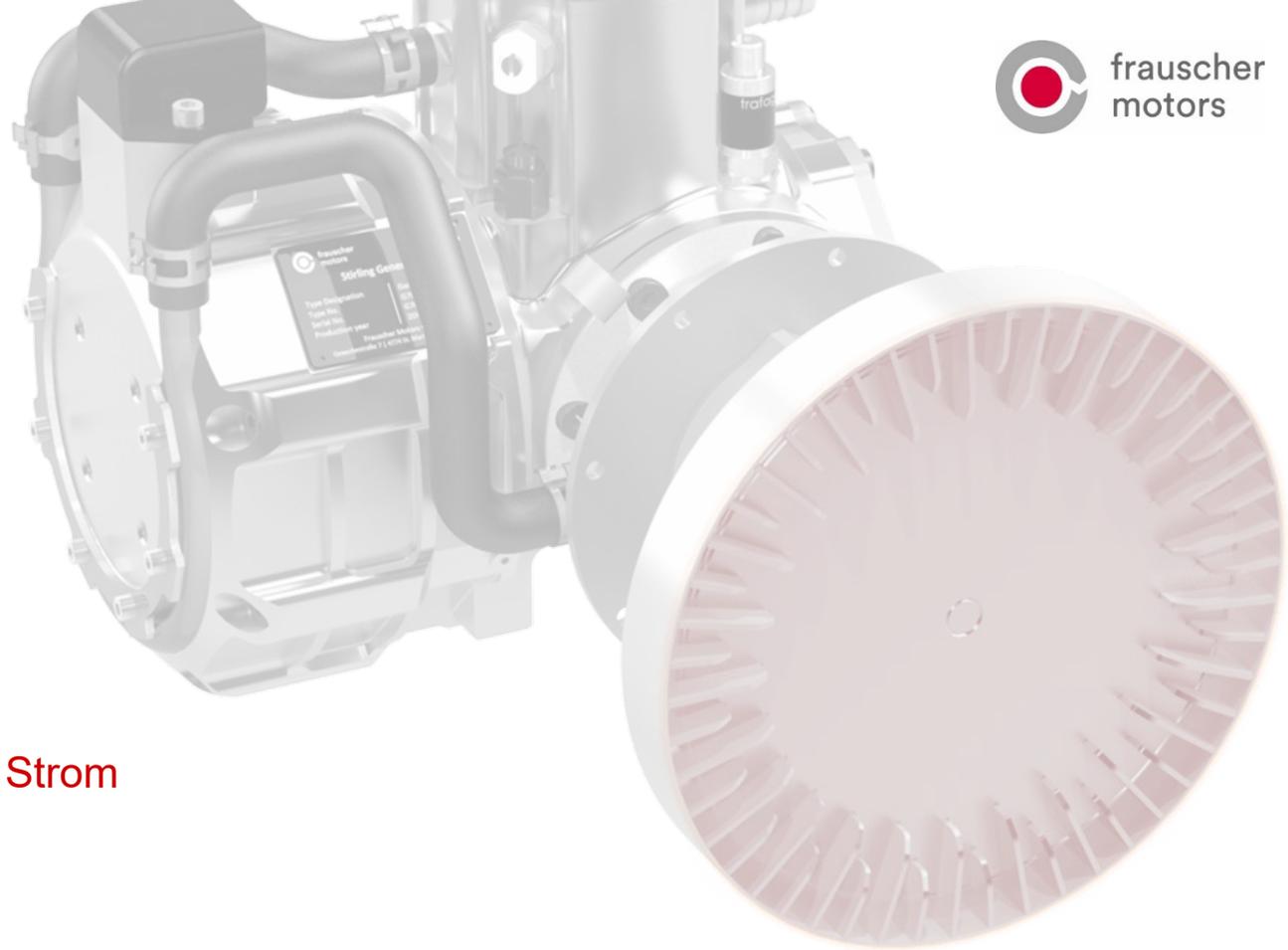


Neue Lösungen für Stirling- Generatoren mit äußerer Wärmezufuhr



**Wir verwandeln Wärme in Strom
leise - sauber - nachhaltig**

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Brandt

05.03.2025

Inhaltsverzeichnis

Das Unternehmen

Unsere Mission

Der Schlüssel: Stirling Hochleistungsaggregate

Steuerungsmodule

Biomasse-KWK-Lösung: Beispiel 1

Biomasse-KWK-Lösung: Beispiel 2

Biomasse-KWK-Lösung: Beispiel 3

Vorschau: Gen500T - 7,0 kW

Unsere Botschaft

Kontakt

- ✓ Gegründet 2001 von Josef Frauscher
- ✓ Firmensitz in Sankt Marienkirchen/Schärding, Österreich
- ✓ F&E, Design, Fertigung, Testroutinen
- ✓ Erfahrenes Team von 18 Mitarbeitern
- ✓ Stirling - Generatoren von 1,2 bis 7,0 kW elektrischer Leistung
- ✓ Wartungsfreier Betrieb bis 10.000 h



Geschichte - Überblick

- 2001 Einschulung in den Stand der Technik
Designstudien für Stirlingmotoren
- 2006 Erster Stirlingmotor in Betrieb
- 2008 Gründung der Frauscher Energietechnik GmbH
heute Frauscher Motors GmbH
- 2015 Herstellung und Analyse von Alpha-, Beta- und Gamma-Motoren
nach dem Stand der Technik
- 2017 Eröffnung Technikums für Stirlingmotoren-Forschung
Erfindung der alphagamma® Technologie
- 2021 Einführung der Gen70 und Gen500 Plattformen
- 2022 Durchführung von Leistungs- und Feldtests
Integration in verschiedene Anwendungen
- 2024 Markteintritt in Anwendungen bei thermischen Batterien



Unsere Mission

Wir erzeugen elektrische Energie aus Wärme

- Wir nutzen Wärme aus Heizungsanlagen, thermischen Batterien und Feuerungen zur Erzeugung elektrischer Energie.
- Wir erweitern den Kraft-Wärme-Kopplungsmarkt in den kleinen Leistungsbereich
- und schaffen die Grundlage für Netzunabhängigkeit, Backup- und Inselsysteme
- sowie saisonalen Lastausgleich für Photovoltaikanlagen.
- Wir bieten Heizungsanlagenherstellern ein leistungsstarkes Paket für den schnellen Aufbau von Mikro-KWK-Lösungen.
- Zusammengefasst: **starkes Paket für neue KWK-Lösungen**

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$\eta = 28\%$$

$$P_{el} = U \cdot I$$

Wärme zu Strom: der Schlüssel

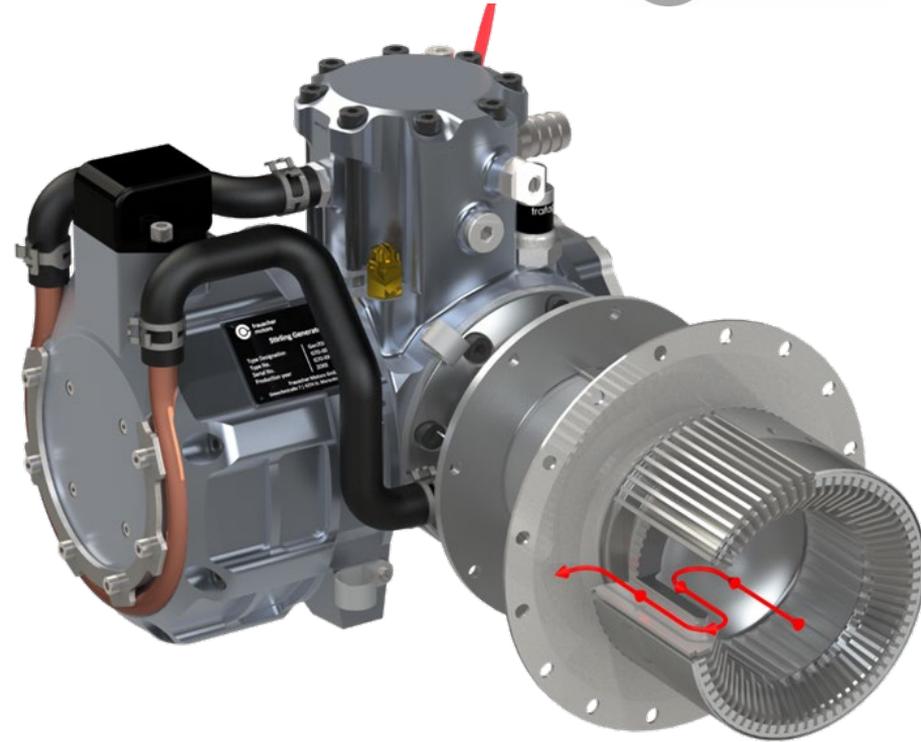
28% elektrische Energie aus dem zugeführten Wärmestrom

Möglich machen dies unsere hocheffizienten Stirling-Generator-Module, die bei Zufuhr von Hochtemperaturwärme Strom erzeugen: nachhaltig, leise und wartungsfrei für bis zu 10.000 Stunden.

Die Basis bildet das patentierte alphagamma® Prinzip, ein Produkt aus über 20 Jahren Forschung und Entwicklung und eine Weltneuheit auf dem Gebiet der Stirlingmotorentechnik.

Das nur 29 kg leichte Aggregat kommt ohne Schmieröl aus und wird am Ende der Lebensdauer einfach ausgetauscht.

Nach dem Austausch der Verschleißteile (nur Kolbenringe und Wälzlager) steht wieder eine voll funktionsfähige Einheit für bis zu 5 Heizperioden zur Verfügung.



Stirlinggenerator Gen70T
Wärmezufuhr hauptsächlich
durch Wärmeleitung

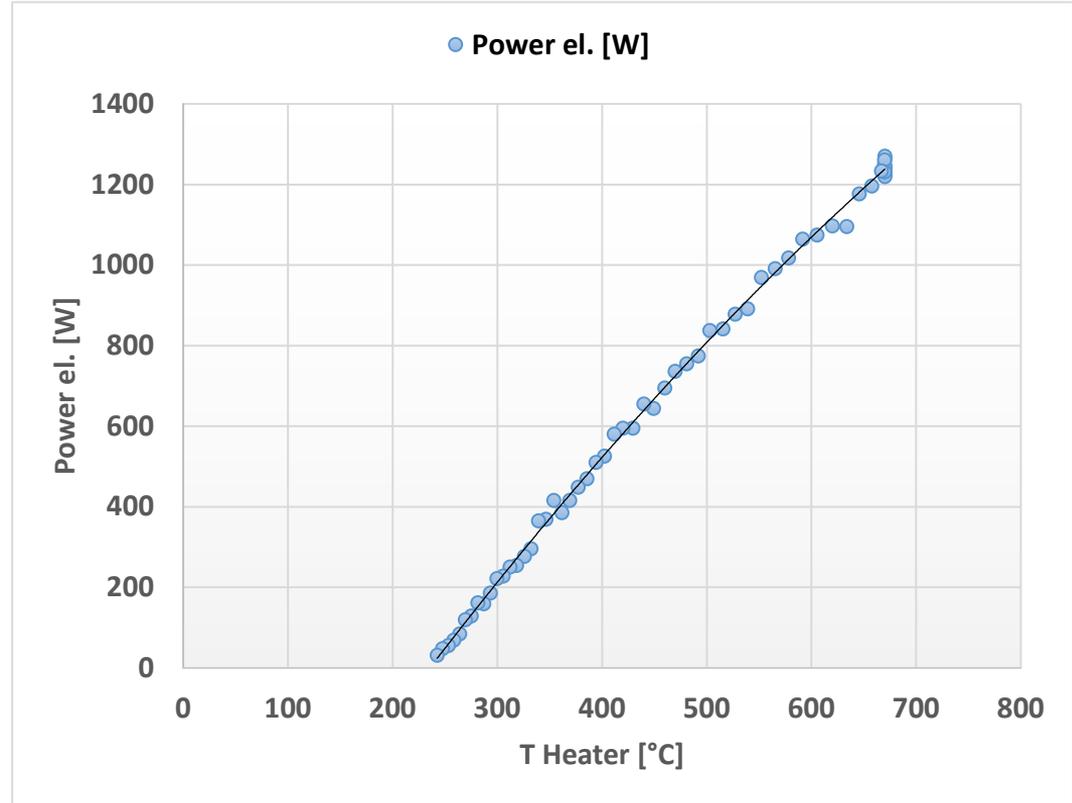
Leistung des Gen70xx Stirling Moduls

Hohe Leistung bei geringen Temperaturen

Ein Stirlingmotor sollte seine Nennleistung bei möglichst geringer Oberflächentemperatur des Wärmetauschers liefern.

Unser Motor leistet bereits 800 Watt bei 500 Grad Celsius.

Der höchste Wirkungsgrad von 28 % wird bei 660 Grad Celsius erreicht. Dabei werden die Gleichrichterverluste berücksichtigt.



Messungen vom 22. Jänner 2025 von Hans-Jürgen Brandt

Betriebsdaten des Gen70nn Stirling Generators

Test Engine Gen70T, Serial Number 104				Mittlere Meßwerte Average measurements
Massenstrom Heißgas	Hotgas Mass Flow	M/h	kg/h	39,56
Temperatur Zulauf	Inlet temperature	T in	°C	1056,06
Temperatur Ablauf	Outlet temperature	T out	°C	756,62
zugeführte Leistung	Input power	Q in	W	4256,00
mech. Wirkungsgrad (Qin - Shaft Power)	Mechanical efficiency	η mech	%	31,30
elektrischer Wirkungsgrad (Qin - DCout)	Electrical efficiency	η el	%	28,20
Generatorleistung (DC out @55V)	Generator power el. (DC out @55V)	P el	W	1201,00
Kühlleistung	Cooling Power	P cool	W	2922,00
Temperatur Kühlwasser Rücklauf	Cooling water return temperature	T return	°C	31,00
Temperatur Kühlwasser Vorlauf	Cooling water flow temperature	T flow	°C	39,90
Kühlwasser Durchfluss	Cooling water flow rate	V water	l/h	280,25
Temperatur Erhitzerkopf	Heater head temperature	T Heater	°C	650,25
Pufferdruck Helium	Buffer pressure Helium	p buffer	bar	55,00

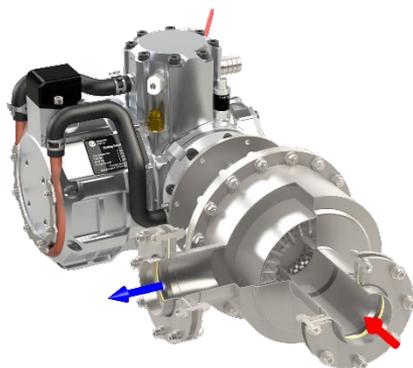
Ein starkes Quartett für viele Anwendungen

Wir passen unsere Schnittstelle an die Wärmequelle an



Gen70DR

Wärmezufuhr vorwiegend durch Strahlung
(z.B. Pelletfeuerungen)



Gen70T

Wärmezufuhr vorwiegend durch Konvektion
(z.B. Heißgasstörung)



Gen70C

Wärmezufuhr vorwiegend durch Wärmeleitung
(z.B. Wirbelschichtfeuerung)



Gen70G

Wärmezufuhr direkt von Verbrennungsgasen
(z.B. Gasfeuerung)

Der schnelle Weg zum Mikro-BHKW

Die Entwicklung emissionsarmer Verbrennungssysteme hat für viele Unternehmen höchste Priorität. Die Integration eines BHKW-Generatormoduls würde eine Anpassung oder Neuentwicklung des Leitsystems und einen erheblichen Aufwand erfordern.

Frauscher Motors unterstützt die Entwicklung eines Mikro-BHKW auf Basis vorhandener Feuerungen mit einem einsatzbereiten Steuerungsmodul. Zu den Funktionen gehören der manuelle oder automatische Start des Stirlingmotors, die Gleichrichtung des Generatorstroms, die Ladesteuerung der Pufferbatterie und die Anzeige der wichtigsten Betriebswerte inklusive Sicherheitsfunktionen.

So können von Anfang an wertvolle Erkenntnisse für einen stabilen Betrieb in Serienanwendungen gewonnen werden.



Control Unit CU1

Biomasse KWK-Lösung

vereinfachte Darstellung

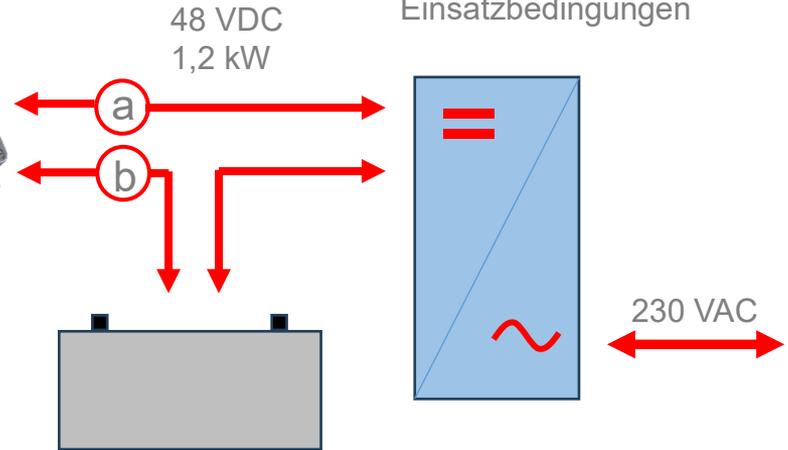
Stirling Generator
Gen70XX



Control Unit CUnn



Netzinverter
Eigenschaften abhängig
von den
Einsatzbedingungen



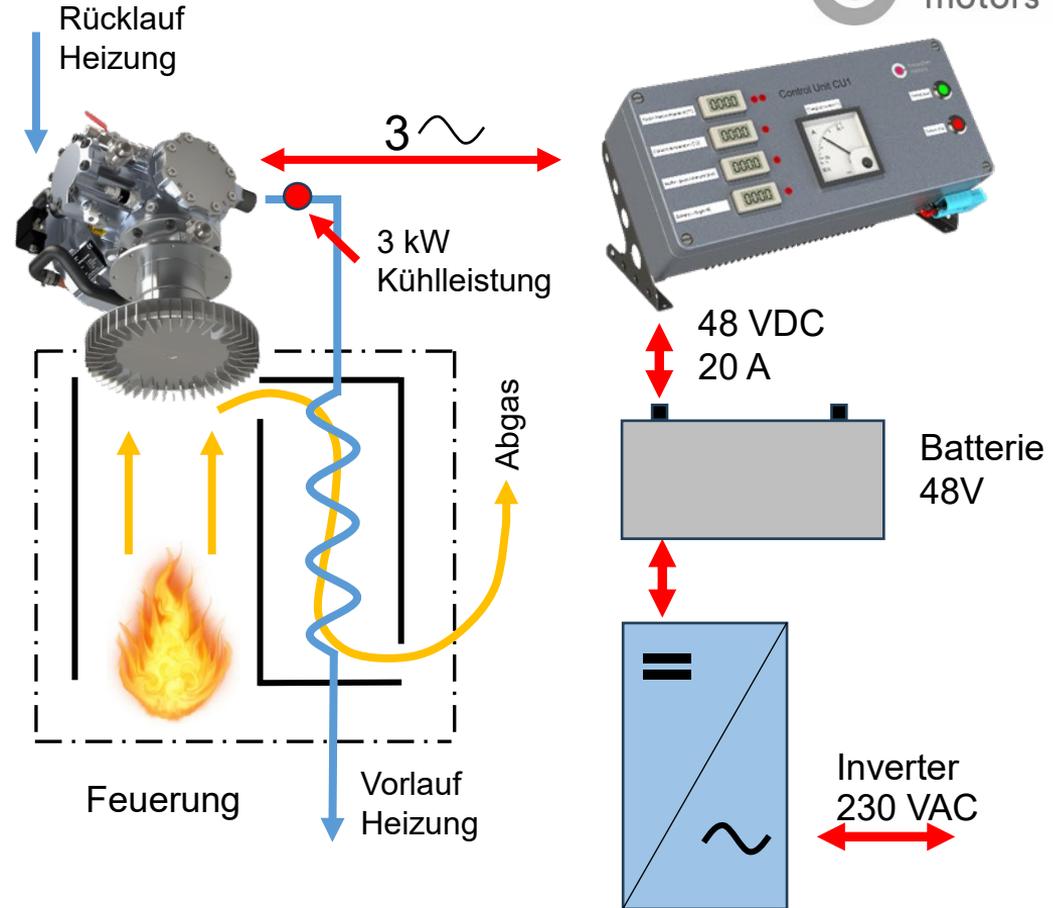
- a Netzbetrieb
- b Backup oder Stand-Alone Betrieb

Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 1

Blockschaltbild eines pelletbefeuerten BHKW mit Stirlinggenerator Gen70DR für den netzgebundenen oder netzunabhängigen Betrieb.

- Der Stirlingmotor befindet sich am Ende der Verbrennungszone, der scheibenförmige Wärmetauscher nimmt die Wärmestrahlung aus dem Glutbett auf und die Verbrennungsgase geben durch Konvektion einen weiteren Teil der Wärme ab.
- Der Generator versorgt das Steuergerät mit dreiphasigem Wechselstrom, der die Speicherbatterie mit Gleichstrom lädt.
- Der DC/AC-Wechselrichter kann elektrische Energie direkt in das Hausnetz oder als DC/DC-Wandler in die PV-Speicherbatterie einspeisen.



Biomasse KWK-Lösung

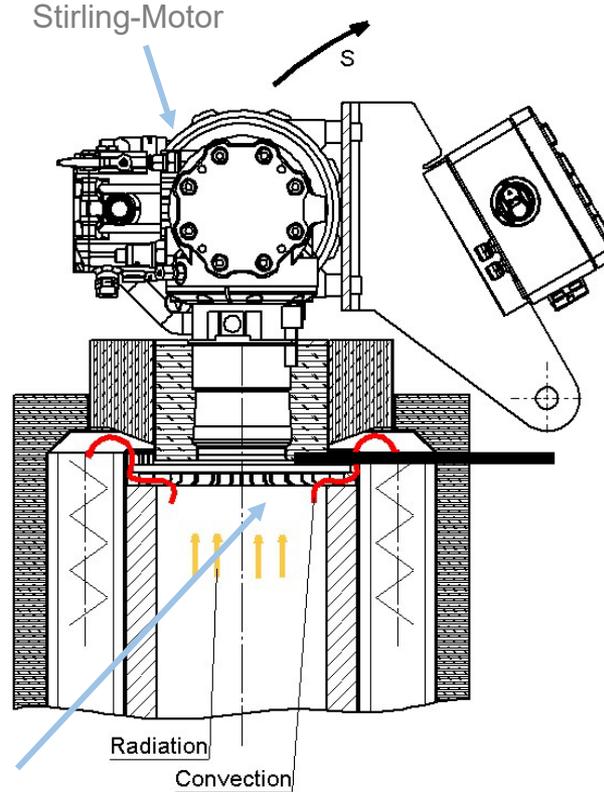
Beispiel 1

Beispiel für die Anordnung des Gen70DR Generatormoduls in der Ausbrandzone einer Feuerungsanlage

Die Oberfläche des Strahlungsempfängers wurde speziell behandelt, um die Absorption zu optimieren.

Auf diese Weise wird mehr als 3/4 der Wärmeenergie durch Strahlung übertragen.

Das spart feine Rippenstrukturen, die mit Ascherückständen verstopfen könnten.



Strahlungsempfänger
des Stirlingmotors



Ansicht des
Strahlungsempfängers
im Betrieb

Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 1 Bauteile für ein Beginner Set

Komponenten für einen einfachen und kostengünstigen Versuchsaufbau eines Pellet-BHKW mit 2-Punkt-Laderegelung der Batterien.



Stirlinggenerator Gen70DR
Wärmezufuhr hauptsächlich durch
Strahlung



Control Unit CU1
Inkl. Batterieladesteuerung



Heizelement 48 V, 1 kW
zur Steuerung der Batterieladung



Batteriesatz 4x12 Volt,
z.B. Auto-Starterbatterien



Inverter 48VDC - 230VAC, 2 kW

Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 1 Bauteile für ein Profi Set

Dieses Set eignet sich für die durchgängige Versorgung eines Einfamilienhauses oder Ferienhauses mit Wärme und Strom.

Darüber hinaus ist es eine ideale Ergänzung zu einer bestehenden Photovoltaikanlage.



Stirlinggenerator Gen70DR
Wärmezufuhr hauptsächlich durch Strahlung



Control Unit CU1



LFP Batteriesatz 5 kWh

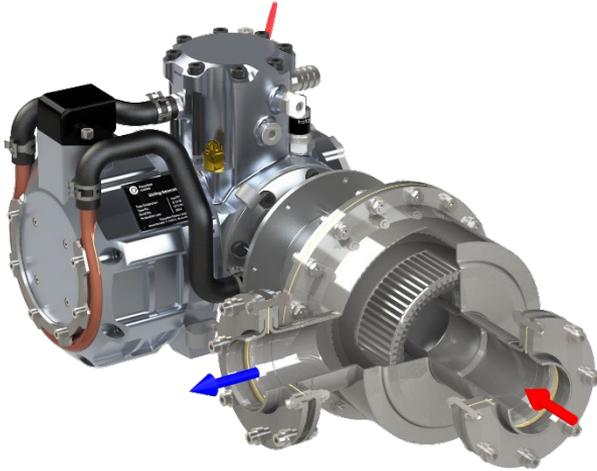


Wechselrichter 48VDC – 230VAC
3000 – 10000 VA
Anschluss an das Hausnetz

Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 2

Wärmeübertragung durch einen Heißluftstrom



Stirlinggenerator Gen70T
Wärmeeintrag durch Konvektion



Turboblower TB60/48, 48 Volt
für den Heißlufttransport

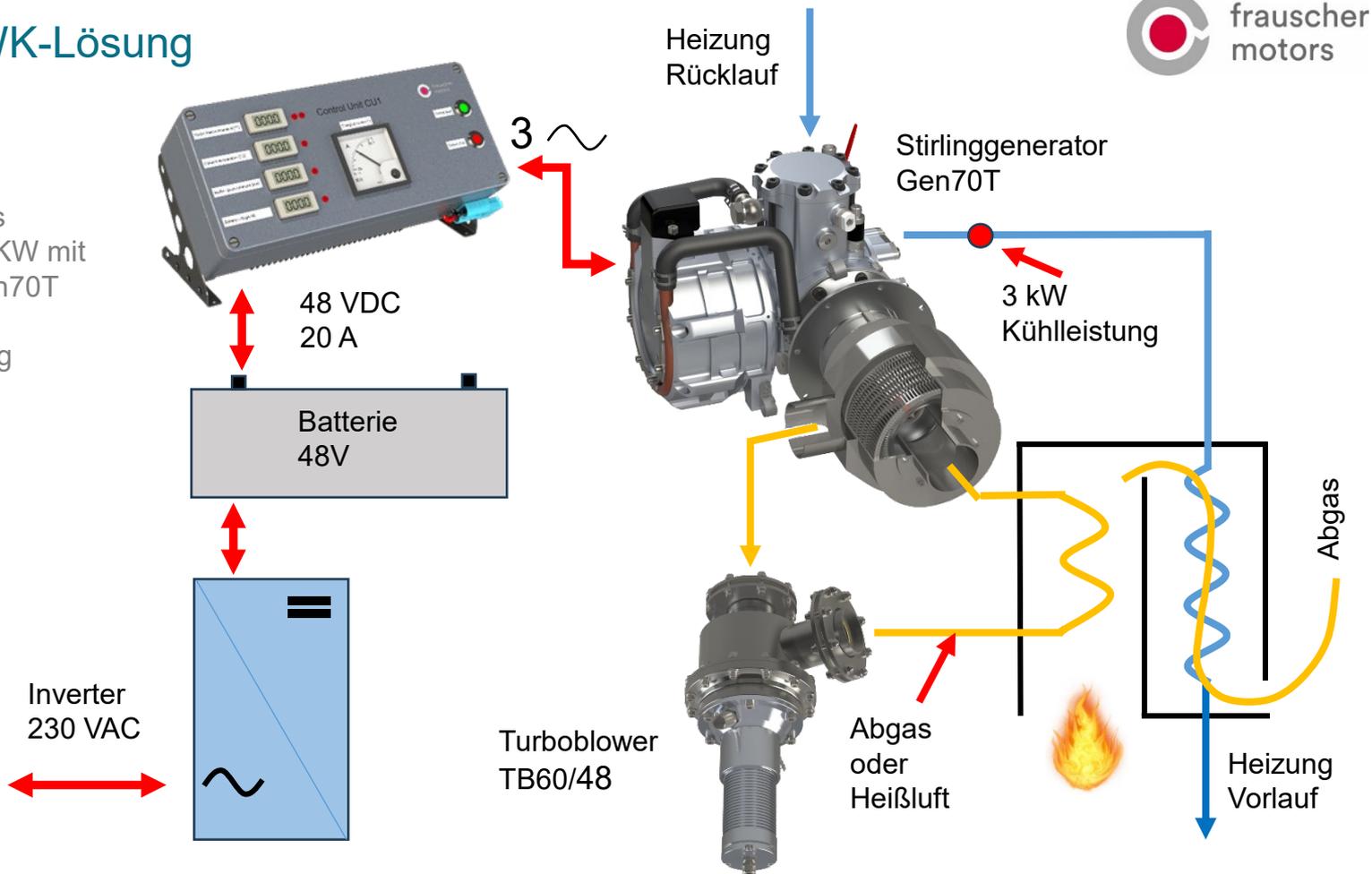


Control Unit CU2

Biomasse KWK-Lösung

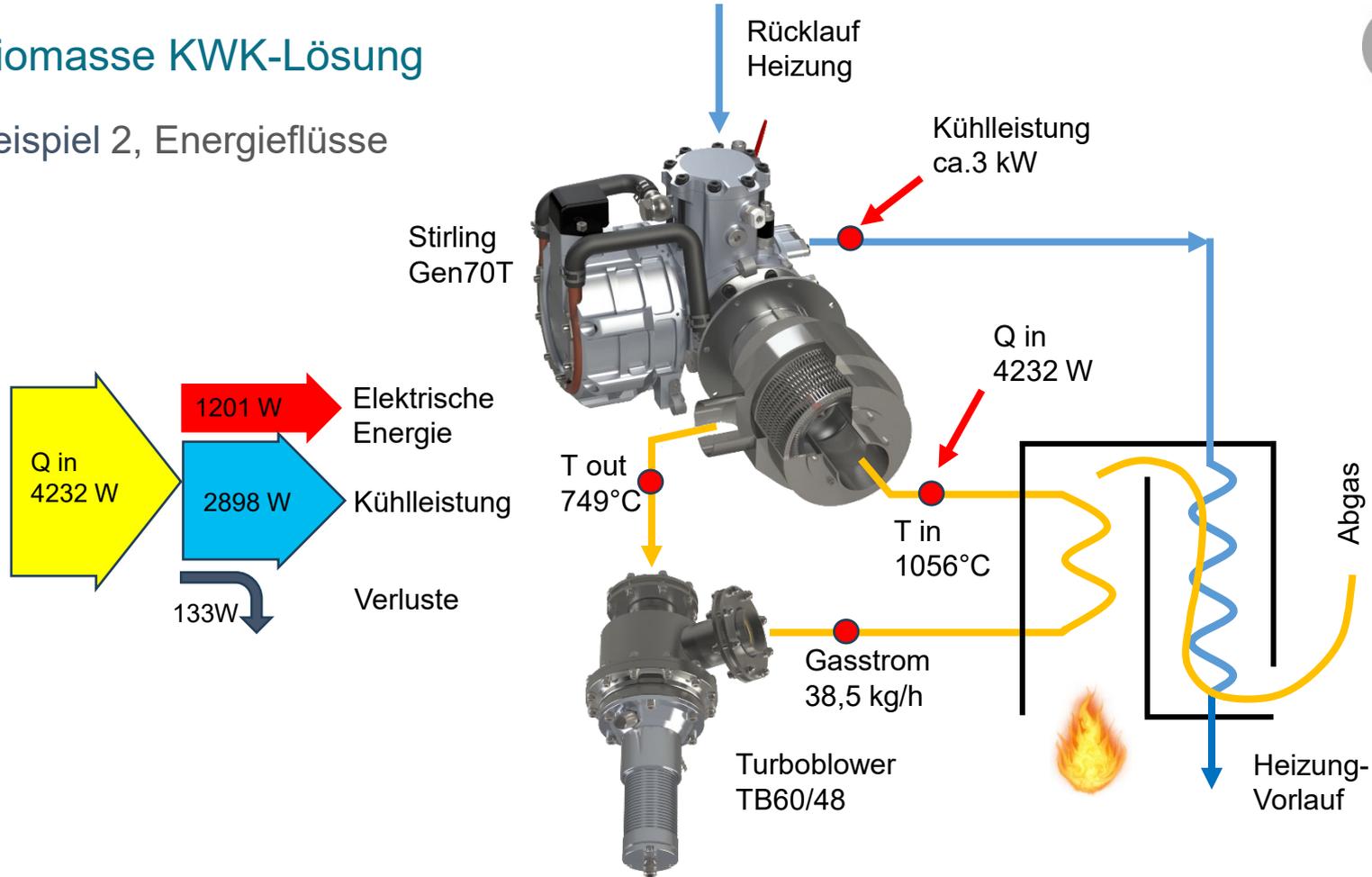
Beispiel 2

Blockschaltbild eines pelletbefeuerten BHKW mit Generatormodul Gen70T und Heißluft- bzw. Rauchgasversorgung



Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 2, Energieflüsse



Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 2, Profi Set

Dieses Set eignet sich für die durchgängige Versorgung eines Einfamilienhauses oder Ferienhauses mit Wärme und Strom.

Darüber hinaus ist es eine ideale Ergänzung zu einer bestehenden Photovoltaikanlage.



Bauteile Profi Set



Stirlinggenerator Gen70T
Wärmezufuhr mittels Heißgasstrom

Control Unit CU2

Turboblower TB60/48

LFP Batterieset 5 kWh

Wechselrichter 48VDC – 230VAC
3000 – 10000 VA
Anschluss an das Hausnetz

Biomasse KWK-Lösung

Beispiel 3

einsatzbereites Aggregat Gen70T
besteht aus:

- ✓ Stirlinggenerator Gen70T
- ✓ Generatorleistung 1,2 kW
- ✓ Control Unit CU2
- ✓ Tuboblower TB60/48
- ✓ Umwälzpumpe
- ✓ Kühler
- ✓ Ventilator



Vorschau

Stirling Generator Gen500T

- ✓ Mit Ansynchrongenerator 3x400V AC
- ✓ 7,0 kW_{el} Leistung
- ✓ Wirkungsgrad 35% (eingetragene Wärmeleistung : elektr. Ausgangsleistung)
- ✓ Ideal für Biomasse-KWK in Hotels, Landwirtschaft und Gewerbe

Markteinführung 2026



Unsere Botschaft

Der Photovoltaik- und Windenergiemarkt führt uns vor Augen, dass die dezentrale Erzeugung von elektrischer Energie attraktiv ist. Einziger Nachteil von Energie aus Sonne und Wind ist der volatile Ertrag, der auch mit großen Speichereinheiten nicht befriedigend ausgeglichen werden kann und in den Wintermonaten wenig Nutzen bringt.

Der erhebliche volkswirtschaftliche und umweltrelevante Nutzen von Mikro-BHKW im Zusammenhang mit Gebäudeheizungen ist in zahlreichen Studien und Veröffentlichungen anerkannt.

Frauscher Motors hat es sich zur Aufgabe gemacht, mit ihren Generatormodulen ein anspruchsloses Element für eine ganzjährige Versorgung zur Verfügung zu stellen. Dies unabhängig davon, ob es als alleinige Stromquelle oder in Kombination mit einer PV-Anlage eingesetzt wird.

Mit den speziell an die Feuerungsart angepassten Wärmetauschern und mit betriebsfertigen Steuerungsmodulen gelingt ein rascher Einstieg in die Mikro-BHKW-Technik.

Danke für die Aufmerksamkeit

Kontakt:

www.frauscher-motors.com

info@frauscher-motors.com

T: +43 7711 31820-0

Copyright Frauscher Motors GmbH
01/2025