

2 Zielsetzung

Bei der Steigerung des Aufladegrades von Verbrennungsmotoren ist der darstellbare Drehmomentenaufbau entscheidend für die Umsetzung von verbrauchsrelevanten Maßnahmen wie Downsizing und Downspeeding. Dabei wird das transiente Motorverhalten maßgeblich von der Auslegung des Turbinenrades eines Wastegate-geregelten Abgasturboladers beeinflusst. Nur mit einem optimalen Design lassen sich zukünftige CO₂-Ziele mit der gewünschten Motordynamik vereinbaren, ohne auf zusätzliche Komponenten zurückgreifen zu müssen, wodurch die Komplexität und die Kosten des Aufladeaggregates zwangsläufig steigen würden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe eines CFD-basierten Optimierungsprozesses (Computational Fluid Dynamics), Geometrien von Turbinenrädern zu ermitteln, welche für die Motoranforderungen hinsichtlich bestimmter Kriterien optimal sind. Dabei soll in dieser Arbeit ein Lösungsbeitrag zur Problemstellung nach dem richtigen Trade-Off zwischen Wirkungsgrad und Massenträgheitsmoment der Turbine geliefert werden. Außerdem sollen möglichst allgemeingültige Aussagen über die Auswirkungen von Auslegungsmerkmalen der Turbinen abgeleitet werden, die ähnliche Anforderungsprofile und Randbedingungen aufweisen. In diesem Zusammenhang ergibt sich auch die zentrale Frage nach der optimalen Turbinenbauart (radial, mixed-flow, axial) für die betrachtete Motoranwendung.

Als Referenz für die Optimierung dient ein Abgasturbolader, welcher aus einem Benchmark hervorgegangen ist. Dessen Turbine wurde für einen Vierzylinder-Ottomotor mit 1,4 l Hubraum und einer Leistung von 118 kW ausgelegt.