

Erkennung und Digitalisierung einer analogen Anzeige zur Automatisierung einer Prüfvorrichtung

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Optik und Photonik

Betreuer: Dr. Patrik Arnold

Experte: Micha Kernen (HAENNI Instruments AG)

Industriepartner: HAENNI Instruments AG, Kirchberg

Seit 1974 stellt die Firma HAENNI AG Waagen her, welche weltweit für die Gewichtsbestimmung von Nutzfahrzeugen eingesetzt werden. Dazu müssen solche Waagen jährlich im Hause der Firma HAENNI kalibriert werden. Neuere Modelle werden über eine Schnittstelle automatisiert kalibriert, bei älteren analogen Modellen erfolgt dies manuell. An dieser Stelle setzt diese Bachelorthesis an mit dem Ziel ein automatisierter Kalibrierungsprozess auch für die analogen Waagen zu realisieren.

Folgender Ansatz wurde während der Vorstudie untersucht: Mittels einer Kamera wird die Analoganzeige erfasst und nach anschließender optischer Bildverarbeitung den Zeigerstand ausgelesen. Im weiteren Sinne dazu wird der Kalibrierprozess in einer Software umgesetzt, sodass ein möglichst komfortabler automatisierter Prozess entsteht.

In der Prototypenphase wird die Bildverarbeitung mit MATLAB umgesetzt und zeigt, dass der Grundansatz vielversprechende Aussichten hat. Der Zeigerstand kann mit einer Genauigkeit von weniger als 3 kg bestimmt werden und ist somit innerhalb der geforderten Toleranz.

Die Umsetzung der definitiven Software erfolgt mittels C++, wobei dazu mehrheitlich die OpenCV Library für die optische Bildverarbeitung zur Anwendung kommt. Die durch die Kamera aufgenommenen Bilder werden in einem Bildverarbeitungsalgorithmus bearbeitet, sodass eine präzise und wiederholbare Winkelangle des Zeigers ermittelt werden kann. Neben dieser Kernaufgabe der Software sind Elemente wie eine optimale Einbindung der Kamera und die Gestaltung der Benutzeroberfläche ebenso wichtige Bestandteile der Software.

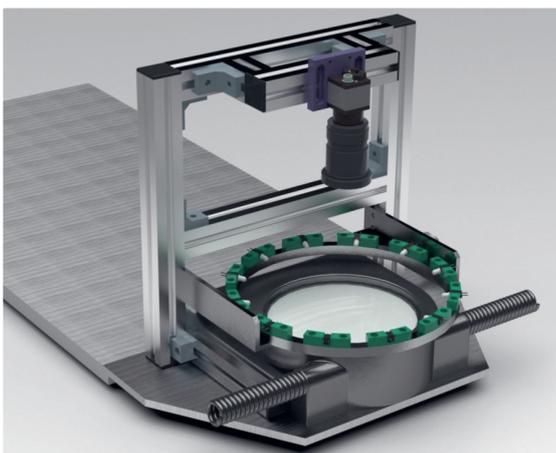
Der gesamte Kalibrierungsprozess wird abschliessend mit einer GUI basierten Software abgebildet, mit welcher der Prozess in einfacher Weise steuerbar wird.

Um eine sinnvolle Handhabung des gesamten Systems zu gewährleisten, wird eine Vorrichtung entworfen und hergestellt, welche auf einfache Art und dennoch in präziser Weise an einer Waage befestigt werden kann. Speziell im Bereich der Beleuchtung wurden dazu verschiedene Ausleuchtvarianten getestet, denn eine optimale und repetitive Ausleuchtung der Anzeige ist für einen stabilen Prozess essentiell. Weiter hat sich der Einsatz eines optischen Bandpassfilters bewährt. Dieser macht die Bilderfassung unabhängig von äusseren Lichteinflüssen und trägt damit einen erheblichen Beitrag zu einem stabilen Bilderfassungsprozess bei.

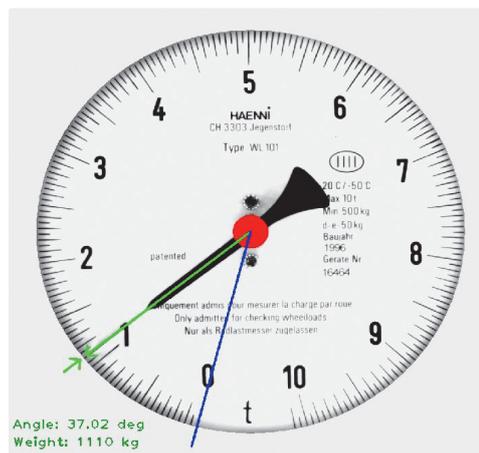
Das entwickelte System ermöglicht der Firma HAENNI ihre Kalibrierprozesse zu vereinheitlichen und zu vereinfachen. Dadurch kann eine Qualitätssteigerung erzielt werden, hervorgerufen durch eine verbesserte Wiederholbarkeit des Kalibrierungsprozederes.



Carl Michael Meyer
mc.meyer@me.com



Gesamtsystem der Kalibriervorrichtung



Ermittlung des Zeigerstandes durch optische Bilderfassung