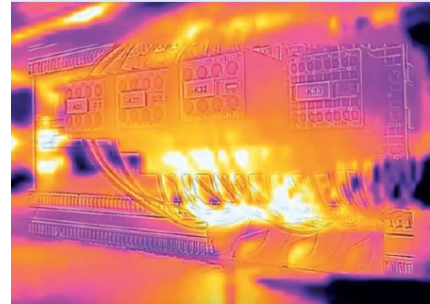


## Entwicklung eines smarten und energieeffizienten Kühlkonzepts für industrielle Schaltschränke

Masterpraktikum (min. 12 Wochen)



Im Bereich Forschung und Entwicklung beschäftigt sich die Friedrich Lütze GmbH aus Weinstadt mit der Reduktion des Endenergiebedarfs für die Kühlung von Schaltschränken. Aufgrund der großen freiwerdenden Verlustleistung müssen Schaltschränke im Industriefeld häufig aktiv gekühlt werden und beeinflussen damit auch den CO<sub>2</sub>-Footprint der produzierten Güter. Neben der Energieeffizienz spielt aber auch die Betriebssicherheit der Anlagen eine wichtige Rolle. Bereits der Ausfall einer einzelnen elektrischen Komponente kann zu einem Stillstand einer gesamten Produktionslinie führen. Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung können deshalb nur umgesetzt werden, wenn die Betriebssicherheit einer Anlage weiterhin sichergestellt ist. Hier spielen Konzepte zur Anlagenüberwachung eine wichtige Rolle. Im Schaltschrank der Zukunft kommunizieren die Komponenten des Kühlkonzeptes (Kühlgeräte, Lüfter, Peltier-Elemente, etc.) mit den thermisch beaufschlagten elektrischen Komponenten. Hier verspricht der IoT Standard OPC UA einen plattform- und herstellerunabhängigen Standard für den Datenaustausch zwischen Komponenten. Damit soll beispielsweise folgendes Szenario erreicht werden können: Das von Hersteller A vertriebene Kühlgerät kommuniziert mit dem Lüfter von Hersteller B und einer kritischen Steuerungskomponente des Herstellers C. Basierend auf den aktuellen Temperaturwerten wird die Kühlleistung so einregelt, dass optimale thermische Bedingungen herrschen. Um die Vision des skizzierten Szenarios möglich zu machen, sollen im Rahmen eines Industriepraktikums wichtige Vorarbeiten geleistet werden.

Das Praktikum umfasst folgende Teilschritte

- 1) Einarbeitung in die Grundlagen der Schaltschrank-Kühlung (FP10)
- 2) Einarbeitung im Bereich der technischen Software-Entwicklung (FP7)
  - a. IOT Standard OPC UA
  - b. Netzwerkprotokoll MQTT
  - c. Embedded-Betriebssystem Free RTOS
- 3) Entwicklung von Konzepten zur Ansteuerung der Komponenten des Kühlkonzeptes (FP8)
- 4) Entwicklung von Predictive Maintenance Konzepten zur Live-Überwachung kritischer elektrischer Komponenten im Betrieb (FP5)
- 5) Umsetzung der Konzepte in einem Prototyp (FP8, FP1)
- 6) Erprobung des Prototyps
  - a. Einbau in einen Schaltschrank aus der industriellen Fertigung (FP1)
  - b. Aufnahme von Referenzmessungen unter verschiedenen Betriebsbedingungen (FP1)
- 7) Auswertung, Optimierung und Ausblick
  - a. Auswertung der Messungen und Evaluierung des aktuellen Standes (FP1)
  - b. Aufzeigen der zukünftigen Entwicklungspotentiale (FP9)
  - c. Softwareseitige Optimierung (FP7, FP8)

## Voraussetzungen

- Selbstmotiviertes, pro-aktives und zuverlässiges Arbeiten im Team. Hohes Maß an Eigeninitiative und Lernbereitschaft
- Technisches Studium mit Schwerpunkten im Bereich Elektrotechnik, Informatik, Automatisierungstechnik
- Grundkenntnisse im Bereich der Wärmeübertragung und Thermodynamik
- Hohe Bereitschaft sich in neue Programmsysteme einzuarbeiten
- Kenntnisse in C || C++ || Python
- Vorkenntnisse im Bereich der technischen Softwareentwicklung sind von Vorteil, z.B. Änderungsmanagement mit GIT und automatisierte Test- und Build-Prozesse
- Erstellung von technischen Dokumentationen mit MS-Office und UML-Werkzeugen
- Freude an der Projektarbeit, innovativer Problemlösungen und Umsetzung
- Gute Deutsch- und Englischkenntnisse in Wort und Schrift

### Kontakt

Herr

David Bauer

[bewerbung@luetze.de](mailto:bewerbung@luetze.de)

07151-60530