

Linz, 12. September 2023

PRESSEMITTEILUNG

Klein, aber oho! Nanopolymerelektronik könnte Silizium in Computerchips ersetzen

Kunststoffe, die vor allem als Plastik bekannt sind, spielen eine unverzichtbare Rolle in unserem täglichen Leben. Sie umgeben unsere Lebensmittel und sind Bestandteil zahlreicher Produkte. Jedoch gibt es einen Ort, an dem sie bisher noch nicht präsent waren – in leistungsfähigen Mikrochips.

Die Idee, Mikrochips aus speziellen Kunststoffen statt aus Silizium herzustellen, ist nicht neu. Diese Kunststoffe, auch bekannt als organische Halbleiter oder intrinsisch leitfähige Polymere, besitzen außergewöhnliche elektrische Eigenschaften, die ihren Einsatz in Mikrochips ermöglichen. Zudem sind Kunststoffe weitaus kostengünstiger als das bisher benötigte hochreine Silizium.

Aktuell gestaltet sich die Produktion von Oberflächen aus diesen Materialien mit Strukturgrößen unterhalb von einigen Mikrometern jedoch äußerst schwierig. Denn für die Herstellung schneller Mikrochips sind kleinere Strukturen erforderlich, da die Strukturgröße die maximale Schaltgeschwindigkeit beeinflusst.

Hier lautet das Motto: Klein, aber oho!

Um diese Herausforderung zu bewältigen, wurde eine Art 3D-Druck namens Multiphotonen-Lithographie verwendet. Mit dieser Methode können nahezu beliebige Formen produziert werden, die eine Größe von bis zu 50 Nanometern erreichen. Um die Dimensionen zu verdeutlichen: Stellen Sie sich eine gerade Kette vor, die aus etwa 1.000 Punkten dieser Größe besteht. Diese Kette wäre immer noch kleiner als der Durchmesser eines menschlichen Haares.

In seiner kürzlich abgeschlossenen Masterarbeit hat **Clemens Schwaiger** (Institut für Angewandte Physik) untersucht, ob die Herstellung leitfähiger Polymerstrukturen mithilfe der Multiphotonen-Lithographie möglich ist. Die Ergebnisse sind vielversprechend: „*Es war*

möglich, nur schwach leitfähiges Polymer herzustellen, wobei Strukturgrößen von bis zu 67 Nanometern erreicht wurden. Der PEDOT genannte Kunststoff gehört zur Gruppe der organischen Halbleiter und kann durch Oxidation leitfähig gemacht werden“, erklärt Schwaiger.

Des Weiteren konnte hochleitfähiger Graphit mit einer minimalen Strukturgröße von ca. 450 Nanometern produziert werden. Diese Ergebnisse eröffnen vielversprechende Möglichkeiten für die Anwendung von leitfähigen Kunststoffen in der Mikrochip-Technologie.

Die Forschung in diesem Bereich ist ein bedeutender Schritt hin zu kostengünstigeren und effizienteren Mikrochips, die auf organischen Materialien basieren. Mit der Möglichkeit, leitfähige Kunststoffstrukturen herzustellen, eröffnen sich neue Perspektiven für zukünftige Entwicklungen in der Elektronikindustrie.

Am 21. September wird Schwaiger als einer von drei Finalist*innen des Macke-Awards im Zirkus des Wissens am Campus der JKU seine Masterarbeit vor rund 200 Schüler*innen präsentieren. Beim Macke-Award werden alljährlich die besten Physik-Masterarbeiten der JKU präsentiert und ausgezeichnet.