



Aerodynamik

Der aerodynamischen Auslegung und dem Entwurf des Next Generation Train (NGT) kommt eine Schlüssel-funktion in Bezug auf die zu errei-chende Leistungscharakteristik des Fahrzeugs zu.

Sowohl maßgebliche, für die Zulassung unerlässliche Sicherheitsaspekte (z. B. Seitenwindstabilität) als auch die vom Fahr-zeug im Betrieb ausgehende Wirkung auf die Umwelt und auf die direkte Umgebung sowie der vom Fahrgast wahrgenommene Fahrkomfort und damit die Fahrzeug-akzeptanz werden maßgeblich durch aero-dynamische Fragestellungen bestimmt.

Da die im Projekt Next Generation Train angestrebte Leistungscharakteristik Ziel-setzungen enthält, deren Realisierung eine deutliche Verschiebung von beste-henden „Machbarkeitsgrenzen“ impliziert, müssen insbesondere kritische, zeitab-hängige strömungsphysikalische Vorgänge und Phänomene bei Entwurf und Ausle-gung besondere Berücksichtigung finden. Die Untersuchung dieser Vorgänge erfor-dert spezielle numerische und experimen-telle Werkzeuge, die im Rahmen dieses Projekts parallel mitentwickelt und validiert werden.

Aerodynamics

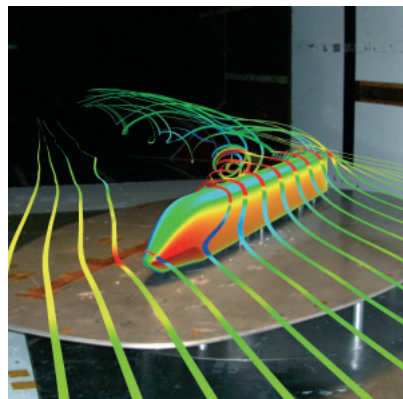
The aerodynamic design process is becoming the key technology for the design of the Next Generation Train (NGT), regarding the planned perfor-mance data of the vehicle.

Important safety effects for the official approval as well as the effect of the vehicle to the immediate environment and the perception of the riding comfort by the passengers and with this the general acceptance are mainly determined by aerodynamic questions.

The realisation of the proposed per-formance of the Next Generation Train includes the shift of some technical limits. Especially time dependent physical flow processes and phenomena have to be taken into account. The investigation of these topics requires special numerical and experimental tools, which will also be developed in this project.

Berechnete Stromlinien und Druckverteilung am NGT-Modell im Maßstab 1:25 im kryogenen Windkanal bei Seitenwind

Calculated streamlines and pressure distribution on NGT-model scale 1:25 in the cryogenic wind tunnel under cross wind condition





**Computerdarstellung des
Next Generation Train**

*Artist's view of the
Next Generation Train*

Um belastbare Aussagen zu entscheiden, sicherheitsrelevanten Fragestellungen wie der Zugbegegnung oder dem Verhalten bei Seitenwind erhalten zu können, werden im Rahmen dieses Projekts neue Versuchsanlagen zur Untersuchung von speziellen Fragen zur:

- Aerodynamik bei Seitenwind
- Tunnelaerodynamik
- Hochreynoldszahl-aerodynamik und Aeroakustik

ausgelegt und gebaut.

Diese Anlagen werden in Kombination mit den im DLR bereits vorhandenen Versuchsanlagen, insbesondere den für Hochreynoldszahluntersuchungen konzipierten Windkanälen, die Basis zur Erforschung dieser komplexen Fragestellungen bilden. In Verbindung mit moderner optischer Kurzzeitmesstechnik und aerodynamischen Feldmessverfahren wird es möglich werden, ein tieferes Verständnis dieser komplizierten instationären bzw. transienten strömungsphysikalischen Vorgänge und deren Auswirkung auf das fahrdynamische Verhalten des Zugs zu erforschen.

Die Hauptthemenfelder der aerodynamischen Arbeiten im Rahmen dieses Projekts sind:

- Seitenwindstabilität
- Widerstandsoptimierung
- Aerodynamisch induzierter Lärm
- Innenraumkomfort und Klimatisierung
- Tunneldurchfahrt und Brücken/Bahndammüberfahrten

Die beiden Windkanalmodelle zeigen den ersten Entwurf des NGT und sind aus einer kryotauglichen Aluminiumlegierung gefertigt.

To get serious and reliable results for safety relevant topics e.g. side wind behaviour, new experimental facilities are created and run for:

- side wind effects
- aerodynamics of tunnels
- high Reynolds-Number aerodynamics and aero acoustics

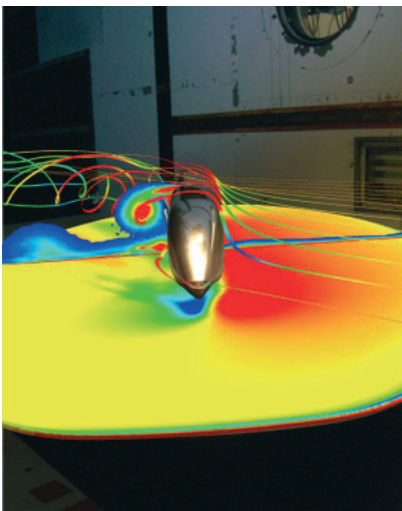
These facilities, in combination with the existing high Reynolds-Number facilities of DLR will be the basis for the investigation of these complex topics.

Combined with fast optical measurement technique and aerodynamical flow field measurement techniques it will be possible to get a deeper understanding of these complex, transient and unsteady flow processes and their effect on the driving dynamic behaviour of the vehicle.

The main aerodynamic topics of the project are:

- side wind stability
- drag optimisation
- aerodynamically induced noise
- internal comfort and climatisation
- tunnel passing and Bridge/embankment problems

The wind tunnel models show the first design of the NGT and are manufactured from kryo suitable aluminium alloy.



Gerechnete Stromlinien, leeseitiger Wirbel und Druckverteilung an der Bodenplatte bei Seitenwind am NGT-Modell im Maßstab 1:25

Calculated streamlines, leeside vortex and pressure distribution on the ground plate under cross wind conditions (NGT-model scale 1:25)

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
German Aerospace Center

Institute of Aerodynamics and Flow Technology
Bunsenstr. 10
D-37073 Göttingen

Contact: Sigfried Loose
Phone: +49 551 709-2814
Telefax: +49 551 709-2829
E-mail: Sigfried.Loose@dlr.de
www.DLR.de