

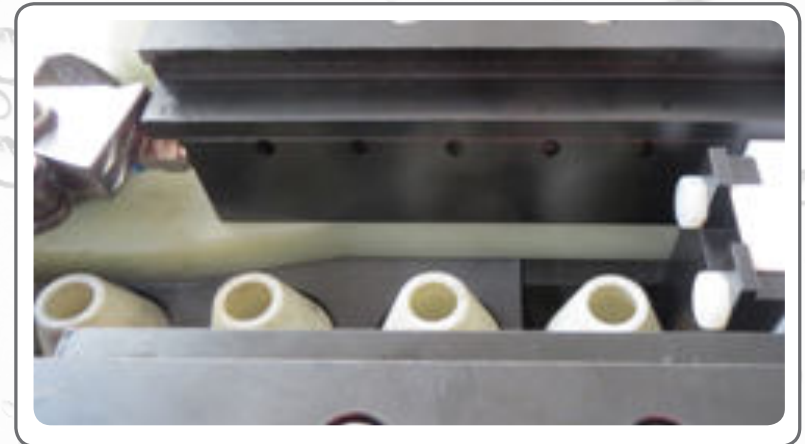
Projekt: Schraubenkühlung

Engineering eines Kühlungssystems mit maßgenauer Luftdüse



Aufgabenstellung:

Automatisierte Kühlung von Schraubengewinden in der Fertigung von ca. 1500°C auf unter 50°. Der Einsatz von hitzebeständigen Metalldüsen ist aufgrund eingesetzter Induktion in der Anlage nicht möglich. Eine erhöhte Beanspruchung an das zu wählende Düsenmaterial durch die extrem hohen Temperaturen sind im Engineering mit zu beachten. Die notwendige Förderbandgeschwindigkeit ist 1,7 m/min und die Länge der möglichen Beaufschlagung durch die kühlende Luftströmung max. 0,25 m. Folglich muss das Bauteil in ca. 8,5 sek. die Zieltemperatur von unter 50°C erreichen. Eine Anlagenkühlung als Sekundärziel ist ebenso angestrebt.



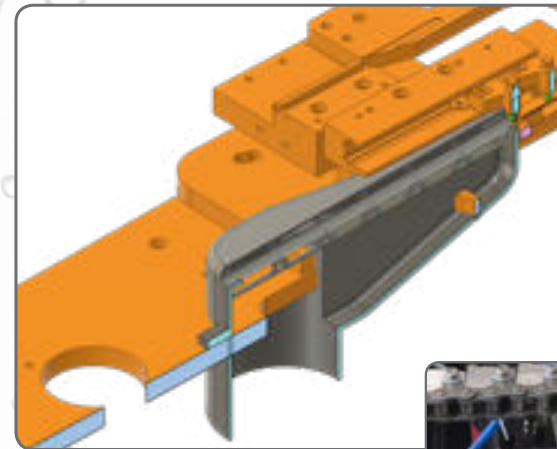
Ist-Zustand:

Der Kunde hatte eine automatisierte Schraubenkühlungsanlage mit sechs Luftdüsen, welche von einem Seitenkanalverdichter betrieben wurden, sowie weitere Düsen über Kompressorluft im Einsatz. Diese in Kombination betriebenen Düsen erreichten aber nicht das gewünschte Kühlungsergebnis. Der Betrieb mit Kompressorluft ist darüber hinaus energetisch maximal ineffizient.

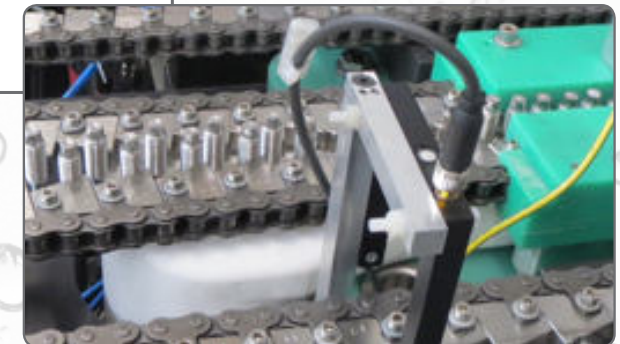


Gelieferte Produkte & Leistungen:

HTK-Vent hat anhand von Sperrkonturen (3D-Daten) den Platzbedarf ermittelt und daraus die nötige Düse konstruiert sowie die Konstruktion optimiert. Dafür waren CFD- und FEM-Analysen u. ä. notwendig. Im gleichen Kontext wurden Austrittsöffnungen und Bauteilabstände zur Düsenöffnung festgelegt damit die passende Austrittsgeschwindigkeit ermittelt und das Versorgungsgebläse entsprechend ausgewählt werden konnte. Die oben angeführten Leistungs-Parameter wurden rechnerisch durch Konvektion erreicht. Die 3D-Dateien wurden dem Kunden zur Verfügung gestellt.



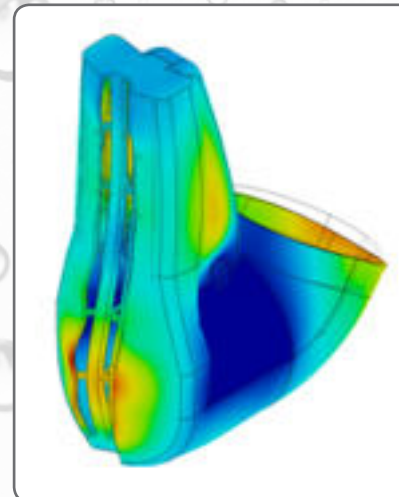
Schnitt durch Luftdüse (grau) in der Anlage



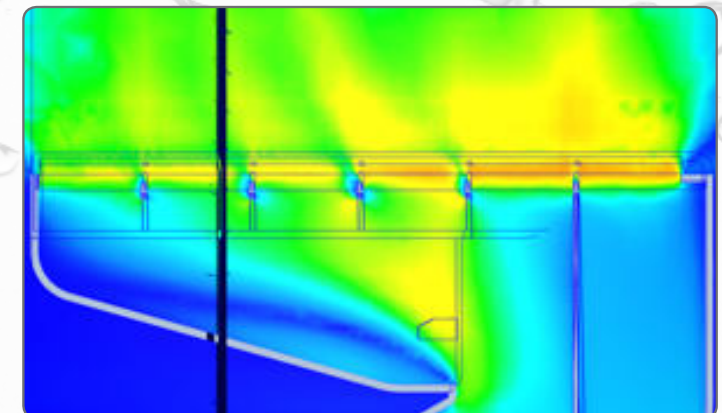
Düse (weiß) verbaut in Anlage

Ergebnis mit dem Air Knife System:

Das Air Knife kühlt (laut Kunden-Feedback) die Schraubengewinde auf ca. 40 °C ab und unterstützt sekundär die Anlagenkühlung wie gewünscht. Die Austrittsströmungsgeschwindigkeit ist ca. 120 m/s und wurde mit einem Energieverbrauch von max. 5,5 kW erreicht.



Finite Elemente Analyse (FEM)



Computational Fluid Dynamics Analyse (CFD)

Fazit:

Der Kunde ist höchst zufrieden und wird weiter strömungstechnische Herausforderungen an HTK-Vent delegieren.