

Kleine Sonde, große Wirkung – Mikro Laser Sintern ermöglicht maßgeschneiderte Strömungsmesstechnik

Im Bereich der fluiddynamischen Messtechnik ist Genauigkeit gefragt. Strömungsmesssonden helfen dabei, Fluidströmungen einfach und genau zu bestimmen. Mittels Mikro Laser Sintern werden die Komponenten flexibel für den jeweiligen Anwendungsfall entwickelt und On-Demand hergestellt. Größe und Form werden entsprechend der verschiedenen Einsatzgebiete angepasst.

Darum geht es

Um die Effizienz von angeströmten Produkten – wie zum Beispiel Flugtriebwerken, Kompressoren oder Fahrzeugen – zu steigern, werden mithilfe von Messsonden die Strömungsparameter von Fluiden (z.B. Luft, Flüssigkeiten) wie Geschwindigkeit, Druck und Anstellwinkel gemessen. Nach Auswertung der Messdaten lassen sich Geometrien optimieren oder im Einsatz steuern.

So funktioniert die Strömungsmesssonde

Die Sonden können in Form (Durchmesser ab 1 mm) leicht an die Bedürfnisse des Kunden angepasst werden. Basierend auf dem Bernoulli-Effekt können mit Vectoflow-Sonden Druck, Geschwindigkeit und Anströmwinkel von Fluidströmungen einfach und genau bestimmt werden. Dazu wird die Druckverteilung an der Sondenspitze betrachtet, wodurch schließlich die Strömungsparameter ermittelt werden können. Dabei gilt: Je mehr Löcher an der Sondenspitze, desto höher sind die erreichbare Genauigkeit und der messbare Winkelbereich. Die gleichen Vorteile gelten für Hochfrequenz- und Hochtemperatursonden. Die Integration in komplette Geräte ermöglicht den Einsatz auf Systemen wie UAVs und Windkraftanlagen.

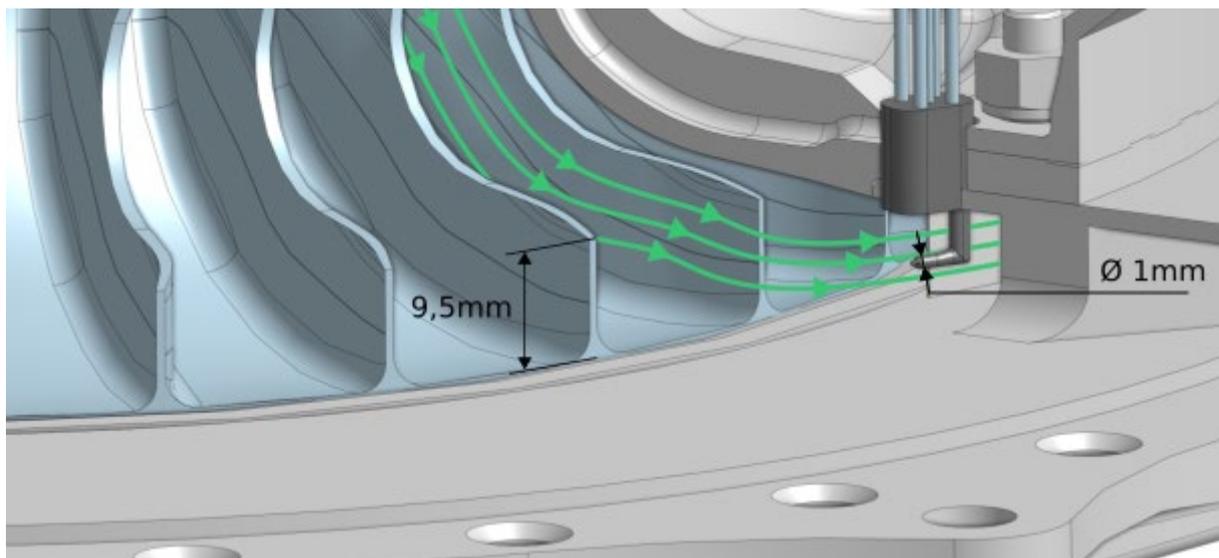


Abbildung 1 – CAD-Anordnung einer Strömungsmesssonde In einem Radialkompressor. Laufrad (blau), Diffusor (grau, aufgeschnitten)

3D MicroPrint GmbH
Technologie-Campus 1
09126 Chemnitz
Germany

p: +49 (0)371 / 5347-849
w: www.3dmicroprint.com
m: info@3dmicroprint.com

Konventionell hergestellte Messsonden

Die Herstellung von Messsonden wird konventionell mit verschiedenen Fertigungstechnologien hergestellt. Je kleiner deren Dimensionierung, desto komplizierter wird das Fügen der Messsonden. Weiterhin leidet unter der Miniaturisierung die Stabilität der Messsonden, was die Nutzungsdauer limitiert. Den gegenwärtig verfügbaren Lösungen fehlt es demnach an Robustheit, Benutzerfreundlichkeit und geometrischer Flexibilität.

Additiv denken

Das Unternehmen Vectoflow ist auf die Entwicklung und den Bau komplexer Strömungssonden spezialisiert. Seit der ersten Stunde hat Firma Vectoflow vielfältigen Möglichkeiten der additiven Fertigung erkannt und sich zunutze gemacht. So werden entsprechend der Einsatzgebiete ideale Designs entworfen und zügig aus einem Bauteil hergestellt, ohne das anschließendes Fügen nötig wird. Abhängig von der Größe der Sonde und der gegebenen Anforderungen stehen so verschiedene additive Fertigungstechnologien zur additiven Herstellung zur Verfügung. Für den Einsatz auf kleinstem Bauraum bei maximaler Belastbarkeit setzt Vectoflow die additive Fertigungstechnologie „Mikro Laser Sintern“ von 3D MicroPrint GmbH ein. Vorteil zu anderen Systemen ist die deutlich höhere Detailauflösung für filigrane Strukturen sowie eine wesentliche geringere Rauheit nach dem Herstellungsprozess. Letzteres reduziert die Nachbearbeitungsaufwände außergewöhnlich.

Neuentwurf der Sonde gewährleistet additive Baubarkeit

Das Design eines Bauteils muss stets die Möglichkeiten und Limitierungen der jeweiligen Fertigungstechnologien berücksichtigen. Nach den ersten Beratungen zwischen 3D MicroPrint und Vectoflow war klar, dass das ursprüngliche Modell ungeeignet war und ein Neudesign zum gewünschten Ziel führen wird. Ein großer Fokus wurde auf die Kanalgeometrien im Inneren der Sonde, den Sondenhal und die Supportstruktur gelegt. So konnte in mehreren Iterationen von Designoptimierung, additiver Herstellung und Prüfung vor allem die Pulverentfernung aus den Kanälen und die Bausicherheit der filigranen Innenstrukturen signifikant verbessert werden.

Strömungsmesssonden von Vectoflow, gefertigt bei 3D MicroPrint

Die Messsonden wurden mit einer Mikro Laser Sinter Anlage DMP50GP von 3D MicroPrint hergestellt und anschließend durch Drahterodieren von der Bauplattform abgetrennt. Die Oberflächen der Sonden wurden durch ausgewählte Nachbearbeitungsschritte optimiert, um rauheitsinduzierten Strömungsveränderungen zu minimieren.

Das Mikro Laser Sintern mit 3D-Drucksystemen von 3D MicroPrint eröffnet neuartige Gestaltungsmöglichkeiten im Bauteildesign. Diese Technologie ermöglicht innovativen

Anwendungen im Bereich Mikrofluidik optimierte Fließeigenschaften und Funktionsintegration und damit unseren Kunden vollkommen neue Möglichkeiten. Durch den Einsatz der Mikro Laser Sinter Technologie werden an den filigranen Strömungsmesssonden exzellente mechanische Eigenschaften und eine hohe Detailgenauigkeit erreicht. Durch die Fertigung aus nur einem Teil entfallen Montagezeiten und das Produkt ist robust und langlebig auch in rauen Betriebsbedingungen.



Abbildung 2 – Additiv hergestellte Strömungsmesssonde von 3D MicroPrint

Die Technologie

Das Mikro Laser Sintern (MLS) ist ein pulverbasiertes additives Fertigungsverfahren für Mikroteile und Bauteile mit Mikrocharakteristika. Auf Basis digitaler CAD-Daten baut eine Maschine von 3D MicroPrint Schicht für Schicht das Werkstück auf. Produktdesigner profitieren von neu gewonnenen Freiheiten bei der Konstruktion, da die additive Fertigung Einschränkungen bei der Formgebung (Hohlraum, innere Strukturen) in weiten Bereichen eliminiert. Komplexe Strukturen wie ineinander verdrehte oder verwobene Einzelteile lassen sich so in höchster Qualität fertigen. Dieses werkzeuglose Verfahren ermöglicht eine kostengünstige Herstellung von Einzelstücken bis hin zu individualisierten Serienprodukten.

Über 3D MicroPrint GmbH

3D MicroPrint fertigt hochpräzise Mikrobauteile aus Metall durch den Einsatz der Mikro Laser Sinter Technologie. Aufbauend auf einer langjährigen Erfahrung in der additiven Fertigung wird dieses Verfahren im industriellen Umfeld seit 2006 entwickelt. 3D MicroPrint bietet einen ganzheitlichen Service an. Vom Wissensaustausch und funktionaler Integration, prozessgerechtem Design bis zur Fertigung von Serienteilen. Weiterhin bietet 3D MicroPrint auf Nachfrage Materialentwicklungen für exklusive Technologien an.

Über Vectoflow GmbH

Vectoflow entwirft und fertigt die industrieweit leistungsfähigsten Systeme für fluiddynamische Messungen. Diese basieren auf proprietären Modellierung- und additiven Fertigungstechnologien.

Firmen wie Siemens, GE und Safran sowie Forschungseinrichtungen wie das DLR, Onera und UTC setzen Systeme von Vectoflow weltweit ein, um Geschwindigkeiten, Strömungswinkel, Druck und Temperatur in ihren Anwendungen (z.B. in Turbomaschinen und der Luftfahrt) zu bestimmen.