

## Modulname laut Prüfungsordnung

Reale und zweiphasige Fluide in Strömungsmaschinen

## Beschreibung / Inhalt Deutsch

Diese Vorlesung baut auf der Vorlesung Energiewandlung in Strömungsmaschinen des Bachelor-Studienganges Maschinenbau auf. Diese Vorlesung schließt die aero- und thermodynamische Behandlung der Strömungsmaschinen ab. In der Vorlesung wird die Betrachtung der Fluide zunächst auf die sogenannten Real-Gase im einphasigen Zustand verallgemeinert. Anschließend werden die Grundlagen für die Auslegung und den Betrieb von Strömungsmaschinen mit zwei Phasen erarbeitet.

Sie lernen, wie die Zweiphasenströmung gezielt eingesetzt werden kann, um den Wirkungsgrad von Energiewandlungsprozessen zu steigern. Sie lernen im Detail, welche Auswirkungen die Zweiphasenströmung auf die Strömungsmaschine hat und wie die Strömungsmaschine gestaltet werden muss.

Nach diesem Abschnitt der Vorlesung kennen Sie die zulässigen Annahmen hinsichtlich der Zustandsgrößen in den einzelnen Phasenbereichen. Weiterhin haben Sie die Fähigkeit erworben, passende Zustandsgleichungen für einen vorgegebenen Prozess auszuwählen. Sie haben die verschiedenen Effekte, die bei Zweiphasenströmungen in Strömungsmaschinen auftreten, kennengelernt. Sie sind in der Lage, Aussagen über das Einsetzen von Kondensation und Kavitation zu treffen. Sie können die Ablagerungsrate von Flüssigkeit auf Bauteilen abschätzen. Ferner gelingt Ihnen die Beschreibung der Bewegung von Flüssigkeit in Strömungsmaschinen.

Die erarbeiteten Grundlagen für die Real-Gas- und Zweiphasenströmung werden dann auf die Berechnungsmethoden angewendet. Insbesondere werden Sie solche Berechnungsmethoden kennenlernen, welche die Nachrechnung einer bestehenden Geometrie erlauben. Die ingenieurmäßige Interpretation dieser Daten erlaubt Ihnen eine Anpassung der Maschine an die geforderten Betriebsdaten und die Optimierung von Wirkungsgrad, An- und Abfahrzeiten etc.

## Description / Content English

This lecture continues the lecture on Energy conversion in turbomachinery of the Bachelor's programme in Mechanical Engineering. This lecture concludes the aero- and thermodynamic treatment of turbomachinery. In the lecture, the consideration of fluids is first generalized to the so-called real gases in the single-phase state. Subsequently, the basics for designing and operating turbomachines with two phases are worked out.

You will learn how two-phase flow can be used to increase the efficiency of energy conversion processes. You will learn in detail what effects the two-phase flow has on the turbomachine and how the turbomachine must be designed.

After this lecture section, you will know the permissible assumptions regarding the state variables in the individual phase regions. Furthermore, you have acquired the ability to select suitable equations of state for a given process. You have become familiar with the effects of two-phase flows in turbomachines. You can make statements about the onset of condensation and cavitation. You can estimate the deposition rates of liquid on components. You will be able to describe the movement of drops and bubbles in the turbomachine.

The acquired basics for real gas and two-phase flow are then applied to the calculation methods. The engineering interpretation of the results allows you to adapt the machine to the required operating data and optimize efficiency, start-up and shut-down times etc.