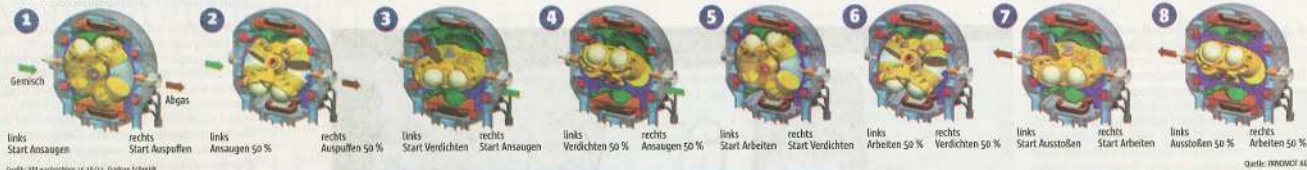


Hüttlin-Kugelmotor

Brennkammer



Beim Hüttlin-Aggregat ist der Hub auf zwei Kolben aufgeteilt. Es ist der erste erfolgreiche Versuch, einen Gegenkolbenmotor im 4-Takt-Verfahren zu betreiben. Durch die kurzen Hübe ist es möglich, die Kolbenbewegung durch Kurvenbahnen anstelle Kurbelwelle und Pleuel zu steuern. (Animation unter: www.vdi-nachrichten.com/Kugelmotor)

Kugelmotor/Generator-Einheit macht Elektroautos flott

AUTOMOBIL: Rein mit Akkusystemen betriebene Elektroautos haben Reichweiten von etwa 150 km. Stromer mit „Range-Extender“ kommen auf Fahrtstrecken heutiger Pkw. Derzeit im Gespräch ist eine Benzinmotor/Generator-Einheit, die aus einem neuartigen Kugelmotor und einer integrierten elektrischen Maschine besteht. Der Hüttlin-Motor besticht durch Kompaktheit, geringes Gewicht, den Betrieb ohne Getriebe und Differenzial sowie hohe spezifische Leistung und sparsamen Kraftstoffverbrauch. Zum Jahresende soll er seine Einsatzreife im Elektroauto eines Herstellers unter Beweis stellen.

Der Hubkolbenmotor mit Kurbelwelle, Pleuel und Kolben beherrscht das Gebiet der Verbrennungsmotoren. Lediglich Felix Wankel gelang es temporär, mit seinem Rotationskolbenmotor in die Domäne des konventionellen Motors einzubrechen. Er scheiterte letztlich am Missverhältnis zwischen Hub zu Bohrung. Da es mit dem konventionellen Hubkolbenmotor gelang, den Verbrauch stetig zu senken und zugleich die immer schärferen Abgasgrenzwerte trotz steigender Leistung zu unterbieten, hat es jedes andere Konzept extrem schwer sich durchzusetzen.

Jetzt kommt ein Vorschlag vom Erfinder und Fabrikanten Herbert Hüttlin, der in Sachen Verbrauch, Emission und spezifischer Leistung aufhorchen lässt. Dessen „Kugelmotor“ verzichtet freilich nicht auf Hubkolben, wohl aber auf Kurbelwelle, Pleuel und Ventile.

gegeben, die Kolben anstelle von Kurbelwelle und Pleuel über Kurvenbahnen mit der Abtriebswelle zu verbinden. Über die Idee und allenfalls das Versuchsstadium kam keiner je hinaus – bis dato Hüttlin.

Im Gegensatz zum konventionellen Motor, bei dem die Kurbelwelle immer in Motorlängsrichtung angeordnet ist und die Zylinder in einer Reihe stehen, rotiert im Hüttlin-Motor die Kolbengruppe in Querrichtung. Der Gaswechsel und die Verbindung zur Zündkerze gewährleistet je eine kreisrunde Öffnung pro Brennraum im Bereich des oberen Totpunkts (OT) der kreisförmig gebogenen Zylinderlaufbahn im Kolbenrotor. Dadurch soll die Gemischaufbereitung intensiver und vor allem homogener erfolgen als bei konventionellen Motoren. Die rudimentären Kolben haben durch die exakte Führung über Titankugeln und Mittenwelle keine Berührung mit der Zylinderwand, die Abdichtung sichern Kolbenringe auf konventionelle Weise.

E-Maschine mit sehr flachem Permanentmagnetrotor dreht sich mit der Kolbengruppe

Um den Verbrennungsmotor hat Hüttlin eine elektrische Maschine angeordnet, deren sehr flacher Permanentmagnetrotor sich mit der Kolbengruppe dreht.

Zwar ist es möglich, auch einen mechanischen Abtrieb herzustellen, so der Erfinder, das Augenmerk liegt jedoch auf der Verwendung des Motors als Range-Extender für Elektroautos. Sein Credo: „Fossil antreiben, konsequent elektrisch fahren.“

Der vorserienfertige Prototyp leistet mit Doppelaufladung 74 kW bei max. 3000 min⁻¹ und verfügt über ein Drehmoment von 140 Nm bis 290 Nm, erklärte Hüttlin im Gespräch mit den VDI nachrichten. Der Prototyp hat einen Hubraum von 1,181 – mittlerer Kolbenhub 82 mm (2x41 mm), Kolbendurchmesser 90 mm, die Verdichtung beträgt 10,5:1. Wegen der hohen Leistungsdichte wird der Motor im äußeren Bereich mit Wasser und im inneren mit Öl gekühlt. Der Hüttlin-Kugelmotor arbeitet derzeit mit Saugrohreinjection. So-wohl die Direkteinspritzung als auch eine Dieselsvariante seien derzeit im Arbeit.

Allein durch Reduzierung der Reibung um etwa 40 % und der optimierten Verbrennung gegenüber einem konventionellen Vierzylinder rechnet Hüttlin mit einer Reduzierung des spezifischen Verbrauchs: „Eine Verbrauchsreduzierung von 25 % ist realistisch.“

Weil der Kugelmotor weniger Bauteile benötigt als ein klassischer Zylinder-Ottomotor, kommt er auf das vergleichsweise geringe Motorgewicht von 62 kg. Während der Vierzylinder-Ottomotor ohne Schrauben und Dichtungen auf rund 240 Komponenten kommt, besteht der Kugelmotor lediglich aus 63 Teilen.

Abmessungen wurden wegen des relativ frühen Entwicklungsstandes



Herbert Hüttlin freut sich auf die Einsatzreife des Range-Extenders Ende des Jahres im Elektroauto eines Herstellers. Foto: Baruch

leute zusammen mit Hüttlin 1998 die Innomot AG, St. Erhard/Schweiz, deren Geschäftsinhalt die weltweite Vergabe von Lizenzen aus den motorenspezifischen Patenten und Patentanmeldungen von Hüttlin ist. Seitdem entwickelt und fertigt das Ingenieureteam um Hüttlin in seiner Firma Innojet Herbert Hüttlin in basischen Steinen, nahe Lörrach, das Projekt Hüttlin-Kugelmotor. In die Serienproduktion wollen Innojet und Innojet selbst nicht einsteigen.

Der Kugelmotor mit integriertem Generator ist eine erfolgversprechende Variante für den Einsatz als Range-Extender. Das zeigen derzeit auch die Gespräche, die Innojet mit Pkw-Herstellern führt, die Elektroautos entwickeln. Denn die kompakte Bauweise durch Kombination von Verbrennungsmotor und elektrischer Maschine, das geringe Gewicht und der Betrieb ohne Getriebe und Differenzial sind insgesamt ein Köder, an dem beim Angeln um Lösungen in der Elektromobilität sicherlich ein dicker Fisch anbeißen dürfte.

Gegen Ende des Jahres wird laut Hüttlin sein Prototyp als Range-Extender im Elektroauto eines Pkw-Herstellers die Einsatzreife erhalten. „Obwohl der Optimierungprozess weitergeht“, so der Erfinder. Das Dilemma aller Range-Extender ist aber, dass es für sie eine Vielzahl von Vorschlägen gibt. Doch da sich der Hüttlin-Kugelmotor in vereinfachter Form auch als Kompressor eignet, könnte er selbst auf diesem Gebiet Serienreife erlangen. C. BARTSCH/W. PESTER

www.vdi-nachrichten.com/Kugelmotor

SEHR ZU EMPFEHLEN, ONLINE ZU ORDERN: WWW.VDI-NACHRICHTEN-SHOP.COM

Dieter Brendt
Zeitmanagement für Techniker und Ingenieure
Anleitung zum Selbstcoaching und zur optimalen Zeitgestaltung
2., neu bearb. Aufl. 2011, 161 S. m. zahlr. Abb. u. Tab., kart., expert-verlag.

Bestell-Nr. 2880 € 36,-

John Austin
Schreibsich-Artillerie
„Waffen zum Selbstbau“
Unfair – aber völlig legal!
2011, 199 S. m. 220 Abb., kart., Heel.

Bestell-Nr. 3319 € 9,95

Stefan Palkoska
Kochen für Ingenieure
72 Seiten, zahlreiche Farbbab., kart., Selbstverlag.

Bestell-Nr. 3347 € 24,99

Portofreie Lieferung nach Deutschland und Österreich*

Im Shop finden Sie spannende Titel aus Technik, Naturwissenschaft und Management – nicht nur für Ingenieure!

www.vdi-nachrichten-shop.com

FAX: 0711 7252-366

Gleich bestellen! Einfach Bestellcoupon kopieren und faxen an: 0711/7252-366 oder ausschneiden und per Post schicken. Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, VDI-nachrichten-onlineshop, Postfach 610680, 70523 Stuttgart, DEUTSCHLAND. Schicken Sie eine E-Mail an: vdi-nachrichten-onlineshop@spektrum.de oder rufen Sie an unter: 06221/9129-842.

► **JA, HIERMIT BESTELLE ICH!**

Stück	Best.-Nr.	Titel	Preis
—	2880	Zeitmanagement für Techniker und Ingenieure	€ 36,-
—	3319	Schreibsich-Artillerie	€ 9,95
—	3347	Kochen für Ingenieure	€ 24,99

*Für Bestellungen außerhalb Deutschlands und Österreichs berechnen wir € 3,50. Nach Erhalt der Ware haben Sie ohne Angabe von Gründen ein 14-tägiges Rückgaberecht. Alle Preise inkl. gesetzl. MwSt., Preise unter Vorbehalt. Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH

Hüttlin-Kugelmotor

- In einem kugelförmigen Gehäuse aus Aluminium dreht sich ein Kolbenrotor in zwei Großringlagern.
- Die Großringlager, ebenfalls aus Aluminium, haben zwei zylindrische bogenförmige Hohlräume für die Aufnahme zweier „Twinkolben“.
- Die Twinkolben rollen mit je zwei hohlen Führungskugeln aus hochfestem Titan orthogonal-längsmittig auf den beiden Kolbenführungsbahnen ab, die auf der Systemachse angeordnet und fest mit dem Gehäuse verbunden sind.
- Durch die so geführten Twinkolben entsteht jeweils in beiden Brennräumen die Aufeinander-zu- und Voneinanderweg-Bewegungen der Kolben, die

exakt den vier Takt nach Nikolaus Otto und Rudolf Diesel entsprechen.

- Pro einer kompletten Systemdrehung des Kolbenrotors um 360° entstehen dabei zwei volle Arbeitsakte, wie beim 4-Takt-Ottomotor mit vier Zylindern.
- Der Gaswechsel für beide Brennräume erfolgt auf beiden Stirnseiten des kugelförmigen Gehäuses über eine kreisrunde Gaswechselöffnung.
- Eine jeweils stirnseitig und koaxial im Kolbenrotor eingebrachte kreisrunde Gaswechselöffnung rotiert über die jeweils im stirnseitigen Gehäuseeinteil eingebrachte Ansaugöffnung, den Kompressionsbereich, den Arbeitsbereich,

den Auspuffbereich und schließlich über den neutralen Gaswechselsteg wieder zur Frischgasöffnung.

- Die Gaswechselöffnung ist mit einer einfach gestalteten, ringförmigen Dichtung aus einer Speziallegierung ausgestattet.
- Der Kolbenrotor im Innern des Aggregates rotiert um die Hauptachse, wobei die beiden darin eingebrachten Twinkolben, geführt durch die beiden Hohlkugeln auf den Führungsbahnen des mit dem Gehäuse fest verbundenen Kurvengliedes, stetig hin- und hergleiten.
- Das Kurvenglied liegt in abgewinkelter Form einer Sinuskurve, bei der es oberhalb und unterhalb der Nulllinie jeweils zwei Wellenberge und zwei Wellentäler gibt, die wechselweise für beide Brennräume den oberen Totpunkt (OT) und den unteren Totpunkt (UT) bedeuten.
- Mit dem Kolbenrotor verbunden ist der ringförmige elektrische Rotor des Generators mit Permanentmagneten. Mit sehr geringem Abstand um diesen herum angeordnet und fest mit dem kugelförmigen Gehäuse verbunden ist der ebenso ringförmige Stator des Generators mit einer Vielzahl von Feldwicklungen.
- Die beiden Abgas- und Frischgasöffnungen auf den beiden Stirnseiten des Gehäuses bilden mit diesem eine verschraubte Einheit. WOP

www.vdi-nachrichten.com/Kugelmotor

Herbert Hüttlin

- ist Gründer, Geschäftsführer und alleiniger Gesellschafter der international tätigen Technologiefirma Innojet Herbert Hüttlin in Steinen (Baden-Württemberg), nahe Lörrach.
- Der Unternehmer hat sich einen Namen gemacht als Entwickler von Neuerungen im pharmazeutischen Bereich. Hüttlin besitzt über 150 Patente, die jeweils in zehn bis 25 Industrieländern angemeldet sind und mehrheitlich in der Praxis Verwendung finden.

- Seit 1991 arbeitet der ausgebildete Strömungstechniker an Entwicklungen für wirkungsgradoptimierte Verbrennungsmotoren. Die patentierten Konstruktionen führten zur Verwirklichung und dem Bau des Kugelmotorprototyps in seiner Technologiefirma.
- Hüttlin ist Mehrheitsaktionär und Verwaltungsratspräsident der Innomot AG, St. Erhard/Schweiz, die weltweit die Lizenzen zum Kugelmotor und den

Der ringförmige elektrische Rotor des Generators mit Permanentmagneten ist mit dem Kolbenrotor verbunden. Mit geringem Abstand um diesen herum angeordnet und fest mit dem Kugelgehäuse verbunden sitzt der ringförmige Stator, WOP