

CoolingGen

Eine Software zur Erstellung von Kühlungsgeometrien

Julian Lüken
30. Januar 2023



Wissen für Morgen



Problemstellung / Kühlung

- ▶ Effizienz der Turbine kann theoretisch durch großen Temperaturgradienten erhöht werden
 - Praktisch strebt man darum hohe Temperaturen in der Brennkammer an
 - ▶ **Aber:** Hohe thermische Last der Turbinenschaufeln führt zu starker Abnutzung
 - Kühlung wird benötigt
 - ▶ **Aber:** Die Kühlung wiederum nutzt Luftstrom, der nicht für den Antrieb benutzt werden kann
 - Negativer Einfluss auf Wirkungsgrad
- Wir folgern: **Kühlungsdesign ist Filigranarbeit!**



Problemstellung / Kühlung

Kühlungsdesign setzt sich u.a. aus den folgenden Aspekten zusammen:

- ▶ Auswahl/Konditionierung der Kühlluft
- ▶ Auswahl der verwendeten Werkstoffe
- ▶ **Gestaltung der Kühlstrukturen**

Diese **Kühlstrukturen** beinhalten

- ▶ **Kühlkanäle** ("cooling channels"),
- ▶ **Prallkühlung** ("impingement cooling"),
- ▶ Rippen ("rib turbulators"),
- ▶ **Filmkühlung** ("film cooling"),
- ▶ **Pin-fins**,
- ▶ und **Ausblasungsschlitze** ("ejection slots").



Problemstellung / Geometrieerzeugung

Mit CAD-Software lassen sich solche Strukturen erstellen. Leider ist der Prozess zeitaufwendig und schwierig.

- ▶ Parametrische Werkzeuge innerhalb herkömmlicher CAD Software bieten meistens nur eine semantische Schnittstelle für einfache Strukturen (z.B. Zylinder, Quader, Kegel), die sich allerdings beliebig miteinander kombinieren lassen (z.B. Verschneiden, Vereinen).
 - ▶ Durch die Erstellung von Freiformkörpern gibt es gar keine parametrische Schnittstelle zur "mechanischen Realität". Dies beeinträchtigt die Möglichkeit zur einfachen Modifikation.
- In beiden Fällen entsteht ein Modell, welches schwierig zu erstellen/modifizieren ist.

Unser Lösungsansatz: Wir erstellen uns eine eigene CAD-Software, die für uns die speziellen Kühlstrukturen mithilfe von bedeutungsträchtigen Parametern erstellt. Damit geht die Erstellung und Modifikation von Kühlungsgeometrien einfacher und schneller.



Fragen/Anmerkungen?

