

» Filamente, Flüssigkeiten und mehr

5-Achsen-3D-Druck

Anlässlich des 19. Rapperswiler Kunststoffforum, das am 5. September in Rapperswil durchgeführt wird, präsentiert das IWK mit dem 5X einen neuartigen 5-Achsen-3D-Drucker für die Verarbeitung von Filamenten, Flüssigkeiten und Langfasern.

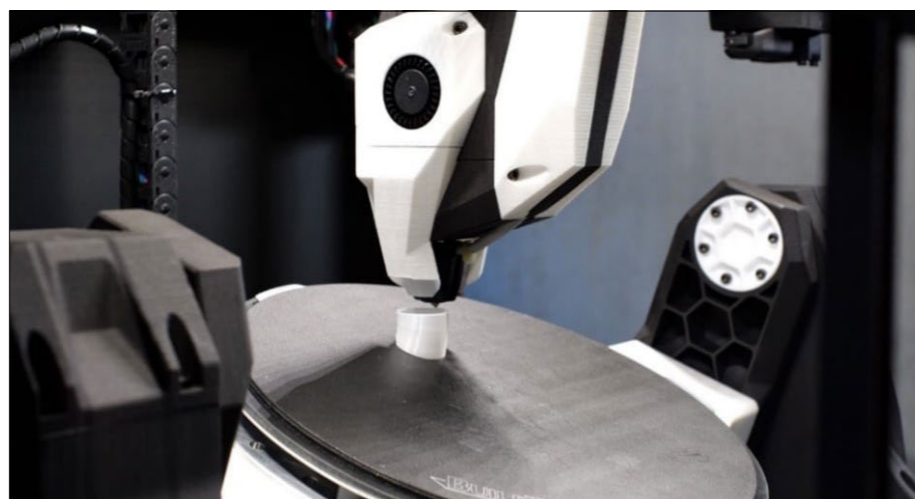
Der extrusionsbasierte 3D-Druck (auch bekannt als MEX) hat sich in verschiedenen Industrien etabliert und spielt eine wichtige Rolle in der Herstellung von Prototypen, individualisierten Produkten und Funktionsbauteilen. Besonders verbreitet ist das Fused Filament Fabrication (FFF) Verfahren, welches auf der Verarbeitung von Filamenten basiert. Nutzer können aus einer Vielzahl von Druckmaterialien, Maschinentypen und Herstellern auswählen. Die meisten MEX-Verfahren basieren im Wesentlichen auf dem schichtweisen Aufbau von planaren Schichten. Dieser Ansatz führt jedoch zu einigen Einschränkungen. Da das Objekt Schicht für Schicht aufgebaut wird, entstehen sichtbare Kanten an den Übergängen zwischen den Schichten, was zu einer geringeren Oberflächenqualität führt. Die mechanischen Eigenschaften von MEX-Bauteilen sind in der Regel anisotrop, was bedeutet, dass die Festigkeit in der Aufbaurichtung deutlich geringer ist als in den anderen Richtungen. Dies ist auf die mangelnde Haftung zwischen den einzelnen Schichten zurückzuführen.

Neuartiger Multi-Achsen 3D-Druck-Ansatz

Ein vielversprechender Ansatz zur Überwindung dieser Einschränkungen ist der non-planare Schichtaufbau, insbesondere mittels Multi-Achsen-Maschinen. Durch den non-planaren Schichtaufbau können die sichtbaren Treppenstufen erheblich reduziert werden, was zu einer glatteren und ästhetisch ansprechenderen Oberfläche führt. Der Einsatz von Multi-Achsen-Maschinen ermöglicht es, die Schichtorientierung an die Belastungsrichtung anzupassen, wodurch die mechanischen Eigenschaften des gedruckten Objekts verbessert werden.



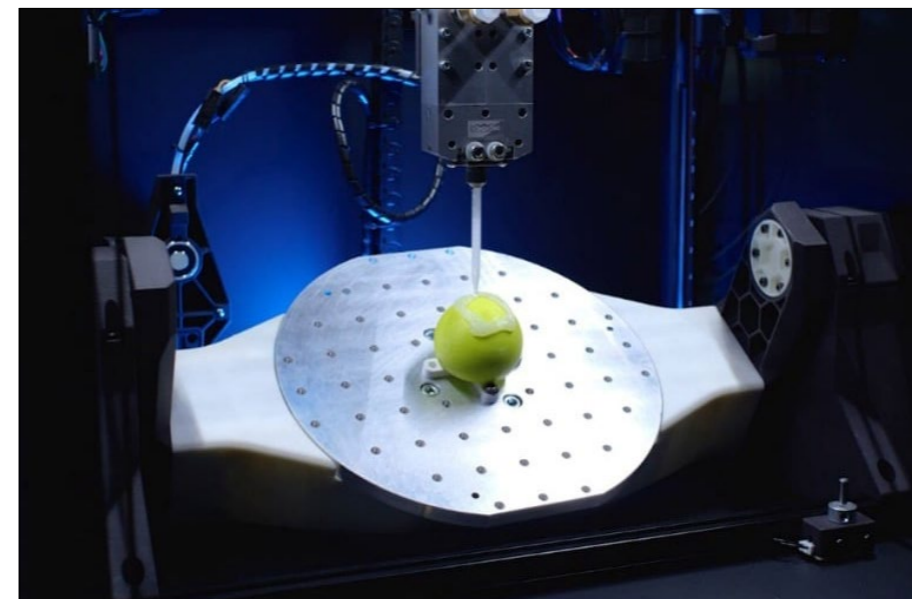
Am IWK entwickelter 5-Achsen 3D-Drucker (Bilder: IWK)



Die beiden zusätzlichen Achsen erlauben den Druck von komplexen Geometrien ohne Stützstrukturen.

Am IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung wurde im Rahmen von mehreren Studentarbeiten ein solches System entwickelt und erprobt. Die Maschine verfügt insgesamt über fünf Bewegungsachsen (drei Translations- und zwei Rotationsachsen). Die daraus resul-

tierende zusätzliche Bewegungsfreiheit erlaubt den Druck von komplexen Geometrien ohne Stützstrukturen, was insbesondere für kanalförmige Geometrien wie Rohre, Fittings und Verteiler interessant ist. Darüber hinaus können Bauteile oder Substrate konturnah bedruckt werden. So



Mit dem IWK 5-Achsen-3D-Drucker können neben Filamenten auch Flüssigkeiten, Granulate und Fasern verarbeitet werden.

können durch die Auswahl eines geeigneten Druckmaterials und Technologie beispielsweise faserverstärkte Strukturen, elektrisch leitende Bahnen oder elastische Dichtelemente aufgebracht werden. Mithilfe eines manuellen Werkzeugwechslers kann schnell und unkompliziert zwischen verschiedenen Druckköpfen und Technologien gewechselt werden, sodass der 3D-Druck von Granulaten, Flüssigkeiten, Langfasern und anderen Materialien möglich ist. Der Drucker ist ausserdem mit einer beheizten Bauplattform ausgestattet und verfügt über einen Bauraum von $\varnothing=220\text{ mm} \times H=180\text{ mm}$. Ein 3D-Tastsys-

tem kann zur automatischen Lagebestimmung von zu bedruckenden Teilen im Bauraum genutzt werden.

Filamente, Flüssigkeiten, Granulate und Fasern

Im Rahmen von verschiedenen Projekten werden derzeit die Anwendungsmöglichkeiten des Ansatzes untersucht. Am IWK wurden hierfür mehrere Beispielanwendungen identifiziert und umgesetzt. Dazu gehört das Aufdrucken von Silikondichtungen auf komplexgeformte Spritzgussbauteile. Mithilfe des innovativen Ansatzes konnte in diesem Fall eine aufwändige 2K-

Bearbeitung im Spritzgussprozess vermieden werden. Ein weiteres Beispiel ist die Herstellung von lastoptimierten Trägerstrukturen, die durch die flexible Ausrichtung der Schichten und die Möglichkeit der Integration unterschiedlicher Materialien optimiert werden können. Diese Anwendungen demonstrieren das Potenzial der entwickelten Maschine, vielfältige und anspruchsvolle Anwendungen mit hoher geometrischer Komplexität zu bewältigen.

Grosses Potenzial für verschiedenste Anwendungen

Der neuartige Drucker wird am 19. Rapperswiler Kunststoffforum präsentiert werden, das am Donnerstag, den 5. September 2024, stattfindet. Darüber hinaus wird der Drucker Ende November auf der Formnext Messe in Frankfurt ausgestellt werden. Das IWK ist auf der Suche nach spannenden Anwendungsfeldern für diese Technologie. Kontaktieren Sie uns mit Ihrer Projektidee!

Kontakt

IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung
 Fachbereich 3D Printing/Additive Manufacturing
 Eichwiesstrasse 18b
 CH-8640 Rapperswil-Jona
 +41 58 257 13 05
 daniel.omidvarkarjan@ost.ch
 www.ost.ch/iwk

183 x 63 mm