

# Computer generiertes Hologramm als punktsymmetrische Streuplatte

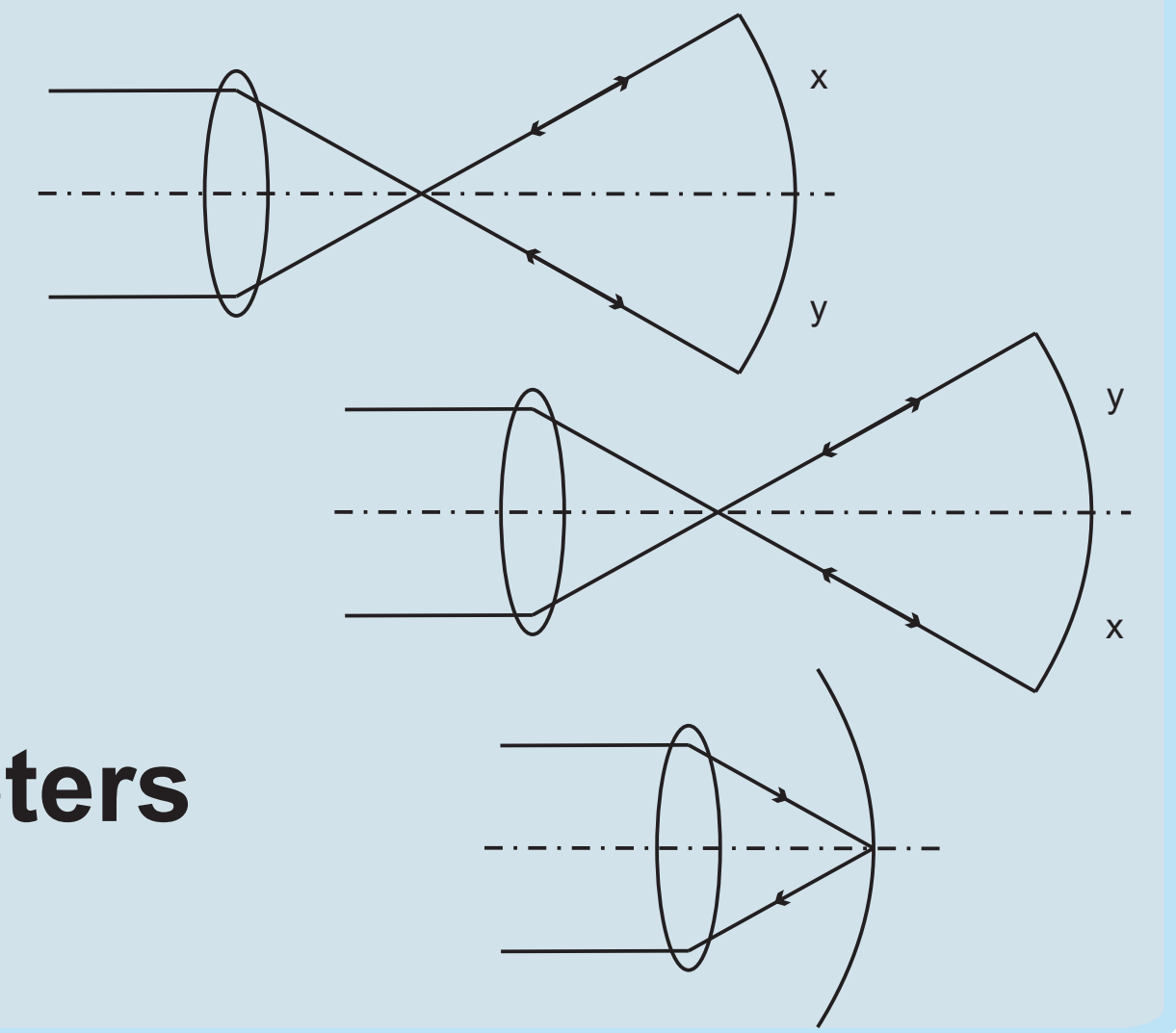
H. Hampp, I. Harder, M. Lano, N. Lindlein

heiko.hampp@physik.uni-erlangen.de

## Motivation

- Der Test von Sphären mittels Dreistellungstest bei partieller räumlicher Kohärenz macht den Einsatz einer **rotierenden Streuplatte** wünschenswert [2]
- Wegen der Inversion der Wellenfront in der Katzenaugenposition ist eine **punktsymmetrische Streuplatte** notwendig
- Rotationsachse und Punktsymmetriezentrum lassen sich mit Hilfe eines **Streuplatteninterferometers** sehr genau zur Deckung bringen

Dreistellungstest einer Sphäre [1]



## Hologrammdesign

- Iterativer Fourier-Transformations-Algorithmus (IFTA) [3] (30 Iterationen) bzw. (Pseudo-) Zufallsphase
- Punktsymmetrische, binäre Struktur
- 3126 Pixel (IFTA) bzw. 3126 & 6250 Pixel (Zufallsphase)
- Herstellung: Laserlithographie & reaktives Ionenätzen in Quarzglas
- Streuwinkel: 3,2° (IFTA, Pixelgröße 3,2 μm), 12° (3126 ZP, 3,2 μm), 20° (6250 ZP, 1,6 μm)

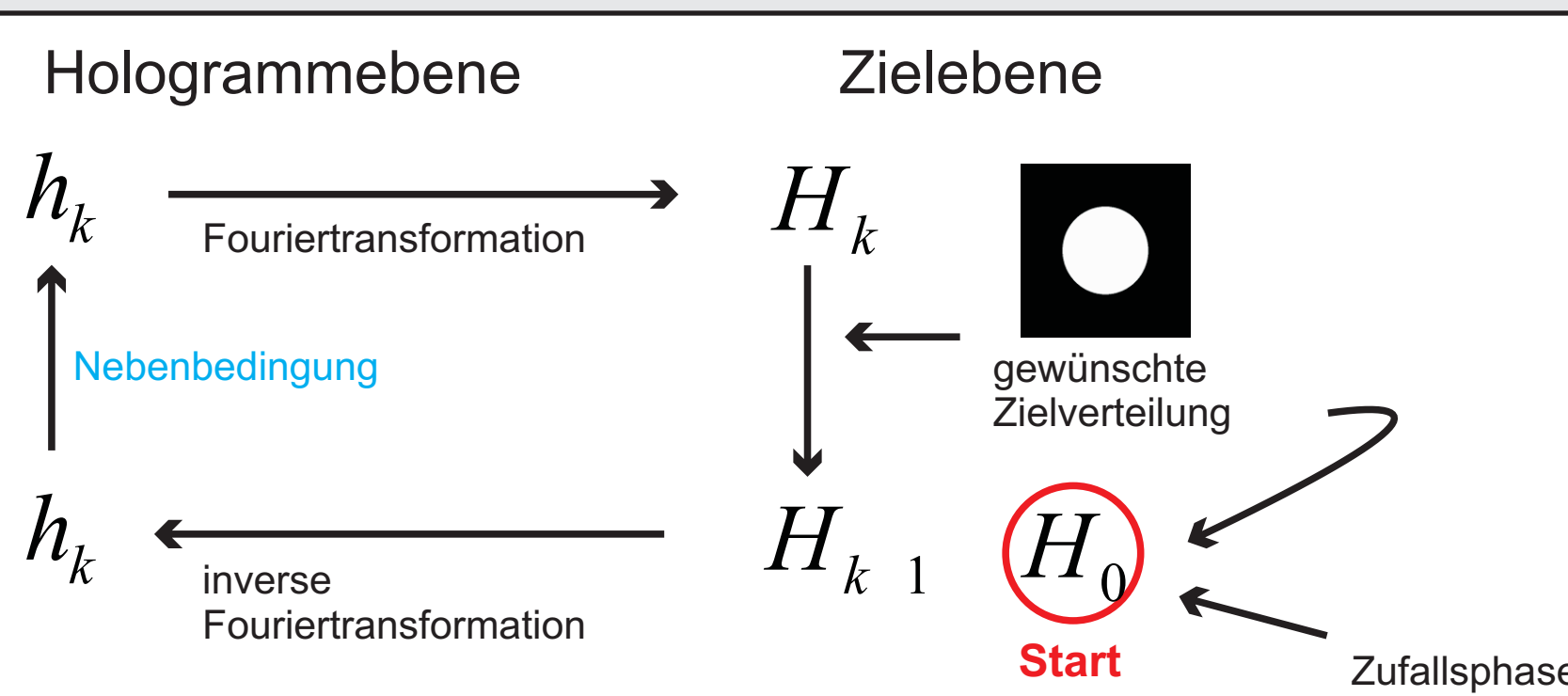


Abb. 1: Iterativer Fourier-Transformations-Algorithmus

### Nebenbedingung Hologrammebene

- Phasenquantisierung auf 2 Werte in iterativ vergrößertem Bereich [4]
- Punktsymmetrie in der Phase erzeugen
- Verwendete Beleuchtungsintensität (konstant)

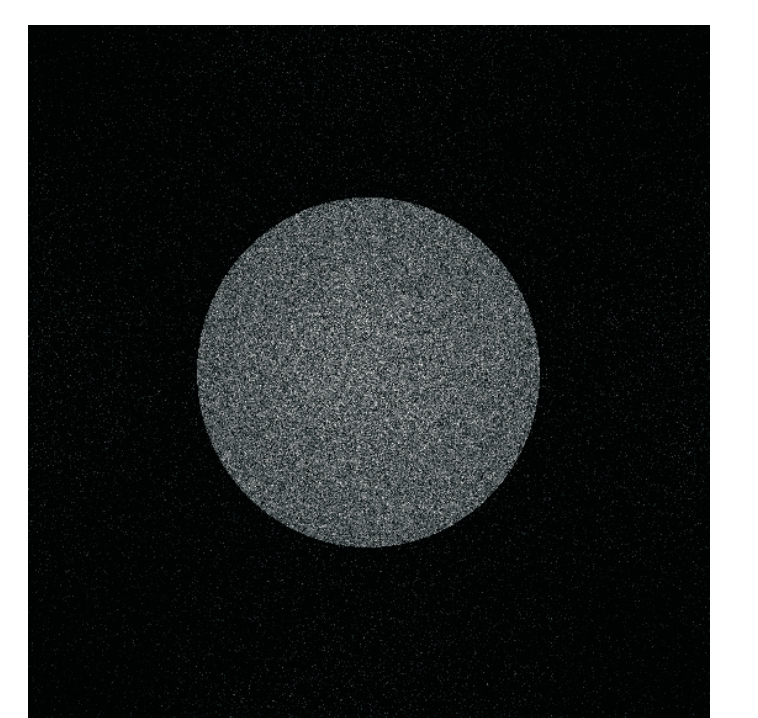
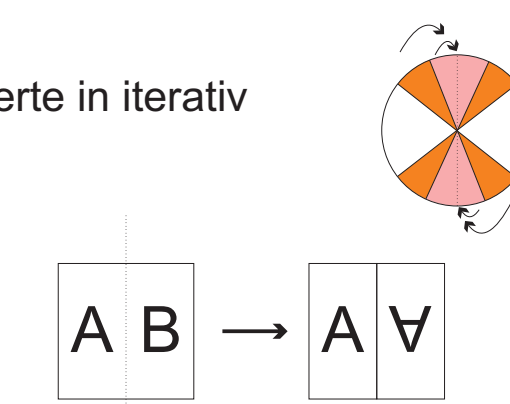


Abb. 2: Simulierte Fernfeldverteilung

## Prinzip des Streuplatteninterferometers

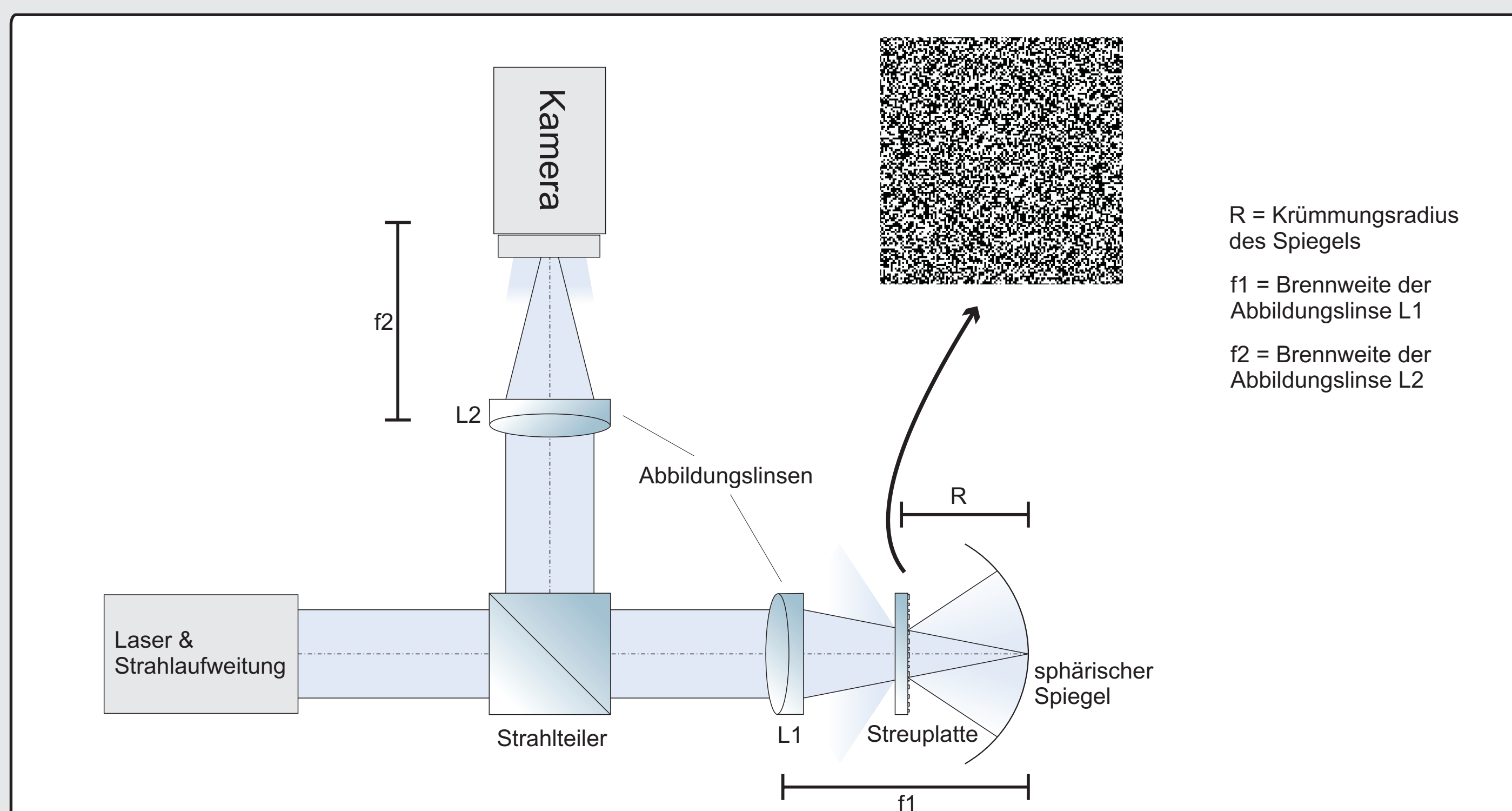


Abb. 5: Schema des Streuplatteninterferometers [5]

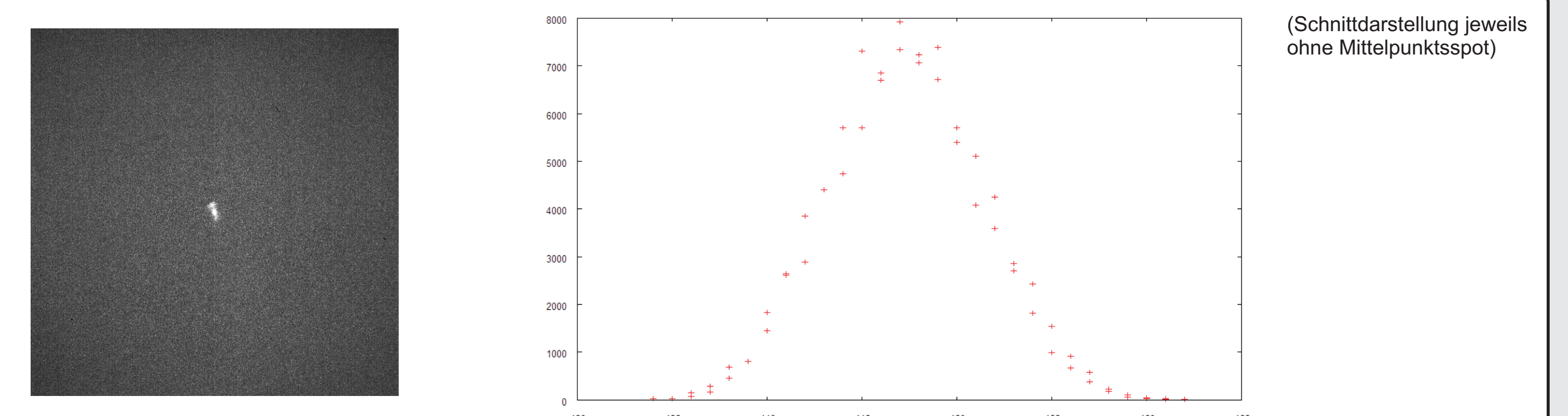


Abb. 3: Fernfeldintensitätsverteilung Streuplatte Zufallsphase

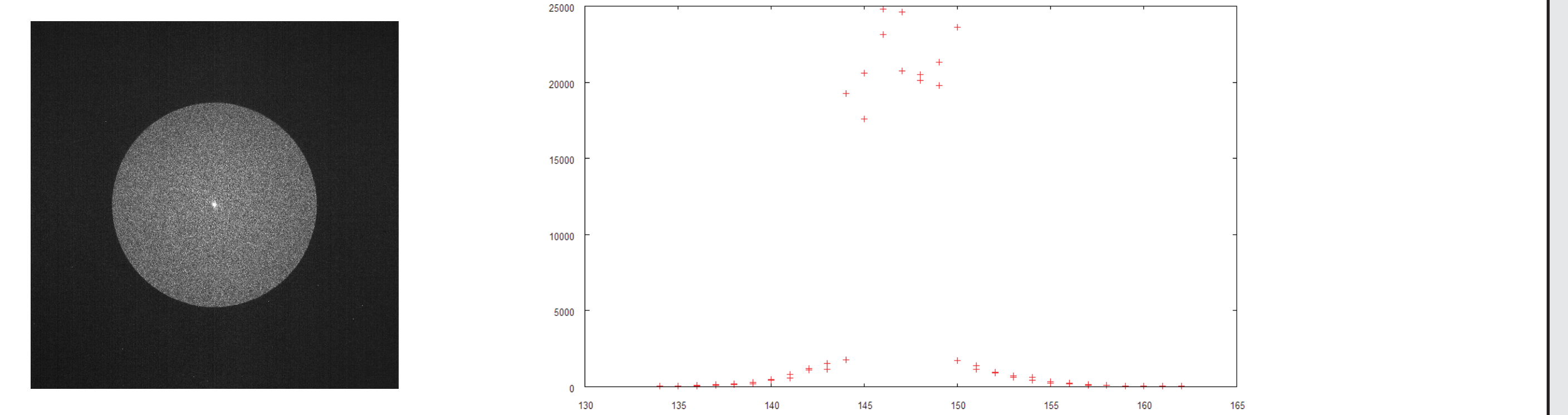


Abb. 4: Fernfeldintensitätsverteilung Streuplatte IFTA

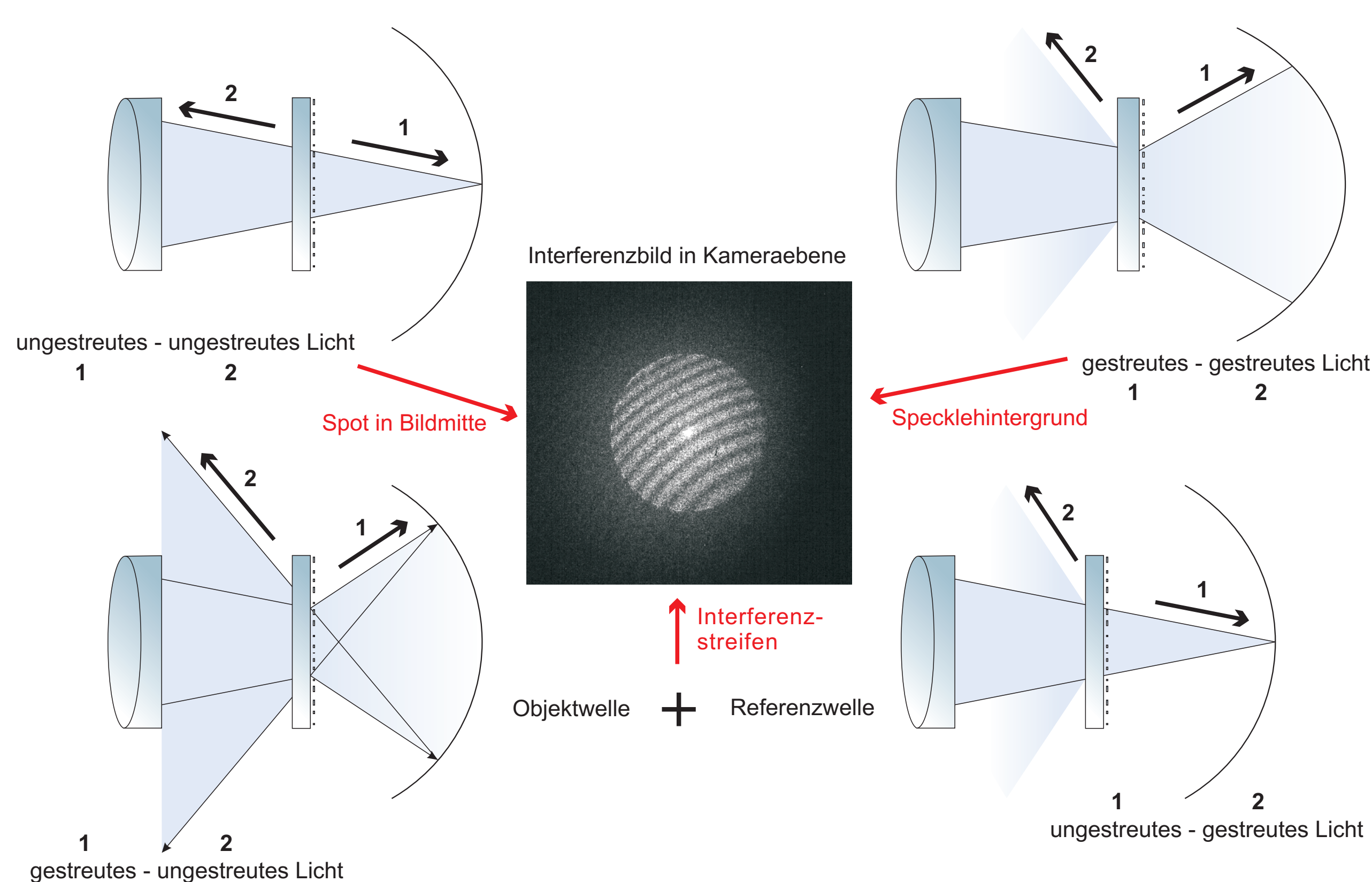


Abb. 6: Streuung & Interferenz

## Justage der Streuplatte

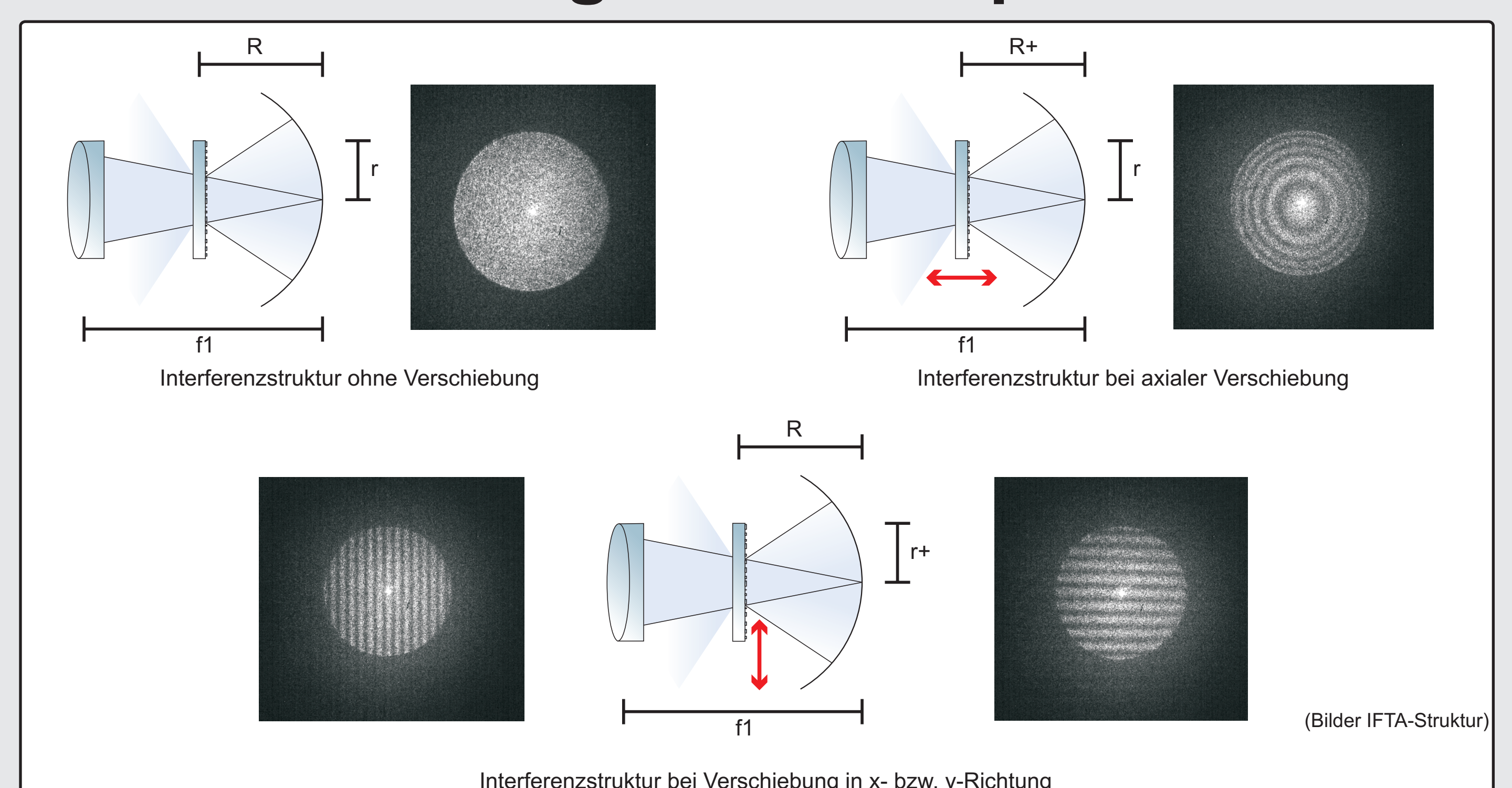


Abb. 7: Interferenzstrukturen abhängig von der Streuplattenausrichtung

## Ergebnis

Mit einem Streuplatteninterferometer lässt sich eine punktsymmetrische Streuplatte sehr genau justieren. Dabei eignen sich beide Designtypen gleichermaßen, wobei die IFTA-Struktur eine deutlich höhere Intensität liefert.

## Literatur

- [1] G. Schulz and J. Schwider, "Interferometric testing of smooth surfaces", Prog. in Opt. **13** (1976), ed. E. Wolf, (Elsevier, New York)
- [2] Poster B. Hussendörfer, P32
- [3] R.W. Gerchberg and W.O. Saxton, "A practical algorithm for the determination of phase from image and diffraction plane pictures", Optik Vol. 35, No. 2 (1972) 237-246
- [4] F. Wyrowski, "Iterative quantization of digital amplitude holograms", Appl. Opt. Vol. 28, No. 18 (1989) 3864-3870
- [5] R.M. Scott, "Scatter Plate Interferometry", Appl. Opt. Vol. 8, No. 3 (1969) 531-537