



WERKZEUGSTRUKTURIERUNG FÜR HYDROPHOBE BAUTEILE

Aufgabenstellung

Selbstreinigende und wasserabweisende Oberflächen sind aus der Natur bekannt und Gegenstand vielfältiger Untersuchungen. Häufig werden die entsprechenden Produkte hierfür mit geeigneten Beschichtungen versehen, die jedoch einen zusätzlichen Arbeitsschritt und zusätzliche Kosten bedeuten. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi geförderten Projekts soll eine Spritzgusswerkzeugform so strukturiert werden, dass die abgeformte Fläche hydrophobe Eigenschaften aufweist. Bei der zu strukturierenden Oberfläche handelt es sich um die frei geformte Oberfläche einer Löffelinnenseite.

Vorgehensweise

Um eine Oberfläche mit hydrophoben Eigenschaften zu erhalten, muss sie Eigenschaften nach dem sogenannten Cassie-Baxter-Modell mit sehr eng stehenden Erhebungen mit ausreichender Höhe erhalten. Mit einem Ultrakurzpulslaser wird ein Raster von 15 µm breiten und tiefen konusförmigen Bohrungen in einem Abstand von 30 µm erzeugt. Da der Abtragprozess aufgrund der kurzen Wechselwirkungszeit zwischen ultrakurzem Laserpuls und Material einen hohen Verdampfungsanteil aufweist, ist die bearbeitete Oberfläche nachbearbeitungsfrei und zeigt nicht den für einen Abtrag mit Nanosekunden-Laserpulsen typischen ringförmigen Schmelzaufwurf.

Ergebnis

Damit die im Spritzgussprozess erzeugten Bauteiloberflächen ihre hydrophoben Eigenschaften möglichst lange behalten, wird der Löffel in einem 2k-Spritzguss im Bereich der Löffelinnenseite mit einer dünnen Schicht aus Elastomer versehen. Die im Elastomer abgeformte Mikrostruktur bricht bei mechanischem Kontakt weniger leicht ab als ein Thermoplast, wie er für den übrigen Körper des Löffels verwendet wird.

Um den Einfluss verschiedener Entformungsrichtungen auf die Ausprägung der Mikrostrukturen zu untersuchen, werden die Bohrungen auf der Werkzeugoberfläche in fünf Bereichen aus verschiedenen Richtungen bearbeitet (+/- 30° in X- und Y-Richtung und senkrecht in der Mitte). Dabei zeigt sich ein weiterer Vorteil des Elastomers: die schädigungsfreie Entformbarkeit.

Anwendungsfelder

Für Anwender in der kunststoff- und elastomerverarbeitenden Industrie bietet das Verfahren die Möglichkeit zur Herstellung komplexer aber kostengünstiger bionisch funktionalisierter Produkte.

Das Projekt wurde in Kooperation mit dem Institut für Kunststoffverarbeitung IKV der RWTH Aachen University durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andreas Dohrn
Telefon +49 241 8906-220
andreas.dohrn@ilt.fraunhofer.de

- 3 Löffel mit hydrophober Oberfläche.
- 4 Mikroskopaufnahme des Werkzeugs.
- 5 Mikroskopaufnahme der Löffeloberfläche.