

Abformung von Mikro- und Nanostrukturen in Silikon

K. Albrecht, M. Mächler, A. Bernard

*Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs NTB,
Institut für Mikro- und Nanotechnologie, Werdenbergstrasse 4, CH-9470 Buchs*

Heutzutage finden Silikone wie z.B. Polydimethylsiloxan (PDMS) im Alltag als auch in der Hightech-Industrie einen breiten Einsatzbereich. Auch in der MEMS-Technologie hat dieses gut formbare und elastische Material Einzug gehalten.

Silikonbauteile wie z.B. Stempel (Abbildung 1) und Mikrofluidik Chips (Abbildung 2) sind Replikat eines Masters (Form). Die Kunst liegt zum einen in der Formgebung bzw. in der Fertigung des Masters und zum anderen in der Silikonabformung selbst. Mit gängigen Herstellungsverfahren der Mikro- und Nanotechnologie können die gewünschten Strukturen in einem Siliziumchip geätzt werden. Nach einer Beschichtung mit Antihafmolekülen oft mittels Silanisierung erfolgt der Abgiessprozess in PDMS. Hierbei spielt die Homogenität des Abformmaterials sowie die vollständige Entfernung von Luft eine entscheidende Rolle für die spätere Qualität der Silikonabformung. Wird PDMS händisch angerührt, erhält man ein inhomogenes, mit Luftblasen versehenes System (Abbildung 3). Luftblasen müssen vor dem Abgiessprozess aufwendig mittels Vakuum entfernt werden. Gerade Luftblasen im Submikrometermassstab gelangen nur langsam oder gar nicht an die Oberfläche. Aufgrund von Lufteinschlüssen und Inhomogenitäten im PDMS kann es zu massiven Fehlstellen in der Replikation kommen. Wird nun der Mischprozess mittels Planetenmischer (Thinky ARV-310) durchgeführt (Abbildung 4), wird eine homogene, blasenfreie Mischung erzielt.

Nach der Entwicklung und Optimierung von Giesswerkzeugen (Mold-Tools) sowie der optimalen Homogenisierung des PDMS können hochqualitative und reproduzierbare Silikonbauteile in grosser Zahl erzeugt werden.

Ansprechpartner:

MSc Katrin Albrecht
katrin.albrecht@ntb.ch

MSc Mathias Mächler
mathias.maechler@ntb.ch

Prof. Dr. André Bernard
andre.bernard@ntb.ch

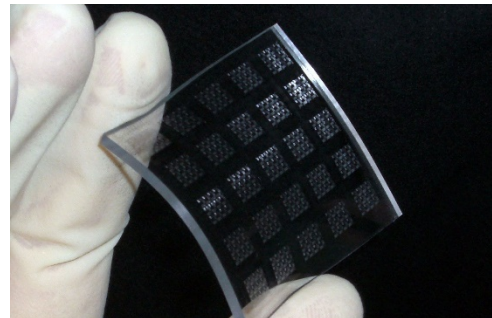


Abbildung 1: Silikonstempel mit Mikrostrukturen.

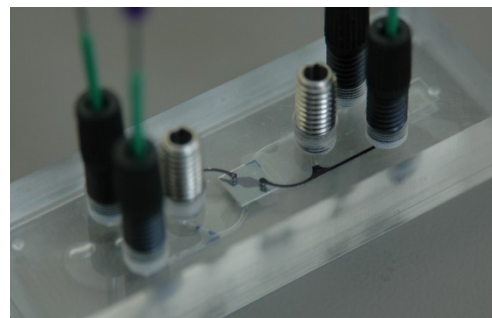


Abbildung 2: Mikrofluidik Device: 2-teiliger PDMS-Chip für Zu- und Abführung von biochemischen Reagenzien.

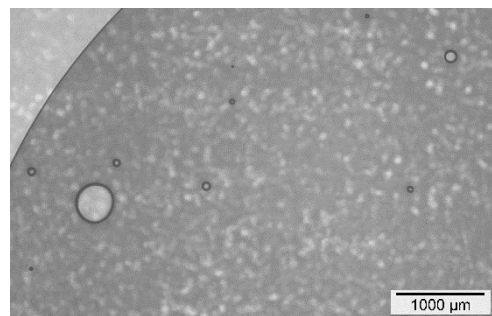


Abbildung 3: PDMS händisch angerührt.

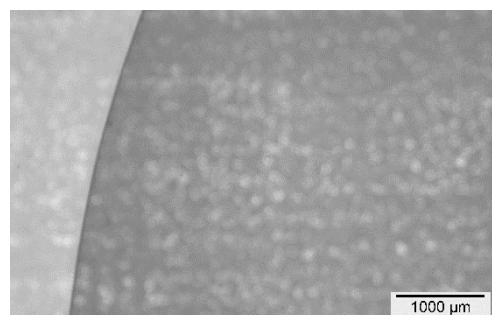


Abbildung 4: PDMS mittels Planetenmischers (Thinky ARV-310) homogenisiert.