

Sensorsystem zur Erfassung diverser Messgrössen in Werkzeugmaschinen

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie

Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Ivo Adrian Oesch

Experte: Jiri Petr (R&F-IT GmbH)

Industriepartner: Fritz Studer AG, Steffisburg

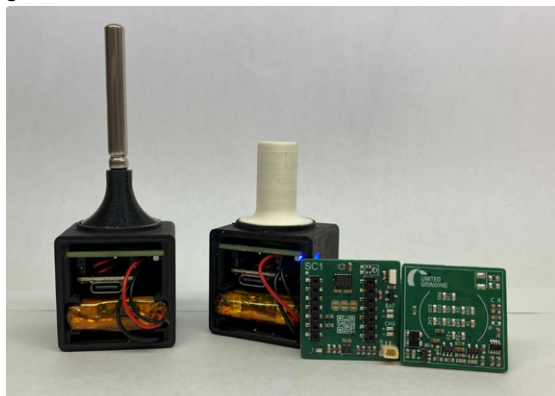
Beim Schleifen metallischer Werkstücke stellen Temperatur und Vibration zentrale Störgrößen dar. Zur Erfassung dieser Parameter in der Prototyp- und Testphase einer CNC-Rundschleifmaschine wurde ein kompakter, modular aufgebauter drahtloser Sensor entwickelt. Dank seiner vielseitigen Schnittstellen ist er flexibel erweiterbar. Die erfassten Messwerte werden direkt an die Maschine übertragen.

Ausgangslage

Geschliffene Werkstücke kommen in zahlreichen Anwendungen zum Einsatz, insbesondere in Bereichen mit hohen Anforderungen an Präzision. In solchen hochpräzisen Applikationen ist die Überwachung der Fertigungsbedingungen entscheidend. Temperaturbedingte Längenänderungen von Metallen erfordern eine stabile thermische Umgebung während des Schleifprozesses. Um diese physikalische Grösse und weitere bereits im Prototyp- und Teststadium einer CNC-Rundschleifmaschine erfassen zu können, wird ein modularer, drahtloser Sensor benötigt. Die drahtlose Technologie ermöglicht eine flexible Positionierung und Anwendung.

Ziel

Die entwickelte Sensorplattform soll modular und erweiterbar realisiert werden. Um unterschiedliche Sensoren betreiben zu können, werden digitale und analoge Eingänge sowie Bussysteme vorgesehen. Für künftige Messaufgaben wird die Plattform mit einer integrierten Ladungsverstärkerschaltung und einem Mikrofon mit einer Bandbreite von bis zu 80 kHz ausgestattet. Als Mikrocontroller-Plattform soll ein XIAO-Board von Seeed Studio dienen. Die Softwarearchitektur soll so gestaltet werden, dass sie eine klare Abstraktionsebene bietet und zukünftige Erweiterungen effizient realisiert werden können.



Zusammengebauter Sensor mit aufgesetztem PTC-Widerstand und Infrarot-Tempersensord (in weiss)

Umsetzung

Für die Sensorplattform wurde eine Leiterplatte entworfen, die alle erforderlichen Komponenten integriert. Im Softwarebereich wurde eine objekt-orientierte Klassenstruktur entwickelt, welche die Bluetooth-Kommunikation abwickelt und gleichzeitig eine modulare Basis für die einfache Integration verschiedener Sensoren bietet.

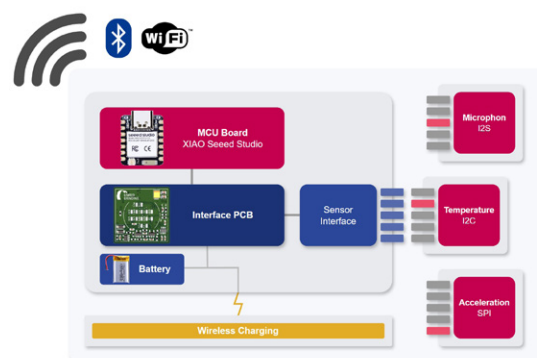
Zur Verifikation des Gesamtkonzepts wurden erste Sensoraufbauten realisiert.

Resultat

Die Hardware der Sensorplattform konnte erfolgreich umgesetzt werden. Diese funktioniert zuverlässig und erfüllt die Anforderungen. Auf Softwareebene wurde die Bluetooth-Kommunikation erfolgreich implementiert. Das entwickelte Sensor-Handler-Modul ermöglicht das einfache Einbinden und Verwalten individuell definierter Sensoren. Die Arbeit stellt eine Weiterentwicklung des ersten Prototypen dar und bildet eine solide Grundlage für zukünftige Ausbaustufen und Anwendungen der Sensorplattform.



Nicolas Reust
nicolas.reust@hispeed.ch



Modulares Konzept mit verschiedenen Sensoraufsätzen