

Pressemitteilung

Nr. 09 vom 08. Februar 2023

3D-Druck für Apotheken oder Krankenhäuser

Hoch individualisierte Medikamente aus dem 3D-Drucker könnten den Behandlungserfolg erhöhen, Nebenwirkungen verringern und die Therapietreue verbessern. Um diese Technologie niedrighschwelliger zu gestalten und etwa für Apotheken oder Krankenhäuser attraktiv zu machen, hat das Konsortium PolyPrint einen neuartigen 3D-Drucker und optimierte Polymere entwickelt. Eine Ausgründung ist in Vorbereitung. Dem Konsortium gehören die TH Köln, die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHU), die Merck KGaA und die Gen-Plus GmbH & Co. KG an.

Die mit dem System verarbeiteten und neu entwickelten pharmazeutischen Polymere stammen von der Firma Merck. Diese sind für zwei Prozesse geeignet: die Hot Melt Extrusion und das Fused Deposition Modeling, die gleichermaßen Grundlage des neuen 3D-Druckverfahrens sind. Bei der Hot-Melt-Extrusion werden Kunststoffe aufgeschmolzen, mit den pharmazeutischen Wirkstoffen vermischt und zu langen Fäden, den Filamenten, verarbeitet. Das Fused Deposition Modeling ist eine 3D-Drucktechnologie, bei der die Filamente im Druckkopf ein zweites Mal aufgeschmolzen und zu Tabletten geformt werden. Anforderungen an die neuen Polymere sind unter anderem eine hohe Wasserlöslichkeit, geringe Verarbeitungstemperatur und hohe thermische Stabilität.

Der Druckprozess

Der im Labor für Fertigungssysteme der TH Köln entwickelte Prototyp des neuen 3D-Druckers arbeitet mit zwei Druckköpfen. Diese können Filamente mit unterschiedlichen Wirkstoffen verarbeiten und nacheinander oder im Wechsel eine Tablette drucken. Wenn das System komplett ausgebaut ist, könnten bis zu acht Druckköpfe integriert werden. Dabei entspricht das Gerät den Anforderungen der „Good Manufacturing Practice“ nach dem EU-GMP-Leitfaden für Anlagen in der pharmazeutischen Produktion. Der Druckraum ist daher komplett abgekapselt und alle Komponenten, die mit Material in Berührung kommen, können leicht entfernt und gereinigt werden. Der wassergekühlte Druckkopf ist auch für brüchige Filamente geeignet.

Das Institut für Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und die Firma Gen-Plus untersuchten den Verarbeitungsschritt vom Polymer zur Tablette. Zentral dafür ist der Extruder, der Polymere und Wirkstoffe vermischt. Dieser wurde so konfiguriert, dass auch bei sehr geringen Dosierungen von 0,1 Prozent Wirkstoff Filamente entstehen, die vollständig homogen sind, damit jede Tablette die gleiche Menge Wirkstoff enthält. Zudem wurden die Druck- und Temperaturbedingungen im Druckkopf analysiert.

Individuell gedruckte Medikamente ermöglichen es auch, die Freisetzung der Wirkstoffe an den Körper etwa über bestimmte Geometrien oder Oberflächen zu steuern. Beispielhaft entwickelten die Projektpartner daher eine Tablette zur Behandlung von Parkinson mit drei Wirkstoffen. Diese wurde so gestaltet, dass die Wirkstoffe sich nacheinander aus der Tablette lösen und so in der Behandlung die optimale, aufeinander abgestimmte Wirkung zeigen.

Anwendungsfall Pädiatrie

Zum Einsatz könnte die neue Technologie in Apotheken oder Krankenhäusern kommen. Der Umgang mit dem neuen 3D-Drucker sowie den Filamenten mit dem Polymer-

Referat Kommunikation und Marketing
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Christian Sander
0221-8275-3582
pressestelle@th-koeln.de

Technische Hochschule Köln

Postanschrift:
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

Sitz des Präsidiums:
Claudiusstraße 1
50678 Köln

Pressemitteilung Nr. 09 vom 08. Februar 2023
PolyPrint

Wirkstoff-Gemisch soll einfach gestaltet und schnell erlernbar sein. Mit den gedruckten Medikamenten könnten etwa Kleinkinder und Kinder behandelt werden, für die Medikamentendosen aufgrund des schnellen Wachstums in sehr kleinen Schritten angepasst werden müssen. Auch in der Präzisionsmedizin, die Arzneistoffe patientengenau zuschneidet, könnte das Verfahren Anwendung finden. Möglich sind Chargengrößen zwischen einer und hundert Tabletten.

Ausgründung geplant

Die gewonnenen Erkenntnisse zu Polymeren, Druckverfahren und Druckerdesign wollen die Projektpartner in ein Start-up einfließen lassen, das in den kommenden Jahren ein marktreifes Produkt entwickeln soll. Das Projekt „PolyPrint – Prozesssichere und reproduzierbare Herstellung pharmazeutischer Darreichungsformen nach dem FLM-Verfahren“ wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm „ProMatLeben – Polymere“ über drei Jahre gefördert. Projektpartnerinnen waren die TH Köln, die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHU), die Merck KGaA und die Gen-Plus GmbH & Co. KG.

Die **TH Köln** zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Sie bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind rund 25.000 Studierende in etwa 100 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln gestaltet Soziale Innovation – mit diesem Anspruch begegnen wir den Herausforderungen der Gesellschaft. Unser interdisziplinäres Denken und Handeln, unsere regionalen, nationalen und internationalen Aktivitäten machen uns in vielen Bereichen zur geschätzten Kooperationspartnerin und Wegbereiterin.