

## Vermessung und Inspektion von Laserschweißnähten

In modernen Produktionsprozessen wird permanent nach effizienten und damit wirtschaftlicheren Fertigungsverfahren gesucht - dazu gehört inzwischen auch die Substitution kostspieliger Schraubverbindungen durch Verschweißung mittels automatisierter Laserschweißverfahren. Dabei ist häufig eine Qualitätsüberwachung in Form einer 100%-Prüfung unabdingbar, um fehlerfreie Schweißstellen zu erreichen. Das vollautomatische Messsystem soll Formabweichungen und Fehlstellen der Schweißnaht ebenso erkennen wie Fremdkörper (Schweißdrahtreste). Eine Automatisierung scheiterte bisher an den hohen Anforderungen bezüglich Taktzeit und Genauigkeit bei schneller Amortisation.



Als Messverfahren kommt ein berührungsloser laseroptischer Profilsensor scanCONTROL 2810 zur Anwendung, der ohne bewegliche mechanische Bauteile konstruiert ist.

Der Profilsensor wirft eine Laserlinie auf das Messobjekt. Das diffus reflektierte Licht wird über eine Kameraoptik auf die CMOS-Matrix abgebildet. Der Controller berechnet aus dem Kamerabild die Profildaten.

Vorrangig wird die Höhe der Schweißnaht am Prüfling dimensionell überwacht; vorher im System abgelegte Grenzwerte können einfach abgerufen und verwendet werden. Gleichzeitig wird mit diesem System auch noch die Breite und optional auch die Querschnittsfläche auf Einhaltung von artikelspezifischen Grenzwerten überprüft.

Darüber hinaus werden Teile als defekt klassifiziert, die im eingebauten Zustand Störungen und Ausfälle verursachen können. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn Schweißdrahtreste lose anhaften, die sich später im Betrieb lösen können.

### Umgebungsbedingungen

Die Prüfung erfolgt unmittelbar nach dem Schweißprozess in heißem Zustand der Teile, um Toleranzüberschreitungen frühzeitig zu erkennen und einer Nacharbeit zuführen zu können. Verschiedene Durchmesser des Messobjekts werden durch den großen Z-Messbereich des Systems abgedeckt, ebenso wie Varianzen in der X-Position der Schweißnaht. Für wenige Produkttypen wird der Sensor in der X-Achse mechanisch neu positioniert. Die Teile sind leicht ölig, die Oberflächen metallisch blank und teilweise spiegelnd. Erweiterungen auf neue Typen können kundenseitig vorgenommen werden.

Primäre Systemanforderungen sind:

- Kontrolle der Schweißnahthöhe
- Kontrolle der Schweißnahtbreite
- Erkennung von Unterbrechungen der Schweißnaht
- Erkennung von anhaftenden Schweißdrahtresten an der Schweißnaht
- Vorschub bis 30 m/ Minute

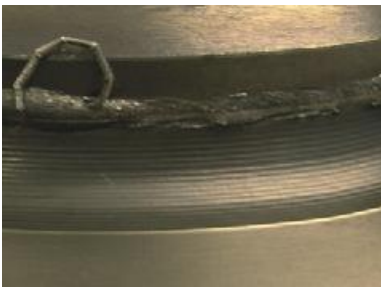
Es werden 100% der zugeführten Teile geprüft. Dabei erfolgt eine Klassifizierung in Gutteile und Schlechteile. Zusätzlich werden auch die Kennwerte der Schweißnaht berechnet, mit den hinterlegten Grenzwerten verglichen und eine IO/ NIO-Bewertung durchgeführt.

Anforderungen an das Messsystem

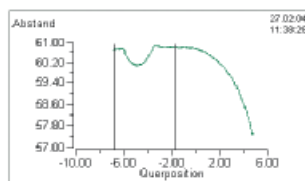
- Messbereich Z-Achse: bis 245mm
- Messbereich X-Achse: bis 140mm
- Profillfrequenz: bis 1000 Profile pro Sekunde
- Betriebstemperatur: 0...50°C
- Kleinster detektierbarer Drahtdurchmesser: 0,8mm bei 30m/ Minute Vorschub

Gründe für die Systemwahl

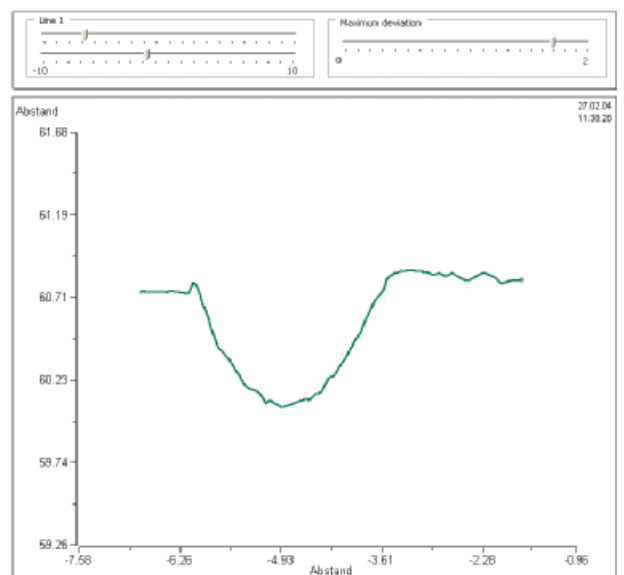
- Hohe Taktzeit realisierbar (hohe Profillfrequenz)
- Hohe Genauigkeit (auch kleinere Fehler detektierbar)
- Einfache Automatisierung
- Hohe Flexibilität
- Einfache Bedienung, Parametrierung per Notebook/ PC
- Einfache Anpassung bei Neuteilen



NIO: Schweißnaht defekt (flacher Querschnitt und Schweißdrahtanhaftung)



Schweißnaht IO



Screenshot der Schweißnaht IO