

Kommentar von Dr. Andreas Gimsa zur 13. Auflage des Buches „STIRLING-Maschinen“ von Martin Werdich und Kuno Kübler

Das Buch vermittelt dem Leser in anschaulicher und verständlicher Weise die Welt der STIRLING-Maschinen. Es wird deutlich, dass Maschinen, die nach diesem Grundprinzip arbeiten, zukünftig zu den erfolgreichsten Energiemaschinen gehören werden. Diese Vision stützt sich auf die Nutzbarkeit von Kraft-Wärme-Kopplung, die freie Brennstoffwahl, die solare Anwendbarkeit, die Wartungs- und Geräuscharmheit, die Vermeidung von Schadstoffen wie Altöl und Filter sowie auf die Anwendungsvielfalt: Neben Motoren für Blockheizkraftwerke und Antriebssysteme lassen sich nach dem gleichen Grundprinzip auch FCKW-freie Kühlmaschinen und Wärmepumpen aufbauen. Derartige Kraft- und Arbeitsmaschinen lassen sich auch direkt mechanisch koppeln, ohne vorher über den verlustbehafteten Umweg „Stromproduktion“ zu gehen. Das alles führt zu einer erheblichen CO₂-Einsparung und was zunehmend an Bedeutung gewinnt, zu einer größeren Unabhängigkeit der Verbraucher.

Auf S. 79 des Buches steht zu einem neuartigen ENERLYT 4-Zyklus-Motor: „Der Motor arbeitet mit vier doppeltwirkenden Kolben, die kreuzweise zwei Franchot-Systeme ergeben“. Das ist m. E. unrichtig oder erzeugt zumindest Missverständnisse: Eine kreuzweise Kopplung zweier Franchot-Systeme würde dazu führen, dass sich alle Kräfte aufheben und die Maschine nicht laufen kann. Vielmehr ist es so, dass bei Einführung von parallelen Doppelkolben diese so angeordnet sind, dass beide Expansionskolben oben liegen und die Doppelkolben gegeneinander mit 90° Phasenversatz laufen. Dann ist der obere Gasraum des ersten Expansionskolbens mit dem oberen Gasraum des zweiten Kompressionskolbens verbunden. Der untere Gasraum des ersten Expansionskolbens ist mit dem unteren Gasraum des zweiten Kompressionskolbens verbunden.

Die anderen beiden Zyklen werden eben nicht aus einer einfachen kreuzweisen Kopplung gebildet, denn hier ist es so, dass der obere Gasraum des zweiten Expansionskolbens mit dem unteren Gasraum des ersten Kompressionskolbens verbunden ist und der untere Gasraum des zweiten Expansionskolbens mit dem oberen Gasraum des ersten Kompressionskolbens.

Nur auf diese Art und Weise, und das ist auch Inhalt der diesbezüglich erteilten Patente (DE 102005039417, EP 1917434, US 7,891,184, JP 4638943) ergibt sich die holistische Struktur eines innovativen 4-Zyklus-Motors bei dem an jeder Doppelkolbeneinheit während einer Umdrehung 2 Expansionen in mechanische Arbeit umgesetzt werden. Es wird ein einfaches Getriebe (nicht so bei 4-Zyklus-Siemens) auf der kalten Motorseite (nicht so bei Franchot) mit hoher Gleichförmigkeit ermöglicht, denn es sind hier für 4 Zyklen nur zwei Kolbenstangenenden zu integrieren. Die Kompressionskräfte gehen nicht über das Getriebe, an den Stangenenden liegt überwiegend Nettoarbeit an (nicht so bei 4-Zyklus-Siemens und auch sonst bei keiner kinematischen Anordnung).

Durch die thermische Trennung von Expansions- und Kompressionsräumen ergeben sich verringerte Wärmeverluste (Leitungsverluste über Kolben und Zylinderwand sowie Shuttleverluste existieren bei Stirling, Siemens u. v. a. m.). Die Expansionszylinder werden bewusst heiß gehalten. Damit werden höhere Arbeitsgastemperaturen bei gleicher Temperatur der Wärmezufuhr erreicht. Die Besonderheit, die sich daraus ableitet, ist der Trockenlauf der Expansionskolben bei ca. 600° C. Durch die Vergrößerung der Expansionskolben gegenüber den Kompressionskolben können Ericsson-Prozesse realisiert werden (anstelle von Stirling). Die näherungsweise isochoren Zustandsänderungen bewegen sich dann ohne Einführung von Ericsson-typischen Ventilen in Richtung isobarer Zustandsänderungen. Das führt zu einem höheren Arbeitsverhältnis und letztendlich zu einem höheren mechanischen Wirkungsgrad.

Zum Getriebe werden nur 2 Kolbenstangendichtungen benötigt. Das ist eine halbe Dichtung zum Getriebe je Zyklus (nicht bei Stirling, Siemens, etc.). Die Reibungsverluste der Expansionskolben kommen der Expansionswärmezufuhr zugute.

Zur Vervollständigung der Rubrik doppelt wirkender Motoren wäre es für den Leser von Interesse, wenn diese patentierte Grundanordnung in der nächsten Auflage hier mit eingeführt wird.

Aus meiner persönlichen Sicht ist es überhaupt kein Wunder, dass alle Welt die verschiedensten Anordnungen von STIRLING-Motoren versucht. Obwohl natürlich Kooperationen und Gedankenaustausch von Vorteil sind, enden sie bei schwierigen Systemanordnungen doch in einer Sackgasse. Denn auf welche der bisher erprobten Maschinenanordnungen sollte man sich denn einigen, um dort gemeinsam weiterzuforschen? Der bedauernde Niedergang aller jüngsten Initiativen, der auch in dem Buch ein tragendes Thema ist, zeigt m. E. überdeutlich, dass es aktuell auf eine innovative Grundanordnung ankommt, die alle wesentlichen Probleme beseitigt und vor allem auch einen hohen mechanischen Wirkungsgrad aufweist.

In dem Zusammenhang finde ich die Übersicht mit der Klassifizierung der Bauarten von Stirling- und Heißgasmaschinen (S. 110) besonders wertvoll. Hier könnten noch einige Maschinen ergänzt werden, deren konkreter Aufbau gezeigt werden sollte.

Insgesamt ist das Buch empfehlenswert und wir wünschen den Autoren viel Erfolg beim Verkauf.

15. 8. 2013



Dr. Andreas Gimsa