

## Vorwort

Durch die Erfindung der Dampfmaschine von James Watt (1736–1819) haben die Menschen neben der Muskelkraft, der Wasserkraft und der Windkraft eine vierte Kraft erhalten, die eine gigantische Industrialisierung zur Folge hatte.

Bei dem Dampfmotor übertragen die Brennstoffe Holz und Kohle ihren Energiegehalt auf Wasser bzw. Dampf, der von außen in das Zylinder-/Kolbensystem geleitet wird, dort expandiert und den Kolben kraftvoll in Bewegung setzt.

Rudolf Diesel (1858–1913) wollte eine Wärmekraftmaschine schaffen, die den Brennstoff nicht unter einem Kessel, sondern direkt in dem Zylinderraum eines Motors verbrennt, ohne den Umweg über einen Dampfkessel.

Sowohl die Dampfmaschine wie auch der Dieselmotor arbeiten nach einem offenen System: Mit Dampf oder Luft plus Treibstoff von außen, und sie stoßen entspannte Dampf- bzw. Verbrennungsgase aus.

Watt und Diesel waren Männer, die als Ingenieure in jahrelanger Arbeit ihre Maschinen entwickelt haben.



***Nichts ist nur gut.***

***Nichts ist nur schlecht.***

***Nichts hat nur eine Ursache.***

Ganz anders muss es sich wohl bei Robert Stirling (1790–1878) zugetragen haben. Stirling war „Geistlicher“, kein Techniker, was vermuten lässt, dass seine Idee von einem neuen Motor ein spontaner „Geistesblitz“ war. Für seinen Motor mussten nicht komplizierte Schieber- oder Ventilsteuerungen berechnet und entwickelt werden, denn der Stirlingmotor arbeitet nach einem vollkommen geschlossenen System. Luft oder ein entsprechend anderes Gas befindet sich in einem geschlossenen Verdrängerzylinder und verbleibt dort im Idealfall ohne Austausch während der gesamten Laufzeit der Maschine.

Das Geniale an diesem Motor ist seine Einfachheit. In einem geschlossenen Behälter, der auf der einen Seite warm und auf der anderen Seite kalt ist, bewegt ein Verdränger die Luft abwechselnd von der kalten zur warmen Seite. Dadurch entstehen Druckschwankungen im Inneren des Behälters. Eine Welle mit zwei Kurbeln und dem Arbeitskolben ist so angeordnet, dass der Druckanstieg auf den Kolben wirkt. Dieser Kolben überträgt seine Kraft auf die erste Kurbel. Die zweite Kurbel betätigt durch die Drehbewegung den Verdrängerkolben in dem Behälter. Haben die Kurbeln zueinander einen Winkelversatz von  $90^\circ$  und kommt noch eine Schwungmasse hinzu, ist das Gebilde schon ein funktionierender Stirlingmotor. Wegen seiner wenigen Bauteile und äußerst sanften, fast geräuschlosen Arbeitens ist der Stirlingmotor als genial zu bezeichnen.

Aus diesem Grunde wollen wir Stirlingfans einmal einen Gedanken der Anerkennung und Würdigung für Robert Stirling zulassen und unsere Maschinchen, auch wenn sie äußerlich mit dem Urstirling scheinbar nichts mehr gemeinsam haben, nach dem Erfinder benennen.

# Einleitung

Vor einigen Jahren nahm ich an einer Reise nach Sinsheim zur Dampfmesse teil. Organisiert wurde das Ganze von einem kleinen Reisebüro. Sehr zeitig ging es los, und jeweils fünf Personen bekamen ein Sammelticket inklusive Eintrittskarte für die Messe. Zweimal war Umsteigen angesagt, und wir haben für die relativ kurze Strecke einfach fast sechs Stunden benötigt. Aber sicher ist bei keinem der ca. 15 Teilnehmer Langeweile aufgekommen. Es waren fast alles Männer mit einer Drehmaschine im Keller und einer langen Liste für benötigtes Modellzubehör in der Tasche.

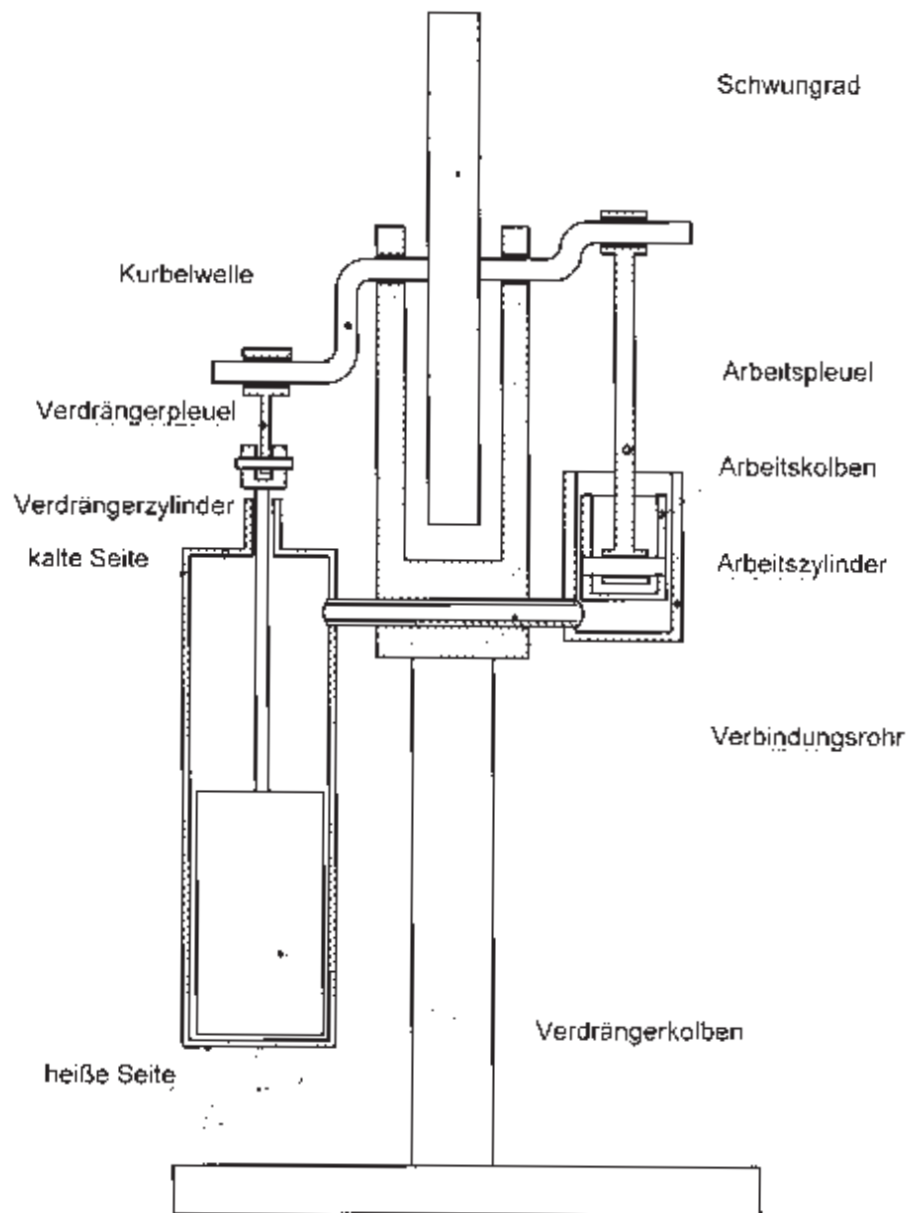
Einige redeten über ihre CNC-gesteuerten Fräsmaschinen, die anderen über die Möglichkeiten, Alu hartzulöten. Wieder andere erzählten, dass sie bei ihren Arbeiten nur einen Schraubstock und eine Bohrmaschine zur Verfügung haben.

Heute denke ich an damals zurück und frage mich, für welche dieser Männer muss ich den Werdegang und die Baupläne für die folgenden Stirlingmotoren auslegen. Für die, die mit den CNC-Maschinen, den Teilapparaten und Messuhren umgehen, oder doch eher für die mit den einfacheren Mitteln. Ich habe mich für einen Mittelweg entschieden und bitte alle Leser um Verständnis, wenn ich einmal zu sehr ins Detail gehe oder das eine oder andere zu kurz behandle.

In Band VIII habe ich auf den Seiten 12 bis 17 das Stirlingprinzip ausführlich und leichtverständlich beschrieben und danach 11 meiner ersten Motoren vorgestellt. Nun folgen die Motoren, die seit damals von mir konstruiert und gebaut wurden. Das Hauptgewicht liegt aber bei den Zweizylinder-Stirlingmotoren, von denen die zwei letzten als Zeichnungssätze vorliegen.

Bei diesen Motoren erinnert rein äußerlich nur noch wenig an den klassischen Stirlingmotor, und doch arbeiten alle exakt nach dem guten alten Stirlingprinzip.

Es scheint zwei Geschmacksrichtungen zu geben. Die eine favorisiert Maschinen mit möglichst vielen beweglichen Teilen, die andere schlichtere Motoren mit möglichst elegantem Aussehen. Ich habe bei den beiden letzten Zweizylindermotoren den schlichten Aufbau angestrebt, und herausgekommen ist der sehr gut laufende Boxermotor sowie der recht starke V-Motor, dessen Nachbau sehr empfehlenswert ist.



**Aufbau des Stirlingmotors**

# Beschreibung der Motoren

## Stirlingmotor Nr. 1 – der kleinste

Das untere Bild zeigt meinen kleinsten Stirlingmotor. Im Interesse einer möglichst geringen Bauhöhe kommt hier ein kleiner Spiritusbrenner zum Einsatz.

### Die technischen Daten:

Arbeitskolben:	6 mm Durchmesser
Arbeitskolbenhub:	7 mm
Verdrängerkolben:	20 mm Durchmesser
Verdrängerkolbenhub:	7 mm
Kurbelwelle:	3 mm Durchmesser
Verdrängerkolbenstange:	1,5 mm Durchmesser
Schwungrad:	35 mm Durchmesser
Höhe ohne Brenner:	43 mm

Da dieser Motor nur durch die normale Luftzirkulation gekühlt wird und die Materialmassen sehr gering sind, steigen schon nach wenigen Minuten Laufzeit die Temperaturen auf der kalten Seite so an, dass der Motor langsamer wird und stehen bleibt.

