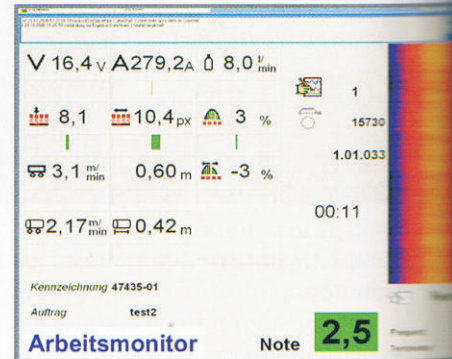




Zeit	Rohr	Aufz	Pos	Bewertung
18:59:01	62		149,7 m	
18:59:06	61		143,7 m	
18:47:12	60		137,7 m	
18:45:42	59		131,7 m	
18:39:47	58		130,1 m	
18:33:54	57		124,1 m	
18:28:00	41:57	56	118,1 m	
18:27:17	41:55	55	112,0 m	
18:26:17	41:55	54	111,3 m	
18:20:23	41:54	53	110,3 m	
18:14:29	41:53	52	104,3 m	
18:08:35	41:52	51	98,2 m	
18:02:42	41:51	50	92,2 m	



Thermografie statt Wirbelstromprüfung

Als zerstörungsfreie Prüfverfahren beim Schweißen von Endlosrohren sind bislang Ultraschall und Wirbelstrom üblich und weit verbreitet. Auf der Tube wird HKS-Prozesstechnik jetzt eine innovative Alternative vorstellen: den Themoprofilscanner. Das Gerät arbeitet auf Basis der Thermografie der Schweißnaht unmittelbar während des Schweißprozesses. Damit erreicht die Fehlererkennung eine neue Dimension.

HKS entwickelt und vertreibt seit 16 Jahren Überwachungssysteme für das Schweißen in automatisierten Roboterzellen, die auf der Auswertung des Verhaltens von Strom und Spannung basieren. Allerdings konnten bisher auf Lageabweichungen der Schweißnaht beruhende Unregelmäßigkeiten nicht immer zuverlässig erkannt werden. Die Änderungen in Schweißstrom- und Schweißspannung sind hier zu gering und unspezifisch, obwohl die Schweißunregelmäßigkeit visuell sehr gut erkennbar ist. Beim WIG-Schweißen tritt diese Problematik noch stärker hervor, da sich Durchbrand oder Bindefehler teilweise erst bei Abkühlung der Schmelze herausbilden.

Dass solche Fehler im Wärmebild erkennbar sein sollten, lag auf der Hand. Allerdings gab es trotz einiger immer wiederkehrender Versuche in Laboratorien keine wirtschaftliche Nutzung. Alle verfügbaren Geräte wie Wärmebildkameras und Linienscanner waren hinsichtlich Robustheit, dynamischer Anforderungen und Baugrößen nicht geeignet. Mit dem Entschluss zur Entwicklung eines eigenständigen Gerätes wurde der bisher übliche Weg der Einhausung einer kommerziell verfügbaren Kamera vollständig verlassen. Der Innovationschritt ist deshalb sehr deutlich ausgefallen und wurde auch patentrechtlich gesichert.

Daraus entstand der Themoprofilscanner, der unmittelbar hinter dem Schweißbrenner positioniert wird und die Temperatur quer zur Schweißnaht in einer Linie – als Wärme-

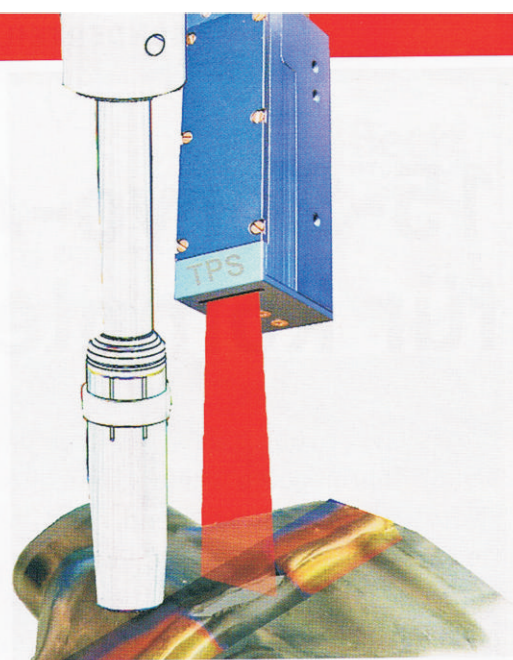
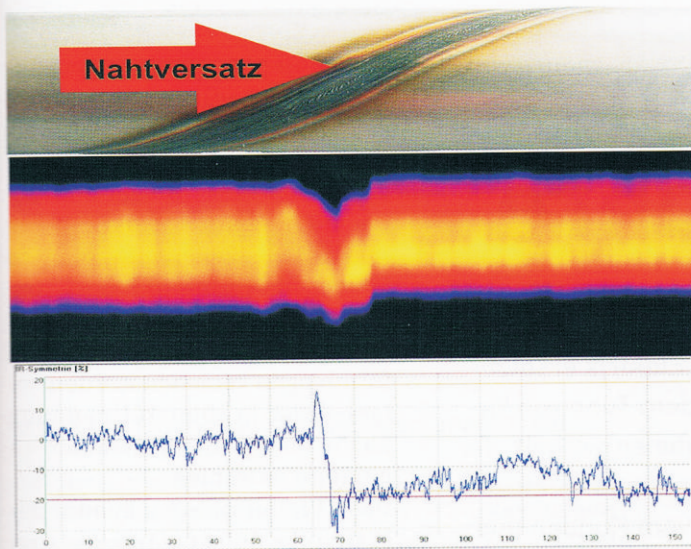
Sogar die Gleichmäßigkeit des Einbrandes und die Tiefe der Wurzel Ausbildung sind erfassbar.

profil – erfasst. Das Wärmebild zeigt seitlich die Temperatur der Grundwerkstoffe und in der Mitte die der Schweißnaht. Je schneller sich die Wärme in den Grundwerkstoff verteilen kann, desto niedriger ist die Temperatur zu diesem Zeitpunkt. Alle diese Aussagen lassen sich im Temperaturprofil erkennen. Die Aneinanderreihung dieser Linien ergibt ein Wärmebild, das den Zustand der Schweißnaht zu einem festen Zeitpunkt in der Abkühlphase darstellt.

Erfassungstechnik immer weiter verbessert

Das Team von HKS lernte mit der Verbesserung der Erfassungstechnik immer bessere Wärmebilder darzustellen und damit immer feinere Unregelmäßigkeiten aufzuspüren. Während am Anfang die Erkennung von Löchern (Durchbrand) noch eine erstrebenswerte Aufgabe war, konnten bald Einbrandprobleme erkannt werden. Besonders stolz macht die Entwickler, dass inzwischen sowohl die Gleichmäßigkeit des Einbrandes an den Flanken einer I-Naht als auch die Tiefe der Wurzel Ausbildung erfassbar sind.

Die Temperaturprofile, die bis zu 400-mal pro Sekunde gemessen werden, geben durch online berechnete Kennwerte Auskunft hinsichtlich Lage des Wärmeschwerpunktes, Breite einer Temperaturlinie aber auch Symmetrie und Form der Wärmeeinbringung. Diese Kennwerte können ohne aufwändige Bildverarbeitung mit



Sollwerten überwacht werden. So ist schnell erkennbar, wenn die Schweißnaht einen unsymmetrischen Flankeneinbrand aufweist.

Eigentlich für Roboteranwendungen konzipiert, wollte der Zufall, dass einer der ersten Anwender Edelstahlspiralrohre fertigte und sehr unzufrieden mit den gegenwärtigen Überwachungsmöglichkeiten war. Das gängige Verfahren der Wirbelstromprüfung konnte zwar Löcher und Minderungen im Nahtquerschnitt erkennen, aber trotzdem platzten die Rohre in einem späteren Umformschritt an der Schweißnaht auf. Durch Einsatz des Thermoprofilscanners werden diese Situationen sofort erkannt und vermieden.

Der Thermoprofilscanner bewährte sich hervorragend, denn er trotzte den Umgebungsbedingungen und fand alle Schweißunregelmäßigkeiten. Die Nahtqualität führte nicht mehr zu einem Aufreißen der Rohre unter Belastung. Mittlerweile wurde weltweit an allen Schweißanlagen dieses Rohrherstellers auf die Wirbelstromerfassung verzichtet und diese durch den Thermoprofilscanner ersetzt.

Als ein zusätzlicher Vorteil stellte sich heraus, dass der Bediener der Anlage seinen Schweißprozess nun nicht mehr

Mittels Thermografie lassen sich Rohrschweißanlagen sehr gut überwachen. Das Wärmeprofil erkennt selbst einen äußerlich kaum sichtbaren Nahtversatz, der durch Wirbelstrom- und Ultraschallprüfung nicht erkennbar ist. Dazu erfasst ein ThermoprofilScanner das Wärmebild direkt hinter dem Schweißbrenner im laufenden Prozess.

‚blind‘ einzustellen braucht. Dies ermöglicht die Darstellung des Wärmebildes im laufenden Betrieb und die Anzeige der Symmetrie der Wärmeeinbringung als Zahlenwert. Der Anwender so hat erstmals die Möglichkeit, ‚Einbrand‘ online sichtbar zu machen.

Nach erfolgreichem Einsatz bei eher seltenen Spiralrohrschweißanlagen werden inzwischen eine Reihe weiterer Anlagen für Längsnaht-geschweißte Rohre und Profile überwacht. Zudem konnten auch Applikationen beim Laser- und Induktionsschweißen mit modifizierten Erfassungsköpfen erfolgreich abgeschlossen werden. ■

www.hks-prozesstechnik.de
Tube Halle 6, Stand D 26

www.hussmann-drehtechnik.de



Seit 1945 fertigen wir in höchster Qualität und Präzision:

- Profilrollen, Wellen und Distanzen für das Walzprofilieren
- konventionelle und CNC-Bearbeitung von Drehteilen als Einzelanfertigungen und Kleinstserien



Heinrich
Hussmann Drehtechnik
Inh.: Hermann Hussmann

Hohenheide 28
D-58730 Fröndenberg
Telefon: +49 (0) 2373 / 39 643-0
Telefax: +49 (0) 2373 / 39 643-29
E-Mail: info@hussmann-drehtechnik.de