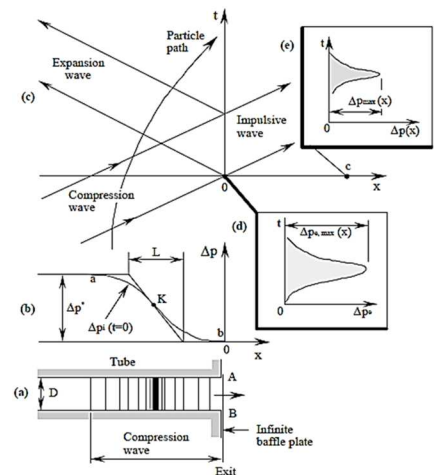
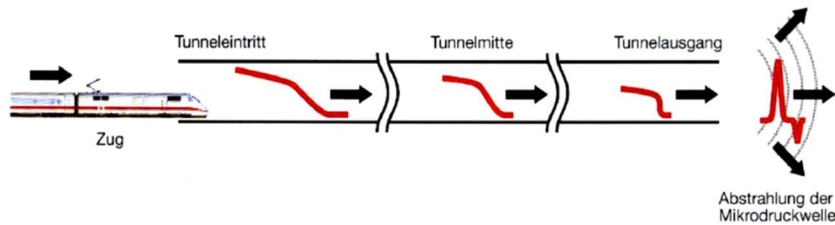


## Abschluss- (Bachelor, Master) oder Semesterarbeit

# Entwicklung eines 2D-Finite-Differenzenlösers zur Simulation der Wellenausbreitung in einem Tunnel

### Hintergrund

Die bei der Einfahrt in den Tunnel vom Zug durch Verdrängung generierte Druckwelle läuft dem Fahrzeug mit Schallgeschwindigkeit voraus, stellt sich durch nichtlineare Effekte auf und generiert am anderen Portal eine Mikrodruckwelle, die primär als Infraschall in die Umgebung abstrahlt. Die Beschaffenheit der Tunnelwände und des Gleisbetts haben dabei einen erheblichen Einfluss auf die Amplitude und den Gradienten der Verdichtungswelle. Bei der Prognose mit 1-D-Simulationsmodellen werden derzeit die Reibungseffekte durch empirische Beziehungen berücksichtigt, da deren Zustandekommen nur unzureichend verstanden ist.



### Aufgabenstellung

Ziel ist die numerische Prognose der Ausbreitung einer Verdichtungswelle in einem Rohr unter Annahme der Axialsymmetrie und unter Berücksichtigung von Reibung. Dazu ist ein zweidimensionales Finite-Differenzen-Verfahren zur Lösung der kompressiblen Navier-Stokes-Gleichungen mit hoher räumlicher Approximationsordnung in Verbindung mit einem mehrstufigen Runge-Kutta-Verfahren zu programmieren. Anschließend sind Simulationen für verschiedene Geometrien, Einfahrtparameter und Wandreibungsmodelle durchzuführen. Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die Konsequenzen für die Modellierung von Reibungseffekten in 1-D-Ansätzen zu analysieren.

### Voraussetzung, Betreuer

Vorkenntnisse in numerischer Strömungsmechanik, Programmierkenntnisse. Selbständiges Arbeiten mit LINUX und MATLAB. Beginn jederzeit möglich. Auskunft und Betreuung durch Prof. Dr. H.-J. Kaltenbach.