

Stirlingmotor

Mehr Details

Ein Beitrag zur Lösung der Energieprobleme der Zukunft?

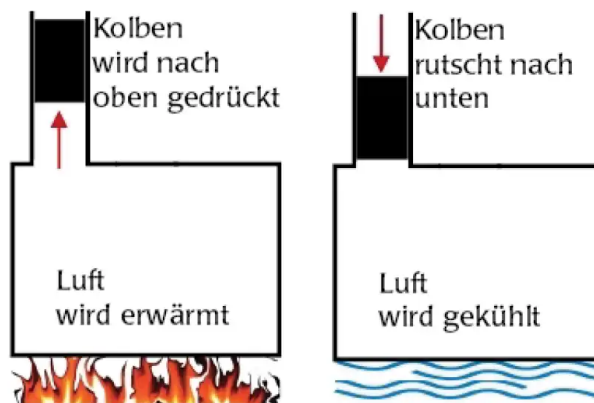
1816 bekam der Schotte Robert Stirling das Patent Nr. 4081 für seinen „Energiekonverter mit äußerer Verbrennung“. Das bedeutet: Beim Stirlingmotor ist jeder Brennstoff grundsätzlich geeignet. Ja – man muss gar nichts verbrennen, eine beliebige Wärmequelle reicht aus!

Die Maschine kann also ohne fossilen Treibstoff arbeiten, ohne Elektrizität, ohne Wind oder Wasserkraft. Ein idealer Motor für die Zukunft, der keine Abgase erzeugt, weder selbst erzeugte noch indirekte z. B. über Stromerzeugung. Er läuft sehr ruhig und ist wartungsarm.

Wie funktioniert dieser Motor der Zukunft?

Die Grundidee ist faszinierend - und funktioniert! Schauen wir ein einfaches Experiment an: Erwärmte Luft dehnt sich aus und gekühlte Luft braucht weniger Platz. Durch abwechselndes Erwärmen und Abkühlen der Luft bewegt sich der Arbeitskolben hin und her. Das ist das Prinzip des Stirlingmotors: Er nutzt die Temperaturdifferenz eines Gases in einem geschlossenen System.

Für die technische Umsetzung allerdings sind einige clevere Ideen erforderlich. Ein Stirlingmotor hat zwei Zylinder und zwei Kolben: Die Raumluft kühlt die Oberseite des Verdrängerzylinders und damit die Luft. Bewegt sich der Verdrängerkolben nach oben, strömt die Luft durch den Spalt zwischen Kolben und Zylinderwand in den unteren Teil des Zylinders. Dort wird die Luft erwärmt (bei uns durch eine Glühbirne). Die Kompression der Luft im Arbeitszylinder sorgt für zusätzliche Erwärmung. Damit Arbeitskolben und Verdrängerkolben im perfekten Rhythmus arbeiten, sitzen sie beide um 90° phasenverschoben auf einer gemeinsamen Kurbelwelle.



Wo ist der Haken?

Fast 150 Jahre lang war das größte Problem die Abdichtung und gleichzeitig die Kopplung von Arbeits- und Verdrängerkolben. Eine höchst intelligente Lösung fiel 1962 Prof. William Beale an der Uni in Athens (Ohio, USA) ein. Mitten in seiner Vorlesung über Stirling-Maschinen soll er gerufen haben: „We don't need all this damned nonsense. We can simply do without!“ Er ersetzte die rein mechanische, starre Verbindung der beiden Kolben durch ein Feder-Masse-System: Das Gas wirkt dabei als pneumatische Feder zur dynamischen Kupplung der beiden Kolben. Diese Freikolbenversion gilt als wichtigste Verbesserung des Motors seit Stirling.

Ist jetzt seine Zeit gekommen?

Als Fahrzeugantrieb scheidet der Stirlingmotor aus, da er nicht kurzzeitig regelbar ist. Weil er aber mit beliebiger Wärmequelle betrieben werden kann, ist er dort perfekt, wo konstante Leistung gebraucht wird und eine natürliche Temperaturdifferenz zur Verfügung steht: Erdwärme, Solarenergie, Restwärme z.B. von Kraftwerken; und für die Kühlung: Fluss- oder Meerwasser.

Weltweit gibt es, leider weitgehend unbekannt viele, interessante Anwendungen: Entsalzung von Meerwasser (Wasser und Solarenergie), geothermische Kraftwerke (vulkanische Wärme und kaltes Flusswasser),...

Die Liste lässt sich sicher fortsetzen. Der Durchbruch auf breiter Front ist unserem Motor bisher versagt geblieben. Der Grund ist simpel: fossile Brennstoffe waren offenbar unbegrenzt und billig verfügbar! Verteuerung und Knappheit fossiler Brennstoffe wird hier zum Umdenken zwingen. Viele Forschungsvorhaben arbeiten inzwischen daran, den Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit des Stirlingmotors zu verbessern.