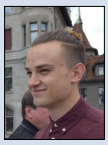

Silvio Bastianelli

| | |
|---|---|
| Diplomand | Silvio Bastianelli |
| Examinator | Dr. David Sourlier |
| Experte | Dr. Jürg Neuenschwander, EMPA, Wetzikon ZH, ZH |
| Themengebiet | Thermo- und Fluiddynamik |

# Low Temperature Difference Stirling

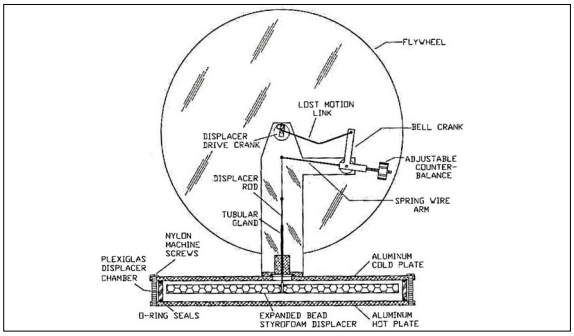


Abbildung 1: LTD-Strilingmotor von James Senft
James Senft, Mechanical Efficiency of Heat Engines

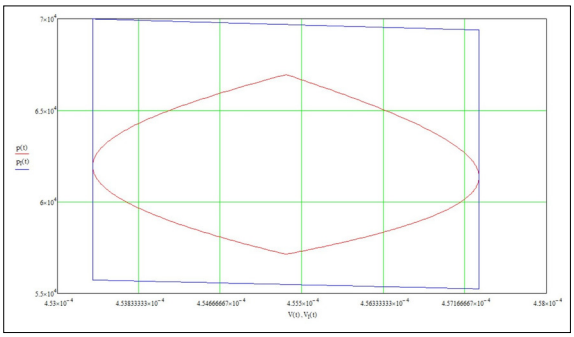

Abbildung 2: p-V-Diagramm des Stirling-Prozesses
Eigene Darstellung

Einleitung: LTD-Stirlingmotoren ermöglichen es, geringe Temperaturdifferenzen ( < 100K) zwischen zwei Medien als mechanische Arbeit zu nutzen. Dadurch könnte man aus in der Industrie anfallender Abwärme elektrische Energie zurückgewinnen. Jedoch ist es schwierig das momentane LTD-Stirling-Rekordkonzept (siehe Abbildung 1) hoch zu skalieren, dass die anfallende Wärmemenge verwertet werden kann. In dieser Arbeit soll ein auf spezifische Wärmemengen anpassbares Konzept eines LTD-Stirlingmotors entworfen, simuliert, gebaut und getestet werden.
Wenn sich ein LTD-Stirlingmotor skalieren lässt, könnte er allenfalls zur saisonalen Energiespeicherung von Elektrizität eingesetzt werden. Ein Versuchshaushalt der Jenni Energietechnik AG lässt das vermuten. Die Jenni Energietechnik AG ist in der Lage, Boiler so zu isolieren, dass pro sonnenlosem Tag ein Temperaturverlust von nur 0.1°C auftritt. In einem Versuchshaushalt sind zwei Drittel der im Boiler gespeicherten Energie im Frühling noch vorhanden gewesen. Die Kosten einer solchen Solarthermieanlage mit Wärmespeicher sind ähnlich wie die Kosten für ein Ölheizkesselsystem. Wenn mit Niedertemperatur-Stirlingmotoren aus dem Warmwasser, das im Winter vorliegt, Elektrizität erzeugt werden kann, können autarke Gebäude ohne Wasserstoffspeicherung gebaut werden. Das wäre kostengünstiger und ressourcenschonender, da weniger technische Geräte nötig wären.

Ergebnis: Aufgrund der Coronamassnahmen konnten die Verdrängerschalen nicht gefräst, und somit die Reibungsverluste im Verdränger-Zylinder nicht vollständig behoben werden. Deshalb konnten keine Versuche betreffend der aufgenommenen und abgegebenen Leistung durchgeführt werden. In dieser Arbeit wurde jedoch ein auf spezifische Wärmemengen anpassbares Konzept eines LTD-Stirlingmotors entworfen (siehe Abbbildung 3), gebaut, simuliert (siehe Abbildung 2) und getestet.

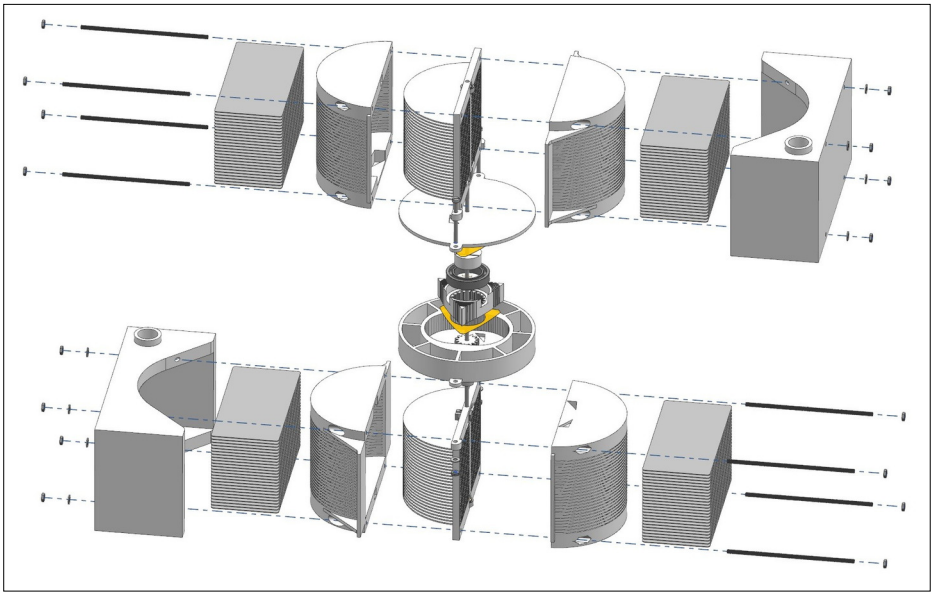

Abbildung 3: Explosionszeichung des Prototyps
Eigene Darstellung