

hand einer Simulation der Mie-Streuung, dass die aus Mehrfachstreuung resultierende Messabweichung mit 0,001 m/s vernachlässigbar ist, während die ortsdiskrete Geschwindigkeitserfassung mit 0,1 m/s einen deutlich höheren Beitrag zum Messunsicherheitsbudget liefert. Zur Unterdrückung dieses Störeffekts bietet sich neben einer längeren Messdauer auch die Maximierung der Partikelkonzentration an. Die Hintergrundstreuung ist bei wandnahen Messungen die stärkste Störquelle, die im Experiment an einer Düsenströmung Messabweichungen von bis zu 34 % verursachte. Eine Korrektur durch vorherige Messung des reflektierten Lichts verringerte die Abweichungen auf 4 %.

Bei einer planaren DGV-Messung in einer turbulenten Plattengrenzschicht wurde durch einen zur Minimierung der Hintergrundstreuung geeigneten Aufbau erstmals ein minimaler Plattenabstand von 100 μm (bislang: 350 μm) erzielt. Dabei lag eine maximale Messabweichung von 7 % im Vergleich zur Messung mit einer Hitzdrahtsonde vor. Durch eine Korrektur der Hintergrundstreuung konnte die Messabweichung auf 6 % reduziert werden. Demnach konnte gezeigt werden, dass DGV für die Untersuchung wandnaher Strömungen geeignet ist und hierbei noch weiteres Optimierungspotential besteht.

Dankesworte

Die Autoren danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Finanzierung des Projekts Cz55/22-1.

Literatur

- Arnette, S. A., Samimy, M., Elliott, G. S., 1998: "Two-component planar Doppler velocimetry in the compressible turbulent boundary layer", *Experiments in Fluids*, Vol. 24, No. 4, pp. 323-332
- Bohren, C. F., Huffman, D. R., 2004: "Absorption and Scattering of Light by Small Particles", Wiley-VCH Verlag, Weinheim
- Drain, L. E., 1980: "The Laser Doppler Technique", John Wiley & Sons Ltd., Chichester, New York, Brisbane, Toronto
- Fischer, A., 2009: „Beiträge zur Doppler-Global-Velozimetrie mit Laserfrequenzmodulation – Präzise Messung von Geschwindigkeitsfelder in turbulenten Strömungen mit hoher Zeitauflösung“, Shaker, Aachen, ISBN 978-3-8322-8370-4
- Fischer, A., Büttner, L., Czarske, J., Gottschall, M., Mailach, R., Vogeler, K., 2011a: "Investigation of the tip clearance flow in a compressor cascade using a novel laser measurement technique with high temporal resolution", *Proceedings of ASME Turbo Expo*, Vancouver, GT2011-45176
- Fischer, A., Haufe, D., Büttner, L., Czarske, J., 2011b: „Scattering effects at near-wall flow measurements using Doppler global velocimetry“, in Druck bei *Applied Optics*
- Komine, H., 1990: "System for measuring velocity field of fluid flow utilizing a laser-doppler spectral image converter", US Patent 4919536
- Meyers, J. F., Lee, J. W., Cavone, A. A., 2010: "Boundary layer measurements in a supersonic wind tunnel using Doppler global velocimetry", 15th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lissabon
- Müller, H., Lehmacher, T., Grosche, G., 1999: "Profile sensor based on Doppler Global Velocimetry", 8th International Conference on Laser Anemometry – Advances and Applications
- Röhle, I., Schodl, R., Voigt, P., Willert, C., 2000: "Recent developments and applications of quantitative laser light sheet measuring techniques in turbomachinery components", *Measurement Science and Technology*, Vol. 11, No. 7, pp. 1023-1035
- Schodl, R., Stockhausen, G., Willert, C., Klinner, J., 2006: „Komplementär-Streifen-Verfahren für die Doppler Global Velocimetry (DGV) zur Korrektur des Einflusses von Hintergrundstrahlung“, 14. Fachtagung „Lasermethoden in der Strömungsmesstechnik“