

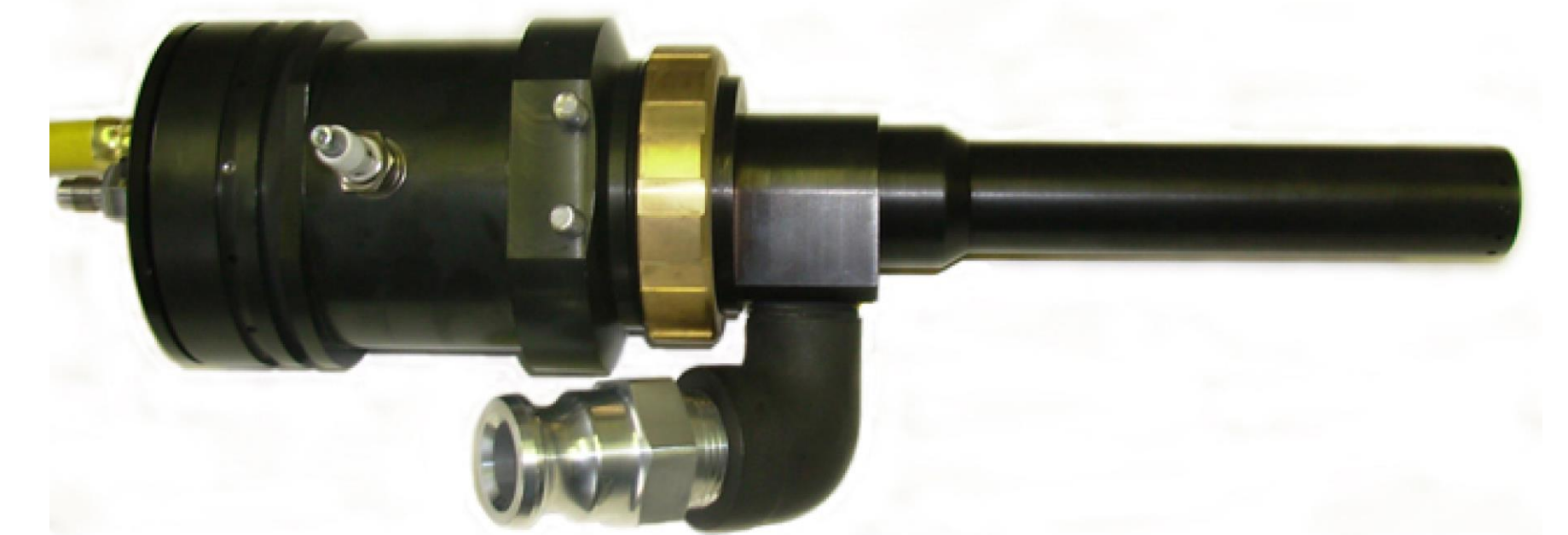
# Simulationsunterstützte Prozessentwicklung für die Applikation von MCrAlY-Beschichtungen mittels des AC-HVAF-Prozesses

DFG-Nr. 437084607, 01.03.2021 – 28.02.2023

K. Bobzin, H. Heinemann, K.Jasutyn\*

## Zielsetzung

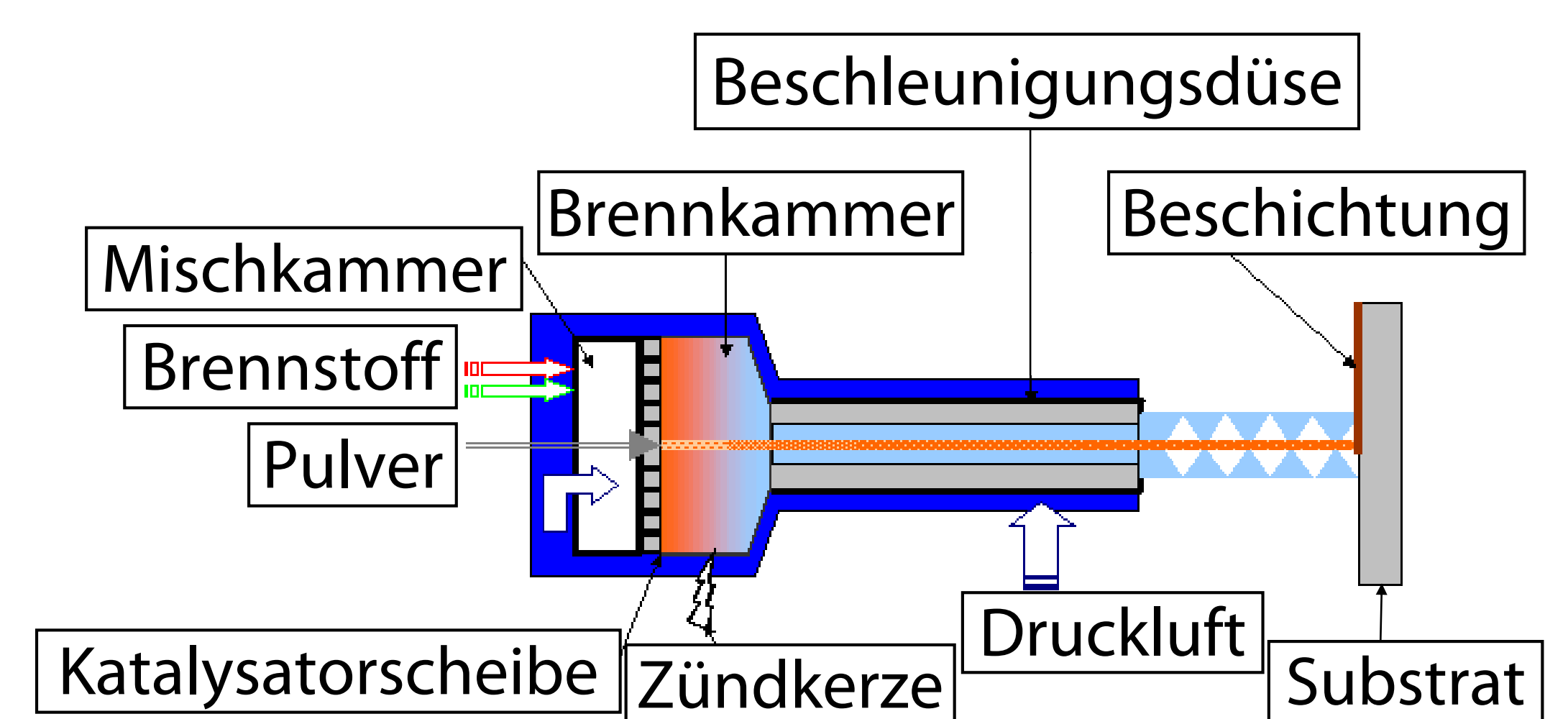
- Entwicklung eines Simulationsmodells zur Modellierung des AC-HVAF-Prozesses auf Basis von CoNiCrAlY-Beschichtungen
- Simulative Bestimmung der geeigneten Parametersätze zu oxid- und porositätsarmen Beschichtungen und experimentelle Validierung der Prozessentwicklung mittels Prozessdiagnostik
- Korrelation zwischen den Schichteigenschaften und den Prozessparametern
- Applikation von NiCoCrAlY-Beschichtungen anhand des entwickelten CFD-Modells



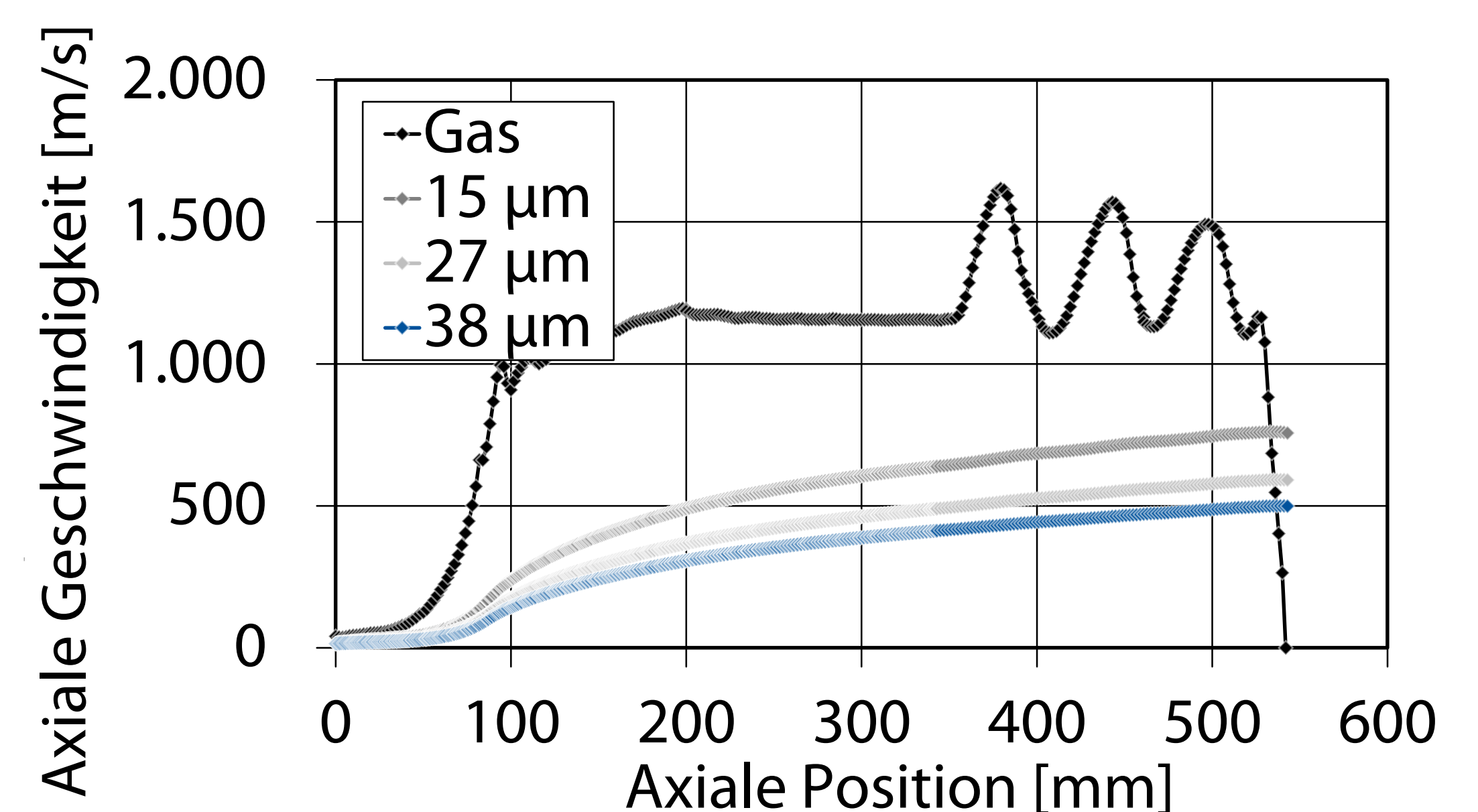
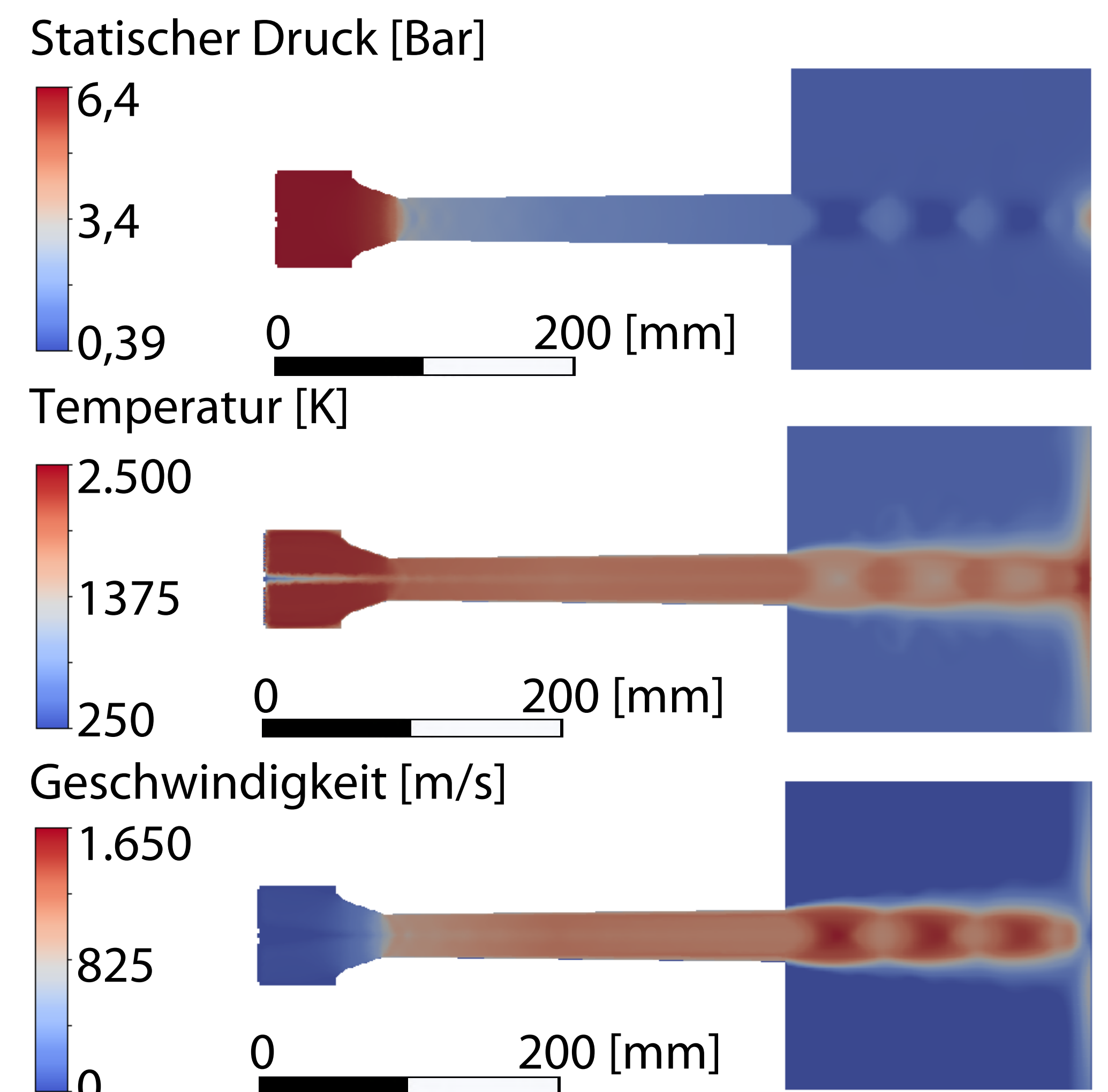
HVAF-Spritzpistole [Quelle: Kermetico]

## Methoden

- Charakterisierung der Spritzzusatzwerkstoffe
  - Dichte
  - Partikelgrößenverteilung
  - Spezifische Wärmekapazität
  - Wärmeleitfähigkeit
- Kornfraktionsvariation zwischen  $-63 + 11 \mu\text{m}$  und  $-38 + 5,5 \mu\text{m}$
- Erstellung eines CAD-Modells des Brenners
- Numerische Simulation des gesamten Prozesses von der Mischkammer bis zum Freistrah
  - Nutzung der Euler-Lagrange-Methode für die Modellierung des Impuls- und Wärmetransports in Pulverpartikeln
  - Netzunabhängigkeitsanalyse des CFD-Modells
  - Validierung der Simulationsergebnisse mittels partikeldiagnostischer Messsysteme (DPV, LDA, SprayWatch)
- Untersuchung der Schichteigenschaften:
  - Porosität
  - Phasenzusammensetzung (XRD)
  - Oxidanteil
  - Elementverteilung (EDX)



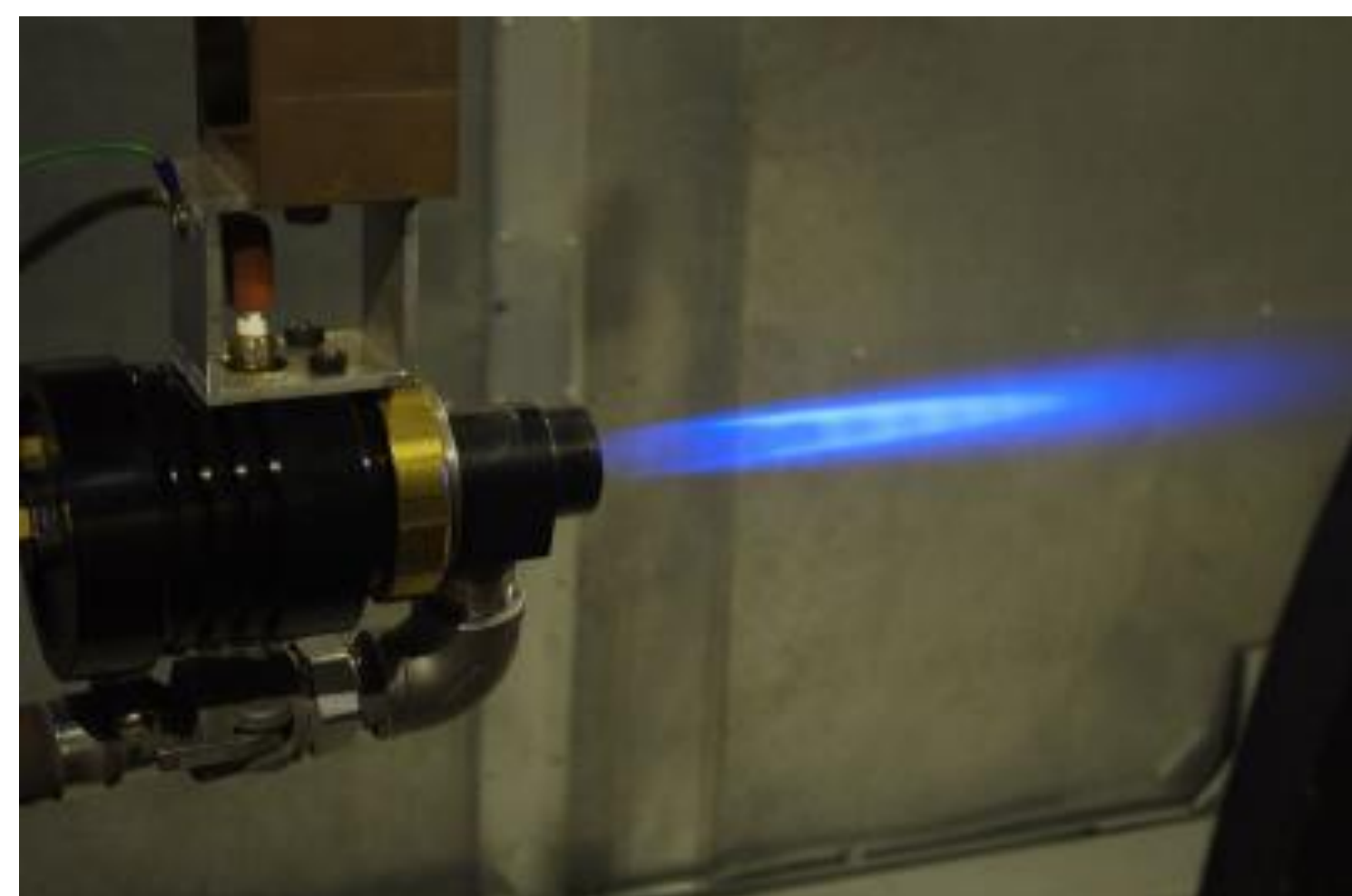
Schematische Darstellung des AC-HVAF-Brenners [Quelle: Verstak et al., Kermetico]



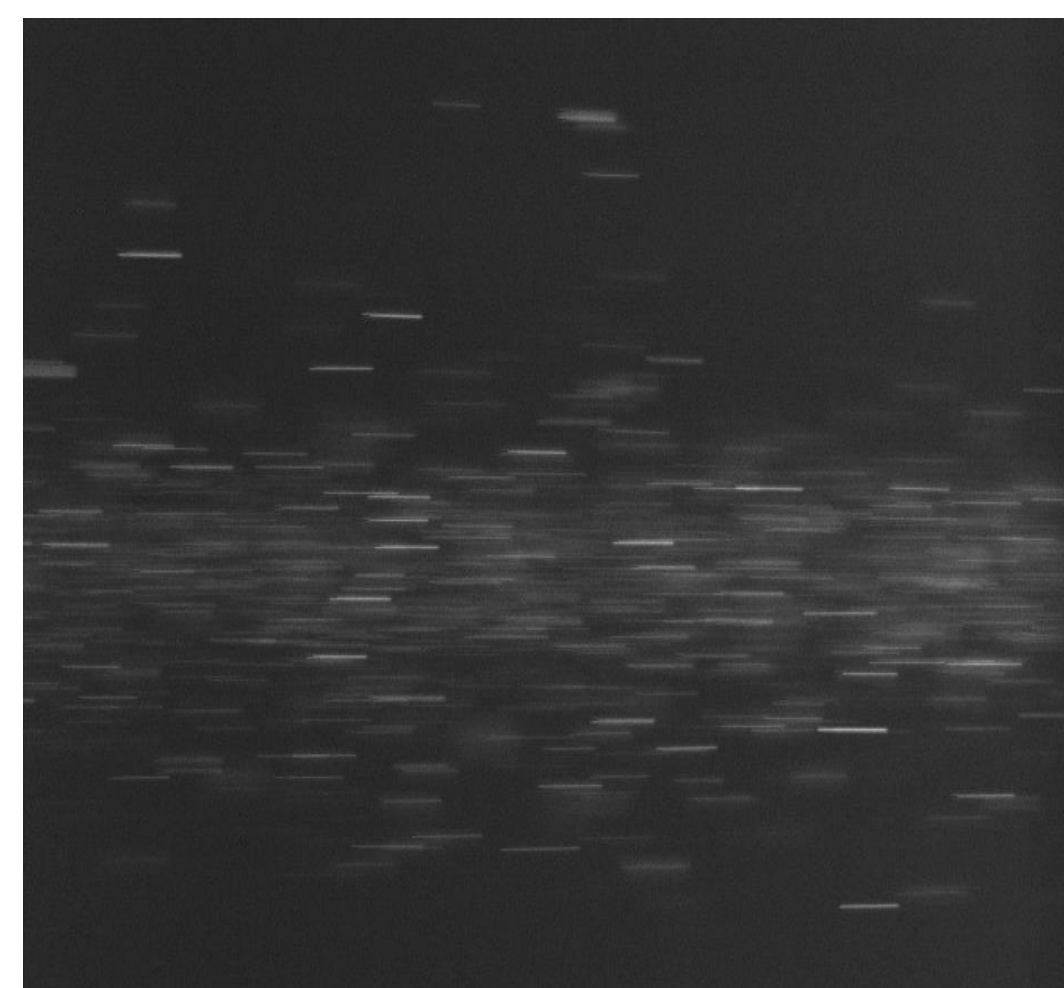
Berechnete Gas- und Partikelgeschwindigkeit in der Symmetrieachse des HVAF-Brenners

## Ausblick

- Ermittlung der Partikeleigenschaften
- Erfassung der Partikelgeschwindigkeit im Freistrah
- Entwicklung und Validierung des Simulationsmodells
- Analyse der Schichteigenschaften



Schockdiamanten (HVAF) [Quelle: Jiang et al., DOI:10.1007/s11666-019-00889-7]



Partikelgeschwindigkeitsaufnahme (SprayWatch)

## Danksagung



Das Forschungsvorhaben 437084607 wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziert. Für diese Förderung und Unterstützung sei gedankt.

\* Kevin Jasutyn, M.Sc.  
Telefon: +49 241 80-99962  
E-Mail: jasutyn@iot.rwth-aachen.de