

Numerische Modellierung der Erosion in Verdichtern von Flugtriebwerken

M. Franke

DLR, Institut für Antriebstechnik,
Müller-Breslau-Str. 8, 10623 Berlin

Der Verschleiß von Verdichterschaufeln durch angesaugte Partikel in Flugtriebwerken ist ein ernstzunehmendes Problem, dessen Beherrschung bereits im ingenieurtechnischen Entwurf wünschenswert ist. Hierzu ist neben der eigentlichen Erosionsmodellierung insbesondere die Fähigkeit, die zugrundeliegende Strömung adäquat berechnen zu können, von großer Bedeutung. Da eine hinreichende Beschreibung der auftretenden physikalischen Phänomene bis dato nicht möglich ist, muß auf eine semiempirische Modellbildung zurückgegriffen werden.

Ausgehend von einer numerischen Lösung der Reynoldsgemittelten Navier-Stokes-Gleichungen, die bereits in Hinblick auf Turbulenzdarstellung auf Modellannahmen basiert, wird der Weg am Eintritt eingebrachter Partikel mittels eines "Langrangian Particle Tracking"-Verfahrens verfolgt, wobei abhängig von den sich aus der Anwendung ergebenden Erfordernissen hinsichtlich der Partikelgröße und -masse die Kopplung zwischen Strömung und Partikeln realisiert wird. Hierbei sind weitere modellierende Annahmen zu machen. Der Materialabtrag innerhalb des Verdichters wird in einem Folgeschritt durch semiempirische Modelle aus der Anzahl der Aufschläge von Partikeln auf den Verdichterschaufeln unter Berücksichtigung von Impuls, Energie, Auftreffwinkel, etc. ermittelt.

Der Beitrag zeigt die Vorgehensweise auf und wird – nach Möglichkeit – illustrative Beispiele enthalten. Da es sich bei diesen Arbeiten aber um "work in progress" handelt, kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht festgelegt werden, welche Testfälle gezeigt werden können.