

Masterarbeit

Entwicklung und Testung von Adaptionmöglichkeiten für additiv gefertigte Reaktoren

Motivation

In den letzten Jahren hat die additive Fertigung (engl. additive manufacturing, AM) die Möglichkeit der Fabrikation stark erweitert. Mit konventionellen Methoden schwer herstellbare Bauteile können nun innerhalb weniger Stunden gefertigt werden. Insbesondere in der Verfahrenstechnik werden so neue Apparate, die an die gewünschte Funktion optimal angepasst sind, möglich. Beispielhaft sei hier auf die am IMVT entwickelten Strömungselemente für den Einbau in Rohr-in-Rohr-Wärmeübertragern verwiesen. Additive Fertigung soll genutzt werden, um kompakte intensivierte chemische Reaktoren herzustellen. Eine mögliche Anwendung dieser Apparaturen ist die Fischer-Tropsch(FT)-Synthese in dezentralen Power-to-Liquid-Anlagen. Hierzu müssen additiv gefertigte Strukturen an konventionell gefertigte Bauteile (Rohrleitungen, Apparate) angeschlossen werden. Die lösbaren Verbindungen müssen Dichtigkeit bei hohen Drücken und Temperaturen gewährleisten.

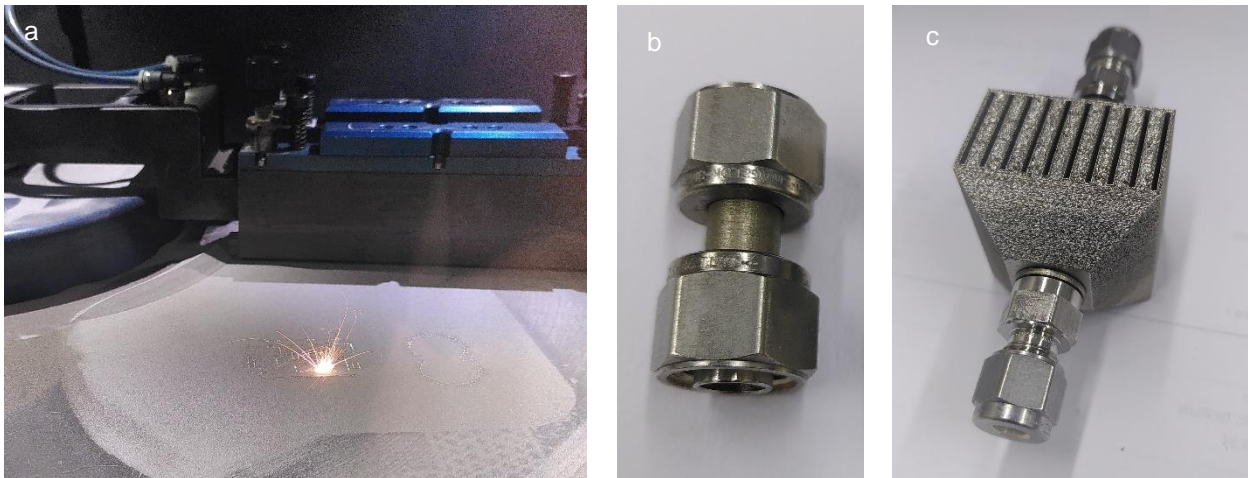


Abbildung 1: a) Selektives Laser-Schmelzen, b) Adaption mittels Klemmringverbindung, c) Adaption mittels Einschrauben.

Aufgabe

Im Rahmen dieser Arbeit sollen Versuchsgeometrien mithilfe des Selektiven Laserschmelzens (engl. selective laser melting, SLM) aus Edelstahl 1.4404 hergestellt und hinsichtlich ihrer Adaption, Dichtigkeit und Festigkeit untersucht werden.

Dazu gehören u. A. die folgenden Tätigkeiten:

- Konstruktion von Bauteilen mittels Autodesk Inventor oder Siemens NX
- Koordination der Nachbearbeitung
- Bestellung benötigter konventioneller Adapter

- Durchführung von Versuchen an Testanlagen am IMVT (He-Leckagesucher, Wasserdruckprüfstand, Laboröfen, optische Messverfahren)
- Koordination von Versuchen an anderen Instituten
- Optional: Festigkeitsberechnung mit FEM

Adaptionmöglichkeiten, die untersucht werden sollen sind:

- Klemmringverschraubungen, s. Abb. 1b
- Einschrauber mit verschiedenen Weichstoffdichtungen, z.B. gekammerte FKM-Dichtung, s. Abb. 1c
- Flansche mit Nuten und Graphitdichtung.

Rahmenbedingungen:

- Studium der Fachrichtungen Maschinenbau, Werkstoffkunde oder Chemieingenieurwesen/ Verfahrenstechnik
- Fortgeschrittene CAD-Kenntnisse
- Ergebnisse der Arbeit werden innerhalb eines Institutsseminars vorgetragen
- Arbeit kann in englischer oder deutscher Sprache verfasst werden

Beginn der Arbeit: nach Absprache
Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer
Betreuer: M.Sc. David Metzger, Tel.: 0721 608 23047, david.metzger@kit.edu

Karlsruhe, den 15.03.2021

Prof. Dr.-Ing. R. Dittmeyer