



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

## Aerodynamik

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

Sowohl maßgebliche, für die Zulassung unerlässliche Sicherheitsaspekte (z. B. Seitenwindstabilität) als auch die vom Fahrzeug im Betrieb ausgehende Wirkung auf die Umwelt und auf die direkte Umgebung sowie der vom Passagier wahrgenommene Fahrkomfort und damit die Fahrzeugakzeptanz werden maßgeblich durch aerodynamische Fragestellungen bestimmt.

Da die im Projekt Next Generation Train angestrebte Leistungscharakteristik Zielsetzungen enthält, deren Realisierung eine deutliche Verschiebung von bestehenden „Machbarkeitsgrenzen“ impliziert, müssen insbesondere kritische, zeitabhängige strömungsphysikalische Vorgänge und Phänomene bei Entwurf und Auslegung besondere Berücksichtigung finden. Die Untersuchung dieser Vorgänge erfordert spezielle numerische und experimentelle Werkzeuge, die im Rahmen dieses Projekts parallel mitentwickelt und validiert werden.

## Aerodynamics

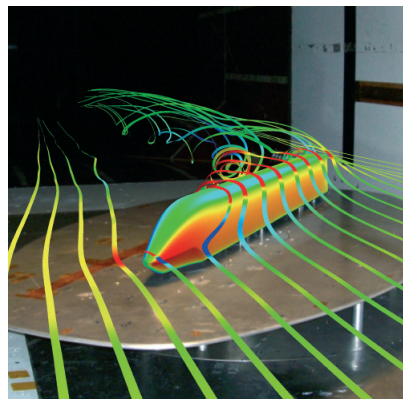
*The aerodynamic design process is becoming the key technology for the design of the Next Generation Train (NGT), regarding the planned performance data of the vehicle.*

*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 realization of the proposed performance 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*





© IDS

**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, wird es notwendig sein, im Rahmen dieses Projekts neue Versuchsanlagen zur Untersuchung von speziellen Fragen zur:

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

auszulegen und zu bauen.

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 Zuges 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 in der Ausstellung zu besichtigenden Windkanalmodelle zeigen den ersten Entwurf des NGT. Die Modelle sind aus einer kryotauglichen Aluminiumlegierung gefertigt.

*To get serious and reliable results for safety relevant topics e. g. side wind behaviour, it becomes necessary to create and run new experimental facilities for:*

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

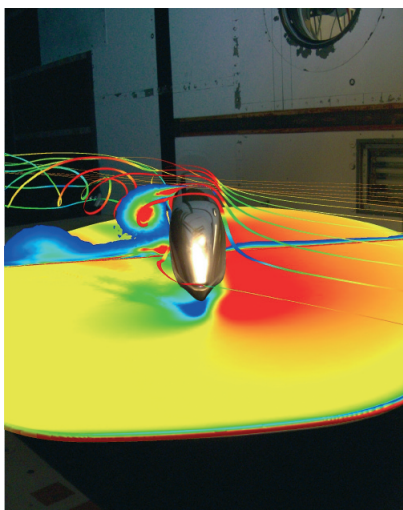
*These facilities, in combination with the existing high Reynolds-Number facilities of DLR will be the basis for the investigation of these complex topics.*

*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 optimization*
- *aerodynamically induced noise*
- *internal comfort and climatization*
- *tunnel passing and Bridge/embankment problems*

*The wind tunnel models in the exhibition show the first design of the NGT. The models 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