

„Mobile Smart Factory“ kombiniert 3D-Druck und Zerspanung

Mobile Fertigung on demand

Mit der „Mobile Smart Factory“ (MSF) im Container lassen sich Metallteile komplettfertigen: Die transportable MSF verbindet additive und subtraktive Bearbeitung in einer Aufspannung und sorgt so für Präzision. Ihre sechste Achse ist ein Rundtisch AT 400 von Peiseler, einem Spezialisten für rotative Bewegungs- und Positionieraufgaben.

» Christian Mannigel, Fachjournalist in Handeloh

Produktionsausfälle zu vermeiden ist für jedes Unternehmen das A und O. Sie sind grundsätzlich kostenintensiv und können schnell bedrohliche Ausmaße annehmen. Das gilt im klassischen Maschinenbau und noch mehr in Bereichen, wo die Infrastruktur und Logistik schwer erschließbar ist – etwa im Bergbau oder in Minen. Eine besondere Herausforderung überall dort, wo der nächste Fertiger weit entfernt und schlecht zu erreichen ist. Fällt dort zum Beispiel ein Minen-Bagger aus, kostet das am Tag schnell 200.000 Dollar. In einer Gold- oder Diamantmine ist die Dimension noch größer. Hier kann der Ausfall eines relevanten Teils im Förderstrang auch schon mal Kosten von einer Million Dollar am Tag verursachen.

Statt notwendige Ersatzteile zeit- und kostenintensiv einzufliegen, wäre eine mobile Produktion

gerade an abgeschiedenen Orten die Lösung schlechthin. Wenn mit einer solchen Anlage jederzeit ein Bauteil repariert oder neu generiert werden könnte, wäre das im wahrsten Sinne Gold wert. Genau hier setzt die Mobile Smart Factory (MSF) an. Diese ist maßgeblich durch die Zusammenarbeit von Metrom und Bionic Production unter Mitwirkung des Remscheider Unternehmens Peiseler entstanden.

Komplette Fabrik im Container

Untergebracht in einem speziell angepassten 20-Fuß-Container ermöglicht sie eine additive und subtraktive Bearbeitung von Bauteilen. „So können Ersatzteile vor Ort schnell repariert oder neu generiert werden“, erläutert Paul Jahn, bei Bionic Production als Projektmanager für die Mobile Smart Factory zuständig. „Das ermöglicht eine deutliche



Die Mobile Smart Factory besteht aus zwei Containern. Einem mit der Anlage für 3D-Druck und Fräsarbeiten sowie dem Peiseler-Rundtisch zur Positionierung der Werkstücke. Der andere zur Arbeitsvorbereitung und Steuerung.



Beim 3D-Druck kommt das Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) zum Einsatz: Mit einem Lichtbogen-Schweißgerät wird ein Metalldraht aufgeschmolzen und so nach und nach das Bauteil generiert.

Verringerung von Ausfallzeiten und somit eine maßgebliche Kosteneinsparung."

Dass gerade Bionic Production eine solche Lösung anbietet, hat seinen guten Grund: Das zur Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA) gehörende Unternehmen bietet die gesamte Prozesskette des 3D-Drucks an. Sie reicht von der strategischen und operativen Beratung über das Engineering von bionischen Bauteilen bis hin zu deren Produktion und dem Post-Processing für die Prototypen-, Einzelteil-, Ersatzteil- und Serienproduktion. Für eine möglichst nachhaltige und gewinnbringende Herstellung betrachtet das Lüneburger Unternehmen dabei die Innovationskraft der Natur als Vorbild.

Für die additive Fertigung in dem Container mit der mobilen Fabrik setzt das Unternehmen neuerdings auf das Drahtauftragsschweißen mit Metall. Bei diesem „Wire Arc Additive Manufacturing“ (WAAM) wird ein mit einem Lichtbogen aufgeschmolzener Metalldraht lagenweise aufgetragen und generiert so das metallische Bauteil. Die anschließende Fräsarbeit für die Feinmodellierung des Bauteils erfolgt in der gleichen Anlage und damit in einer einzigen Aufspannung. So kommt es zu keinem Toleranzverzug.

Da für die Fräsarbeiten kein aufwendiges erneutes Einmessen auf einer separaten Anlage erforderlich ist, profitiert der Anwender von einer beträchtlichen

Programmierung für die Fertigung eines Rührflügels, der auf dem Peiseler-Rundtisch in der Mobile Smart Factory montiert ist.

Zeiteinsparung. Dies ist auf dem Markt bislang ein Novum und Ergebnis einer Entwicklung des sächsischen Unternehmens Metrom. Für die Mobile Smart Factory also genau die passende Technologie und Grund genug für Bionic Production, mit Metrom eine Technologiepartnerschaft einzugehen.

Peiseler-Rundtisch ist 6. Achse

Ein weiterer Partner ist Peiseler, ein weltweit aktiver Hersteller für rotative Bewegungs- und Positionierungsaufgaben und als kompetenter Entwicklungspartner im Werkzeugmaschinenbau anerkannt. Denn sowohl die additive als auch subtraktive Fertigung in dem MSF-Container erfordern selbstverständlich eine hochpräzise Positionierung des Werkstücks. Diese verantwortungsvolle Aufgabe übernimmt der Peiseler-Rundtisch ATU 400.

Dass sich der Anlagenbauer Metrom für Peiseler entschieden hat, kommt nicht von ungefähr. Denn bei der ersten gelieferten Metrom-Anlage, die Bionic Production in den Container integriert hatte, kam für das Auftragsschweißen noch die Schweißtechnologie von Gefertec zum Einsatz. Dieses Berliner Unternehmen bietet ebenfalls Maschinen mit der WAAM-Technologie an und setzt bei der Positionierung der Werkstücke seit geraumer Zeit auf Peiseler: Alleine in den letzten drei Jahren orderte Gefertec dafür 32 Teilgeräte.

„Die Peiseler-Lösung hat uns voll und ganz überzeugt“, betont Marcus Witt, Chief Technology Officer bei Metrom. Sein Unternehmen hat sich auf parallelkinematische Maschinen mit fünf Achsen spezialisiert, die die Genauigkeit und Steifigkeit stationärer Bearbeitungsmaschinen ebenso bei mobilen Anwendungen gewährleisten. Eine solche ist auch in der mobilen Fabrik integriert. Der Rundtisch von Peiseler bildet in dem Konzept die sechste Achse und ermöglicht neben der Positionierung des Bauteils die





Entstehung eines Flansches auf der Mobile Smart Factory (MSF) in Stationen. Auf das 3D-Drucken durch Lichtbogen-Auftragsschweißen WAAM folgt das Fräsen und dann die Fertigbearbeitung.

Bilder: Metrom

komplette Nutzung des Bauraums. „Diese Sonderkonstruktion unseres Partners passt bestens für unseren speziellen Bedarf“, hebt Witt hervor. „Darauf wollen wir nicht mehr verzichten.“

Ganz wesentlich dabei sei, dass Peiseler bei diesem Rundtisch ein selbst entwickeltes Kühlkonzept umgesetzt hat. Dabei kommt eine spezielle Planscheibe zum Einsatz, bei der über einen Drehverteiler Kühlwasser gepumpt wird. „Damit ist es uns gelungen, die durch das Lichtbogenschweißen entstehenden hohen Temperaturen auf der Planscheibe und somit direkt am Werkstück signifikant zu verringern“, berichtet Marc Gronau, Vertriebsleiter bei Peiseler. „Die Dichtungstechnik für das Kühlmedium Wasser ist zwar ausgesprochen aufwendig, doch da wir unsere Drehverteiler selbst entwickeln und fertigen, haben wir das ausgezeichnet im Griff.“

Bei der Planscheibe des Rundtischs habe sich Peiseler für eine Aluminiumlegierung entschieden, weil diese rostfrei ist und über eine sehr gute Wärmeleiteigenschaft verfügt. „Zudem haben unsere Konstrukteure die in der additiven Fertigung zum Einsatz kommenden Komponenten kontinuierlich optimiert“, erklärt Gronau. „Insofern werden diese selbst den rauen Gegebenheiten beim Auftragschweißen gerecht.“

Für den Metrom-CTO Witt bietet die wassergekühlte Planscheibe den entscheidenden Mehrwert: „Mit dem Kühlkonzept hat Peiseler eine Alleinstellung auf dem Markt. Das ist in der Tat außergewöhnlich und ganz entscheidend für die additive Fertigung mit dem Lichtbogenauftragsschweißen.“ Vor dem Kontakt zu Peiseler habe sein Unternehmen ebenso bei anderen Anbietern nach einer geeigneten Lösung gefragt. Diese mussten allerdings alle passen. Der bei Bionic Production für die MSF zuständige Projekt-

manager Jahn sieht das genauso: „Der gekühlte Tisch ist für das von uns eingesetzte WAAM-Verfahren das absolute Nonplusultra.“

Alle drei Partner sehen ausgezeichnete Perspektiven für die Vermarktung der Mobile Smart Factory. Ob Vertrieb, Vermietung oder angebotene Auftragsarbeiten, die bislang einzigartige Hybrid-Anlage in einem Container sei für Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen interessant. Bionic Production zielt neben der Minentechnik insbesondere auch auf potenzielle Kunden aus dem maritimen Reedereiumfeld, der Öl- und Gasindustrie, dem Rail-Bereich sowie dem Maschinenbau.

Ein Tool auch bei Lieferproblemen

Das Unternehmen sieht in diesen Bereichen ein riesiges Potenzial, wenn es darum geht, Ausfallzeiten und hohe Kosten zu minimieren. Dies gelte umso mehr für Produktionsanlagen an schwer erreichbaren Orten. „Auch der immer wichtiger werdende Nachhaltigkeitsaspekt wird für einen weiteren großen Schub sorgen“, ergänzt Daniel Beck, Geschäftsführer von Bionic Production. „Denn die Reduzierung von aufwendiger Logistik zum Beispiel für die Beschaffung neuer Teile wird für eine beträchtliche CO₂-Einsparung sorgen.“

Ganz aktuell werde darüber hinaus die in vielen Bereichen gegebene schwierige Lieferkettensituation ein starker Treiber sein. Denn die Möglichkeit einer dezentralen Produktion helfe dabei, mögliche Instabilitäten zumindest etwas zu verringern. „Insofern bin ich ausgesprochen zuversichtlich, dass wir mit unserer im Markt einzigartigen und weltweit einsetzbaren mobilen Produktion sehr gute Chancen haben“, unterstreicht Beck.