

Neue Chancen für KWK mit Biogas

- Ressourcenschonung und Netzstabilisierung

Martin Schneider
Produkt Management

JENBACHER
INNIO



biogas 22
1.12. - 2.12. in Graz

Jenbacher Portfolio

Jenbacher Baureihe 2

2



- Elektrische Leistung:
248 – 330 kW
- R8 Zylinder
- 1.500 rpm (50 Hz)
1.800 rpm (60 Hz)
- Gelieferte Motoren: > 1.200
- Seit 1976 im Produktprogramm

Jenbacher Baureihe 3

3

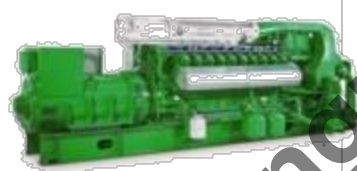
- Elektrische Leistung:
526 – 1.063 kW
- V12, V16 & V20
- 1.500 rpm (50 Hz)
1.800 rpm (60 Hz)

- Gelieferte Motoren:
> 11.000
- Seit 1988 im Produktprogramm



Jenbacher Baureihe 4

4



- Elektrische Leistung:
844 – 1.562 kW
- V12, V16 & V20
- 1.500 rpm (50 Hz)
1.800 rpm (60 Hz)

- Gelieferte Motoren:
> 6.000
- Seit 2002 im Produktprogramm

Jenbacher Baureihe 6

6

- Elektrische Leistung:
1.639 – 4.491 kW
- V12, V16, V20 & V24 Zylinder
- 1.500 rpm (50 Hz, 60 Hz mit Getriebe)

- Gelieferte Motoren:
> 6.000
- Seit 1989 im Produktprogramm



Jenbacher Baureihe 9

9



- Elektrische Leistung:
10.400 kW (50 Hz), V20 Zylinder
- Elektrischer Wirkungsgrad: 49+%
- Gesamtnutzungsgrad: 90+%
- 1.000rpm (50 Hz), 900 rpm (60 Hz)

5 Baureihen – 12 Produkte – 200+ Versionen

JENBACHER

J208 D

Mehr Effizienz und breiteres Kennfeld bei gewohnter Zuverlässigkeit

- Höhere Gemischkühlwassertemperatur
- Volle Leistung bis 30°C / 500m

JENBACHER
INNIO



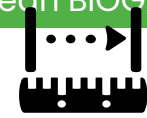
biogas22 Kongress

Der neue J208D

Auch als Upgrade verfügbar



IMPROVE
EFFICIENCY



LIFETIME & SERVICE
INTERVAL EXTENSION

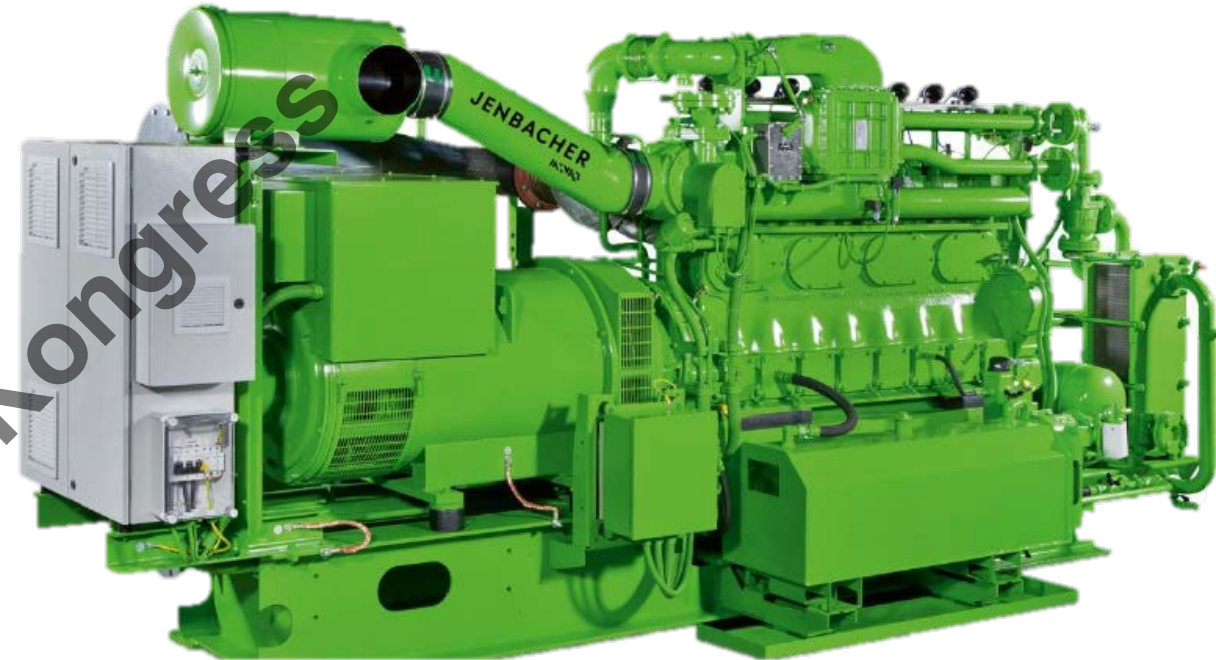


Neuer Turbolader (TCR10)

- leistungsstark & effizient
 - volle Leistung hohe Ansaugtemperaturen (30°C/500m)
 - verbesserter Motorwirkungsgrad
 - erweitertes Kennfeld ermöglicht Nutzung der Gemischwärme bis 70°C

Neues Blowby Filter System

- Effektive Blowby Abscheidung
 - schützt Turbolader und Gemischkühler vor Verschmutzung
 - verlängerte Wartungsintervalle (ATL & GMK)



Kundennutzen: bis zu 0,8+%pt höherer Wirkungsgrad
erhöhte Gemischkühlwassertemperatur – volle Leistung bis 30°C/500m

Der neue J208 D - Biogas

Auch als Upgrade verfügbar!

Biogas	J208 C225	J208 D225	delta
GMKWT [°C]	65°C	70°C	5°C
eta_el [%]	39,4%	39,9%	0,5%
eta_th* [%]	44,9%	46,3%	1,4%
eta_total [%]	84,3%	86,2%	1,9%
Pel [kWe]	250	250	-
Pth [kWth]	286	290	4
Pzu [kWth]	637	627	-10

Biogas	J208 C25	J208 D25	delta
GMKWT [°C]	60	70	10°C
eta_el [%]	38,6%	39,3%	0,7%
eta_th* [%]	41,5%	46,9%	5,4%
eta_total [%]	80,1%	86,2%	6,1%
Pel [kWe]	330	330	-
Pth [kWth]	355	394	39
Pzu [kWth]	855	841	-14

*) @ 70/90°C und 180°C Abgastemperatur

Biogas: volle Leistung bis 30°C Ansaugtemperatur (@500m) / ~0,7%Pkte höherer Wirkungsgrad

JENBACHER BAUREIHE 3F

Der Maßstab für Robustheit und
Zuverlässigkeit – jetzt mit noch höherem
Wirkungsgrad

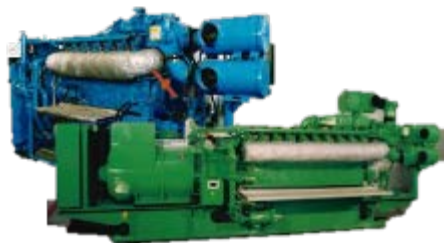


JENBACHER
INNIO

JENBACHER BAUREIHE 3 – EIN BEWÄHRTES ERFOLGSREZEPT

Über 35 Jahre Erfahrung, mehr als 11.000 Motoren weltweit im Einsatz...

Baureihe 3 A&B
über 1.000 installiert



Baureihe 3 C
Über 5.000 installiert



Baureihe 3 D
Über 5.000 installiert



Baureihe 3 F
Neue Generation



JENBACHER BAUREIHE 3F

Setzt Maßstäbe bei Robustheit und Zuverlässigkeit – jetzt mit noch höherem Wirkungsgrad

Höherer Wirkungsgrad:

– Bis 43,3%

Niedrigere THC-Emissionen

Zukunftssicher dank
Kraftstoffflexibilität

Vereinfachte Wartung

Beim Großteil der
bestehenden Flotte nachrüstbar*



Höherer Wirkungsgrad

Eine um bis zu zwei Prozentpunkte verbesserte Kraftstoffnutzung **bringt Ihnen Einsparungen**

Sowie **reduzierte THC-Emissionen** für einen **geringeren ökologischen Fußabdruck**

Niedrigere Ölkosten

Geringerer Verbrauch und längere Lebensdauer des Schmieröls **reduzieren Ihre Öl-Lebenszykluskosten**



Bequemes Upgrade

für Ihre installierte Motoren, jederzeit umsetzbar – idealerweise während Ihrer kleinen oder großen Revision – **für den neuesten Stand der Technik**



Zukunftssichere Kraftstoffflexibilität

Die „Ready for Hydrogen“-Option erleichtert Ihnen die **Umrüstung von aktuell konventionellen Kraftstoffen auf den Betrieb mit Wasserstoff**, sobald dieser leichter zugänglich ist.

Neue Klopfregelung und Zündungssystem

Neue T3F- Verbrennung

Neue T3F- Nockenwelle

Neuer T3F-4V- Zylinderkopf

Neue optimierte Versionen (BHKW, Propangas...)

BAUREIHE 3F (50 Hz) – DIE NEUE GENERATION

Innovative Konstruktionsmerkmale



Neuer Zylinderkopf (4V)

- Optimierter Gasladungswechsel
- Geringere THC-Emissionen
- Optimierte Verbrennung
- Verbesserte Kühlung
- Robustere Werkstoffpaarung für Ventile und Ventilsitze



Neue T3F-Nockenwelle

- verbesserter Ladungswechsel
- Optimierte Miller-Steuerzeiten
- Geringere THC-Emissionen



Neuer Kolben

- Optimiertes Design der Aluminiumkolben
 - ▶ Reduzierte Schadräume
 - ▶ Geringere THC-Emissionen
 - ▶ Neue Kolbenmulden-Form mit verbesserter Verbrennung
- Neue Zylinderlaufbuchsen und Schaberinge
 - ▶ Reduzierter Ölverbrauch



Neue Klopfregelung und Zündungssystem

- Individuelle Klopfregelung pro Zylinder
 - ▶ Verbesserter Motorschutz
 - ▶ Effizientere Verbrennung
 - ▶ Einfachere Wartung



Neue Ventilsteuerung (4V)

- Neue Ventilsteuerung mit schwimmender Ventilbrücke für einfachen Service

Identische Schnittstellen mit Type 3C/D ermöglichen einfache Upgrades

Kundennutzen: um bis zu 2 Prozentpunkte* verbesserter Kraftstoffwirkungsgrad

Der neue J312 F – Biogas Optionen

Auch als Upgrade verfügbar!

Biogas	J312 C225	J312 F225	J312 C25	J312 F25	J312 F525**
GMKWT [°C]	50°C	50°C	50	50°C	70°C
eta_el [%]	40,4%	42,6%	39,9%	41,8%	41,3%
eta_th* [%]	44,7%	41,4%	44,1%	42,8	44,7%
eta_total [%]	85,1%	84%	84%	84,6%	86%
Pel [kWe]	526	548	635	635	635
Pth [kWth]	582	530	701	649	683
Pzu [kWth]	1302	1284	1589	1517	1539

*) @ 70/90°C und 180°C Abgastemperatur

Volle Leistung & Wirkungsgrad bis 30°C/500m bzw volle Leistung bis 35°C (automatisch angepasster ZZP)

***) Biogas BHKW Version mit eingebundenem Gemisch:
 - Kein Tischkühler
 - Keine Hilfsbetriebe für NT-Stufe
 - Keine Schallemissionen von NT Stufe
Max. Flexibilität bei Anlagenerweiterung

Biogas: volle Leistung bis 30°C Ansaugtemperatur (@500m) / ~2%Pkte höherer Wirkungsgrad

Neue Herausforderungen der bedarfsgerechten Stromproduktion

- Trends Emissionen
- Regelenergiemarkt
- Grid Codes

Wie können dezentrale BHKW- Anlagen einen Beitrag zur Netzstabilität leisten?

Emissionen

IED-LCP > 50MW FWL

Industrial **E**mission **D**irective **L**arge **C**ombustion **P**lants

- Umsetzung => 13. BImSchV

MCP-D **M**edium **S**ize **C**ombustion **P**lants **D**irective 1-50 MW FWL

Verbrennungsmotoren TA-Luft “2017”

- Formaldehyd- Neueinstufung / Vollzugsempfehlung

MCP-D Umsetzung

- 44. BImSchV (Deutschland)
- FAV 2019 (Österreich)

Bestandsschutz definiert unter §4 Abs. 6

6. „bestehende Feuerungsanlage“ eine Feuerungsanlage, auf die sich eine vor dem 19. Dezember 2017 erteilte Genehmigung erstreckt, sofern die Feuerungsanlage spätestens am 20. Dezember 2018 in Betrieb genommen wurde

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

§ 19. (1) Diese Verordnung tritt mit dem der Kundmachung folgenden Tag in Kraft.

(2) Soweit § 20 nicht anderes bestimmt, tritt mit dem Inkrafttreten dieser Verordnung die Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV, BGBl. II Nr. 331/1997, in der Fassung der Verordnung BGBl. II Nr. 312/2011, außer Kraft.

Übergangsregelungen

§ 20. (1) Unbeschadet der Registrierungspflicht gemäß § 7 müssen bestehende Feuerungsanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 5 MW dieser Verordnung bis spätestens 1. Jänner 2025 entsprechen.

(2) Unbeschadet der Registrierungspflicht gemäß § 7 müssen bestehende Feuerungsanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von höchstens 5 MW dieser Verordnung bis spätestens 1. Jänner 2030 entsprechen.

Übergangsfristen für Bestandsanlagen beachten – Registrierungspflicht bereits ab 1.1.2023!

FAV 2019 (Österreich) – NEU

Extrakt

Emissionsgrenzen FAV 2019 für <u>Bestandsanlagen</u>			Emissionsgrenzen FAV 2019) für <u>Neuanlagen</u>		
Alle Werte in [mg/Nm ³] @ 15% O ₂			Alle Werte in [mg/Nm ³] @15%O ₂ (@5%O ₂)		
Feuerungswärmeleistung		≥ 1MW / < 50MW	Feuerungswärmeleistung > 1MW / < 50MWth		≥ 1MW / < 50MW entspricht bei 5% O ₂
Erdgas	NOx Gasmotoren	190	Erdgas	NOx Gasmotoren	95 ~ 250
	NOx Gasturbinen >70% Last	150		NOx Gasturbinen >70% Last	50 ~ 133
	CO Gasmotoren und G-Turbinen	100		CO Gasmotoren und G-Turbinen	100 ~ 267
Nicht - Erdgas (Biogas...)	SO ₂ außer BG, COG, BFG...	15	Nicht - Erdgas (Biogas...)	SO ₂ außer BG, COG, BFG...	15 ~ 40
	SO ₂ Biogas	60		SO ₂ Biogas	40 ~ 106
	NOx Gasmotoren	190		NOx Gasmotoren	190 ~ 500
	NOx Gasturbinen >70% Last	200		NOx Gasturbinen >70% Last	75 ~ 200
	CO Gasmotoren Flüssiggas	100		CO Gasmotoren Flüssiggas	100 ~ 267
	CO Gasmotoren Biogas	150		CO Gasmotoren Biogas	150 ~ 400
	CO Gasturbinen	100	CO Gasturbinen	100 ~ 267	

40mgSO₂/Nm³ @ 15% O₂ <230ppm H₂S bei Biogas @

Keine weitere Verschärfung der Grenzwerte durch Implementierung der MCP-D
 Achtung: Emissionslimits für Gasmotoren bezogen auf 15%O₂ – (Ausnahme NH₃ bei SCR Anwendungen)

Netzstabilisierung mit dezentralen Energieanlagen

Netzstabilisierung durch „aktive“ Frequenzstabilisierung

- Teilnahme am Regenergiemarkt („strommarktgeführte Fahrweise)
- FRT- Fähigkeit & erweiterte Spannungs- und Frequenzbereiche
Leistungsregelung
- Erweiterter Blindleistungsfähigkeit

Netzstabilisierung durch „passive“ Frequenzstabilisierung

„Momentan-Reserve“ (Trägheit)

TOR Type B

Durch die Anforderungen der nationalen Grid Codes (zB TOR Typ B für Österreich) sowie des Regenergiemarktes leisten neue dezentralen Anlagen bereits heute einen Beitrag zur Netzstabilisierung.

Energiemarkt

Kohle & Gas Kraftwerke



AKW



Wasserkraft



Wind & PV leisten **keinen Beitrag** zur „natürlichen“ Trägheit

Gasmotoren BHKW haben eine netzsynchrone Massenträgheit und leisten einen Beitrag zur **natürliche Trägheit**

Früher

Zentral
Statisch
Planbar

Große
Massenträgheit
Stabile Frequenz

Heute

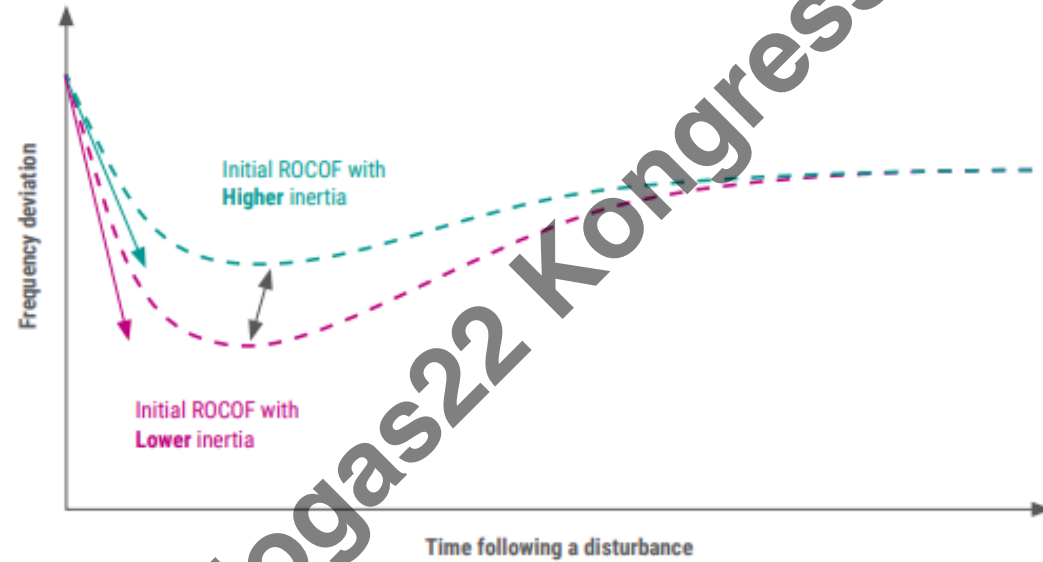
Dezentral
Dynamisch
Bedingt planbar

Geringe Massenträgheit
„Weiche“ Frequenz



Erneuerbare

Herausforderungen durch den Ausbau der erneuerbaren Energien



Initial ROCOF depends on **inertia** and **generation demand imbalance**

– Theoretical mitigation measures include acting on available inertia or limiting the potential initial imbalances

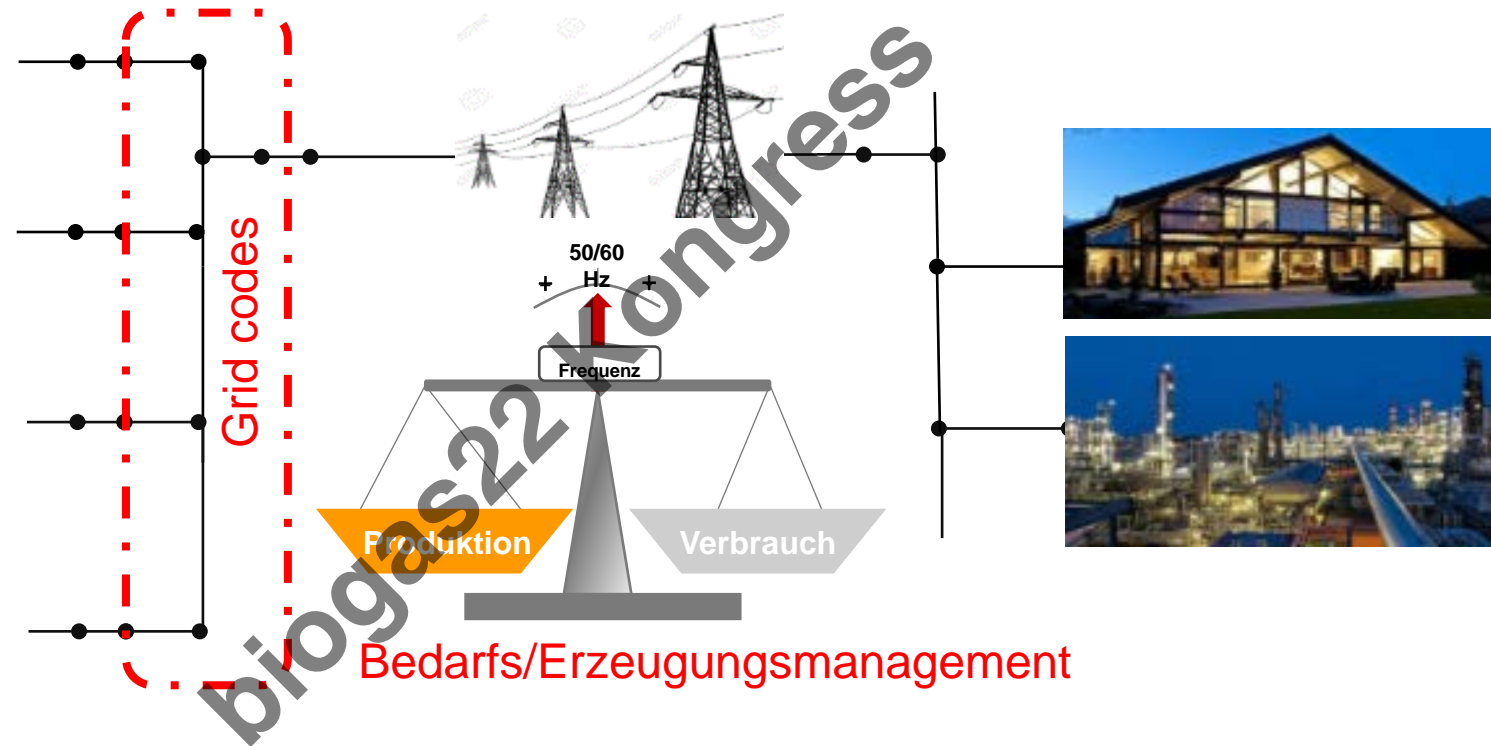
Subsequent frequency recovery will depend on the size and full activation time of **Frequency Containment Reserves**

– Theoretical mitigation measures include acting on the speed and quantity of available active power control

Figure 3 – **Schematic representation of frequency deviations following a disturbance:** To be noticed the steeper Rate of Change of frequency (ROCOF) and lower frequency minimum in the case of a lower inertia case.

Mit Zunahme von PV und Wind sinkt die natürliche Trägheit („Momentan-Reserve“) und erhöht die Herausforderungen zur Frequenzstabilisierung

Liberalisierung des Energiemarktes



Liberalisierung des Energiemarktes erfordert striktere Regeln für die Netzanbindung (Grid Codes)
Frequenzregelung erfolgt durch natürliche Trägheit („Momentan-Reserve“) und aktive
Frequenzstabilisierung (Regelenergie)

Grid Codes – ENTSO-E / NC RfG TOR B

- Spannungsebenen (HV/MV/LV...)
- statische/dynamische Netzstützung
- Kommunikationsschnittstellen
- Zertifizierungen (Einheitenzertifikat/Anlagenzertifikat...)
- Netzstabilitätsberechnungen

Dezentrale BHKWs können einen Beitrag zur **Netzstabilisierung** leisten indem aktiv die Leistung geregelt wird und als rotierende Masse im Verbund zur natürlichen Trägheit des Systems beitragen.

Erweiterung /Ersatz von Anlagen

Netz



3 \approx xx KV, 50Hz



3x400V 50Hz
Hilfsbetriebe



Bestandsanlage mit Bestandsschutz
Achtung bei **Generatortausch** bzw.
wesentlichen Änderungen!

Neuanlage muss die
neuen Anforderungen
erfüllen.

Empfehlung:
frühzeitige Abklärung mit
Netzbetreiber

Typ A: < 250KW Gesamtleistung
Typ B: > 250KW Gesamtleistung
Summe PV + Biogas +..

Zusammenfassung

- ✓ Mit geringen Modifikationen und angepasstem Wartungsplan können (Bio-) Gasmotoren am Regelenergiemarkt teilnehmen und strommarktgeführt betrieben werden
- ✓ Im Gegensatz zu Wind oder PV haben Gasmotoren/BHKW eine direkt mit dem Netz synchronisierte Trägheitsmasse (H-Konstante $\sim 0,5 - 2 [s^{-1}]$) und können somit einen wertvollen Beitrag zur Netzstabilität leisten („Momentan-Reserve“)
- ✓ Zudem könnte bei Bedarf die Anlagen auf Inselbetrieb umgerüstet werden und zusätzlich zur Versorgungssicherheit beitragen (Black-Start Fähigkeit...)
- ✓ Bei Biogasanlagen muss die Gasversorgung für den Blackout Fall gesichert sein (zB USV gepufferter Gasverdichter)

biogas22 Kongress

Bedarfsgerechte Stromproduktion ist mit Biogasmotoren zuverlässig und wirtschaftlich möglich
Dezentrale Biogasanlagen können einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit & Netzstabilität leisten

INNIO ist ein führender Anbieter von Energielösungen und Services, der Industrien und Gemeinden schon heute in die Lage versetzt, Energie nachhaltiger zu machen. Mit unseren Produktmarken Jenbacher und Waukesha sowie unserer digitalen Plattform myPlant bietet INNIO innovative Systeme für die Energieerzeugung und die Verdichtung. Damit können unsere Kund:innen nachhaltig Energie erzeugen und effizient agieren – und dabei erfolgreich durch eine sich schnell ändernde Energielandschaft aus traditionellen und grünen Energiequellen navigieren. Unser Angebot ist individuell im Umfang, und global im Maßstab. Mit unseren flexiblen, skalierbaren und resilienten Energielösungen und Services ermöglichen wir es unseren Kund:innen, die Energiewende entlang der Energiewertschöpfungskette in ihrer Geschwindigkeit zu meistern.

INNIO hat seinen Hauptsitz in Jenbach (Österreich) und verfügt über weitere Hauptbetriebsstätten in Waukesha (Wisconsin, USA) und Welland (Ontario, Kanada). Ein Team aus mehr als 3.500 Expert:innen bietet über ein Servicenetzwerk in mehr als 80 Ländern Life-Cycle-Support für die weltweit mehr als 54.000 ausgelieferten Motoren.

Mit seinem ESG-Risiko-Rating belegt INNIO weltweit den ersten Platz unter den mehr als 500 von Sustainalytics bewerteten Maschinenbauunternehmen.

Folgen Sie uns auf  

© Copyright 2022 INNIO.

Informationsänderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

INNIO, , Jenbacher, , myPlant und DIA.NE sind in der Europäischen Union sowie in verschiedenen Ländern geschützte und registrierte Marken (Namen), und dürfen ausschließlich durch INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, deren Tochtergesellschaften und autorisierten Lizenznehmern benutzt werden. Die Liste ist exemplarisch, es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit.

JENBACHER
INNIO

Sie wollen
mehr über die neue
Baureihe 3F erfahren?

<https://www.innio.com/de/j3f>



ENERGY SOLUTIONS.
EVERYWHERE, EVERY TIME.

„Ready for Hydrogen“ = optionaler Umfang auf Anfrage

