

Abbildung 1: Ansicht des Gen70DR Stirling-Generators

## Einleitung

Der Gen70DR Stirling-Generator ist ein hocheffizienter alphagamma® Stirling-Generator mit einer maximalen DC-Ausgangsleistung von 1200 Watt. Er wandelt Wärmeenergie auf einfachste Weise in elektrische Energie um. Der scheibenförmige Wärmetauscher wurde speziell für den Betrieb mit Verbrennungsgasen aus fester Biomasse entwickelt. Typische Beispiele dafür sind: Pellet-, Hackschnitzel- und Pyrolysegasfeuerungen. Das Modul wurde für Kunden aus der Biomasse-Kesselindustrie entwickelt und kann in vielen Fällen in bestehende Lösungen integriert werden.

Ein zentrales Element ist der neue Wärmetauscher mit seiner scheibenartigen Form. Diese Bauweise ist in der Lage, einen hohen Anteil an Strahlungsenergie von der Feuerung zu empfangen. Der Rest der Wärmeübertragung erfolgt durch Konvektion der Rauchgase, die über die am Rand angeordneten Lamellen geleitet werden. (Abbildung 1)

## Intensive Forschung und Entwicklung

Die Konstruktion des Wärmetauschers ist das Ergebnis langjähriger Entwicklung. Diese führte zur Erkenntnis, dass die konvektive Übertragung von Wärmeenergie in den Erhitzerkopf einer Stirlingmaschine eine hohe Wärmetauscher-Oberfläche erfordert. Der Grund dafür ist die geringe Wärmekapazität der heißen Rauchgase, die einen ausreichenden Wärmeeintrag nur über feine Rippenstrukturen ermöglichen. Solche Konstruktionen scheitern jedoch an den Ascherückständen im Rauchgas, die zu einer schnellen Verlegung führen. Die zum Patent angemeldete Konstruktion des Wärmetauschers erhöht den Anteil der Wärmeübertragung durch Strahlung derart, dass nur mehr ein kleinerer Teil der Wärme über Konvektion übertragen werden muss. Dies geschieht durch die radial angeordneten Rippen am Rand des Wärmetauschers. Bewusst wurde eine großzügige Struktur bei der Aufteilung der Rippen gewählt, um eine fallweise Reinigung problemlos zu ermöglichen. Abbildung 2 zeigt ein Installationsbeispiel, bei dem der Wärmetauscher am Ende der Ausbrandzone in Richtung Glutbett ausgerichtet ist.

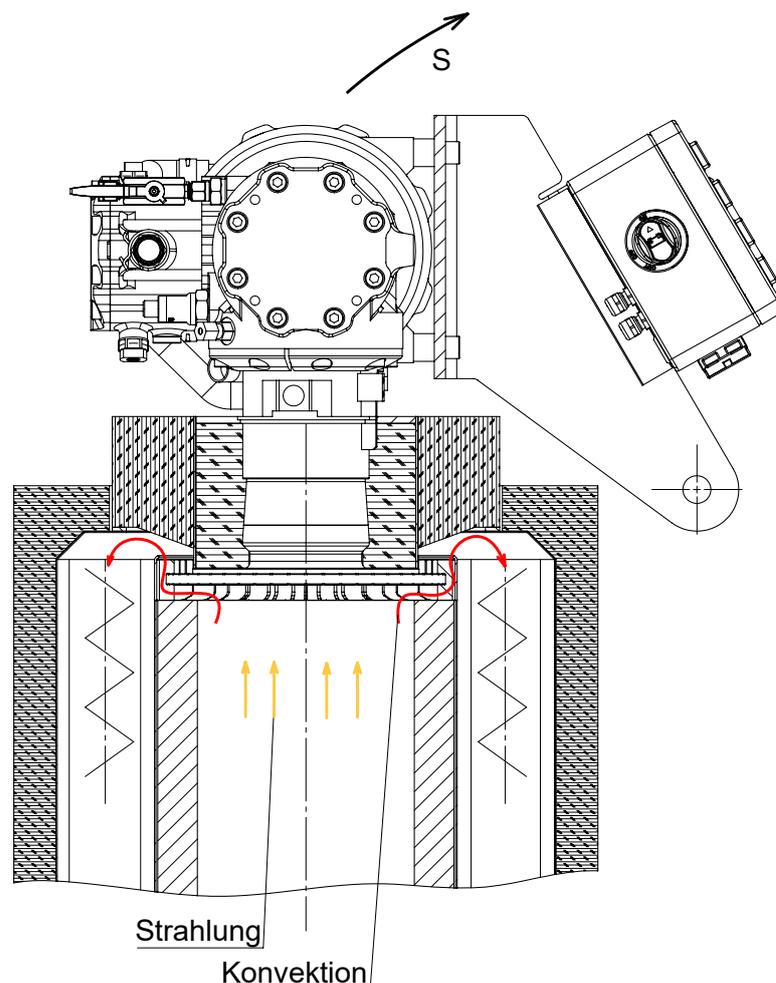


Abb. 2: Beispiel für die Anordnung der Einheit nach der Ausbrandzone einer Pelletfeuerung. Die Schwenkvorrichtung soll ein einfaches Hochklappen der Maschine zu Reinigungszwecken ermöglichen.



## Ganzjährig verfügbar: Heizung und Notstromversorgung

Die hohe Effizienz des Aggregats kann weiter gesteigert werden, wenn die aus dem Wärmetauscher austretenden Rauchgase zumindest teilweise zur Vorwärmung der Verbrennungsluft genutzt werden, insbesondere zur Erhöhung der Sekundärlufttemperatur. Die Gesamtheit dieser Maßnahmen eröffnet eine neue Dimension in der Heizungstechnik: Der Heizkessel kann flexibel eingesetzt werden, von „nur als Heizung“ bis hin zu „nur als Stromaggregat“, einschließlich aller Betriebsarten dazwischen. So erzielt eine Pelletheizung einen erheblichen Mehrwert, indem sie bei einem Stromausfall nicht nur unterbrechungsfrei weiterbetrieben werden kann, sondern auch die Stromversorgung der Verbraucher im Haus oder in der Wohnung übernimmt. Im Sommerbetrieb muss lediglich die Kühlwärme nach außen abgeführt werden.

## Einfacher Einstieg mit dem Experimental Edition Set

Frauscher Motors unterstützt ihre Kunden bei der Integration des Generatormoduls in eine Biomassefeuerung und bringt dabei die Erfahrung aus mehr als zwei Jahrzehnten Forschung und Entwicklung ein. Bei der Umsetzung einer effizienten Biomasse-KWK-Anlage sind bei der Auslegung von Feuerung und Brennkammer einige konstruktive Richtlinien zu beachten. Für die Anpassungs- und Testphase steht ein eigenes Steuermodul zur Verfügung. Diese Einheit verfügt über die notwendigen Funktionen, um das Stirling-Modul beispielsweise bei Wärmezufuhr zu starten und sicherzustellen, dass die Batterien geladen werden. Zusätzlich werden alle physikalischen Werte angezeigt, was eine schnelle Umsetzung des Projekts gewährleistet. Der Kunde erspart sich zunächst die Modifikation seiner Kesselsteuerung und kann entscheiden, ob er die Funktionen in seine eigene Steuerung integrieren möchte. (Abbildung 3)

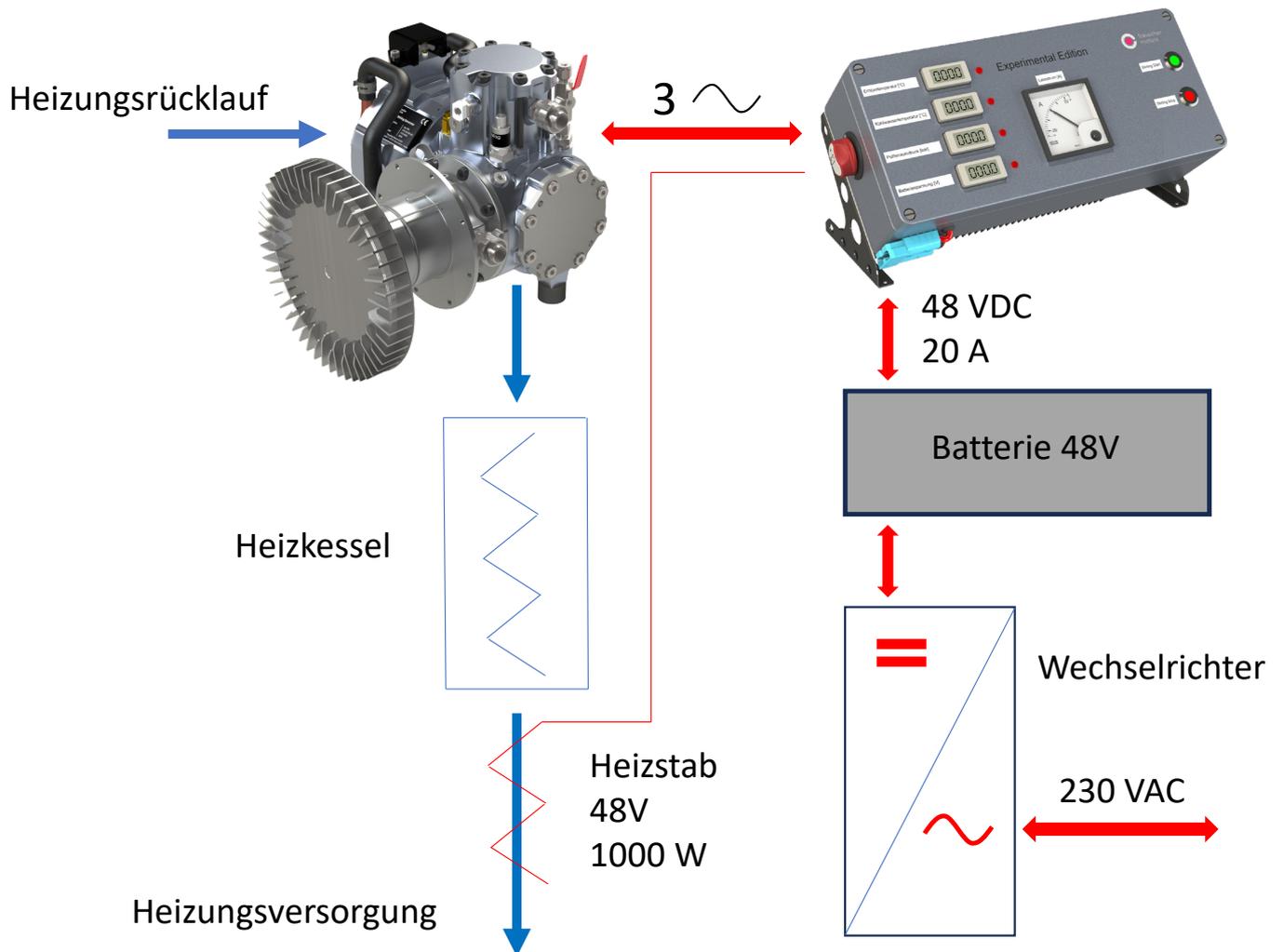


Abbildung 3: Vereinfachtes Schema eines Experimental Edition Set für Inselstromversorgung oder Netzanschluss. Der Heizstab wird nur für die Ladesteuerung der Batterie im Stand-alone-Betrieb benötigt.



## Gute Stromausbeute auch bei Teillast

Biomassefeuerungen werden über lange Zeiträume nur im Teillastbereich betrieben. Da der Stirling-Generator einen Teil der Wärme entzieht, kann eine bessere Auslastung des Kessels erreicht werden. Zusätzlich ist es möglich, einen schnellen Wärmebedarf mit elektrischen Heizstäben abzufedern, die aus der Generatorleistung und der Speicherbatterie gespeist werden. Darüber hinaus bietet der Stirling-Generator eine Start-/Stopp-Funktion, um bei kleinsten Teillasten den Wärmetauscher auf einem wirkungsgradfördernden hohen Temperaturniveau zu halten. Die 48-Volt-Gleichstromtechnik bietet die Basis für viele marktgängige Speicher- und Wechselrichtermodule zum Anschluss an das Hausnetz.

## Nachhaltig und wirtschaftlich: das Wartungs- und Servicekonzept

Frauscher Motors hat viel Aufwand in die Zuverlässigkeit und Langlebigkeit seiner Aggregate investiert. Das Ziel ist eine wartungsfreie Betriebszeit von 10.000 Stunden im Dauerbetrieb, was für schmiermittelfreie Kolbenmaschinen ein hervorragender Wert ist. Das Wartungskonzept sieht vor, das Gerät nach der angegebenen Betriebszeit auszutauschen, was aufgrund des geringen Gewichts von nur 29 kg einfach ist. Da nur die Kolbenringe, Kolbenführungen und Kurbelwellenlager einem Verschleiß unterliegen, kann das Aggregat nach der Erneuerung dieser Teile wieder als voll funktionsfähiges Gerät eingesetzt werden, wodurch Ressourcen geschont werden.

Oktober 2024

©Copyright Frauscher Motors GmbH

[www.frauscher-motors.com](http://www.frauscher-motors.com)