



International Vision Correction Research Centre

STEINBEIS

UniversitätsKlinikum Heidelberg

## Funktionelle Ergebnisse nach Implantation moderner Multifokallinsen

A. Mannsfeld, I.J. Limberger, A. Ehmer, M.P. Holzer, G.U. Auffarth

Univ.-Augenklinik Heidelberg, INF 400, 69120 Heidelberg, Ärztl. Direktor: Prof. Dr. med. H.E. Völcker

## Ziel der Studie

- Vergleich zweier Multifokallinsen mit unterschiedlichen optischen Systemen
- Unterschied zwischen subjektiver und objektiver Refraktion
- Unterschiede in der objektiven Refraktion bei diffraktivem und refraktivem Prinzip

Annett Mannsfeld 2

## Methode

<p><b>TECNIS® ZM 900 (AMO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>diffraktive hintere Fläche und asphärisches Design auf der Vorderfläche</li> </ul>	<p><b>ReZoom™ (AMO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>refraktiv, 5 brechenden Zonen, Zone 2 und 4 sind nahdominant und bieten 3,5 dpt Nahzusatz</li> </ul>
--	---




Annett Mannsfeld 3

## Patienten

**Tecnis ZM 900**

- Alter 59,10 ± 9,24 Jahre (43 - 74 Jahre)
- 20 Patienten (14 weibliche und 6 männliche)
- 39 Augen untersucht

**ReZoom**

- Alter 57,83 ± 15,73 Jahren (19 - 78 Jahre)
- 23 Patienten (17 weibliche und 6 männliche)
- 36 Augen untersucht

Annett Mannsfeld 4

## Mess- und Untersuchungsmethoden

- objektive Refraktion (Nidek Autorefraktometer)
- subjektiven Refraktion:
  - Bestimmung des korrigierten und unkorrigierten Fernvisus
  - Bestimmung des unkorrigierten, fernkorrigierten und bestkorrigierten Nahvisus

Annett Mannsfeld 5

## Ergebnisse

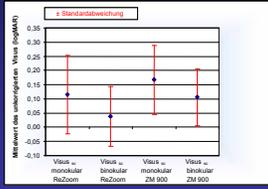
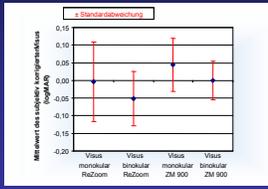
**Unkorrigierter Fernvisus:**

- ZM 900: 0,17 ± 0,12 logMAR
- ReZoom: 0,12 ± 0,14 logMAR

**Subjektiv korrigierter Fernvisus:**

- ZM 900: 0,04 ± 0,08 logMAR
- ReZoom: 0,0 ± 0,11 logMAR

→ bessere Ergebnisse für die ReZoom im Fernbereich

Annett Mannsfeld 6

## Refraktionswerte im Nahbereich

**Unkorrigierter Nahvisus:**

- ZM 900:  $0,05 \pm 0,20 \log\text{MAR}$
- ReZoom:  $0,29 \pm 0,23 \log\text{MAR}$

**Nahvisus mit Fernkorrektur:**

- ZM 900:  $0,01 \pm 0,04 \log\text{MAR}$
- ReZoom:  $0,24 \pm 0,21 \log\text{MAR}$

→ bessere Ergebnisse für die ZM 900 im Nahbereich

Vergleich des unkorrigierten Nahvisus

Standardabweichung

Messwert des Visus (logMAR)

Nahvisus monokular ReZoom, Nahvisus binokular ReZoom, Nahvisus monokular ZM 900, Nahvisus binokular ZM 900

Vergleich des fernkorrigierten Nahvisus

Standardabweichung

Messwert des Visus (logMAR)

DCNVA monokular ReZoom, DCNVA binokular ReZoom, DCNVA monokular ZM 900, DCNVA binokular ZM 900

Annett Mannsfeld 7

## Refraktionswerte im Nahbereich

**Nahvisus mit bester Korrektur:**

- ReZoom:  $0,04 \pm 0,09 \log\text{MAR}$
- ZM 900:  $0,0 \pm 0,0 \log\text{MAR}$

**Nahzusatz:**

- ReZoom:  $1,76 \pm 1,01 \text{ dpt}$
- ZM 900:  $0,01 \pm 0,08 \text{ dpt}$

→ ZM 900 liefert sehr gute Ergebnisse im Nahbereich

Vergleich des bestkorrigierten Nahvisus

Standardabweichung

Messwert des Visus (logMAR)

BCNVA monokular ReZoom, BCNVA binokular ReZoom, BCNVA monokular ZM 900, BCNVA binokular ZM 900

Nahzusatz (dpt)

Standardabweichung

Nahzusatz ReZoom, Nahzusatz ZM 900

Annett Mannsfeld 8

## Power- Vektor- Analyse

- Ametropie = Kugel + Zylinder und Achse
- Power- Vektor- Analyse = Sphärisches Äquivalent und zwei Vektoren
- unabhängige Analyse der drei Refraktionskomponenten

$$S\ddot{A} = S + \frac{1}{2}Z \quad J_0 = -\frac{1}{2}Z \cos(2\alpha) \quad J_{45} = -\frac{1}{2}Z \sin(2\alpha)$$

- Refraktionsfehler wird durch den Power- Vektor mit den drei Komponenten vollständig beschrieben

$$P_{\text{obj}} = (S\ddot{A}_{\text{obj}}, J_{0_{\text{obj}}}, J_{45_{\text{obj}}}) \quad P_{\text{subj}} = (S\ddot{A}_{\text{subj}}, J_{0_{\text{subj}}}, J_{45_{\text{subj}}})$$

Annett Mannsfeld 9

## Power- Vektor- Analyse

- Länge des Vektors B (Blur) ist ein Maß für die gesamte Unschärfe eines sphäro- zylindrischen Fehlers
- je größer der Betrag des Vektors desto größer die Unschärfe und desto schlechter der Visus

$$B = \sqrt{S\ddot{A}^2 + J_0^2 + J_{45}^2}$$

Annett Mannsfeld 10

## Power- Vektor- Analyse

**Sphärisches Äquivalent:**

- ReZoom: - objektives SÄ  $-1,09 \pm 0,83 \text{ dpt}$   
- subjektives SÄ  $-0,01 \pm 0,49 \text{ dpt}$
- ZM 900: - objektives SÄ  $+0,32 \pm 0,83 \text{ dpt}$   
- subjektives SÄ  $+0,51 \pm 0,52 \text{ dpt}$

Histogramm Sphärisches Äquivalent (dpt) für ReZoom

objektiv SÄ ReZoom, subjektiv SÄ ReZoom

Histogramm Sphärisches Äquivalent (dpt) für ZM 900

objektiv SÄ ZM, subjektiv SÄ ZM

Annett Mannsfeld 11

## Power- Vektor- Analyse

**Zylinderdifferenz:**

- ReZoom: - beide Vektoren liegen zwischen  $+0,5$  bis  $-1,0 \text{ dpt}$
- ZM 900: - Daten liegen näher um den Mittelpunkt bis  $0,5 \text{ dpt}$

Streudiagramm Zylinderdifferenz (dpt) für ReZoom

Δ J0 ReZoom (dpt), Δ J45 ReZoom (dpt)

Streudiagramm Zylinderdifferenz (dpt) für ZM 900

Δ J0 ZM 900 (dpt), Δ J45 ZM 900 (dpt)

Annett Mannsfeld 12

## Power- Vektor- Analyse

**B-Vektor:**

- ReZoom: - objektiver B- Vektor  $1,47 \pm 1,89$  dpt  
- subjektiver B- Vektor:  $0,55 \pm 0,66$  dpt
- ZM 900: - objektiver B- Vektor  $0,88 \pm 0,56$  dpt  
- subjektiver B- Vektor  $0,70 \pm 0,36$  dpt

→ je größer der B- Vektor desto schlechter der Visus  
→ bei ReZoom durch Autorefraktometermessung hohe Unschärfe

objektiv B ReZoom  
subjektiv B ReZoom

objektiv B ZM  
subjektiv B ZM

Annett Mannsfeld 13

## Zusammenfassung

**ZM 900**

- zeichnet sich durch die guten Resultate in der Nähe aus

**ReZoom**

- liefert im korrigierten und unkorrigierten Fernbereich gute Ergebnisse
- mit der ReZoom keine absolute Brillenfreiheit erreicht, zum Lesen ist oft noch eine Brille notwendig

Annett Mannsfeld 14

## Zusammenfassung

**Diffraktive IOLs**

- Autorefraktometermessung möglich, diese stimmt zum Großteil gut mit der subjektiven Refraktion überein

**Refraktive IOLs**

- sollten nicht mit Autorefraktometer gemessen werden
- die Messungen liegen etwa eine Dioptrie mehr im Minus als subjektiv vom Patienten benötigt

→ dadurch Verschlechterung des Visus

Annett Mannsfeld 15

International  
Vision Correction  
Research Centre

STEINBEIS

Prof. Dr. med. G.U. Auffarth  
Dr. med. A. F. M. Borkenstein  
Dipl. Ing. A. Ehmer  
S. Hara, MD  
PD Dr. med. M.P. Holzer  
H. Jin, MD  
I.J. Limberger, MD  
Dr. med. T.M. Rabsilber  
Dr. med. M.J. Sanchez  
Dr. med. I. Schmack