

## Poliermittelträger für das Polieren optischer Gläser

Der chemisch-mechanische Polierprozess (CMP) ist der letzte Schritt der Herstellung vieler optischer und feinoptischer Gläser. Dieser Prozess erzeugt die gewünschte Oberflächenqualität (minimale Rauigkeit, Vermeidung von Kratzern) und die nötige Feinpasse für optische Anwendungen. Für diese Anforderungen ist ein gewisser Glasabtrag erforderlich. In diesem Projekt wird die Synchro-speed-Kinematik genutzt, die in der Industrie für schwierig zu polierende Formen, oder für geringe Stückzahlen verwendet wird. In Abb. 1. sind auf diese Weise polierte Linsen zu sehen. Mit der Synchro-speed-Kinematik (Abb. 2.) lassen sich kleine Linsenradien, konkav und konvex, bei hoher Rotationsgeschwindigkeit des Werkzeugs polieren. Der Poliermittelträger (Polyurethanschaum Abb. 3.) ist in das Werkzeug eingeklebt, das Poliermittel  $\text{CeO}_2$  (Opaline) wird als Suspension mit Wasser angesetzt.

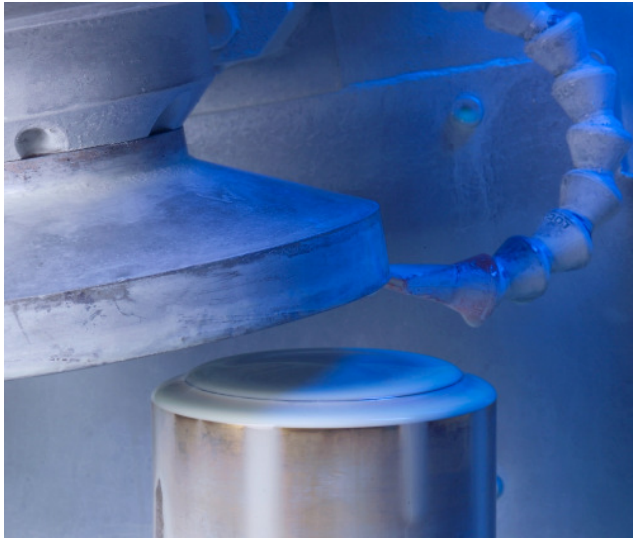
In den vorangegangenen Forschungsvorhaben (seit 1999) wurden die maschinenseitigen (mechanischen) Einflussgrößen auf Abtragraten, Formgenauigkeiten und Oberflächengüten für das Polieren optischer Gläser untersucht. Ferner wurden die chemischen Einflussgrößen (Bildung von Glasfamilien) sowie der Zusammenhang zwischen Agglomeration und Glasabrieb auf das Polierverhalten charakterisiert und in die industrielle Praxis überführt. Anhand der mitgeführten Prozessparameter kann eine gezielte Einflussnahme bei drohendem Versagen der Poliersuspension durchgeführt werden.

Da die bisherigen Untersuchungen gezeigt haben, dass neben der sich beim Polieren ändernden Suspensionschemie insbesondere auch der Poliermittelträger dynamischer Veränderung unterliegt, beschäftigt sich das aktuelle Projekt mit der Optimierung des Poliermittelträgers. Ein instabiler Flüssigkeitsfilm zwischen dem Poliermittelträger und dem Glas führt zum Verschleiß des Poliermittelträgers. Dieses Polierverhalten äußert sich in einem nicht reproduzierbaren Polierverhalten (Passe- und Feinpassefehler, sinkender Polierabtrag). Dieses Polierverhalten ist nicht über alle optischen Gläser konsistent.

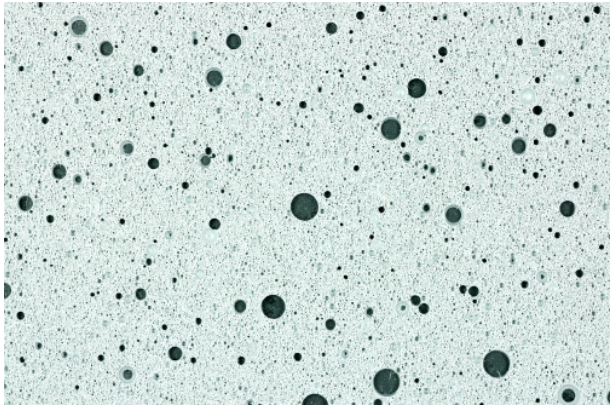
Ziel des Projekts ist die konventionellen Poliermittelträger in ihren Eigenschaften in Abhängigkeit des zu polierenden Glaswerkstoffes zu beschreiben, modellhaft abzubilden und weitere Einflussgrößen, die die Bildung des Flüssigkeitsfilms im Polierwirkspalt ausmachen in einem Kontaktmodell abzubilden. Dazu sollen die jeweiligen Kontaktverhältnisse (Reibzustände, Suspensionsfilmdicken) zwischen den Poliersystemkomponenten mit Hilfe eines Tribometers ermittelt werden. Auf Basis dieser Informationen soll ein Kontaktmodell erstellt werden, das zunächst mechanisch (Deformationsverhalten, Druckverteilung) aufgebaut ist und anschließend um weitere Größen wie fluiddynamische Einflüsse, Temperatureinfluss und Einfluss von Oberflächenenergien und funktionellen Gruppen erweitert wird.



Abb. 1. Polierte Linsen



**Abb. 2.** Poliermaschine mit Synchronspeed-Kinematik



**Abb. 3.** Poliermittelträger aus Polyurethanschaum