



Pressemitteilung vom 23.11.2022

Mini-Sensoren aus dem 3D-Drucker

Was ist so besonders an solchen Sensoren? Darum geht es in einem vielbeachteten Artikel im Wissenschaftsmagazin Nature. Beteiligt an dieser Veröffentlichung: Eine Arbeitsgruppe der Hochschule Kaiserslautern Und diese wurde sogar – eine seltene Ehre – als Forschungshighlight ausgezeichnet.

Was löst einen Airbag aus oder dreht den Handy-Bildschirm? Prof. Dr. Stefan Braun, Experte für miniaturisierte mechanische Systeme vom Fachbereich Informatik und Mikrosystemtechnik der Hochschule Kaiserslautern weiß das natürlich. Es geht um winzige Beschleunigungssensoren. Diese sorgen für Sicherheit im Auto und für den Komfort, bei Tablet, Smartphone und Co. zwischen Porträt- und Landscapeansicht wechseln zu können. Diese Sensoren sind Mikro-Elektro-Mechanische System (MEMS). Kaum bekannt, obwohl sie doch in vielen alltäglichen Situationen nützlich sind. Sie erkennen z.B. im Telefon Drehbewegungen und Beschleunigungen. Beim Smartphone nette Spielerei, im Flugzeug, für Roboter und in Windkraftanlagen zwingende Notwendigkeit.

Stark vereinfacht bestehen diese Sensoren aus elektrischen Kondensatoren und einem kleinen Gewicht aus Silizium, das wiederum an dünnen Federn aus Silizium hängt. Gewicht und Federn sind sehr klein: im Bereich von hundert Mikrometern. So „dick“ ist auch ein menschliches Haar. Das Gewicht an den Federn bewegt sich, wenn Drehbewegungen und Beschleunigungen einwirken. Dabei ändert sich die Kapazität in den Kondensatoren, das wird gemessen, die Ergebnisse zur Regelung genutzt.

Um solche Mini-Sensoren herzustellen, braucht es eine enorm teure Infrastruktur. Diese Kosten werden erträglich durch die Produktion sehr hoher Stückzahlen. Die Kosteneffizienz gelingt aber nur, wenn viele Sensoren gleichzeitig hergestellt werden und damit alle identisch sind. Gebraucht werden aber auch spezialisierte MEMS-Bauteile in kleinen und mittleren Stückzahlen. Für deren kostengünstige Herstellung sind bisher übliche Verfahren jedoch nicht geeignet. Wie in vielen anderen Bereichen, kann auch hier der 3D-Druck eine Lösung sein.

Daran haben Braun und seine Kolleg*innen aus Zweibrücken zusammen mit Forscher*innen der Königlichen Technischen Hochschule KTH Stockholm gearbeitet. Zuerst ging es darum, den Ansatz „3D Druck von Sensoren“ prinzipiell auf Machbarkeit zu prüfen. Das gelang. Das verwendete spezielle 3D-Druck Verfahren basiert auf der Zwei-Photonen-Polymerisation – hiermit können Objekte von nur wenigen hundert Nanometern hergestellt werden. Nach anschließender Metallbeschichtung wurden Prototypen von Beschleunigungssensoren in gleicher Größenordnung wie „konventionelle“ MEMS-Beschleunigungssensoren hergestellt. Ein Proof-of-Concept demonstriert, dass die Methode für Prototyping und Herstellung von MEMS-Bauteilen in Kleinserien technisch umsetzbar ist.

„Unser Anteil lag im Design und der Simulation dieses Prototypen“, erklärt Braun. Sehr erfreut ist er über die positive Resonanz auf die wissenschaftlichen Veröffentlichungen sowie die Auszeichnung als

„Forschungshighlight“ in den renommierten Journalen „Nature Microsystems & Nanoengineering“ und „Nature Electronics“.

Foto

HSKL_Paper_Braun_Foto_Simone_Pagliano

((BU))

Ein Größenvergleich: Der 3D-gedruckte Beschleunigungssensor neben einer 2 Eurocent-Münze.
(Foto: Simone Pagliano)

Ihre Ansprechpartnerin:

Prof. Dr. Stefan Braun +++ Hochschule Kaiserslautern, Fachbereich Informatik und Mikrosystemtechnik +++ E-Mail: stefan.braun@hs-kl.de +++ Tel. 0631/3724- 5428

V.i.S.d.P. Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmidt, Präsident der HS Kaiserslautern ++ Tel: 0631/3724-2100 ++ Mail: praesident@hs-kl.de
Red.: Pressestelle HS Kaiserslautern +++ Mail: presse@hs-kl.de
Tel. Pressestelle KL: 0631/3724-2525 +++ Tel. Pressestelle PS: 0631/3724-7081 +++ Tel. Pressestelle ZW: 0631/3724-5136