



## **Aufgabenstellung für die <Studien-/Diplom-/Projektarbeit im Rahmen des Forschungspraktikums>**

# **Parametrische und semi-parametrische Modellierung der thermooxidativen Stabilisierung von Polyacrylnitril-Fasern**

### **Kontext**

Kohlenstofffasern (CF, engl. *carbon fibers*) sind aufgrund ihrer gewichtsspezifischen mechanischen Belastbarkeit ein unverzichtbares Material im Leichtbau. Diese werden unter anderem mittels einer zeitaufwendigen, thermooxidativen Stabilisierung innerhalb eines StabilisierungsOfens hergestellt. Im Rahmen der Arbeit sollen mit Hilfe gezielter Versuchsplanung, -durchführung und einer Prozessidentifikation parametrische bzw. semi-parametrische Modelle für die thermische Stabilisierung entwickelt und verglichen werden. Die Modelle sollen die Prozessparameter (z.B.: Temperatur, Verweilzeit, Spannung) mit den Strukturparametern (z.B.: Dichte, thermischer Stabilisierungsindex (SI), FTIR-SI) in Beziehung setzen, die für die Qualität der fertigen CF von wesentlicher Bedeutung sind. Das Modell soll die gezielte Beeinflussung der Strukturparameter ermöglichen. Die Modellansätze sind so zu gestalten, dass Vorwissen integriert und generiertes Wissen von einer Anlage auf eine andere übertragen werden kann (z.B. während eines Scale-Up).

### **Wissenschaftliche Fragestellungen**

- Welche Modellierungsansätze für die thermische Stabilisierung (bzgl. Stoffsystem, Prozess und Apparate) sind in der Literatur zu finden?
- Welche Kenngrößen sollten als entscheidende Strukturparameter für eine Optimierung der Stabilisierung betrachtet werden?
- Wie sind Methoden der Versuchsplanung und Prozessidentifikation zu kombinieren, um Modelle für die thermische Stabilisierung möglichst zeit- und kosteneffizient zu erarbeiten?
- Wie ist ein hinreichend genaues, skalierbares, auf andere Anlagen übertragbares Modell für die thermische Stabilisierung zu gestalten?

### **Lastenheft**

1. Literaturrecherche und begründete Auswahl der Forschungsmethodik zur Bearbeitung der Fragestellungen. Das schriftliche Ergebnis dieses Arbeitspakets dient als Meilenstein
  2. Zielgerichtete Beantwortung der Fragestellung durch systematische Anwendung der ausgewählten Forschungsmethodik
  3. Kritische abschließende Bewertung der gewählten Arbeitsweise und der Forschungsergebnisse
- Die Arbeit ist gemäß der Richtlinie des Instituts für Automatisierungstechnik durchzuführen. Eignung und Qualität der erstellten Software sind durch automatisierte Komponenten-, Integrations- und Systemtests nachzuweisen.

### **Voraussetzungen:**

Freude am selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, Verständnis für Prozessanalyse und Versuchsplanung, Grundkenntnisse im Bereich numerische Simulation und Optimierung

#### **Betreuer:**

Dipl.-Ing. Jonathan Mädler

Dipl.-Ing. Daniel Sebastian Wolz / Dipl.-Ing. Romy Peters (ILK)

#### **Verantwortlicher HSL:**

Prof. Dr.-Ing. habil. Urbas