

# caRWTH

## ChemCar 2017



Aachener  
Verfahrenstechnik

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY



Fakultät 4 – 4 Teilnehmer Maschinenbau/Verfahrenstechnik  
Ina Machleid, Dustin Roedder, Malte Becker, Tristan Geißler,

Fakultät 3 – 1 Teilnehmer Umweltingenieurwesen  
Björn Grandke

# ChemCar Wettbewerb | <http://chemcar.de/>

Der ChemCar-Wettbewerb richtet sich an Studierende des Maschinenbaus mit Schwerpunkt in Verfahrenstechnik, Konstruktion oder Kunststofftechnik sowie Studierende der Chemie und verwandter Disziplinen deutscher und internationaler Universitäten. Die Anzahl der teilnehmenden Teams ist auf zehn Teams limitiert, i.d.R. beschränkt sich die Auswahl auf Teams namenhafter Universitäten. Das Team der RWTH Aachen University ist in den letzten 12 Jahren, seit Beginn des Wettbewerbs jedes Mal nominiert worden.

Der ChemCar-Wettbewerb 2017 wird im Rahmen des Jahrestreffens der Fachgemeinschaft Prozess-, Apparate- und Anlagentechnik (PAAT) in Würzburg stattfinden. Sponsoren sind bekannte Firmen der Verfahrenstechnik wie BASF, Bayer, Covestro, Evonik, InfraServ Knapsack, Lanxess, Lonza und Merck.

# Was ist ein ChemCar?

ChemCars sind chemisch angetriebene Vehikel, mit denen im Wettbewerb unter definierter Zusatzbeladung eine vorgegebene Strecke möglichst exakt zurückgelegt werden muss. Die besondere Herausforderung besteht in der vollständigen technischen Entwicklung und Konstruktion des ChemCars. Außerdem muss das ChemCar sehr genau vermessen und kalibriert werden, um die zufällig ausgeloste Wettbewerbsaufgabe (Fahrstrecke und Zuladung) lösen zu können.

# Unsere Idee

Durch das große Interesse der Automobilbranche immer effizientere Motoren zu bauen, gewinnt die Abgasnachbehandlung signifikant an Bedeutung. Dabei hat sich der Turbolader zur Effizienzsteigerung durchgesetzt. Dieser nutzt die Energie der Verbrennungsabgase, um den Motor mit mehr Sauerstoff aus der Umgebung zu versorgen. Inspiriert durch die Idee des Turboladers ist unser Konzept entstanden: Die Energiegewinnung aus einem Gasstrom.

Das Herzstück unseres Konzepts bildet eine Pelton-turbine. Diese klassische Turbinenart nutzt üblicherweise die Bewegungsenergie von Wasser zur Energiegewinnung. Unser Anreiz ist es, diese Turbinenart mit Gas anstelle von Wasser zu betreiben.

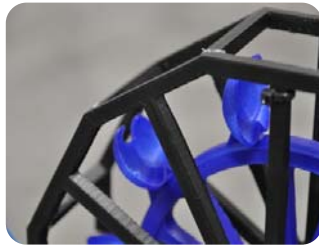
Als Reaktion dient die katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ), bei der das thermodynamisch instabile Wasserstoffperoxid zu Wasser ( $H_2O$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) zerfällt. Das bei der Reaktion freigesetzte Produktgas wird bis zu einem definierten Arbeitsdruck in einem System bestehend aus Reaktor und Druckbehälter aufgestaut, in einer Düse beschleunigt und in der Pelton-turbine entspannt. Die hohe Turbinendrehzahl wird anschließend durch ein Getriebe mit einer konstanten Übersetzung reduziert, um ein ausreichend großes Drehmoment an der Antriebswelle bereitzustellen.

# Unsere Idee | caRWTH

Power generation by an exergonic reaction to convert pressure via a jet pelton turbine into translation.

**caRWTH**

# caRWTH



Jet pelton turbine

Gear & belt  
transmission

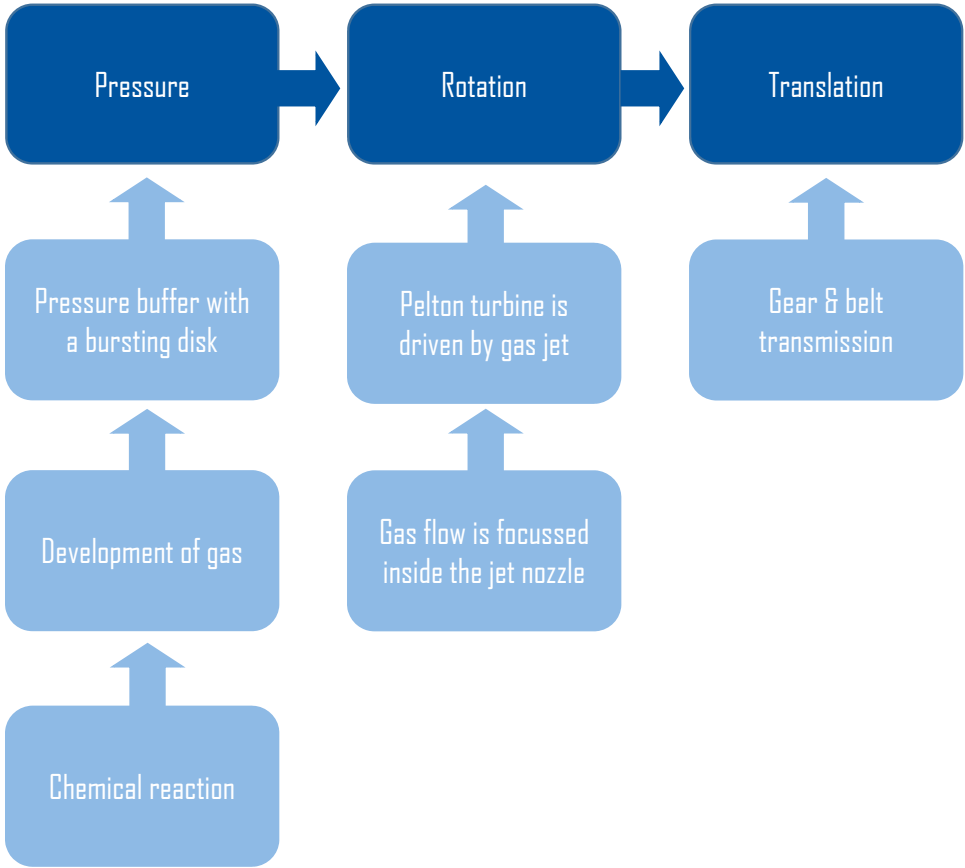


Reactor

Bursting disk

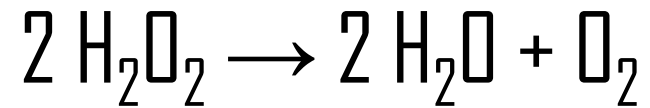


# Technisches Konzept



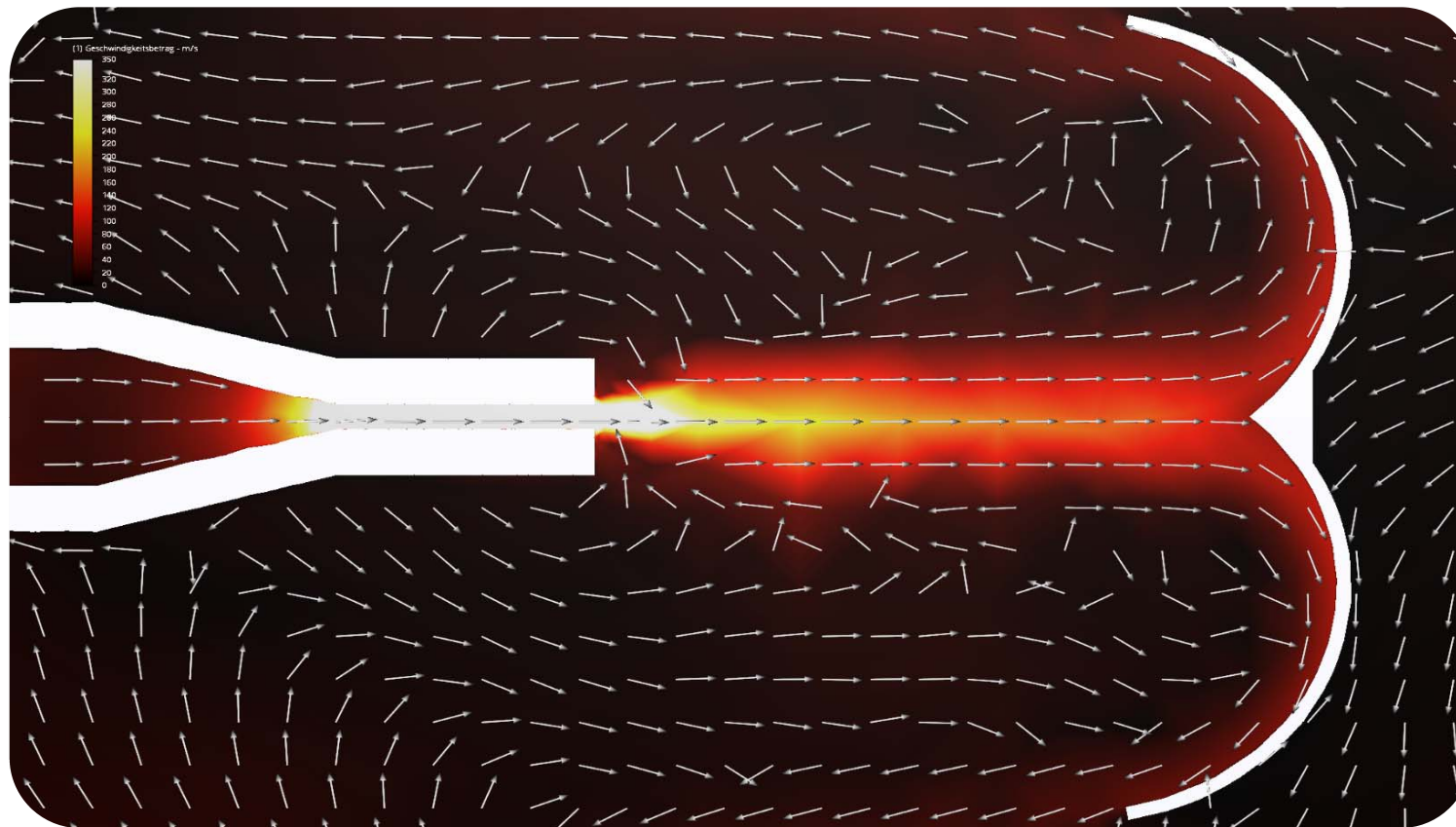


# Chemische Reaktion



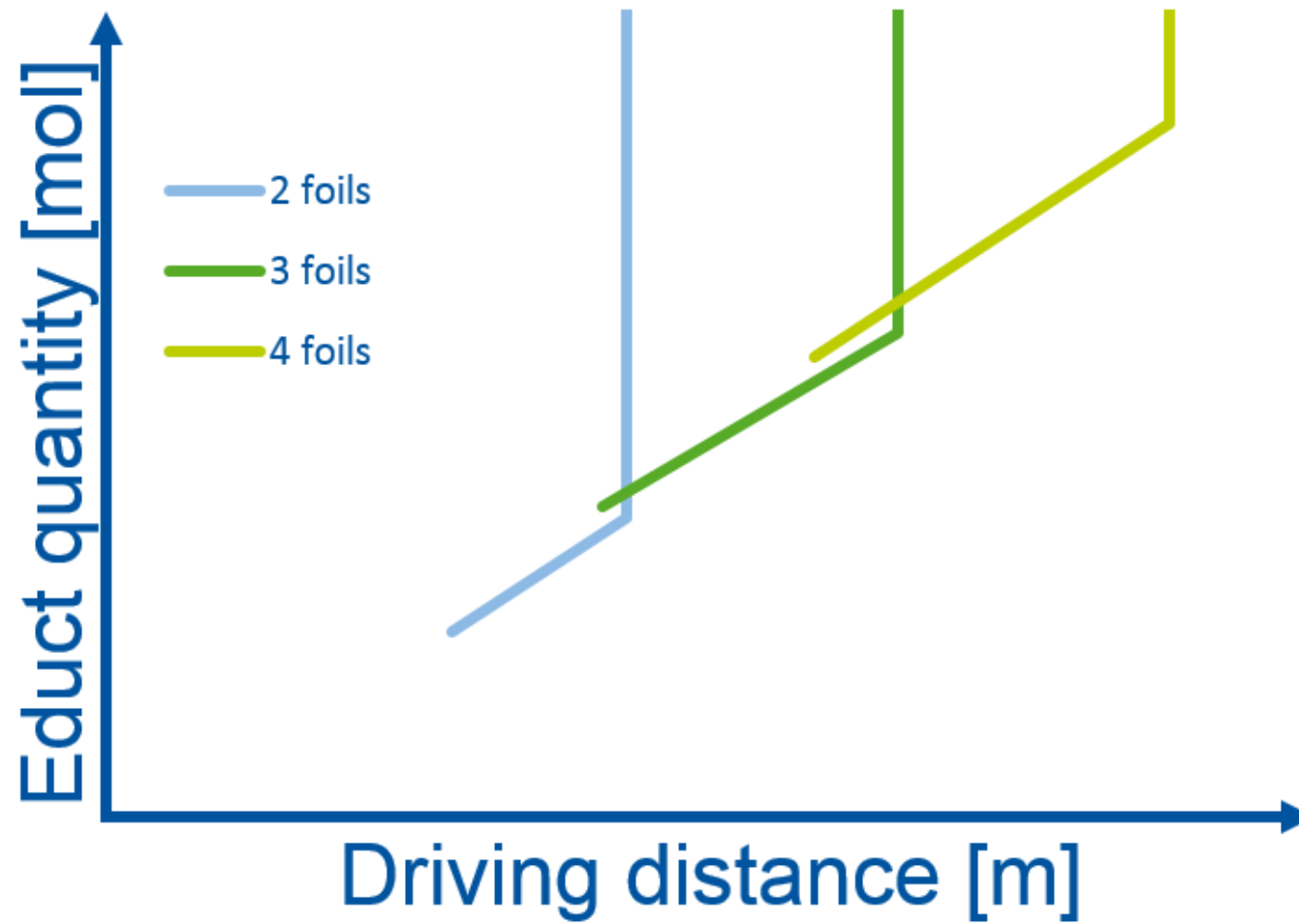
- Rapid catalyzed exergonic reaction
- Gas with high energy density
- Hazard-free and pollution-free emissions

# CFD Analyse



CFD analysis of jet pelton turbine with 5 bar gauge pressure

# Kalibrierung



# Wettbewerbsergebnis

**3. Platz**

