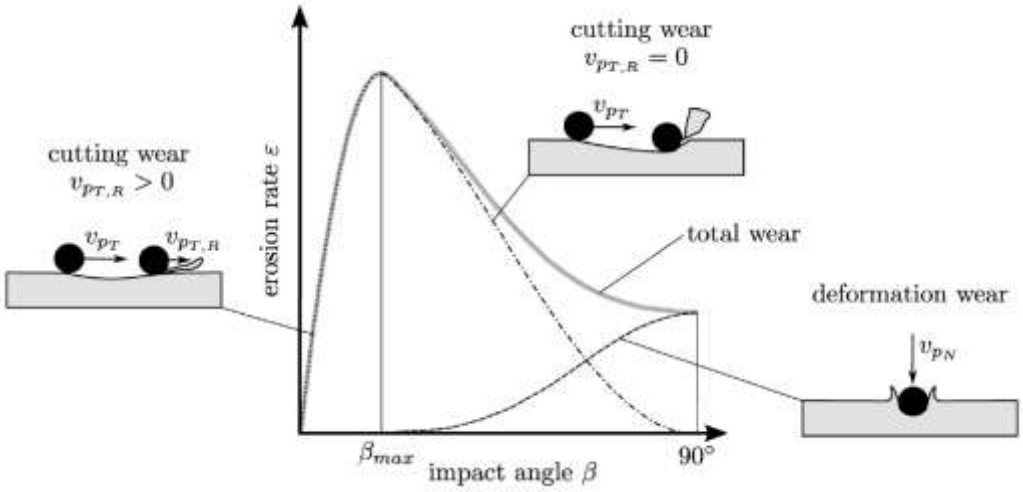
Institut für Luftfahrtantriebe
Universität Stuttgart
Prof. Dr.-Ing. S. Staudacher

Pfaffenwaldring 6
70569 Stuttgart
Telefon (0711) 685-6 35 20
Telefax (0711) 685-6 35 05
E-mail: sekretariat@ila.uni-stuttgart.de

Einfluss der Krümmung der Bauteiloberfläche auf die Erosion von Turbomaschinenbauteilen

Bachelorarbeit

Experimentelle Untersuchungen der Erosion von Rundstäben und der Vorderkanten von Verdichterschaufeln führen zum Schluss, dass die lokale Krümmung der Oberfläche, ausgedrückt durch deren Krümmungsradius (r_{Mat}), signifikanten Einfluss auf den Massenabtrag durch die Festkörper-Erosion hat. Hierbei ist noch offen, ob die Krümmung der Oberfläche beim Auftreffen von Partikeln mit gegebenem Radius (r_{Pt}) eine geänderte, lokale Spannungsverteilung zur Folge hat und auf diese Weise zu den beobachteten Ergebnissen führt. Um sich dieser Frage zu nähern, kann angenommen werden, dass die auftreffenden, festen Partikel annähernd sphärisch sind und annähernd senkrecht auf die Oberflächen auftreffen. Auf diese Weise werden weitere, sehr komplexe Vorgänge wie der schneidende Abtrag von Material ausgeschlossen (siehe unten).



[Quelle: Hufnagel M., Staudacher S., Koch C.: Experimental and Numerical Investigation of the Mechanical and Aerodynamic Particle Size Effect in High-Speed Erosive Flows, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, 140(10), June 2018]

Unter diesen Voraussetzungen soll im Rahmen der Bachelorarbeit der Stand der Technik zum Einfluss der Krümmung der Bauteiloberfläche auf die Schädigung durch aufprallende sphärische Teilchen erarbeitet werden. Ausgangspunkt ist dabei die sogenannte Hertz'sche Pressung zwischen Kugel und gekrümmter Oberfläche (Zylinder und Kugel). Darauf aufbauend sollen Veröffentlichungen gesucht, gelesen und interpretiert werden, die die Kinematik des Auftreffens von runden Projektilen/Partikeln auf Oberflächen unterschiedlicher Krümmung beschreiben und dabei Hinweise auf sich ändernde Spannungsverteilungen und womöglich Schädigungen geben.

…/

Dabei steht zunächst im Vordergrund Fragen nachzugehen wie:

- Welche physikalischen Phänomene treten beim Auftreffen sphärischer Körper auf Oberflächen auf.
- Mit welchen Parametern können diese Phänomene beschrieben werden?
- Gibt es Hinweise, dass die Spannungsspitzen im Material mit kleiner werdendem Krümmungsradius der Oberfläche steigen?
- Gibt es Hinweise, dass die Spannungsspitzen im Material mit kleiner werdendem Verhältnis r_{Mat} / r_{Pt} größer werden?

Die Arbeit wird gemeinschaftlich durch das Institut für Luftfahrtantriebe und das Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen betreut.

Bei Interesse an dieser Bachelor Arbeit wenden Sie sich gern an:

Prof. Dr.-Ing. S. Staudacher
Institut für Luftfahrtantriebe
stephan.staudacher@ila.uni-stuttgart.de

Dr.-Ing. K. Keller
Institut für Statik und Dynamik der
Luft- und Raumfahrtkonstruktionen
karsten.keller@isd.uni-stuttgart.de