

Magnetisch geführter Schweißtraktor meistert Kurvenfahrt durch heißen Maschinenausleger

Durch die Hölle für die Naht

120 Grad heiß, eng und gekrümmt: Durch dieses schwierige Terrain mussten Absolventen der Fachschule für Technik Coesfeld einen schweißbaren Weg finden. Ihre brillante Lösung: ein magnetgeführter Schweißautomat mit eigenem Fahrtrieb.



Monoausleger mit den zu schweißenden Nähten (gelbe Linien) Bilder: Severt

Im Rahmen ihres Abschlussprojektes sahen sich die vier Maschinenbau-Studenten mit einer komplexen Herausforderung konfrontiert, vor die sie die Wilhelm Severt Maschinenbau GmbH stellte: dem Verbinden von Bauteilen unter extremen thermischen Bedingungen im Inneren von Rechteckprofilen mithilfe eines eigens dafür konzipierten Schweißautomaten.

Das Unternehmen aus Vreden produziert Positionierer und Roboteranlagen. Severt versteht sich seit über 20 Jahren als Roboter-Systemhaus mit umfassender Erfahrung in der Fertigungsautomation. Darüber hinaus werden Schweißkomponenten für den schweren Sonderfahrzeug- und Anlagenbau sowie für die Automobilindustrie gefertigt. Die individuelle Problemlösung steht dabei im Vordergrund.

Für einen namhaften Hersteller von Nutzfahrzeugen sollten die innen liegenden Kehl-

nähte von Monoblocken (siehe Bild: gelbe Linien) unterschiedlicher Größenordnungen zuverlässig und reproduzierbar verschweißt werden. Die Anforderungen an die Maschinenbautechniker bestanden darin, einen Schweißautomaten zu konzipieren, der diese Aufgabe übernimmt. In der Regel fügen bei solchen Anwendungen zuerst Handschweißer die innenliegenden Nähte, um anschließend Schweißroboter die Gegenlage von außen einbringen zu lassen.

Das manuelle Verschweißen der Innennähte bringt verschiedene Problemstellungen mit sich: Der Schweißer muss sich in den Monoausleger begeben und auf engstem Raum in Zwangslage schweißen. Dort herrschen extreme thermische Bedingungen, denn vor Beginn des Schweißprozesses wird der Stahl je nach Legierung auf bis zu 120 °C vorgewärmt, um eine ausreichend lange Abkühlzeit (t_{8/5}) zu gewährleisten, damit die ge-

wünschten mechanischen Eigenschaften herbeigeführt werden können, ohne dass es zu einer Schädigung des Grundwerkstoffes kommt.

Fazit im Falle des Monoblocks: Die enge Lage im Hohlraum, die damit verbundene schlechte Fügestellenzugänglichkeit sowie hohe Temperaturen führen dazu, dass das Schweißergebnis nicht akkurat und eindeutig ausfallen kann. Verlässliche Reproduzierbarkeit ist nicht gegeben. Somit war das Ziel klar vorgegeben: Es musste eine automatisierte Lösung gefunden werden, um sowohl auf der geraden Strecke als auch im Radius gleichbleibend hochqualitative, saubere und reproduzierbare Nähte zu schweißen.

Bei der Umsetzung des Schweißautomaten stand den Studenten der Systementwickler Dinse GmbH tatkräftig zur Seite. Denn das Hamburger Unternehmen hat sich als Spezialist für Sonderlösungen im Bereich des Lichtbogenschweißens etabliert. Darüber hinaus fiel auch die Entscheidung für Schweißwerkzeuge aus dem Hause Dinse, weil diese durch ihr ausgeklügeltes Kühlsystem in Extremsituationen besonders überzeugen. Der Einsatz von Schweißrobotern kam wegen der Unzugänglichkeit der Fügestellen hier ebenso wenig in Frage wie das manuelle Schweißen. In solchen Fällen bleibt nur die Anwendung von Automaten.

Will man automatisierte Betriebsmittel zum Schweißen einsetzen, gibt es prinzipiell zwei Lösungen: Entweder wird das Werkstück unter einem stationären Schweißkopf bewegt oder der Schweißbrenner wird entlang der Schweißfuge verfahren. Die einfachste Art, diese Vorschubbewegung zu realisieren, ist die Verwendung eines motorisierten Fahrwagens, auf dem der Schweißkopf befestigt ist und so über das Werkstück gefahren wird.

Solche Fahrwagen bezeichnet man auch als Schweißtraktoren. Zur Führung der Traktoren entlang der Schweißfuge werden in der Praxis folgende Standardlösungen eingesetzt:

- Der Traktor fährt frei auf dem Werkstück, wobei der Schweißer nach Sichtkontrolle die Schweißkopfposition manuell korrigiert.
- Führungsrollen, die sich am Werkstück selbst abstützen, führen den Traktor entlang der Fuge.
- Der Traktor hat Spurräder und wird hiermit auf einer zum Werkstück ausgerichteten Fahrchiene bewegt.



Positioniereinheit des Schweißtraktors mit der Roboter-Schweißpistole Dinse Dix Metz 570

um ± 1 mm abweichen, im Winkel sind Abweichungen von bis zu ± 2,5° in der Kehle sowie zwischen stechend/schleppend tolerierbar. Geschweißt werden soll ausschließlich im 45°-Winkel zur Naht (PB).

Die Lösung: Der Traktor wird an der undefinierten Kontur mit Magneten gehalten, die nach Werkstattversuchen und FEM-Analysen den Lichtbogen nicht beeinflussen. Sie führen sowohl den Antriebswagen als auch die Positioniereinheit, um das Verfolgen der Kontur unter den gegebenen Toleranzen sicher zu stellen. So kann der Schweißtraktor exakt und zuverlässig die von den Fügeteilen vorgegebene Schweißposition abfahren.

Unter der Antriebseinheit sowie der Positioniereinheit wurden Kugelrollen von den Technikern angebracht. Auf jeder Seite der Antriebseinheit befinden sich je zwei angetriebene Räder sowie zwei geschleppte Räder mit einem Drehgeber, die zur Kontrolle der Vorschubgeschwindigkeit dienen.

Die beidseitig angetriebene Antriebseinheit lässt sich zur gegenüberliegenden Fügestelle umsetzen, ohne dass der Traktor gedreht werden muss. „Es war gar nicht so einfach, alle notwendigen Funktionen in der doch sehr kleinen Antriebseinheit unterzubringen“, sagt der Technikstudent Enrico Kunath



So ist der komplette Schweißtraktor mit Positionier- und Antriebseinheit aufgebaut

Konventionelle Traktorsysteme finden ihre Grenzen da, wo gekrümmte Schweißnähte eingebracht werden müssen. Der hier konzipierte Schweißtraktor besteht aus zwei Modulen: einer Antriebseinheit und einer Positioniereinheit. Auf einem Schienensystem, wie in der Praxis üblich, kann er nicht geführt werden. Da es sich bei den zu fügenden Teilen um nicht genau definierte ausgebrannte Biegeteile handelt, sind die Toleranzen relativ groß. Es müssen also undefinierte Konturen mit Radien über 500 mm abgefahren werden. Die freie Drahtlänge darf

– die Abmessungen betragen 300 x 250 x 300 mm³ (L/B/H). Und ergänzend fügt er hinzu: „Auch die Positioniereinheit mit ihrer besonderen Kinematik stellte eine große Herausforderung dar.“

Bei der Positionier- und Schweißeinheit fiel die Wahl auf die flüssiggekühlte Roboter-Schweißpistole Dix Metz 570 von Dinse, da diese den hohen thermischen Belastungen gut standhält. Durch das Zweikreis-Kühlsystem werden die Verschleißteile des Pistoleneinsatzes separat gekühlt. Die Gasdüse besitzt einen eigenen Kühlkreislauf und er-



BESSERE TECHNIK GESUCHT?

SCHMIDT[®] Pressensysteme bieten für jede Aufgabe und für jedes Umfeld die beste Technik.

Von ergonomischen Handarbeitsplätzen bis hin zu automatisierten Anlagen umfassen SCHMIDT[®] Pressensysteme genau die Technik, die Sie für wirtschaftliches Arbeiten benötigen: EG-baumustergeprüfte Sicherheitstechnik, intelligente Prozess-Steuerungen, integrierte Messdatenerfassung, vielseitige Datenbank-Software – alles auch gerne als kundenspezifische Lösung.

Innovativ, hochwertig, kostenoptimiert und mit Sicherheit Simply the best!

www.schmidt-pressen.com



TEPE SYSTEMHALLEN

Satteldachhalle Typ SD15
15,04m Breite, 21,00m Länge

- Traufe 4,00m, Firsthöhe 6,60m
- mit Trapezblech, Farbe: AluZink
- Profil 22-214, Korrosionsschutzkl. 3
- feuerverzinkte Stahlkonstruktion
- incl. prüffähiger Baustatik

Aktionspreis € 18.500,-
inkl. MwSt. zzgl. Anl. & Zuz. Anl. & Zuz. Anl.

www.tepe-systemhallen.de · Tel. 02590-600 · Infos kostenlos
 Ausstellung · Fertigung · Verkauf in 48249 Dülmen-Buldern




FÜSSMANN FEDERN GMBH
Federn- und Metallwarenfabrik

58642 Iserlohn-Destrich · Tel. 059 40 14 77
 58610 Iserlohn-Destrich · Postfach 72 54
 Tel. +49 (0) 23 74-37 86
 Fax +49 (0) 23 74-1 60 24
 http://www.fussmann-federn.de

Was sollen wir Ihnen Großartiges versprechen?

Testen Sie uns einfach!

INDUSTRIE
 anzeiger

Sicherheits-Lichtvorhänge



über 50 Jahre Erfahrung für Ihre Sicherheit

innovative Sicherheitstechnik
 weltweiter Kunden- und Vertriebservice
 individuelle Kundenlösungen

FISSLER ELEKTRONIK

Tel. +49 (0) 711-91 9697-0
 Fax +49 (0) 711-91 9697-50
 info@fiessler.de

www.fiessler.de

- große Reichweite bis 60 m
- integriertes Schaltgerät
- programmierbare Ausblendfunktion
- montagefreundlich, kompakte Bauform
- Innovations-Anerkennungsträger des Landes Baden-Württemberg

EINSCHLAG- + ANSCHWEISSMÜTTERN



FLANSCHMÜTTERN

Limbach®-Mütern sind bewährt in vielen industriellen und handwerklichen Anwendungen:

- als hochfeste Verbindung
- bei Sonderanfertigungen nach Kundenspezifikationen
- aus Stahl, Edelstahl und anderen tiefziehfähigen Werkstoffen
- im Maßbereich M3 bis M20 und darüber, auch entspr. in WW UNC UNF
- in Sondertoleranzen
- durch qualifizierte Beratung und eigenem Werkzeugaufbau mit CAD

Damit wir Ihrer konkreten Aufgabenstellung passende Lösungsvorschläge unterbreiten können, senden Sie uns bitte Ihre Anfrage.

Karl Limbach & Cie. GmbH & Co. KG
 Metallwarenfabrik gegründet 1898
 Postfach 190365 · 42703 Solingen
 Fon +49 (0) 212 / 39 80 · Fax +49 (0) 212 / 39 899
 www.limbach-cie.de · info@limbach-cie.de

LIMBACH

TÜV Rheinland
 CERT
 ISO 9001

spart somit den Kühlmantel. Die Kühlflüssigkeit umspült die Düse und entzieht der Schweißpistole schnell große Wärmemengen: optimal für die Gegebenheiten im Monoausleger.

„Um einen sicheren Schweißprozess innerhalb des Bauteils zu gewährleisten, haben wir den Kühlkreislauf der Dix Metz 570 angezapft“, verrät Enrico Kunath. „So können wir mit seiner Flüssigkeit auch das Innere des Antriebswagens mit Wasserkühlern und Umwälzlüftern kühlen. Ohne Kühlung würden Motor und Drehgeber zu heiß werden.“

Ein weiteres Plus, das für die flüssiggekühlte Roboter-Schweißpistole Metz 570 sprach: Alle Komponenten von Schweißpistole, Versorgungsleitung und Anschluss sind einzeln austauschbar. Dies garantiert einen

Schweißpistole Metz 570 konstruiert. „Mit fundiertem Know-how hat uns der technische Berater von Dinse die verschiedenen Möglichkeiten aufgezeigt und stand im Laufe des Projekts mit Rat und Tat zur Seite. Super, dass wir eine Adaption einer Standard-Schweißpistole verwenden können“, meint Benedikt Haverkotte. „Damit sparen wir Kosten und können auf Standard-Verflechtteile zurück greifen.“

Das Ergebnis hat die Firma Severt ebenso wie den Kunden überzeugt: „Jeder der vier am Projekt beteiligten Studenten hatte ein anderes Spezialgebiet, deshalb stand uns ein großes Know-how-Spektrum zur Verfügung“, resümiert Berthold Elkemann, Projektleiter bei Severt. „Das Equipment ist erstklassig. Der Schweißtraktor wird den Anfor-

Montierter Schweißtraktor. Im Hintergrund ist die Push-Pull-Einheit Dinse LK 60 zu sehen



langen Betrieb und nur kurze Arbeitsunterbrechungen durch Verschleißteilwechsel. „Die Positioniereinheit um die Metz 570 ist in fünf Achsen einstellbar und kann sich um ein Drehgelenk und ein Kardangelenken bewegen“, erklärt Benedikt Haverkotte, einer der am Projekt beteiligten Maschinenbautechniker.

Für hochwertige und reproduzierbare Schweißergebnisse ist eine zuverlässige Drahtförderung auch über längere Distanzen wichtig. Das Schlauchpaket ist hier 10 m lang. Deswegen fiel die Wahl auf eine Push-Pull-Einheit LK 60 mit zwei gekoppelten Antriebseinheiten.

Schlussendlich hat Dinse eine Sonderlösung auf Basis der

derungen vollstens gerecht. Die Ergebnisse sind absolut zufriedenstellend. Sowohl im Radius als auch beim mehrlagigen Schweißen in schleppender und stehender Position liefert der Schweißtraktor höchst zufriedenstellende Ergebnisse.“

Saskia Schmidt
 Marketingleiterin der
 Dinse GmbH, Hamburg

* www.severt-gmbh.de
 www.dinse-gmbh.com

PRODUKTION UND PROZESSE: SCHWEISSAUSRÜSTUNG



Schweißerarbeiten unter dem Absaugarm: Kemper stattete die neue Produktionshalle der ASW GmbH mit Absaug- und Filtertechnik aus



Auch ein Schweißroboter arbeitet mit. Sobald er aktiv wird, schaltet sich automatisch die Absaughaube Variohood ein. Bild: Sputnik

Luftreinigung: Kemper beliefert Metallverarbeiter ASW mit maßgeschneiderter Schweißerei-Ausstattung

18-mal Schweißen ohne Grenzen

Absaug- und Filteranlagen schützen Schweißer vor ultrafeinen Staubpartikel. In Sachen Arbeitsschutz orderte die fränkische ASW GmbH bei Kemper ein Equipment, das ihre speziellen Anforderungen erfüllt und zudem noch Energie einspart.

Die ASW GmbH hatte in ihrer Produktionshalle die Grenze ihrer Fertigungskapazitäten erreicht. 1977 gegründet, expandierte das Unternehmen aus dem fränkischen Windsbach stetig und beschäftigt heute 115 Mitarbeiter. ASW entschied sich für einen Neubau. Die Planungen stellten das Unternehmen zugleich vor die Frage nach einem umfassenden Arbeitsschutz.

„Wir setzen in allen Bereichen der Organisation auf konsequenten Arbeits- und Gesundheitsschutz unserer Mitarbeiter“, betont Betriebsleiter Josef Gilch. Eine produktionsorientierte Lösung auf der neuen, 2000 m² großen Fertigungsfläche musste her. Im Fokus standen Absaug- und Filteranlagen, die die Schweißer umfassend vor den Gefahren der im Schweißprozess entstehenden ultra-

feinen Partikel schützen sollten. Auf der Suche nach einem Anbieter stießen die Franken auf die Kemper GmbH aus Vreden, die sich als Weltmarktführer im Bereich Absaug- und Filteranlagen sieht. Nach Sichtung der Halle entwickelte Kemper ein individuelles Luftreinhaltekonzept und stattete ASW mit einem Anlagenmix aus.

„Weil Kemper mit innovativen Produkten seit Jahren den Markt bestimmt, haben wir uns bewusst für die Qualität aus dem Münsterland entschieden“, betont Gilch. Im Zentrum steht die Filteranlage System 9000. Die Anlage mit einem Volumenstrom von 30 000 m³/h und automatischer, staublastabhängiger Filter-Abreinigung ist mit einer Filterpatrone KemTex ePTFE ausgerüstet, welche die Luft selbst von ultrafeinen Partikeln unter 0,4 µm

reinigt – ein Bereich, in dem andere Filteranlagen an ihre Grenzen stoßen. Würde ein Schweißer solche Feinstäube ungefiltert einatmen, drohten gesundheitliche Gefahren wie Krebs. „Zum Schutz unserer Mitarbeiter ist uns dieser umfassende Schutz extrem wichtig. Kemper ist mit seiner Filtertechnik hier einen Schritt voraus“, sagt Gilch.

Das bei ASW umgesetzte Konzept steht aber nicht nur für den größtmöglichen Gesundheitsschutz der Schweißer, sondern berücksichtigt auch die Produktionsbedingungen. So passte Kemper sein Equipment auf das Hallen-Layout der Franken an. Die Mitarbeiter des Metallverarbeiters können gleichzeitig an 18 Arbeitsplätzen schweißen. Die einzelnen Arbeitsplätze sind mit von Hand einstellbaren Absaugarmen samt Ablegern über ein