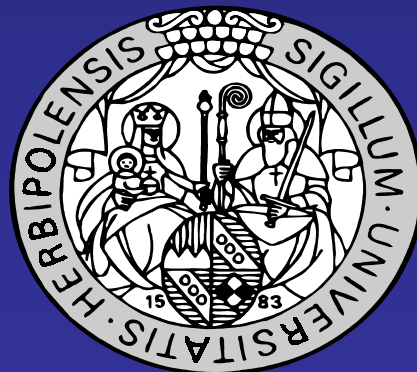


22. DGII-Tagung 2008  
14.-16. Feb. 2008, Heidelberg

# Vergleich von optischer und akustischer Biometrie mittels Testkörper

Wolfgang Haigis

Univ.-Augenklinik Würzburg



# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Hintergrund

---

- akust. Biometrie: unterschiedliche Ankoppl.techniken
- akust. /opt. Biometrie: unterschiedliche Messprinzipien
- keine internationale Standardisierung

→ unterschiedl. Achslängen

→ unterschiedl. IOLs

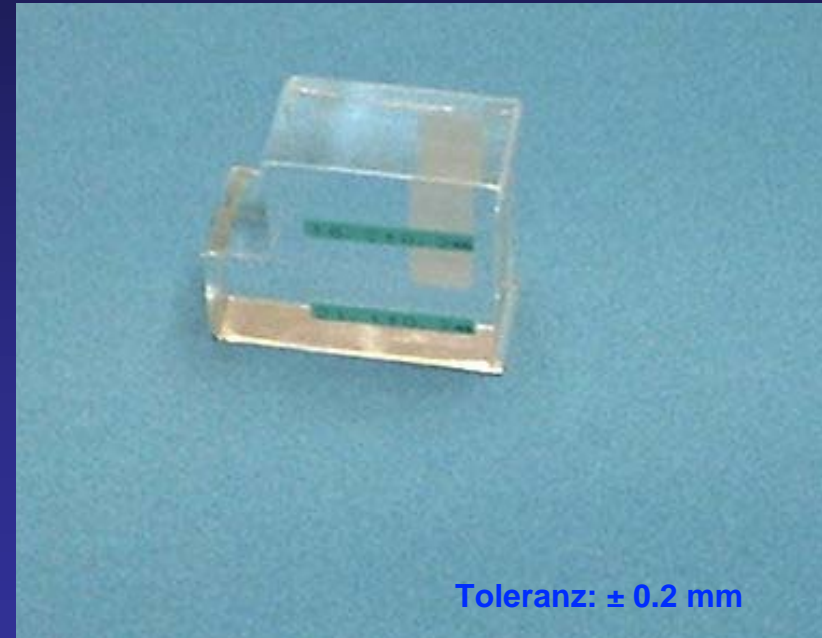
# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Material und Methoden

- 4 Zeiss IOLMaster (verschiedene Serien und Softwareversionen)
- 7 verschiedene Ultraschallgeräte: Biophysic Medical, Ophthascan S, Alcon Mini-A, I3 System-ABD, Tomey AL-2000, Alcon Ocuscan, Tomey AL-1000, Grieshaber Biometric System GBS
- Messung der axialen und radialen Durchmesser von 2 präzise gefertigten PMMA-Testzylindern (AMO Groningen)
- jeweils 5 – 20 Einzelmessungen bis 5 akzeptable Messungen vorlagen
- Ultraschallmessungen in Kontakt und Immersion
- wahre geometrische Dimensionen mittels Schublehre
- Umrechnung der Messwerte mit temperaturkorrigierten Literaturwerten für Brechungsindex und Schallgeschwindigkeit

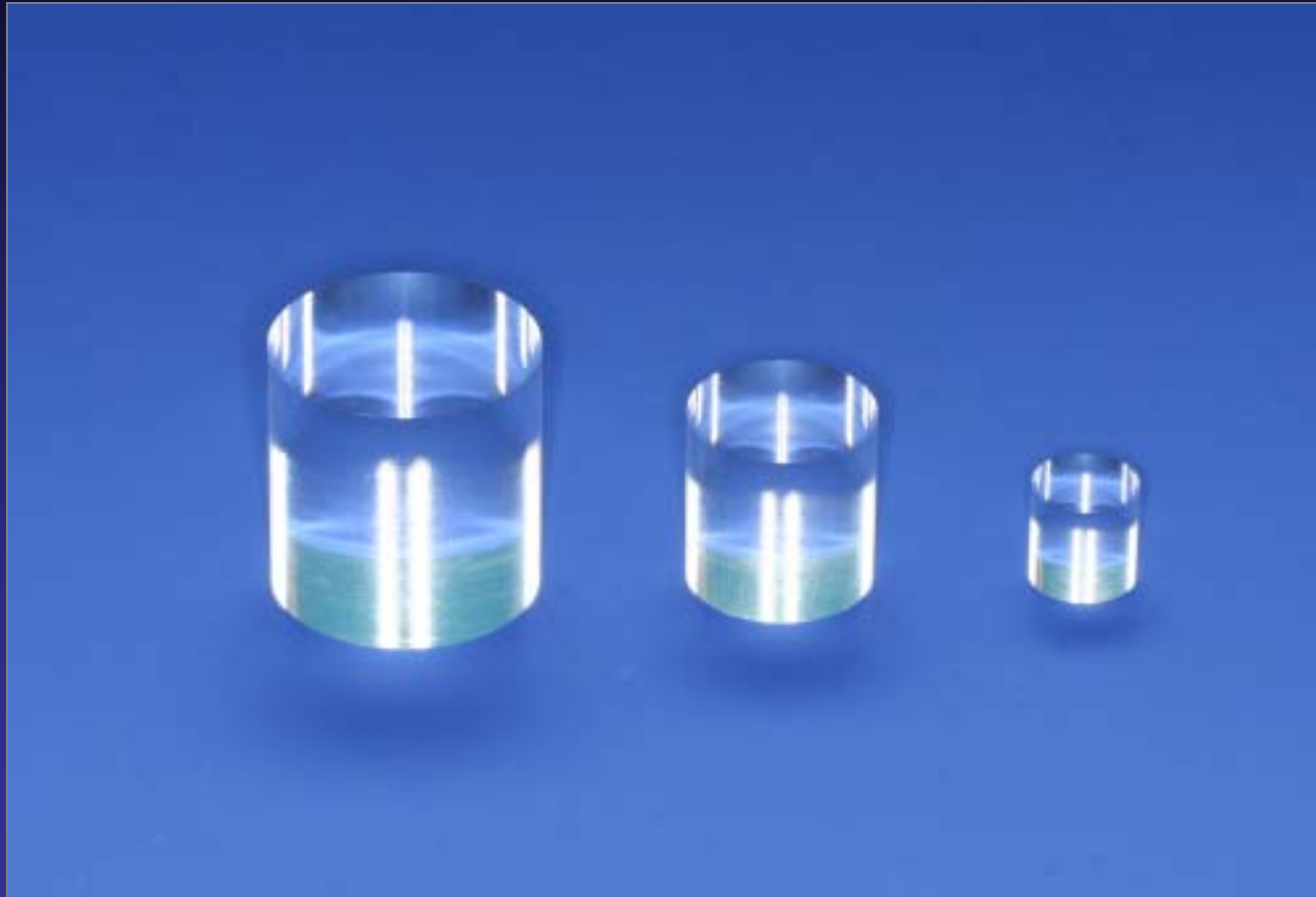
# Ultraschall-Biometrie-Geräte

PMMA-Kalibrierungskörper zum Testen der Zeitbasis



# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

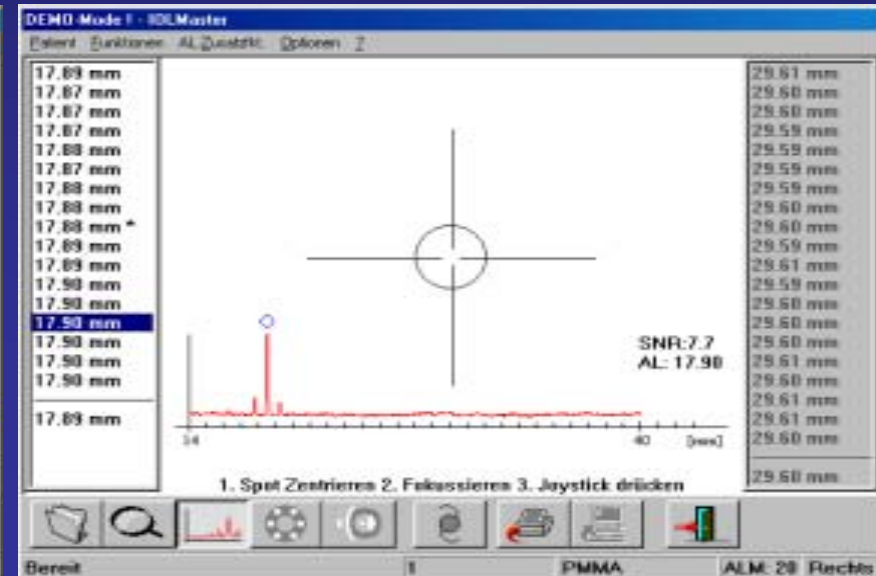
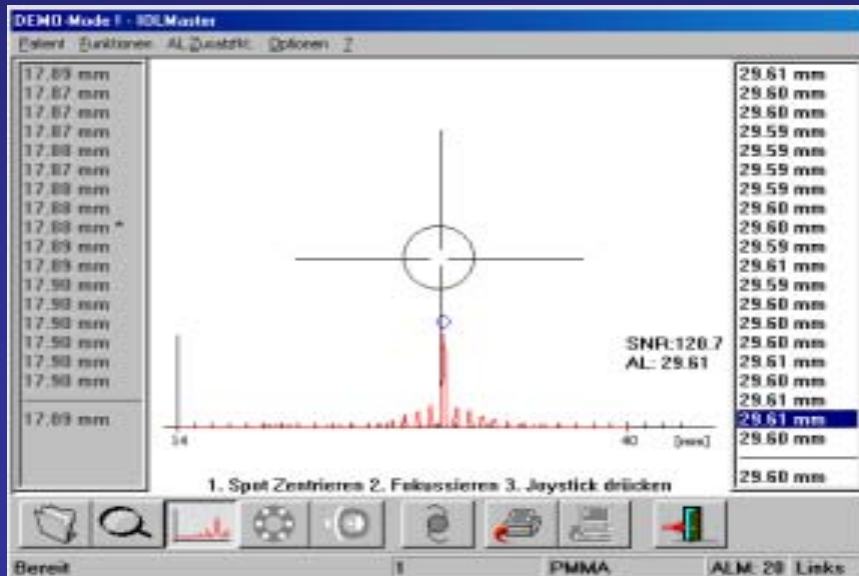
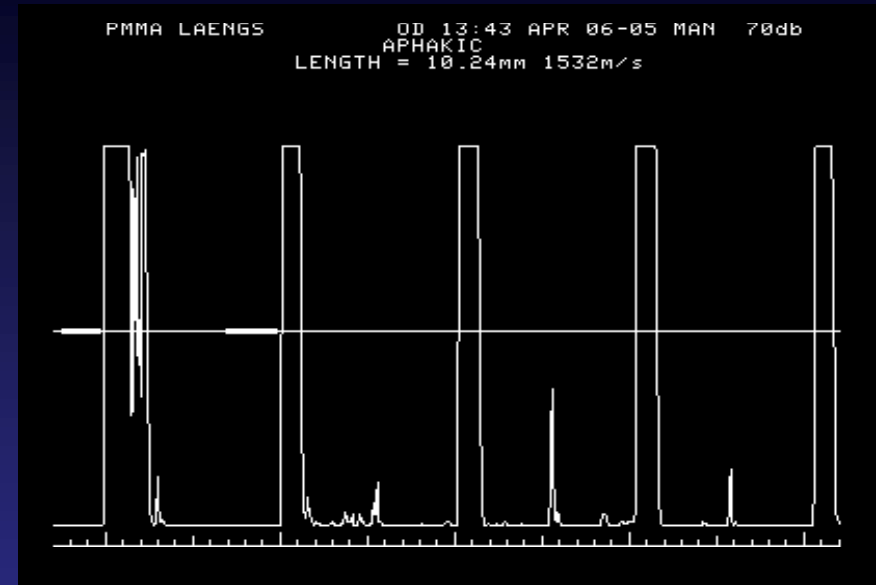
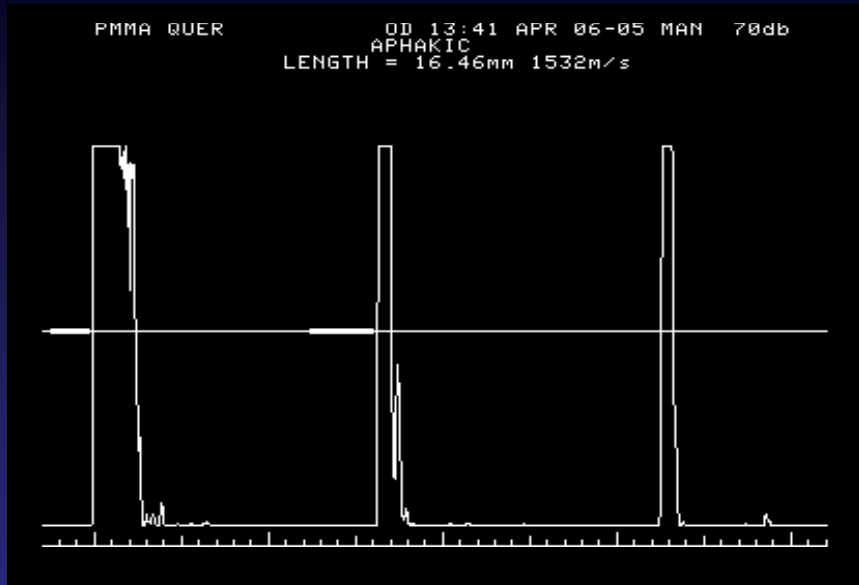
## PMMA-Testkörper für PCI-, Kontakt- und Immersions-Ultraschallbiometrie



PMMA-Zylinder

# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

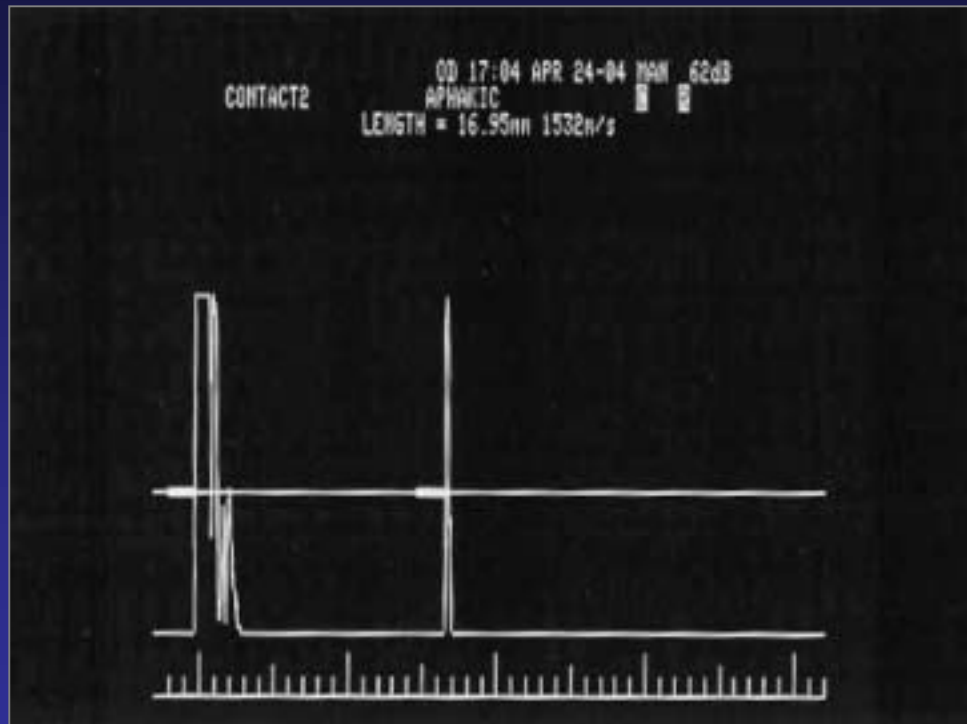
## Pilotmessungen an PMMA-Zylinder



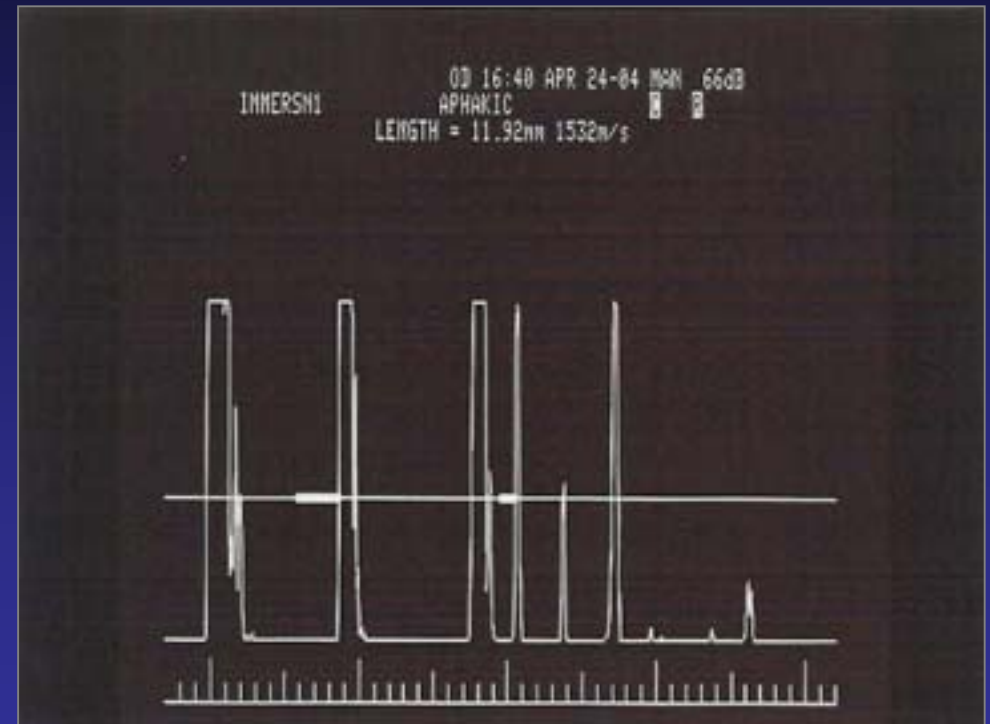


# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## US-Messungen (I3) an PMMA-Zylindern



PMMA large, radial, US-Kontakt

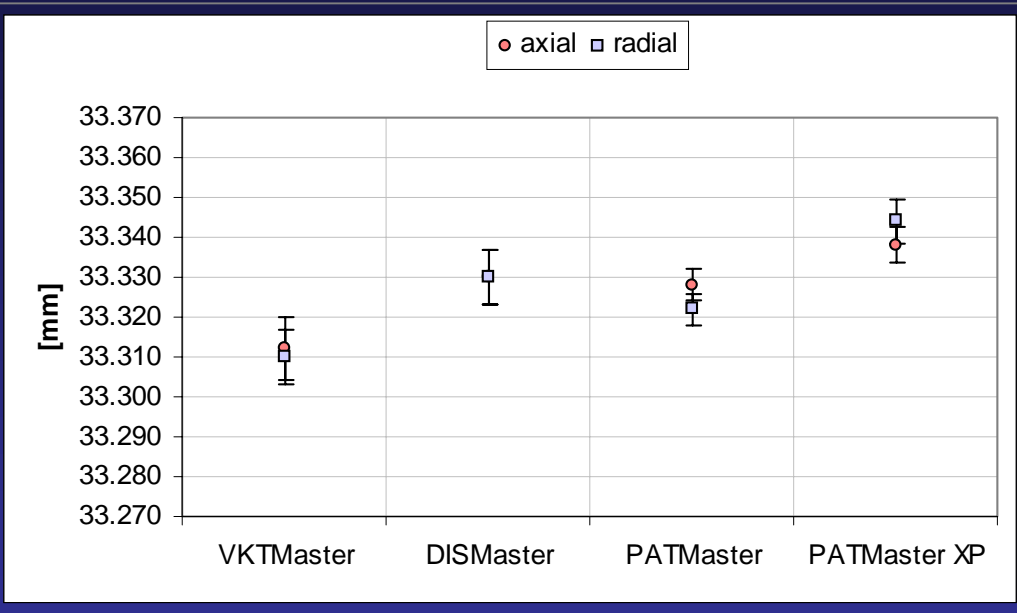


PMMA medium, radial, IS-Immersion

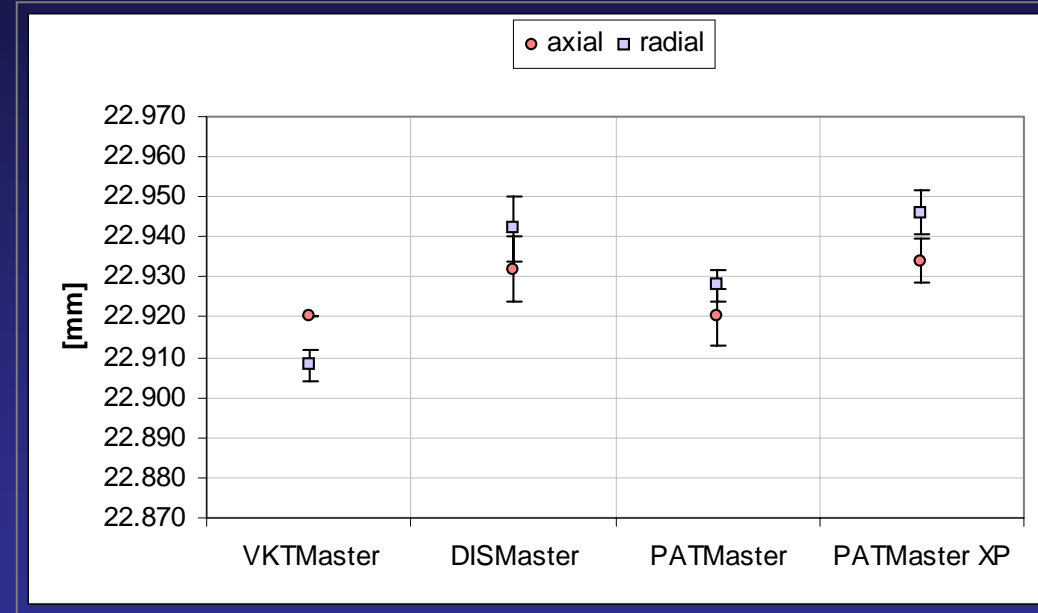


# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Ergebnisse: PCI-Messungen an PMMA-Zylindern



Nominalwerte, PMMA large



Nominalwerte, PMMA medium

# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Messauswertung

### PCI-Messungen

- Umrechnung: Nominalwerte → optische Weglängen
- Temperaturkorrektur [1] des Gruppenbrechungsindex von PMMA [2]
- Damit: optische Weglängen → geometrische Weglängen

### US-Messungen

- Umrechnung: Nominalwerte → Laufzeiten
- Temperaturkorrektur [3] der Schallgeschwindigkeit von PMMA [3]
- Damit: Laufzeiten → geometrische Weglängen

### Alle Messungen

- Umrechnung der geometrischen Abweichungen für PMMA in äquivalente Achslängen-Abweichungen im Auge

[1]: Holladay JT, van Gent S, Ting AC, Portney V, Willis TR (1989) Silicone intraocular lens power vs temperature. Am J Ophthalmol 107(4):428-429

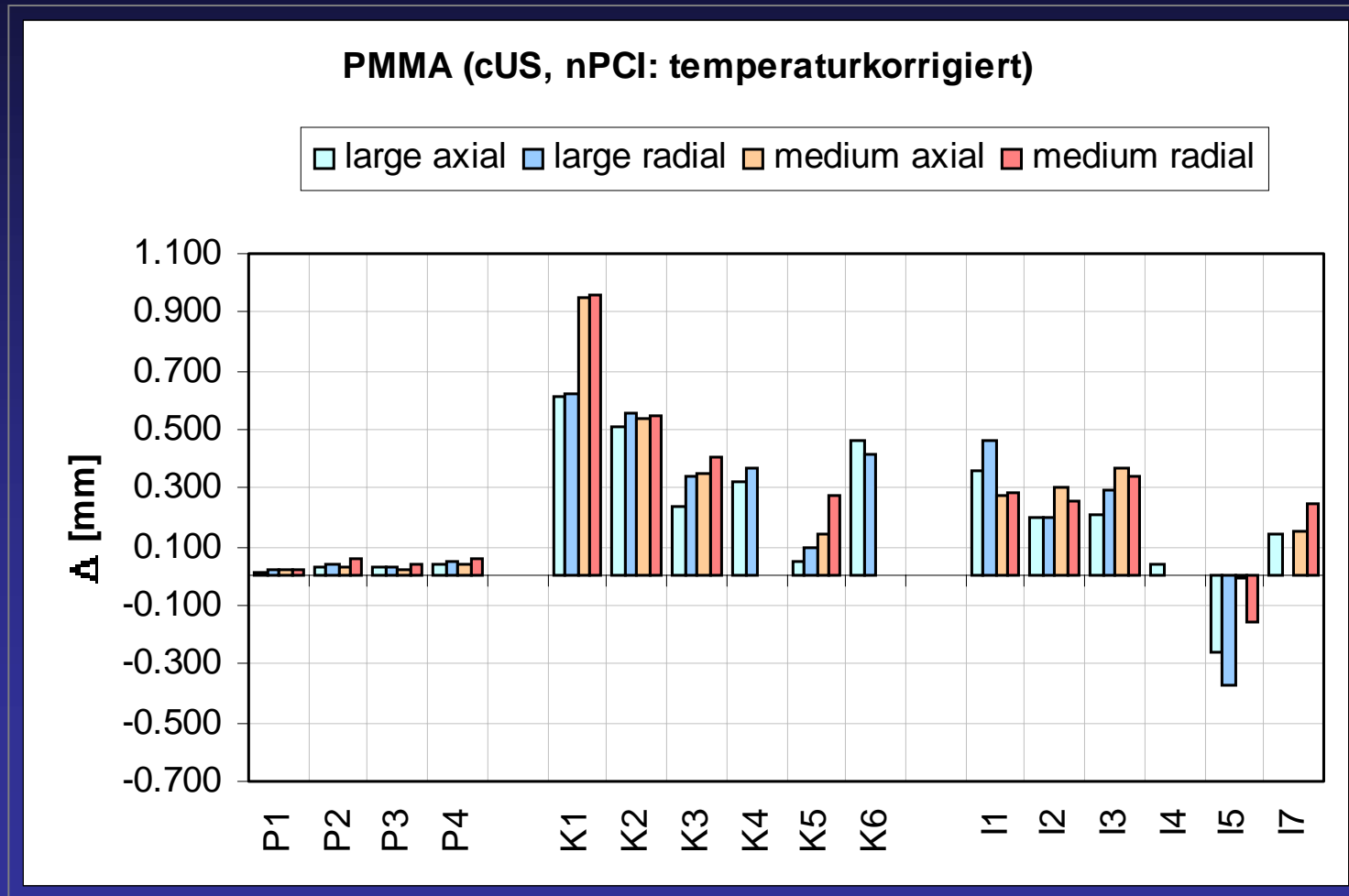
[2]: Haigis W: Pseudophakic correction factors for optical biometry Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol (2001) 239:589-598

[3]: Asay JR, Lamberson DL, Guenther AH: Pressure and temperature dependence of the acoustic velocities in Polymethylmethacrylate. J Appl Phys 40(4):1768-1783,1969

# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Ergebnisse: PCI- und US-Messungen an PMMA-Zylindern

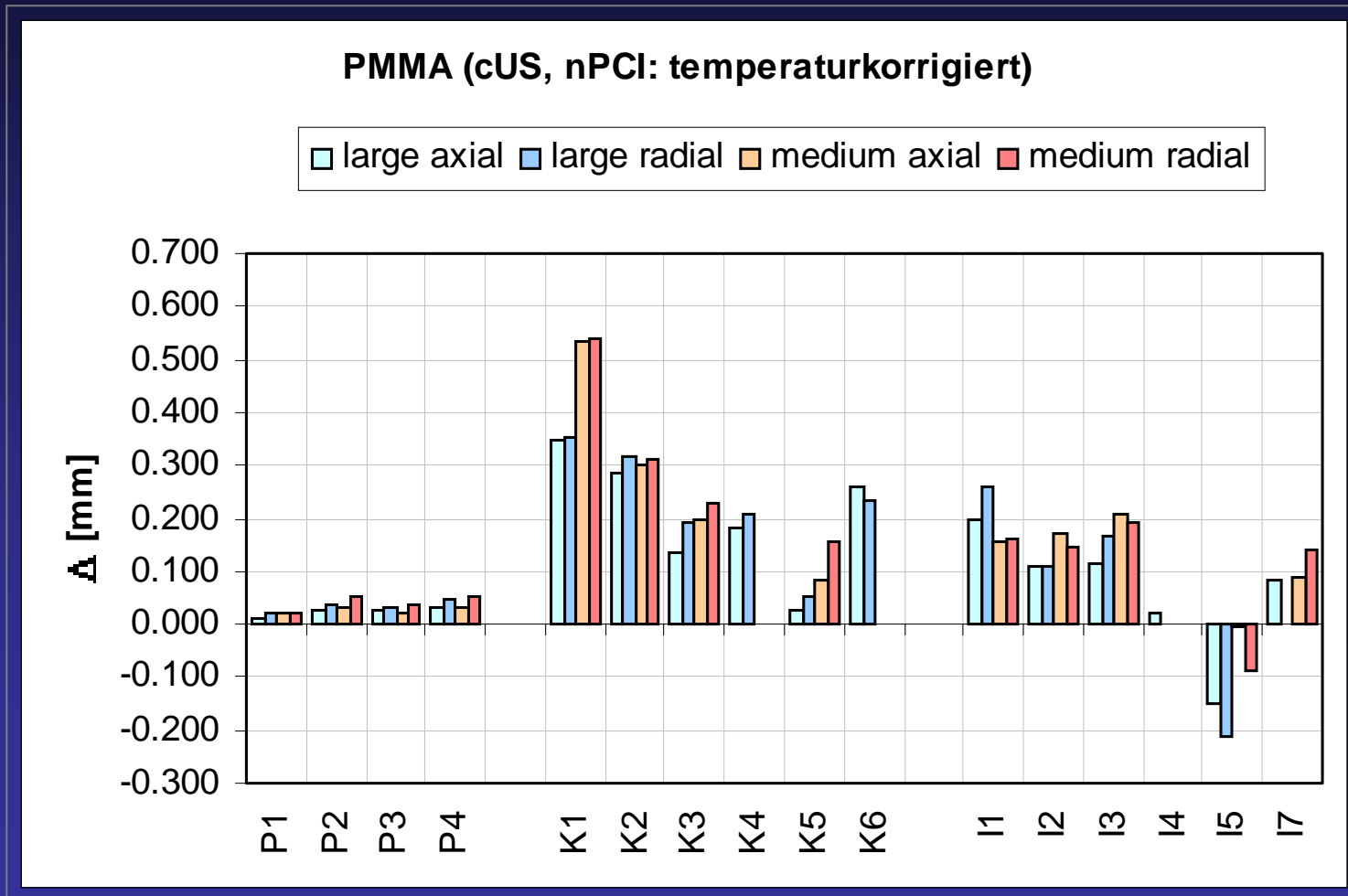
$\Delta$ : Abweichungen zwischen wahren und gemessenen Dimensionen



# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Ergebnisse: PCI- und US-Messungen an PMMA-Zylindern

$\Delta$ : Abweichungen zwischen wahren und gemessenen Dimensionen, umgerechnet in Achslängendifferenzen im Auge



# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Ergebnisse: PCI- und US-Messungen an PMMA-Zylindern

[ $\mu\text{m}$ ]	<i>PCI</i>	<i>IUS</i>	<i>KUS</i>
<i>Mittlere Standardabweichung der Zylinderdimensionen pro Messreihe</i>	$5 \pm 1$	$68 \pm 56$	$40 \pm 40$
<i>Mittlere Abweichung von wahren Zylinderdimensionen</i>	$35 \pm 11$	$151 \pm 203$	$430 \pm 218$
<i>Abweichung umgerechnet in Achslängendifferenzen</i>	$32 \pm 10$	$85 \pm 114$	$206 \pm 142$

# Optische vs akustische Biometrie mittels Testkörper

## Zusammenfassung

---

- Genaueste Ergebnisse: PCI-Biometrie, gefolgt von Immersionsultraschall.
- Abweichungen von der wahren Länge: bei Kontaktultraschall mehr als doppelt so gross wie in Immersion.
- kleinste Standardabweichungen: PCI-Biometrie. Kein Unterschied bei akustischen Methoden
- PMMA-Zylinder eignen sich gut zum Vergleich der Längemessgenauigkeit akustischer und optischer Biometrieverfahren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !