

*“ ...der Zweck der Wissenschaft besteht in der Richtigstellung von Gerüchten, schwarzen Künsten und Aberglaube... ”*

# Probieren geht über Studieren



Ceramicx Centre for Infrared Innovation

Das neue Ceramicx Centre for Infrared Innovation, C<sup>2</sup>I<sup>2</sup>, hat in den letzten drei Monaten mit einer bemerkenswerten Dynamik den Betrieb aufgenommen. Operations Manager Dr. Gerard McGranaghan fasst die Highlights zusammen ...

**Es ist nicht weiter überraschend, dass sich im neuen Centre von Anfang an alles um unseren neuen Herschel-Messroboter drehte. Wir hatten vom ersten Tag an alle Hände voll zu tun mit dem Hauptaufgabenbereich des Centre: 3D-IR-Wärmeabtastung und -prüfung.**

Der Herschel ist eine Weltneuheit, die in Irland von Ceramicx und dem Trinity College Dublin

entwickelt und gebaut und bei der Kunststoffmesse K 2013 in Düsseldorf vorgestellt wurde.

Wir sind alle extrem stolz auf sein Leistungsvermögen. Für Ceramicx stellt er eine einzigartige Gelegenheit dar, Marktführer bei beweisbaren und wissenschaftlich fundierten Methoden für IR-Erwärmung und IR-Wärmeplanung zu werden.

Wenn der Zweck der Wissenschaft darin besteht, Gerüchten, schwarzer Kunst und Aberglaube entgegenzuarbeiten, dann ist die Welt der Infrarot-Beheizung der ideale Ort für den Herschel, sein Können unter Beweis zu stellen. Viel zu lange hat sich die Branche von Vermutungen, Faustregeln und Wissen aus zweiter Hand leiten lassen. Die Zeit ist reif für einen Paradigmenwechsel, und Herschel bietet hierfür eine wissenschaftliche Basis.

## Produktleistungstests

Unsere erste Aufgabe in dem neuen Centre bestand darin, die Fakten bezüglich der relativen Leistung von IR-Heizungen richtig zu stellen.

Hierzu evaluierten wir eine Reihe von Herstellerprodukten und arbeiteten ein Studienprogramm aus. Dann wurde ein Ceramicx-Heizelement im Vergleich mit diversen Wettbewerbsprodukten aus Europa und den USA getestet. In diesem Zusammenhang konnte das Centre Nutzen ziehen aus der wertvollen Forschungsarbeit, welche die Gesamthochschule Duisburg-Essen 2005-2010 geleistet hatte. Wir wollten eine umfassende Studie erstellen, und uns dabei auf die gesicherten Erkenntnisse der Branche der letzten zehn Jahre stützen.

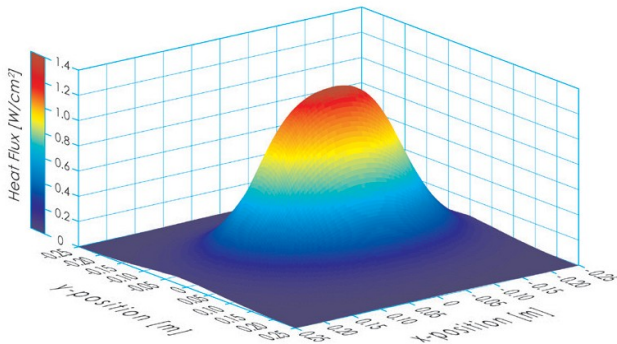
Bei einem Vergleich der Aufwärmzeiten wurde festgestellt, dass Abweichungen bei der Temperatur aufgrund der verschiedenen Messmethoden auftreten können. Doch ungeachtet dieser potenziellen Abweichungen zeigen die Aufheizkurven, dass der statische Zustand mit Ceramicx-IR-Strahlern ungefähr zur gleichen Zeit erreicht wird wie bei führenden europäischen Konkurrenzprodukten. Die Aufwärmzeiten der Ceramicx-Elemente sind mindestens so kurz wie die unserer Wettbewerber.

Des Weiteren beinhaltete unser Programm 3D-Wärmestromscans. Hier kommt ein automatisiertes System zum Einsatz, in dem ein Infrarotfühler



Der Herschel - 3D-IR-Abtastmaschine

automatisch ein vordefiniertes Koordinatensystem vor dem getesteten Heizelement abfährt. Dann wird die IR-Strahlung im 0,4-10- $\mu\text{m}$ -Band gemessen. Der einfallende Strahlungswärmestrom wird aufgezeichnet und dann nachbearbeitet, um eine 3D-Abbildung der Infrarot-Wärmestromemission des gemessenen Heizelements zu generieren. Das Koordinatensystem für die Messungen ist zur Zeit ein kubisches 500-mm-Raster, es befinden sich jedoch weitere Koordinatensysteme in der Entwicklung. Mit dem System ist nicht nur die Visualisierung des gesamten Infrarotfeldes möglich, sondern auch eine objektive Messung der Energie, die von der Strahleroberfläche abgestrahlt wird.



Wärmestrombild für FQE 1000W  
( $\text{W}/\text{cm}^2$ , 10cm ab Frontseite Strahler)

Weiterhin wurden Ceramicx-Heizelemente getestet und mit Konkurrenzprodukten verglichen. Die Bandbreite der getesteten Elemente umfasste keramische Hohlstrahler (SFEH, FFEH), keramische Vollstrahler (FTE) sowie Quarzkassetten (FQE). Im Falle der FQE-Elemente wurden auch die unterschiedlichen Gehäusematerialien (Edelstahl und aluminierter Stahl) getestet. Weiterhin beinhaltet unsere Studie auch die Ergebnisse unabhängiger Prüfungen durch das Trinity College Dublin.

Es steht für mich außer Zweifel, dass unsere Studie die Arbeit unseres Unternehmens bestätigt, indem unsere Kunden und Vertragshändler belastbare Daten zur tatsächlichen Leistung von Infrarot-Strahlern erhalten. So haben Ceramicx-Produkte einen großen Vorsprung vor einer Reihe von Konkurrenzprodukten. Ceramicx hat sich eine Stellung als einer der Marktführer erkämpft und ist außerdem der einzige Hersteller, der IR-Beheizungslösungen für alle drei prinzipiellen IR-Strahlungsarten bereitstellt: kurz-, mittel- und langwellig. Unsere Unternehmensstrategie und -performance entwickelt sich stetig weiter in die richtige Richtung, und es ist uns eine Freude, die Ergebnisse der Studie zu teilen.

### Herschel bei der K 2013

Nur wenige Wochen nach Beginn des Testprogramms bei Ceramicx machte sich der Herschel schon wieder gut verpackt auf den Weg zur K-Messe nach Düsseldorf, dem alle drei Jahre stattfindenden und weltweit bedeutendsten Branchentreff der Kunststoffindustrie. Auf der K-

Messe fand die Maschine viel Beachtung bei neuen und alten Kunden, insbesondere im Hinblick auf die High-Tech-Ausführung der Messungen und die technischen Möglichkeiten, die daraus für Ceramicx und Kunden erwachsen.

Insgesamt waren die Reaktionen auf den Herschel extrem positiv. Die Anfragen bezogen sich auf Prüfungen von Strahlerfeldern, kontinuierliche Produktentwicklung, Aufheiztests diverser Polymere und Nachfragen zu Projektarbeiten, wovon an dieser Stelle drei exemplarisch benannt werden sollen:

**1. In Sachen Thermoformen** - Ein amerikanischer Thermoform-Ingenieur wollte zum Beispiel, dass Herschel in einem Strahlerfeld den optimalen Elementabstand bei vorgegebener elektrischer Leistung berechnet.

**2. In Bezug auf Materialien** - Ein Rohstoffhersteller war daran interessiert, Herschel bei der Prüfung und thermischen Evaluierung neuer Materialien einzusetzen.

**3. Und bezüglich einer eher ungewöhnlichen Anwendung** - Ein Konstrukteur von Säuglingspflegesystemen (Inkubatoren) wollte wissen, wie Herschel ihm bei der Erfüllung der EU-Sicherheitsbestimmungen zum maximalen Wärmestrom, dem das Baby ausgesetzt sein darf, helfen könnte.

### Vorteile für die Ceramicx-Produktion

Ein unschätzbare Vorteil für Ceramicx besteht darin, dass Herschel Produktänderungen evaluieren und Vergleiche mit früheren Versionen anstellen kann (praktisches Beispiel auf der nächsten Seite). Das Centre hat bereits Keramikelemente in Bezug auf die genaue Positionierung der Heizwendel und unterschiedliche Oberflächenausführungen bzw. -behandlungen getestet. Diese Prototypen können jetzt sofort auch im Hinblick auf ihre Strahlungsleistung geprüft werden, ehe sie zur Produktion freigegeben werden.

Das Centre unterstützt Ceramicx bei einem Testprogramm, das Folgendes beinhaltet:

1. Prüfung repräsentativer Beispiелеlemente aus der Ceramicx-Produktpalette
2. Prüfung von Elementeanordnungen zur Bestimmung des optimalen Elementabstands
3. Entwicklung von Materialien (u.a. Reflektormaterialien)
4. Wiederholgenauigkeit der Resultate der 3D-Testmaschine

### Wiederholgenauigkeit des Herschel

Aus vergangenen Tests verschiedener Elemente entstand der Gedanke, dass es sinnvoll wäre, die Wiederholgenauigkeit der Ergebnisse unseres 3D-Testroboters zu untersuchen. Dafür wurden drei wiederholte Tests an einem einzelnen Element durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 dokumentiert. Die Abbildung zeigt, dass sich die drei resultierenden Messkurven praktisch decken. Abbildung 1 zeigt den prozentualen Unterschied zwischen den einzelnen Ergebnissen; da die

maximale Abweichung lediglich 0,34 % beträgt, darf die Wiederholgenauigkeit der 3D-IR-Abtastmaschine als ausgezeichnet angesehen werden.

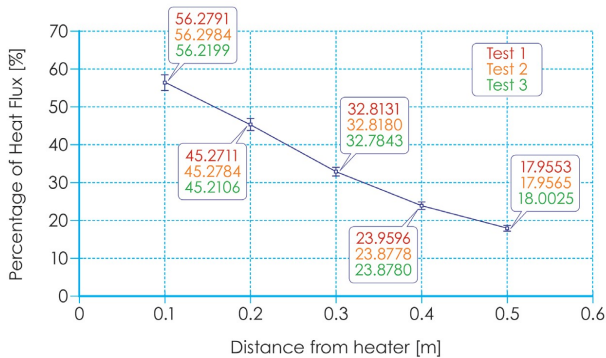
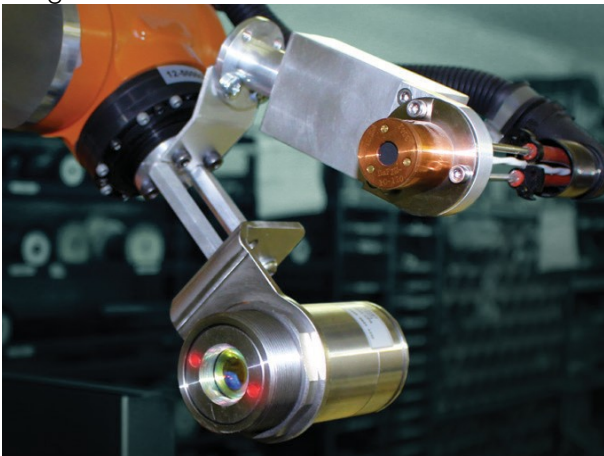


Abbildung 1: Wiederholungstests, die den IR-Wärmestrom als Prozentsatz der Eingangsleistung für ein 800W FFEH-Element zeigen

### Integration eines neuen Messfühlers in den Herschel-Roboterarm.

Um das Leistungsvermögen des Herschel noch zu steigern, wurde weiterhin ein neuer Sensor beschafft. Hierbei handelt es sich um ein berührungsloses IR-Thermoelement mit einem Messfokus von 1,5 mm Durchmesser. Die damit erreichbare Auflösung erlaubt es, einen automatischen Scan der Keramikelementoberfläche mit Bestimmung der Rippen- und Muldentemperaturen durchzuführen. Die Korrelation des Temperaturprofils der Strahlerfrontseite in Verbindung mit dem emittierten Wärmestrom der einzelnen Strahler ist ein weiterer Schritt in Richtung Komplettierung der IR-Signatur unserer IR-Heizelementefamilie.



Neuer Zweifachkopf seit der K-Messe, Wärmestrom und berührungsloses IR-Thermoelement.

Ebenfalls erwähnenswert: Wir erhielten eine Anfrage von einem High-End-Thermoformunternehmen, welches ein präziseres Bild des Temperaturprofils kleiner in Gruppen angeordneter IR-Strahler erstellt haben wollte. Wir führen zur Zeit die entsprechenden Tests mit dem neuen berührungslosen Thermoelement durch.

### IR-Schulung

Nicht zuletzt hat das Centre bei der Ausarbeitung eines umfassenden IR-Schulungsplans für Vertragshändler, Zulieferer, Kunden, Partnerunternehmen und die Allgemeinheit mitgearbeitet. Dieser wird ein wichtiger Baustein des Online-Schulungsprogramms werden, das wir mit unserem Comfort-Heating-Partner "Green Energy" (an anderer Stelle dieses Magazins vorgestellt) gestartet haben. Der Online-Lehrplan steht ab Ende Februar auf unserem Webserver zur Verfügung. Die Schulung im Unterrichtsraum kann hier bei Ceramicx oder in den Räumlichkeiten des Kunden durchgeführt werden. Sie ist in Komfort- und industrielle Heizanwendungen unterteilt und befasst sich mit:

- Infrarot-Grundlagen,
- Strahlertypen, Materialien und Infrarotstrahlerauswahl
- Industrielle Prozesse, bei denen Infrarot zum Einsatz kommt
- Verwendung von Infrarot für Komfort-Heizanwendungen
- Musterberechnungen
- Infrarot-Regelung/Steuerung
- Die Möglichkeiten des Herschel, Kunden bei individuellen Problemlösungen zu unterstützen

Kurz gesagt, das Centre hat ein äußerst lebhaftes erstes Quartal hinter sich. Wir freuen uns darauf, Ihnen in HeatWorks, Spring 2014, eine Vielzahl von neuen Entwicklungen vorstellen zu dürfen – und bitte zögern Sie nicht mit uns in Kontakt zu treten, wenn Sie Fragen zu Ihren IR-Wärmeanwendungen haben.

Nichts ist erfolgreicher als der Erfolg, heißt es. Und mit dem Ceramicx Centre for Infrared Innovation (C<sup>2</sup>I) Tür an Tür zur Ceramicx-Produktion haben sich viele neue Türen geöffnet. So hat das Ceramicx-Produktionsteam eine Vielzahl von Ideen generiert; von denen zweifellos viele in neue Komponenten und Produkte einfließen werden.

„Das Beste an unserem neuen Herschel-Testinstrument,“ sagt Dr. Gerard McGranaghan, C<sup>2</sup>I Operations Manager „ist, dass wir unsere Eingebungen sofort prüfen und bestätigen können. Haben wir zum Beispiel eine Theorie, wie sich Infrarotenergie in einer neuen Produktkonstruktion oder bei veränderter Reflektion oder Absorption verhalten müsste, können wir diese Theorie sofort mit empirischen Tests an der Herschel-Maschine überprüfen. Das allsehende Infrarot-‘Auge’ des Herschel sagt uns, wie die neue Idee oder Komponente in der Praxis funktioniert. Das Gerät ist tatsächlich eine unverzichtbare Hilfe bei Produktinnovationen.“