



FALLSTUDIE: WERKZEUGEINSÄTZE

Additive Manufacturing
in der Kunststoffspritzguss-Industrie

KÜHLUNG GENAU DORT, WO SIE GEBRAUCHT WIRD

OPTIMIERTES DESIGN.

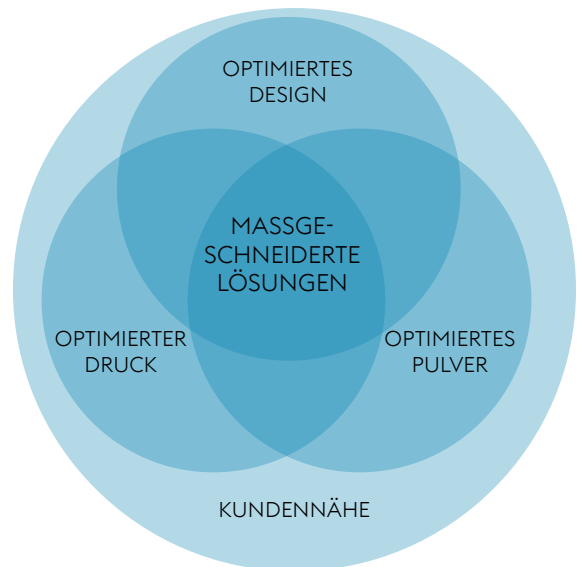
Unser datengesteuerter Ansatz zur Kühlkanalgestaltung analysiert Prozessparameter und mechanische Belastungen, um einen detaillierten digitalen Zwilling Ihres Prozesses zu entwickeln.

OPTIMIERTES PULVER.

Unsere langjährige Erfahrung in der Entwicklung von Materialien für die Kunststoffspritzguss-Industrie bedeutet, dass die von uns verwendeten Pulver von höchster Qualität sind und eine hervorragende Werkzeugstandzeit bieten.

OPTIMIERTES DRUCKEN.

Wir verstehen die Wechselwirkungen zwischen Laser und Material. Dieses tiefe Verständnis von AM und der Kunststoffspritzguss-Industrie ermöglicht es unseren Kunden, ihrem Geschäft einen Mehrwert zu verleihen.



Drei-Säulen-Ansatz: Optimiertes Pulver, optimiertes Design und optimierter Druck.

WARUM AM?

Additive Manufacturing kann die Leistung von neuen und bestehenden Formen erheblich verbessern. Unabhängig davon, ob es sich um Werkzeuge mit einer oder mehreren Kavitäten handelt, können korrekt konstruierte und gut implementierte konturnahe Kühlkanäle zu schnelleren Zykluszeiten und höherer Produktivität führen.

DESIGN FREIHEIT?

Die **konturnahe Kühlung** ermöglicht es dem Werkzeugkonstrukteur, Kühlkanäle genau dort zu platzieren, wo die Kühleffizienz des Werkzeugs maximiert werden muss. Dieser Grad an Designfreiheit ist nur mit Additive Manufacturing erreichbar und bietet eine bessere Leistung als herkömmliche Kühlsysteme. Die Kühlkanäle können so gestaltet werden, dass sie in vorhandene Werkzeuge mit minimalem Aufwand und geringer Wechselzeit integriert werden können.

Entsprechend unserer Philosophie des optimierten Designs, des optimierten Pulvers und des optimierten Drucks werden in dieser Fallstudie die Vorteile von Additive Manufacturing (Laserstrahlschmelzen) bei der Herstellung von Kunststoff-Spritzgusseinsätzen für die Automobilindustrie erörtert.

Diese Fallstudie wurde in Zusammenarbeit mit unserem Partner Eisenhuth entwickelt.

PROBLEM

Die Verwendung eines konventionellen (gebohrten) Kühlkanal-Designs kann zu einem ungleichmäßigen Abkühlen des Formteils führen. Dieses Fehlen eines optimierten Wärmemanagements in bestimmten Bereichen kann zum Verzug des Teils und infolgedessen zu erhöhten Ausschussraten führen.

LÖSUNG

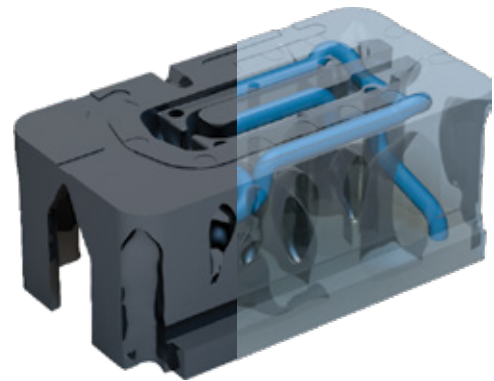
In enger Zusammenarbeit mit Eisenhuth identifizierten wir optimierungsbedürftige Werkzeuge. Unter Anwendung unseres Drei-Säulen-Ansatzes bei der Konstruktion von AM-Werkzeugen wandten wir die folgenden Regeln an:

- » Ein neues konturnahes Kühl-Design sollte konstruiert werden, um die Gesamtzykluszeit zu reduzieren.
- » Das neue konturnahe Kühlsystem sollte Hot Spots eliminieren und den Verzug (und somit Ausschuss) des Teils reduzieren.
- » Der Durchmesser des Kühlkanal-Designs um das spritzgegossene Kunststoffteil herum sollte maximiert werden, um die Effizienz des Kühlkreislaufs zu erhöhen (5 mm Durchmesser).
- » Das Pulver soll ein korrosionsbeständiger Werkzeugstahl für den Kunststoffspritzguss sein.
- » Die Topologie-Optimierung wird verwendet, um die Gesamtkosten für den AM-Druck zu reduzieren.
- » Die Simulation sollte genutzt werden, um einen „digitalen Zwilling“ zu entwickeln, um die potenziellen Verbesserungen der Zykluszeit abzuschätzen und dem Kunden zu helfen, einen erfolgreichen Business Case zu erstellen.

KÜHLUNG GENAU DORT, WO SIE GEBRAUCHT WIRD

ANALYSE

Durch die Einführung von Additive Manufacturing und die Implementierung der konturnahen Kühlung konnte Eisenhuth sowohl die Zykluszeit als auch die Produktqualität erheblich verbessern. Die zusätzliche Topologieoptimierung steigerte den Mehrwert weiter, indem sie die Druckkosten senkte und die Wirtschaftlichkeit der Gesamtinvestition verbesserte.



40 % ZYKLUSZEITVERBESSERUNG (VON 38 SEKUNDEN AUF 23 SEKUNDEN)

60 % KÜHLZEITREDUZIERUNG (VON 25 SEKUNDEN AUF 10 SEKUNDEN)

VORTEILE



Konventionelle Werkzeug-Zykluszeit - 38 Sekunden

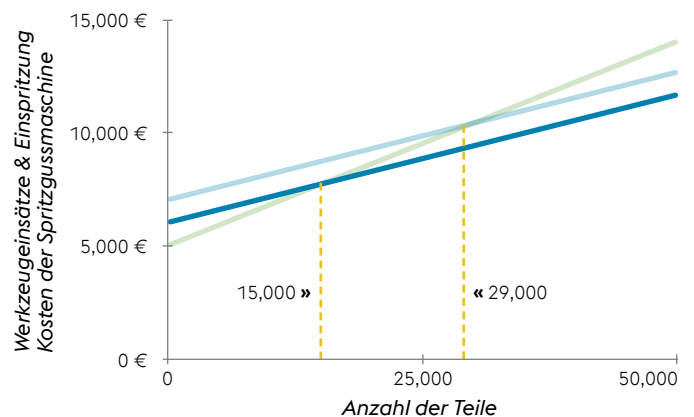


AM-Werkzeug-Zykluszeit - 23 Sekunden

- Werkzeugbewegungen (7s)
- Einspritzen (1s)
- Nachdruck (5s)
- Dosiervorgang (10s)
- Restkühlzeit - Additive Fertigung (10s)
- Restkühlzeit - konventionelle Fertigung* (25s)
*Kundenreferenz-Bauteil

Zusätzlich zur Neugestaltung des Kühlkreislaufes wurde eine Topologieoptimierung eingesetzt, um die Gesamtmasse des Werkzeugs zu reduzieren. Dieser Prozess nutzt eine fortschrittliche Computermodellierung, um unnötiges Volumenmaterial aus dem Teil zu entfernen, und wurde eingesetzt, um die gesamte AM-Druckzeit um 30 % zu reduzieren. Das Teilgewicht wurde um 35 % (2,3 kg bis 1,5 kg) reduziert.

KOSTEN



- Konventionell - Kundenreferenz
(Kosten der Werkzeugeinsätze - 5.000 €)
- Additive Manufacturing
(Kosten der Werkzeugeinsätze - 7.000 €)
- Additive Manufacturing + Topologie-Optimierung
(Kosten der Werkzeugeinsätze - 6.000 €)

Im Vergleich zu konventionellen Werkzeugeinsätzen wurde das AM-Werkzeug mit der zusätzlichen konturnahen Kühlung nach 15.000 Schuss (mit Topologieoptimierung) bzw. 29.000 Schuss (ohne Topologieoptimierung) kosteneffektiv.

voestalpine High Performance Metals International GmbH
DC-Tower, Donau-City-Straße 7
1220 Wien
+43 50304 30 - 23100
additivemanufacturing.hpm.international@voestalpine.com
www.voestalpine.com/hpm/international/de/am

version - 07.2020

voestalpine
ONE STEP AHEAD.