

# Numerische Auslegung eines Turbulenzgraderzeugers für Wasserstoffverbrennung

Numerical Design of a Turbulence Generator for Hydrogen Combustion

Mechanical Engineering, Aerospace Engineering, Computational Engineering, ...

Advanced Design Project (ADP), Master-Thesis (MTh)

## Hintergrund

Die Reduktion klimaschädlicher Treibhausgase bedingt moderne Verbrennungskonzepte basierend auf Wasserstoffverbrennung. Die Verbrennung von Wasserstoff bedeutet neuartige Turbineneintrittsbedingungen. Zur Zulassung neuartiger Triebwerke mit Wasserstoffverbrennung sind umfassende Untersuchungen des Einflusses von Wasserstoffverbrennung auf die Hochdruckturbinen durchzuführen.

Am GLR wird hierfür in Kooperation mit Rolls-Royce Deutschland ein variabler Turbulenzgraderzeuger für Untersuchungen am Large Scale Turbine Rig ausgelegt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens gilt es zunächst einen Turbulenzgraderzeuger numerisch auszulegen, der die Turbineneintrittsbedingungen einer Wasserstoffverbrennung abbildet. Hierfür ist ein numerisches Setup aufzubauen, eine Parameterstudie zur Identifikation von Sensitivitäten auf die Turbineneintrittsbedingungen durchzuführen und die Geometrie für einen Turbulenzgraderzeuger festzulegen, welche sämtliche aerodynamischen Anforderungen erfüllt.

## Aufgabenstellung

- Literaturrecherche und Review Turbulenzgraderzeuger und Wasserstoffverbrennung
- Erzeugung Numerisches Setup für Turbulenzgraderzeuger des Large Scale Turbine Rigs
- Parameterstudie des Turbulenzgraderzeugers zur Identifikation von Sensitivitäten
- Design eines Turbulenzgraderzeugers gemäß der geforderten Turbineneintrittsbedingungen
- Dokumentation der Ergebnisse



Image: Airbus S.A.S.

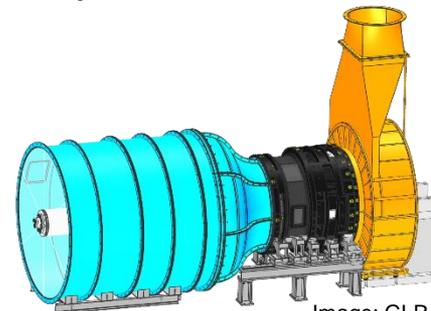


Image: GLR



Ausgeschrieben am

**14.11.2023**

Betreuer/in

**Dominik Ade, L1|01 427**

**Marius Linne, L1|01 427**

+49 6151 16-22102

lstr@glr.tu-darmstadt.de

Schwerpunkt

x	analytisch
	konstruktiv
	experimentell
x	numerisch

# Numerical Design of a Turbulence Generator for Hydrogen Combustion

Numerische Auslegung eines Turbulenzgraderzeugers für Wasserstoffverbrennung

Mechanical Engineering, Aerospace Engineering, Computational Engineering, ...

Advanced Design Project (ADP), Master-Thesis (MTh)

## Background

The reduction of climate-damaging greenhouse gases requires modern combustion concepts based on hydrogen combustion. The combustion of hydrogen implies novel turbine inlet conditions. The approval of novel engines with hydrogen combustion requires comprehensive experimental investigations of the impact of hydrogen combustion on the high-pressure turbine.

For this reason, a variable turbulence generator for investigations within the Large Scale Turbine Rig will be designed at the GLR in cooperation with Rolls-Royce Deutschland. As a first step of the research project a turbulence generator that meets the required turbine inlet conditions has to be designed numerical. Within this MTh, a numerical setup has to be created, a parameter study to identify sensitivities on the turbine inlet conditions has to be conducted and a geometry for the turbulence generator has to be derived that fulfils all aerodynamic requirements.

## Tasks

- Literature research and review on turbulence generators and hydrogen combustion
- Numerical Setup of the turbulence generator for the Large Scale Turbine Rig
- Parameter study of the turbulence generator for identification of sensitivities
- Design of a turbulence generator for the required turbine inlet conditions
- Documentation of the results



Image: Airbus S.A.S.

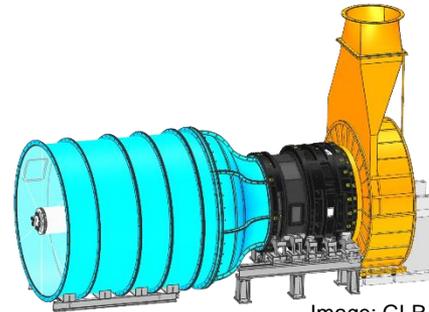


Image: GLR

Ausgeschrieben am

14.11.2023

Betreuer/in

Dominik Ade, L1|01 427

Marius Linne, L1|01 427

+49 6151 16-22102

Istr@glr.tu-darmstadt.de

Schwerpunkt

x	analytisch
	konstruktiv
	experimentell
x	numerisch