungsteam aus drei Doktoranden, Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen nun auf Basis der bisherigen Arbeitsergebnisse zusammen mit Industriepartnern im Labor eine innovative Verdichterstation für grünen Wasserstoff (bestehend aus Elektrolyseur und Verdichter) als Prototyp aufbauen.

„Hierzu entwickeln wir einen speziellen Wasserstoffherzeuger (Elektrolyseur) zusammen mit unserem Kasseler Projektpartner Gaskatel GmbH, der aus günstigen Materialien gefertigt ist“, erläutert Enno Wagner, der am Fachbereich Informatik und Ingenieurwissenschaften der Frankfurt UAS das Labor für Brennstoffzellentechnik aufgebaut hat. „Die aktuell favorisierten PEM Elektrolyse- und Brennstoffzellen weisen zwar hohe Stromdichten auf, doch in den Elektroden müssen die teuren Edelmetalle Platin und Iridium eingesetzt werden und es lassen sich nur mittelmäßig gute Wirkungsgrade erzielen“, so der Wissenschaftler.

Ziel ist daher die Entwicklung und Untersuchung von Membranen für alkalische Elektrolyten, die mit deutlich günstigeren Nickel-Elektroden arbeiten, die vom Projektpartner, der Gaskatel GmbH (Kassel) hergestellt werden. Parallel zur Entwicklung des Elektrolyseurs konstruiert der Projektpartner

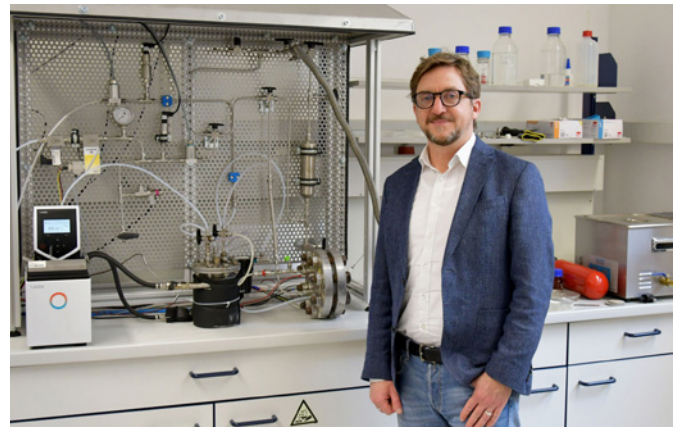


Foto: Benedikt Biber/Frankfurt UAS

Prof. Dr. Enno Wagner vor der Versuchsanlage im Labor. Kernstück bei der Projektentwicklung ist der Elektrolyseur, in dem der Wasserstoff mittels Strom hergestellt wird

Sera Hydrogen GmbH aus Immenhausen (Landkreis Kassel) einen kompakten Verdichter, der den üblichen Tankstellendruck von 700 bar erzeugen kann. Somit kann der selbst erzeugte Wasserstoff in Hochdrucktanks abgefüllt und gelagert werden.

„In der zweiten Projektphase wird hiermit ein Wasserstoffgerät aufgebaut, das in jeder Garage oder im Keller Platz findet“, so Wagner. Privathaushalte und kleine Betriebe könnten damit künftig ihren eigenen Wasserstoff herstellen – für Brennstoffzellen-Fahrzeuge oder für die Erzeugung von Strom und Wärme in den Wintermonaten.

**Frankfurt University of Applied Sciences, Fachbereich 2:  
Informatik und Ingenieurwissenschaften**

[www.frankfurt-university.de/brennstoffzellenlabor](http://www.frankfurt-university.de/brennstoffzellenlabor)



Gas Wasser Fern- und Nahwärme  
Dampf Strom Abwasser GIS  
Asset Management

### Netzberechnung zur Planung, Analyse und Optimierung

Stationäre und dynamische Simulation	Dynamischer Längsschnitt und Druckschaubild
Druckstoßberechnung	Umfangreiches Schnittstellenmodul zum Import von GIS-Daten
Qualitätsverfolgung und Laufzeiten für Brennwerte und Inhaltsstoffe	Hintergrundinformationen aus Raster- und Vektordaten sowie Onlinediensten
Löschmengenberechnung für Grund- und Objektschutz	Verwaltung von Netzvarianten und Rechenfällen
Berechnung von Schwachlast und Gleichzeitigkeitsfaktoren (Fernwärme)	

### Fischer-Uhrig Engineering GmbH

Württembergallee 27 14052 Berlin  
info@stafu.de www.stafu.de

# KWK-Lösung als Plug & Play Energiezentrale für die kommunale Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Energie- und Klimaschutzpolitik. Sie umfasst die strategische Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur effizienten Nutzung von Wärmeenergie in einer Kommune. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu reduzieren, die Emissionen von Treibhausgasen zu verringern und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

## Was ist das WOLF POWER HOUSE?

Um die Wärmewende im urbanen Umfeld als auch in ländlichen Gebieten effektiv voranzutreiben, bietet die Wolf Power Systems (kurz WPS) mit dem modularen WOLF POWER HOUSE eine Plug & Play Energiezentrale, die als Herzstück dezentraler

Wärmenetze die Anforderungen an eine zukunftsfähige Energielösung erfüllt (Bild 1). Dabei übernimmt die WPS von der Unterstützung bei der technischen Planung bis hin zur Inbetriebnahme aller verbundenen Leistungen.

Häufig werden BHKWs, Wärmepumpen und Batteriespeicher als Konkurrenztechnologien wahrgenommen. Dabei ist das Gegenteil der Fall. Sowohl die WPS BHKWs als auch die Hybridlösung mit Batteriespeicher (Bild 2) und einer Wärmepumpe arbeiten effizient und bedarfsorientiert. Ihr technisch optimiertes Zusammenspiel mit weiteren Systemkomponenten wie z. B. Wärmepumpen kann somit die Gesamteffizienz des Wärmenetzes deutlich steigern.

## Von der Planung zum fertigen Wärmenetz & Förderungen

Der Planungs- und Genehmigungsaufwand ist beim WOLF POWER HOUSE minimalisiert, ebenso wie der Personalbedarf für die Umsetzung. Den Einsatzort erreicht das Gerät schon vormontiert. Die WPS Plug & Play Energiezentrale ermöglicht planbare Investitionskosten. So hat man die Kontrolle über das Budget und behält eine Grundlage, um eine Wärmepreiskalkulation durchführen zu können. Mit einem Erneuerbare-Energien-Anteil von 75 % erfüllt das System die Anforderungen des BDEW und ist damit förderfähig.

## Günstiger Wärmepreis

Durch das flexible, strompreisorientierte Zusammenspiel von BHKW, Wärmepumpe und Batteriespeicher lassen sich vergleichsweise über 40 % günstigere Wärmepreise realisieren.

Außerdem können unterschiedliche Wärmequellen erschlossen werden: Ändern sich die Gegebenheiten vor Ort, so kann man die Wärmequelle jederzeit wechseln. Auch der Betrieb mit Wasserstoff ist bereits heute schon möglich.

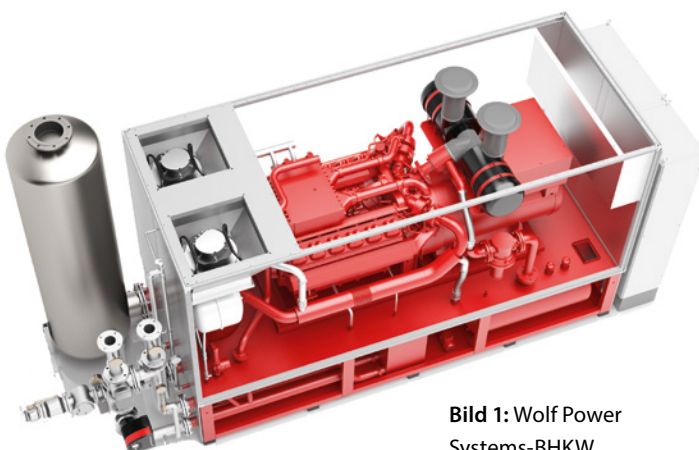
Bei der Energiezentrale handelt es sich um eine modular aufgebaute Containerlösung, die nachträgliche Systemanpassung und -erweiterungen ermöglicht.

## Ausbau zum Wärmeverbund

Das WOLF POWER HOUSE bietet mit dem NEWTRON Energiemanagementsystem HEC3 die Möglichkeit zur Wärmenetzregelung und kann Teil eines leistungsfähigen Wärmeverbundes werden. Größere Gebiete können somit nachhaltig mit erzeugter Wärme versorgt werden.

**Wolf Power Systems GmbH**

[www.wolf-ps.de](http://www.wolf-ps.de)



**Bild 1:** Wolf Power Systems-BHKW



**Bild 2:** Batterieschrank

# Gas-Dunkelstrahler plus Wärmepumpe als Kombination für Logistikhallen



Foto: Vacurant

Wärmepumpen-Units auf dem Hallendach decken die Grundlast

Logistikhallen werden häufig mit Gas-Dunkelstrahlern beheizt. Die Infrarot-Strahlung von oben erlaubt tiefere Lufttemperaturen, vermeidet die Staubaufwirbelung und schafft kein verlustreiches Wärmepolster in der Dachzone. Für Neubauten ist laut GEG-Novelle neuerdings ein zusätzlicher Regenerativ-Wärmeerzeuger – beispielsweise eine Wärmepumpe – vorgeschrieben.

Der Investmentmarkt für Logistik-Immobilien boomt und generierte allein in Deutschland jährlich etliche Millionen m<sup>2</sup> neue Logistikflächen. Triebkraft ist hauptsächlich der stark wachsende Online-Versandhandel im B2B und B2C-Bereich. Allein die Deutsche Post hat binnen drei Jahrzehnten die Zahl der Paketzustellungen verdoppelt: Es waren zuletzt 6,3 Mio. Sendungen pro Tag, teilt die Post-Tochter DHL mit. In den Ballungsgebieten sind kaum noch Grundstücke für Lagerobjekte verfügbar und vielen Kommunen ist die zunehmende Flächenversiegelung ein Dorn im Auge.

Der Ausweg: in die Höhe bauen. Die Gebäudehöhen von Logistik-Objekten werden steigen, sagen Trendexperten voraus und vereinzelt entstehen auch schon mehrgeschossige Lager. Logistik-Hallen in Silo-Bauweise haben schon heute eine Deckenhöhe von 40 m und darüber. Eine Alternative sind dezentrale Mikro-Depots für die rasche Versorgung der Endkunden. „Die Industrie liefert hierfür dem Gebäudeplaner das passende Heizkonzept – die deckenmontierte Dunkelstrahlheizung!“, versichert Christian Tüllmann, CEO des westfälischen Dunkelstrahler-Produzenten Vacurant Heizsysteme, Bad Lippspringe.

## Vorteilhaftes Temperaturprofil

Die langwelligen Infrarotstrahlen werden nur dort wirksam, wo sie auftreffen und erhöhen somit die Oberflächentempe-

ratur der raumschließenden Flächen und der Halleneinrichtung. Wie bei der solaren Einstrahlung bleibt der Luftraum, den die Wärmestrahlen überbrücken, kalt. Der Abstand zwischen Strahler und Arbeitszone spielt demnach keine Rolle. Hohe Hallen wie Hochregallager sind deshalb für Dunkelstrahler besonders geeignet. Durch die in der Bausubstanz gespeicherte Wärme lässt sich die Lufttemperatur in der Halle um zwei bis drei Kelvin senken. Jedes Kelvin Lufttemperatursenkung soll etwa 7 % Brennstoffeinsparung nach sich ziehen. CEO Tüllmann: „Bei einer 10 m hohen Halle beträgt die Energiekosteneinsparung gegenüber den konvektiven Systemen bis zu 40 %, bei 20 m Hallenhöhe sogar bis zu 50 %.“

Bewährt in Logistikbauten haben sich dezentral aufgehängte Einzelstrahler, die durch Zu- und Abschalten einzelner Geräte auf einfache Weise die Temperaturzonierung möglich machen. Beispielsweise werden 20 % der Fläche – der Kommissionier-Bereich – mit 20 °C temperiert; 80 % der Fläche – das Warenlager – bleiben mit 12 °C relativ kalt. Bei einer Umnutzung der Halle, lassen sich Einzelstrahler relativ rasch neu positionieren. In der Regel sind die Elektro- und Medienversorgung als offene Trassen ausgeführt. Das erleichtert die Umrüstung. Oft genügt auch eine neue Programmierung der Anlage.

## Wärmepumpe deckt die Grundlast

Seit kurzem sind in Neubauten Gas-Dunkelstrahler nur mit einem zusätzlichen Wärmeerzeuger auf regenerativer Basis zulässig – beispielsweise mit einer Wärmepumpe. Denn laut neuem GEG muss der Energiebedarf zu mindestens 65 % von regenerativen Quellen gedeckt werden. Vacurant entwickelte hierfür eine einfallsreiche Hybridlösung: Eine oder mehrere Wärmepumpen decken die Grundlast. Gemäß den Lastanforderungen werden schnell reagierende Dunkelstrahler zu- und abgeschaltet. Die 65 %-Vorgabe minimiert den Gasverbrauch und verbessert den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Anlage. Christian Tüllmann weist auf einen weiteren Vorteil der Hybridlösung hin: „Mit den umschaltbaren Luft/Luft-Wärmepumpen ist auch die sommerliche Kühlung der Halle möglich.“ Die Warm- bzw. Kaltluft wird von düsenbestückten Textilluftkanälen oder von Kanalgeräten mit Weitwurfdüsen in die Halle entlassen.

Vacurant hat die Hybridtechnik bereits in mehreren Logistik-Immobilien realisiert. Das Verfahren bietet sich für neue Objekte an sowie für betagte Hallenbauten.

## Autor:

Peter Göhringer

## Vacurant

[www.vacurant.de](http://www.vacurant.de)

# Welche Rolle spielen Gasmotoren in der Energiewende?

Das Wort „Kraftwerksstrategie“ hat wohl schon jetzt gute Chancen, es zumindest auf die Shortlist für das Wort des Jahres in Deutschland zu schaffen. Anfang Februar hat die Bundesregierung ihre Eckpunkte dazu veröffentlicht. Seitdem wird heiß diskutiert. Die zentrale Frage ist: Wie können wir in Deutschland den Übergang zur Klimaneutralität schaffen und dabei die Energieversorgung sicherstellen – und das effizient, CO<sub>2</sub>-reduziert und bezahlbar? Dabei spielen auch mtu-Stromaggregate von Rolls-Royce eine Rolle. Dr. Daniel Chatterjee, Director Corporate Sustainability, Technology Management & Regulatory Affairs und Michael Stipa, Vice President Strategie, Geschäfts- und Produktentwicklung Stationäre Energieerzeugung im Rolls-Royce-Geschäftsbereich Power Systems, klären auf, welchen Beitrag diese bei der Energiewende leisten (Bild 1).

*Dr. Daniel Chatterjee, beginnen wir einmal ganz vorn vorne: Was ist eine Kraftwerksstrategie?*

**Chatterjee:** Im Jahr 2030 sollen mindestens 80 % des verbrauchten Stroms in Deutschland aus erneuerbaren Quellen stammen – vor allem aus Windkraft- und Solaranlagen. Gleichzeitig sollen Kohlekraftwerke, vom Netz genommen werden. Um die Stromversorgungssicherheit rund um die Uhr zu gewährleisten, insbesondere wenn der Wind nicht weht oder die Sonne nicht scheint, werden Residualkraftwerke benötigt. Die Kraftwerksstrategie der Deutschen Bundesregierung besagt nun, dass diese Rollen Gaskraftwerke, die absehbar auch mit klimafreundlichem Wasserstoff Strom erzeugen können, übernehmen. Bis zu 10 GW an Gas-Kraftwerksleistung will die Bundesregierung ausschreiben. Sie will die Planung und Genehmigung der Anlagen beschleunigen. Förderungen sollen aus dem Klima- und Transformationsfonds finanziert werden. Die Aufgaben von neuen Gaskraftwerken werden vielschichtiger sein: Sie werden zu einem

„Resilienz-Rückgrat“, das wetterbedingte Schwankungen in der Stromerzeugung bei den Erneuerbaren Energien ausgleicht. Sie springen also in der sogenannten Dunkelflaute an.

*Der Strombedarf in Deutschland steigt in den nächsten Jahren extrem an...*

**Chatterjee:** Ganz genau. Der Strombedarf auch in der Bevölkerung wächst, beispielsweise durch Elektroautos oder Heizungen. Der von der Bundesnetzagentur bestätigte Netzentwicklungsplan der vier Übertragungsnetzbetreiber geht von einer Verdopplung der Stromnachfrage in den nächsten zwanzig Jahren aus. Zudem ändern sich die Verbrauchsmuster. Insbesondere Elektroautos werden vor allem nachts geladen, wenn keine Sonne zur Verfügung steht.

*Die deutsche Bundesregierung hat nun in ihrer Kraftwerksstrategie entschieden, neue Gaskraftwerke zu bauen, um den Weg zu einer sicheren, klimaneutralen Stromversorgung zu ebnen. Warum setzt sie dabei auf Gas?*

**Chatterjee:** Im Vergleich zu Braun- oder Steinkohle entstehen bei der Verbrennung von Gas wesentlich weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen, Stickoxide und Rußpartikel. Doch die Überlegungen gehen natürlich weiter: Stand heute müssen wir noch auf Gas setzen, doch in Zukunft wird auch blauer und grüner Wasserstoff verfügbar sein. Dieser soll in bestehenden Gaskraftwerken genutzt werden. Ist dieser Wasserstoff grün, das heißt aus erneuerbaren Quellen erzeugt, wäre unsere Stromversorgung dann komplett klimaneutral. Doch es geht nicht nur um die Ökobilanz: Gaskraftwerke sind in Bezug auf Startintervalle und Lastwechsel wesentlich flexibler als Kohlekraftwerke – und das ist entscheidend, sollen doch die Gaskraftwerke langfristig vor allem als Back-up und Netzunterstützung zur Verfügung stehen. Da müssen sie künftig noch viel kurzfristiger und häufig hoch- und runtergefahren werden.

*Michael Stipa, generell kommen ja zwei Arten von Gastechnologie in Frage: Gasturbinen und Verbrennungsmotoren. Welche Technologie ist die bessere Wahl?*

**Stipa:** Das kommt natürlich ganz auf den Einsatz an. Gas- und Dampfkraftwerke können dann ihre Stärke ausspielen, wenn über einen längeren Zeitraum viel Strom erzeugt werden muss – bei vielen Betriebsstunden unter Volllast und nur wenigen Neustarts sind sie effizienter als Gasmotoren und somit auch die günstigere Technologie. Doch der Bedarf wird sich in Zukunft wandeln. Die Menge der Stromerzeugung muss sich permanent dem tatsächlichen Bedarf anpassen. Daher brauchen wir eine flexible Lösung, und das sind Gasmotoren-Kraftwerke zweifelsohne. Sie bestehen aus vielen einzelnen Gasmotoren, die zusammengeschaltet werden.

Foto: Rolls-Royce Power Systems



**Bild 1:** Rolls-Royce-Experten Dr. Daniel Chatterjee und Michael Stipa erläutern, warum Gasmotoren eine flexible und effiziente Alternative in der deutschen Kraftwerkstrategie sind

Dadurch können sie äußerst flexibel hoch- und runterreguliert werden. Sie müssen dafür nicht – wie bei Gasturbinen üblich – im sehr ineffizienten Teillastbereich betrieben werden. Vielmehr wird genau die Anzahl der Gasmotoren hochgefahren, die benötigt wird, und die laufen dann unter Vollast. Hat mein Kraftwerk beispielsweise eine Leistung von 50 MW, es werden aber nur 30 MW benötigt, dann fahre ich nur 12 Motoren hoch, die dann aber unter Vollast laufen. Regeln kann das unsere mtu-Automation. Sie kann den Einsatz der verschiedenen Gas-Aggregate so steuern, dass nur die Aggregate hochfahren, die tatsächlich benötigt werden. Das ist langfristig effizienter und kostengünstiger.

Ein Gasmotorenkraftwerk besteht aus mehreren Gasmotoren, die je nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden können.

### Können Sie das konkretisieren?

**Chatterjee:** Ja, wir haben das anhand eines realen Fallbeispiels berechnet: Ein Gasturbinen-Kraftwerk ist bisher mehr als 4.700 Stunden im Jahr unter Vollast gelaufen. Seit wir vermehrt erneuerbare Energien in das deutsche Stromnetz integrieren, läuft es nur noch etwa 2.000 Stunden unter Vollast und wird etwa 100 Mal im Jahr hochgefahren. Vergleicht man die Kosten eines Gasturbinen-Kraftwerkes mit denen eines Gasmotorenkraftwerkes, so ist das Gasturbinenkraftwerk bei dem früher üblichen, konventionellen Betrieb – das heißt, mehrere Tausend Stunden unter Vollast – günstiger. Ist das Lastprofil aber wie oben beschrieben variabel, wird das Gasmotoren-Kraftwerk günstiger.

**Stipa:** Wir können ja davon ausgehen, dass der Anteil erneuerbarer Energien in unserem Strommix weiter zunimmt. Daher werden die Gaskraftwerke immer weniger und vor allem dynamischer laufen. Daher werden die Gasmotoren-Kraftwerke in der Zukunft immer die bessere Lösung sein. Kurz zusammengefasst könnte man es so sagen: Gasturbinen sind eine effiziente Lösung – für die Anforderungen von gestern. Doch heute und morgen, wenn es vor allem auf Flexibilität ankommt, sind Gasmotoren die kosteneffizientere und klimafreundlichere Lösung.

### Gibt es denn schon Erfahrungen mit mtu-Gaskraftwerken als Back-up?

**Stipa:** Ja, Großbritannien stellt bereits seit einigen Jahren seine Energieversorgung von Kohlekraft auf erneuerbare Energien und Gaskraftwerke um und hat im Jahr 2014 einen Kapazitätsmarkt eingeführt. Rolls-Royce unterstützt seitdem die britische Energiewende mit hocheffizienten Gasaggregaten (Bild 2). Inzwischen werden bereits rund 500 mtu-Gasaggregate für die dezentrale Energieversorgung und Stützung des britischen Stromnetzes eingesetzt.

### Wird es denn in naher Zukunft mtu-Wasserstofflösungen geben?

**Stipa:** Ja, nach und nach, je nach Bedarf, führt Rolls-Royce weiterentwickelte mtu-Gasmotoren für den Betrieb mit einer



Foto: Rolls-Royce Power Systems

Bild 2: Gasmotorenkraftwerk in Großbritannien

## GASMOTORENKRAFTWERK

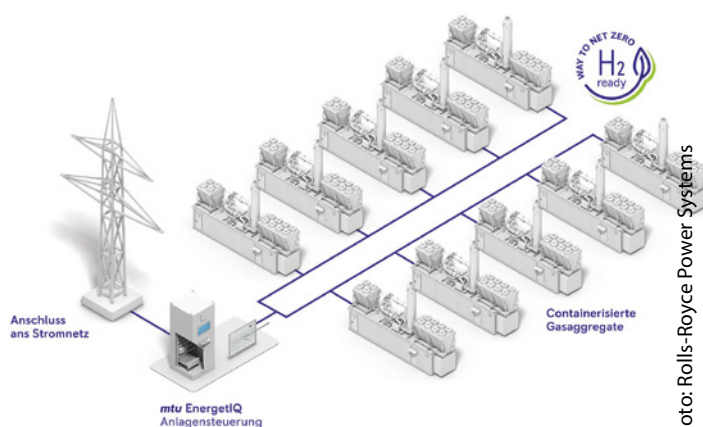


Foto: Rolls-Royce Power Systems

Bild 3: Ein Gasmotorenkraftwerk besteht aus mehreren Gasmotoren, die je nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden können

Wasserstoffbeimischung von 25 Vol.-% in den Markt ein. Für bestehende mtu-Erdgasaggregate wird ein Umrüstsatz entwickelt, mit dem diese auf 100 % Wasserstoffbetrieb umgerüstet werden können (Bild 3). In einigen Monaten werden wir erste weiterentwickelte mtu-Gasmotoren an das neue, klimaneutrale Hafenterminal Duisport liefern. Diese werden dort mit 100 % Wasserstoff betrieben.

### Werden Gasmotoren weiter eine Rolle spielen und wie muss die Kraftwerksstrategie ausgestaltet werden?

**Chatterjee:** Ganz sicher werden sie das. Das Beispiel England zeigt ja, wie wichtig Gasmotoren da sind. In diesem wird dann nicht wie im derzeitigen aktiven Strommarkt, der gelieferte Strom bezahlt. Die Betreiber werden dafür bezahlt, dass sie eine gewisse Menge Strom bereitstellt – ganz unabhängig, ob dieser dann auch abgerufen wird oder nicht. Doch noch hat die deutsche Bundesregierung keinen Kapazitätsmarkt ausgeschrieben. Diese Ausschreibung wird aber dringend benötigt, um einen Anreiz zu schaffen, in Gaskraftwerke oder auch Batteriespeichersysteme zu investieren.

# Dreifach-exzentrische Regelklappen als Blow Off und Cooling Air Klappen für Gasturbine

Das Herzstück des neugebauten LEAG-Kraftwerkes in Leipzig ist die Siemens Energy Gasturbine SGT5-4000F, die mit einer Leistung von 300 MW durch die Verbrennung von Erdgas Strom für die gesamte Region erzeugt. Für bestimmte Prozesse innerhalb der Turbine werden Abblasearmaturen sowie Regelarmaturen für die Kühlluft benötigt. Hierbei kommen dreifach-exzentrische Hochtemperaturklappen des schwedischen Herstellers SOMAS zum Einsatz.

Die netzstützende Anlage wird auf Anforderung des Übertragungsnetzbetreibers Amprion eingesetzt, um im Notfall die Netzstabilität zu gewährleisten. Die Anlage kann bis zu 300 MW in nur 30 min. bereitstellen. Ein Servicecenter ermöglicht einen rein digitalen Remote Betrieb.

## Siemens Energy Gasturbine SGT5-4000F

Die SGT5-4000F Gasturbine verfügt über ein robustes Design mit internen Kühlluftkanälen für Langzeitbetrieb und schnelle Startfähigkeit (Bild 1). Die Ringbrennkammer mit einzeln austauschbaren Hitzeschilden ermöglicht eine einfache und schnell begehbare Wartung.

Der Axialverdichter der Gasturbine ist für die Nenndrehzahl im 50 Hz Netz ausgelegt. In einem bestimmten Drehzahlbereich wird der Axialverdichter aerodynamisch so stark belastet, dass es zum sogenannten Verdichterpumpen kommen kann. Vor dem Erreichen des pumpkritischen Drehzahlbereichs wird an bestimmten Stellen des Verdichters Luft abgeblasen, womit das Verdichterpumpen verhindert wird. Zum Abblasen der Verdichterluft sind am Verdichtergehäuse Entnahmestellen vorgesehen an denen Abblaseleitungen mit SOMAS Klappen angeschlossen sind. Die Abblaseleitungen enden im Abgaskanal hinter der Gasturbine. Jede Abblaseleitung ist mit einer dreifach-exzentrischen SOMAS Edelstahlklappe versehen, die geöffnet wird, wenn Luft abgeblasen werden soll.

Die SOMAS-Abblaseklappen werden über pneumatisch betätigte Antriebe geschaltet, mit Schaltzeiten von zwei Sekunden in die Auf-Stellung und fünf Sekunden in die Zu-Stellung. Das Öffnen und Schließen der Abblaseklappen wird automatisch gesteuert und erfolgt abhängig von den Betriebszuständen. Beim Start der Gasturbine sind alle Abblaseklappen geöffnet. Sie werden nacheinander geschlossen, wenn der pumpkritische Drehzahlbereich verlassen ist, um Temperatur- und Leistungssprünge möglichst klein zu halten (Bild 2).

Nach dem Start bleiben die Abblaseklappen im Normalbetrieb immer geschlossen. Nur bei einem Gasturbinen Schnellschluss werden alle Abblaseklappen sofort innerhalb von weniger als zwei Sekunden schlagartig geöffnet, da schon feststeht, dass der Axialverdichter den für ihn ungünstigen Drehzahlbereich durchlaufen wird.

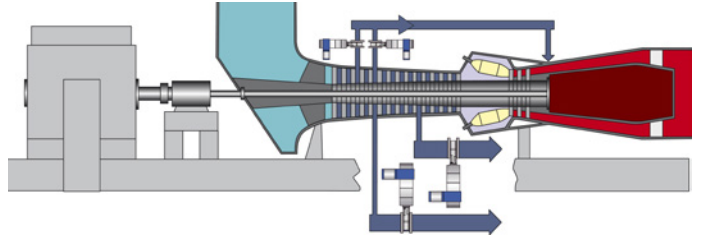


Bild 1: Schematische Darstellung, Gasturbine mit entsprechenden Klappen



Bild 2: Die dreifach exzentrische Abblaseklappe von Somas

Quelle: <https://somas.se/de/produkte/>

## Cooling Air System

Eine Kühlluftregelung stellt sicher, dass die Schaufeln jederzeit ausreichend gekühlt werden und dass nicht mehr Kühlluft als erforderlich verbraucht wird. Für thermisch hoch belastete Turbinenstufen ist eine Kühlluftüberwachung vorgesehen. Zur Kühlung der verschiedenen Turbinenschaufelreihen wird Kühlluft an verschiedenen Stufen des Verdichters entnommen. Ein Teil dieser Kühlluft wird über äußere Entnahmeleitungen mit SOMAS Kühlluftregelklappen zu den entsprechenden Anschlussstellen am Turbinengehäuse geführt. Die Kühlluftregelklappen werden mit elektrischen Antrieben gesteuert und besitzen einen mechanischen Schutz gegen vollständiges Schließen.

## Autoren:

Michael Knippschild, SOMAS GmbH Kaarst  
Werner Hesse, Siemens Energy Mülheim/Ruhr

# Energieeffiziente Erdgas-Entspannungsturbine zur Stromgewinnung in Gasdruck-Regelstationen

Zur Energiewende tragen nicht nur regenerative Quellen bei, sondern auch jene, die kaum genutzte Potenziale ausschöpfen. Die Rückgewinnung von Energie bei der Entspannung von Erdgas ist ein solcher Ansatz. Der weitreichende Einsatz von Gasentspannungsturbinen (GET) wurde bislang jedoch durch den hohen technischen Aufwand erschwert, denn das Erdgas musste vorgewärmt werden, um die bei Druckminderungen auftretenden Temperaturänderungen (Joule-Thomson-Effekt) aufzufangen und Vereisungen zu verhindern. Wird die benötigte Wärme durch die Verbrennung von Erdgas erzeugt, entstehen zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Ein von der TU Dortmund zusammen mit W2-Armaturen und RMGS entwickelter und patentierter Gasexpander (Bild 1) umgeht diese Probleme durch ein spezielles Verfahren: Dabei wird nur ein Teil des Druckpotenzials des Gases in der Turbine entspannt und der Rest in einem konventionellen Gasdruckregler (Bild 2). Dadurch ist keine Vorwärmung des Erdgases erforderlich und der Einsatz der GET kann mit erheblich geringerem Aufwand erfolgen. Die Technik ist universell einsetzbar, neben Erdgas unter anderem auch in Wasserstoff-Anlagen.

Der Expander ist im Grundprinzip eine düsenbeaufschlagte einstufige Gleichdruckturbine. Die axiale Turbinenstufe sitzt direkt auf der Welle des Generators, der damit innerhalb des Gehäuses durch den Gasstrom gekühlt wird. Das Turbinenrad ist so ausgelegt, dass mit niedrigen Drehzahlen eine lange Betriebszeit ohne Wartung garantiert wird.

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist neben dem Strompreis entscheidend, ob der Gasvolumenstrom möglichst oft und konstant erreicht wird. Mit abnehmendem Volumenstrom geht die Geschwindigkeit in den Düsen zurück und der Wirkungsgrad des Expanders sinkt. Für die Betreiber ist die Versorgungssicherheit mit elektrischer Energie unmittelbar innerhalb der Anlage als Ergänzung oder als Ersatz für die Notstromversorgung möglich.

GET sind besonders wirtschaftlich, wenn der Strom von den Anwendern selbst verbraucht und entsprechend hoch bewertet wird. Der Jahresertrag wird mittels einer geordneten Jahresganglinie berechnet: Bei einer Leistung von 30 kWh und 6.000 Volllaststunden pro Jahr ergibt sich ein Jahresertrag von 180.000 kWh, der zu einer CO<sub>2</sub>-Ersparnis von 42 t



Bild 1: Der Gasexpander

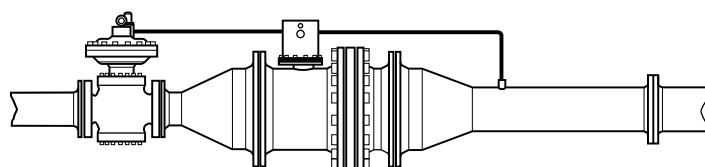


Bild 2: Das W2-Turbinenschema

führt (2023: Stromerzeugung in Deutschland 380g CO<sub>2</sub> pro kWh).

W2-Armaturen und RMGS haben mittlerweile sieben GET installiert – die Serienreife ist erreicht.

W2 Armaturen GmbH  
www.w2-armaturen.de

RMGS GmbH  
www.rmgs-gmbh.de

# Dezentrale Energieversorgung auf der Basis von Holzgas aus Holzhackschnitzeln

Die dezentrale Holzgasverstromung kann im Energie-Mix gemeinsam mit den übrigen regenerativen Energieträgern, wie Sonne, Wind und H<sub>2</sub>, die Energieversorgung zahlreicher Unternehmen und Kommunen in der gesamten DACH-Region und Europas sichern.

Das besondere Verfahren von LiPRO Energy auf der Basis der Pyrolyse ligninhaltiger Biomasse erzeugt ein sehr sauberes Holzgas, das auch zur Direktgasnutzung zur Verfügung steht, und es garantiert Unternehmen je nach Ausbaustufe eine gewisse energetische Unabhängigkeit bis hin zur Energie-Autarkie. Die Technologie von LiPRO Energy wird in Deutschland aktuell mit bis zu 40 % der gesamten Investitionskosten gefördert.

Gewerbliche Betriebe mit ganzjährig hohem Strom- und Wärmebedarf sollten sich weder allein von Entscheidungen der Politik noch von einer EEG-Vergütung oder von Förderprogrammen abhängig machen, sondern mit Weitblick ihren eigenen Weg zur langfristigen Unternehmens- und dezentra-

len Energiesicherung gehen. Viele Unternehmen, die bereits auf die Holzgastechologie von LiPRO Energy setzen, haben vor allem den Vorteil in der Unabhängigkeit einer dezentralen Energieversorgung für den Eigenverbrauch oder für die Direktvermarktung erkannt.

Die Technologie auf Basis der Holzvergasung und Holzgasverstromung durch Kraft-Wärme-Kopplung liefert auch Strom und Wärme, wenn der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint. Damit ist der Energiespeicher „Holzhackschnitzel“ und andere ligninhaltige Brennstoffe, wie z. B. Abfallholz aus der Landschaftspflege oder der Güteklasse A1 (z. B. aus alten Paletten), in Verbindung mit der modernen Technologie und insbesondere in Krisenzeiten sehr sicher.

Voraussetzung ist allerdings, dass Holzhackschnitzel nicht nur verschwenderisch verbrannt werden, sondern dass die gesamte Energie des Rest- oder Abfallholzes mittels eines speziell durch LiPRO Energy entwickelten Pyrolyseverfahrens effizient aus dem Holz herausgeholt und in wertvollen Strom und in Wärme umgewandelt wird.

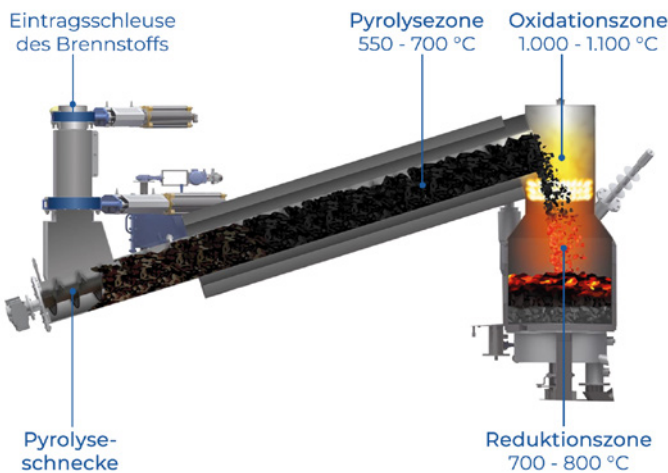


Bild 1: Innovatives Pyrolyseverfahren von LiPRO Energy

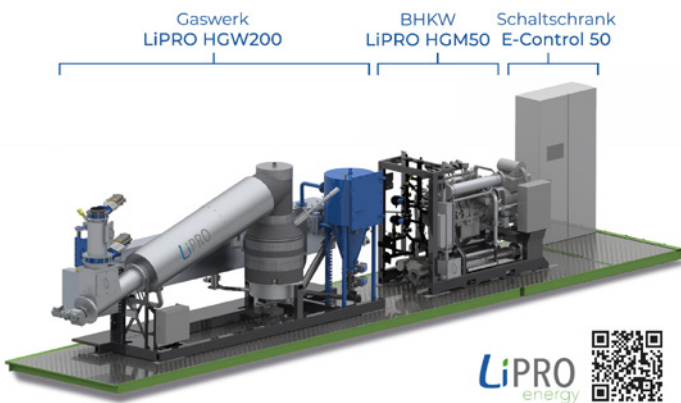


Bild 2: Das Heizkraftwerk LiPRO HKW50

## Die Holzvergasungs-Technologie

Bei den Holzgaswerken der LiPRO Energy werden die einzelnen Prozessstufen verfahrenstechnisch voneinander getrennt, um die jeweiligen prozessspezifischen Bedingungen gezielt und individuell beeinflussen zu können. Somit werden in der Pyrolyse auch flüchtige und feste Bestandteile des Brennstoffs voneinander getrennt.

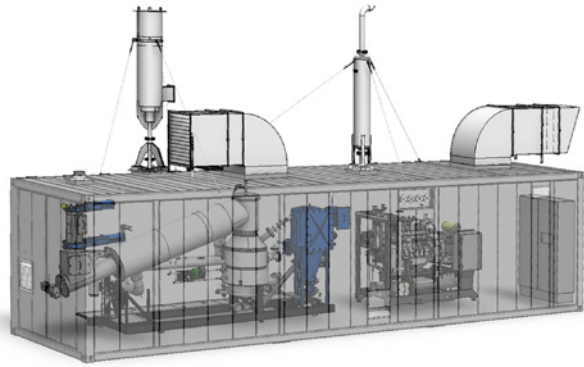
Die komplexen Kohlenwasserstoffmoleküle aus dem Pyrolysegas werden in der Oxidationszone bei etwa 1.000 °C in feststofffreier Umgebung thermochemisch gecrackt. Der feste Kohlenstoff aus der Pyrolyse gelangt direkt in die Reduktionszone. Dort werden die gasförmigen Oxidationsprodukte und der Kohlenstoff unter Zugabe von Wasserdampf reduziert (Bild 1).

Das Holzgaswerk (Bild 2) ist ein dreistufiges Vergasungsmodul. Abweichend vom konventionellen Prinzip der Holzvergasung werden die Prozessstufen in Pyrolyse, Oxidation und Reduktion getrennt. Diese Unterteilung ermöglicht es, die prozessspezifischen Bedingungen optimal beeinflussen zu können. Dadurch verbessert das Verfahren den Wirkungsgrad des Holzgaswerks und ermöglicht zugleich eine stabilere Prozessführung und ein besonders sauberes Holzgas mit sehr geringem Kondensat-Anteil.

LiPRO Energy liefert kompakte Anlagen mit einer intelligenten Steuerung für Unternehmen jeder Größe und für die kommunale Energieversorgung. Die intuitive Bedienung erfolgt über einen Touchscreen oder über eine gegen Cyberangriffe gesicherte Fernwartung. Je nach Energiebedarf sind die Kraftwerksmodule auch für firmeneigene Heizkraftwerke

mit höheren Ausgangsleistungen kaskadierbar. Das Modul LiPRO HKW50 liefert z. B. elektrisch 50 kW mit einer ebenfalls regelbaren thermischen Ausgangsleistung von 60 bis 124 kW für einen ganzjährigen Wärmebedarf. Auch ein ganzjähriger Kältebedarf kann in Verbindung mit einer Adsorptionskältemaschine abgedeckt werden.

Mit dem neuen Heizkraftmodul LiPRO HKW300 erhalten Betriebe mit nur einem Modul bereits eine elektrisch nutzbare Leistung von 80 kW und eine nutzbar thermischen Nennleistung von bis zu 198 kW.



**Bild 3:** Der LiPRO Mobile Cube – Das Fertighaus für das betriebliche Heizkraftwerk

**Das passende Zuhause für das neue Heizkraftwerk**

Der LiPRO Mobile Cube (Bild 3) ist eine optimale Lösung, wenn Betriebe mit wenig Aufwand schnell zu einem Routinebetrieb ihres Heizkraftwerks gelangen möchten. Unternehmen brauchen zum Betreiben ihres neuen Heizkraftwerks nur die externen Komponenten installieren und die Infrastrukturschnittstellen für Strom und Wärme anschließen. Das spart Zeit und Aufwand für Gebäude-Planung, Genehmigung, Finanzierung, Installation und individuelle Technik-Integration in ein vorhandenes oder neu zu errichtendes Gebäude.

Die Kraftwerke sind in die Lage aus Restholz oder anderer ligninhaltiger Biomasse Wärme und auch Strom zu erzeugen.

Zu den Kunden von LiPRO Energy zählen nicht nur Sägewerke, Baumschulen und Gartenbaubetriebe, sondern auch

Industrie- und Handwerksbetriebe mit ganzjährig hohem Strom- und Wärmebedarf sowie Hotels, Planer und Betreiber kommunaler Nahwärmenetze.

**Autor:**

Julian Fintelmann,  
Geschäftsführer Marketing und Verkauf LiPRO Energy

**LiPRO Energy GmbH & Co. KG**

[www.lipro-energy.de](http://www.lipro-energy.de)

**12/13  
Sep  
2024  
BERLIN**

Handelsblatt Tagung

# Energizing Real Estate

Der Runde Tisch für die Energie- und Immobilienwirtschaft zur erfolgreichen Gestaltung der Energiewende

**Sabine Nallinger**  
Stiftung  
KlimaWirtschaft



**Christian Heine**  
Hamburger Energiewerke



**Dr. Stefanie  
von Andrian**  
EnBW



**Thorsten Schönenberger**  
LBBW

**Jetzt anmelden:**  
[live.handelsblatt.com/event/energizing-real-estate/](http://live.handelsblatt.com/event/energizing-real-estate/)



Premium-Partner



# Neue Studie belegt Potenzial von erneuerbarem Dimethylether für die Klimawende

Der Energieversorger Primagas präsentierte auf einem parlamentarischen Frühstück in Berlin die Ergebnisse einer neuen, unabhängigen Studie über das Potenzial von erneuerbarem Dimethylether (rDME) für die Klimawende in Deutschland. Die Studie belegt: Mit dem regenerativen Flüssiggas können die Emissionen allein im Gebäudesektor um mindestens 4,5 Mio. t pro Jahr reduziert werden. Den Einsatz von



rDME Testanlage von Primagas

rDME prüft Primagas aktuell in einem Testprojekt, um die Marktreife voranzutreiben.

Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral werden. Das bedeutet nur für den Gebäudesektor, dass die Emissionen von aktuell über 112 Mio. t CO<sub>2</sub> pro Jahr auf null sinken müssen. Und auch in allen anderen Sektoren müssen die Emissionen drastisch reduziert werden, beispielsweise in der Industrie. In der politischen Diskussion sind vor allem zwei Lösungen populär – elektrifizierte Energieanwendungen wie Wärmepumpen im Gebäudebereich und grüner Wasserstoff für die Industrie und gewerbliche Anwendungen. Stephan Klosterkamp, Geschäftsführer von Primagas, ist der Meinung, dass der Blick nur auf die Sektoren zu kurz greift und auch regionale und lokale Gegebenheiten stärker berücksichtigt werden müssen. Regionen, die spät, gar nicht oder nur mit hohen Kosten mit diesen Lösungen versorgt werden können, dürfen nicht außer Acht gelassen werden: „Vor allem im ländlichen Raum ist eine flächendeckende Wärmeversorgung lediglich auf der Basis von erneuerbarem Strom oder grünem Wasserstoff zeitnah, wirtschaftlich und sozial verträglich nicht zu erzielen. Auf dem Land brauchen wir absehbare und flexible Lösungen“.

## rDME

68 % der Fläche Deutschlands zählen zum ländlichen Raum, dort leben rund 32 % der Bevölkerung. Die Studie, die das unabhängige Research-Institut Frontier Economics im Auftrag von Primagas erstellt hat, unterstreicht, dass rDME genau dort sinnvoll und daher wesentlich für die bundesweite Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist. rDME verursacht je nach Produktionsroute weniger Kohlendioxid: bis zu 98 % weniger als Heizöl und 97 % weniger als fossiles Flüssiggas (LPG). Perspektivisch kann der Energieträger klimaneutral oder sogar mit Negativemissionen hergestellt und genutzt werden. In Privathaushalten und im Gewerbe kann er als Brennstoff zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden, es lässt sich aber auch als Kraftstoff, als Prozessenergie oder in der chemischen Verarbeitung einsetzen.

## Die Studienergebnisse im Detail

Die Verfasser der Studie haben errechnet, wie hoch das Nachfrage- und Produktionspotenzial von rDME in Deutschland ist. Das Ergebnis: Das Nachfragepotenzial, das allein im Wärmesektor derzeit bei knapp 1 Mio t pro Jahr liegt, kann 2045 bis zu 4 Mio. t betragen. Weil bis dahin mehr als 2,2 Mio. Heizungen hierzulande von fossilem Flüssiggas und Öl auf rDME umgestellt werden könnten und zusätzlich davon auszugehen ist, dass auch Sektoren wie Industrie, Land- und Forstwirtschaft ihre rDME-Nachfrage erhöhen werden. Anhand dieser Werte hochgerechnet, ließen sich mit rDME – mindestens – 4,5 Mio t CO<sub>2</sub> pro Jahr einsparen.

## Die Gesetzgebung muss mitziehen

Neben Wärmepumpen und Wasserstoff benötigen auch Lösungen wie rDME politische Unterstützung, sowohl bei der Gesetzgebung als auch beim Aufbau von Produktionskapazitäten. Im sächsischen Kesselsdorf testet Primagas bereits seit September 2023 die technischen Voraussetzungen für eine Nutzung. Ziel ist es, rDME in den kommenden Jahren als einen weiteren regenerativen Energieträger für den Einsatz in Standard-Heizungsanlagen anbieten zu können. „Die ersten Rückmeldungen aus der Politik sind durchweg positiv“, erzählt Stephan Klosterkamp.

**Primagas**

[www.primagas.de](http://www.primagas.de)