



Produkte  
gestalten!

## Kurz gefasst

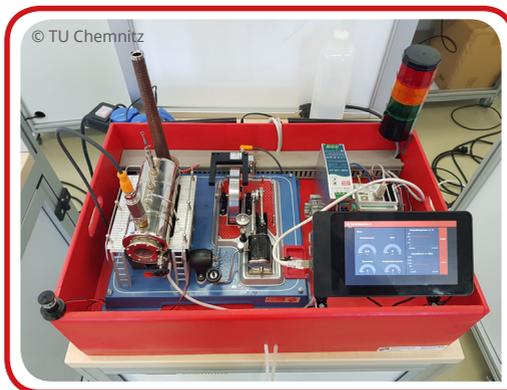


### Retrofit - Die smarte Dampfmaschine

Der Demonstrator zeigt eine konventionelle Dampfmaschine, die durch den Einbau kostengünstiger **zusätzlicher Sensorik** digitalisiert wurde. Mit Hilfe der verbauten Sensoren (Kesseldruck, Kesseltemperatur, Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Drehzahl, erzeugte Spannung) ist ein Rückschluss auf verschiedene **Betriebszustände** möglich. Diese Informationen sind über das Netzwerk (**MQTT / OPC UA**) verfügbar und können so übergelagerten Systemen zur Berechnung von Kennzahlen wie Overall equipment effectiveness (OEE) zugänglich.

Auch direkt an der Maschine im **Visualisierungsdashboard** und an einer Meldeleuchte lässt sich der Zustand sofort erkennen.

Durch die verbauten Sensoren ist es ebenfalls möglich den **Betrieb** der Dampfmaschine zu **optimieren** und die notwendige Wartung im 10 Minuten Takt zu gewährleisten. Dazu wird die Kesseltemperatur selbstständig reduziert und im Display auf die anstehende Wartung hingewiesen. Auf Wunsch ist kann eine Wartungsanleitung angezeigt werden. So lassen sich die **Betriebssicherheit** und die **Maschinenlebensdauer** erhöhen.





## Open Source Hardware

Die Umsetzung des Demonstrators erfolgte auf Basis von Open Source Hardware. Die Kleinststeuerung zur Verarbeitung der Sensordaten und zur Kontrolle von Schaltvorgängen arbeitet auf Basis eines Mikrocontrollers. Neben der **Kosteneffizienz** bietet sie den Vorteil, dass sowohl Industriesensoren als auch kostengünstige Sensoren aus dem »Bastlerhardware«-Umfeld angeschlossen werden können. Oft reichen schon solche kostengünstigen Sensoren, um hinreichend genaue Rückschlüsse auf **Betriebszustände** zu ermöglichen.

Die Visualisierung wurde mit Hilfe der grafischen Programmierumgebung **Node Red** auf einem **Einplatinencomputer** mit Touch Display implementiert. Durch die Webschnittstelle kann das Dashboard auf jedem beliebigen Rechner im Netzwerk oder auch auf **Mobilgeräten** angezeigt werden. Eine **browserbasierte grafische Programmierung** zur unkomplizierten Anpassung an neue Anforderungen rundet das Paket ab.

### Nutzen

- Aufzeigen von Potenzialen durch Retrofit älterer Anlagen
- Grundlage für Experimente und Workshops, wie »Vom Sensor zum Nutzer«
- Technologiedemonstration von Open Source Hardware im Industrie-einsatz

### Ihr Ansprechpartner

Hendrik Unger

Tel.: +49 371 531 35983

E-Mail: [hendrik.unger@betrieb-machen.de](mailto:hendrik.unger@betrieb-machen.de)

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Chemnitz ist Teil von Mittelstand-Digital. Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung.

[www.mittelstand-digital.de](http://www.mittelstand-digital.de)

IMPRESSUM

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Chemnitz, Geschäftsstelle, c/o Technische Universität Chemnitz | Prof. Dr.-Ing. habil. Ralph Riedel, DE - 09107 Chemnitz, Tel: 0371 531 19935, Fax: 0371 531 819935 | Web: [www.betrieb-machen.de](http://www.betrieb-machen.de), [www.kompetenzzentrum-chemnitz.digital](http://www.kompetenzzentrum-chemnitz.digital), E-Mail: [info@betrieb-machen.de](mailto:info@betrieb-machen.de) | Redaktion & Gestaltung: Romy Uhlig, Hendrik Unger