

FEE-Innovationspreis Energie 2009

Gestiftet von U. und Dr. R. Steyrer

Bewerbung

Vorstellung der Bewerberin / des Bewerbers (Unternehmen, Institutionen oder Personen)

Name: Dominik Samson,
Doktorand bei EADS Innovation Works in Kooperation mit der TU Wien

Adresse: Willy-Messerschmidt-Straße, 81663 München

Telefon: 089-607-22644 Fax: 089-607-24001

Internet : http://www.eads.com/1024/en/eads_innovation/Innovation_Works/innovation_works.html

E-mail: dominik.samson@eads.net Internet

Ansprechpartner

Name, Vorname: Samson, Dominik

Titel: Diplom-Physiker

Adresse: s.o.

Telefon: s.o. Fax: s.o.

E-mail: s.o.

Beschreibung der Innovation / Erfindung:

Mit dem so genannten Seebeck-Effekt lässt sich aus einer Temperaturdifferenz an einem thermoelektrischen Material Strom gewinnen. Dieser Effekt wird in so genannten thermoelektrischen Generatoren genutzt, die z.B. in Raumsonden eingebaut sind und aus einer Wärmequelle (Radionuklid) und der Kälte des Alls ihre Temperaturdifferenz beziehen.

Alternativ lässt sich diese Temperaturdifferenz aber auch dynamisch über eine Änderung der Umgebungsbedingungen hervorrufen. Man kann z.B. eine Seite eines thermoelektrischen Generators (TEG) mit einem Medium großer Wärmekapazität verbinden, während die andere Seite direkt mit der Umwelt in thermischem Kontakt steht. Ändern sich nun die Umgebungsbedingungen, so erfolgt dies auf einer Seite verzögert und es bildet sich ein dynamischer Temperaturgradient und somit eine Spannungsquelle. Die erzielbaren Wirkungsgrade sind eher klein, somit eignet sich diese Art der Energieerzeugung in erster Linie für geringe Ströme wie z.B. Sensoren in der Wüste/Arktis/Mond oder sonst, wo es sich ändernde Umgebungsbedingungen gibt.

Allerdings gibt es auch einen sehr industrienahen Fall: In der Flugzeugindustrie würde man gerne Structural Health Monitoring (SHM) einführen, es bezeichnet die Idee, das Flugzeug an (kritischen) Stellen mit automatisierten Sensoren auf Schäden und Ermüdungen zu überwachen und entsprechend bei Bedarf dort gezielt einzugreifen. SHM verlangt aber eine hohe Anzahl Sensoren sowie entsprechende Datenübertragungsmöglichkeiten und Stromversorgung für diese, und würde somit durch die Verkabelung hohe Planungs- und Installationskosten verursachen sowie zusätzliches Gewicht ins Flugzeug bringen. Abhilfe schaffen hier autonome Funksensoren, welche die Daten kabellos übertragen können und sich selbstständig aus der Umgebung mit Energie versorgen.

Eine solche autonome Energieversorgung bietet die Erfindung: Das Flugzeug bietet die Möglichkeit, eine sich schnell ändernde Umgebungsbedingung mit einem TEG und einer Wärmekapazität zu verbinden: Wenn es nach dem Starten in große Höhen steigt, sinkt die Außentemperatur (3K/min) auf

-20°C. Die eigentliche Erfindung besteht nun in der Kombination aus einem TEG und einem speziellen Wärmespeicherbehälter, welches mit Wasser als Wärmespeichermedium gefüllt ist. Das Behälter enthält noch Bodenumgebungswärme und erzeugt nun den Temperaturgradienten am TEG, und somit die Spannung und Energie für das Sensorsystem dahinter. Diese Kombination, von ungefähr der Größe einer halben Zigarettenpackung, kann nun im Flugzeug an einer beliebigen Stelle angebracht werden, welche thermisch mit der Außentemperatur in Kontakt steht. Ein weitere Vorteil ist die Umkehrbarkeit des Wärmeflusses: wenn das Flugzeug landet, so ist die Außenluft warm, aber das Wärmespeicherbehälter ausgekühlt, so dass sich neuerlich ein Temperaturgradient am TEG ausbildet und wieder Energie produziert wird.

Somit ist eine regenerative Energiequelle geschaffen, welche eine Stromzuführung durch schwere Kabel oder giftige Batterien ersetzen kann.

Technische Leistungsdaten:

Der erste im Labor gemessene Prototyp *Abbildung 3* konnte innerhalb eines Steigfluges ungefähr 5mWh in 40 Minuten produzieren, das entspricht einer durchschnittlichen Leistung von 7.5 mW. Die Leistung der Erfindung ist allerdings nicht gleichmäßig, sondern eher peak-förmig zwischen 0-20mW. Da die produzierte Energie in einem Powermanagement gespeichert wird, ist dessen abgegebene Leistung von der Art des zu betreibenden Sensors abhängig.

Vorteile:

Die Erfindung ersetzt die Batterie in einem Funknetzwerkknoten und ermöglicht so wirklich völlig autonomen Betrieb. Einerseits spart dies die Kosten und Chemikalien einer neuen Batterie alle paar Jahre, andererseits können auf Strom zuführende Kabel verzichtet werden, das Flugzeug wird leichter und fliegt dadurch effizienter (reduzierter Treibstoffverbrauch). Zudem kann die Energie der nicht herzustellenden Kabel der Umweltbilanz der Erfindung hinzugerechnet werden. (Pro Flugzeug würden allein diese Kabel 70kg CO₂ produzieren)

Nachteile:

Sollte das Flugzeug einmal längere Zeit nicht bewegt werden, so wird der Energiespeicher leer laufen und der Sensor würde entweder nicht mehr funktionieren, oder es müsste doch noch auf eine Backupbatterie zurückgegriffen werden. Allerdings werden eingemottete Flugzeuge vor einer erneuten Verwendung einem Check unterzogen, hier könnte auch das Powermanagement wieder vorgeladen werden. Weiterhin ist die Erfindung in Kurzstreckenflugzeugen deutlich effizienter als in Langstreckenflugzeugen, wegen der deutlich öfter auftretenden Start und Landephase.

Referenzanwendungen bei:

Firma: _____

Adresse: _____

Telefon: _____ Fax: _____

Internet: _____

E-mail: _____

Einordnung der Innovation / Erfindung

Die Bewertung durch die Jury, die Stifter und den Vorstandsvorsitzenden der FEE stützt sich auf die Beschreibung, die technischen Leistungsdaten, Vorteile, Nachteile und hauptsächlich folgende Kriterien.

Zutreffendes bitte ankreuzen und ggf. ergänzen! Bitte beachten Sie, teilweise sind mehrere Antworten möglich!

Kriterium	Bewertung					
Wie weitreichend schätzen Sie den Innovationswert?	BRD	<input type="checkbox"/>	Europa	<input type="checkbox"/>	Welt	<input checked="" type="checkbox"/>
Anzahl unterschiedlicher Anwendungsmöglichkeiten?	Eine	<input type="checkbox"/>	Wenige	<input checked="" type="checkbox"/>	Zahlreiche	<input type="checkbox"/>
Wird ein Grundsatzproblem gelöst? Wenn ja, mit welcher Häufigkeit?	Einzelfall	<input checked="" type="checkbox"/>	Gruppenfall	<input type="checkbox"/>	Branchenfall	<input checked="" type="checkbox"/>
Senkung des Energiebedarfs, bezogen auf den Stand der Technik	Niedrig (ca. < 10 %)	<input checked="" type="checkbox"/>	Mittel (ca. 10 - 30 %)	<input type="checkbox"/>	Hoch (ca. > 30 %)	<input type="checkbox"/>
Senkung der Treibhausgasemissionen in Kohlendioxid-Äquivalenten, bezogen auf den Stand der Technik (Beachten Sie, wegen ihres hohen Klimaschädigungspotenzials werden Einsparungen an Methan, Lachgas, Fluorkohlenwasserstoffen, Tetrafluorethan und Schwefelhexafluorid unabhängig von der Menge in den Höchstwert eingestuft. Die Prozentzahlen betreffen nur CO ₂ .) ¹⁾	Niedrig (ca. < 10 %) Kabelproduktion ~ 140 Tonnen CO ₂ weltweit, + nicht hergestellte Batterien, + Kerosineinsparung durch reduziertes Fluggewicht.	<input checked="" type="checkbox"/>	Mittel (ca. 10 - 30 %)	<input type="checkbox"/>	Hoch (ca. > 30 %)	<input type="checkbox"/>
Werden defizitäre, importierte und/oder toxische Einsatzstoffe ersetzt? ²⁾ Wenn ja, welche?	Defizitäre	<input type="checkbox"/>	importierte	<input type="checkbox"/>	Humantoxische	<input type="checkbox"/>
In welchem Entwicklungsstadium befindet sich die Erfindung / Innovation?	Projekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Muster	<input checked="" type="checkbox"/>	Produkt	<input type="checkbox"/>
Die Funktionsfähigkeit wurde nachgewiesen	Im Experiment (Geplant)	<input checked="" type="checkbox"/>	Als Laboranlage	<input checked="" type="checkbox"/>	Als betriebsfähige Anlage	<input type="checkbox"/>
Ist ein externes Gutachten vorhanden? ³⁾	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input checked="" type="checkbox"/>		
Liegt eine Patentanmeldung vor? Wenn ja, für welche Region?	BRD	<input checked="" type="checkbox"/>	Europa	<input type="checkbox"/>	Global	<input type="checkbox"/>
Wie viele Monate stehen Ihnen noch bis zur Patentveröffentlichung zur Verfügung?	< 5	<input checked="" type="checkbox"/>	6 ... 12	<input type="checkbox"/>	> 12	<input checked="" type="checkbox"/>
Haben Sie mit dieser Innovation / Erfindung bereits Auszeichnungen erhalten? Wenn ja, stellt sie eine Weiterentwicklung, neue Anwendung, einen neuartigen Einsatz im Verbund mit anderen dar?	Ja	<input type="checkbox"/>	Nein	<input checked="" type="checkbox"/>	Integration in neuartigem Komplex	<input type="checkbox"/>
	Weiterentwicklung	<input type="checkbox"/>	Neue Anwendung	<input type="checkbox"/>		
<i>Verwertungspotenzial</i>						
Marktreichweite	regional	<input type="checkbox"/>	national	<input type="checkbox"/>	international	<input checked="" type="checkbox"/>
Wie viele mögliche neue Arbeitsplätze würden bei einer Serienproduktion entstehen?	< 3	<input type="checkbox"/>	3 ... 10	<input type="checkbox"/>	> 10	<input checked="" type="checkbox"/>
In wie vielen Monaten wird die volle Marktreife erreicht und eine	> 36	<input checked="" type="checkbox"/>	24 ... 36	<input type="checkbox"/>	< 24	<input type="checkbox"/>

Serienproduktion möglich? ⁴⁾			
Haben Sie für Ihre Innovation / Erfindung Fördermittel erhalten? ⁵⁾	Wiederkehrende Subventionen <input type="checkbox"/>	Einmalige Subvention <input type="checkbox"/>	Keine Subvention <input checked="" type="checkbox"/>
Bevorzugen Sie eine Kooperation in Berlin-Brandenburg oder einem anderen strukturschwachen Bundesland? ⁶⁾	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
Mit welchen Einrichtungen arbeiten Sie zusammen?	Vertriebsunternehmen <input type="checkbox"/>	F & E-Institut <input checked="" type="checkbox"/>	Fertigungsbetrieb <input type="checkbox"/>
<i>Sonderbedingungen</i>			
Welche Unternehmensgröße repräsentieren Sie?	Existenzgründer <input type="checkbox"/>	Start-up <input type="checkbox"/>	KMU <input type="checkbox"/>
Woher kommt Ihre Innovation?	Forschungseinrichtung <input type="checkbox"/>	Industrie, Gewerbe <input checked="" type="checkbox"/>	Einzelperson <input type="checkbox"/>
Sind Sie Mitglied der FEE und/oder registrierter ständiger Teilnehmer an einer ihrer Arbeitsgruppen?	AG „Vergasung von Biomasse“ <input type="checkbox"/>	AG „Biogene Gase – Brennstoffzellen“ <input type="checkbox"/>	Mitglied der FEE <input type="checkbox"/>

- 1) Umrechnungsfaktoren für Klimaschädigungspotenziale, bezogen auf Kohlendioxid siehe beigelegte Tabelle
- 2) Gemeint ist, dass bisher reichlich vorkommende, heimische und nichtgiftige Stoffe ersetzt werden müssen, um den höheren Gebrauchswert der Innovation zu erreichen
- 3) Bewertung je nach Anzahl der Gutachten
- 4) Volle Marktreife schließt uneingeschränkte Betriebswirtschaftlichkeit ein
- 5) Zum Zeitpunkt der Bewerbung bereits geltende gesetzliche Regelungen sind keine Subvention, z.B. EEG oder TASI. Als Subvention zählt nur reine finanzielle Förderung mit öffentlichen Mitteln
- 6) Dazu zählen Bremen, Saarland, Schleswig-Holstein und die ostdeutschen Bundesländer, einschl. Berlin

Bitte Kopien eventueller Gutachten beilegen!
Bitte möglichst ein, max. drei digitale Fotos abgeben.

Ich bewerbe mich mit der oben dargestellten Erfindung /Innovation um den FEE-Innovationspreis Energie 2009 und anerkenne die Bedingungen der Ausschreibung.

Ich erkläre,

- alle Angaben wahrheitsgemäß gemacht zu haben,
- die Rechte an der o.g. Erfindung / Innovation zu besitzen,
- mit der Veröffentlichung dieser Bewerbung im Internet einverstanden zu sein,
- zuzustimmen, dass der Wettbewerb unter Ausschluss des Rechtsweges erfolgt,
- die Rechte an den eingereichten Fotos mir gehören,
- der FEE kostenlos die Veröffentlichung der Fotos in gedruckten oder elektronischen Medien im Zusammenhang mit dem Wettbewerb um den FEE-Innovationspreis und mit anderen öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen zu gestatten.

München, den 22.9.2009, *D. Samson*

Datum, Ort, Unterschrift der Bewerberin, des Bewerbers

Stempel
(Nicht erforderlich für Einzelpersonen)

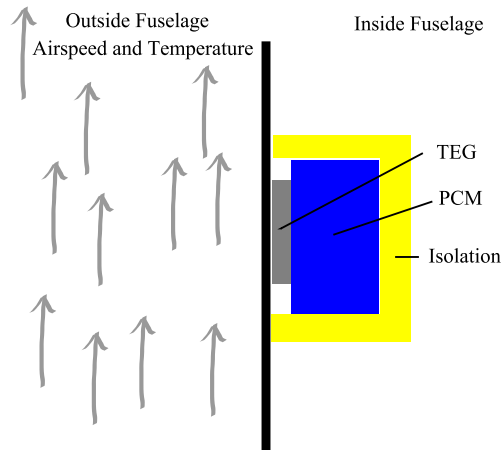


Abbildung 1: Funktionsskizze der Erfindung, der Temperaturgradient zwischen Außentemperatur und Wärmespeicher PCM wird von thermoelektrischen Generator (TEG) in Energie umgewandelt.



Abbildung 2: Demonstrator mit der Erfindung, hinter der Kabinenverkleidung ist die Flugzeugaußenwand nachgebildet, auf dieser befindet sich die Erfindung. So steht sie über die Außenhaut in thermischem Kontakt mit der Umwelt.

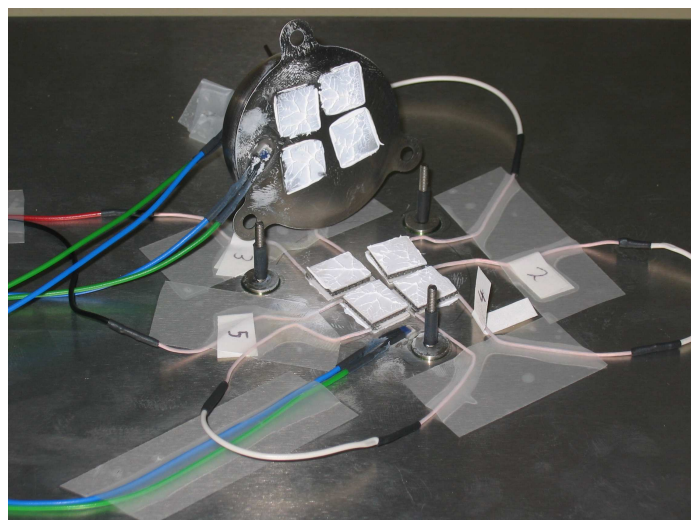


Abbildung 3: Der erste Laborversuchsträger eines Wärmespeichers mit 4 thermoelektrischen Generatoren, der Durchmesser des Bodenkreises beträgt ungefähr 34mm.