

mobilität querdenken, 04.11.2014, Ingolstadt

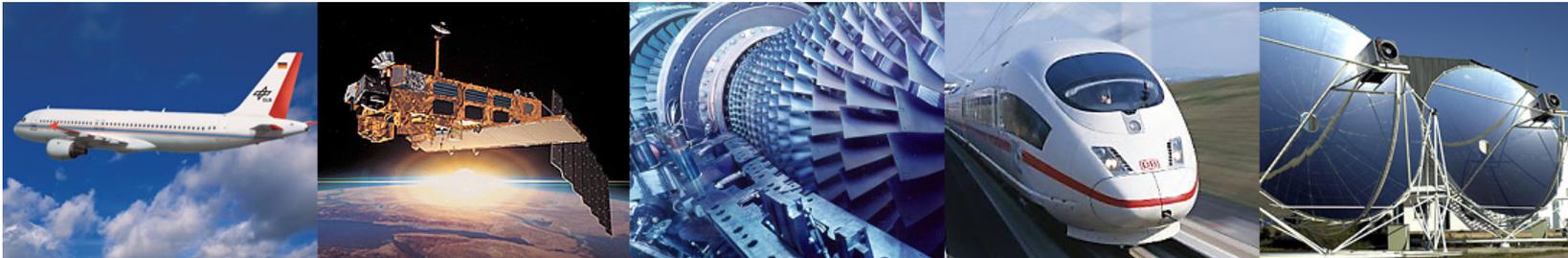
Mobilität der Zukunft - Technologietransfer aus Luft- und Raumfahrt für Herausforderungen am Boden

Dr. **Thomas Strang**, mit Beiträgen von J. Winter, T. Bünte, B. Lenz, C. Piehler



Wissen für Morgen

Das DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.



- Raumfahrt-Agentur
- Projektträger
- Forschungseinrichtung
- 4 Programmatische Forschungsgebiete:
 - Luftfahrt
 - Raumfahrt
 - Energie
 - Verkehr

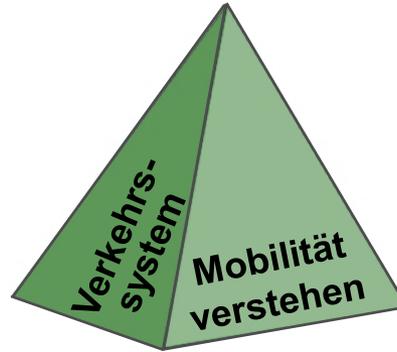


Verkehrsforschung im DLR – Charakteristika

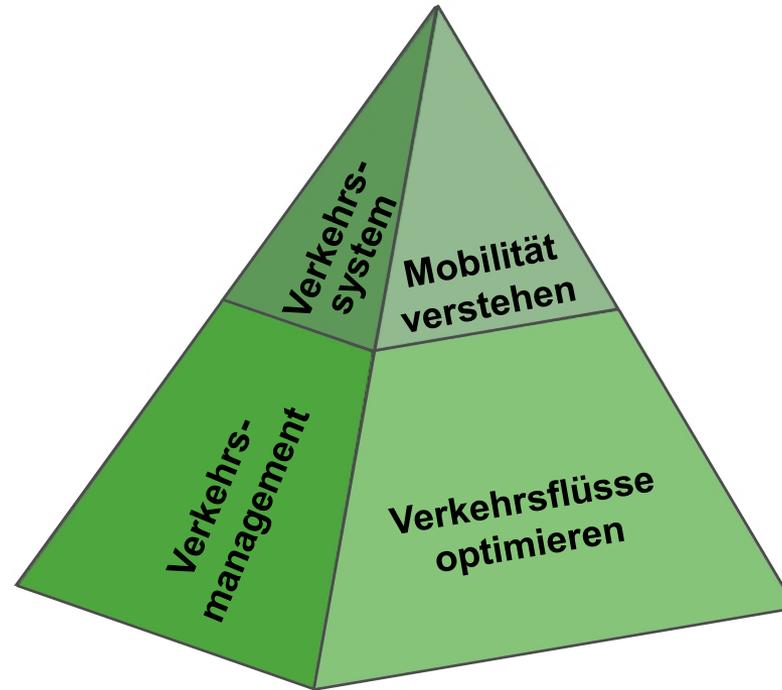
- Systemischer Ansatz
- Konkrete Anwendungsperspektive
- Synergien durch Vernetzung von
 - 3 Verkehrsinstituten
 - 20 Luft- und Raumfahrtinstituten
 - 2 Energieinstituten
- Strategische Kooperationen mit Partnern in Wissenschaft und Wirtschaft
- Betrieb verschiedener Großforschungsanlagen
 - Prüfstände für Fahrzeugantriebe
 - Fahrzeuge und Simulatoren für Fahrerassistenzsysteme
 - Eisenbahntechnisches Labor RailSiTe
 - etc.



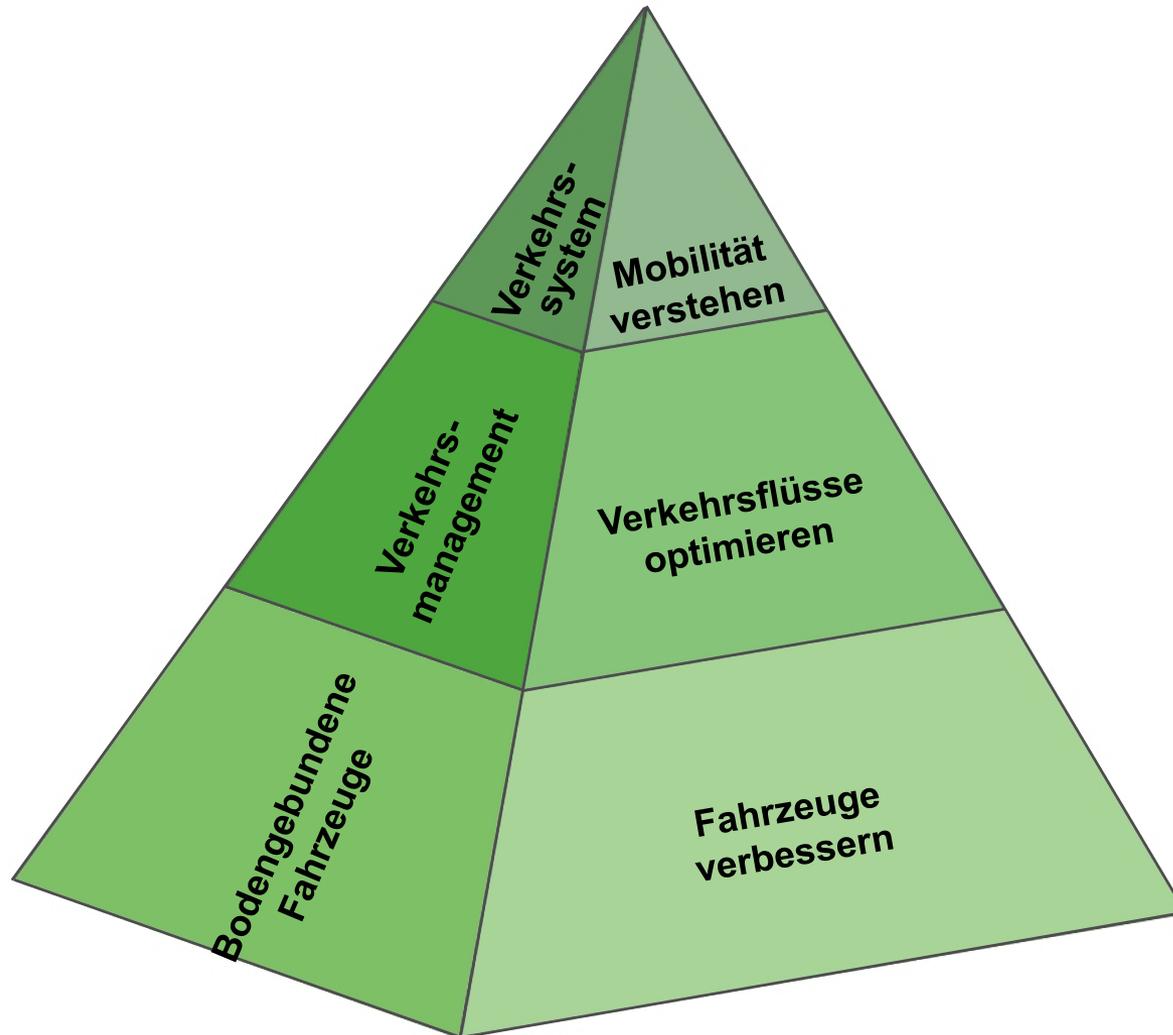
Verkehrsforschung im DLR – Systemischer Ansatz



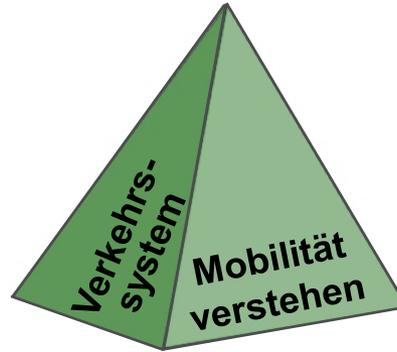
Verkehrsforschung im DLR – Systemischer Ansatz



Verkehrsforschung im DLR – Systemischer Ansatz



Verkehrsforschung im DLR – Systemischer Ansatz



Beispiel Verkehrssystem: Typische Fragen

Warum, wie viel und wie sind Menschen unterwegs?

Wo entsteht Güterverkehr und wodurch wird er beeinflusst?

Welchen Einfluss hat die gebaute Umwelt auf Mobilität?



Technologischer Wandel: Nutzerperspektiven und mögliche Auswirkungen des Autonomen Fahrens

Zielstellungen

Nutzen, Chancen und Auswirkungen von autonomem Fahren für den Einzelnen ebenso wie für das Verkehrssystem verstehen
Szenarien zur Umsetzung entwickeln

Forschungsinhalte am DLR

Akzeptanz: Erwartungen und Ungewissheiten auf Seiten der Verkehrsteilnehmer/innen
Rahmenbedingungen und Treiber

Mögliche Auswirkungen auf das Verkehrssystem und Raumstrukturen

Methoden und Instrumente

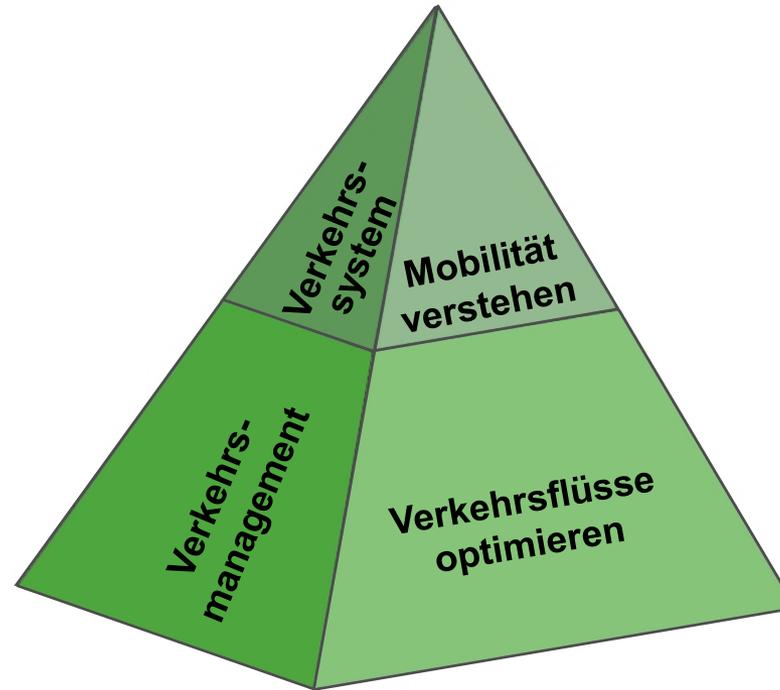
qualitative und quantitative empirische Forschung
mathematische Modelle zu Verkehrsnachfrage und Verkehrsfluss



Bildquelle: Günther Radtke „Autopilot“ –
auf www.retro-futurismus.de



Verkehrsforschung im DLR – Systemischer Ansatz





Beispiel Verkehrsmanagement: RCAS

**Kooperative Kollisionsvermeidung
mit GNSS und Ad-hoc Kommunikation**

Eisenbahn-spezifische technologische und betriebliche Anforderungen

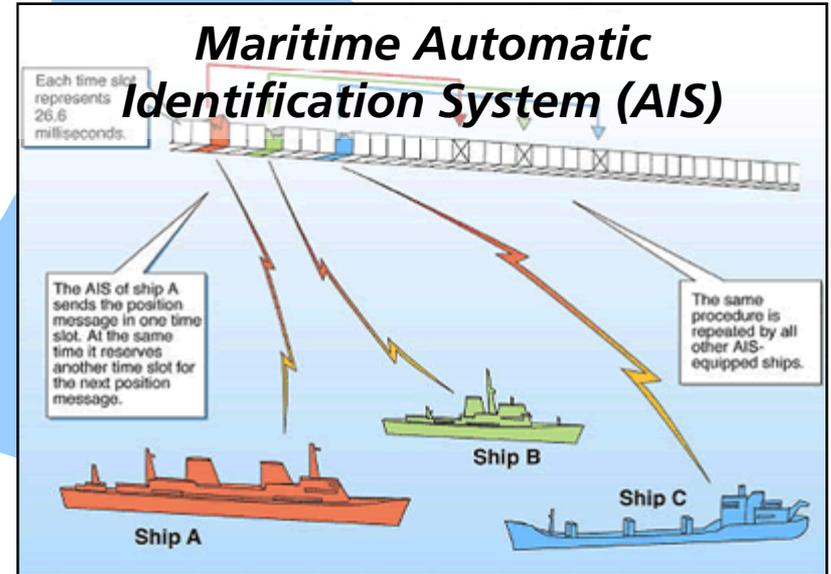
Know-How

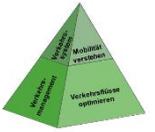
Know-How

**Traffic Alert and Collision
Avoidance System (TCAS, ADS)**



**Maritime Automatic
Identification System (AIS)**



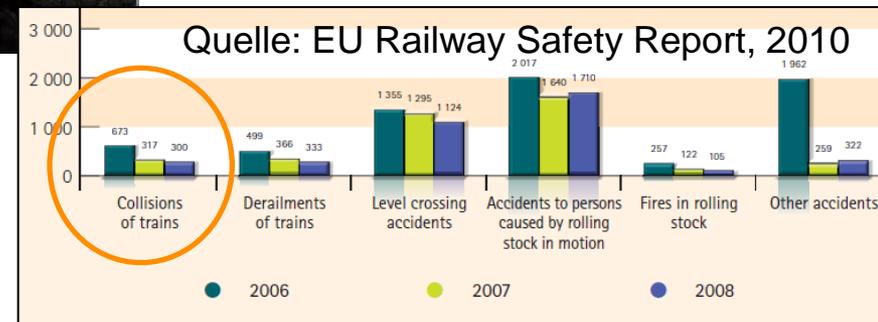


Zugkollisionen – ein real existierendes Problem!



- Auswahl aus D-A-CH
 - Hordorf (D), 30.01.2011
 - Hanau (D), 13.04.2012
 - Bruck (A), 11.12.2011
 - Vienna (A), 21.01.2013
 - Schaffhausen (CH), 10.01.2013
 - Waadt (CH), 29.07.2013
- Im Mittel 1-2 Zugkollisionen pro Tag in Europa!

Hordorf/Sachsen-Anhalt, 29.01.2011
(10 Tote, 23 Verletzte, über 7 mio € Sachschaden)





Kollisionswarnsystem für Züge

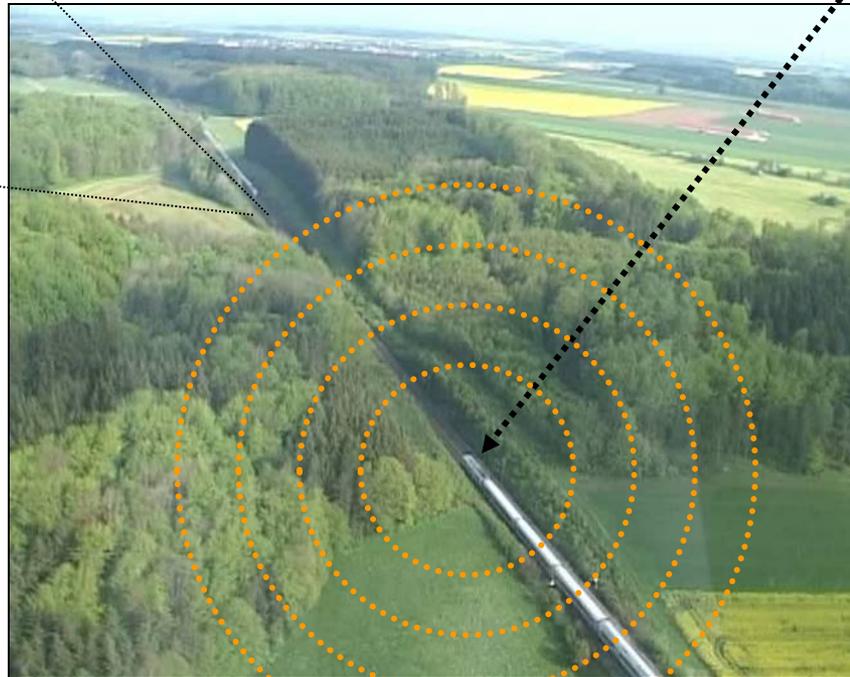
- Überträgt das aus der Luftfahrt bekannte TCAS-System in den Bahnbereich
- Entwickelt am DLR, inzwischen als Produkt erfolgreich im Markt über Ausgründung



intelligence on wheels



GPS/Galileo
+
weitere Sensorik



Train 1004

Event	Position	Speed	Distance	Alert	Alert Category
to 4	101	0.13 km	80.00 km/h		49 m

Train ID	Position	Speed	Braking Dist.	Type of Hazard	Brake Factor
Ganymed 1	101	0.36 km	0.0 km/h	Rear-End Collision	2.24
Kallisto 2	103	0.20 km	20.0 km/h	Collision at Switch 4	-1.71

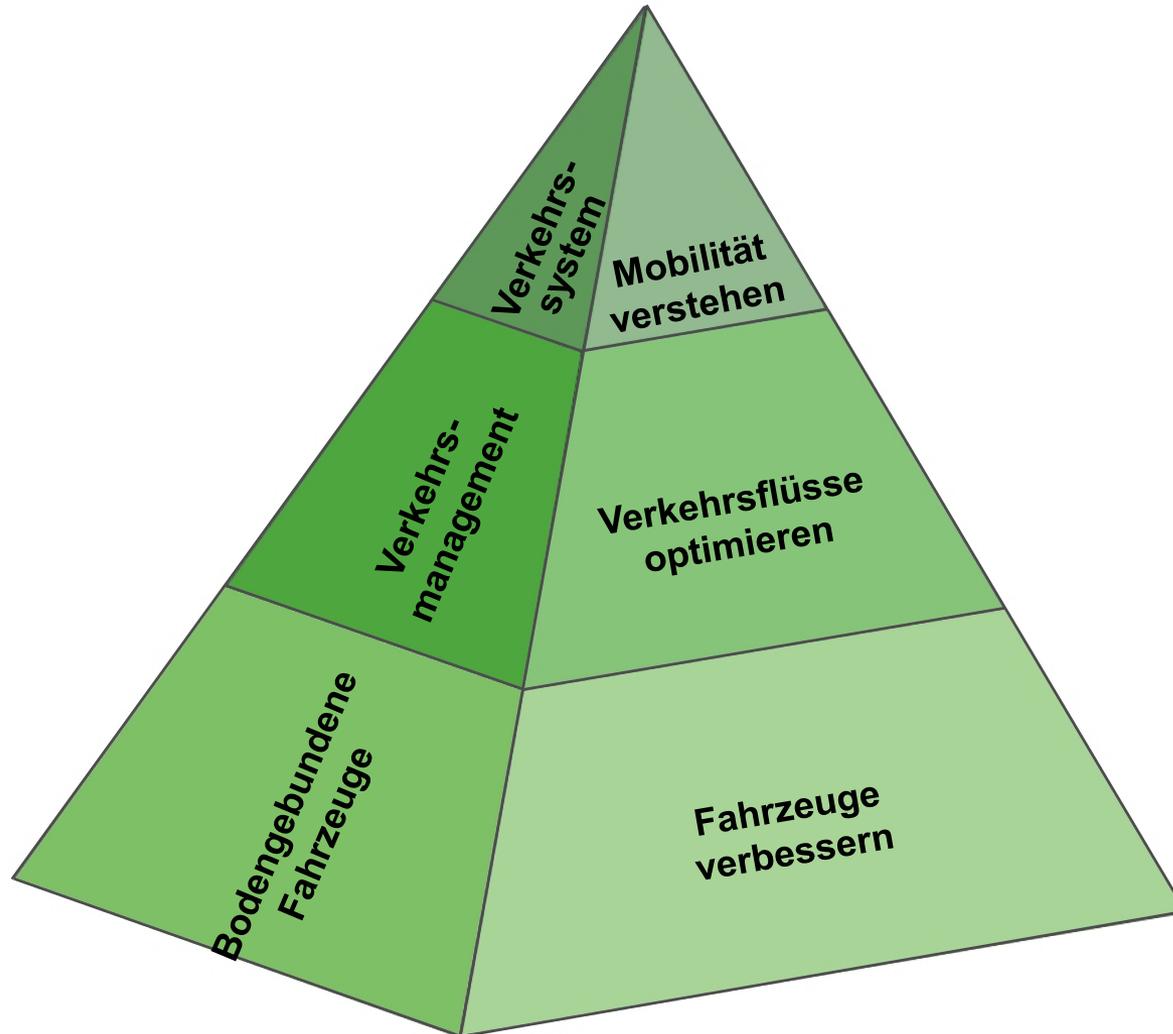
Buttons: NO WARNING, AWARENESS, SURVEILLANCE, WARNING, **BRAKING ADVISORY**, MUTE ON



EXCELLENCE IN SAFETY & SECURITY



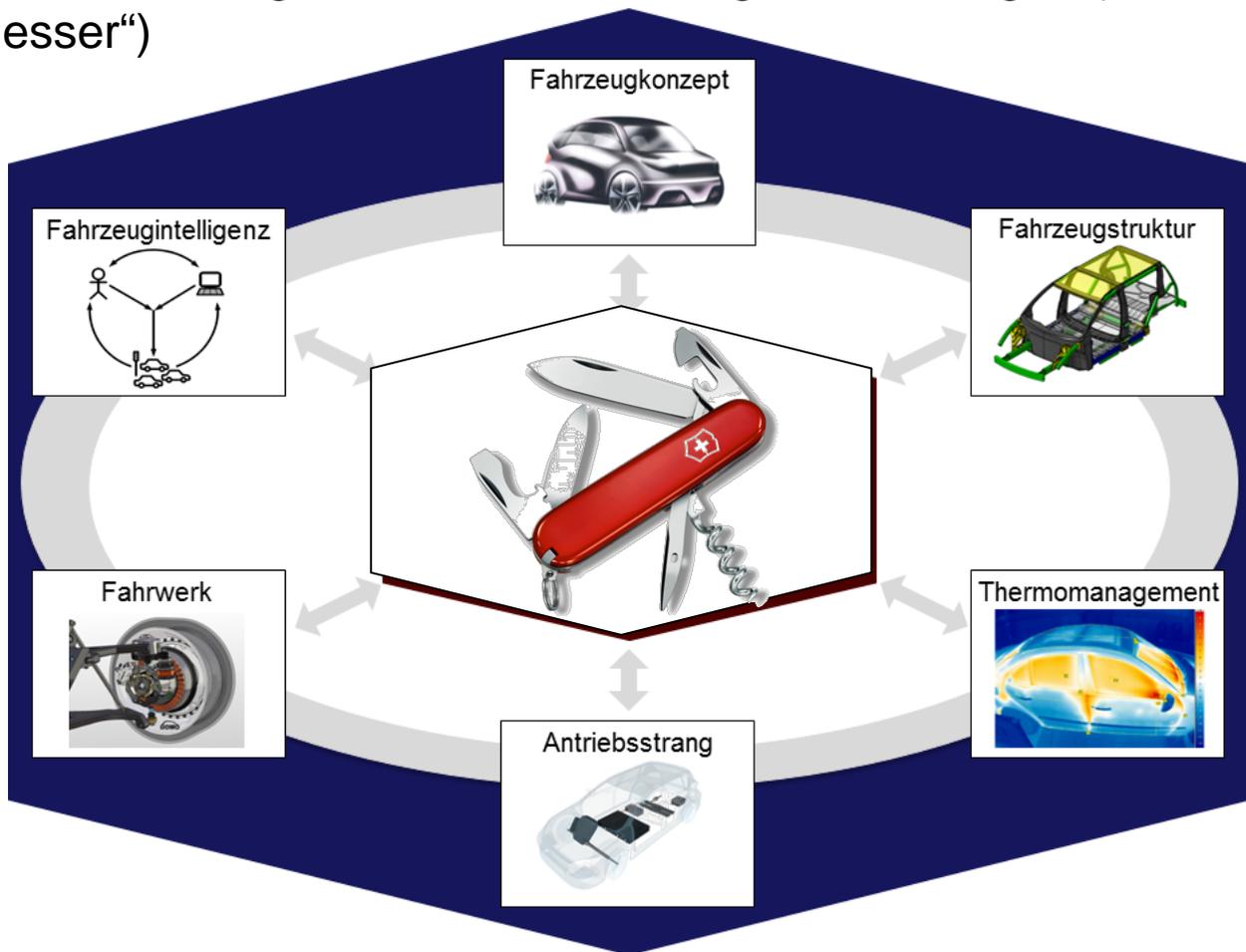
Verkehrsforschung im DLR – Systemischer Ansatz





Beispiel Bodengebundene Straßen-Fahrzeuge

Next Generation Car (NGC): Technologien, Methoden und Werkzeuge zur integrierten Entwicklung von Straßenfahrzeugen von morgen („Schweizer Taschenmesser“)



Erprobungsträger für Visionen: Robomobil



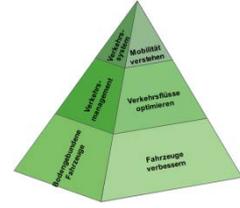
- Vier “Radroboter” bzw. die Integration von Antrieben, Lenkung, Bremsen und Federung beschreibt die Fortführung des Trends der Automatisierung von Straßenfahrzeugen mit immer mehr mechatronischen Systemen
- Modellbasierte Regelung des überaktuierten Fahrzeugs
- Volle Ausnutzung des fahrdynamischen Potenzials (Fahrsicherheit, Energie-Effizienz, Komfort) durch intelligente modellprädiktive Regelung



<https://www.youtube.com/watch?v=CfSGFrbRlzc>



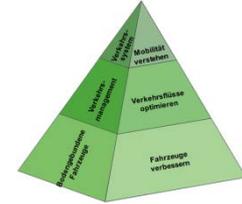
Beispiel Bodengebundene Schienen-Fahrzeuge



Next Generation Train (NGT) – Highlights:

1. **Zertifizierte max. Geschwindigkeit 400 km/h**
2. **Halbierung des spezifischen Energieverbrauchs**
(im Vergleich zum ICE-3 bei 300 km/h)
3. **Lärmreduktion**
4. **Verbesserung des Passagierkomforts**
5. **Verbesserung der Fahrsicherheit**
6. **Reduktion der Lebenszeit-Zykel-Kosten**
7. **Kosteneffizientes Design:
Modularisierung und Systemintegration**
8. **Steigerung der Effizienz im Entwicklungsprozess**





NGT Fahrzeugtypen

- Ultra-Hochgeschwindigkeits-Triebwagen-Personenzug

NGT HGV
400 km/h



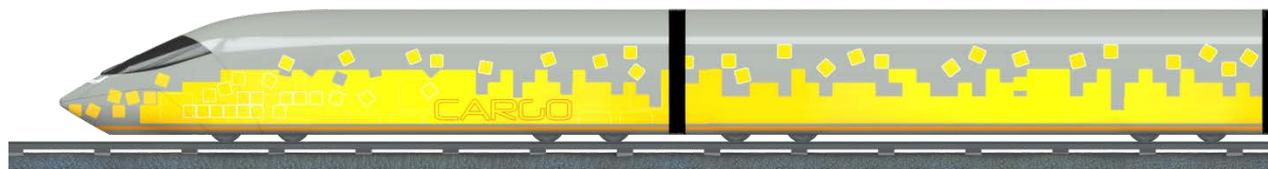
- Hochgeschwindigkeits-Triebwagen-Personenzug

NGT LINK
230 km/h



- Ultra-Hochgeschwindigkeits-Triebwagen-Güterzug

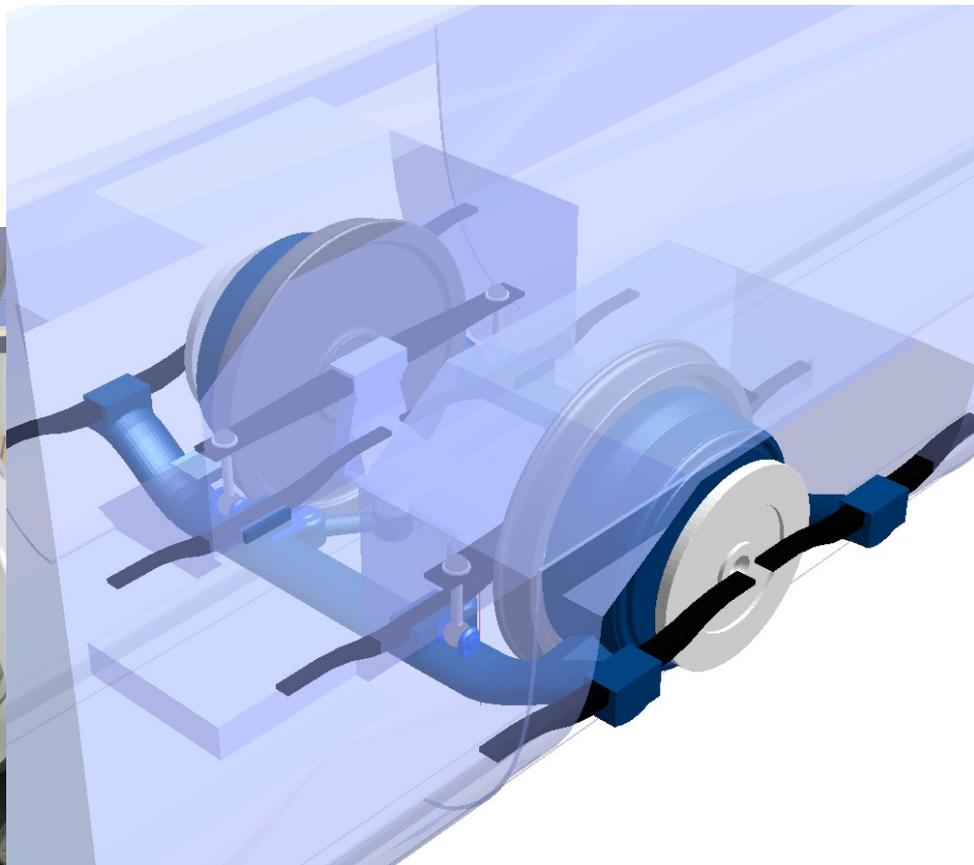
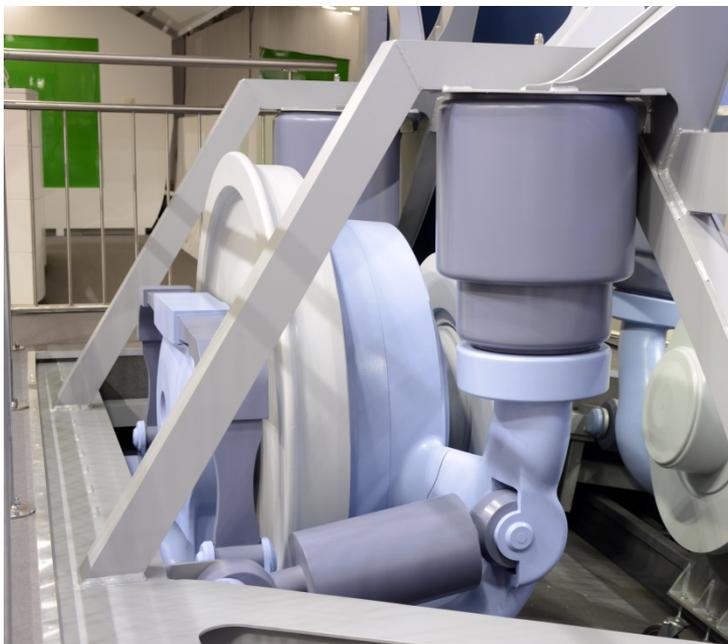
NGT CARGO
400 km/h



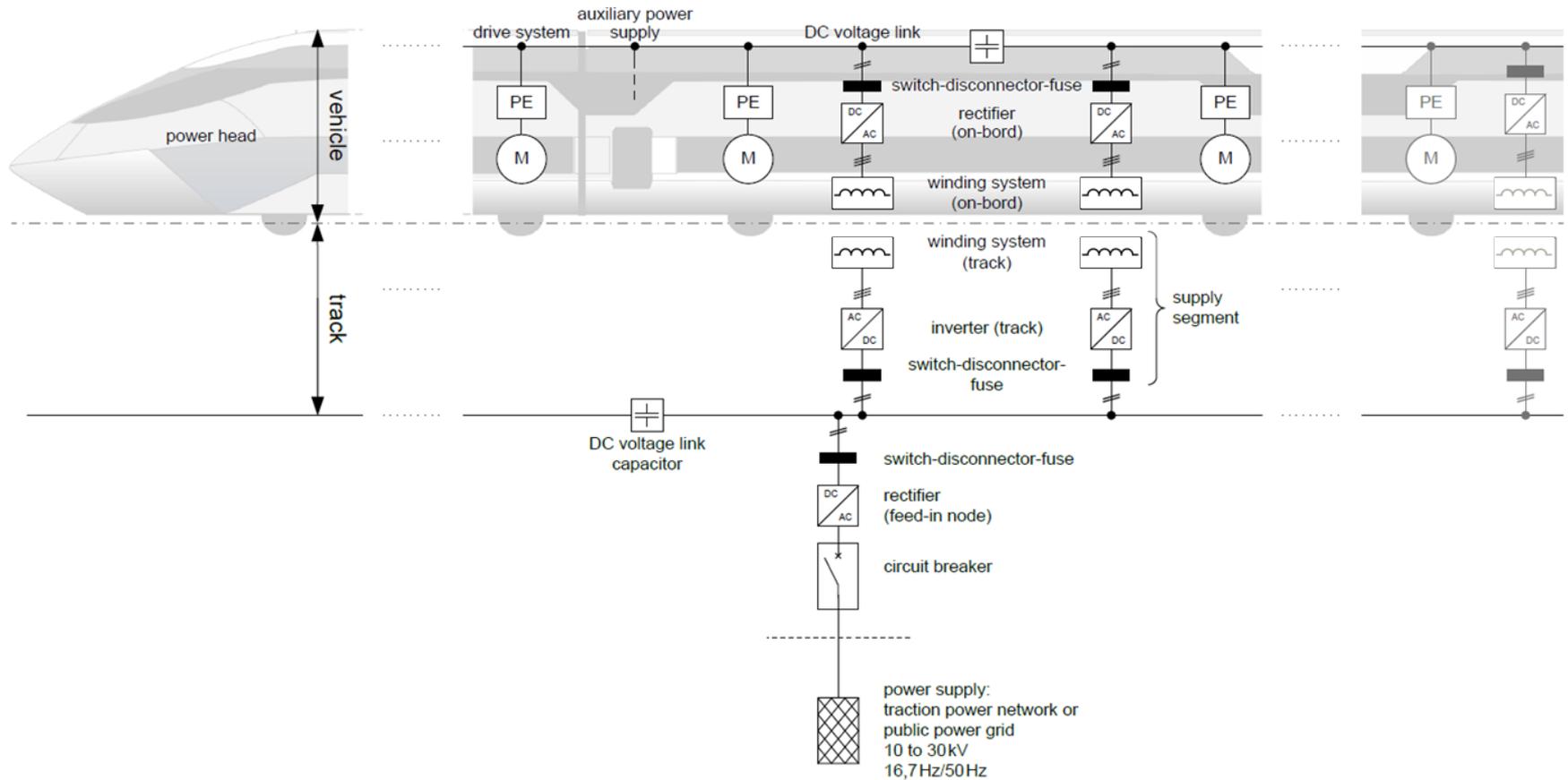
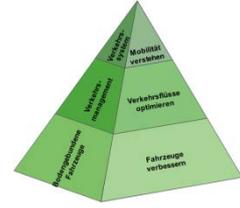


NGT HGV Antriebskonzept Mittelwagen: Einzelrad-Einzelfahrwerk

radnaher Motor



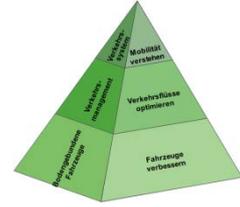
NGT Fahrdradtlose Energieübertragung Induktive Stromaufnahme über Bodenleiter



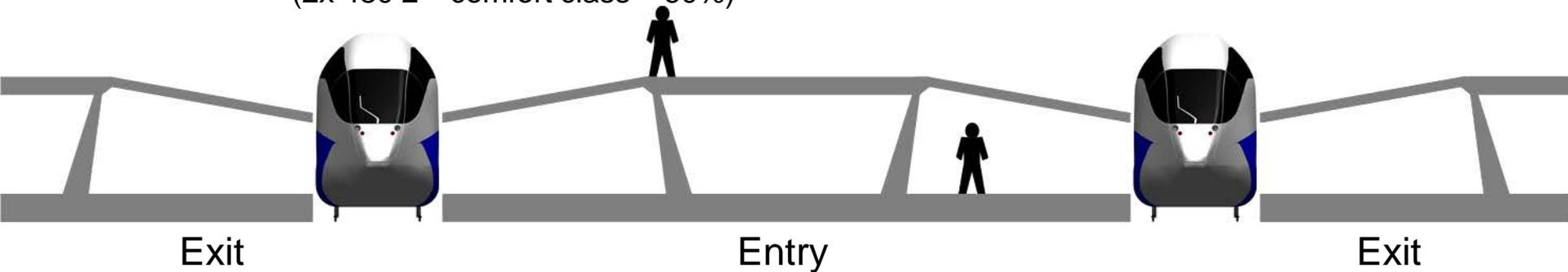
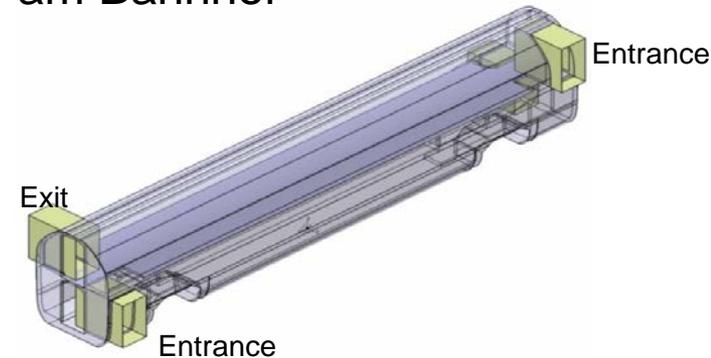
(in Zusammenarbeit mit der Universität Stuttgart)



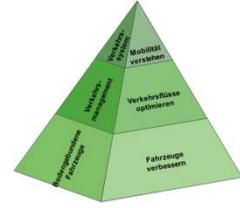
NGT HGV Boarding Concept “Next Generation Station”



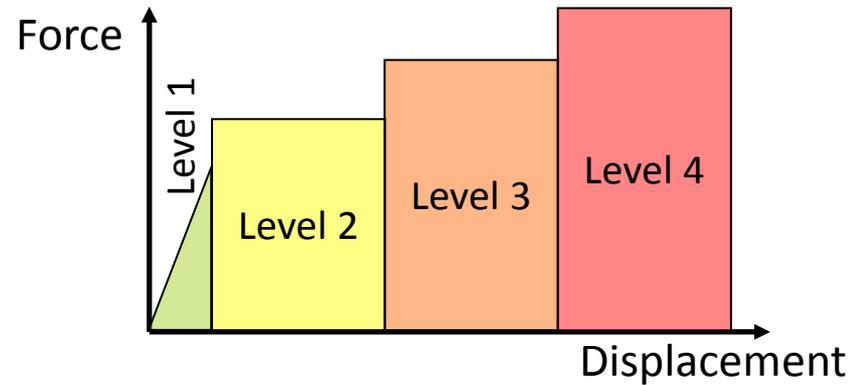
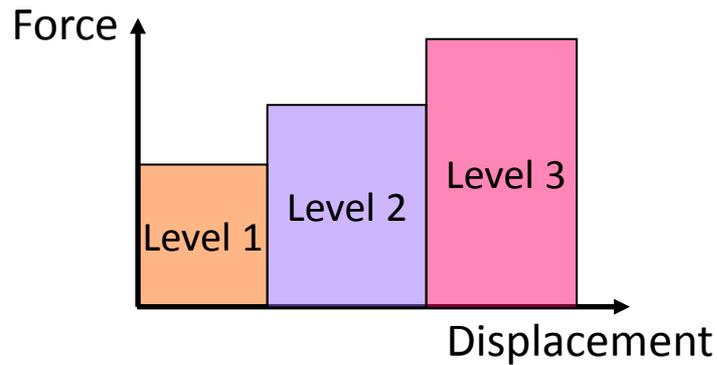
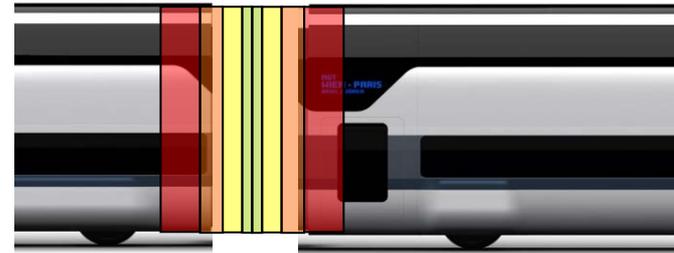
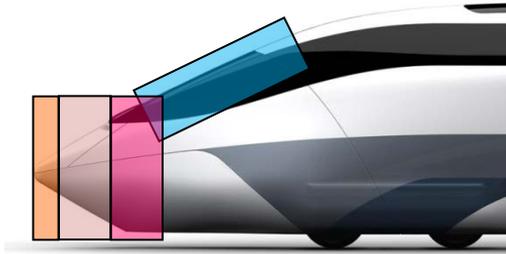
- Angenommen werden bis zu 50% Umsteiger am Bahnhof
- Obere Plattform → Zugang über Gangways wie am Flughafen
 - Etwa 640 Passagiere
(2x 320 1st comfort class – 40%)
- Untere Plattform → konventioneller Zustieg am Bahnsteig
 - Etwa 960 Passagiere
(2x 480 2nd comfort class – 60%)



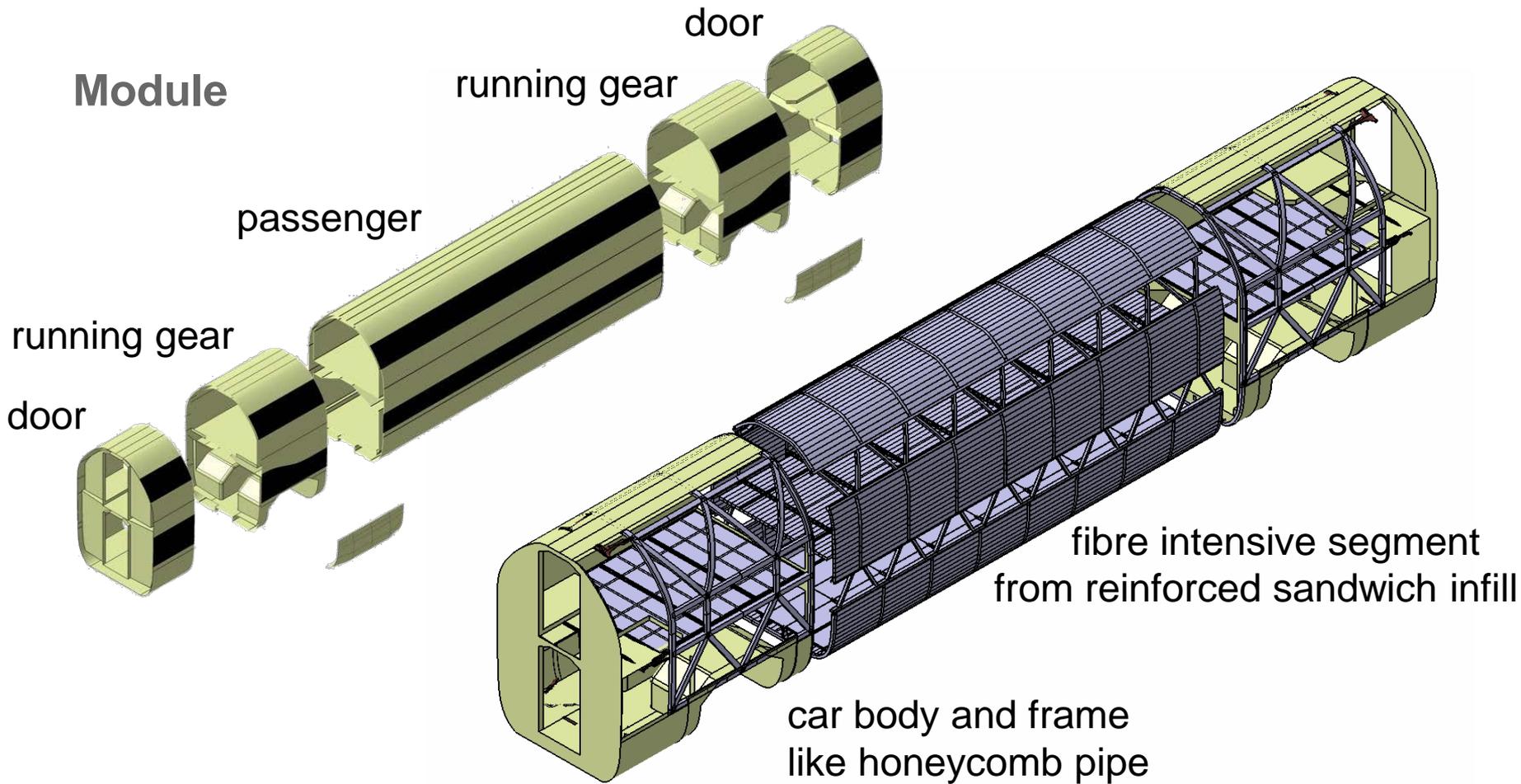
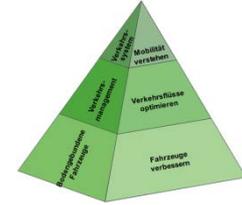
NGT: Passive Sicherheit



Energieabsorption konstruktiv berücksichtigen ("Crashnase")



NGT: Modulare Bauweise



Kombination von Modulen

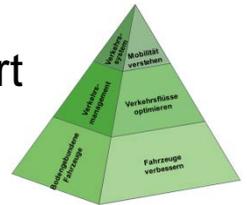


Zusammenfassung

Verkehr als Teil der Mission des DLR

- Erforschung der Erde und des Sonnensystems, Forschung zum Erhalt der Umwelt, **zur Mobilität**, zur Gewährleistung der Sicherheit und zur Bearbeitung gesellschaftlicher Fragen im öffentlichen Auftrag
- Brückenfunktion von Grundlagenforschung und **innovativen Anwendungen sowie Transfer von Wissen und Forschungsergebnissen** zu Industrie und Politik durch Vermittlung, Beratung sowie Dienstleistungen

Vielfältige **Beispiele des Technologietransfers** aus Luft- und Raumfahrt zur Lösung von Herausforderungen bei der Mobilität der Zukunft



Weitere Anregungen für Querdenker unter www.dlr.de/verkehr

thomas.strang@dlr.de



Alternative Ansätze zur Lösung von Herausforderungen der Mobilität....

