

Im Doppelpack zum Erfolg

Kolben, Arbeitsgas und periodisches Aufheizen und Abkühlen des Arbeitsgases – so funktioniert ein Stirlingmotor. Das Arbeitsgas bleibt konstant im Motor, dieser ist leise und unabhängig von der Art der Wärmequelle, da lediglich eine externe Wärmezufuhr nötig ist. Theoretisch. Praktisch funktioniert das nicht immer optimal, schon gar nicht bei ungleichmäßiger Wärmezufuhr, wie sie unregelmäßige Biomasse-Feuerungen liefern. Dann sinkt die Drehzahl oder schwankt zumindest, so dass die Leistung sinkt. Zudem benötigen Stirlingmotoren eine relativ lange Aufwärmphase.

In der Theorie besitzt ein Stirlingmotor von allen Wärme-Kraft-Maschinen den höchsten Wirkungsgrad – auch einen höheren als Otto- und Dieselmotoren. In der Praxis ist es jedoch umgekehrt: Das bisherige Konzept sei mit zu hohen Verlusten behaftet, sagt Andreas Gimsa, Geschäftsführer des Stirling Technologie Institut Potsdam gemeinnützige GmbH (STIP). Für einen hohen mechanischen Wirkungsgrad müssen Temperatur- und Druckdifferenz steigen, was wiederum besondere Ansprüche an das Material zur Folge hat.

All das sind Aspekte, die den Stirling schon seit Langem zum Gesprächsthema machen, aber Umsetzungen in den kommerziellen Betrieb für kleine bis mittelgroße Biomasse-Anlagen sind faktisch nicht zu finden.

Zwei Stirling-Systeme

Doch Andreas Gimsa scheint jetzt eine Lösung gefunden zu haben. Der promovierte Ingenieur für Kraftwerks- und Energietechnik hatte bereits vor über zehn Jahren die Idee zu einem 2-Zyklus-Stirling. „Nur ist es mit der Erfindung oft nicht getan“, berichtet er. Er hält insgesamt 30 Patente und gründete neben dem STIP

weitere Firmen wie die Enerlyt Technik GmbH, die das neue Konzept des 2-Zyklus-Stirling entwickelte.

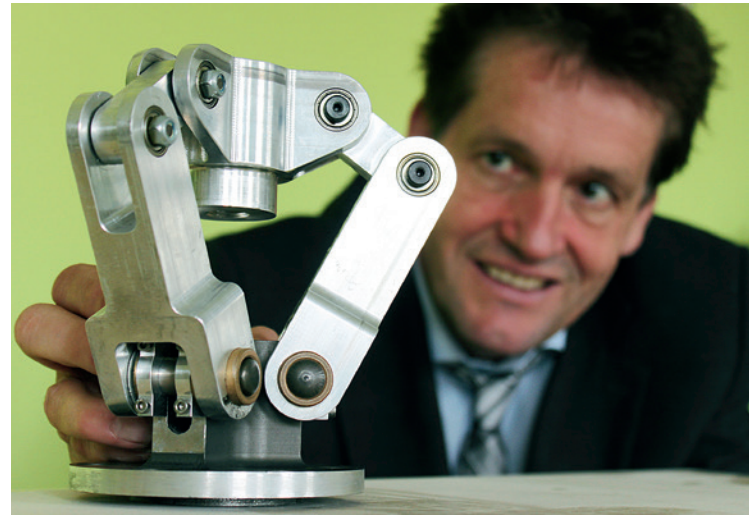
Es ist sozusagen eine Verdopplung des klassischen Stirling-Prinzips, die durch „internes Umleiten“ von Energie den Wirkungsgrad erhöht. Dabei arbeiten die beiden Systeme miteinander, aber gegenläufig. Die Kompression bei der Rückführung des Kolbens wird jeweils durch das andere System unterstützt, das dann gerade in der Expansionsphase ist. Damit ergeben sich gleich mehrere Folgen.

Mehr Wirkungsgrad und regelbarer

Energie, die im klassischen System über das Getriebe übertragen werden muss, wird hier direkt an den Kolben weitergegeben. So wird die Kurbelwelle als Überträger der Kraft für die Kompression entlastet, Druckunterschiede sinken. Da außerdem die Kräfte der zwei Stirlingprozesse abwechselnd auf die Kurbelwelle wirken, verleiht sich ihr Lauf. Das Konstrukt ließe sich somit auch als doppelwirkender Zweizylindermotor beschreiben.

Zudem sind beide Stirling-Prozesse pneumatisch über ein Regelventil verbunden. Dessen Öffnungsquerschnitt bestimmt die Motorleistung: Ist es vollständig geöffnet, geht die Maschine aus. Ist es geschlossen, arbeitet die Maschine mit Vollast. Dazwischen sind beliebige Teillastzustände möglich. Ebenso verringert die Verknüpfung die Aufheizzeit für das System.

Da außerdem Kompression und Expansion auf unterschiedliche Zylinder verteilt sind, kann der Expansionszylinder komplett erhitzt werden: „zum Glühen gebracht“. Dadurch wird die Wärmeübertragung verbessert. Das Arbeitsgas wird nicht nur über den Erhitzer, sondern auch über den Expansionszy-



■ **Andreas Gimsa vom Stirling Technologie Institut Potsdam gemeinnützige GmbH entwickelte einen 2-Zyklus-Stirling, der auch mit der weniger gleichmäßigen Wärmeerzeugung von Biomasse-Feuerungen zurechtkommt.**

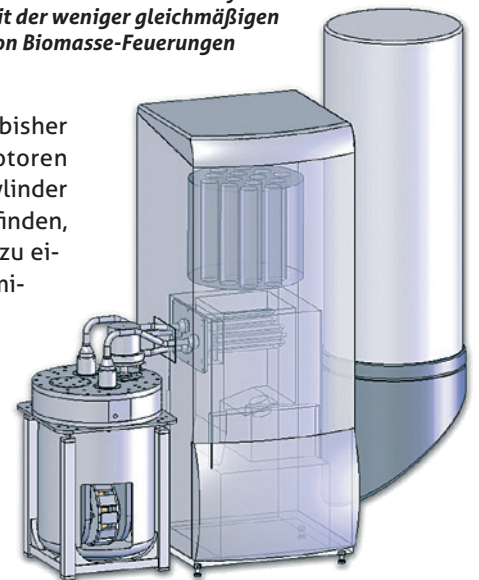
linder erwärmt. Bei bisher üblichen Stirlingmotoren würden im Arbeitszylinder beide Prozesse stattfinden, so Gimsa. Das führe zu einem ständigen thermischen „Kurzschluss“ über Kolben und Zylinderwand, der Energieverlust verursacht. Der neue Motor eliminiere das Problem.

Mit Pelletsessel kombiniert

Der patentierte Motor besitzt eine einfache und kompakte Struktur und ist wartungsarm. Die Erhitzerguppe ist geometrisch vom Motor getrennt, so dass diverse Brennstoffe eingesetzt werden können. Gebaut wird der Motor durch die Naturfeuer AG. Da sie inzwischen für Berlin und Brandenburg auch die Werksvertretung für Guntamatic-Feuerungen übernahm, plant sie ab kommenden Jahr Feuerung und Motor in Kombination anzubieten.

Dorothee Meier

» www.s-tip.org



■ **Der Erhitzerkopf wird in den Feuerungsraum integriert, alle übrigen Teile sind in einem kompakten zustellbaren Modul untergebracht.** Foto und Grafik: STIP



2-Zyklus-Motor (2-ZGM - 1 kW)

Hubraum 1.640 cm³

Abmessungen (B x H x T): 700 mm, 1.500 mm, 520 mm

Gewicht: 150 kg

Leistung:

Brennstoff: 7,7 kW

thermisch: 5,9 kW

elektrisch: 1,0 kW

Gesamtwirkungsgrad: 90 %

Arbeitsgas: Stickstoff

Regelbrennstoff:

Holzpellets nach DIN 51731

Geräuschpegel: < 50 dB (A)