



Numerische Modellierung und Simulation des Materialflusses im Wire-Based Friction Stir Additive Manufacturing mittels der Smoothed Particle Hydrodynamics Methode

Das drahtbasierte Wire-based Friction Stir Additive Manufacturing (W-FSAM) stellt eine innovative Weiterentwicklung des klassischen Rührreibschweißens dar, indem es additive Fertigung und Schweißtechnologie in einem Prozess kombiniert. Dieses Verfahren ermöglicht die Herstellung hochfester metallischer Bauteile im festen Zustand und vermeidet dadurch typische Nachteile schmelzmetallurgischer Prozesse wie Porenbildung oder Heißrisse.

Trotz dieser Vorteile birgt das W-FSAM-Verfahren technische Herausforderungen, insbesondere in der präzisen Abstimmung von Materialzufuhr – beispielsweise in Form von Draht – und den relevanten Prozessparametern wie Drehzahl, Vorschubgeschwindigkeit und Temperatur. Eine unzureichende Abstimmung kann zu Ungleichmäßigkeiten in der Materialablage, variierenden Gefügeeigenschaften und einer geringeren Qualität der Bauteile führen.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine numerische Partikelsimulation zu erstellen, um den W-FSAM Prozess mithilfe der Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH)-Methode zu modellieren und zu simulieren. Die Simulation soll die physikalischen Phänomene wie Materialablage, thermische Belastung, mechanische Wechselwirkungen und Stofftransportdynamik abbilden. Die Ergebnisse dienen dazu, die Prozessparameter zu optimieren, die Prozessstabilität zu verbessern und die Qualität der Bauteile durch den Vergleich mit experimentellen Ergebnissen zu steigern.

Aus dem Ziel der Arbeit ergeben sich folgende Arbeitspakete:

- Literaturrecherche zum additiven Rührreibschweißens und zur SPH-Simulation von Extrudern
- Einarbeitung in die SPH-Simulationstechnik
- Modellentwicklung und Festlegung Prozessparameter
- Durchführung SPH-Simulation
- Auswertung der Simulationsergebnisse und Vergleich mit vorliegenden experimentellen Daten

Sie haben Fragen oder wollen das Thema bearbeiten?

Bitte kontaktieren Sie Stefan Donaubaue unter 0711 685-63762 oder stefan.donaubauer@mpa.uni-stuttgart.de

Forschungs- oder Masterarbeit

