

# Messung atmosphärischer Windgeschwindigkeiten mithilfe eines Doppler-Asymmetric-Spatial-Heterodyne (DASH) Interferometers

F. Dötzer\*, K. Mantel\*\*, F. Olschewski\*\*\*, M. Kaufmann\*\*\*\*, Y. Zhu\*\*\*\*

\* Institut für Optik, Information und Photonik, FAU Erlangen-Nürnberg  
 \*\* Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen  
 \*\*\* Institut für Atmosphären- und Umweltforschung, BU Wuppertal  
 \*\*\*\* Institut für Energie- und Klimaforschung, FZ Jülich

## MOTIVATION

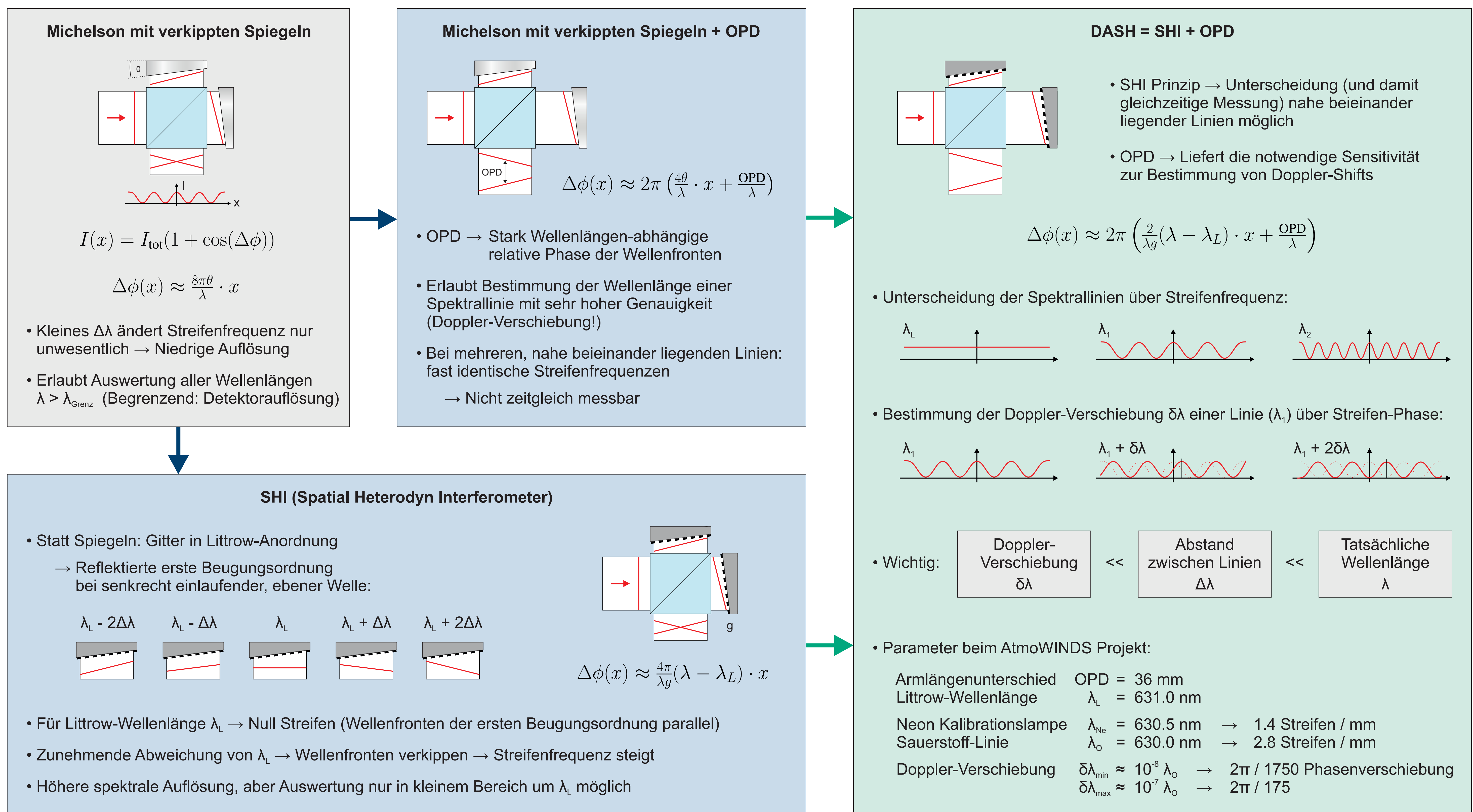
- Kenntnis von Windgeschwindigkeiten wichtig für das Verständnis der Dynamik atmosphärischer Prozesse
- Bodennähe → Messtationen  
Höhere Atmosphärenschichten → Fernerkundungsmethoden
- AtmoWINDS-Projekt: Messung der Doppler-Verschiebung der roten Sauerstofflinie (630.0 nm, Emission in rund 250km Höhe)

Windgeschwindigkeiten  $v \approx 10 \dots 100 \frac{m}{s}$   
 Doppler-Verschiebung  $\frac{\delta\lambda}{\lambda_0} \approx \frac{v}{c} \approx 10^{-8} \dots 10^{-7}$   
 → Notwendige Auflösung des Spektrometers  $\approx 10^8$   
 → Klassisches SHI scheidet aus

Helligkeit der beobachteten Emissionslinie sehr gering:  
 Bei 5 cm Apertur und 15° Akzeptanzwinkel:  
 $\approx 10^{-11}$  Watt Strahlungsleistung ( $\approx 10^7$  Photonen/s)  
 → Möglichst große Apertur notwendig  
 → Gitterspektrometer mit Spalt scheidet aus

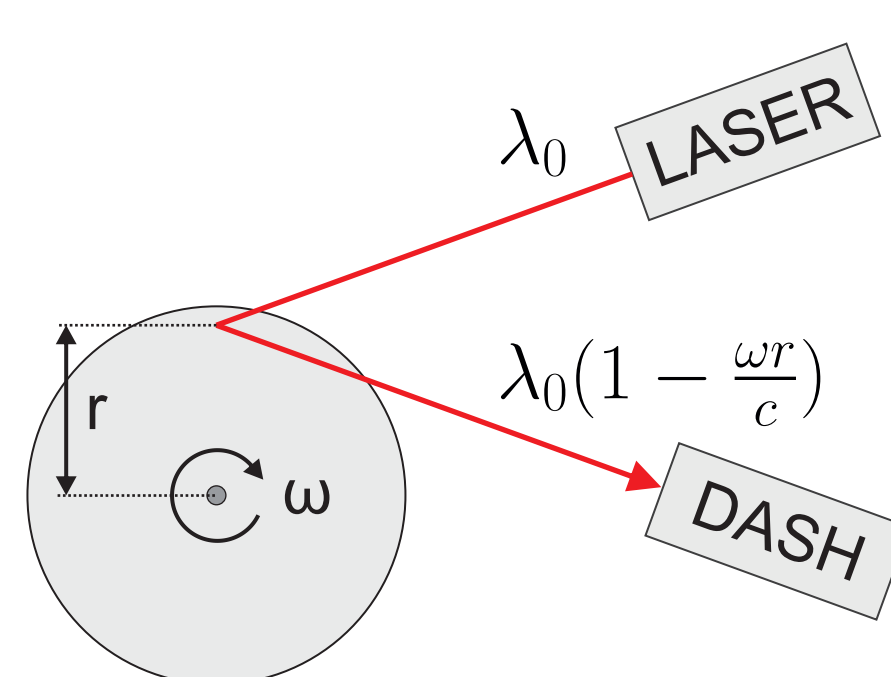
DASH Interferometer

## FUNKTIONSPRINZIP DES DASH



## KALIBRIERUNG IM LABOR

- Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Instruments und Kalibrierung der Proportionalität zwischen Doppler-Verschiebung und Streifen-Phase
- Mechanische Erzeugung von Doppler-Verschiebungen mithilfe einer rotierenden Scheibe
- Rotationsgeschwindigkeit einfach mess- und regelbar  
 → Definierte Doppler-Verschiebung



## ECHTZEIT DRIFT-ÜBERWACHUNG

- Kleinste Änderungen ( $\ll \lambda$ ) der OPD (z.B. durch thermische Ausdehnung) beeinträchtigen Messung
- Konstruktive Maßnahmen (Wahl der Materialien, Temperaturstabilisierung) alleine nicht ausreichend  
 → Permanente Überwachung des Drifts und nachträgliche Kompensierung notwendig
- Einkopplung einer Neon-Spektrallampe mit definierter Wellenlänge (630.5nm) als Referenz

