

## Das volle Potenzial eines Wärmetauschers dank additiver Fertigung ausschöpfen

Quelle: EOS, Conflux



Querschnitt eines  
3D-gedruckten Conflux  
Core™ Wärmetauschers.

### Herausforderung

Steigerung der Leistung eines  
Wärmetauschers bei gleichzeitiger  
Gewichtsreduzierung

### Lösung

Additive Fertigung mit EOS M 290  
und EOS Aluminium AlSi10Mg

### Ergebnisse

3-mal höhere Wärmeabfuhr

1/3 des Druckabfalls

22 Prozent weniger Gewicht

Flexibles Design ermöglicht opti-  
male Baugröße - 55 mm kleiner

Integrierte Funktionen reduzieren  
Bauteilkomponenten

# Die nächste Generation der Wärmetauscher-Technologie mit industriellem 3D-Druck

Conflux Technology hat ein hocheffizientes, kompaktes Wärmetauscher-Design patentieren lassen, das seine Leistung aus einer Geometrie ableitet, die nur mit additiver Fertigung (AM, Additive Manufacturing) erreicht werden kann. Eine hohe Oberflächendichte, kombiniert mit optimierten Fluidwegen und 3D-Oberflächeneigenschaften, führt zu einem hohen Wärmeaustausch, reduziertem Gewicht und geringem Druckverlust. Die Leistungsvorteile wurden in sehr kurzer Entwicklungszeit realisiert, unterstützend durch CFD-Modellierung (Computational Fluid Dynamics) und Designexpertise für AM. Da keine Vorgaben durch konventionelle Fertigung und Werkzeuge berücksichtigt werden müssen, können mehrere Varianten gleichzeitig hergestellt werden.

## Herausforderung

Wärmeaustausch ist eine allgegenwärtige Herausforderung, die im Mittelpunkt des Ersten Gesetzes der Thermodynamik steht. Ein Wärmetauscher ist ein Gerät, das effektiv Wärme zwischen zwei (oder mehr) Flüssigkeiten, typischerweise zwischen Flüssigkeit-Flüssigkeit, Flüssigkeit-Gas, Gas-Gas oder mehreren Flüssigkeiten, überträgt. Man findet Wärmetauscher in Produkten wie Klimaanlage und Automotoren. Ein praktischer Vorteil solcher Geräte

ist die Energierückgewinnung. Und es gibt viele andere – wir sprechen von einer komplexen Technologie mit vielen Anwendungsmöglichkeiten. Die Designs und Herstellungsmethoden von Wärmetauschern haben sich mit den vorherrschenden Technologien weiterentwickelt sowie gleichzeitig beschränkt. Der Gründer und CEO von Conflux, Michael Fuller, war mehr als ein Jahrzehnt als Ingenieur in der Autorennsportindustrie tätig. Hier müssen Wärmetauscher in rauer

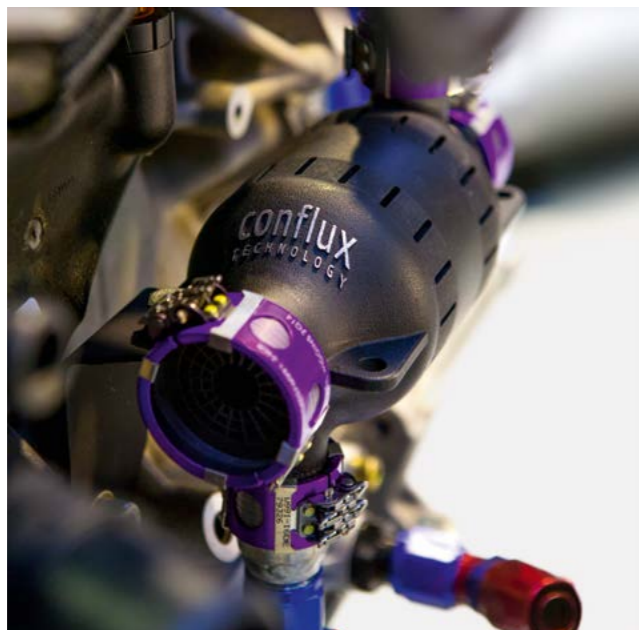
## Kurzprofil

Conflux Technology ist ein Anbieter von additiven Fertigungsanwendungen und konzentriert sich auf die Bereitstellung von ausgereiften Lösungen für thermische und fließtechnische Herausforderungen. Im Sommer 2017 kam AM Ventures ins Spiel und investierte in Conflux, um die zukunftsweisende Entwicklung des Unternehmens, sein tolles Team und dessen innovative Produkte zu unterstützen.

Weitere Informationen  
[www.confluxtechnology.com](http://www.confluxtechnology.com)  
[www.amventures.com](http://www.amventures.com)

Umgebung funktionieren. Daher werden kleinere und effizientere Bauteile gesucht – doch subtraktive Fertigungsmethoden stoßen an ihre Grenzen. Michael Fuller erkannte die schnellen und transformativen Vorteile des 3D-Drucks und kam schließlich auf die additive Fertigung als Technologie für die nächste Generation von Wärmetauschern. So lassen sich hochkomplexe Geometrien mit bisher unerreichten Oberflächendichten, die für eine überzeugende Wärmeaustauschleistung sorgen, realisieren. Und das alles in effizienten Mengen. Derartige Komponenten könnten signifikante Auswirkungen auf zukünftige Entwicklungen haben, wie z. B. leichtere Rennwagen und Flugzeuge. Diese grundlegenden Möglichkeiten werden erweitert, wenn Funktionen integriert werden und eine Simultanfertigung mit mehreren Varianten realisiert wird. Die Idee, vom Konzept über das Design und den Prototyp

An einen Motor montierter 3D-gedruckter Conflux Core™ Wärmetauscher.  
 (Quelle: Conflux)



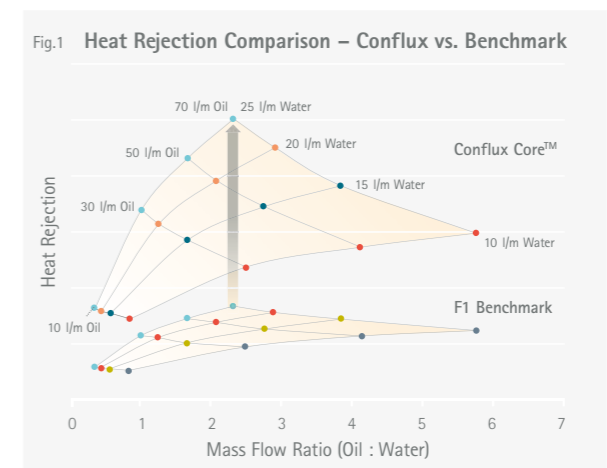
bis hin zum Produkt, wollte Michael Fuller im industriellen 3D-Druck umsetzen.

## Lösung

Conflux Technology analysierte die industrielle Landschaft für additive Fertigung und kam nach einer sorgfältigen technischen Prüfung zu dem Schluss, dass EOS der einzige Partner ist, der über die technischen und kommerziellen Fähigkeiten verfügt, um die Ambitionen von Conflux zu erfüllen. Das Conflux Core™ Design wurde nach einem schnellen Entwicklungsprogramm zur Machbarkeit patentiert. Innerhalb von nur sechs Monaten wurden sechs Prototypen gebaut, aus denen ein Endprodukt entstand. Im Entwicklungsprogramm kamen mehrere Tools zum Einsatz: Computational Fluid Dynamics (CFD) ergänzte die Iterationen der Wärmetauscherauslegung mit Strömungsvisualisierung und, nach Korrelation, Leistungsvorhersagen. Mithilfe der nichtlinearen thermomechanischen Finite-Elemente-Modellierung (FEA) wurden die resultierenden Verschiebungen und Spannungen analysiert, um die strukturelle Integrität sicherzustellen. EOS verfügt über eine Reihe spezifischer AM-Softwaretools zur Datenaufbereitung, Prozessoptimierung und Qualitätssicherung. Diese wurden alle bei der Entwicklung des Conflux Core™ Wärmetauschers verwendet, der heute in zahlreichen Branchen wie der Luft- und Raumfahrt, der Automobilindustrie, der Öl- und Gasindustrie, der chemischen Verarbeitung und der Mikroprozessorkühlung zum Einsatz kommt.

## Ergebnisse

Der Conflux Core™ Wärmetauscher wurde mit einem Benchmark-Bauteil aus der Formel 1 verglichen. Young Calibrations, ein vom UKAS zertifiziertes Labor in Großbritannien, bietet akkreditierte Kalibrierdienstleistungen sowie Thermofluid- und Komponententests an und hat das Produkt von Conflux getestet. Die Ergebnisse (siehe Abb. 1) unterstreichen die radikale Verbesserung, die



Conflux mit seinem 3D-Wärmetauscher erreicht hat. Mit der additiven Fertigung konnte Conflux interne Geometrien entwerfen, die die Oberfläche in einem bestimmten Volumen signifikant vergrößerten. Dadurch verdreifachte sich die thermische Wärmeabfuhr. Gleichzeitig wurde der Druckabfall um zwei Drittel reduziert. Zusätzlich ermöglichte die additive Fertigung ein kompaktes und neues Design des Wärmetauschers, das seine Länge im Vergleich zum F1-Benchmark-Bauteil um 55 mm reduziert.

Damit entfallen letztlich auch 22 Prozent des Gewichts. Die Designflexibilität der additiven Fertigung ermöglicht eine optimale Platzierung im Fahrzeug und das Zusammenführen von Komponenten, wodurch die Gesamtzahl der Teile reduziert wird. Durch die Integration von Teilkomponenten in ein einziges Teil entfällt die Montagezeit und es entstehen weniger Schwachstellen an Fugen und Nähten. Der Conflux Core™ Wärmetauscher ist das Fundament, auf dem sich

Conflux Technology zu einem Unternehmen für additive Fertigungsanwendungen entwickelt hat, das sich auf thermische und fließtechnische Fragestellungen konzentriert. Kunden und Entwicklungspartner aus unterschiedlichen Märkten haben Conflux Technology vor ähnlich vielfältige Herausforderungen gestellt. Das Unternehmen verfügt über eine F&E-Pipeline, die den Ausbau des geistigen Eigentums vorantreibt und damit das Leistungsversprechen von Conflux Technology untermauert. Der technologische Erfolg wurde durch die Kombination des hauseigenen Designs in Sachen AM-Expertise, die rechnerische Modellierung und die enge Zusammenarbeit mit EOS und seiner führenden 3D-Druck Technologie erzielt. Conflux Technology bietet den entscheidenden Vorteil, dass das Unternehmen nun in der Lage ist, gemeinsam mit Kunden und Entwicklungspartnern überzeugende thermische und fließtechnische Lösungen zu entwickeln, die das Potenzial der additiven Fertigung in ihrem Unternehmen ausschöpfen.

„Die Akzeptanzkriterien unserer Kunden entsprechen hohen Qualitätsansprüchen und reproduzierbaren Leistungen. EOS Systeme sind die einzigen AM-Plattformen, die unsere anspruchsvollen Geometrien produzieren und gleichzeitig die Anforderungen unserer Kunden mehr als erfüllen können“

Michael Fuller, CEO, Conflux Technology

#### Hauptsitz

EOS GmbH  
Electro Optical Systems  
Robert-Stirling-Ring 1  
D-82152 Krailling bei München  
Deutschland  
Tel.: +49 89 893 36-0  
Fax: +49 89 893 36-285

[www.eos.info](http://www.eos.info)  
[info@eos.info](mailto:info@eos.info)

#### Niederlassungen

EOS China Et Taiwan  
Tel.: +86 21 602 307 00

EOS Frankreich  
Tel.: +33 437 497 676

EOS Indien  
Tel.: +91 443 964 8000

EOS Italien  
Tel.: +39 023 340 1659

EOS Japan  
Tel.: +81 45 670 0250

EOS Korea  
Tel.: +82 2 6330 5800

EOS Nordische Länder Et Baltikum  
Tel.: +46 31 760 4640

EOS Nordamerika  
Tel.: +1 248 306 0143

EOS Singapur  
Tel.: +65 6430 0463

EOS Vereinigtes Königreich  
Tel.: +44 1926 675 110

Stand 12/2018. Technische Änderungen vorbehalten. EOS ist nach ISO 9001 zertifiziert.  
EOS® ist ein eingetragenes Warenzeichen der EOS GmbH in einigen Ländern.  
Weitere Informationen unter [www.eos.info/trademarks](http://www.eos.info/trademarks).

