



TEAMPROJEKTARBEIT

Entwicklung eines physischen digitalen Zwillings des Remanlab

Ausgangssituation: Zirkuläre Produktion (Circular Factory) sorgt für Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit durch Abfallminimierung und reduzierten Rohstoffeinsatz. Eine Schlüsselstrategie bildet hierbei das Remanufacturing, welches im RemanLab umgesetzt ist. Aktuell erfolgt die Überwachung der dortigen komplexen Prozesse jedoch nur manuell überwacht, was die räumliche Zuordnung von Abweichungen erschwert. Zur intuitiven Lokalisierung von Fehlerquellen in Echtzeit fehlt eine physische Instanz zur Visualisierung des Zustands.

Ziel und Vorgehensweise: Ziel ist die Umsetzung eines physischen digitalen Zwillings durch ein 3D-gedrucktes Miniaturmodell des RemanLabs, das via Raspberry Pi gesteuert wird. Bestehende RemanLab-STL-Dateien werden gedruckt und mit einer LED-Matrix ausgestattet. Das Miniaturmodell wird so programmiert, dass es Sensordaten des Labors spiegelt: Bei Abweichungen signalisiert eine globale Rotlicht-Schaltung den Alarmzustand, während die betroffene Station zeitgleich spezifisch rot markiert wird.

Folgende Arbeitsumfänge sollen bearbeitet werden:

1. **Druck & Montage**
3D-Druck der vorhandenen RemanLab-STL-Dateien und Zusammenbau des Modells inklusive Integration der Kabelführungen.
2. **Elektronik-Setup**
Bestückung der Stationen mit adressierbaren LEDs und Anschluss an die GPIO-Schnittstellen des Raspberry Pi.
3. **Logik-Programmierung:**
Entwicklung der Steuerungssoftware (Python), um zwischen Normalbetrieb (Grün) und fehlerbezogener Warnung (Rot) zu differenzieren.
4. **Datenanbindung**
Verknüpfung des Raspberry Pi mit der Live-Datenquelle des Remanlabs (z. B. via MQTT) zur Echtzeit-Synchronisation.
5. **Systemtest und Dokumentation**
Validierung und Dokumentation der Alarmkette vom Sensor im echten Labor bis zur optischen Signalisierung an der RemanLab-Miniatur-Station.

Kontakt:

Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik
Engjell Ahmeti
0921/78516-311
engjell.ahmeti@uni-bayreuth.de