

Projekt

Erforschung einer offenen 3D-Druck Plattform zur schnellen Herstellung hybrider, biokompatibler Bauteile (OpenBioPrint)

Koordinator:

Prof. Dr.-Ing. K. Dilger
TU Braunschweig
Institut für Füge- und Schweißtechnik
Langer Kamp 8
38106 Braunschweig
Tel.: +49 531 391 95501
E-Mail: k.dilger@tu-bs.de

Projektvolumen:

0,7 Mio. € (Förderquote 100%)

Projektlaufzeit:

01.06.2016 – 30.11.2019

Projektpartner:

- Institut für Füge- und Schweißtechnik, TU Braunschweig
- Institut für Konstruktionstechnik, TU Braunschweig
- Protohaus gGmbH, Braunschweig

Open Photonik – offene Innovationsprozesse in der Photonik

Mit dem Begriff „Open Innovation“ wird die Öffnung eines Innovationsprozesses für Beteiligte außerhalb einer Organisation, wie beispielsweise Unternehmen oder Instituten, bezeichnet. Kunden und Nutzer können z. B. bei Open Source Produkten nicht nur die Rolle von Konsumenten einnehmen, sondern aktiv an der Weiterentwicklung und der Verbesserung teilhaben. Während der Open Source Gedanke für Software-Produkte (wie etwa das Android-Betriebssystem für Handys, Webbrowser oder auch Wikipedia) fest etabliert ist, gewinnt er aktuell auch in anderen Bereichen an Bedeutung. Ein Beispiel hierfür ist der 3D-Druck. Diese in der Industrie seit Jahrzehnten eingesetzte Technik wurde durch preiswerte Open-Source-Lösungen für einen breiteren Anwenderkreis nutzbar und konnte erst so ihren Siegeszug antreten. Ein anderes Beispiel ist die Arduino-Plattform, die Mikrocontroller durch offene Hardware und eine frei verfügbare Programmieroberfläche leichter und besser nutzbar macht. Selbst Technik-Laien können mit diesem Open Source Ansatz schnell und leicht neue Hightech-Anwendungen realisieren.

Mit der Fördermaßnahme „Open Photonik“ möchte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) neue Formen der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft mit Bürgern ermöglichen und damit zusätzliche Innovationspfade und -potenziale für die Photonik erschließen. Mögliche Zielrichtungen der Projekte sind dabei Open



Bild 1: Offene, frei verfügbare Hardware bildet die Basis der Maker-Bewegung und ermöglicht die unmittelbare Beteiligung am Innovationsprozess (Quelle: VDI Technologiezentrum GmbH)

Innovation Ansätze mit der Absicht, die Nutzung photonischer Komponenten oder Systeme zu verbessern, Open Source Ansätze, die zu einer breiteren Nutzung dieser Komponenten oder Systeme führen und Ansätze, die eine stärkere direkte Bürgerbeteiligung an wissenschaftlichen Projekten ermöglichen. Für die Forschungsarbeiten in insgesamt 10 Verbundprojekten werden im Rahmen des BMBF-Programms „Photonik Forschung Deutschland“ insgesamt ca. 10 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.

Schnelles dreidimensionales Drucken elastischer, biokompatibler Bauteile für jeden

3D Druck bietet die Möglichkeit, Bauteile zu fertigen, die mit konventionellen Verfahren nicht herstellbar sind. Eine große gesellschaftliche Bedeutung wird die generative Fertigung mittels 3D Druck durch die breite Zugänglichkeit für Privathaushalte infolge der Open Source Bewegung in diesem Bereich gewinnen: Vormals komplexe Fabrikationsstätten können so in das heimische Wohnzimmer verlegt werden.

Besonders interessant wird die Möglichkeit der heimischen Minifabrik bei höchst individuellen Produkten, bei denen eine zentrale Fertigung weder einen Kosten- noch einen Nutzensvorteil bringt: Beispiele hierfür sind individuell angepasste Ohrhörer, orthopädische Produkte (Einlagen, Polster, etc.) oder bislang noch nicht kundenangepasste Produkte, wie z.B. die Dichtlippen an Schwimm- oder Taucherbrillen. Um die Fertigung körpernaher oder körperangepasster Bauteile zu ermöglichen, müssen Produktionsverfahren entwickelt werden, die die Fertigung elastischer Bauteile ermöglichen und deren gesundheitliche Unbedenklichkeit (Biokompatibilität) zugleich gewährleisten.

Generative Fertigung von elastischen Bauteilen mit Hilfe photonisch vernetzter Silikone durch den Einsatz von Beamertechnologie

Im Projekt OpenBioPrint soll die schnelle generative Fertigung elastischer Bauteile durch photonisch vernetzende einkomponentige Silikone erreicht werden. Hierzu müssen auf der einen Seite passende Silikone formuliert und weiterentwickelt werden, auf der anderen Seite werden aber auch passende OpenSource taugliche Produktionsverfahren benötigt.

Photonische 3D-Druckverfahren sind bislang auf Grund der teureren und meist schwierig zu handhabenden Materialien weitestgehend einem rein professionellen Anwendungsspektrum vorbehalten. Es werden zudem Acrylate verarbeitet, die lediglich die Produktion unelastischer, harter Bauteile ermöglichen und somit nicht die Anforderungen körpernaher Bauteile erfüllen können.

Im Projekt OpenBioPrint werden Silikone entwickelt, die die notwendige Elastizität zeigen und deren Biokompatibilität geprüft wird. Durch eine Veröffentlichung der Zusammensetzung wird die Weiterentwicklung und bedarfsgerechte Anpassung durch forschende und experimentierende Bürger anschließend gewährleistet.

Zusätzlich wird ein photonischer 3D-Drucker auf Basis kostengünstiger DLP-Chips erforscht und realisiert, der einfach zu handhaben und modular erweiterbar ist – je nach kundenspezifischem Einsatzzweck. Durch die gleichzeitige Belichtung ganzer Lagen wird der Produktionsvorgang gegenüber herkömmlichen 3D-Druckverfahren deutlich beschleunigt.

Im Protohaus werden in Workshops in interdisziplinären Teams Open-Innovation-Ansätze erprobt und Verwertungsmöglichkeiten ermittelt. Es wird grundlegendes Wissen in Bezug auf 3D Drucken mit den neuartigen Materialien und dem Prototyping vermittelt. Die dabei auftretenden technischen Herausforderungen werden dabei aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und so innovative Lösungsansätze gefunden. Final soll ein Open Source Baukasten erarbeitet werden, der als Grundlage für eine Verwertung der Projektergebnisse dient.



Bild 2: Generative Fertigung eines UV-ernetzenden Acrylats nach dem Stand der Technik am Institut für Konstruktionstechnik (Quelle: Institut für Konstruktionstechnik, TU Braunschweig)