

PEP 2021 — NanoFlaker

Entwicklung und Bau eines automatisierten Präparationsgerätes zur Exfolierung atomar dünner, hochqualitativer 2D-Schichtmaterialien

Forschungsbereich

Probenpräparation für die aktuelle Halbleiter- und Bauelementforschung

Ausrichtung & Methoden

- Literaturrecherche
- Materialforschung (Nanotechnologie)
- Methoden-/Geräteentwicklung
- Konstruktion
- Modellierung & Visualisierung
- Röntgenmethoden
- Lichtmikroskopie
- FIB/REM
- TEM

Projektvergabe/-beginn

ab sofort / gemäß PEP-Zeitplan

Ansprechpartner

Charles Otieno Ogolla, M.Sc.
PB-A 217
0271 740–3121
Charles.Ogolla@uni-siegen.de
lmn.mb.uni-siegen.de

Prof. Dr. Benjamin Butz
PB-A 218/219
0271 740–3175
Benjamin.Butz@uni-siegen.de
lmn.mb.uni-siegen.de

Problemstellung

Seit dem Nobelpreis 2010 für die einzigartigen Eigenschaften des zweidimensionalen (2D) Materials *Graphen* – es entspricht strukturell nur einer Atomlage des von uns z.B. im Bleistift täglich genutzten Graphits – gelten solche 2D-Nanowerkstoffe als die Zukunft für die nächste Generation von Computerchips, neuartigen Displays und modernen Energiespeichern.

Makroskopische Schichtkristalle, die zwischen ihren atomaren Einzelschichten schwach van-der-Waals gebunden sind, können Ausgangsstoff dieser Nanowerkstoffe sein. Im Labor können die schwach gebundenen Atomlagen des Ausgangskristalls mechanisch separiert, sprich mittels Klebeband exfoliert werden und man erhält hochqualitative 2D-Nanomaterialien mit neuartigen Eigenschaften (Foto). Weltweit einschränkender Nachteil dieser Methode ist die drastische Verkleinerung der Flocken bei mehrfachem Exfolieren; für die Anwendung bedarf es aber großflächiger Monolagenbereiche.

Vorexperimente haben gezeigt, dass das systematische Abziehen des Klebebandes senkrecht zur Kristalloberfläche mit definierter Kraft/Geschwindigkeit zu erheblich größeren Flocken homogener Dicke führen kann, um somit den Prozess des mechanischen Exfolierens erheblich zu optimieren.

Zielsetzung

Im PEP-Projekt soll ein automatisiertes Gerät zum optimierten Exfolieren von 2D-Schichtmaterialien entwickelt und nach Möglichkeit gebaut werden, um es nach erfolgreichem Projektabschluss in der hochaktuellen Forschung an der Univ. Siegen direkt einzusetzen und weiterzuentwickeln. Neben dem grundlegenden Design umfassen die Planung und Umsetzung des Projektes vor allem die mechanischen Antriebe, die Krafteinleitung/-messung sowie die Steuerung und Automatisierung. Das Projekt soll daher mit Unterstützung der Elektrotechnik/Mechatronik umgesetzt werden.

Das Budget für die Fertigung des Gerätes steht zur Verfügung.

Vorgehensweise

- Einarbeitung in das Thema, Literaturrecherche
- Durchführung und Bewertung einfacher Exfolierexperimente
- Erstellen einer Anforderungsliste
- Design und Konstruktion des Exfoliergerätes
- Bauteilebeschaffung, Fertigung des Gerätes, Funktionsprüfung

