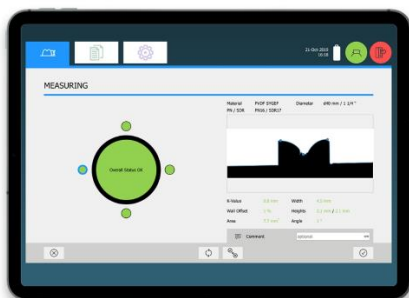
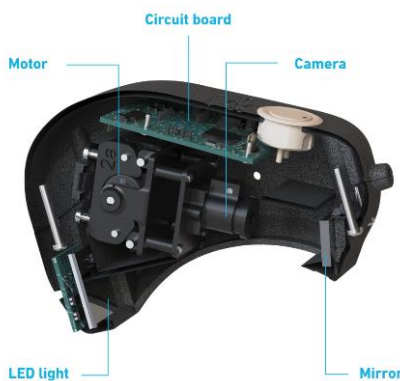
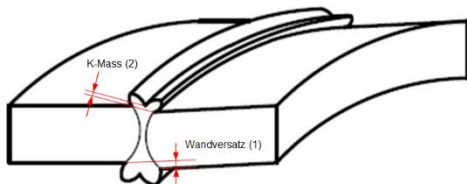
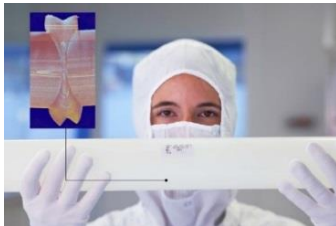


Automatische Inspektion von Schweissnähten

Fachbereich Systementwicklung



Ausgangslage

Die Firma Georg Fischer Piping Systems hat sich die Frage gestellt, wie in Zukunft Schweissnähte von thermoplastischen Kunststoff Rohrverbindungen zuverlässig, reproduzierbar und automatisch überprüft und qualifiziert werden könnten. Um kritische Polyvinylidenfluoride (PVDF) Rohrverbindungen zu überprüfen, wurden bisher speziell ausgebildete Experten eingesetzt. Eine systematische Überprüfung der Schweissnähte ist nötig, um bei deren Einsatz in Reinräumen und bei chemischen Anlagen die Sicherheit zu haben, dass die Rohrverbindungen über eine lange Zeit stabil und leakagefrei bleiben. Bei solchen Rohrverbindungen kommen heute auch vollautomatische Schweissmaschinen mit extrem geringer Fehlerquote zum Einsatz. Die Schweissmaschinen hobeln das linke und das rechte Rohr plan, heizen die Stirnflächen auf eine exakte vorgegebene Temperatur und pressen die Rohre mit exakt definiertem Druck und/oder Weg zusammen. Nach dem Abkühlen entsteht eine Schweissnaht, die eine gewisse Form haben muss, um als „gut“ zu gelten. Doch auch nach diesem maschinellen Vorgang will man sich der Qualität sicher sein. Jede Schweissung muss ausgemessen und protokolliert werden und zwar über den gesamten Rohrumfang. Es liegt auf der Hand, diese bisher manuelle Kontrolle zu automatisieren und damit Fehlerquellen zu reduzieren.

Hardware und Algorithmus

Entscheidend für die Qualifikation von Rohrverbindungen sind im Wesentlichen zwei Parameter: Der Wandversatz (1), also der Versatz zwischen dem linken und rechten Rohr und das K-Mass (2). Beide Parameter lassen sich mittels Bildaufnahme und Bildverarbeitung ausmessen. Während dem Forschungsprojekt hat sich gezeigt, dass eine Gegenlichtaufnahme hierfür am besten geeignet ist. Mittels X-Achsen Motor wird die optimale Lage der Kamera angefahren, um dann die Bildaufnahme zu starten. Die Bildverarbeitungssoftware wertet anschliessend die Bilder aus.

Vom Prototyp bis zum Produkt

Das WBI-Tool ist aktuell in zwei Größen erhältlich, um die Verbindungen von Rohren in einem Bereich von d20 bis d225 zu prüfen. Mit der beiliegenden Software können die Schlüsselbereiche der Schweißnaht untersucht und gleichzeitig eine Bescheinigung der Prüfung pro Schweißnaht erstellt werden.

In diesem Projekt hat +GF+ im IMES einen erfahrenen Partner gefunden, der von der Konzeptphase über ein Forschungsprojekt mit dem Bau eines Prototyps bis zum Produkt mit an Bord war. Ebenfalls wurden in diesem Themenbereich erfolgreiche Studentarbeiten durchgeführt.

Ihr Ansprechpartner: Prof. Dr. Paul Zbinden
+41 (0) 55 222 45 84
pzbinden@hsr.ch

Produktvideo von +GF+:
<https://www.youtube.com/watch?v=E7p6OtTOsOs>