

# Zur Simulation der Strömungsgeräusche einer Kreiselpumpe unter Verwendung der EIF-Methode

Autoren: Thilo Michels<sup>\*\*</sup>, Otto von Estorff<sup>\*</sup>, Marian Markiewicz<sup>\*\*</sup>

\* Technische Universität Hamburg-Harburg  
Institut für Modellierung and Berechnung  
Hamburg

\*\* Novicos GmbH  
Hamburg

Im Rahmen einer Strömungsberechnung ist die Analyse des aeroakustischen Schalls sehr kostenintensiv, da die Strömungsberechnung sehr fein aufgelöst sein muss, um die akustischen Effekte zu erfassen. Zur Reduktion dieses Aufwands werden die akustischen Quellen meist mittels akustischer Analogien aus vereinfachten Strömungsberechnungen (RANS) abgeleitet. Die anschließende Analyse des Schalls erfolgt dann anhand der linearisierten Wellengleichung im Frequenzbereich. Eine weitere Möglichkeit bietet das EIF Verfahren (**Expansion about Incompressible Flow**), das 1994 von Hardin und Pope erstmals vorgestellt wurde. Basierend auf der Lösung einer inkompressiblen Strömung wird in diesem Ansatz die als kompressibel und spannungsfrei betrachtete Akustik mit einem nichtlinearen Gleichungssystem beschrieben. Da sowohl die Ableitung der akustischen Quellen als auch die Berechnung der Schallausbreitung im Zeitbereich erfolgt, eignet sich dieses Verfahren für höhere Machzahlen. Die EIF Methode wurde für dreidimensionale Anwendungen umgesetzt. In dem vorliegenden Beitrag wird dieses Verfahren erläutert und an verschiedenen Beispielen veranschaulicht.