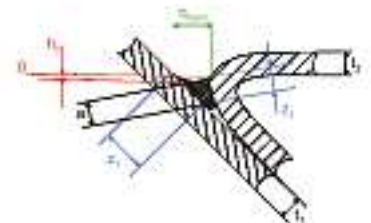


# Die 0-Fuge im Griff

AUDI A3: 100-Prozent-Kontrolle der Dachnaht mit Souvis 5000



$d_{\text{Nenn}}$	Nennbreite auf der Innenseite
$d$	maximales Maß eines Hohlraums
$h_1$	Nahkanten-Überhöhung
$l$	Nahlänge
$t_1, t_2$	Blattendicke
$x_1, x_2$	Basierungsdicke, -höhe
$a$	Kehlnutdicke



Über das Qualitätskontrollsystem Souvis 5000 konnten wir in der EuroLaser schon einmal berichten. Allerdings in einem ganz anderen Zusammenhang. Damals ging es um das Schweißen von nichtlinearen Tailored Banks mit Soudronic-Anlagen. Dass das System durchaus weitere Einsatzpotenziale hat, beweist eine von AUDI umgesetzte Serienapplikation beim Laserlöten von Dachnähten. Für Soudronic Automotive ist diese erfolgreiche Anwendung der Startschuss, um die Qualitätssicherungssysteme unabhängig von den eigenen Anlagen zu vermarkten. Da wächst in Neftensbach offensichtlich ein neues Standbein heran.

„Das ist durchaus so“, bestätigt Soudronic-Automotive-Chef Bruno W. Kaegi. Und weiter: „Unsere Vision ist, einerseits unsere dominante Position im Tailored-Blank-Schweißen zu halten und auszubauen; andererseits wollen wir aber unser Know-how bei Qualitätssicherungssystemen in alternative Applikationen weiter tragen. Wir sehen Soudronic in einer Nische für QS-Systeme, die für einige Applikationen mehr passen. Diese Applikationen werden wir global im Markt umsetzen.“ Die im Folgenden näher beschriebene AUDI-Applikation ist also keine einmalige Sonderlösung für die Schweizer, sondern der Beginn der Umsetzung eines ganz klaren unternehmerischen Entscheids. Dass dabei das „Projekt 0-Fuge“ ein schöner Referenzeinstieg ist, ist Kaegi nur recht: „Wir wollen nicht mit Träumen auf den Markt, sondern mit Realitäten. Die Kunden wollen etwas sehen und anfassen können.“

QS-Systeme und Schweißmaschinen – wie gut das im Falle Soudronic zusammenpasst, erklärt sich bei einem kurzen Blick auf die Historie. Das Unternehmen hatte vor vielen Jahren einmal einen Geschäftsbereich Inspektionstechnik auf dem bis auf den heutigen Tag die QS-Systeme basieren. Ein Vierteljahrhundert Erfahrung

kommt in Neftensbach auf diesem Sektor leicht zusammen. Und in der Tat: Wer Inspektionsmaschinen für Coca-Cola gebaut hat, die den Flaschenreinigungsprozess zu 100 % kontrollieren, für den sind, bei allem Respekt, die Taktzeiten der Automobilindustrie Lichtjahre. So gesehen ist das neu zu erobernde Geschäftsfeld auch unter der Headline „back to the roots“ zu verstehen. Eigentlich der Idealfall, wie die AUDI-Anwendung unterstreicht: Die Ingolstädter haben in Soudronic nicht nur einen Partner gefunden der von Qualitätssicherung etwas versteht, sondern (aus dem Stammgeschäft heraus) auch einen, der die Fragestellungen des Laserschweißens kennt.

Laserstrahlrötnähte gibt es in Serienfahrzeugen schon länger. Mehrere Hersteller setzen, etwa im Bereich der Heckklappe, das Verfahren ein. Wenn es jedoch an die Dachnaht geht, also eine sichtbare Naht bei der die optische Erscheinung eines der Hauptkriterien ist, bleiben letztlich nur zwei Möglichkeiten: Entweder die Lötnaht wird versteckt, indem eine Kunststoffabdeckung appliziert wird, oder aber sie ist außerordentlich gut. Letzteres muss die Anforderung sein, genau deswegen wird die Lötnaht ja präferiert. So ergeben sich für eine automatisierte Qualitäts- und Porendetektion die Ziel-



b

*a: Die Laserlötnaht im AUDI A3. | b: Soudronic-Applikationslabor: Auch im Serieneinsatz wird Souvis 5000 von einem Roboter geführt.*

vorgaben von selbst:

- 100%-Kontrolle direkt nach dem Lötprozess, um kurze Regelkreise zu haben,
- Prozesssichere Detektion von Poren,
- maximale Sensorauflösung bei geringstmöglicher Taktzeit,
- Kennzeichnung der Fehler an der Karosserie,
- problemlose Integration in den Fertigungsprozess und schließlich
- einfache und übersichtliche Ergebnisdarstellung inklusive statistischer Auswerteverfahren.

Bei AUDI gab es für diese Applikation im Januar diesen Jahres grünes Licht. Der Nach-

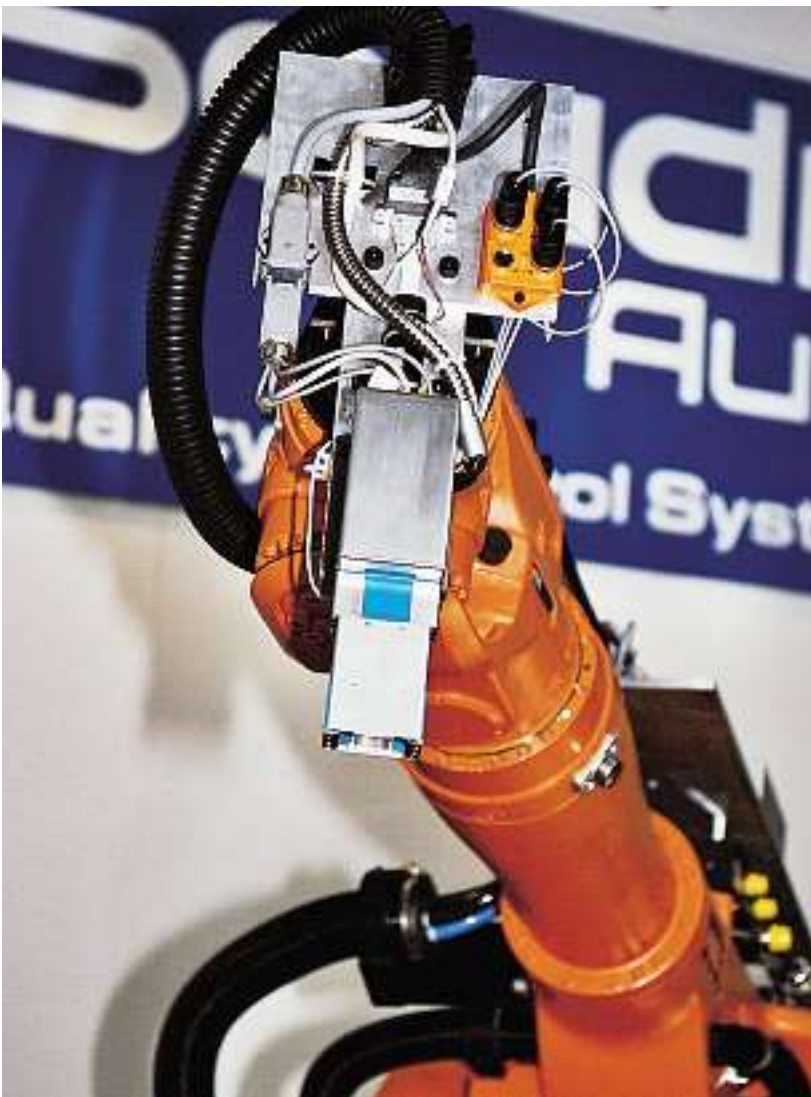
weis, innerhalb der geforderten Taktzeiten perfekt laserlöten zu können war erbracht, und es war ein zu 100 % transparenter Prozess gefordert, der sicherstellt, dass kein Fahrzeug mit Poren in der Lötnaht an Kunden ausgeliefert wird. Das menschliche Auge lässt sich nicht so leicht betrügen, und Poren in der Größenordnung zwischen einem und drei Zehntel Millimetern sollten deshalb detektiert werden können.

Diese Vorgabe führte letztlich zu Souvis 5000. Mit marktüblichen Laser-Triangulationssystemen sind Poren unterhalb von vier Zehnteln nur schwer zu erkennen und kaum mehr zu erfassen. Es stand also die Forderung im Raum, zur Detektion kleiner Poren zusätzlich auf eine 2D-Strukturanalyse zu setzen. Das patentierte Prinzip von Souvis 5000 kann beides bieten: das kompakte Sensorsystem kombiniert Graubild (2D) und Lasertriangulation (3D). ▷



**„Wenn ich derzeit sehe, wie stark sich der Laser im Bereich Body-Welding etabliert, dann brauchen wir uns über die Potenziale nicht weiter zu unterhalten.“**

*Bruno W. Kaegi, Soudronic-Automotive-Chef*



▷ So sind gleichzeitig Informationen über Nahtgeometrie und Nahthomogenität möglich. Kombiniert mit der richtigen Beleuchtungs- bzw. Belichtungstechnologie lassen sich mit einer Belichtungsfrequenz, also mit einem „Schuss“, beide Informationen gewinnen. Wichtig dabei ist, dass keine Informationen verloren gehen. Die Informationen über die Nahthomogenität (C-MOS-Kamera) werden unterbrechungsfrei geliefert und die Prüfung von Nahtanfang bzw. -ende ist durch überlappende Bilder sichergestellt. Was die Nahtgeometrie, also die Detektion nach Nahteinfall-, -überhöhung oder -abriss, betrifft, so lässt sich die Häufigkeit (Anzahl der Laserlinien des Triangulationssystems) der Informationen anwendungsspezifisch variieren. Noch eine weitere Besonderheit gibt es: Souvis wird über eine mechanische Z-Achse fokussiert, so ist im System – quasi nebenbei – eine Distanzmessung realisiert, die genutzt werden kann, um Ungenauigkeiten des Roboters und der Teile auszuregeln.

Mit dem passenden QS-System ist es bei den hochgesteckten Anforderungen, nicht nur der Automobilindustrie, längst nicht getan. Ebenso wichtig ist das „Dahinter“, sprich die Ergebnisvisualisierung und die statistischen Auswertemöglichkeiten, die eine lückenlose Rückverfolgbarkeit aller Prozesse und Produkte ermöglicht. Zunächst wurde ein Markiersystem installiert, das mit wasserlöslicher Tinte die detektierten Fehlerstellen direkt an der Karosse markiert und dem Werker vor Ort zeigt, wo Probleme auftreten. Er kann dann entscheiden, ob ausgeschleust und eventuell nachgearbeitet werden muss, oder ob es sich um Pseudofehler handelt. Bei aller Automatisierung – bei zweifelhaften Fällen bleibt das menschliche Auge die letzte Instanz.

Was die grafische Online-Darstellung am Bedienschrank betrifft, bzw. auch die statistischen Auswertemöglichkeiten, so konnte man einerseits auf die Software der Soudronic-Spezialisten zurückgreifen, musste andererseits aber die vorhandenen AUDI-Basics nutzen, so dass es eigentlich „nur“ Schnittstellenprobleme zu lösen gab. Die grundsätzlichen Features waren verfügbar.

Souvis 5000 ist in der Karosseriefertigung bei AUDI robotergeführt direkt nach dem Lötprozess zu finden. Zwischengeschaltet ist lediglich eine Bürststation. Der Bürstprozess erleichtert die Arbeit für die Porendetektion, aber Souvis 5000 könnte nach Aussage von Soudronic auch ohne ihn auskommen. AUDI musste und wollte aber „auf Nummer Sicher“ gehen. Noch ein paar Daten zur realisierten Applikation: Nach

Abzug aller Shuttle-Zeiten bleibt zur Detektion ein Zeitfenster bzw. eine Taktzeit von 60 Sekunden – 40 Sekunden werden benötigt. Bei entsprechender Führungsgenauigkeit des Messkopfes könnte mit maximal 30 Metern pro Minute detektiert werden, auch diese Geschwindigkeit wird nicht ausgereizt, 5 m/min sind derzeit der Standard. Bei einer technischen Verfügbarkeit des Systems von 99,5 % werden 99,8 % der Poren richtig erkannt.

Alles in allem hat Soudronic Automotive mit der Anwendung bei AUDI eindrucksvoll gezeigt, dass Souvis 5000 weitaus mehr kann, als nur in den eigenen Tailored-Blank-Schweißanlagen eingesetzt zu werden. Wenn man jetzt die QS-Aktivitäten mittelfristig in ein eigenes Standbein münden lässt, dann hat das durchaus marktrelevante Hintergründe. Bruno W. Kaegi: „Wenn ich derzeit sehe, wie stark sich der Laser im Bereich Body-Welding etabliert, dann brauchen wir uns über die Potenziale nicht weiter zu unterhalten. Übrigens nicht nur in Europa tut sich auf diesem Gebiet sehr viel. Wir sind auf dem Weltmarkt ohnehin zu Hause und be-

**„ ... übrigens nicht nur in Europa tut sich auf diesem Gebiet sehr viel. Wir beobachten derzeit beispielsweise auch in Korea eine Zunahme der Laseraktivitäten in diesem Segment.“**

obachten derzeit beispielsweise auch in Korea eine Zunahme der Laseraktivitäten in diesem Segment.“

Dass ein global player wie Soudronic über die nötige Vertriebsstruktur und Marktkenntnis verfügt, um sich mit dem Thema Qualitätssicherung weiteres Wachstumspotenzial zu erschließen, darf man getrost unterstellen. Ein Umstand kommt den Anstrengungen dabei immer entgegen: Beim Laser ist man immer am kämpfen, weil das Prozessfenster in der Regel zu klein ist! Und selbst wenn ein Laserprozess problemlos und stabil implementiert ist, kann Online-Qualitätssicherung nicht schaden. Das weiß Soudronic aus eigener Erfahrung, wie Bruno Kaegi nebenbei erwähnt: „Beim Tailored-Blank-Schweißen haben wir ein relativ großes Prozessfenster, trotzdem kontrollieren wir. Dabei geht es in erster Linie kaum mehr um den Fertigungsprozess an sich, sondern eher um die Tatsache, dass Produkte und Prozesse auch in zehn Jahren noch nachprüfbar sind.“ Weiter bringt er die Argumente für ein integriertes QS-System prägnant auf den Punkt: „Sie haben schlicht und einfach weniger Sorgen im gesamten Produktionsprozess!“ Und genau darum geht es doch. *fig*