

Be first in finishing



WELCOME TO BRÜCKNER

Integration einer Mikrogasturbine in einen thermischen Vliesstoffveredlungsprozess

Dr.-Ing. habil. Klaus Guntermann



Überblick

1. **Energieverbrauch Vliesstoffausrüstung**
2. **Energie - Bedarf und Deckung sowie Einsparpotentiale**
3. **Mikrogasturbine - Technik und Einsatz**
4. **Demonstrationsanlage**
5. **Messungen und Berechnungen**
6. **Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**



Prozesse der Vliesstoffveredlung sind gekennzeichnet durch einen hohen Energiebedarf, sowohl an thermischer als auch an elektrischer Energie. Die Optimierung von Anlagen und Prozessen mit dem Ziel Energie einzusparen ist daher eine ständige Herausforderung und Verpflichtung.



Energieeinsparpotentiale bei Veränderung der Prozessparameter

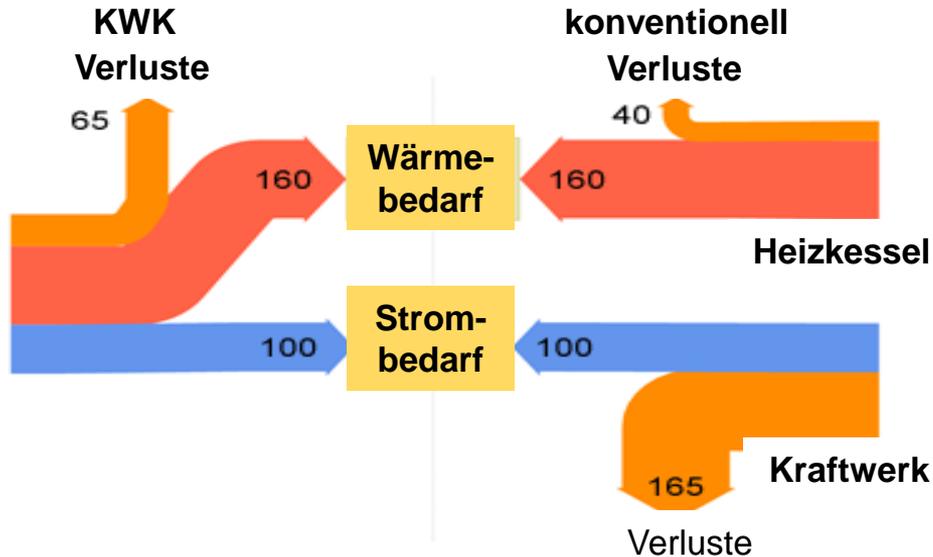
Leistung vs. Energiebedarf

	Einheit	von	bis		Einsparung
Prozesstemperatur	°C	170	130	thermisch	15%
Ummluftstrom	%	90	70	elektrisch	25%
Eingangsfeuchte Ware	%	60	50	thermisch	17%
Abluftfeuchte	g/kg	80	100	thermisch	7%

Wenn technisch möglich



Kraft-Wärme Kopplung (KWK)



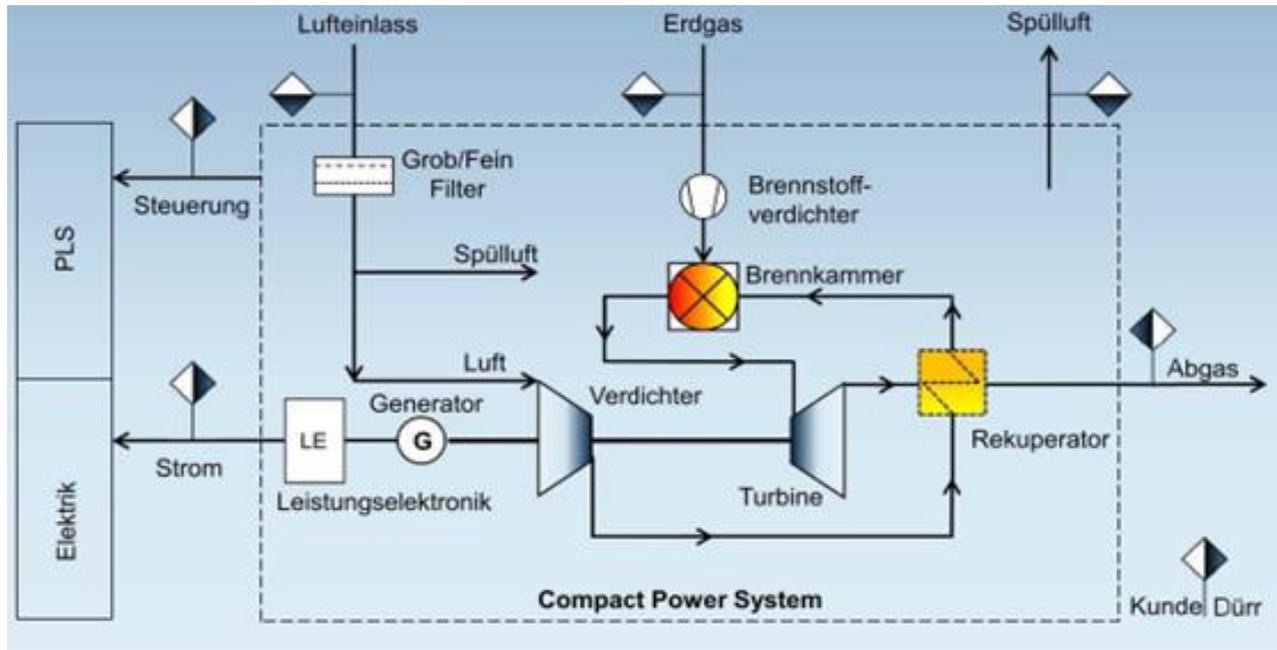
Gesamteffizienz:

KWK	konventionell
>90%	55%

- Primärenergie wird hierbei gleichzeitig zur Wärme- und Stromerzeugung genutzt
- Mikrogasturbinen im Gegensatz zu BHKW die komplette Abwärme auf einem einheitlich hohen Temperaturniveau



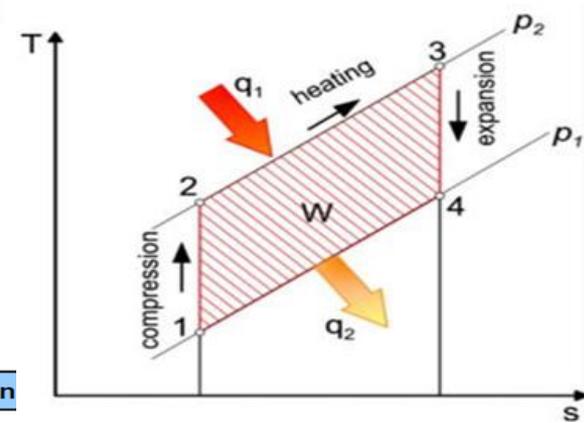
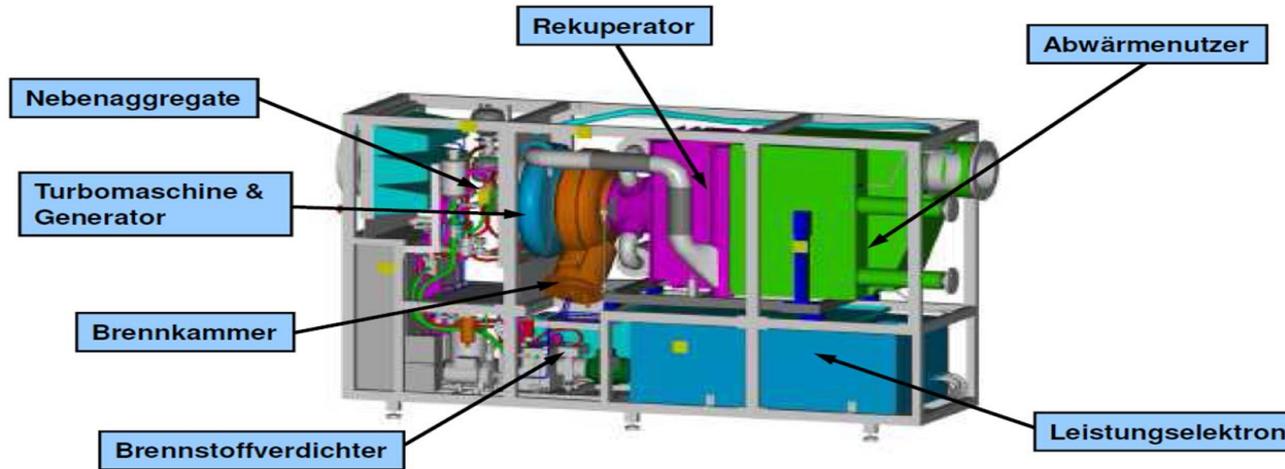
Fließschema der Mikrogasturbine



- Verdichter
- Rekuperator
- Brennkammer
- Turbine
- Generator



Mikrogasturbine



T-s-Diagramm



Nutzung der thermischen Energie der Mikrogasturbine

• direkte Wärmeübertragung

- Kombinierte Stoff und Wärmeübertragung
- Substitution von Außenlufteintrag
- Maximale Nutzung des Energiepotentials von 200 kW bei 15°C Umgebungstemperatur
- Verbrennungsluft
- Geringe Energiedichte (0,1 kWh/kg)
- Luftstrom begrenzt, da Prozessluft zu minimieren ist

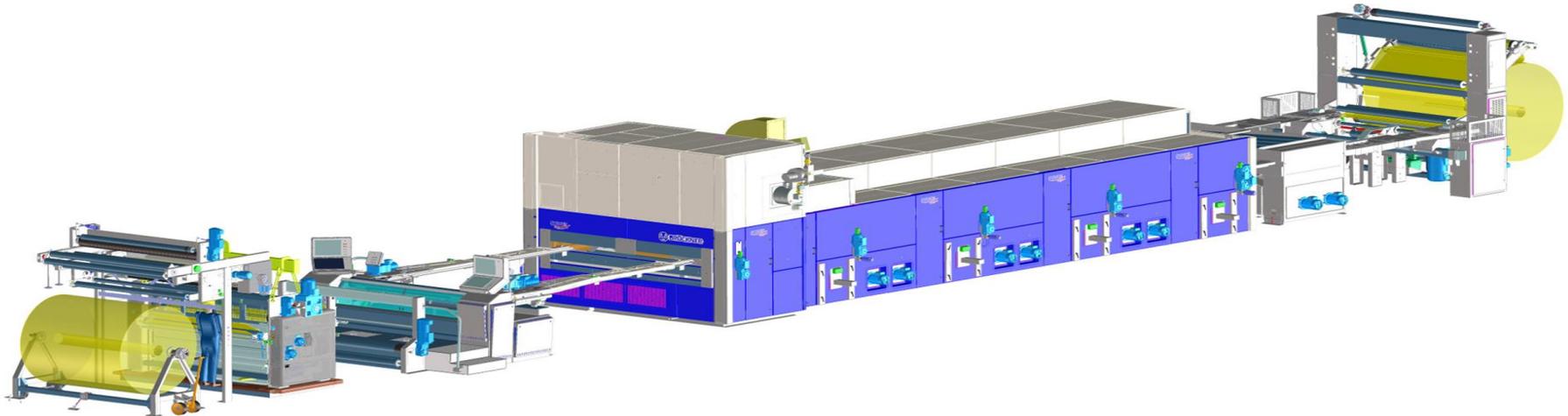
• Indirekte Wärmeübertragung

- Wärmeeintrag durch einen Wärmeübertrager
- Wärmeübertragung abhängig von der Prozesstemperatur

Prozesstemperatur °C	theoretische Leistung kW
25	196
100	136
125	116
150	96
200	56



Brückner Technologiezentrum – Versuchsanlage POWER-FRAME ECO



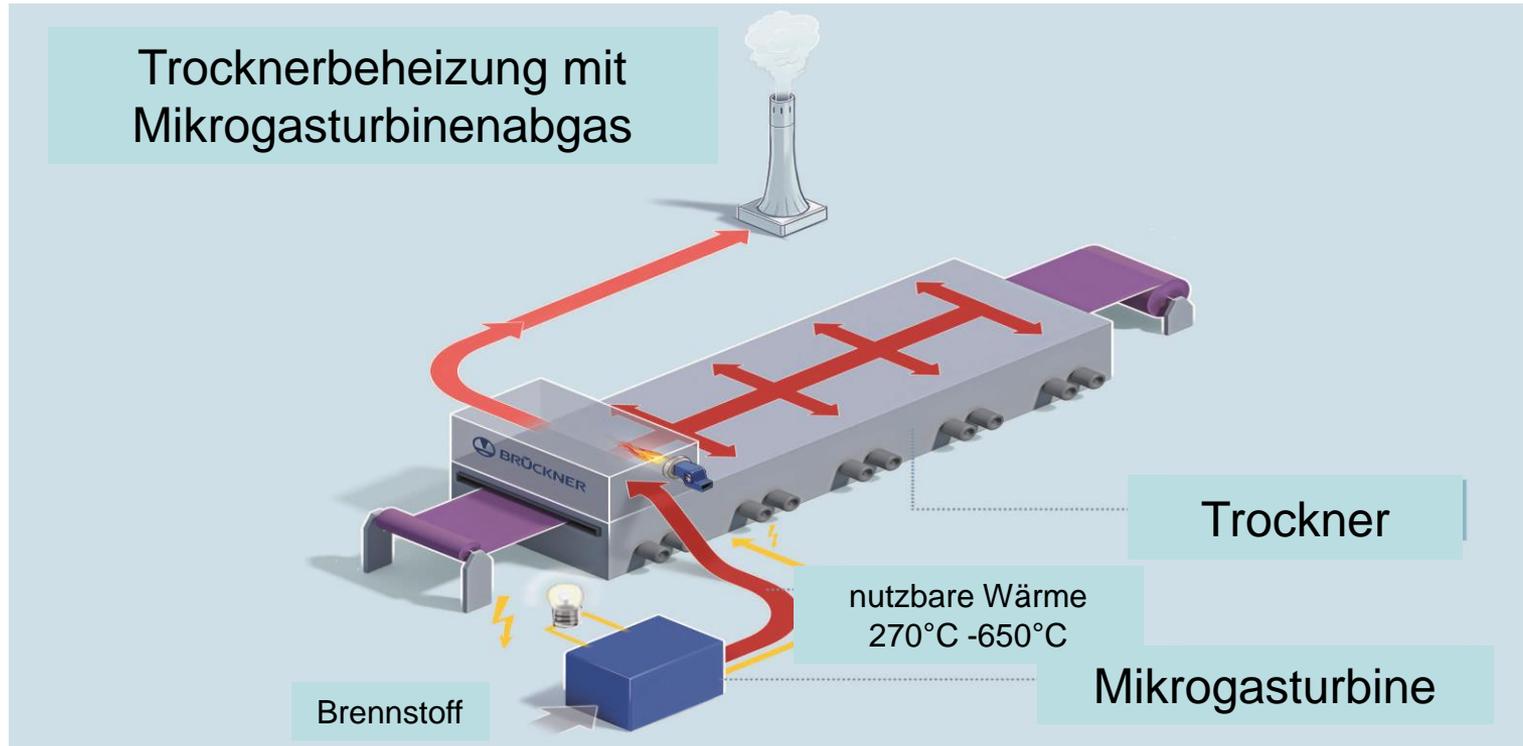


Mikrogasturbine im Technologiezentrum

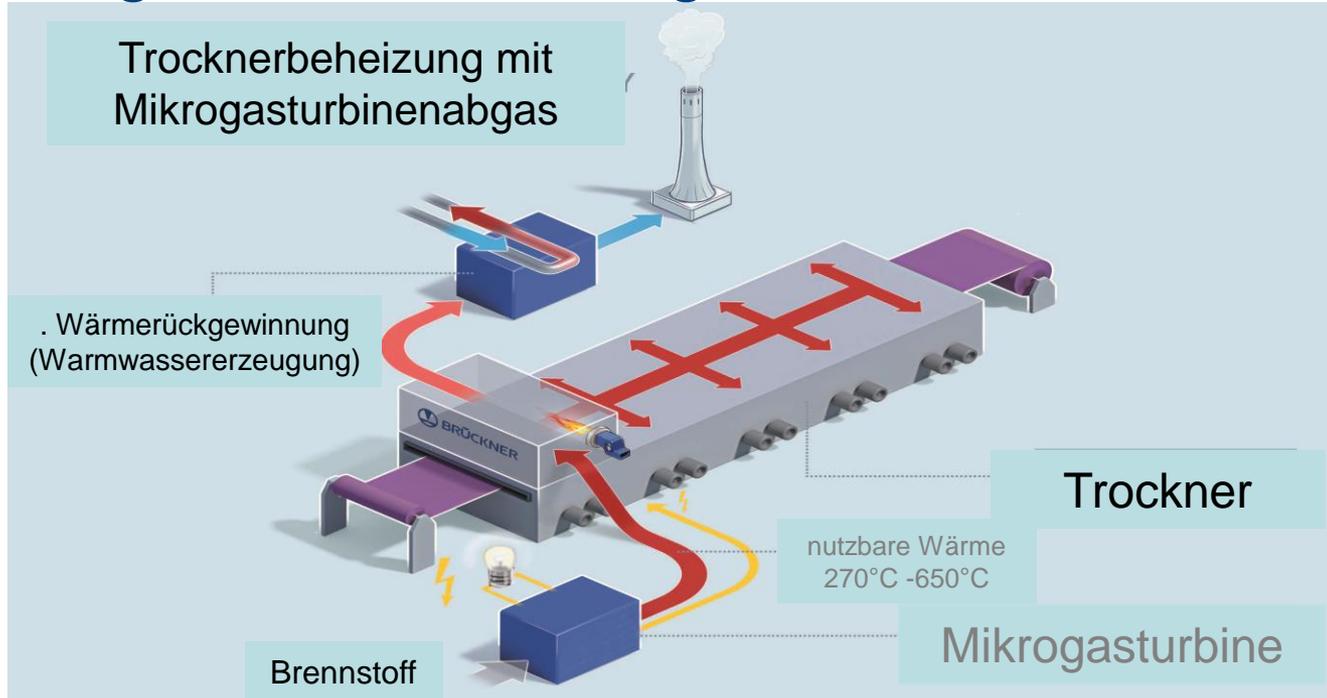
Technische Daten	
Elektrische Leistung (netto)	100 kW
Thermische Leistung	210 – 520 kW
Abgastemperatur	270 – 650°C
Abgasstrom	0,7 kg/s
Gesamtwirkungsgrad	bis 98%
Breite	900 mm
Höhe	1810 mm
Länge	2770 mm)
Gewicht	2250 kg
Umgebungstemperatur	-10 – 40°C
Schalldruckpegel in 1 m Abstand	70 dB(A)



Integration einer Mikrogasturbine in einen Trockner I



Integration einer Mikrogasturbine in einen Trockner II

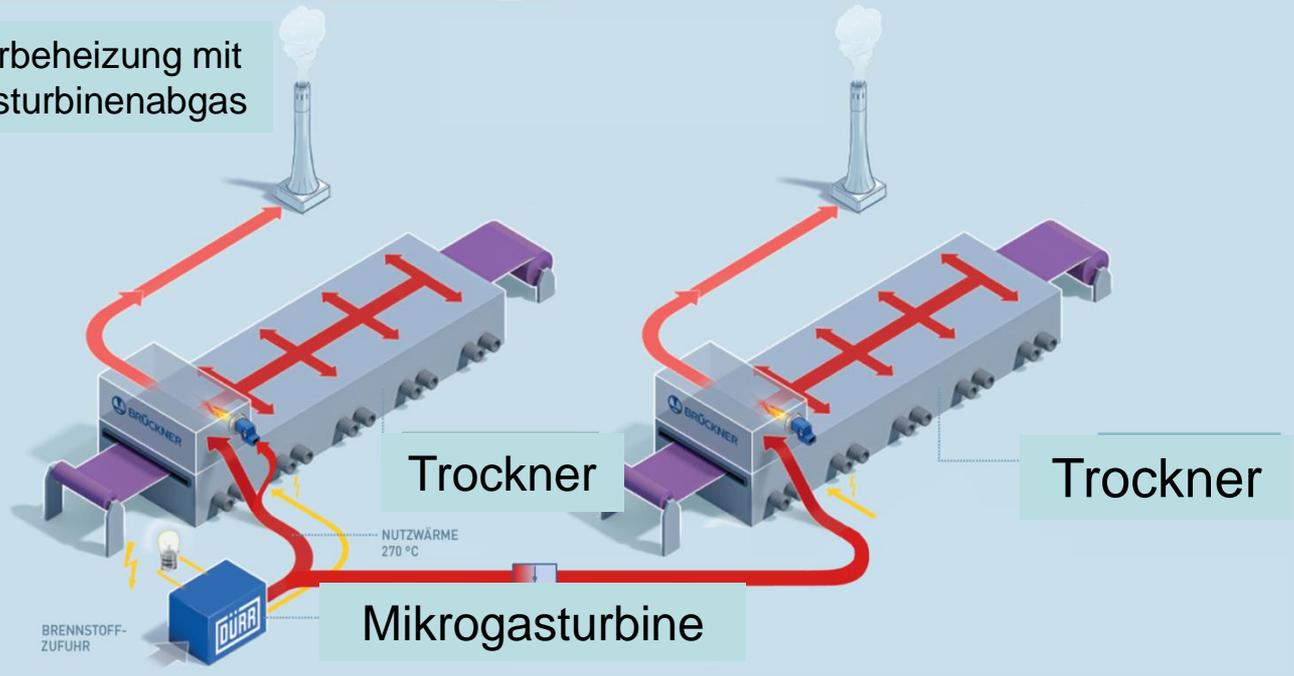


Zusätzliche
Wärmerückgewinnung
Luft/Wasser



Integration einer Mikrogasturbine in einen Trockner III

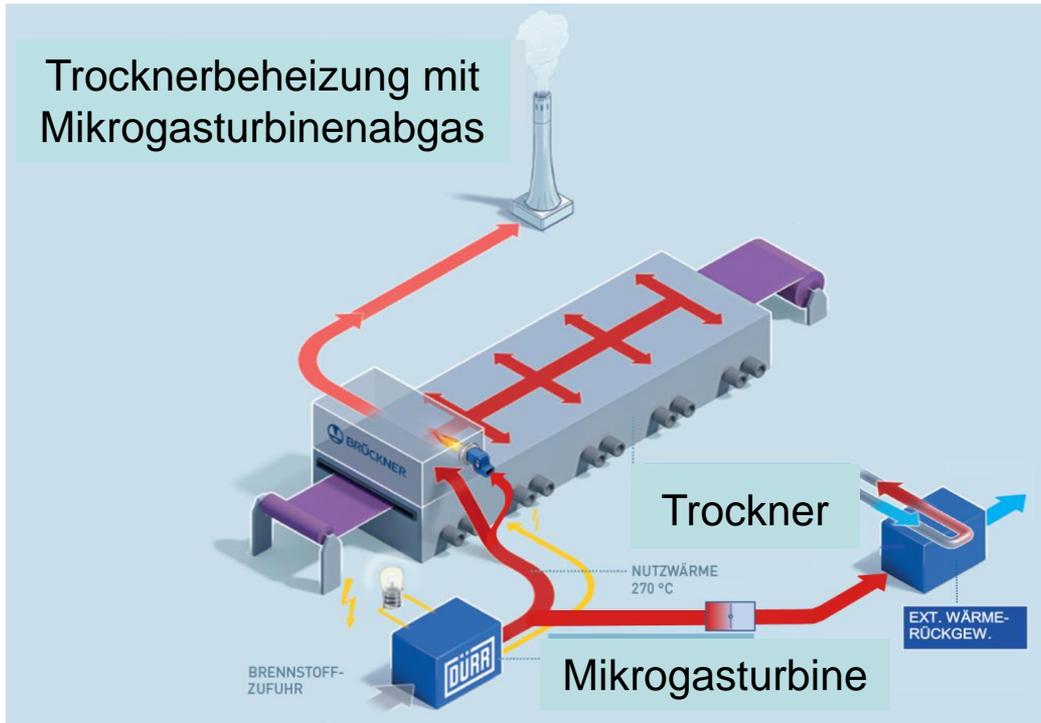
Trocknerbeheizung mit
Mikrogasturbinenabgas



Zwei
Trockner
können die
Wärme
nutzen



Integration einer Mikrogasturbine in einen Trockner IV



Externe Wärmerückgewinnung kann die thermische Energie nutzen wenn der Trockner außer Betrieb ist



Jährlicher Energiebedarf an einer Textilspannmaschine

Energiebedarf und Energiekosten		
Energieträger	Energiebedarf	Energiekosten
	[MWh/a]	[€/a]
Strom	600	95.000
Gas	2700	105.000
Gesamt	3300	200.000

Durchschnittswerte, gerundet!

Energiepreise :

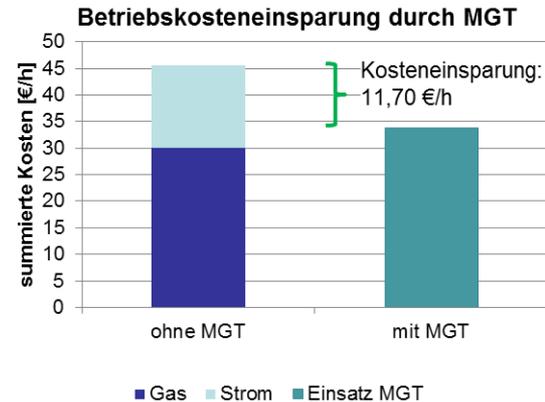
Arbeitsbreite: 2,20 m, 6 Felder
 Beispielprozesse Trocknung / Fixierung 50:50
 Anlagenbetrieb: 5000 h/a

	2014	2016	2017	
Gaspreis:	3,9	2,64	2,05	ct/kWh
Strompreis:	15,6	16,2	16,2	ct/kWh
Verhältnis:	4	6,1	7,9	

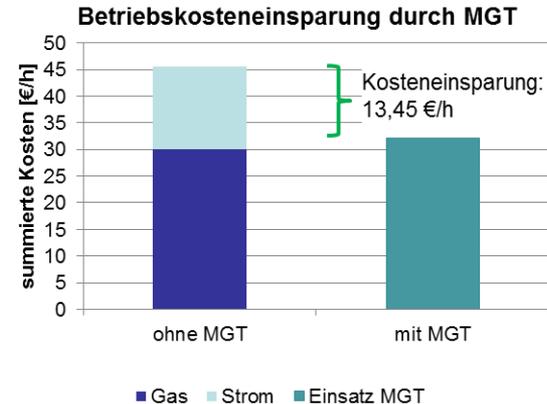


Einsparung von Betriebskosten durch Mikrogasturbineneinsatz

Einspeisung MGT-Abgas in Brennkammer



Teilnutzung MGT-Abgas als Verbrennungsluft



Darstellung der summierten Kosten anhand eines Trocknungsprozesses auf der Spanmaschine im Technologiezentrum Leonberg

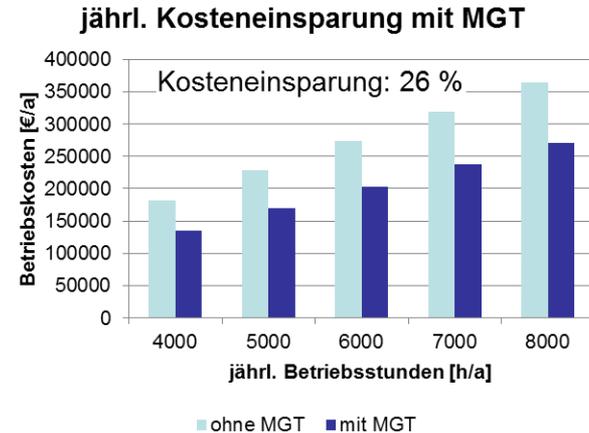
HNsfe 24-4dG

- Prozesstemperatur: 150°C; Geschwindigkeit: 29 m/min
- Ware: CO 100; Gewicht: 170 g/m²; WB: 2,25 m

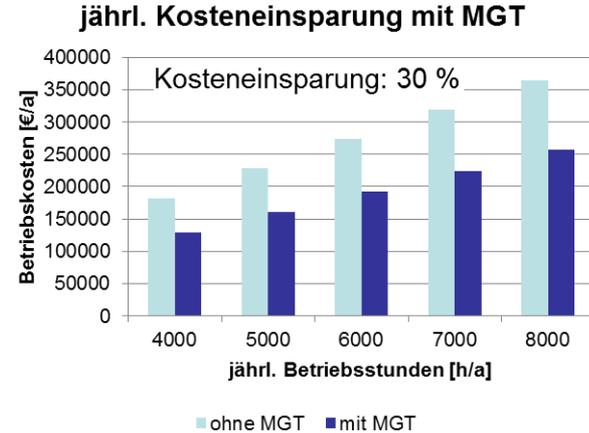


Einsparung von Betriebskosten durch Mikrogasturbineneinsatz

Einspeisung MGT-Abgas in Brennkammer



Teilnutzung MGT-Abgas als Verbrennungsluft



Darstellung der summierten Kosten anhand eines Trocknungsprozesses auf der Spanmaschine im Technologiezentrum Leonberg

HNsfe 24-4dG

- Prozesstemperatur: 150°C; Geschwindigkeit: 29 m/min



Amortisationszeiten – Einspeisung des Abgases in die Brennkammer

Eigennutzung Strom & Förderungen

Anlagennutzung	Amortisationszeit
4000 h/a	4,9 Jahre
5000 h/a	3,9 Jahre
6000 h/a	3,3 Jahre
7000 h/a	2,8 Jahre
8000 h/a	2,5 Jahre

Randbedingungen:

- Raumlufttemperatur: 18°C
- Nutzenergie elektrisch Mikrogasturbine: 92 kW
- Abgastemperatur Mikrogasturbine: 280°C
- Abgasmassenstrom Mikrogasturbine: 2445 kg/h

Angesetzte Vergütungen und Förderungen:

KWK-Zuschlag: 2015 2016 ?
 bis 50 kW: 5,41 4 ct/kWh
 50 – 250 kW: 4,0 3 ct/kWh
 vNNE: 1,0 ct/kWh
 Steuererstattung Gas: 0,55 ct/kWh

Kosten für Strom aus KWK-Anlagen:

40 % von 6,17 ct/kWh der EEG-Umlage: 2,47 ct/kWh

Anschaffungskosten:

Mikrogasturbine: 180.000 €

Peripherie: 50.000 €



Amortisationszeiten – Teilnutzung des Abgases als Verbrennungsluft

Eigennutzung Strom & Förderungen	
Anlagennutzung	Amortisationszeit
4000 h/a	4,4 Jahre
5000 h/a	3,5 Jahre
6000 h/a	2,9 Jahre
7000 h/a	2,5 Jahre
8000 h/a	2,2 Jahre

Randbedingungen:

- Raumlufttemperatur: 18°C
- Nutzenergie elektrisch Mikrogasturbine: 92 kW
- Abgastemperatur Mikrogasturbine: 280°C
- Abgasmassenstrom Mikrogasturbine: 2445 kg/h
- Kontinuierlicher Bedarf an Verbrennungsluft: 1170 kg/h

Angesetzte Vergütungen und Förderungen:

KWK-Zuschlag:	2015	2016 ?
bis 50 kW:	5,41	4 ct/kWh
50 – 250 kW:	4,0	3 ct/kWh
vNNE:	1,0	ct/kWh
Steuererstattung Gas:	0,55	ct/kWh

Kosten für Strom aus KWK-Anlagen:

40 % von 6,17 ct/kWh der EEG-Umlage: 2,47 ct/kWh

Anschaffungskosten:

Mikrogasturbine:	180.000 €
Peripherie:	50.000 €
Zusatz Brenner:	8.000 €



Zusammenfassung	Mikrogasturbine 1
Elektrische Leistung	Von 100 kW bis 1.000 kW in Moduln.
Thermische Leistung	Abgastemperatur von 270 to 650 °C, je nach Anforderung
Brennstoff	Kann eine Reihe von verschiedenen Brennstoffen einschließlich Erdgas, Sauer gas (mit hohem Schwefelgehalt, niedrigem Heizwert) und flüssigen Brennstoffen (zB Benzin, Kerosin, Dieselkraftstoff und Heizöl) zu nutzen.
Zuverlässigkeit und Lebensdauer	Lebensdauer 40.000 bis 80.000 Stunden (mit Überholung)



Zusammenfassung	Mikrogasturbine -2
Emissionen	Niedrige NOx-Verbrennung bei Betrieb mit Erdgas erfüllt die Einhaltung strenger Emissionsstandards auch in Bezug auf Kohlenmonoxid und flüchtige organische Verbindung (CO / VOC).
Modularität	Einheiten können parallel geschaltet werden, um größere Lasten abzudecken und die Zuverlässigkeit erhöhen
Teillastbetrieb	Teillastbetrieb mit geringen Einbußen am Wirkungsgrad möglich
Dimensions	Kompakt und geringes Gewicht , 50 l und 25 kg je kW.



Produktionstechnischen Voraussetzungen für die Verwendung einer Mikrogasturbine

Jährliche Betriebsstunden > 4000 h

Mögliche kontinuierliche Produktion mit wenig Unterbrechungen

Eigenstromerzeugung und -nutzung

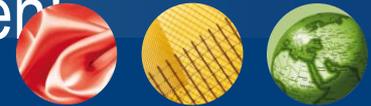
Abhängig vom Prozess kann die Grundlast kann von etwa 20% des Wärmeenergiebedarfs des Trockners durch das Abgas der Gasturbine durch die Integration eines Mikro-Gasturbinen substituiert werden

Wenn technisch sinnvoll kann durch Parallelschaltung von Mikrogasturbinen die Leistung erhöht werden

Durch Verwendung der thermischen Energie, und der gleichzeitigen Erzeugung von Strom, wird der Gesamtwirkungsgrad im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren auf bis zu 90% erhöht



Schön dass Sie sich heute Zeit genommen haben!



BRÜCKNER Textile Technologies GmbH & Co. KG
Benzstr. 8-10 71229 Leonberg GERMANY
Tel: +49-7152-12-0 Fax: +49-7152-12-9254
mail@brueckner-textile.com www.brueckner-textile.com