

Alternative Dichtelemente für Spritzen

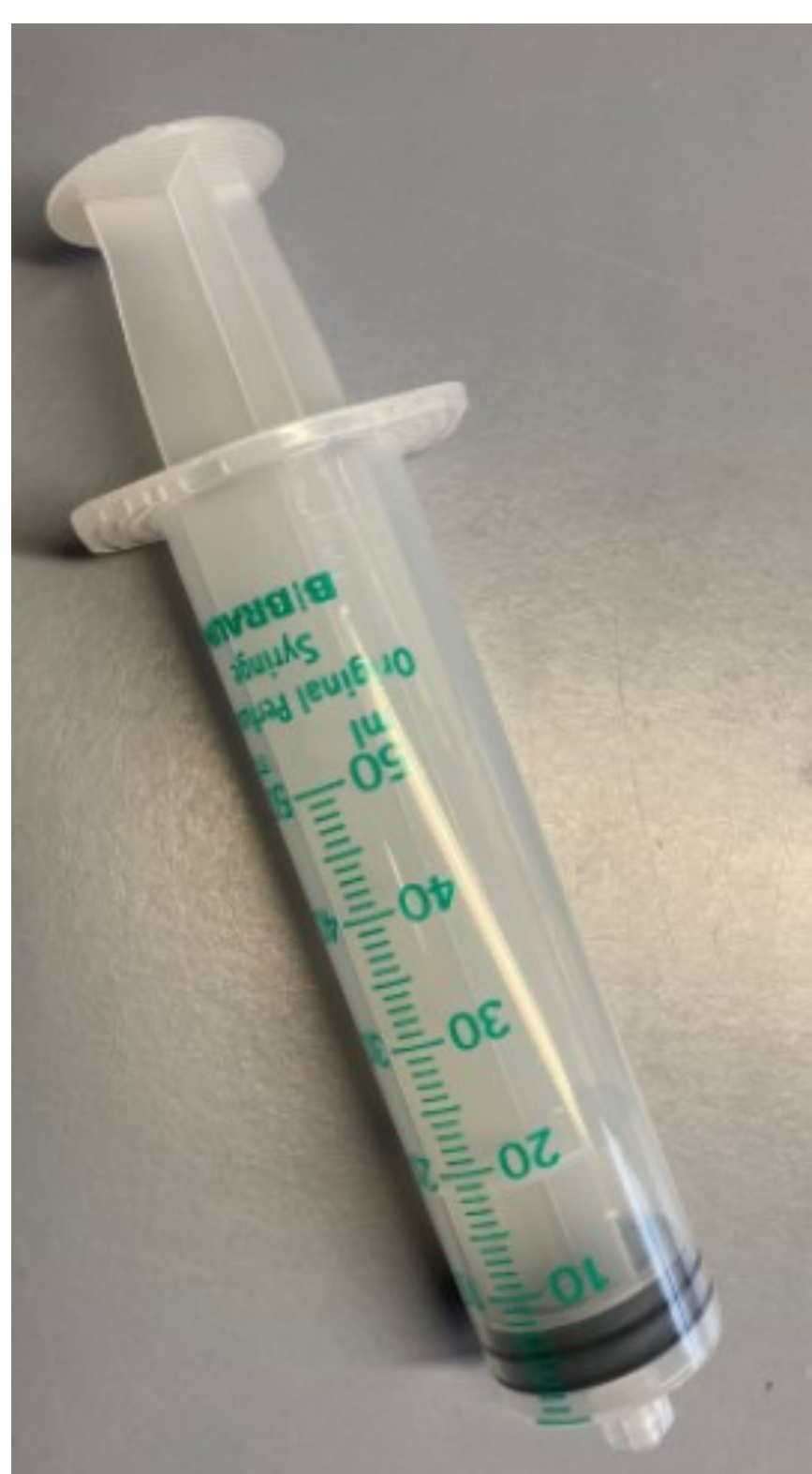


Abb. 1: Original Perfusor Spritze (OPS)



Abb. 2: Einzelteile OPS



Abb. 3: Designänderung (links, aktuelles Design / rechts alternatives Designe)

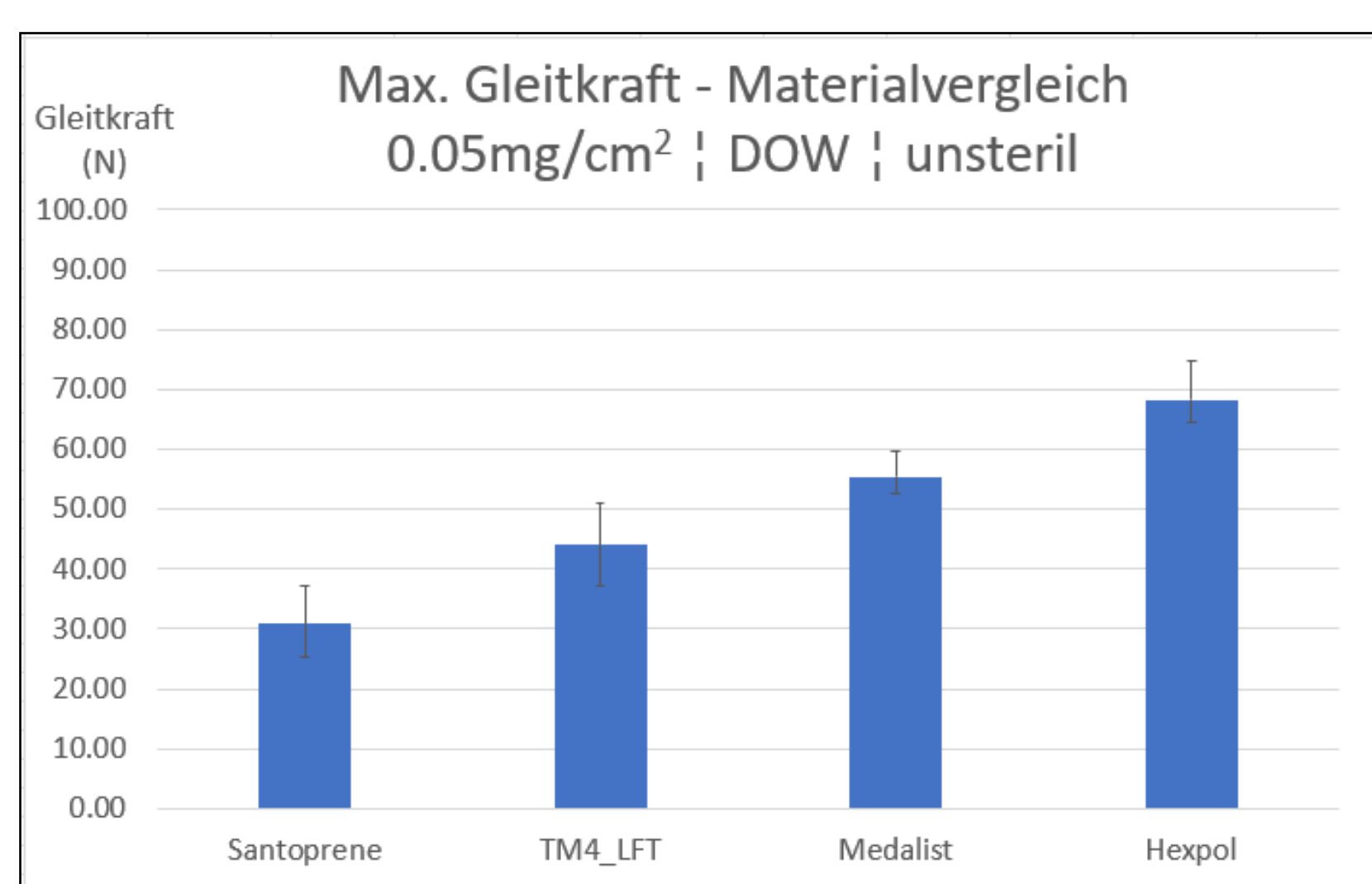


Abb. 4: Materialvergleich unsteril

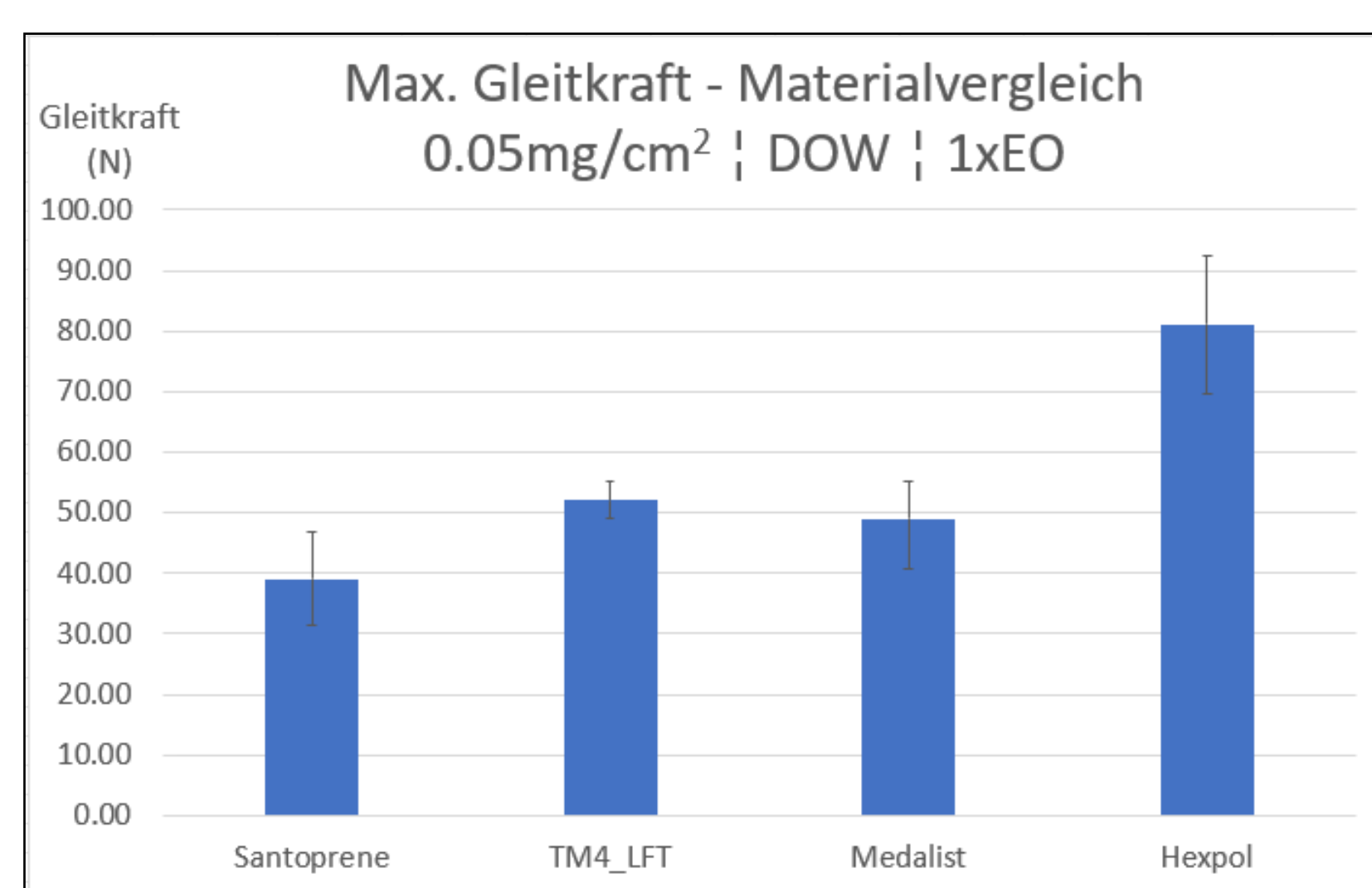


Abb. 5: Materialvergleich nach einfacher Sterilisation

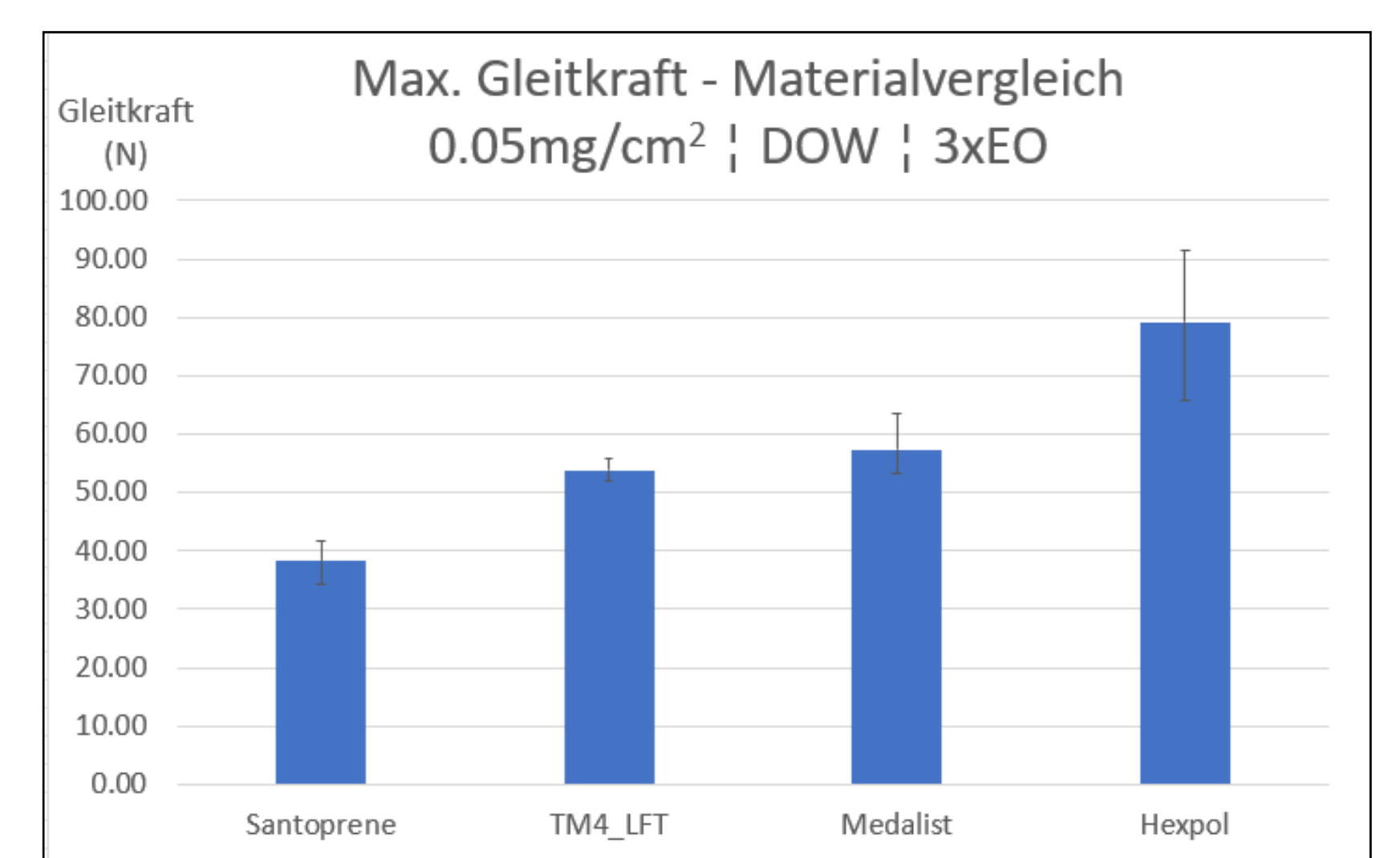


Abb. 6: Materialvergleich nach dreifacher Sterilisation

	Gleitkräfte			Stick-Slip			Dichtheit		
	unsteril	1xE0	3xE0	unsteril	1xE0	3xE0	unsteril	1xE0	3xE0
Santoprene	++	+	0	---	--	-	--	+	++
TM4_LFT	0	-	-	--	0	++	-	+	++
Medalist	--	-	--	++	+++	+++	--	++	++
Hexpol	--	---	---	-	+	++	---	---	--

Abb. 7: Bewertung der Materialien

Problemstellung

Die Dichtelemente für die Original Perfusor Spritze (OPS) werden zugekauft. Dadurch kommt es zu längeren Lieferketten. Dies birgt Risiken in der Lieferbereitschaft und der Abhängigkeit. Mit einer Eigenfertigung können die Risiken minimiert werden und gleichzeitig die Wertschöpfung erhöht werden.

Die B.Braun in Escholzmatt ist auf Spritzgussfertigung spezialisiert, dadurch ist eine Materialänderung der Dichtelemente nötig. Es werden thermoplastische Elastomere anstelle von Polyisopren verwendet. Mit der Materialänderung muss aus wirtschaftlichen Gründen das Design geändert werden. Das Ziel war es, ein alternatives Dichtelement zu finden, welches die gleichen oder bessere Leistungen erbringt, wie das aktuell verwendete Dichtelement.

Material & Methoden

Für die Tests wurden verschiedenen Materialkombinationen gewählt. Es kamen vier Materialien, drei Gleitmittel und zwei Gleitmittelmengen zum Einsatz. Weiter wurde das Verhalten in drei unterschiedlichen Sterilisationsstufen untersucht. Es entstanden 72 Kombinationen. Um einen Vergleich zum aktuellen Produkt zu haben, wurden drei Referenzgruppen mit unterschiedlichen Sterilisationsstufen hinzugefügt.

Die Materialien und Kombinationen wurden auf ihre Geometrie, Gleitverhalten und Dichtheit getestet. Mit den Referenzmessungen konnten die Leistungen mit dem Sollwert verglichen werden. Weiter wurden die Vorgaben aus der Normenreihe DIN EN ISO 7886 beachtet.

Ergebnisse & Ausblick

Die Tests zeigten, dass die Gleitwerte und die Dichtheit für alle Materialien ungenügend waren. Der Vergleich der Materialien zeigte jedoch, dass das Medalist und TM4_LFT am besten geeignet waren. Das Santoprene hatte sehr viel Stick-Slip und war daher ungeeignet. Beim Hexpol waren die vielen undichten Spritzen und hohen Gleitwerte problematisch. Aufgrund des Designs konnten mit grosser Wahrscheinlichkeit die Gleitmittel nicht zwischen die Dichtlippen und Zylinderwand gelangen. Das könnte eine mögliche Erklärung sein für die hohen Gleitwerte. Fragen rund um die Gleitmittel konnten daher nicht beantwortet werden. Die gewünschten Richtwerte wurden nicht erreicht, daher sollten die Tests mit folgende Anpassungen

wiederholt werden: Die Kolbenstangen sollen aus Polypropylen produziert werden. Das Design der Dichtlippen soll nicht mehr ein 90° Winkel sein. Der Durchmesser und die Gesamthöhe der Dichtelemente kann versuchsweise reduziert werden. Das Medalist und TM4_LFT, sowie alle Gleitmittel können erneut verwendet werden. Das Hexpol und Santoprene sollten nicht mehr weiter verwendet werden.

Stadelmann Patrick

Betreuer:
Prof. Dr. Silvio Di Nardo

Experte:
Bernhard von Allmen

Industriepartner:
Ralf Kunschak