

Technische Beschreibung Stirling Experimental Edition II

Stand 9/23

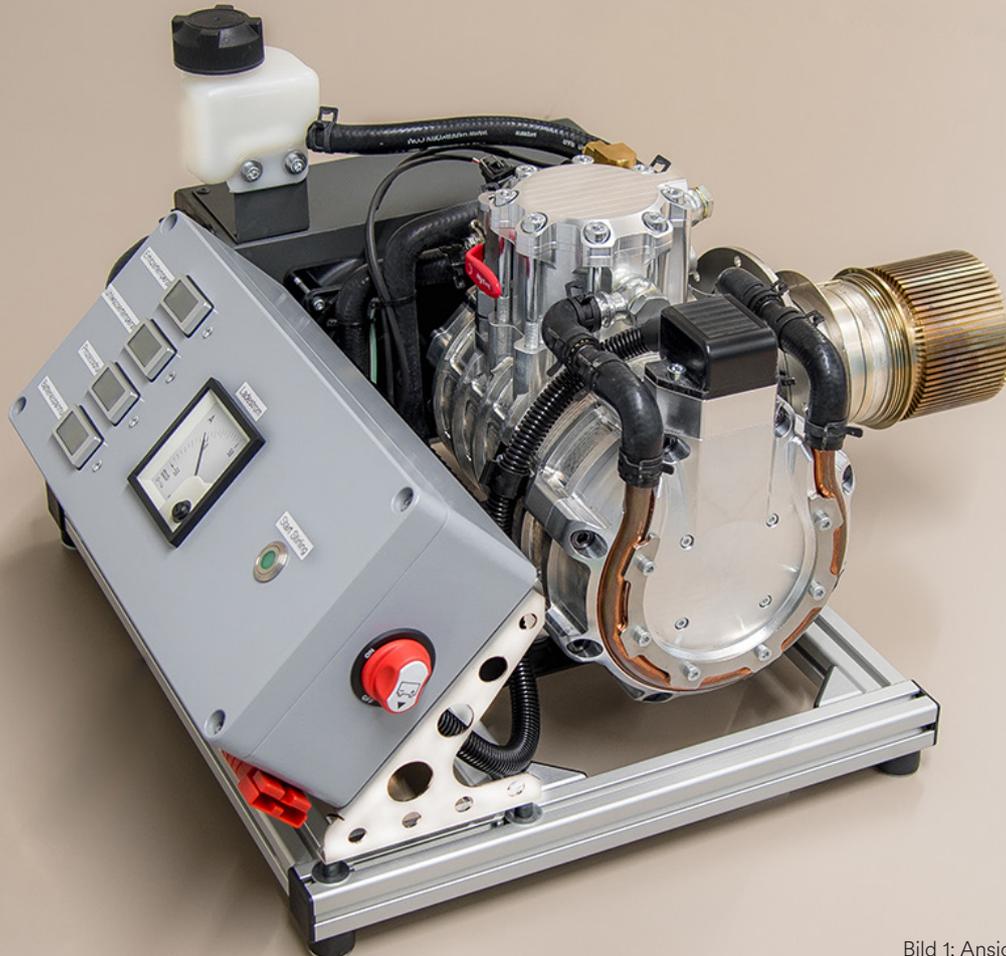


Bild 1: Ansicht des Aggregates
Foto: Frauscher

Einleitung:

Beim **Aggregat Experimental Edition II** handelt es sich um eine erweiterte Ausstattung der Version Experimental Edition I. Die zusätzlichen Elemente und Funktionen erlauben dem Anwender den Aufbau eines Micro BHKW. Es ist lediglich für die Zufuhr von Wärmeenergie für die ausreichende Erwärmung des Erhitzerkopfes des Stirlingmotors zu sorgen, alle weiteren Funktionen werden vom Steuerungsmodul des Aggregates übernommen.

Ein fertig aufgebauter Kühlkreislauf, bestehend aus einem Hochleistungskühler mit Kühlerventilator und Umwälzpumpe, sorgt für ausreichende Kühlung des Aggregates. Es wird bei der Auslieferung bereits mit einem geeigneten Kühlmittel gefüllt. Ein Temperatursensor sorgt für die Ansteuerung des Kühlerventilators, sobald eine gewisse Temperatur überschritten wird.

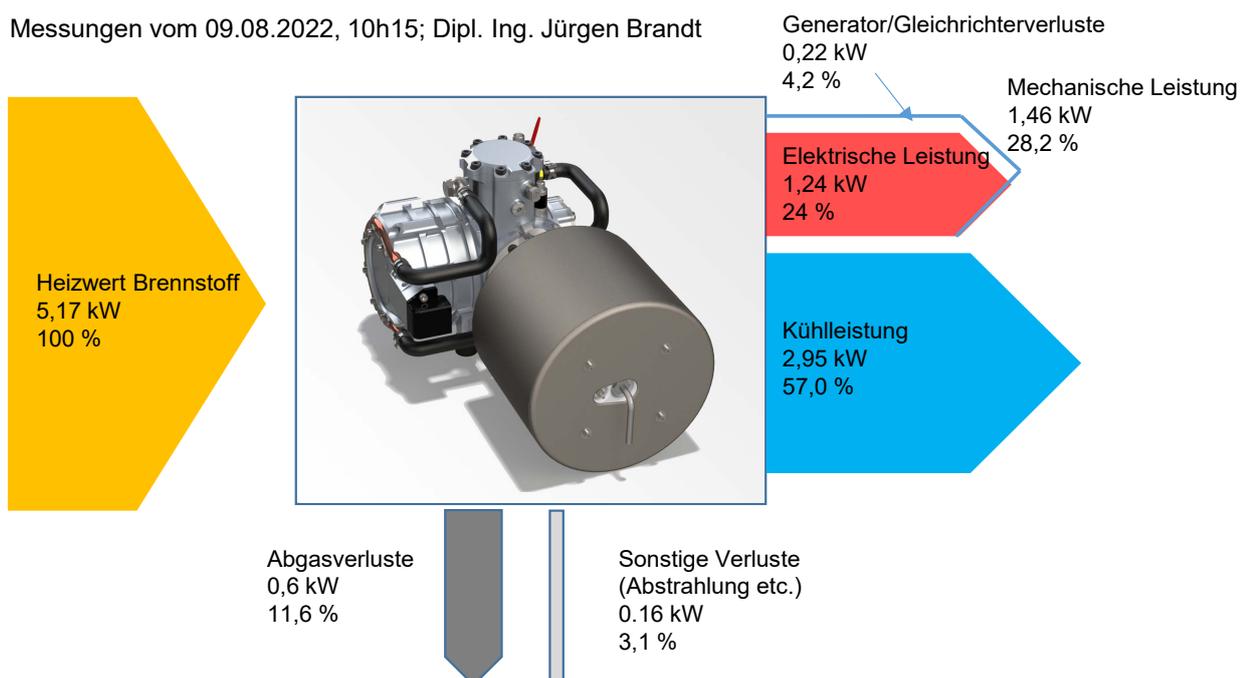
Autostart: ab 400 Grad C geht's los

Der Start des Aggregates erfolgt automatisch, sobald eine voreingestellte Temperatur am Erhitzerkopf des Stirlingmotors überschritten wird. Die Schaltschwelle ist im Lieferzustand auf 400 Grad C eingestellt. Dabei wird der Synchrongenerator der Maschine als Startermotor verwendet, indem ein von einem Wechselrichter erzeugter Drehstrom zugeführt wird. Unmittelbar danach beginnt die Ladephase an die angeschlossene Batterie, deren Ladestrom über das eingebaute Zeigerinstrument gut ablesbar ist. Die Temperatur am Erhitzerkopf sollte im Bereich zwischen 650 und 700 Grad C eingeregelt werden.

Der Prozessdruck bestimmt die Leistung

Das Aggregat erreicht seine Höchstleistung bei einer Prozessdruckeinstellung von 55 bar. In der Grafik 1 sind die Leistungs- und Wirkungsgradwerte ersichtlich, die das Aggregat bei Verwendung des im eigenen Hause entwickelten mündungsmischenden Gasbrenners mit Verbrennungsluft-Vorwärmung liefert. Es ist zu beachten, dass dieser Prozessdruck eine erhebliche Abnahme von Wärme innerhalb des Erhitzerkopfes bedingt. Insofern ist zu empfehlen, die ersten Experimente zunächst mit einem geringeren Prozessdruck durchzuführen. Aus Sicherheitsgründen wird dieser im Auslieferungszustand auf etwa 20 bar eingestellt. Mithilfe unseres Helium-Sets kann der Prozessdruck schrittweise bis zu seinem Maximum von 55 bar gesteigert werden.

Messungen vom 09.08.2022, 10h15; Dipl. Ing. Jürgen Brandt



Grafik 1: Leistungs- und Wirkungsgradwerte des Aggregates mit Frascher Gasbrenner

Ausgang für Zweipunkt-Laderegung integriert

Sofern der Anwender nicht ohnedies die Batterieladung durch entsprechende Stromentnahme kontrolliert, steht ein spannungsgesteuerter Schaltausgang für die Reduzierung des Ladestromes zur Verfügung. Dies kann ein beliebiger Verbraucher im Leistungsbereich der maximalen Ladeleistung sein, beispielsweise ein in den Kühlkreislauf integriertes Heizelement. Das Schaltsignal kann jedoch auch für die Abschaltung der Wärmequelle genutzt werden. In diesem Fall beginnt der Ladestrom unmittelbar danach zu sinken und die Ladung endet nach einigen Minuten im Zuge des Auslaufens der Maschine.

Alles im Blick: Anzeige der wichtigsten Betriebsparameter

Die Anzeigeelemente an der Vorderseite des Steuermoduls schaffen einen informativen Überblick über die physikalischen Größen des Aggregates. Als eine der wichtigsten Informationen dient die Temperatur des Erhitzerkopfes. Übersteigt diese den Wert von 700 Grad C, meldet sich ein Schaltkontakt, der als Warnung und/oder als Befehl für die Reduzierung der Wärmezufuhr verwendet werden kann. Wichtig ist auch, die Kühlwassertemperatur im Auge zu behalten. Je nach Umgebungstemperatur darf diese einen weiten Bereich von 0 Grad bis 50 Grad C annehmen. Grundsätzlich gilt: Je kühler das Kühlwasser, desto höher der Wirkungsgrad des Motors.

Die Größen Prozessdruck und Batteriespannung wurden weiter oben bereits beschrieben. Jede Anzeige ist mit einer LED ausgestattet, die eine Überschreitung eines eingestellten Wertes signalisieren, die Werte sind in weiten Bereichen mittels Potentiometer einstellbar.

Für die Anzeige des Ladestromes haben wir bewusst ein analoges Zeigerinstrument ausgewählt. Da es auch negative Ströme anzeigt, kann mit einem Blick erkannt werden, ob die Batterie gerade geladen wird oder ob eine Entladung stattfindet.

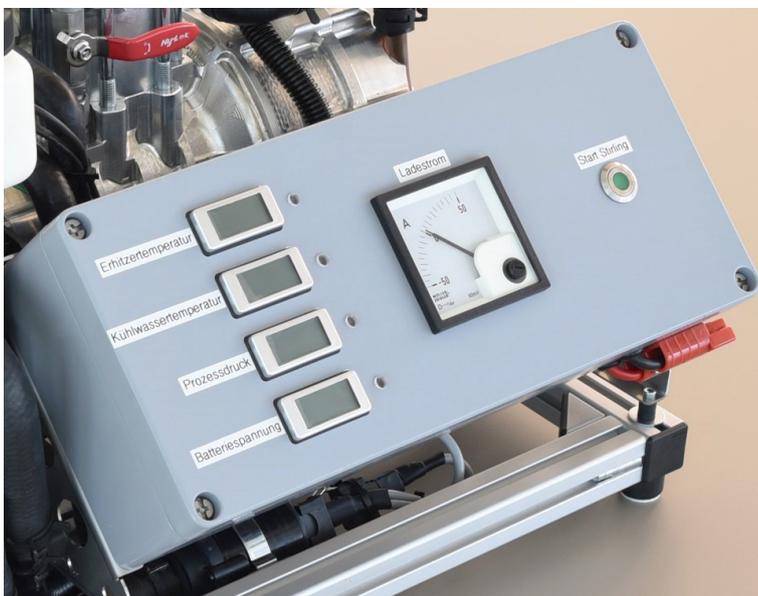


Bild 2: Ansicht der Bedienseite des Steuermodul
Foto: Frauscher