

SYSTEM FÜR OPTISCHE SCHWEISSNAHTKONTROLLE

Auf die Naht geschaut

Das Pforzheimer Unternehmen EHR hat mit AluCheck ein System für die Schweißnahtkontrolle entwickelt. Das optische Erscheinungsbild der Schweißnaht lässt Rückschlüsse auf die Güte der Verbindung zu. Sichtbare Fehlermerkmale einer Schweißnaht können zum Beispiel sein: Nahtaussetzer, Einschweißtiefe zu gering, Loch (durchgehend, im Ober- oder Unterblech), Nahtwinkel am Unterblech, Gesamtanbindeung, „falscher“ Freund, zu große Nahtüberhöhung oder Oberflächenfehler.

Beim Schweißen von Aluminium gibt es gravierende Unterschiede zur Verarbeitung anderer Metalle. Die Oxidschicht und die niedrigen Schweißtemperaturen erschweren eine „gute“ Schweißnaht. Auch bei sauberer Verarbeitung kann es passieren, dass sich im geschmolzenen Aluminium Gaseinschlüsse bilden, die die Qualität der Verschweißung beeinflussen. An die optische Prüfsensorik und Auswertung werden wesentlich höhere Anforderungen gestellt, als bei der Kontrolle einer Stahlschweißnaht. Die optische Fehlerart (Fehlerklassifizierung) der Schweißnaht, lässt unter anderem Rückschluss auf die Qualität der Schweißnaht zu:

- Die Kontrolle von Schweißnahtbreite und Schweißnahtposition in direktem Bezug zu der Fügestoßposition lässt erkennen, ob der Laser genau an der richtigen Stelle geschweißt hat.
- Die Absolut-Messung des Nahtprofils stellt sicher, dass die richtige Menge Zusatzwerkstoff beigefügt wurde. Außerdem kann besonders beim I-Stoß (spezielle Naht zum Fügen zweier Bleche) eine überhöhte Konkavität oder ein Kantenversatz über eine bestimmte Nahtlänge die Festigkeit des lasergefügten Teiles entscheidend beeinträchtigen.
- Die Messung der Homogenität der Nahtoberfläche stellt sicher, dass lokale Fehler wie offene Poren, Auswürfe, Drahtkleber, kleine Nahtunterbrechungen oder Risse nicht die Wechsellastfestigkeit schwächen.

Je nach Nahttyp und Funktion (z.B. Befestigungsnaht, Dichtnaht, Sichtnaht) ist die Detektion des einen oder anderen Fehlers wichtiger oder es treten andere Fehlerarten auf. Ein Loch (Durchschuss) bei Nähten mit Dichtheitsanforderung ist grundsätzlich nicht erlaubt. Bei anderen Nahttypen kön-

nen Löcher (im Ober oder Unterblech) unter bestimmten Bedingungen erlaubt werden. Der „falsche Freund“ (Abstand zwischen Ober- und Unterblech) kann je nach Nahtlänge zulässig oder nicht zulässig sein.

Diese Schweißnahtfehler lassen sich in der Serienproduktion mit Hilfe der industriellen Bildverarbeitung erkennen. Hierbei ist sowohl die Beurteilung eines reinen Grau-

Erfordert die Schweißnaht weiterhin die sichere Erkennung von kleinen und kleinsten Fehlern (Poren, feine Risse, Schweißspritzer o.ä.), kann der 3D-Sensor um eine 2D-Kamera erweitert werden. Bei diesem 2D/3D-Sensor schauen beide Kameras zeitgleich auf die Schweißnaht.

Alle Sensoren werden in einem robusten, für die raue Schweißumgebung ausge-

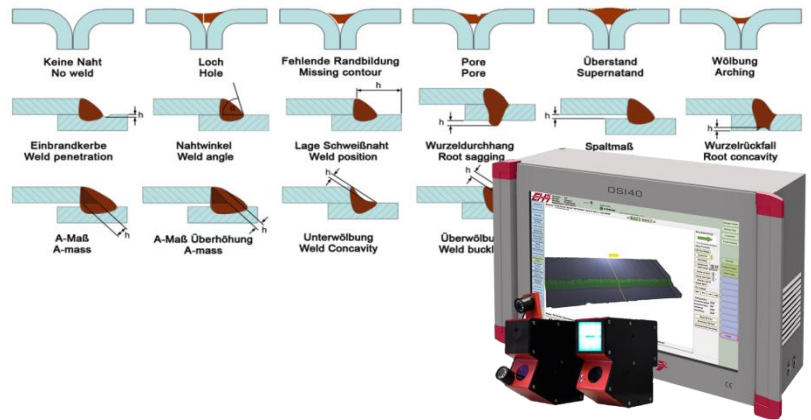


Bild 1. Schweißnaht: Optisches Erscheinungsbild erlaubt Rückschlüsse auf Qualität

wertbildes (2D-Bild) als auch der 3D-Bildinformation notwendig. Beide Bildinformationen zusammen erlauben eine automatisierte Auswertung, die durch die spezifischen optischen Strukturen der Schweißnähte erschwert wird.

Bisher standen der Industrie proprietäre optische Prüfsysteme zur Verfügung, die entweder die Oberfläche in 2D oder in 3D untersuchten. Diese Systeme werden meist auch unterschiedlich parametrisiert. Die Verarbeitung beider Bildquellen zu einem Ergebnis ist, bedingt durch die getrennten Systeme, nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Das Schweißnahtkontrollsystem mit unterschiedlichen Sensorvarianten bringt beide Sensorwelten zusammen. Die einfachste Sensorvariante ist der 3D-Sensor, der mit einer 3D-Kamera ausgestattet ist. Für die Bewertung der Schweißnaht stehen hier 3D-Bilddaten zur Verfügung. Damit lassen sich z.B. Nahteneinfall, -überhöhung, -aufwurf, das A-Maß oder der Nahtwinkel kontrollieren.

legten Gehäuse geliefert. Die Bauteile der Sensoren (Kameras, Optik, Beleuchtung) sind so ausgelegt, dass sie im robotergeführten Betrieb und auch stationär betrieben werden können. Die Bilddaten der Sensorik werden mit Hilfe einer für den Anwendungsfall zugeschnittenen Software ausgewertet.

► EHR GmbH
www.ehr.de