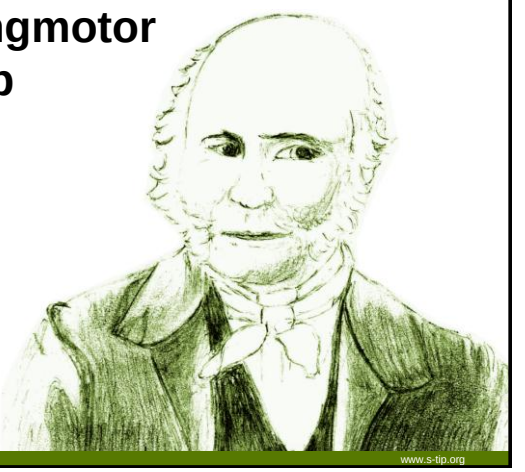
Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Die stromerzeugende Pelletsheizung mit 2-Zyklen-Stirlingmotor im Versuchsbetrieb



Ein Vortrag von
Dr. Andreas Gimsa

Stirling Technologie Institut
Potsdam gemeinnützige GmbH
Am Buchhorst 35 A
14478 Potsdam

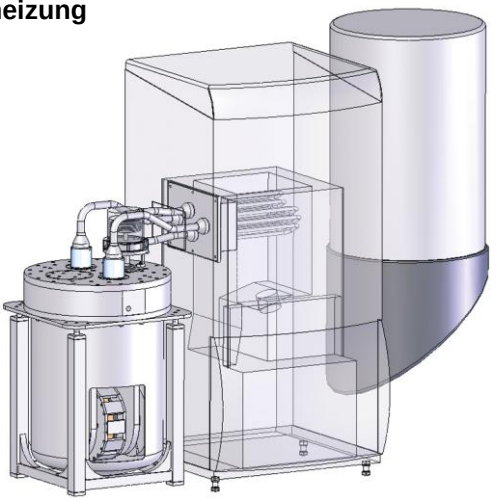
Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Die stromerzeugende Pelletsheizung mit 2-Zyklen-Stirlingmotor im Versuchsbetrieb

- Das Stirlingprinzip gilt als ideale Technologie für die Kraft-Wärme-Kopplung
- Hier wird der Einsatz eines 2-Zyklen-Heißgas-Motors gezeigt in Kombination mit einem Holzpelletskessel von GUNTAMATIC

Leistung el: 1 kW
Leistung th: 6 kW Wärme mit niedriger Temperatur
7 kW Wärme mit hoher Temperatur

Ideal für den **Einsatz im Wohnbereich** für Beheizung, Warmwasserbereitung und Stromerzeugung!



www.s-tip.org

CO_2-Einsparungen

- **CO_2-Einsparungen beim Betrieb eines BHKW mit Holzpellets**

-> Betriebsdaten: 1 kW el., 3 kW th., 4.000 Vbh	
-> CO_2-Emission Erdgaskessel / Kraftwerksstrom	5.700 kg/a
-> Einsparung des BHKW gegenüber einem Erdgaskessel / Kraftwerk	1.300 kg/a
-> Einsparung eines Holzpellets-BHKW gegenüber einem Erdgas-BHKW	3.900 kg/a
-> Gesamteinsparung	**5.200 kg/a**

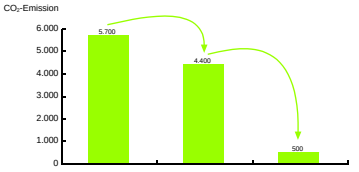


Bild: www.cleanenergy-projekt.de; CO_2-Emissionen; shutterstock

Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Technische Daten

Anwendung	**Holzpellets-BHKW EFH**
Motorart	**2-Zyklen-Heißgasmotor**
Konzept/Entwicklung	**ENERLYT Technik GmbH**
Teiloptimierung	**STIRLING Technologie Institut g GmbH**
Bezeichnung	**2-ZGM-1 kW**
Typbezeichnung	**Alpha-Maschine**
Hubraum	**1.640 cm³**
Abmessungen (B x H x T)	**700 x 1.500 x 520**
Generatorart	**synchron**
Stromeinspeisung	**einphasig**

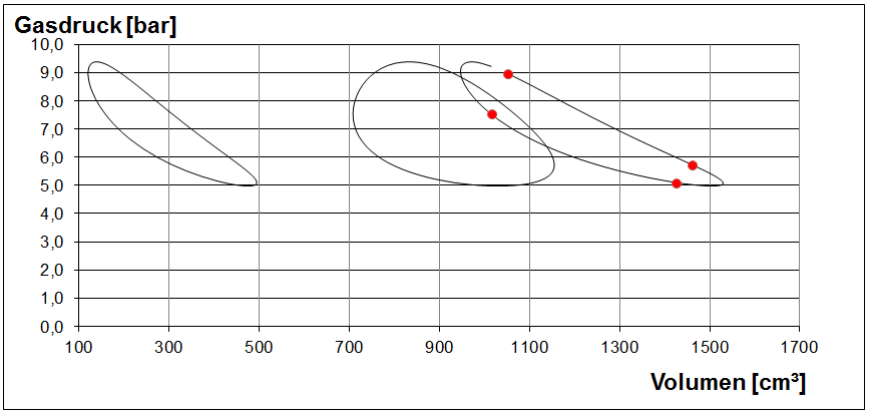
www.s-tip.org

Technische Daten

Arbeitsgas	Stickstoff (Helium)
Drehzahl	1.000 U/min.
Brennstoff	Holzpellets DIN 51731
Brennstoffleistung	7,7 kW
Leistung el.	1,0 kW
Leistung th.	5,9 kW
Wirkungsgrad ges.	90 %
Wirkungsgrad el.	13 %

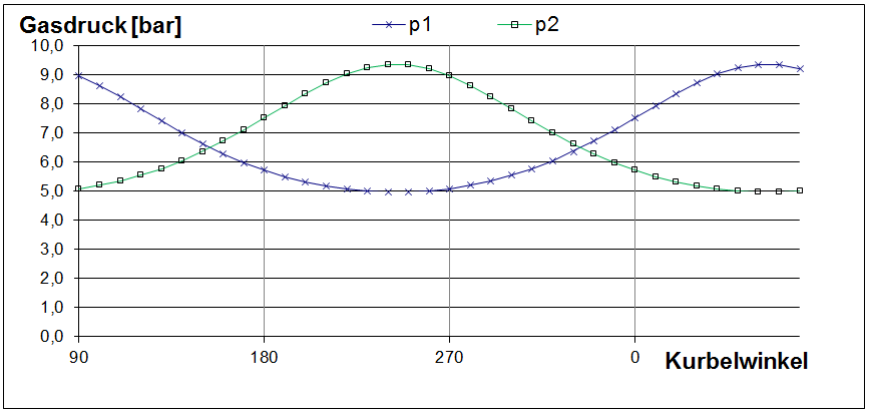
VIDEO: 3-D-Hologramm-Animation

Diagramm



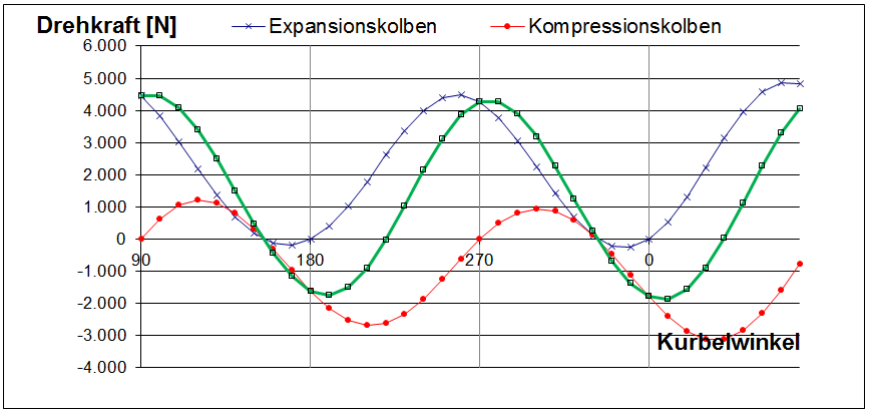
Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Diagramm



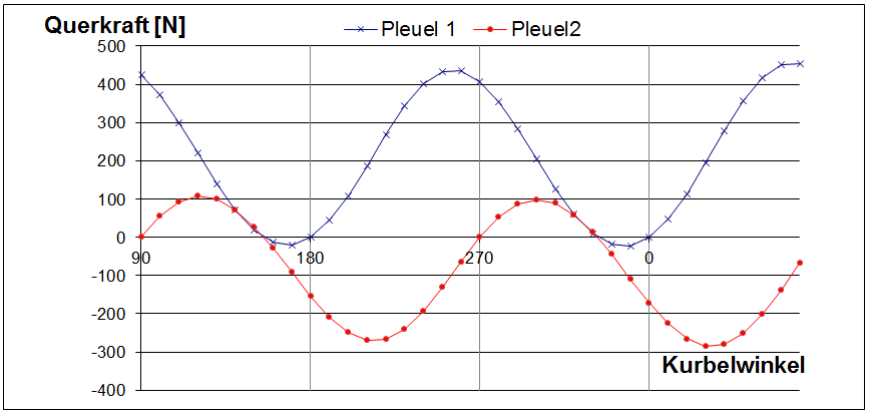
www.s-tip.org

Diagramm



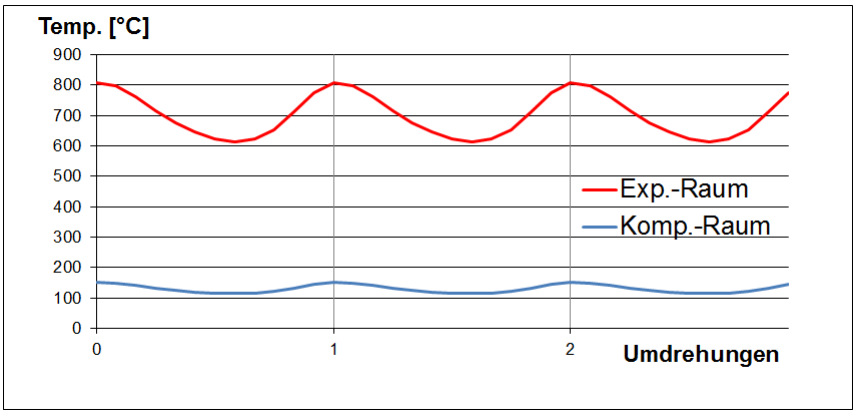
Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Diagramm

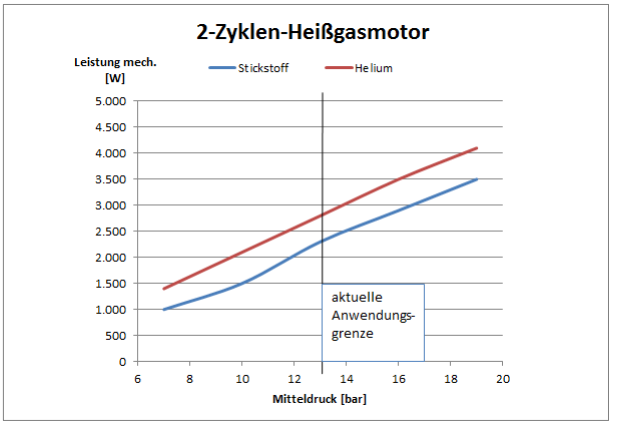


www.s-tip.org

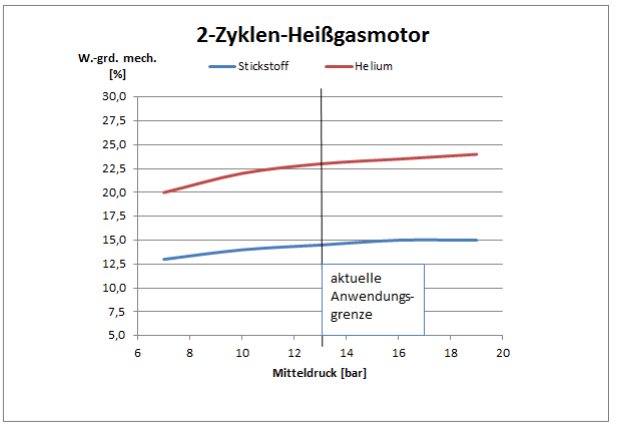
Diagramm



Diagramm

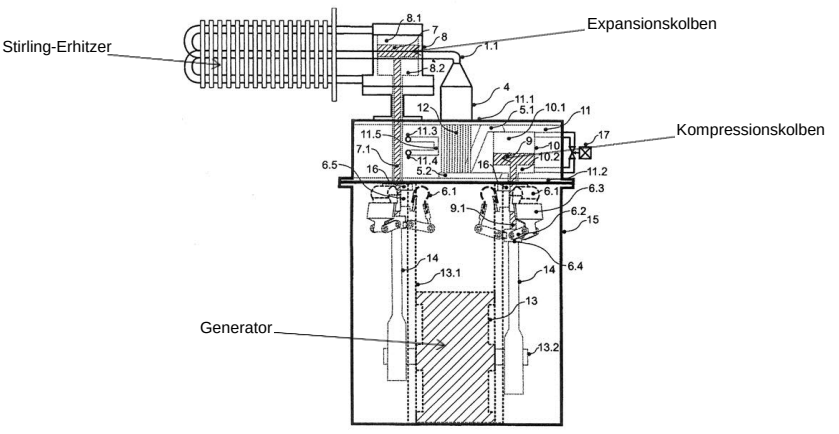


Diagramm



Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Maschinenkonzept und Regelbarkeit



www.s-tip.org

Regelbarkeit

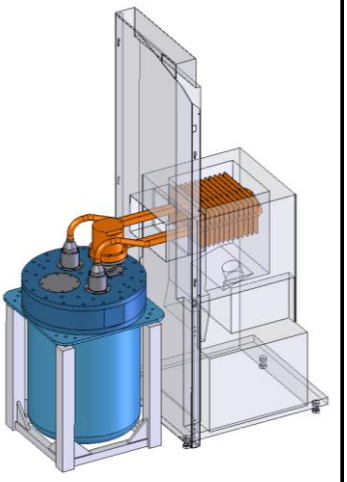
- STIRLING-Motoren gelten als schlecht regelbar
- Gültigkeit v. a. für 1- und 4-Zyklenmotoren (Siemens)
- 2-Zyklenmotoren mit 180 ° Phasenversatz sind regelbar
- Kurzschluss beider Heißgaszyklen möglich
- Arbeitsgas bleibt im Motor
- Anfahrbetrieb bei geöffnetem Ventil
- Notabschaltung bei geöffnetem Ventil
- Teillastbetrieb mit angepasster Ventilkennlinie

VIDEO: Regelbarkeit

Betriebserfahrung

- Stabiler Betrieb seit etwa 3 Jahren
- Betriebsstunden bisher ca. 10.000 h
- Geräusche sind vergleichbar mit Kesselbetrieb
- Leichte Vibration fördert die Erhitzerreinigung

Bild: http://free.pages.at/sinne/bilder/hoeren03.gif



Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Wartung/Instandsetzung

- Erhitzerreinigung alle 2.500 h (halbjährlich)
- Dichtungswechsel alle 5.000 h (jährlich
- Kolbenringe, Kolbenstangendichtungen
- Arbeitsgas auffüllen (jährlich)

www.s-tip.org

Maßnahmen

- Gerätedämmung weiter verbessern
- Erhitzerreinigungszyklus auf ein Jahr ausweiten (momentan ½ Jahr)
- Wirkungsgrad weiter erhöhen (um bis zu 20 %)
- Gütegrad auf 50 % Carnot-Wgrd. erhöhen (akt. 40 %)

Ausblick

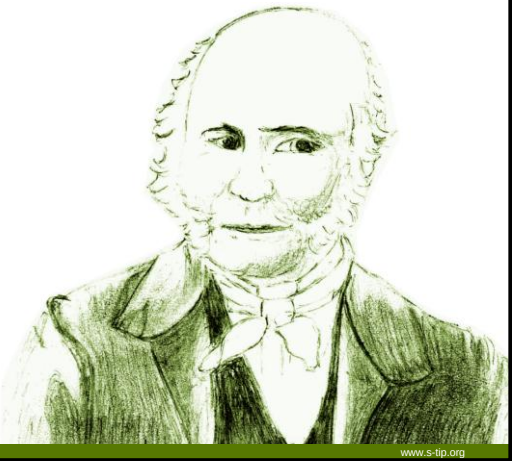
- Einsatz für Holz-Hackschnitzelanlagen
- Einsatz für Erdgas-BHKW (leise, wartungsarm)
- Einsatz für (CO_2-neutrale) Hybridfahrzeuge mit Pflanzenöl, Bioethanol, Bio-Flüssiggas
- BHKW-Anlagen mit größerer Leistung

Bild: elektroauto.blog.de

Biomass to Power and Heat 2018
Hochschule Zittau/Görlitz, am 7. Juni 2018

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ein Vortrag von
Dr. Andreas Gimsa



Stirling Technologie Institut
Potsdam gemeinnützige GmbH
Am Buchhorst 35 A
14478 Potsdam

www.s-tip.org