

# Wie durch virtuelles Templating mit Laserprojektionstechnologie Schweißmontagen in der Fertigung optimiert werden

Der FARO Tracer<sup>SI</sup> Laser Projector ermöglicht es Unternehmen den Einsatz von Vorlagen und Werkzeugen zu minimieren. Somit können Abläufe beschleunigt, menschliche Fehler eliminiert und die Fertigungsqualität erhöht werden.

## Hauptrisiken bei der Verwendung von manuellen Verfahren oder physischer Vorlagen

Der FARO Tracer<sup>SI</sup> Laser Projector ist für virtuelles Templating, Positionieren und prozessinterne Kontrollen bestimmt und ideal dafür geeignet, Schweißprozesse zu optimieren und die Produktionsleistung zu erhöhen. Dieses System hilft, Fehler zu vermeiden, die beim Einsatz physischer Vorlagen oder manueller Messverfahren häufig auftreten.

Bei einfachen Schweißarbeiten nutzen Unternehmen häufig Baupläne, Werkzeuge und Bandmaße, um die gewünschten Teile herzustellen und zu schweißen. Bei der Verwendung herkömmlicher Werkzeuge besteht jedoch ein hohes Fehlerisiko. Das Lösen von Teilen ist teuer und extrem zeitaufwendig. Um ein Teil an einer Stelle anzuschweißen, braucht es gerade einmal 2 Minuten. Allerdings braucht es 10 bis 30 Minuten (5- bis 15-mal länger) um die Schweißnaht zu schleifen und das Bauteil zu lösen. Manchmal ist dies gar nicht mehr möglich, sodass statt kostspieliger Nacharbeit, noch kostspieligerer Ausschuss entsteht.

Großvolumige und komplexe Schweißprojekte bergen viele Fehlermöglichkeiten: bspw. Bauteile, die sich an falschen Positionen oder Seiten befinden, oder symmetrische Teile, die rückwärts angeschweißt wurden, weil Bohrungen versetzt sind. Bei der Verwendung manueller Verfahren und physischer Vorlagen wird eine vollständige Inspektion erst nach der Montage durchgeführt. Somit treten Fehler erst zutage, wenn der Schweißvorgang abgeschlossen ist. Herkömmliche Werkzeuge bieten keine effektive Möglichkeit um zu erkennen, ob Komponenten korrekt angeschweißt wurden oder nicht.

Die Folge sind Mehrarbeit (Nacharbeit), Kosten (neue Materialien, Arbeitszeit und Ausschuss) und natürlich Produktivitätseinbußen. Nacharbeit macht jedes Produktivitätswachstum augenblicklich wieder zunichte.

## Schweißen mit dem FARO Tracer<sup>SI</sup> Laser Projector

In Verbindung mit der BuildIT Projector Software ist der FARO Tracer<sup>SI</sup> das ideale Werkzeug, um Schweißprojekte effektiv und effizient abzuwickeln.

Der Tracer<sup>SI</sup> projiziert einen Laser auf eine Oberfläche

oder ein Objekt und stellt so eine virtuelle Vorlage bereit, mit der Anwender Komponenten schnell und präzise zuverlässig positionieren können. Die Laservorlagen werden anhand von 3D-CAD-Daten erstellt, sodass das



*Der Tracer<sup>SI</sup> ist ein 3D-Laserprojektor mit fortschrittlicher Laserbildgebung für die geführte Montage und prozessinterne Kontrolle.*

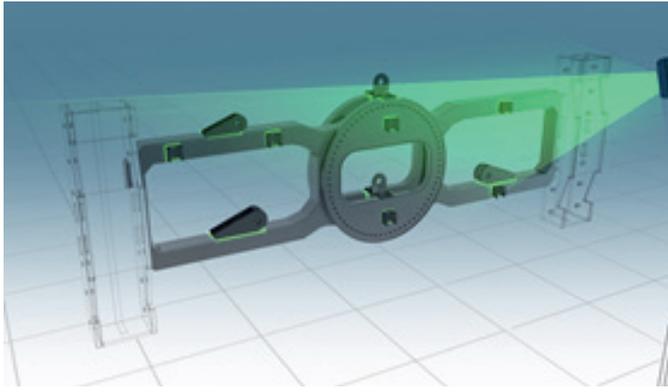
System einen detaillierten Laserumriss von Bauteilen, Artefakten oder relevanten Bereichen sichtbar projizieren kann. Das Ergebnis ist eine effiziente und präzise Lösung für die geführte Ausrichtung und Montage.

Der Tracer<sup>SI</sup> bietet eine hervorragende Positionsgenauigkeit und ermöglicht so eine präzise und wiederholbare Platzierung von Montageteilen oder Schweißteilen in einem Bereich von 1,8 m bis 15,2 m.

## Die Funktionen des FARO Tracer<sup>SI</sup>

Dank seiner hochauflösenden Bild-Scanfunktion über das gesamte Projektionsvolumen hinweg geht die Einrichtung eines Tracer<sup>SI</sup> Laser Projector geführten Schweißprojektes schnell und einfach von der Hand: Der Tracer<sup>SI</sup> ist die erste Lösung dieser Art, die die freihändige merkmalsbasierte Ausrichtung vollständig unterstützt. So kann der Bediener sich direkt an den Bohrungen oder Ecken des Bauteils orientieren und braucht keine zusätzlichen Kameras, Einstellungen oder Passmarken. Diese merkmalsbasierte Ausrichtung ohne Passmarken ist besonders bei Schweißprojekten mit großen und komplexen Baugruppen nützlich.

Die Laserprojektionen des FARO Tracer<sup>SI</sup> leiten die Bediener sequenziell an und zeigen, wo die einzelnen Teile oder Komponenten bei jedem einzelnen Schritt platziert werden müssen, ebenso bei den Schweißraupen, was zusätzlich Zeit und Aufwand spart.



Bei der 3D-Laserprojektion für Montageanwendungen wird ein einzelner Laserstrahl auf komplexe, konturierte 3D-Oberflächen gelenkt.

Die zu schweißenden Teile können genau und mit der richtigen Ausrichtung platziert werden (zwischen den Linien), sodass die Teile gleich beim ersten Versuch exakt dort angeschweißt werden, wo sie benötigt werden.

Sobald das Teil verschweißt ist, kann der Bediener zuversichtlich zum nächsten Teil übergehen: die FARO BuildIT Projector Software führt ihn durch den gesamten Montageprozess. Die Möglichkeit Schweißprojekte richtig zu gliedern, ist besonders wichtig, da es dem Bediener ermöglicht wird, Verzug und Verformungen, die bei Schweißgruppen problematisch sein können, zu minimieren.

Laserprojektoren sind nicht nur nützlich, um korrekte Ausrichtungen zu erhalten, sie zeigen auch die richtige Positionierung bestimmter Merkmale – wie z. B. Bohrungen – des zu schweißenden Teils. So können Anwender beispielsweise die Merkmale eines bearbeiteten Teils projizieren, um sicherzustellen, dass die Bohrungen an der richtigen Position, mit dem richtigen Durchmesser und der richtigen Ausrichtung angezeigt werden, wodurch das Risiko vermieden wird, dass ein Mitarbeiter das Teil an einer falschen Stelle anschweißt.

## Vorteile

Mithilfe der Laserprojektions- und virtuellen Templating-Technologie durch den FARO Tracer Laser Projector können Unternehmen die Nacharbeit in der Fertigung effektiv reduzieren und ihren Durchsatz erhöhen.

Der Tracer verwendet zunächst CAD-Dateien, um eine virtuelle Templating-Lösung bereitzustellen, die manuelle Werkzeuge und physische Vorlagen überflüssig macht. Abgesehen davon, dass manuelle Werkzeuge wie z. B. Bandmaße leicht zu Fehlern führen, können Hersteller außerdem den Zeit- und Kostenaufwand für das Entwerfen, Erstellen, Verwenden und Pflegen großer, schwerer Vorlagen vermeiden, deren Aufbewahrung zudem viel Platz benötigt.

Insbesondere bei komplexen Schweißprojekten spart das Tracer-System viel Zeit. Wenn bspw. mehrere Einzelteile an

einen Rahmen angeschweißt werden müssen, verlangt jedes eine spezielle manuelle Einmessung/Ausrichtung (z.B. mit Kreide), während beim Tracer nur wenige Minuten für die Einrichtung und den Start der Projektion erforderlich sind. Häufig dauert der Messvorgang länger als das eigentliche Schweißen, wenn konventionelle Werkzeuge zur Bauteilplatzierung verwendet werden.



Die Laserprojektionen des Tracer führen den Bediener der Reihe nach durch die einzelnen Projektphasen und zeigen, wo die jeweiligen Teile oder Komponenten platziert werden sollen.



Der FARO Tracer<sup>sl</sup> Laser Projector ist das ideale Werkzeug, um Schweißprojekte effektiv und effizient abzuwickeln.

Dank der Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des Laserprojektorsystems, verbessert sich die Gesamtqualität und das Risiko menschlicher Fehler und kostspieligen Ausschusses bei der Montage wird reduziert. Da die Bediener Schritt für Schritt durch virtuelle Vorlagen angeleitet werden, erfolgt bereits während des Schweißprozesses die Qualitätssicherung und nicht erst, wenn der Vorgang bereits abgeschlossen ist.

Darüber hinaus ermöglicht der Tracer<sup>sl</sup> die prozessinterne Kontrolle (In-Process Verification, IPV), mit der Hersteller das Vorhandensein/Fehlen von Merkmalen erkennen sowie die Platzierung und Ausrichtung bewerten können. Die prozessinterne Kontrolle kann an verschiedenen Punkten im gesamten Schweiß- und Montageablauf durchgeführt werden. Sie erkennt z. B., wenn ein Teil falsch platziert wird, und ermöglicht dem Schweißer,



Einsatz in einer industriellen Schweißwerkstatt. Der Tracer mit staubdichtem Industriegehäuse ist robust und für den Einsatz im Fertigungsbereich geeignet.

geeignete Korrekturmaßnahmen zu ergreifen, damit er nicht noch mehr Aufwand in eine Arbeit investiert, die letztlich eine fehlerhafte Baugruppe zum Ergebnis hätte. Der Tracer<sup>SI</sup> kann zudem Verunreinigungen durch Fremdkörper (Foreign Object Debris, FOD) erkennen. Dies sind zwei zusätzliche Funktionen, die die Effizienz von Schweißprojekten deutlich verbessern können, indem sie aktiv nichtkonforme Bereiche ermitteln und Korrekturmaßnahmen in Echtzeit ermöglichen. Auch hiermit werden kostspielige Nacharbeit und Ausschuss vermieden.

Ein weiterer Vorteil des Tracers ist, dass Unternehmen bei technischen Änderungen nur die neuen CAD-Daten in die BuildIT Projector Software laden müssen: Statt einer tagelangen Überarbeitung der physischen Vorlagen und der damit verbundenen Kosten ist nun weniger als eine Stunde Zeitaufwand nötig, während das neue Modell in das Programm geladen wird. Dies ist besonders vorteilhaft für Hersteller, die viele kundenspezifische Bauteile oder Einzelstücke produzieren.

Letztendlich ist die Schulung der Mitarbeiter für manuelle Verfahren – wie dem Einsatz von Bauplänen, Bandmaßen oder Kreide – und der korrekten Verwendung physischer Vorlagen zum Platzieren von Bauteilen in der richtigen Schweißposition, eine ständige Herausforderung. Der FARO Tracer Laser Projector ist dagegen sehr einfach zu verstehen und zu verwenden. Die benutzerfreundliche Oberfläche der Software minimiert sowohl die Zeit als auch die Expertise, die für die Bedienung erforderlich sind, sodass keine hoch qualifizierten Arbeitskräfte und kostspielige Schulungen benötigt werden. Mit dem Tracer-System gehören Unsicherheiten im Prozessablauf der Vergangenheit an – das System ermöglicht allen



BuildIT Projector ist eine moderne Softwarelösung mit intuitiver Benutzerführung, die dazu dient, Abläufe für den FARO Tracer zu planen, zu erstellen und durchzuführen.

Bedienern, Ihre Arbeitspakete schnell zu planen und zusammenzustellen, indem Sie einfach den Schritt-für-Schritt-Projektionen folgen.

Dank dieser vielfältigen Eigenschaften können Hersteller Ihre Schweißprojekte effizient und termingerecht durchgeführt. Mit dem FARO Tracer<sup>SI</sup> werden Schweiß- und Montageprozesse deutlich beschleunigt und Bauteile wie geplant verschweißt.

## Zusammenfassung

Der FARO Tracer<sup>SI</sup> Laser Projector unterstützt den Bediener bei Schweißarbeiten, sodass Fehler, die mit teurer Nacharbeit und Zeitverlust einhergehen, vermieden werden können. Das System gewährleistet, dass Zeit optimal genutzt wird, indem die richtige Reihenfolge für das Ausrichten, Schweißen und Montieren der Teile vorgegeben wird. Die Kombination aus präziser Laserprojektion und Bildabtastung setzt einen neuen Industriestandard für die wiederholbare lasergeführte Montage.

Mit einer FARO Tracer<sup>SI</sup> Laser Projector-Templating-Lösung benötigen Schweißer weniger Zeit für das Messen und für Nacharbeiten (oder die Verschrottung) und haben mehr Zeit für das, was ihr eigentlicher Auftrag ist – das Schweißen.

Weitere Informationen: [www.faro.com](http://www.faro.com)



FARO Europe GmbH & Co. KG  
Lingwiesenstr. 11/2  
70825 Korntal-Münchingen  
Deutschland  
info.emea@faro.com  
Freecall: 00 800 3276 7253