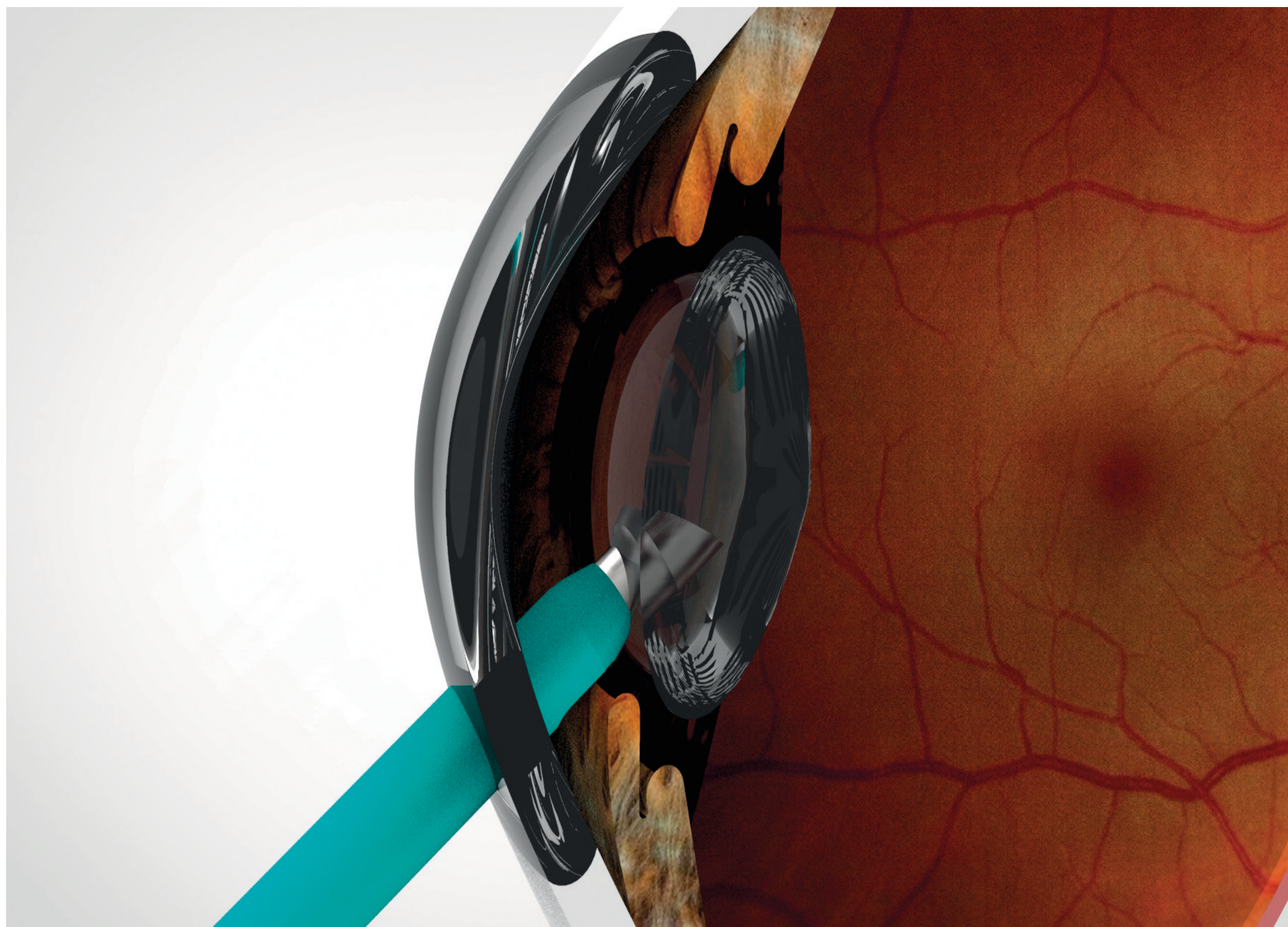
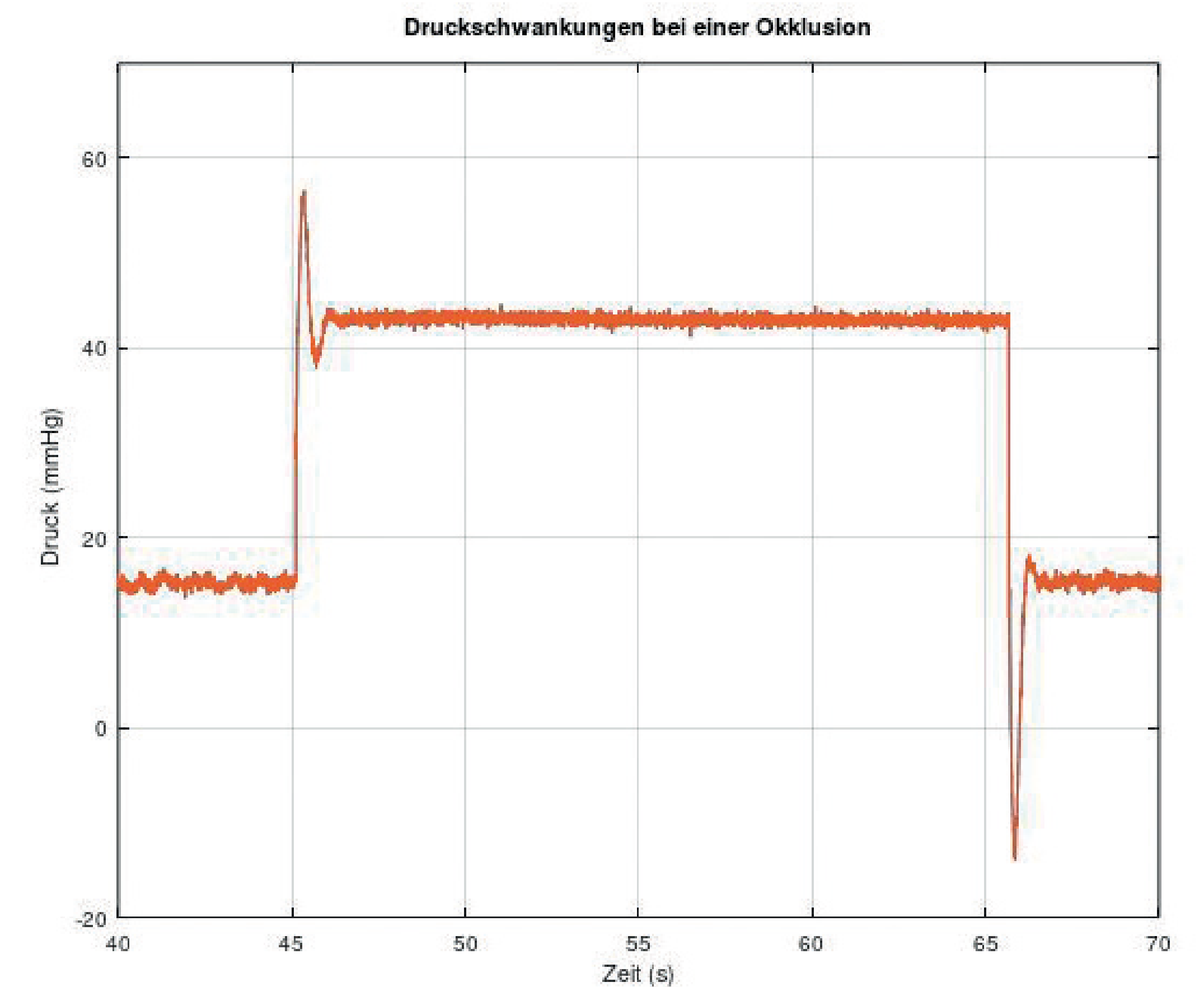


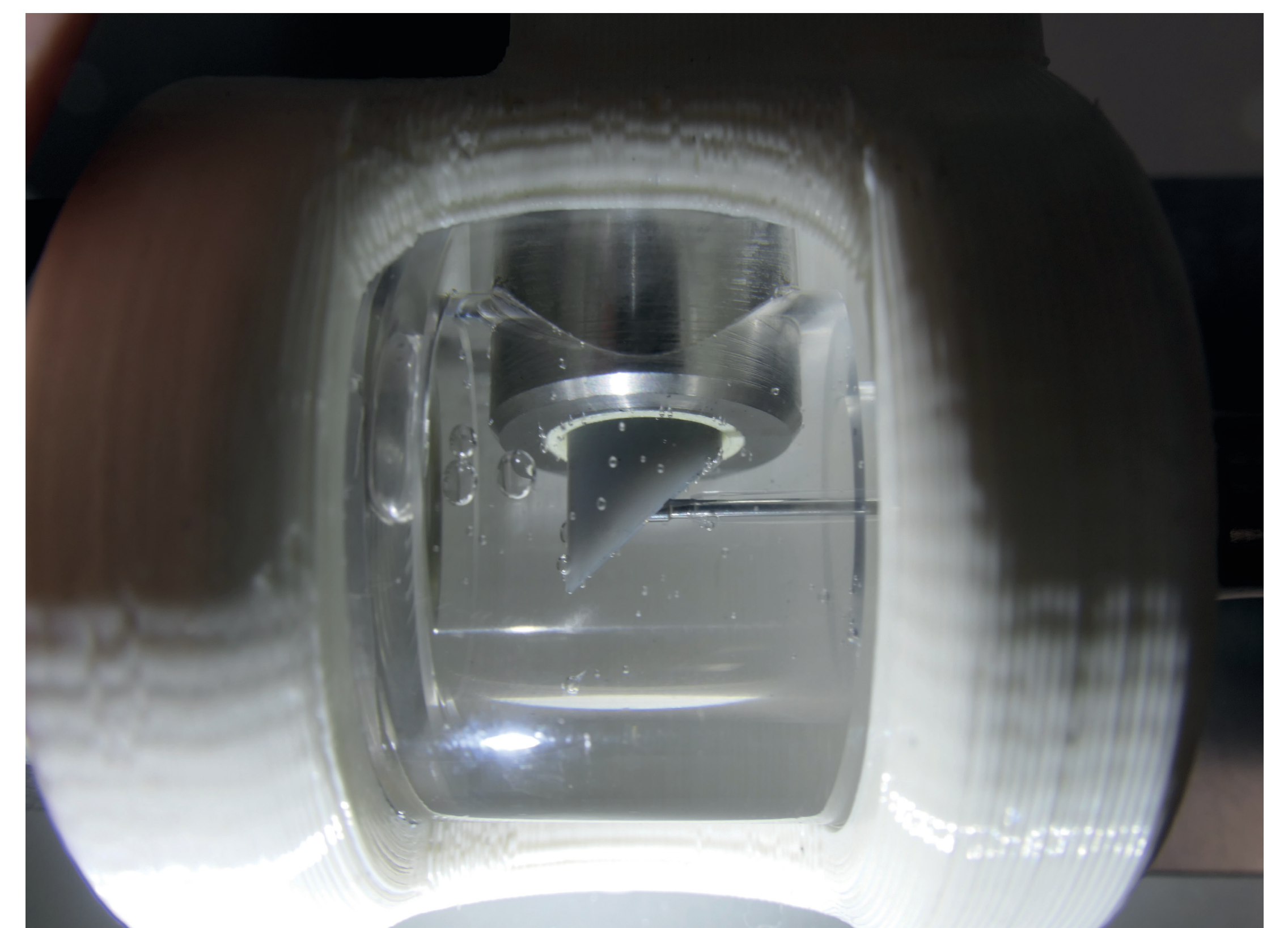
# Entwicklung einer okklusionserzeugenden Vorrichtung zur Untersuchung der Fluidik bei Augenoperationen



Phakoemulsifikation zur Entfernung der Augenlinse bei Grauem Starr.



Gemessene Druckschwankungen in der künstlichen Augenkammer, die durch die Okklusion und den Okklusionsbruch entsteht.



Nahaufnahmen der Phakospitze während einer Okklusion in der künstlichen Augenkammer.

## Problemstellung

Die Katarakt (Grauer Star) ist eine der häufigsten durchgeführten Augenbehandlungen weltweit. Die Ultraschallphakoemulsifikation ist der heutige Standard für die Behandlung des Grauen Stars. Bei dieser Behandlungsmethode wird die Linse durch Ultraschallbewegungen der Phakospitze zerteilt. Die Bruchstücke der Linse können so durch das Phakoinstrument abgesaugt werden, dabei verschliessen die Linsenfragmente den Aspirationskanal an der Phakospitze. In diesem Fall spricht man von einer Okklusion.

Die Okklusion sorgt für einen Druckabfall in der Augenvorderkammer, was zum Risiko eines Vorderkammerkollapses führt. Der Fokus dieser Arbeit liegt in der Entwicklung einer Vorrichtung, welche diese Okklusion an der Phakospitze simuliert. Ausserdem wird mit einer Patentrecherche nach Lösungen auf dem Markt gesucht, welche diese Druckschwankungen minimieren.

## Lösungskonzept

Mit einer Literaturrecherche wird die Problematik und die Ursache dieser Druckschwankungen analysiert. Der Fokus dieser Analyse ist die Fluidik bei der Phakoemulsifikation, sowie die Anforderungen an das Gerät aus der Sicht des behandelnden Arztes. Anschliessend werden Konzepte für die Okklusionsvorrichtung erstellt, wovon eines umgesetzt wird. Dieses Konzept wurde detailliert, gefertigt und validiert. Bei dieser Vorrichtung befindet sich die Phakospitze in einer Kammer aus PMMA. Mit einem pneumatisch betriebenen Winkelantrieb wird ein per 3D-Druck hergestelltes Profil auf die Phakospitze gedrückt. Durch die Silikonbeschichtung des Profils wird die Phakospitze vollständig abgedichtet, um die Okklusion zu erzeugen.

Mit der Patentrecherche wurden die Lösungen auf dem Markt untersucht, welche die Problematik der Druckschwankung beheben. Da-

raus konnten vier verschiedene Lösungsansätze abgeleitet werden, die sich eignen, um den Druck im Auge konstanter zu halten.

## Ergebnisse

Am Ende dieser Arbeit steht eine fertige Vorrichtung zur Erzeugung und Messung von Druckschwankungen in einem starren Auge. Diese Vorrichtung eignet sich, um die vier Lösungsansätze, die durch die Patentrecherche evaluiert wurden, hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Druckschwankungen zu überprüfen.

**Archetti Fabio**

Betreuer:  
Dr. Silvio Di Nardo