

1. Record Nr.	UNINA9910647263003321
Autore	Keller Marc
Titolo	Zur numerischen Simulation der Ölstrahl-Zahnrad-Interaktion in Flugtriebwerken : Eine Studie mit SPH und VOF // Marc Keller
Pubbl/distr/stampa	Berlin, Germany : , : Logos Verlag Berlin GmbH, , 2022
ISBN	3-8325-5582-X
Descrizione fisica	1 online resource (182 pages) : illustrations
Collana	Universitat Karlsruhe
Disciplina	629.134353
Soggetti	Numerical analysis Hydrodynamics Jet engines
Lingua di pubblicazione	Tedesco
Formato	Materiale a stampa
Livello bibliografico	Monografia
Nota di contenuto	Abbildungen xiii -- Tabellen xix -- Symbole xxi -- 1 Einleitung 1 -- 2 Stand der Forschung 5 -- 2.1 Funktion und Varianten der Einspritzschmierung 5 -- 2.2 Klassifizierung der Stromungsphänomene 9 -- 2.2.1 Duseninnenstromung und Physik von Flüssigkeitsstrahlen 11 -- 2.2.2 Luftstromung um ein rotierendes Zahnrad 16 -- 2.2.3 Flüssigkeitsstrahl unter aerodynamischer Last 18 -- 2.2.4 Strahlaufprall und Filmstromung 22 -- 2.3 Analytische Untersuchungen zur Ölstrahl-Zahnrad-Interaktion 23 -- 2.3.1 Ölstrahlkühlung von Zahnrädern 23 -- 2.3.2 Aufpralltiefe 29 -- 2.4 Experimentelle Untersuchungen zur Ölstrahl-Zahnrad-Interaktion 33 -- 2.5 Numerische Untersuchungen zur Ölstrahl-Zahnrad-Interaktion 36 -- 2.5.1 Simulationsmethoden für Mehrphasenstromungen 36 -- 2.5.2 Ölstrahl-Interaktion mit einzelnen Zahnrädern 39 -- 2.5.3 Ölstrahl-Interaktion mit ineinander greifenden Zahnrädern 40 -- 3 Zielsetzung 43 -- 4 Grundlagen der numerischen Methoden 45 -- 4.1 Mathematische Beschreibung von Mehrphasenstromungen 45 -- 4.1.1 Bilanzgleichungen 46 -- 4.1.2 Konstitutive Gleichungen 46 -- 4.1.3 Navier-Stokes-Gleichungen in Lagrange'scher Form 47 -- 4.2 Die Volume-of-Fluid-Methode 48 -- 4.2.1 Mathematisches Konzept 48 -- 4.2.2 Adaptive Netzverfeinerung 51 -- 4.2.3 Rechengebietsdeformation 52 -- 4.3 Die Smoothed-Particle-Hydrodynamics-Methode 55 -- 4.3.1 ITS-SPH-Code 57 -- 4.3.2 Mathematisches Konzept 58 -- 4.3.3 Zweiphasige Formulierung

(TPSPH) 61 -- 4.3.4 Einphasige Formulierung (SPSPH) 65 -- 4.3.5 Randbedingungen 66 -- 5 Modellbildung zur Simulation der Ölstrahl-Zahnrad-Interaktion 71 -- 5.1 Referenzkonfiguration und numerisches Modell 71 -- 5.1.1 Geometrie- und Betriebsparameter 71 -- xii Inhaltsverzeichnis -- 5.1.2 Rechengebiet, Modellanforderungen und Randbedingungen 74 -- 5.2 Vergleich zwischen der VOF- und SPH-Methode 80 -- 5.2.1 Zweidimensionale Modellierung 80 -- 5.2.2 Dreidimensionale Modellierung 93 -- 5.3 Zusammenfassung und Methodenauswahl 105 -- 6 Simulation der Ölstrahl-Interaktion mit einzelnen Zahnrad 107 -- 6.1 Simulationsstudie 107 -- 6.1.1 Basiskonfiguration - Geometrie- und Betriebsparameter 107 -- 6.1.2 Numerisches Simulationsmodell 108 -- 6.1.3 Versuchsplanung 110 -- 6.2 Analyse der Simulationsdaten 114 -- 6.2.1 Bestimmung der Aufpralltiefe 114 -- 6.2.2 Bestimmung der Eindringtiefe 115 -- 6.2.3 Bestimmung der Ölfilmdynamik 115 -- 6.3 Einflüsse veränderter Betriebsparameter 116 -- 6.3.1 Vorhersage der Aufprall- und Eindringtiefe 117 -- 6.3.2 Vorhersage der Benetzungsfläche 120 -- 6.3.3 Statistische Analyse und Fazit 124 -- 6.4 Ableitung empirischer Berechnungsansätze 126 -- 7 Simulation der Ölstrahl-Interaktion mit ineinander greifenden Zahnradern 129 -- 7.1 Simulationsstudie 129 -- 7.1.1 Geometrie- und Betriebsparameter 129 -- 7.1.2 Numerisches Simulationsmodell 131 -- 7.2 Vorhersage der Ölzführung in den beginnenden Eingriff 133 -- 7.3 Vorhersage der Ölzführung in den auslaufenden Eingriff 135 -- 7.4 Fazit 136 -- 8 Zusammenfassung und Ausblick 137 -- Literatur 139 -- Mitbetreute studentische Arbeiten 155 -- Eigene Veröffentlichungen 157 -- Anhang 161 -- A.1 Erweiterung des vektoriellen Modells zur Bestimmung der Aufpralltiefe 162 -- A.2 Winkeldefinitionen des kinematischen Modells zur Bestimmung der Aufpralltiefe 163 -- A.3 Dynamischer Lastverteilungsalgorithmus für den ITS-SPH-Code 164 -- A.4 Einfluss der Partikelgröße bei 3D-Simulationen mittels der SPSPH-Methode 169 -- A.5 Rechenaufwand für die Simulationsstudien zur OZI 170 -- A.6 Visualisierung der Simulationen zur Ölstrahl-Interaktion mit einzelnen Zahnrad 171 -- A.7 Korrelation der Betriebsparameter mit den Auswertemetriken bei der Simulationsstudie zur Ölstrahl-Interaktion mit einzelnen Zahnrad 182 -- Lebenslauf 183.

---

### Sommario/riassunto

Erklärvideos stellen für Lernende eine wichtiger werdende Lerngelegenheit dar. Die Forschungslage zum Thema Erklärvideos lässt zum Teil noch offen, welchen Einfluss die didaktische Qualität eines Erklärvideos und die Form der Einbettung in Lehr-Lernprozesse auf den Lernzuwachs haben. Weiterhin ist unklar, ob es Personengruppen gibt, die von Erklärvideos besonders profitieren können. Ziel der Arbeit ist es daher, einen theoriebasierten Kategorienkatalog zur Gestaltung möglichst lernwirksamer Erklärvideos zu entwickeln, zwei Erklärvideos unterschiedlicher didaktischer Qualität zu einem Thema aus der Elektrizitätslehre zu gestalten und anhand dieser beiden Videos die Lernwirksamkeit empirisch zu prüfen. Die Erhebung mit N = 146 Lehramtsstudierenden des Sachunterrichts zeigt über alle Treatmentgruppen grosse Lernzuwachse. Aus den Ergebnissen folgt, dass die Qualität und auch das Einbettungsformat in dieser Erhebung keinen direkten Einfluss auf den Lernzuwachs haben. Aus der Betrachtung der Nutzungsdaten der Erklärvideos folgt als eine mögliche Erklärung, dass die Studierenden auch im schlechteren Erklärvideo relevante Inhalte identifizieren können. Es konnte beobachtet werden, dass besonders im Vorwissen schwache Studierende überproportional von Erklärvideos profitieren. Der mögliche Lernzuwachs bei der Nutzung von Erklärvideos hängt somit von den individuellen Lernvoraussetzungen der Lernenden ab.

---

