

# MASTERTHESIS

## Entwicklung eines Multiagenten-KI-Systems auf Basis von Large-Language-Modellen zur Interaktion mit Werkzeugmaschinen in der Produktion.

### AUFGABENSTELLUNG

Large-Language-Modelle (LLMs) verändern zunehmend die Interaktion zwischen Menschen und technischen Systemen, indem sie eine natürliche, intuitive und kontextadaptive Kommunikation ermöglichen. In der industriellen Produktion eröffnen LLMs völlig neue Möglichkeiten für die Interaktion mit Werkzeugmaschinen. Durch die Entwicklung eines Multiagenten-KI-Systems auf Basis von LLMs kann eine intelligente, adaptive, effiziente und benutzerfreundliche Interaktion realisiert werden, die über klassische Bediensysteme hinausgeht.

Innerhalb dieser Abschlussarbeit soll ein Multiagenten-KI-System auf Basis von LLMs zur Interaktion mit Werkzeugmaschinen in der Produktion entwickelt, umgesetzt und in eine Werkzeugmaschine implementiert werden. Dafür sind zunächst Anwendungsfälle und Rollen von LLM-Agenten im Produktionskontext zu identifizieren. Anschließend sollen verschiedene LLMs wie ChatGPT hinsichtlich der Eignung und Leistungsfähigkeit untersucht werden. Für die Entwicklung der einzelnen LLM-Agenten sollen verschiedene Optimierungsmethoden angewendet werden. Zur Umsetzung eines Multiagenten-KI-Systems soll ein geeignetes Framework mit Architektur aufgebaut werden und ein übergeordneter koordinierender LLM-Agent entwickelt werden. Zum Abschluss soll das KI-System in eine Werkzeugmaschine implementiert werden.

Für die Abschlussarbeit steht das Versuchsfeld für Fertigungstechnologien (TEC-Lab) mit echten Werkzeugmaschinen zur Verfügung, welches damit eine reale Produktion abbildet. Die Abschlussarbeit soll auf bisherigen Entwicklungen und studentischen Arbeiten aufbauen. An einer Werkzeugmaschine wurde der erste Prototyp einer neuartig entwickelten Benutzerschnittstelle mit eigenem KI-System auf Basis von LLMs implementiert.

Die Aufgabenstellung lässt sich folgendermaßen untergliedern:

- Recherche zum aktuellen Stand des Wissens
- Identifizierung von Anwendungsfällen und Rollen von LLM-Agenten
- Untersuchung, Vergleich und Auswahl geeigneter LLMs (ChatGPT, Llama, Deepseek, etc.)
- Entwicklung von LLM-Agenten anhand ausgewählter Anwendungsfälle und einem übergeordneten koordinierenden LLM-Agenten
- Untersuchung und Umsetzung von Methoden zur Optimierung der LLM-Agenten (Prompt Engineering, Prompt Klassifizierung, RAG und weitere)
- Aufbau eines Frameworks und Architektur zur Umsetzung eines Multiagenten-KI-Systems
- Umsetzung und Implementierung des entwickelten KI-Systems in die Benutzerschnittstelle einer Werkzeugmaschine
- Dokumentation, Auswertung und Darstellung der Ergebnisse (insbesondere Dokumentation des gesamten Codes auf einen Git-Server)

### KONTAKT

Gilbert Ely Engert, M. Sc.  
[g.engert@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:g.engert@ptw.tu-darmstadt.de)

Ann-Kathrin Bischoff, M. Sc.

[a.bischoff@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:a.bischoff@ptw.tu-darmstadt.de)

### BEGINN

ab sofort

### AUSHANGDATUM

06. Februar 2025

**Interesse? Melde dich  
direkt per Mail.**

**DATA-DRIVEN. ADAPTABLE. PRODUCTION.**



TEC



LINKEDIN



YOUTUBE

TEC  
FERTIGUNGSTECHNOLOGIE  
MANUFACTURING TECHNOLOGY

PTW.TU-DARMSTADT.DE