



**Diplomand** Markovic Nikola  
**Dozent** Dipl. Ing. ETH De Angelis Marco  
**Projektpartner** Stettler Sapphire AG  
**Experte** Dr. Mastrogiacomo Giovanni  
**Themengebiet** Produktentwicklung & Mechatronik

## Automation in der Saphirglasbearbeitung

### Ausgangslage

Automation ist die Technologie des 21. Jahrhunderts. Das Ziel dabei ist es, dass monotone und einfache Aufgaben in Zukunft vollautomatisiert und ohne menschliche Aufsicht erledigt werden können. Um das Ziel zu erreichen, müssen entsprechende Anlagen und Maschinen gebaut werden.

Die Stettler Sapphire AG entwickelt und produziert Saphirgläser und ist ein international anerkannter Akteur auf den Märkten für Uhren gläser und technische Komponenten aus synthetischem Saphir. Ein Schritt im Produktionsprozess eines Saphirglases besteht im Schleifen einer Fase an den Kanten, der sogenannte Anglierprozess. Die Anglierung erfolgt durch das Aufspannen der Gläser in einer Vorrichtung, gefolgt von einer manuellen Anpressung gegen eine sich drehende Schleifrolle. Die Bestimmung der erforderlichen Presskraft und -dauer erfolgt dabei aufgrund von Erfahrung und des Augenmasses der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Hauptzielsetzung liegt in der Automatisierung dieses Verfahrens. Es soll eine Abwinkelungsmaschine entwickelt werden, die in der Lage ist, den bisher manuell durchgeführten Anglierprozess vollständig zu ersetzen. Dabei soll das Saphirglas ohne menschliche Hilfe in die Maschine geladen werden können, um die erforderliche Fase automatisch zu schleifen. Nach der Bearbeitung soll das anglierte Saphirglas eigenständig aus der Maschine entfernt werden.

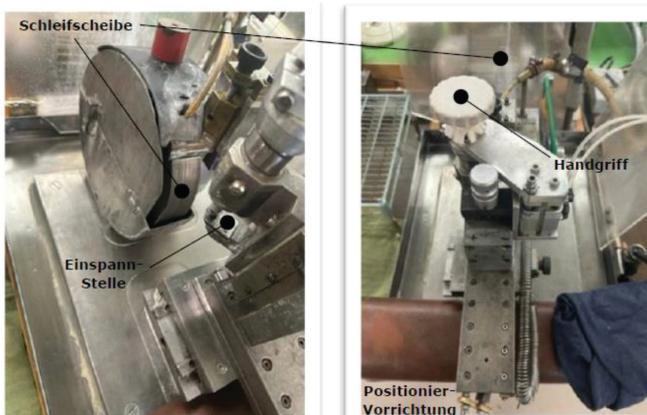


Abb. 1: Handgeräte der Stettler Sapphire AG

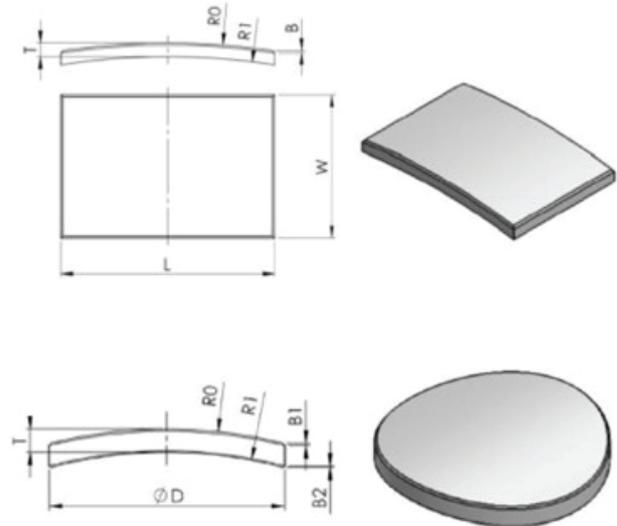


Abb. 2: Beispiele von Glasformen (gewölbt, flach, eckig, rund etc.)

### Vorgehen

Basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche mit Schwerpunkt auf Automatisierungssystemen, lag der Fokus auf der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen. Diese Grundlagen dienen als Ausgangspunkt, um die neuesten technologischen Fortschritte und Möglichkeiten zu identifizieren, die im Zusammenhang mit einer automatisierten Abwinkelungsmaschine Anwendung finden könnten. Die Abwinkelungsmaschine wurde in verschiedene Teilsysteme gegliedert, für die jeweils mehrere Lösungsansätze angeschaut wurden. Darüber hinaus erfolgte eine Bewertung dieser Lösungsansätze, um eine Basis für ein Gesamtkonzept zu erstellen.

### Ergebnis

Es konnte eine Empfehlung abgegeben werden und die Wirtschaftlichkeit erfolgreich beurteilt werden. Dabei ergab sich, dass ein Bearbeitungszentrum, ausgestattet mit optischer Mess-Sensorik, die optimale Lösung ist. Um ein definitives proof of concept erreichen zu können, müssen in weiteren Schritten die Empfehlungen überprüft und ein Prototyp gebaut werden.