

## Sol-Gel-Technik – Trennschichten für die Kunststoffabformung

*Wissenschaftler aus Jena haben auf der Grundlage der Sol-Gel-Technologie eine Beschichtung für Werkzeugoberflächen entwickelt, welche die Adhäsion minimiert und eine bessere Enthaftung von Spritzgussformteilen aus dem Werkzeug gewährleistet. Diese Beschichtung verhindert den Effekt des Zusammenhaftens extrem glatter Formteiloberflächen mit der polierten Werkzeugoberfläche. Durch die Verhinderung der Anhaftung des Spritzgussteils im Werkzeug kann eine optisch perfekte Oberfläche abgebildet werden, wie z.B. Formteiloberflächen mit Hochglanzpolitur für lichttechnische Effekte im Automobilbau oder Bauteile für die optische Industrie.*

Bei der Verarbeitung von Kunststoffen und speziell bei der Fertigung von Kunststoffformteilen im Spritzgießprozess steigen die Anforderungen an die Spritzgusswerkzeuge hinsichtlich Entformbarkeit und Verschleiß. Für eine bessere Entformung der Spritzgussteile werden schon immer Trennmittel eingesetzt. Jedoch verbleiben nach dem Entformen oft Trennmittelreste auf Form und Formteil, welche sich nachteilig auf die Qualität und Produktivität des Prozesses auswirken. Zur Reduzierung der Adhäsionsneigung von Kunststoffteilen im Spritzgusswerkzeug ist deshalb eine Sol-Gel-Beschichtung entwickelt worden, welche permanent und dauerhaft auf der Werkzeugoberfläche haftet und die Entformungskräfte im Werkzeug reduziert. Neben der Einsparung von Entformungshilfen wird durch die Reduzierung von Adhäsionseffekten bei der Entformung von Spritzgussteilen auch die Werkzeugstandzeit erhöht.

Zur Herstellung entsprechender Sol-Gel-Beschichtungen werden kolloidale Dispersionen (Sole) auf Basis siliziumhaltiger Precursoren verwendet. Die Schichtabscheidung erfolgt unter Umgebungsbedingungen mittels Sprüh- oder Tauchtechnik. Nach dem Auftrag des Sols und der stattfindenden Kondensationsreaktion zwischen den Solpartikeln wird auf der Substratoberfläche ein anorganisches Netzwerk ausgebildet. Eine vollständige Vernetzung findet durch einen sich anschließenden Temperprozess statt. Zur Ausbildung permanenter Trennschichten mit hydrophoben Eigenschaften wird in das Sol ein langkettiges Siloxan eingebracht.

Die Antihafschichten wurden zunächst im Druckschertest untersucht. Auf unbeschichtete Aluminiumsubstrate sowie mit Plasma und Sol-Gel beschichtete Proben wurden Edelstahlstempel geklebt und anschließend durch Druckscherung abgetrennt. Je geringer die Druckscherfestigkeit, umso besser ist die Antihafwirkung. Die Druckscherfestigkeiten von Probekörpern im Druckschertest nach DIN 54 452 stellen den Vergleich zwischen unbeschichteter, mit Plasma und Sol-Gel beschichteter Probenoberfläche hinsichtlich der Adhäsionswirkung dar (siehe Diagramm).

Im Praxistest erfolgte die Beurteilung der Antihafschicht auf Sol-Gel-Basis in einem Spritzgusswerkzeug mit auswechselbaren Werkzeugeinsätzen. Der Vergleich zwischen den Referenzabformungen unbehandelter und Sol-Gel-beschichteter Werkzeugoberflächen zeigte, dass die Formteile wesentlich geringere Auswerferkräfte zur Entformung benötigen. Gleichzeitig wurde nachgewiesen, dass die Beschichtungen eine gute Anhaftung zum Grundwerkzeug besitzen.

Sol-Gel-Beschichtungen mit antiadhäsiven Eigenschaften stellen eine Alternative zur effektiven Reduzierung der Trennmittelmenge dar, da sie als Trennschicht permanent auf

### INNOVENT e.V.

Verein zur Förderung von Innovationen  
durch Forschung, Entwicklung und  
Technologietransfer e.V.

#### Vorstand:

Dr. Bernd Grünler und Dr. Arnd Schimanski  
Amtsgericht Jena VR 230470

#### Bankverbindung:

Commerzbank AG  
Konto 0342 658 000  
BLZ 820 800 00  
BIC DRES DE FF 827  
IBAN DE28 8208 0000 0342 6580 00  
Steuer-Nr. 162/142/02 542

#### Sparkasse Jena

Konto 2011  
BLZ 830 530 30  
BIC HELA DE F1 JEN  
IBAN DE73 8305 3030 0000 0020 11  
USt-IdNr. DE 161181730

den Werkzeugoberflächen aufgebracht werden. Somit werden Werkzeugstandzeiten dezimiert und der Werkzeugoberflächenverschleiß durch Kunststoffanhaftungen wird minimiert.

**Kontakt:**

INNOVENT e.V. Technologienentwicklung Jena  
Prüssingstraße 27B  
07745 Jena

Marketing und Öffentlichkeitsarbeit:  
Anja Neimann  
E-Mail: AN@innovent-jena.de

Bereich Oberflächentechnik:  
Dr. Arnd Schimanski  
E-Mail: AS@innovent-jena.de

**Bilder:**

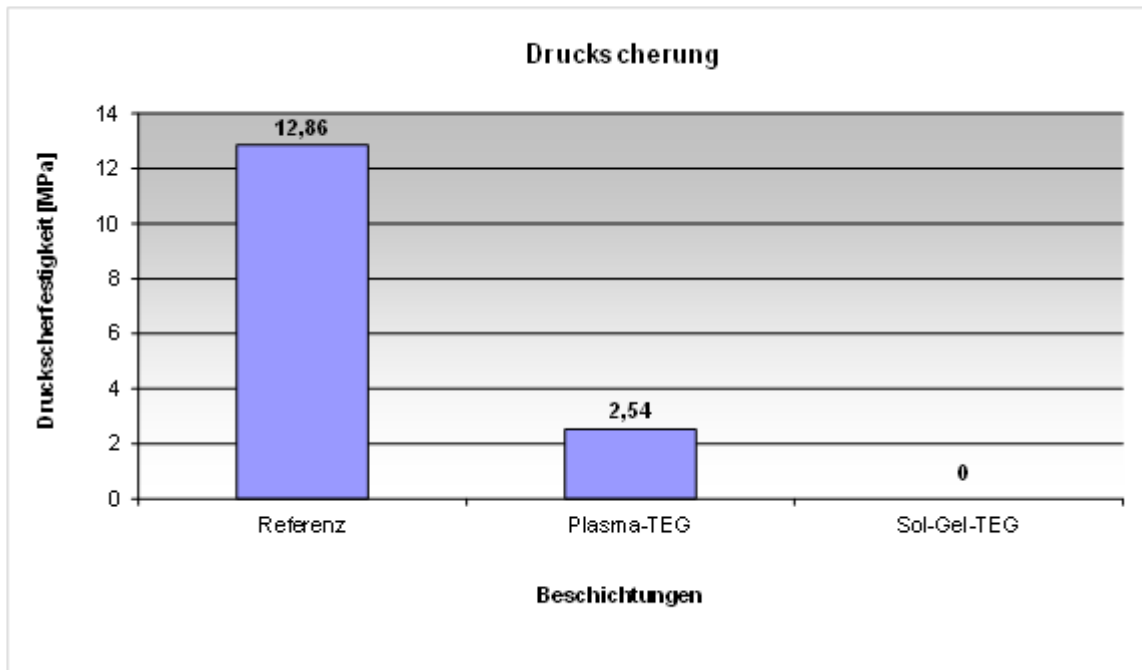


Abbildung: Druckscherfestigkeiten von Probekörpern im Vergleich (INNOVENT e. V.)