



# Ein europäisches Hochgeschwindigkeitsnetz für den Next Generation Train (NGT)

DVWG Bahnforum

Berlin, 17. September 2012

Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer

Dipl.-Ing. Tilo Schumann



# Institut für Verkehrssystemtechnik (TS)

Sitz: Braunschweig, Berlin

Seit: 2001

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer

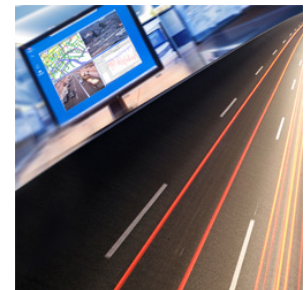
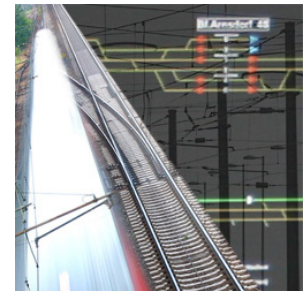
Mitarbeiter: Momentan rund 120 Mitarbeiter aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen

## Aufgabenspektrum

- Grundlagenforschung
- Erstellen von Konzepten und Strategien
- Prototypische Entwicklungen

## Forschungsgebiete

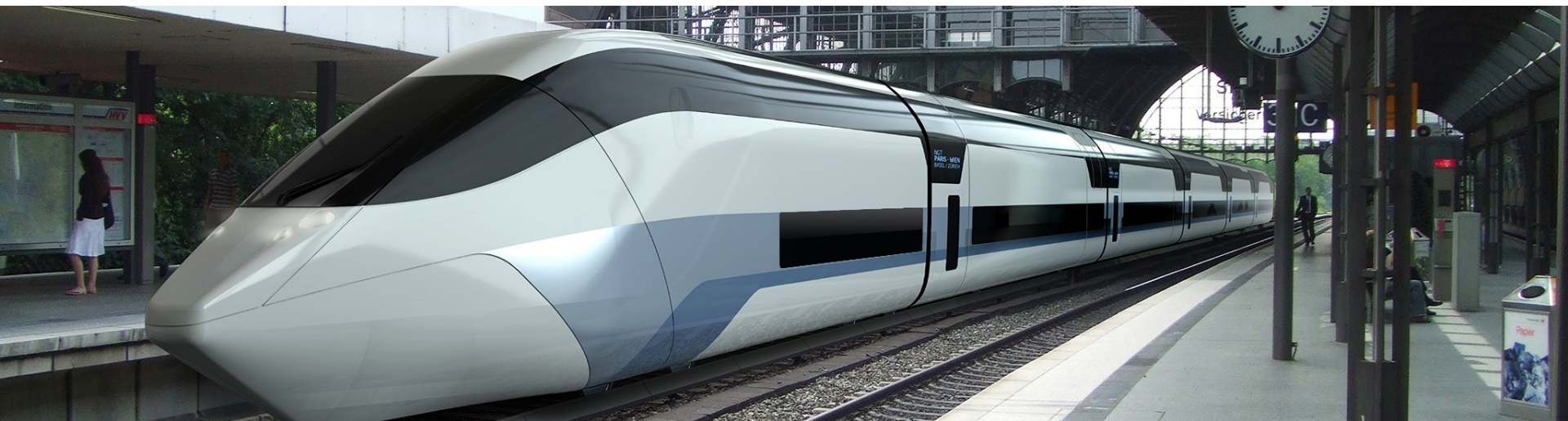
- Automotive
- Bahnsysteme
- Verkehrsmanagement





# Mit dem Next Generation Train (NGT) erforscht das DLR neue Technologien für den Schienenverkehr

- Mit dem NGT soll der Hochgeschwindigkeitsverkehr auf der Schiene durch neue Konzepte **effizienter** und noch **schneller** werden
- Mit einer regulären Geschwindigkeit von 400 km/h lassen sich Potenziale erschließen, die bislang dem Flugzeug vorbehalten bleiben
- Wenn der Energieverbrauch durch neue Technologien nur moderat steigt, ist ein wirtschaftlicher Betrieb gesichert







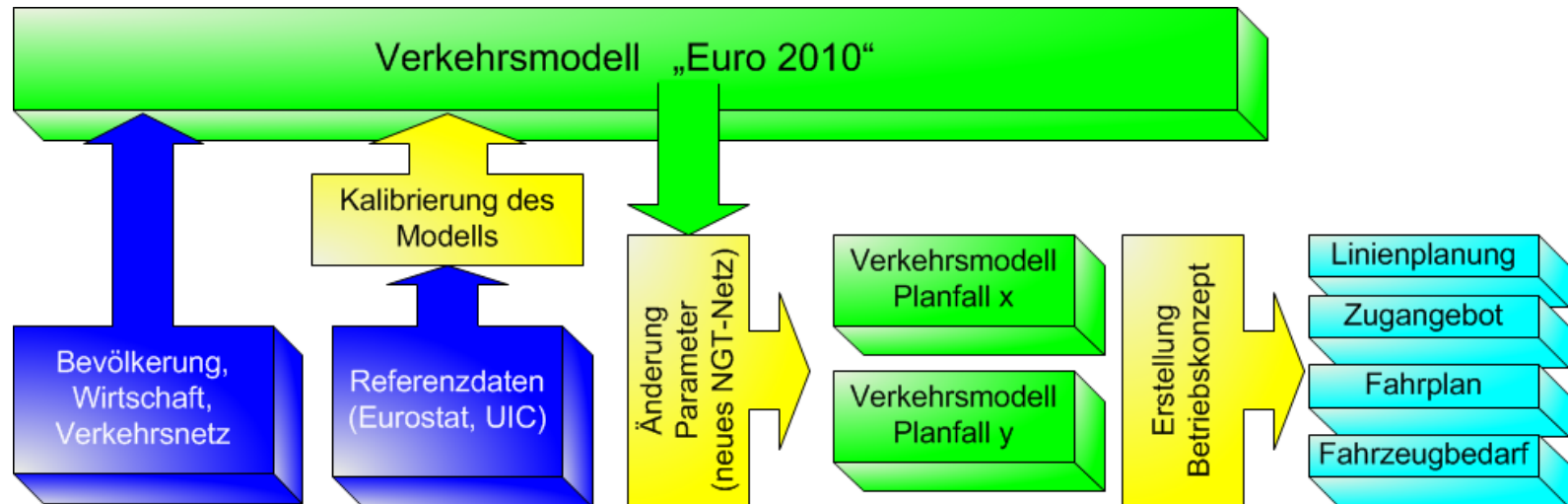
# Mit dem Next Generation Train (NGT) erforscht das DLR neue Technologien für den Schienenverkehr

- Das DLR besitzt aus der Luft- und Raumfahrt umfangreiche Erfahrungen in den Forschungsfeldern Aerodynamik, Mechatronik, Konstruktion, Faserverbundleichtbau
- Neben 6 Instituten mit Techniks Schwerpunkt gibt es die Eisenbahnkompetenz bei den Institut für Verkehrssystemtechnik (TS) und Fahrzeugkonzepte (FK)
- Institut TS untersucht konkrete Einsatzszenarien, um die Potenziale für den Betrieb aufzuzeigen und Schlussfolgerungen zum anvisierten Zugkonzept zu ermöglichen
- Die Effekte von Einsatzszenarien werden quantifiziert: auf welchen Strecken der Einsatz in Europa sinnvoll ist, wird in diesem Vortrag dargestellt



# Ein Verkehrsmodell für Europa wurde aufgestellt und anhand von Nachfragedaten von 2005 kalibriert

- Gravitationsmodell (Einwohner, BIP, Entfernung, Reisezeit)
- Nur Reisen ab 50 km
- Quelle-Ziel-Matrizen zu Bahnfahrern von Eurostat für 2005
- Kalibrierung auf Länderebene, Korrekturen auf regionaler Ebene
- Reduzierung bei langen Fahrzeiten mittels Flugfaktor



# Für das Modell Europa wurden alle Städte ab 80.000 Einwohnern einbezogen

Referenzjahr:

2010

Einwohner:

237 Mio. in  
2.700 Städten

Streckennetz:

HGV: 20.100 km

IC+: 7.300 km

IC: 72.600 km

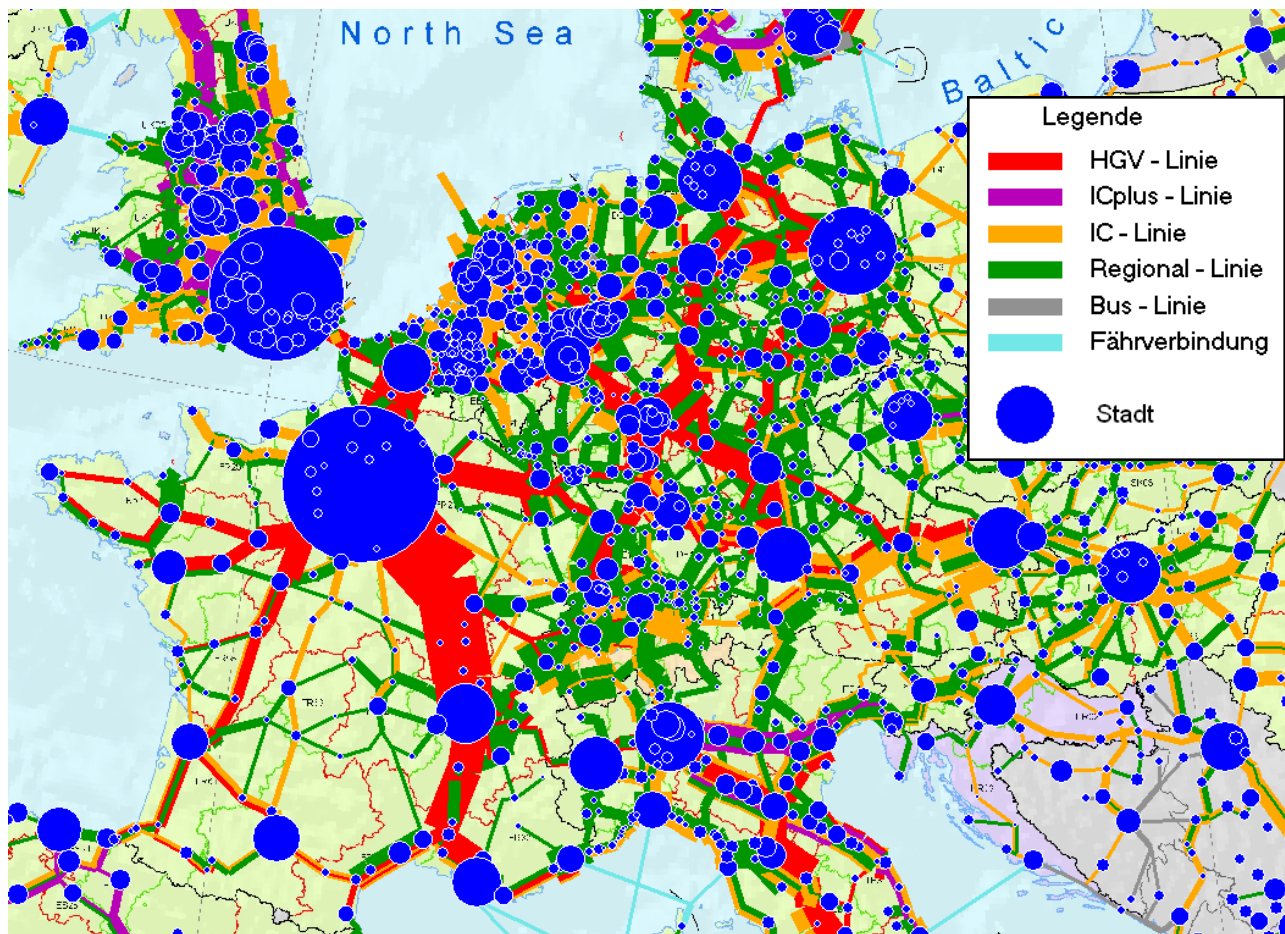
Reg: 79.400 km

Liniennetz:

2000 Linien

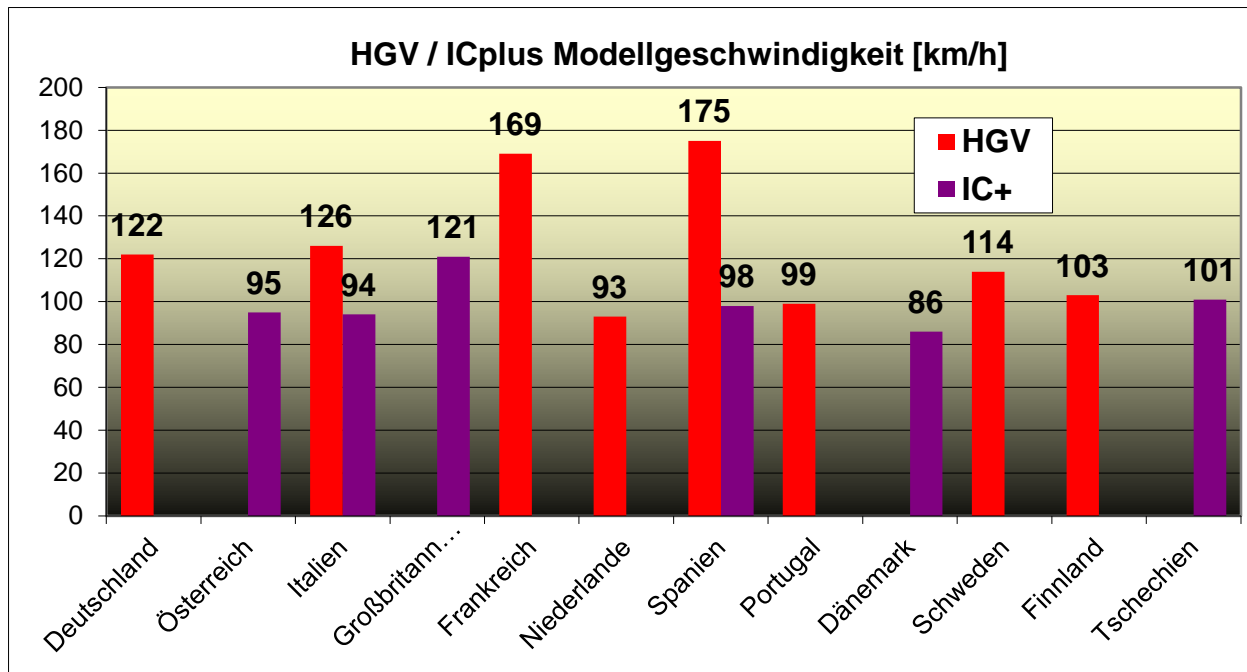
Betriebsleistung:

10,2 Mio. Zugkm/d



# Die Reisegeschwindigkeit ist insbesondere in Ländern mit separiertem HGV-Netz hoch

- Höchste Geschwindigkeiten in Spanien und Frankreich
- Auch dichter Takt ermöglicht Auslassung von Zwischenhalten: Verkehr auf den Main Lines in Großbritannien (IC+) erreicht fast gleiche Geschwindigkeit wie ICE-Verkehr in Deutschland





# Kalibrierung des Modells für Deutschland 2010

- Ergebnisse:
  - 153 Mio. Fahrgäste
  - 46,4 Mrd. Pkm
- Validierung mit anderen Quellen zeigt gute Übereinstimmung (BVWP)
- Mehr Fahrgäste als bei DB Fernverkehr, da auch weite Fahrten in Regionalzügen enthalten sind







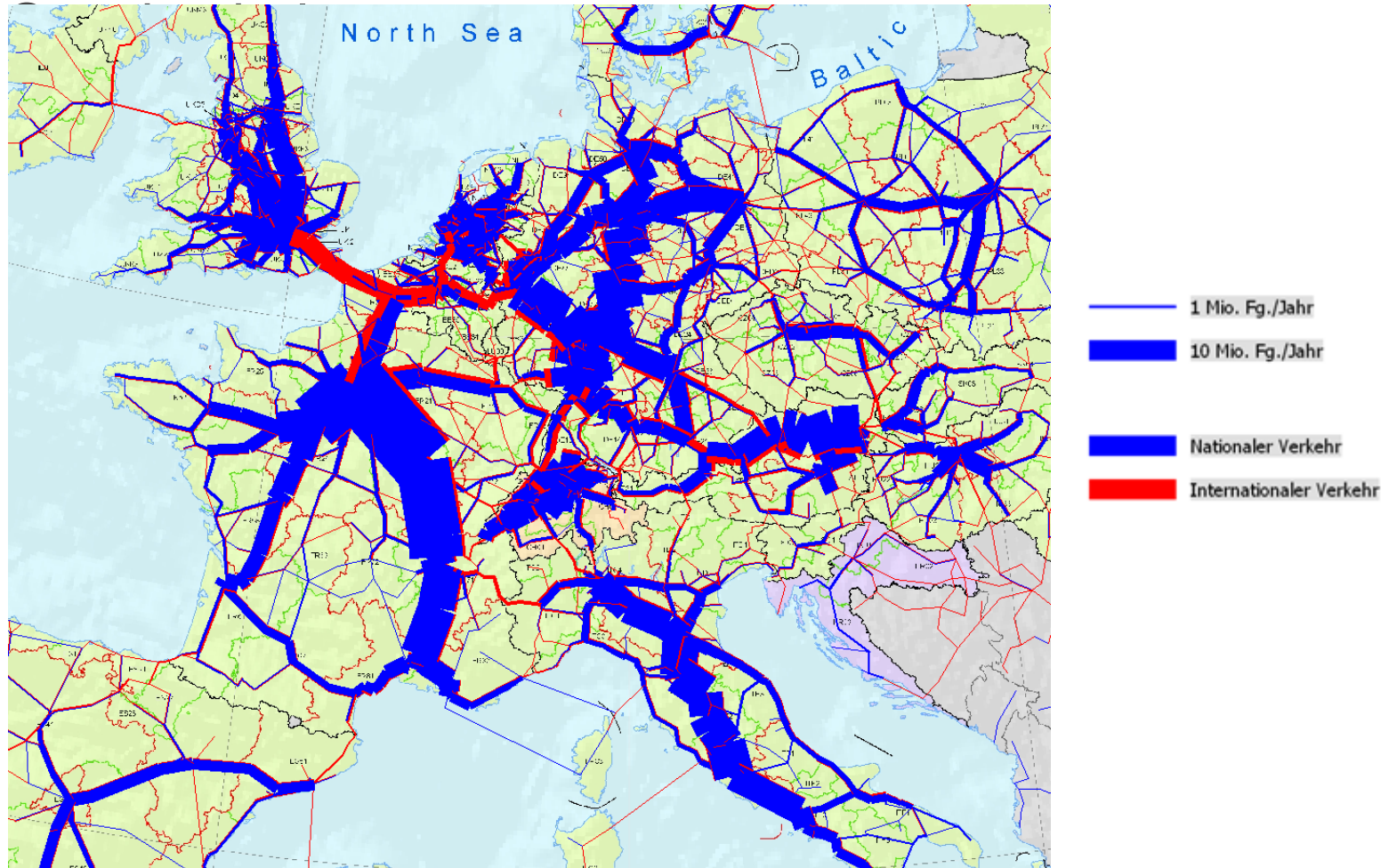
# Mittels Länderpaarungen wurde der internationale Verkehr in 7 Kategorien in das Modell integriert

Kategorie	Beschreibung	Beispiele
1,22 FF	Verkehr stärker als der innerdeutsche, Abschwächung des Flugfaktors	CZ - SK
1,312	Verkehr entspricht dem innerdeutschen	DE - AT HU - SK
1,5	Engere Verkehrsbeziehungen als in Westeuropa üblich	DE - CH FR - IT
1,607	Standardwert internationaler Verbindungen in Westeuropa	DE - IT ES - FR
1,607 FF	Abschwächung des Flugfaktors	AT - IT DE - HU
1,7	Verkehr schwächer als zu erwarten	DE - FR BE - NL
1,8	Verkehr deutlich schwächer als zu erwarten	DE - NL FR - UK



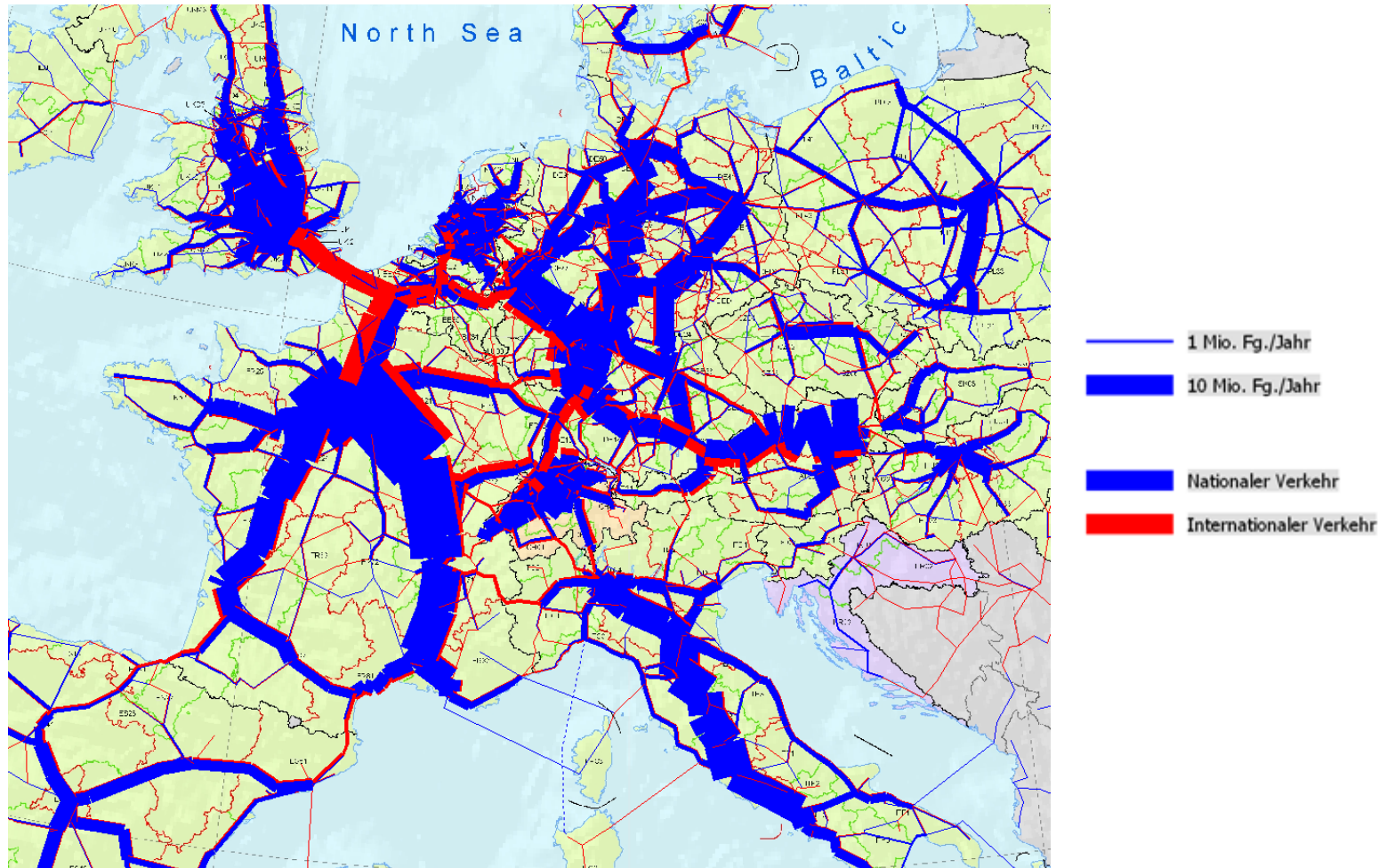


# Die Modellergebnisse für 2010 zeigen, dass der nationale Verkehr in allen Ländern dominiert





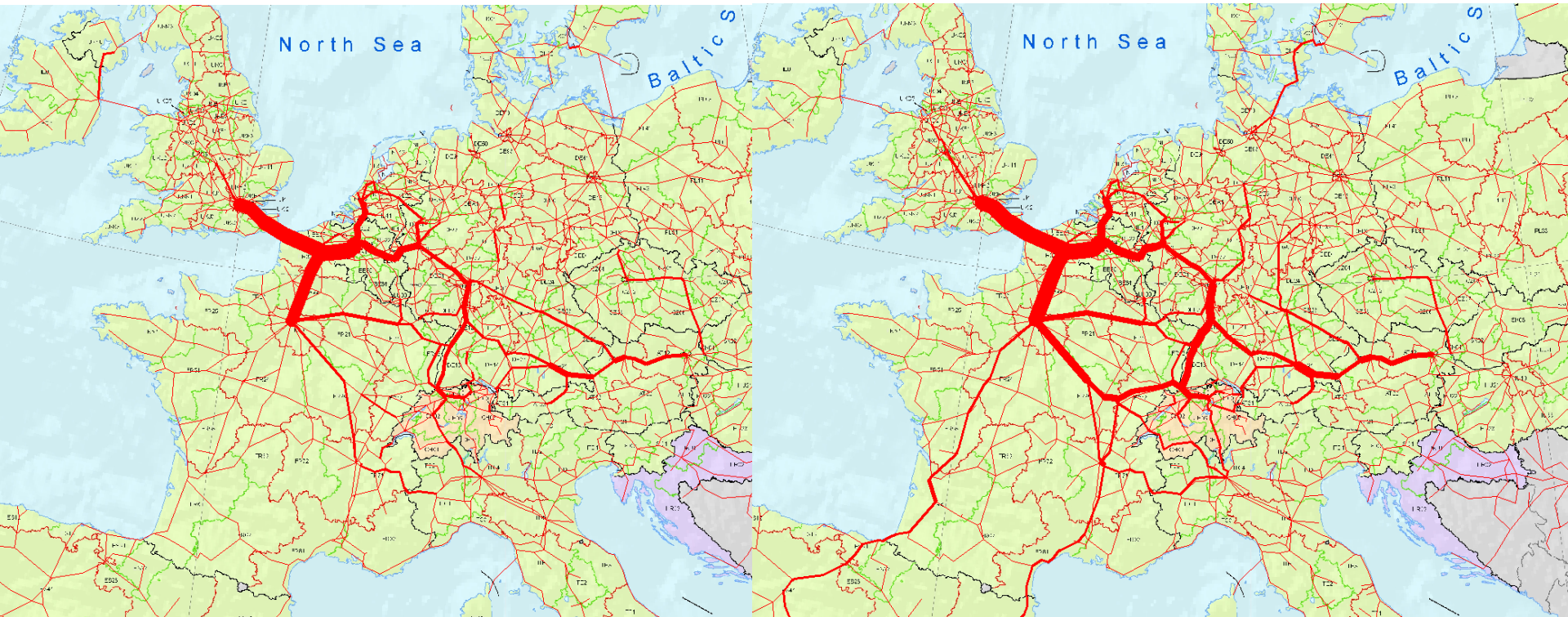
# Für das Jahr 2025 wurde ein Szenario mit den dann fertiggestellten Schnellfahrstrecken erstellt







# Insbesondere im internationalen Verkehr können in Westeuropa neue Potenziale erschlossen werden



2010

2025





# Die theoretische Betrachtung eines flächendeckenden HGV-Netzes zeigt neue Potenziale auf

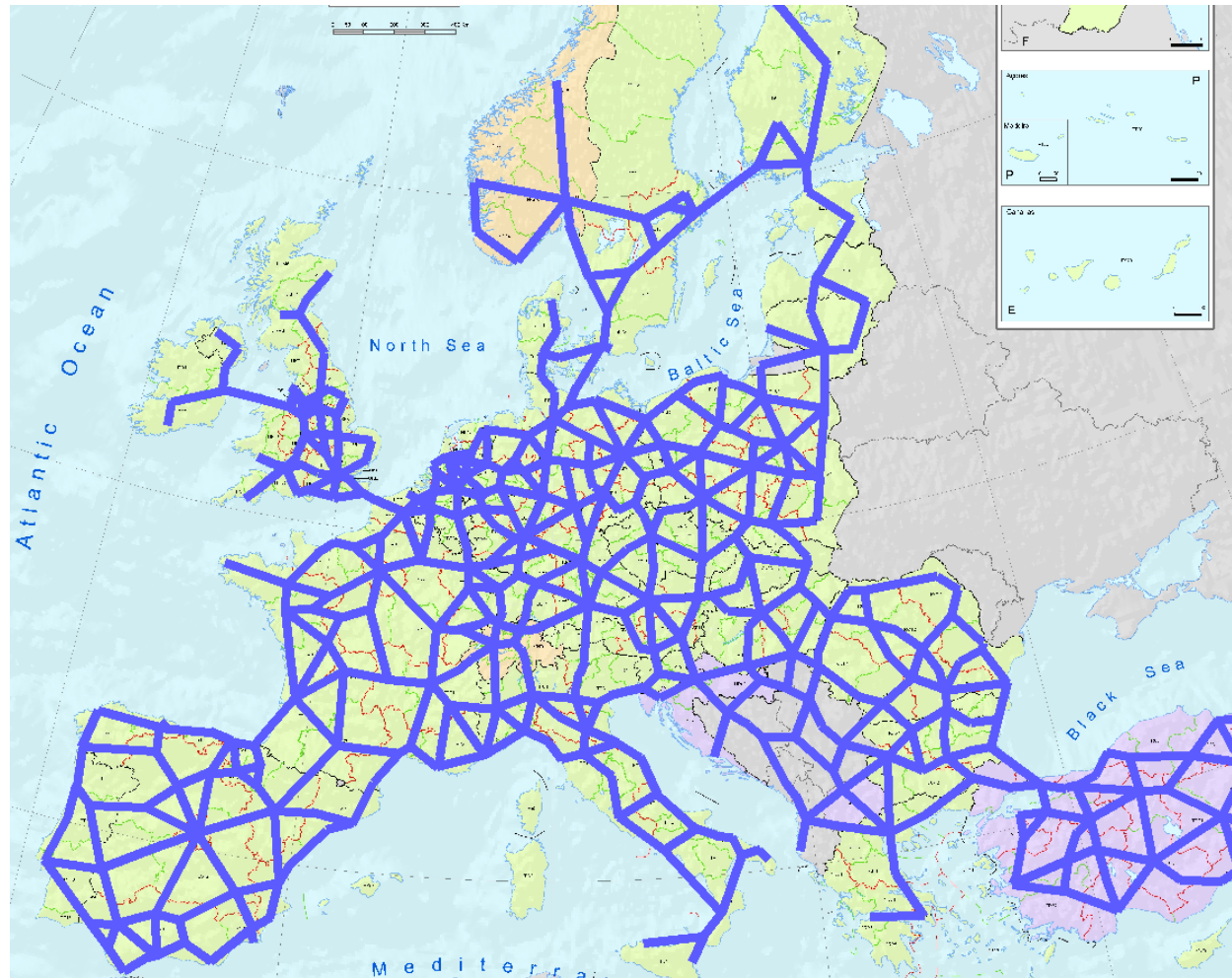
**Was wäre, wenn  
es ein flächendeckendes HGV-Netz in Europa für 400 km/h gäbe?**

- Für die Aufstellung des Netzes wurden Regeln strikt befolgt:
  - Alle Städte ab 500.000 Ew. erhalten Direktanschluss
  - Alle Städte ab 200.000 Ew. mit Anschluss in max. 50 km Entf.
  - Alle Städte ab 80.000 Ew. mit Anschluss in max. 100 km Entf.
  - Parallele Strecken haben Mindestabstand von 100 km
  - Mindesthalteabstand 50 km
  - Maximaler Umwegfaktor: 1,5
  - Austrittswinkel aus Städten mind. 30°, sonst Streckenbündelung
  - Anbindung Innenstadtbahnhöfe, Langsamfahrt im Stadtgebiet





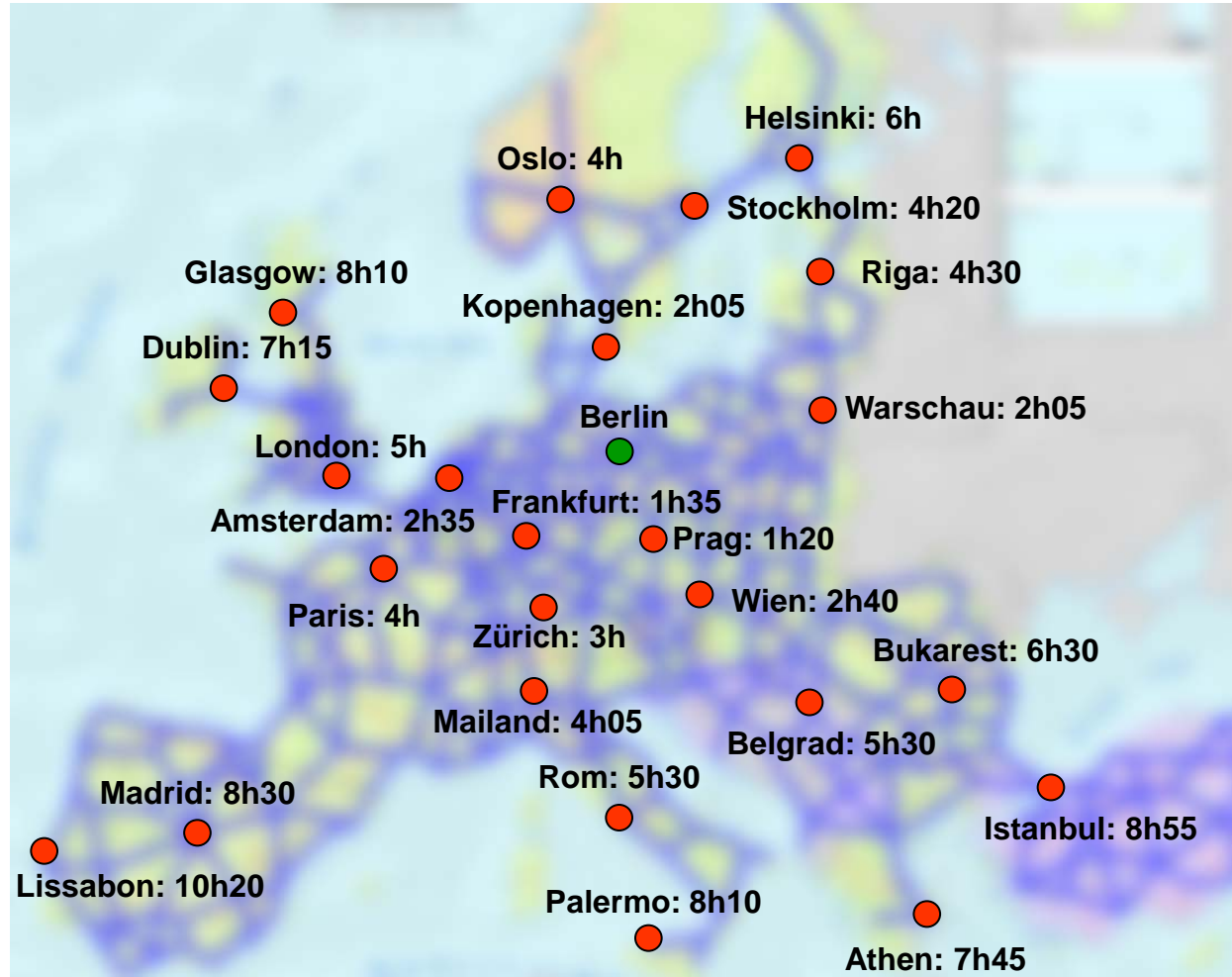
# Bei strikter Anwendung der Regeln sieht das NGT Maximalnetz folgendermaßen aus:





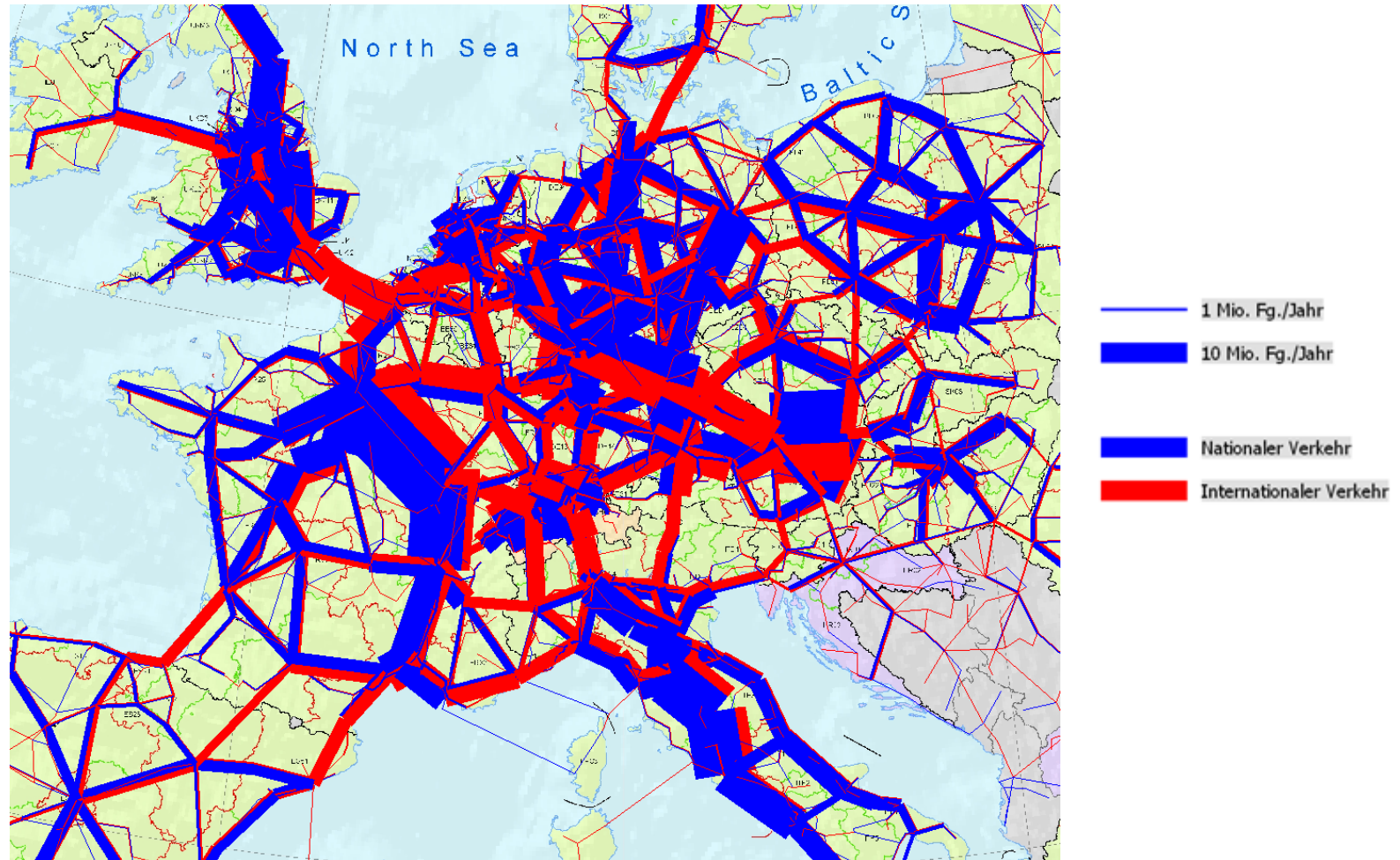


# Für Berlin ergeben sich folgende Fahrzeiten zu europäischen Zielen:





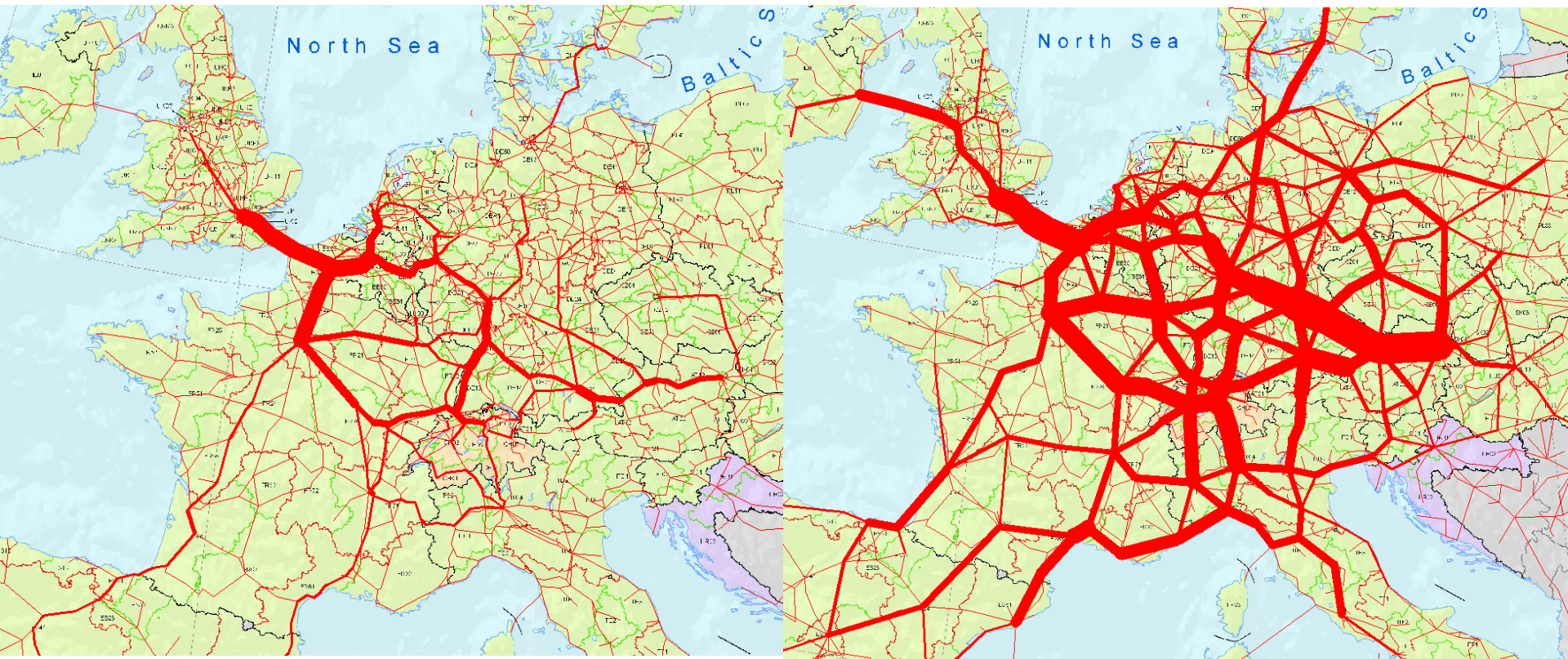
# Das Maximalnetz würde zu einer Verdoppelung der Verkehrsleistung ggü. 2025 (auf 679 Mrd. Pkm) führen







# Insbesondere im internationalen Verkehr gäbe es Zuwachs: Versechsfachung der Verkehrsleistung



2025

NGT Maximalnetz

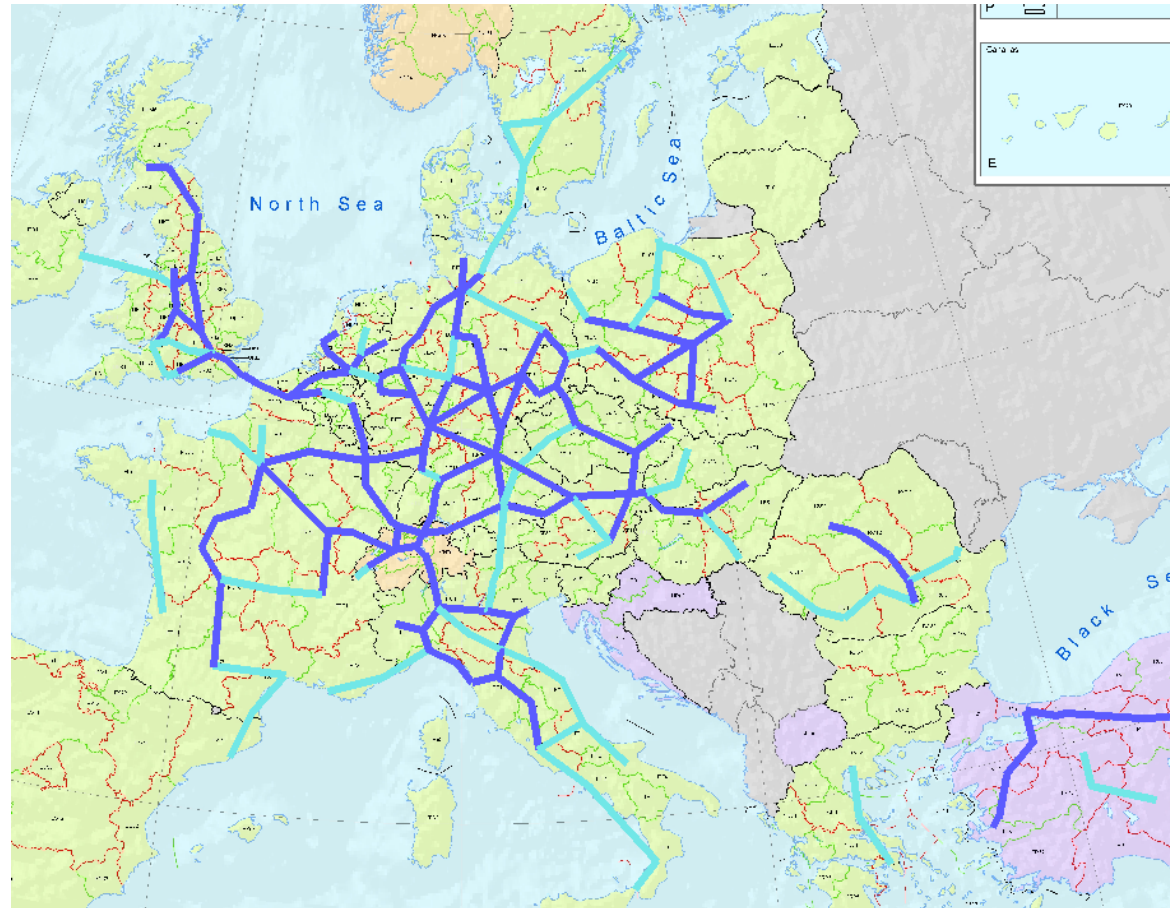






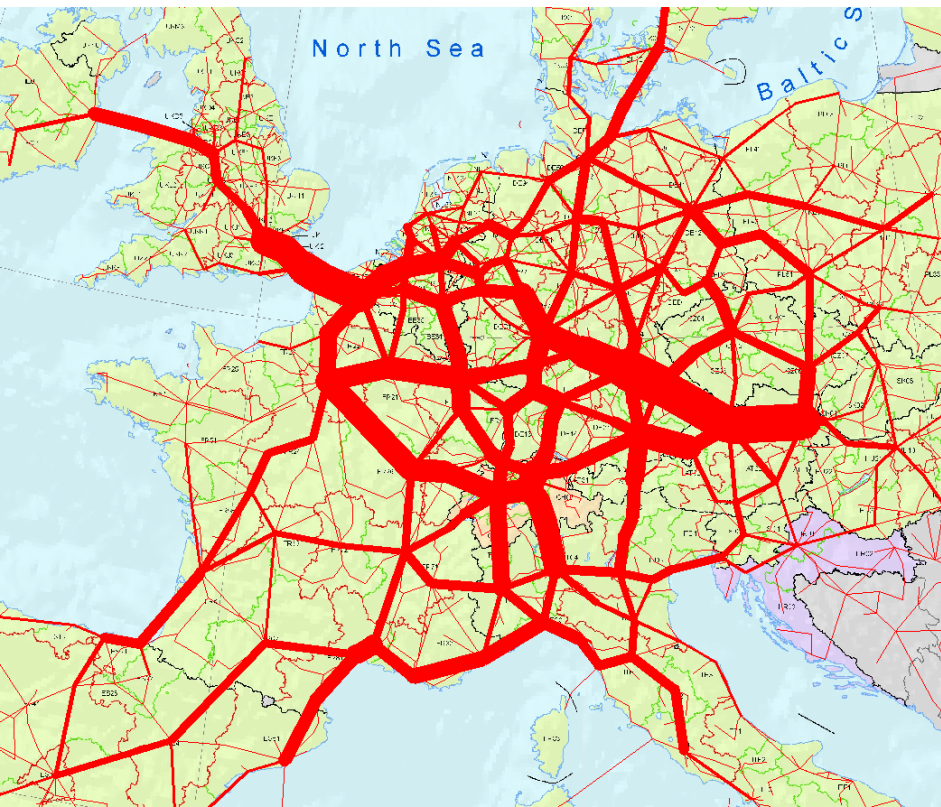
# Nur ein Teil des Maximalnetzes empfehlenswert, da Fahrgastzugewinn nicht überall Neubau rechtfertigt

- 17% des Netzes volkswirtschaftlich sinnvoll (dunkelblau)
- Weitere 12% eventuell sinnvoll (hellblau)
- Sehr viel Potenzial in Deutschland
- Ergänzende Strecken in Frankreich und Italien
- Polen, Rumänien, Türkei besitzen Potenzial im nationalen Verkehr
- Kein Potenzial für neue Strecken in Spanien
- Tunnel Irische See prüfenswert

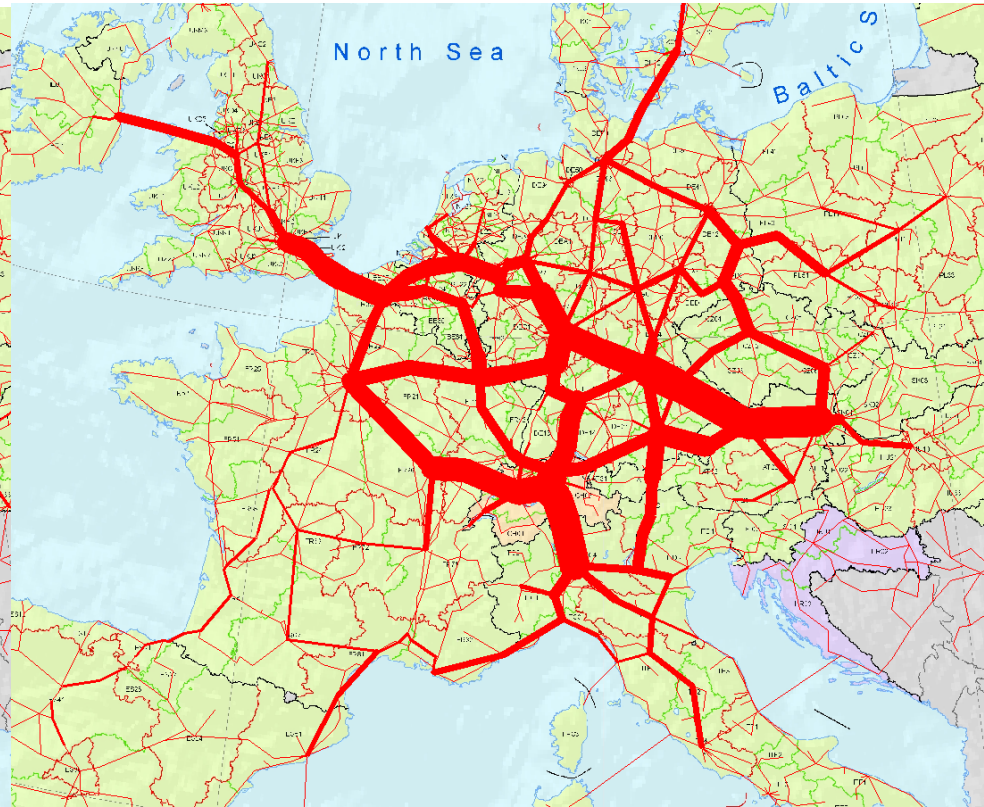




# Im „empfehlenswerten Netz“ sind sich die wichtigsten internationalen Achsen erkennbar



NGT Maximalnetz

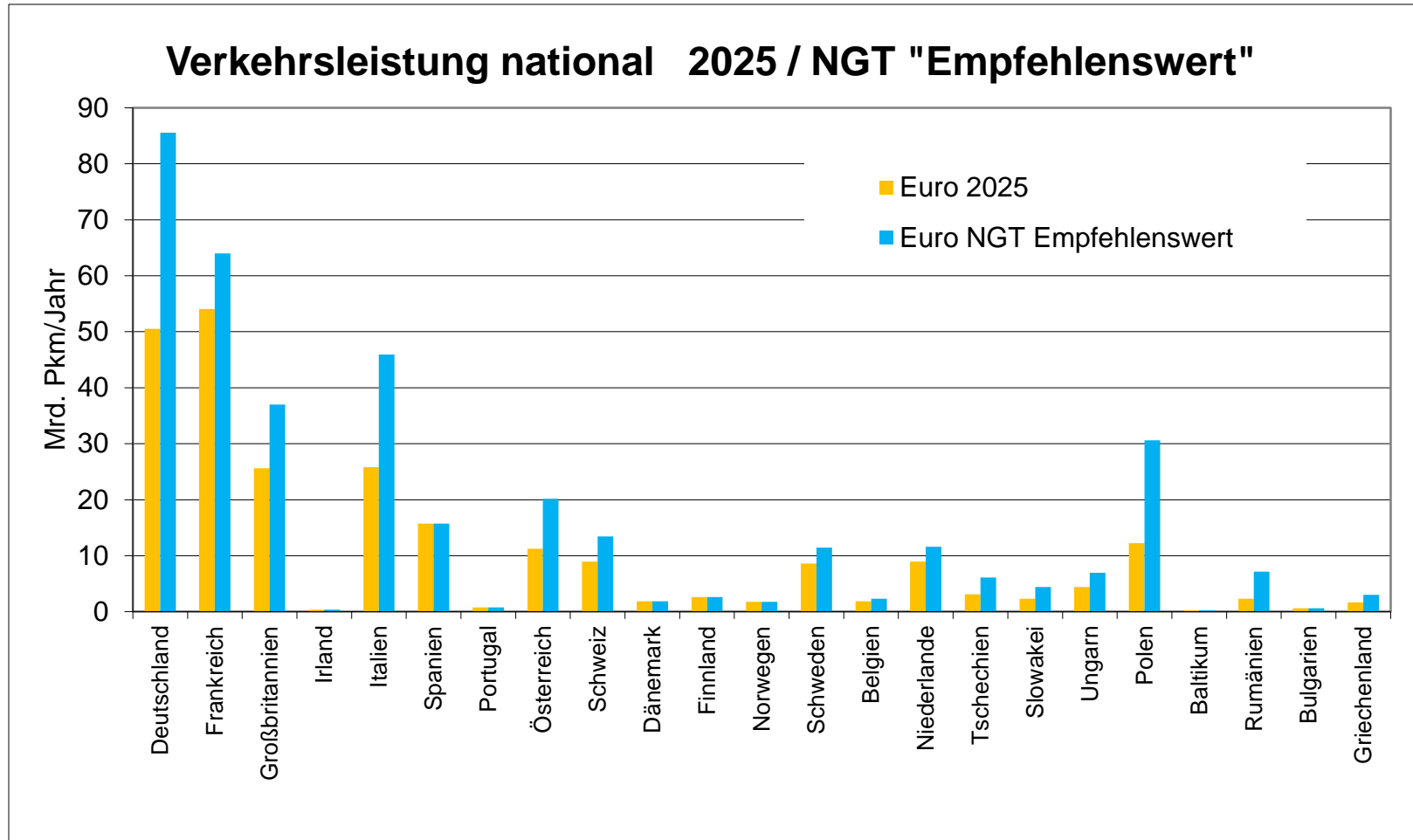


NGT Empfehlenswertes Netz



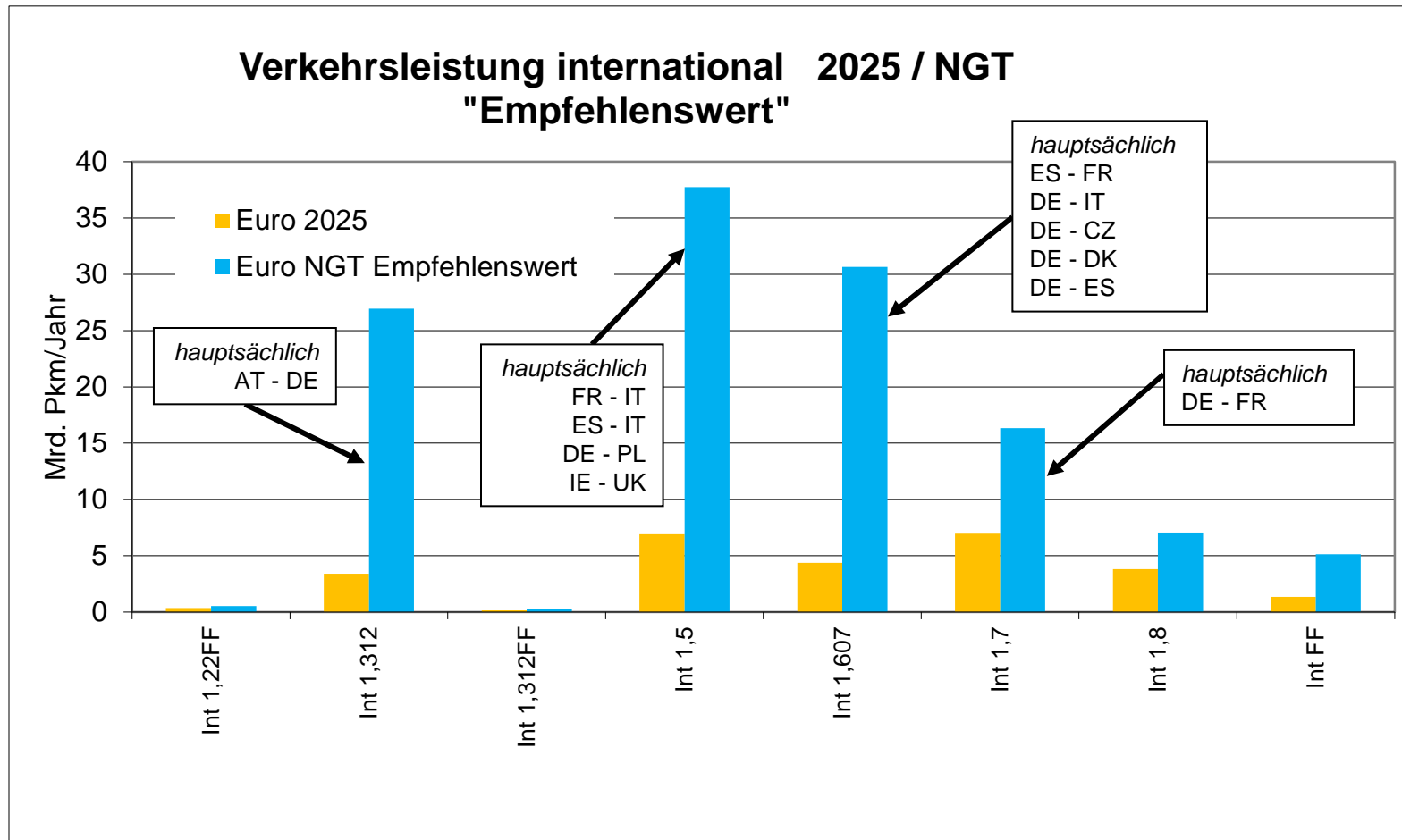


# Nationale Pkm: Deutschland würde Frankreich überholen, große Effekte auch in Italien, Polen, Rumänien





# Internationale Pkm: Größter Anstieg in und um die Mitte Europas

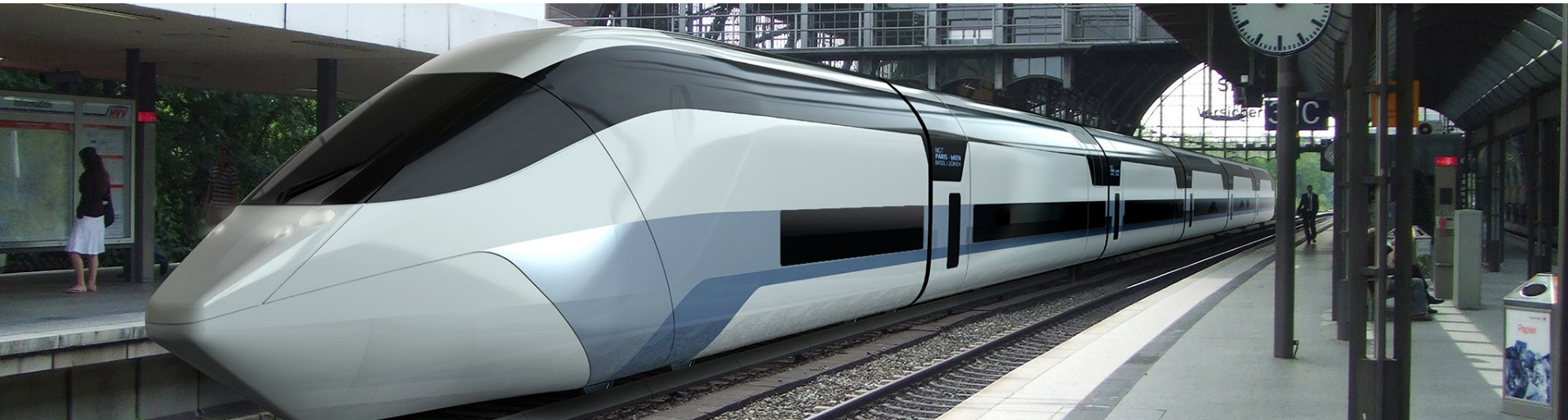




## Fazit: In Mitteleuropa gibt es noch viel Potenzial für schnellen Schienenverkehr

- HGV bei Tempo 400 km/h ermöglicht die Verlagerung von Flugverkehr bei Entfernungen *bis 1.000 km*
- Für die Ausschöpfung des Potenzials sind *durchgehende* HGV-Strecken erforderlich (Umfahrung von mittelgroßen Städten)
- Flächendeckendes Netz mit Tempo 400 km/h bewirkt in Westeuropa *Verdoppelung* der nationalen *Fernverkehrsleistung*
- *Verdreifachung* der nationalen Verkehrsleistung in Polen, Rumänien und Türkei
- *Versechsfachung* der *internationalen Verkehrsleistung*, Hauptaufkommen auf deutschem Territorium
- In *4 Stunden* von Berlin nach Paris, Mailand, Budapest und Stockholm





# Ein europäisches Hochgeschwindigkeitsnetz für den Next Generation Train (NGT)

DVWG Bahnforum

Berlin, 17. September 2012

Prof. Dr.-Ing. Karsten Lemmer

Dipl.-Ing. Tilo Schumann



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft.