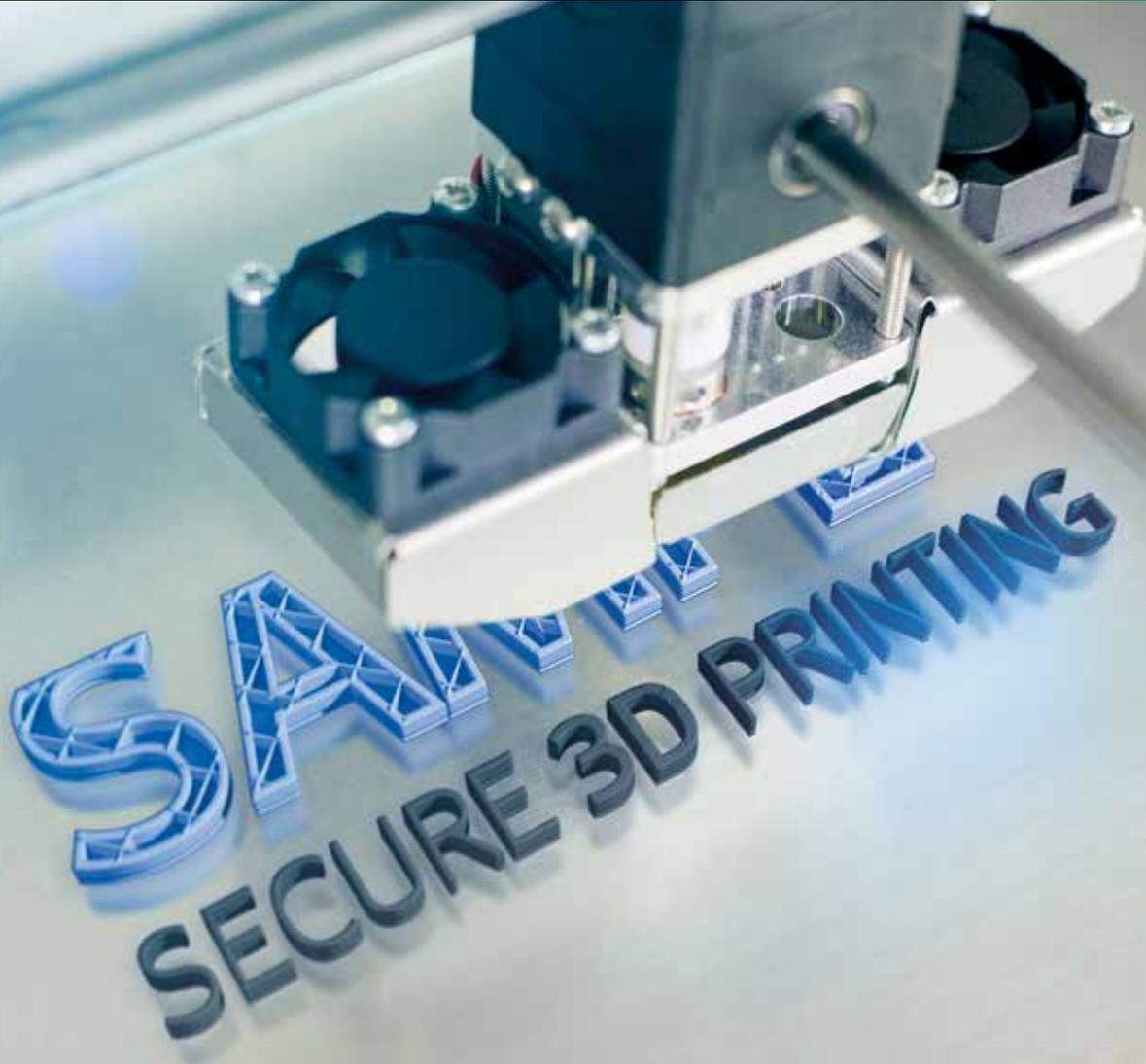


# DIGITAL ENGINEERING MAGAZIN

Innovative Lösungen für Konstrukteure, Entwickler und Ingenieure

⊕ Industrie 4.0 | Internet der Dinge



## BAUTEILE AUS 3D-DRUCKERN ZWEIFELSFREI IDENTIFIZIEREN

SONDERAUSGABE

Das Magazin erhalten Sie als Printausgabe unter [www.digital-engineering-magazin.de/](http://www.digital-engineering-magazin.de/).  
Copyright 2017, WIN-Verlag GmbH & Co. KG, alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung aller  
Art und digitale Verwertung nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages. E-Mail: [info@win-verlag.de](mailto:info@win-verlag.de).



**SAMPL**  
SECURE 3D PRINTING

**SICHERER UND NACHVOLLZIEHBARER 3D-DRUCK**

# Bauteile aus 3D-Druckern zweifelsfrei identifizieren

Auf der diesjährigen Hannover Messe Industrie stellte die PROSTEP AG zusammen mit Konsortialpartnern des SAMPL-Projekts einen Demonstrator der Secure Additive Manufacturing Plattform (SAMPL) vor, die den 3D-Druck von Bauteilen aller Art sicher und nachvollziehbar macht. Entwickelt wurde die Plattform im Rahmen des Förderprogramms PAiCE unter Nutzung der Blockchain-Technologie. Das große Interesse an der Sicherheitslösung hat die Partner darin bestärkt, den Demonstrator zu einer marktfähigen Anwendung weiter zu entwickeln. **VON MICHAEL WENDENBURG**



Bild 1: SAMPL steht für Secure Additive Manufacturing Plattform. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Bild: PROSTEP AG

**A**dditive Manufacturing war eines der Topthemen der diesjährigen HMI. Eine Vielzahl von Hard- und Software-Anbietern zeigte in den Hallen der Digital Factory, was auf dem Gebiet des 3D-Drucks technisch alles machbar und möglich ist. Aber kaum ein Aussteller beschäftigte sich mit den Sicherheitsfragen, die diese disruptive Technologie aufwirft. Entsprechend groß war das Interesse an SAMPL: „Wir hatten viele gute Kontakte, sowohl zu potenziellen Anwendern, als auch zu Softwarehäusern und Herstellern von 3D-Druckern, die sich zunehmend der Tatsache bewusst werden, dass der 3D-Druck für Ersatzteilversorgung, Prototypenbau oder andere Geschäftsprozesse nur effizient einsetzbar ist, wenn der Missbrauch der 3D-Druckdaten in jeder Phase des Prozesses ausgeschlossen werden kann“, zog Dr. Martin Holland, Leiter Strategie und Business Development bei PROSTEP Messebilanz. Das 3D-Druck-Verfahren hat das Potenzi-

al, Wertschöpfungsketten wie das Ersatzteilwesen zu revolutionieren, wirft aber eben auch eine Reihe von sicherheitstechnischen und rechtlichen Fragen auf. Wie lässt sich bei der global verteilten Herstellung von potenziell sicherheitskritischen Bauteilen garantieren, dass nur autorisierte Personen Zugang zu den Daten haben, dass nur die Originaldaten gedruckt werden und dass sie nach der autorisierten Verwendung nicht für die Herstellung von Raubkopien missbraucht werden? Um autorisierte Kopie und Raubkopie unterscheiden zu können, muss man die 3D-Modelle, ähnlich wie Software-Programme oder digitale Medien, lizenzieren. Das digitale Rechte-Management wird damit zu einer Schlüsseltechnologie für die kommerzielle Nutzung des 3D-Drucks.

### **Blockchain-basierte Sicherheitslösung**

Im Rahmen des von PROSTEP koordinierten Projekts entwickeln die Konsortialpartner aus Forschung und Industrie eine

durchgängige Sicherheitslösung – auch als Chain of Trust bezeichnet – für additive Fertigungsverfahren. Die Lösung deckt den gesamten Prozess von der Entstehung der digitalen 3D-Druckdaten über den Austausch mit einem 3D-Druckdienstleister und seinen durch spezielle Secure Elements abgesicherten Trusted- 3D-Druckern bis zur Kennzeichnung der gedruckten Bauteile mittels RFIDChip ab. Dazu hat PROSTEP in Ergänzung zu den heute verfügbaren Mechanismen für die Verschlüsselung von 3D-Daten ein digitales Lizenzmanagement auf Basis der Blockchain-Technologie in die Datenaustauschlösung OpenDXM GlobalX integriert. Damit gilt in Zukunft: OpenDXM GlobalX ist Blockchain Ready. Blockchain ist bislang vor allem aus der Finanzwelt bekannt. Es handelt sich um ein kryptografisches Verfahren, um die Authentizität von finanziellen Transaktionen beim digitalen Zahlungsverkehr nachzuweisen. Eine konkrete Blockchain- Anwendung ist beispielsweise die Kryptowährung Bitcoin. Um eine Transaktion durchzuführen, werden Bitcoins aus dem digitalen Wallet zusammen mit der verschlüsselten Empfängeradresse an das breite Bitcoin-Netzwerk gesandt. Dort verifizieren sogenannte Bitcoin Miner die Transaktion und tragen sie in einen Block ein, der anschließend als neuer Block an die Blockchain angefügt wird. Vereinfacht lässt sich sagen: Eine Verifikation ist erfolgt, wenn über 50 Prozent der Miner die Transaktion bestätigt haben (siehe auch <https://www.btc-echo.de/wie-funktioniert-eine-bitcoin-transaktion/>). Die Blockchain-Technologie ist nicht nur für finanzielle Transaktionen, sondern auch für die Abbildung von Transaktionen im Sinne

von Lizenzvergaben anwendbar. Hier erhält jemand anstatt Bitcoins die Lizenz, ein Bauteil entsprechend oft drucken zu dürfen. „Unser Ziel ist es, über die Lizenzvergabe hinaus auch die Bauteil-Kennzeichnung über die Blockchain-Technologie abzusichern, sodass man jederzeit zweifelsfrei nachvollziehen kann, wer wo ein Ersatzteil mit einer bestimmten Kennung gedruckt hat und in welches Produkt es eingebaut wurde“, erläutert Holland.

### Eindeutige Identifizierbarkeit

Produkte lassen sich grundsätzlich durch Aufbringen einer Kennzeichnung mit Informationen über Herkunft, Hersteller etc. und/oder durch Verfahren zur eindeutigen Identifizierbarkeit und damit Traceability eines individuellen Produkts kennzeichnen. Einen guten Überblick über die verschiedenen Verfahren findet man im VDMA-Leitfaden über Produkt- und Know-how-Schutz (<http://pks.vdma.org/>). Bei der Auswahl des Verfahrens spielt die Gerichtsverwertbarkeit, das heißt, die Anerkennung des Verfahrens durch die Gerichte eine wichtige Rolle, zum Beispiel bei Produkthaftungsklagen. Der ursprünglich geplante Projektumfang sah vor, die Prozesskette 3D-Druck (siehe Bild 3) primär auf technische Lücken und Risikofaktoren hin zu untersuchen und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen. In Zusammenarbeit mit der namhaften Anwaltskanzlei DWF werden nun in einem weiteren Schritt auch rechtliche Aspekte des 3D-Drucks, die sich längs dieser Prozesskette ergeben, berücksichtigt. Mit der additiven Fertigung gehen nämlich veränderte Produktionsprozesse, der Einsatz neuer Werkstoffe, veränderte Liefer- und Leistungsbeziehungen und innovative Businessmodelle einher, die eine Vielzahl rechtlicher Fragen aufwerfen. „Für die beteiligten Unternehmen ist es von hoher Bedeutung, die Komplexität der rechtlichen Fragen und Zusammenhänge im Bereich des 3D-Drucks frühzeitig zu erkennen, um die wirtschaftlichen Potenziale voll ausschöpfen zu können. Nur wenn sie die Rechtsfragen von vornherein einbeziehen und ihre jeweiligen Geschäftsmodelle rechtskonform aufsetzen, vermeiden sie juristische Fallstricke“, führt Klaus M. Brisch, LL.M., Global Head of IT und Fachanwalt für IT-Recht bei DWF aus.

### Sichtbare und unsichtbare Kennzeichnung

Die Kennzeichnung der Produkte kann beim 3D-Druck sichtbar oder unsichtbar



Bild 2: Plattform für Sicherheit in der additiven Fertigung.

Bild: PROSTEP AG

erfolgen. Sichtbare Produktkennzeichnungen lassen sich beispielsweise durch das Aufbringen eines Sicherheitsetiketts oder durch Hologramme erzeugen, die beim Abziehen zerstört werden. In Verbindung mit der RFID Technologie (Radio Frequency Identification) kann man zusätzlich Informationen über Herkunft, Lieferkette oder Fertigungsparameter in einem Funketikett bereitstellen, das die Energie für Lese-, Schreib- und Rechenvorgänge bis hin zur Abarbeitung kryptografischer Algorithmen aus den elektromagnetischen Wellen des Lesegeräts bezieht. Um das Fälschen der Etiketten zu verhindern, lässt es mit einem hoch aufgelösten, wolkenartigen Druckbild kombinieren, das beim Fälschen an Präzision verliert. Diese Bilder kann man auch alleine als Direktmarkierung auf additiv gefertigte Bauteile aufbringen und damit untrennbar mit dem Produkt verbinden. Untrennbarkeit lässt sich aber auch durch das direkte Aufbringen einer Seriennummer auf die Oberfläche des Bauteils durch Prägen, Lasern oder ähnliche Verfahren erreichen. Neben diesen „sichtbaren“ Markierungssystemen gibt es quasi unsichtbare oder nur maschinenlesbare Kennzeichnungen, zum Beispiel durch spezielle Sicherheitspigmente, die als individuelle Spektralverläufe im Auslesegerät angezeigt werden. Sie ermöglichen eine eindeutige Identifizierung eines individuellen Produktes und garantieren damit die Traceability. Eine weitere Methode ist das Scannen bestimmter Oberflächenbereiche gegebenenfalls in Kombination mit einem Barcode oder RFID, oder es lassen sich während des Herstellungsprozesses gezielt Fremdpartikel einbringen. Da sich die Fremdpartikel im Innern des Bauteils befinden, ist die Kennzeichnung von au-

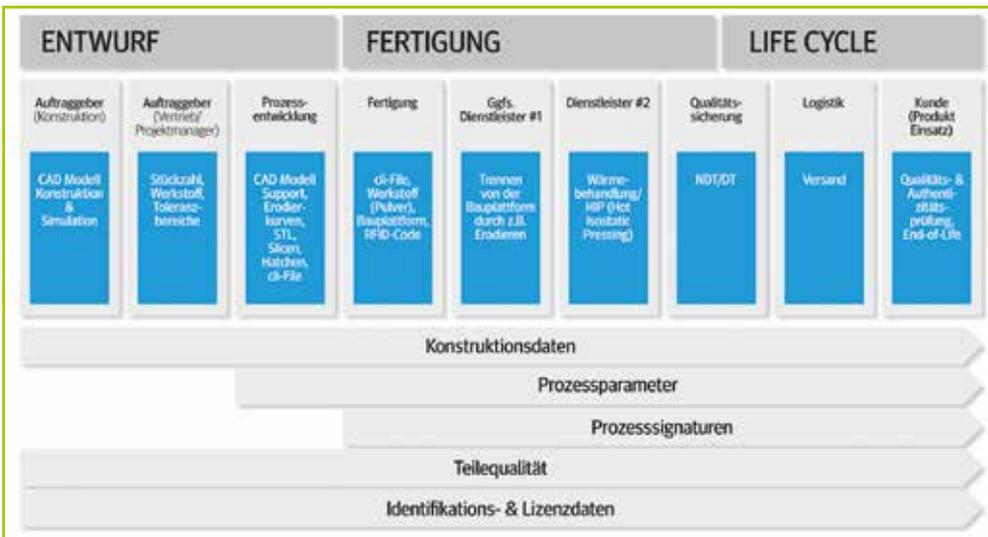
ßen nicht erkennbar und auch nicht nachträglich manipulierbar.

Im Rahmen des SAMPL-Projektes werden alle Verfahren der Identifizierung auf ihre Anwendbarkeit untersucht. Am Beispiel der RFID-Technik möchte man demonstrieren, wie diese Informationen mithilfe der Blockchain gespeichert und verwendet werden können. Ziel ist es, diese Informationen über den gesamten Lebenszyklus des Produktes allen Beteiligten transparent zur Verfügung zu stellen.

### OpenDXM GlobalX wird Blockchain Ready

„Durch die Kombination von Produktkennzeichnung und Blockchain-Technologie können wir erstmals die Traceability von 3Dgedruckten Bauteilen aller Art sicherzustellen“, betont Dr. Holland. „Das wird additiven Fertigungsverfahren gerade in Bereichen zum Durchbruch verhelfen, in denen die Unternehmen hohe Sicherheitsanforderungen zu erfüllen haben.“ PROSTEP verspricht sich von der Implementierung der Technologie in OpenDXM GlobalX die Erschließung neuer Märkte im Bereich des Additive Manufacturing und anderer Anwendungsbereiche, in denen man die Echtheit von Produktdaten oder Lizenzierung sicherstellen muss.

SAMPL ist insofern wegweisend, weil die Nutzung der Blockchain-Technologie für den Austausch von 3D-Druckdaten einer der ersten Anwendungsfälle im Engineering ist. Folgerichtig wurde das Verbundprojekt im Rahmen des PAiCE-Förderprogramms vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit einem Betrag von 2,6 Millionen Euro gefördert; weitere 1,5 Millionen Euro steuern die Industriepartner des Konsortiums bei. Das Konsortium besteht aus PROSTEP, den



**Bild 3: Die Prozesskette des 3D-Druckens.**

Bild: Falko Böttcher, 3D MicroPrint GmbH und André Gratias, Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS

Hamburger Unternehmen NXP Semiconductors und consider it, der Firma 3D MicroPrint aus Chemnitz sowie den Universitäten Hamburg und Ulm, der TU Harburg sowie dem Fraunhofer Institut ENAS aus Chemnitz. Die Industriepartner setzen die Anforderungen in praxistaugliche Lösungen um, während die Hochschulpartner Grundlagen entwickeln und sich um den Transfer der Projektergebnisse kümmern. Flugzeughersteller Airbus spezifizierte als

assoziiierter Partner die Anforderungen und steuerte die Anwendungsfälle für das Additive Manufacturing bei. Nach der erfolgreichen Präsentation des Demonstrators auf der Hannover Messe hat sich die zum Daimler-Konzern gehörende Firma EvoBus GmbH entschlossen, ebenfalls assoziierter Partner zu werden, um dabei zu helfen, die Projektergebnisse schnell in die industrielle Anwendung zu überführen. Der global tätige Bushersteller

verspricht sich von der Nutzung des 3D-Drucks eine schnellere Auslieferung von Ersatzteilen an die Kunden in aller Welt. „Dank der Blockchain- Kryptotechnologie bietet SAMPL ein wichtiges Werkzeug für Datenverschlüsselung, Datensicherung und Lizenzmanagement, das es unserem Unternehmen ermöglicht, die additive Fertigung für ein visionäres, dezentrales Geschäftsmodell zu implementieren. Es ist ein zentraler Meilenstein, um Industrie 4.0 voranzutreiben“, sagt Ralf Anderhofstadt, Head of Project CSP 3DD Additive Manufacturing bei Daimler Buses.

Nach den guten Gesprächen auf der HMI überlegen die Konsortialpartner, mit welcher Funktionalität und, mit welchem Geschäftsmodell sich die SAMPL-Lösung als Cloud-basierter Service anbieten lässt. Dazu sollen neben den Informationen über den Druckprozess auch die Informationen über das verwendete Druckmaterial, sowie die Verwendung des Bauteils in der Blockchain abgebildet werden. RT |

Michael Wendenburg ist Fachjournalist in Sevilla/Spainien.



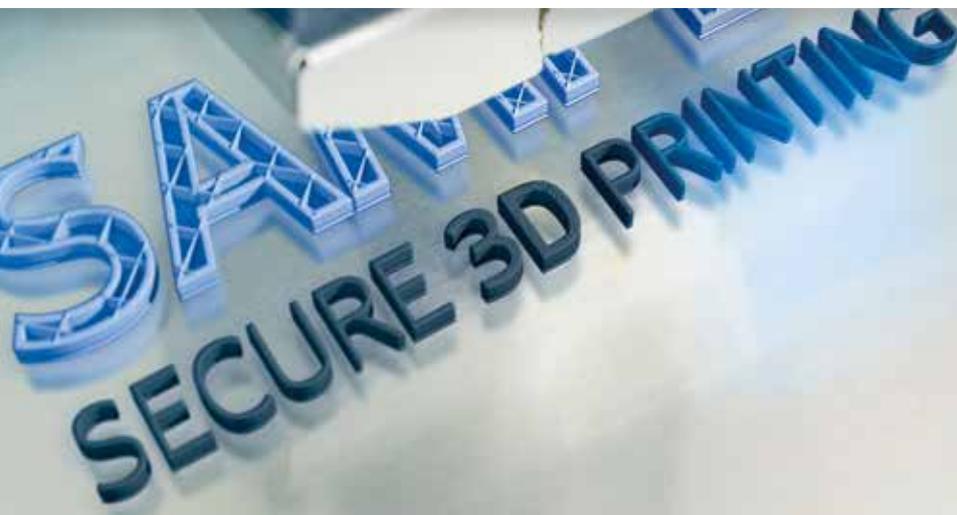
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# SAMPL

## SECURE 3D PRINTING



### Kontakt:

Dr. Martin Holland  
PROSTEP AG  
Karl-Wiechert-Allee 72  
30625 Hannover

Telefon: +49 511 540 580  
E-Mail: martin.holland@prostep.com  
www.prostep.com



[www.sampl-3d.de](http://www.sampl-3d.de)