



# **50. Brückeningenieurkonferenz 2009**

**Vortrag**

## **Großprojekt Fehmarnbeltquerung**

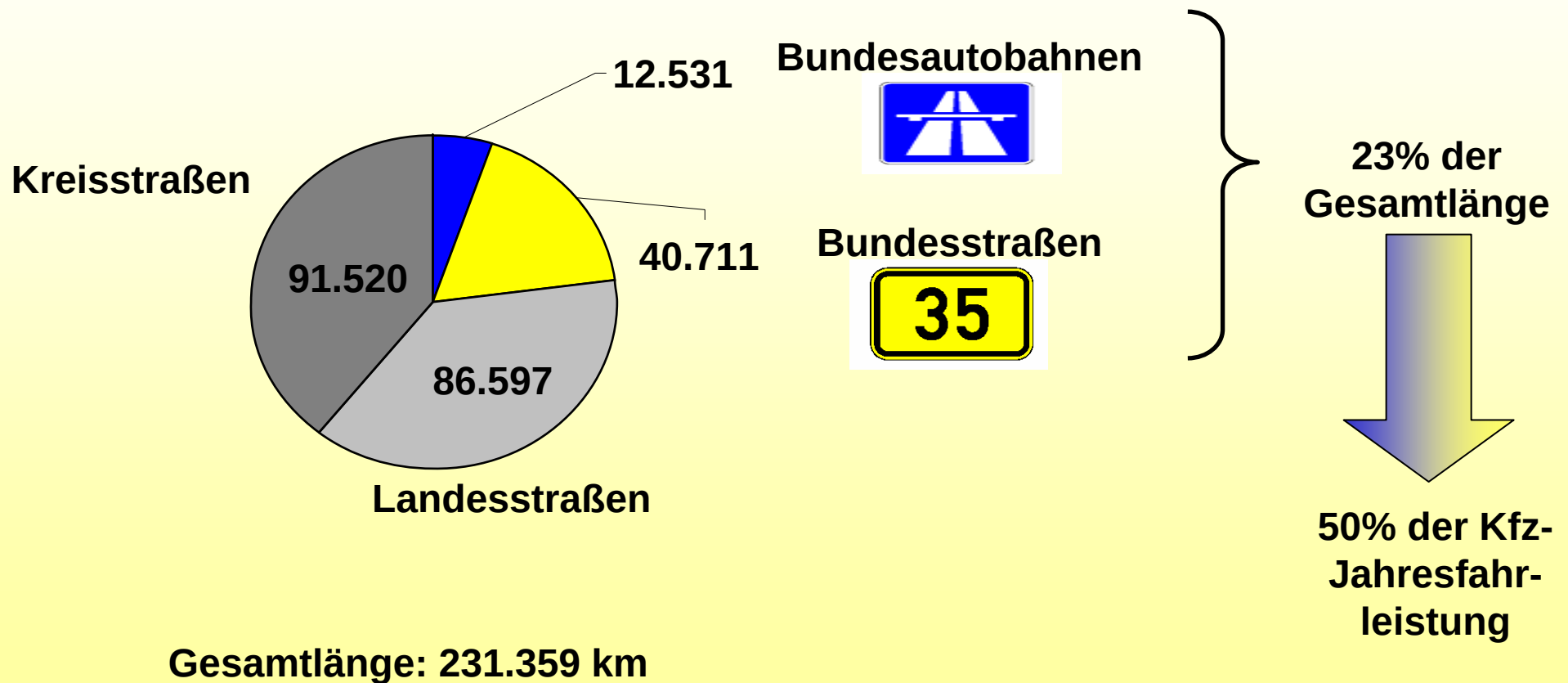
**MinRat Dipl.-Ing. Joachim Naumann**

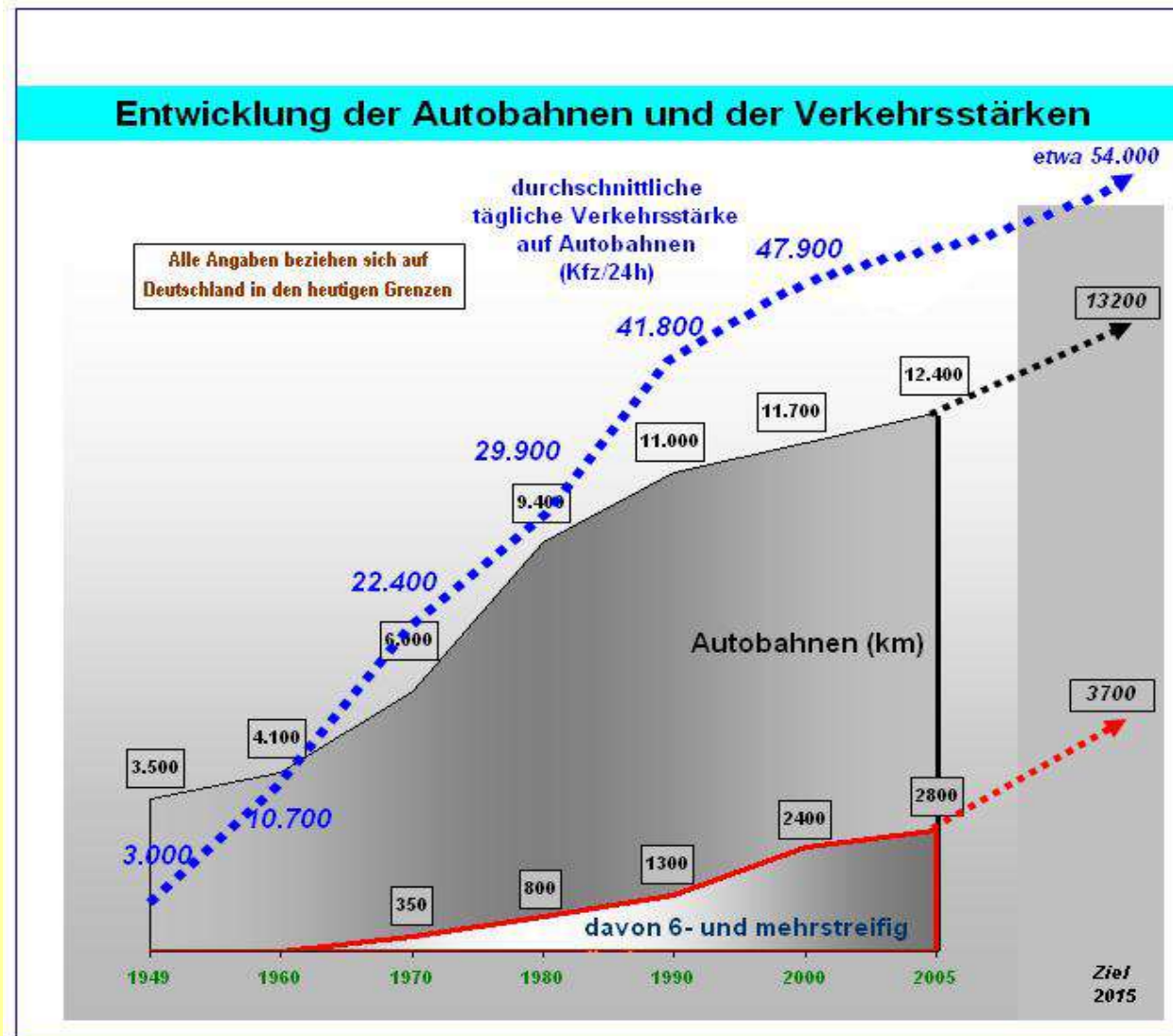
**Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung**



# **Straßen- und Brückenbestand in der Bundesrepublik Deutschland**

# Bestand der Straßen des überörtlichen Verkehrs [km]



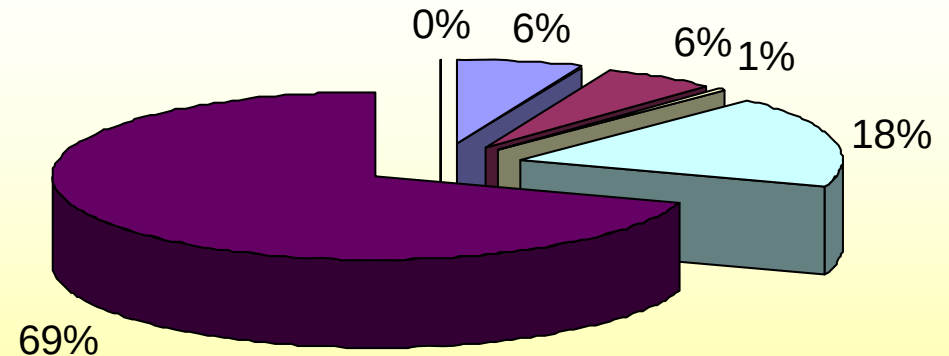


# Brücken an Bundesfernstraßen

## Bestand nach Fläche und Bauarten (Stand: 31.12.2008)



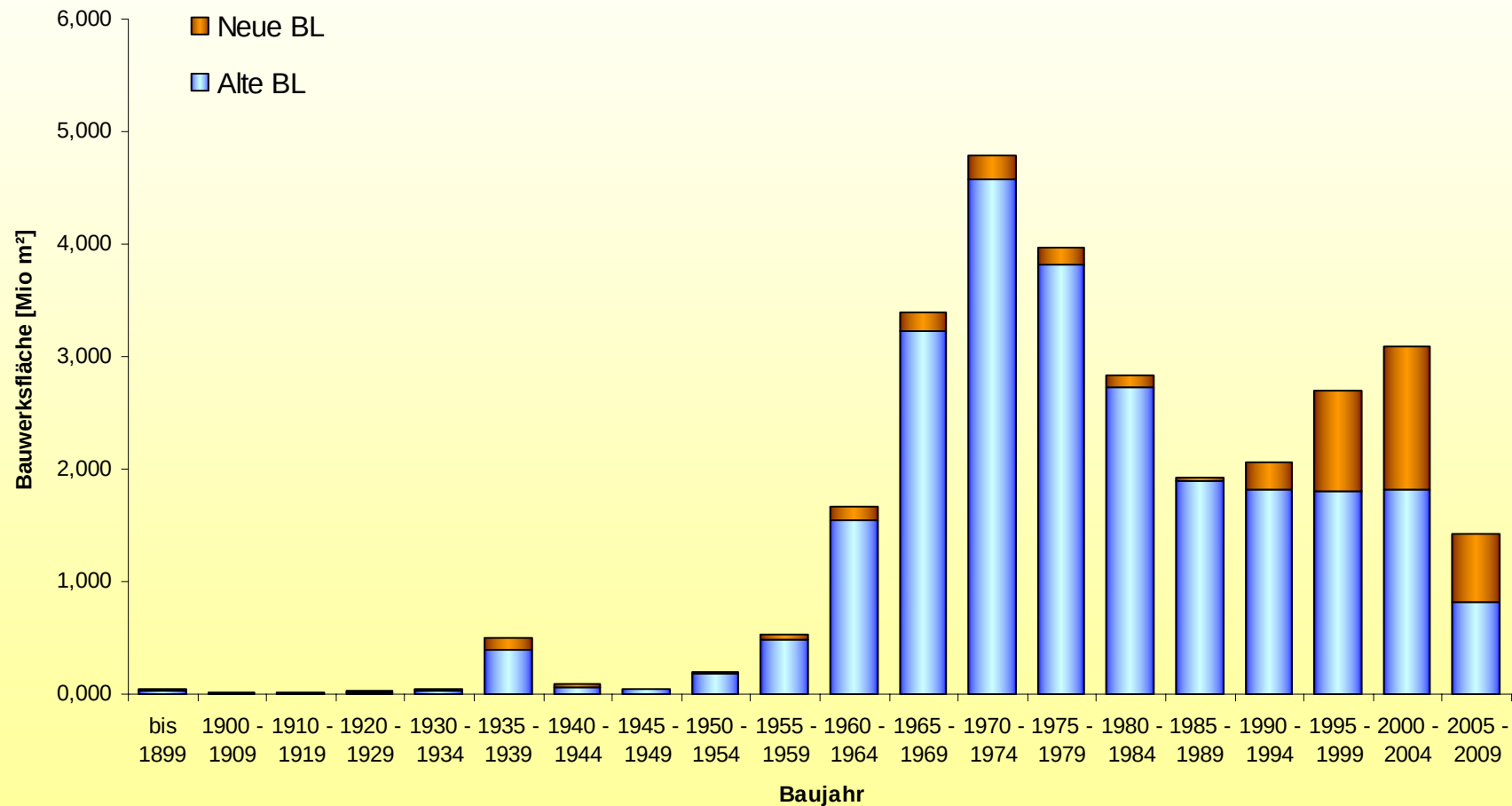
Anzahl der Brücken: 38.423 Stück  
Gesamtlänge: 2.031 km  
Gesamtfläche: 29,35 Mio. m<sup>2</sup>  
Anlagevermögen: ca. 50 Mrd. €



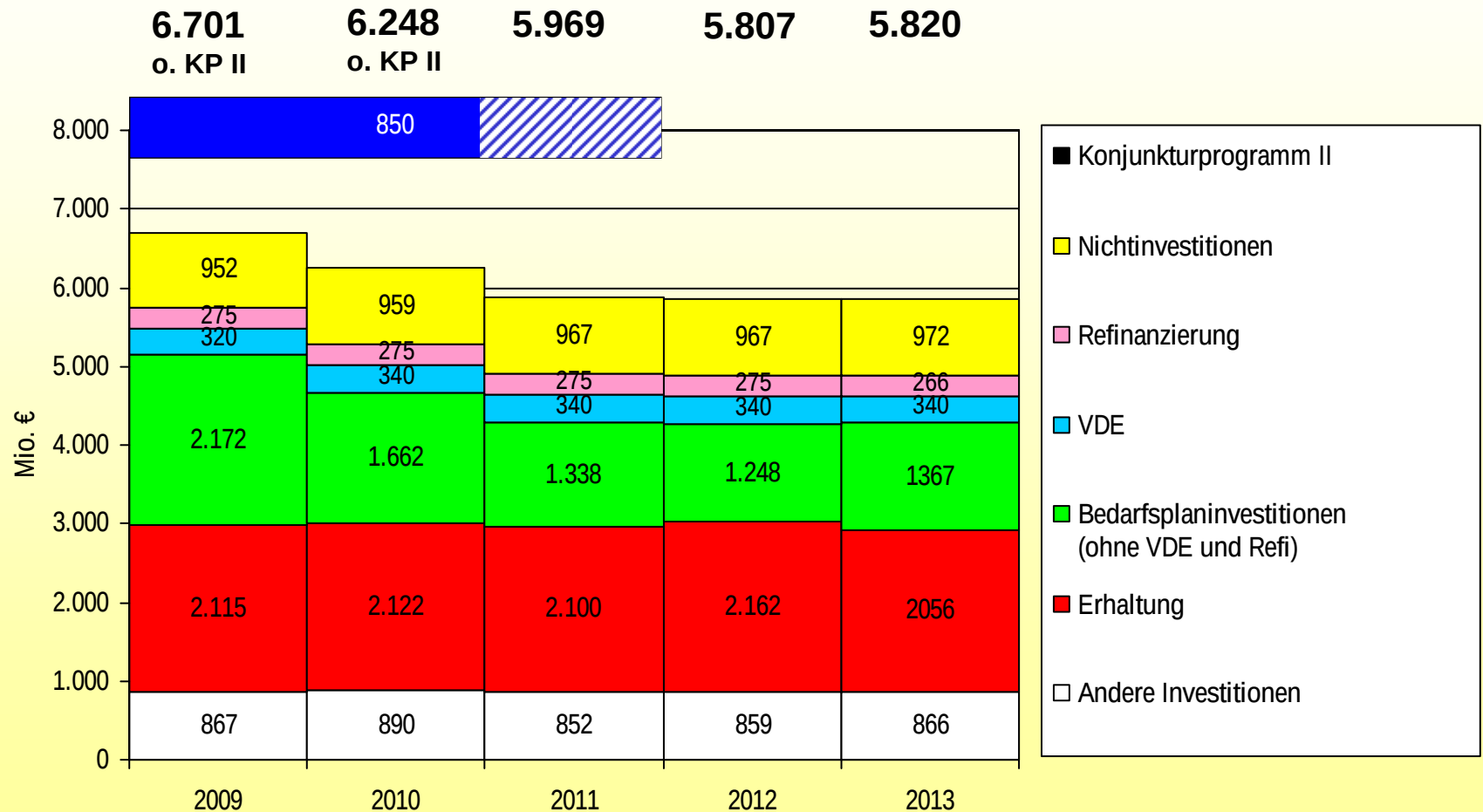
■ Stahl ■ Verbund ■ Stein ■ Beton ■ Spannbeton ■ Holz

## Brücken an Bundesfernstraßen

Altersstruktur nach Brückenflächen der Teilbauwerke [Mio m<sup>2</sup>] (Stand: 01.03.2009)



# Finanzierung der Bundesfernstraßen Kapitel 1210/1202/6091

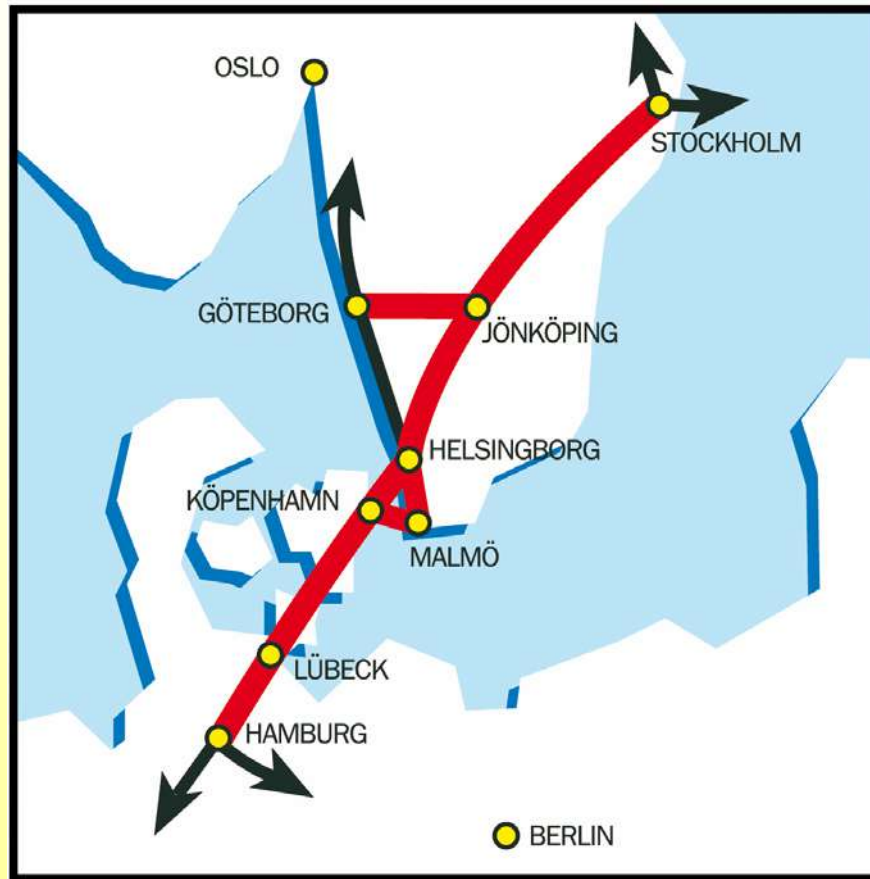


Stand: Haushaltsentwurf 2010 und Finanzplanung bis 2013 gem. Kabinettsbeschluss vom 24.06.2009



# E U R O P A

## Europa-Korridor



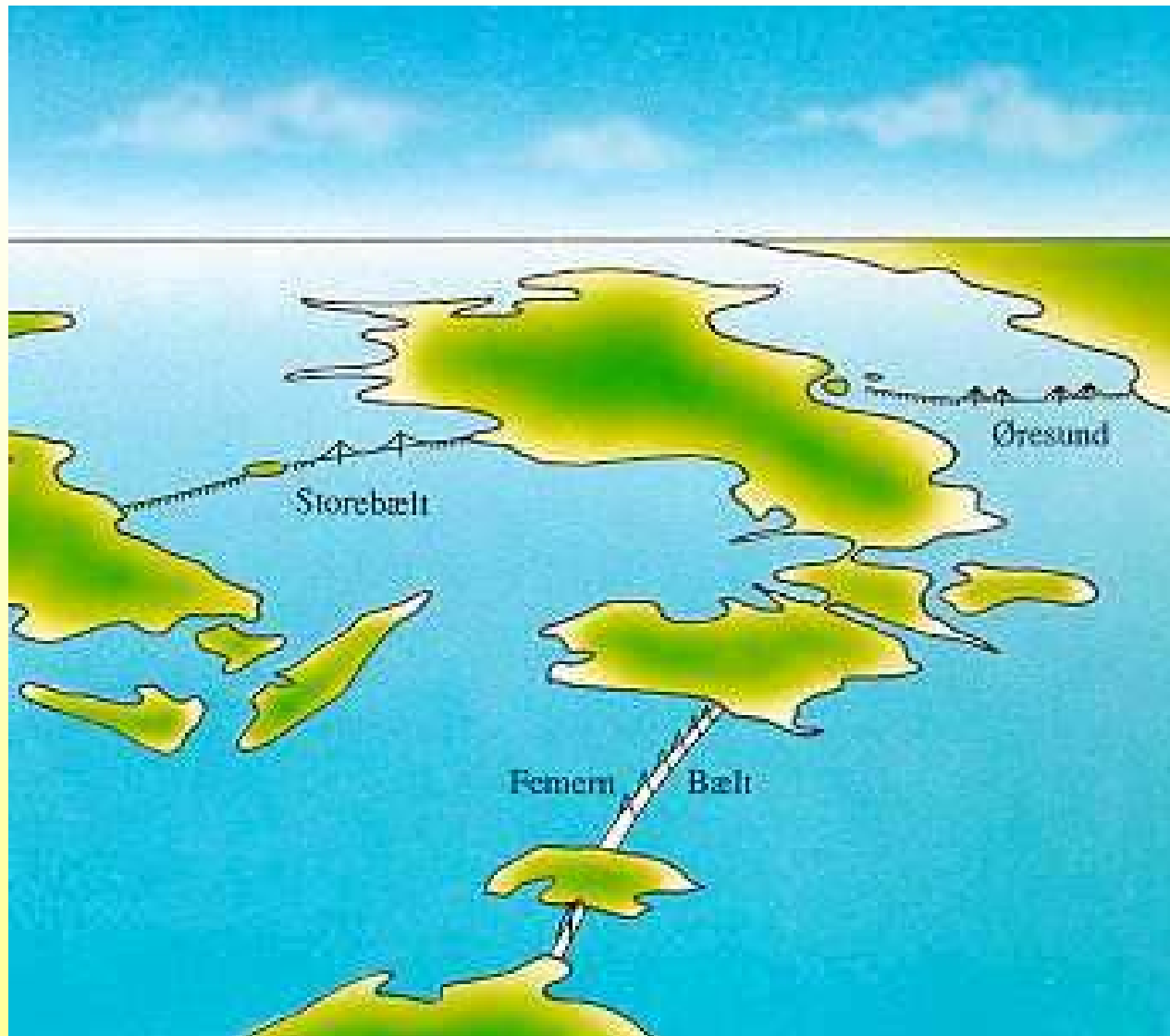
# K O R R I D O R E N

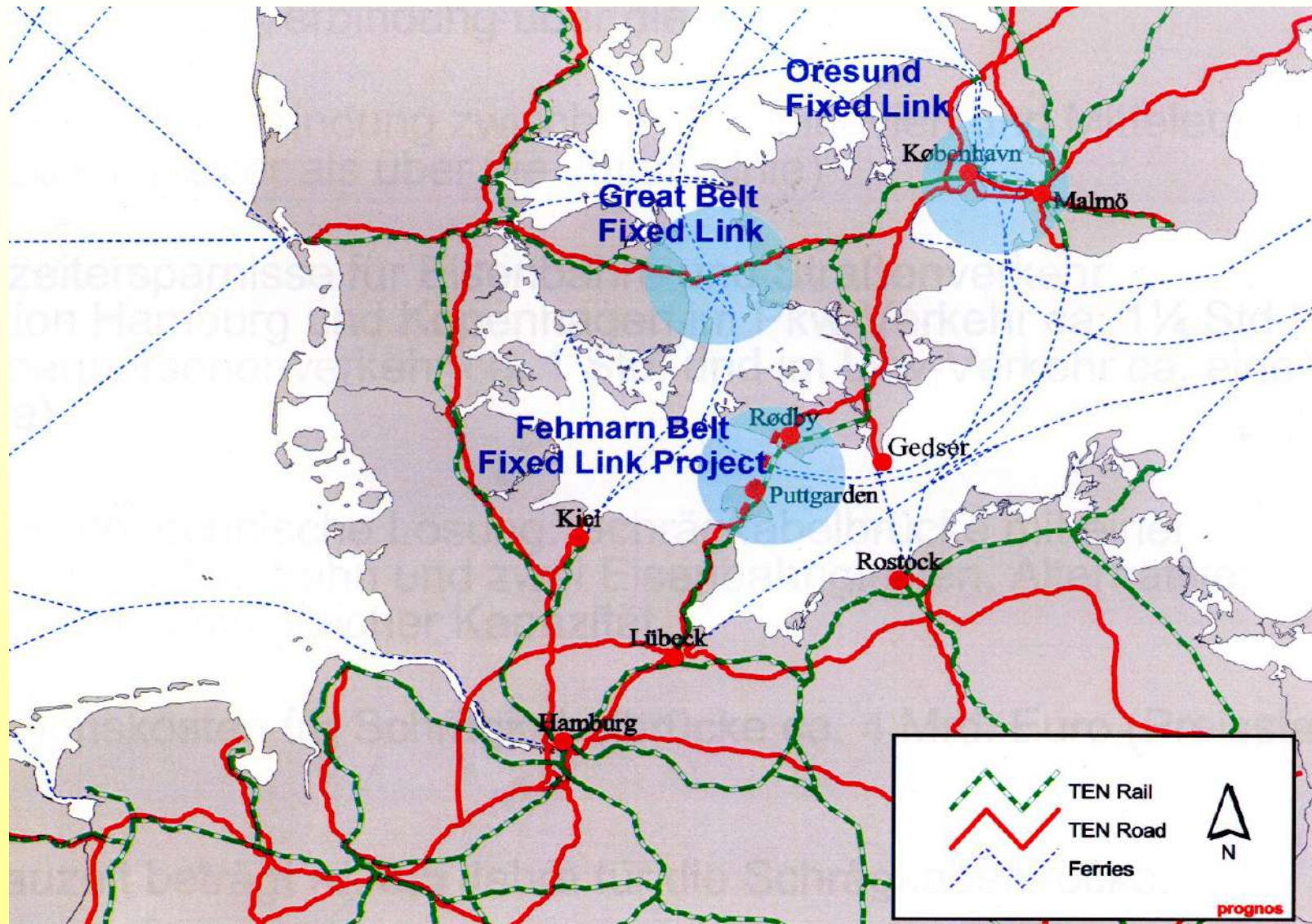
# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan

# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan







# Großer Belt Querung





# Öresundquerung



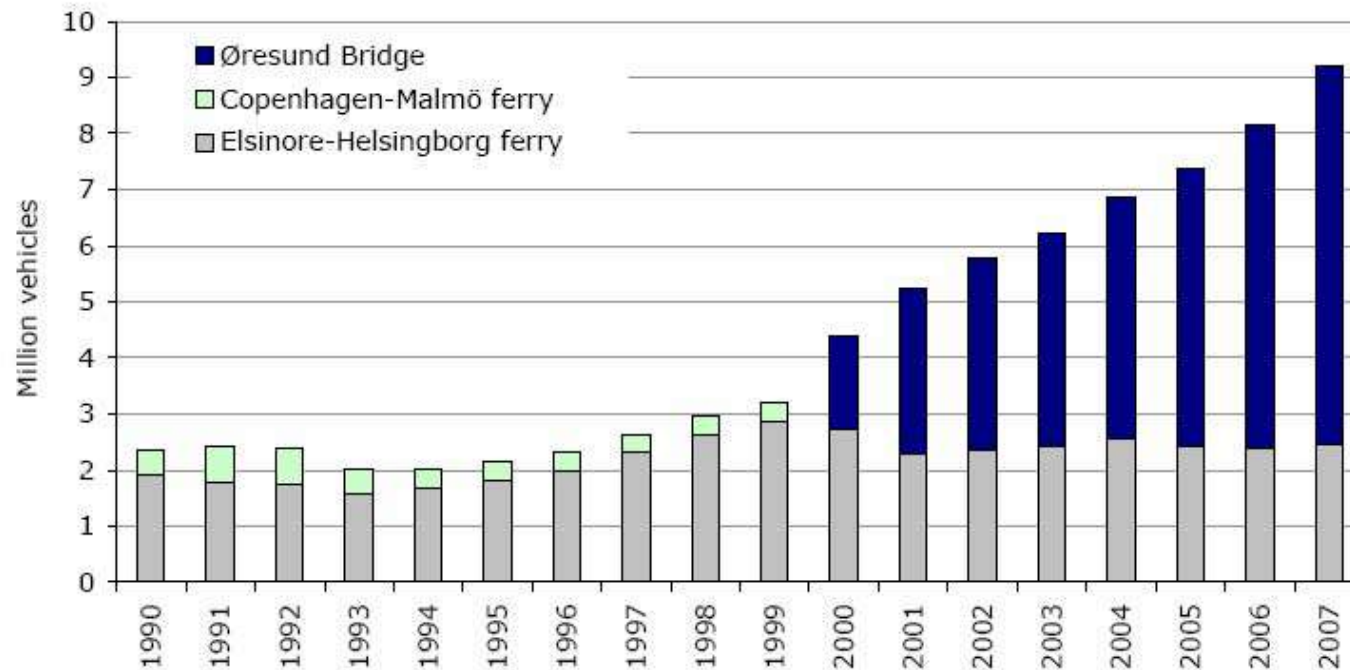


# Verkehrsentwicklung

## Verkehrsentwicklung – Øresund - KFZ

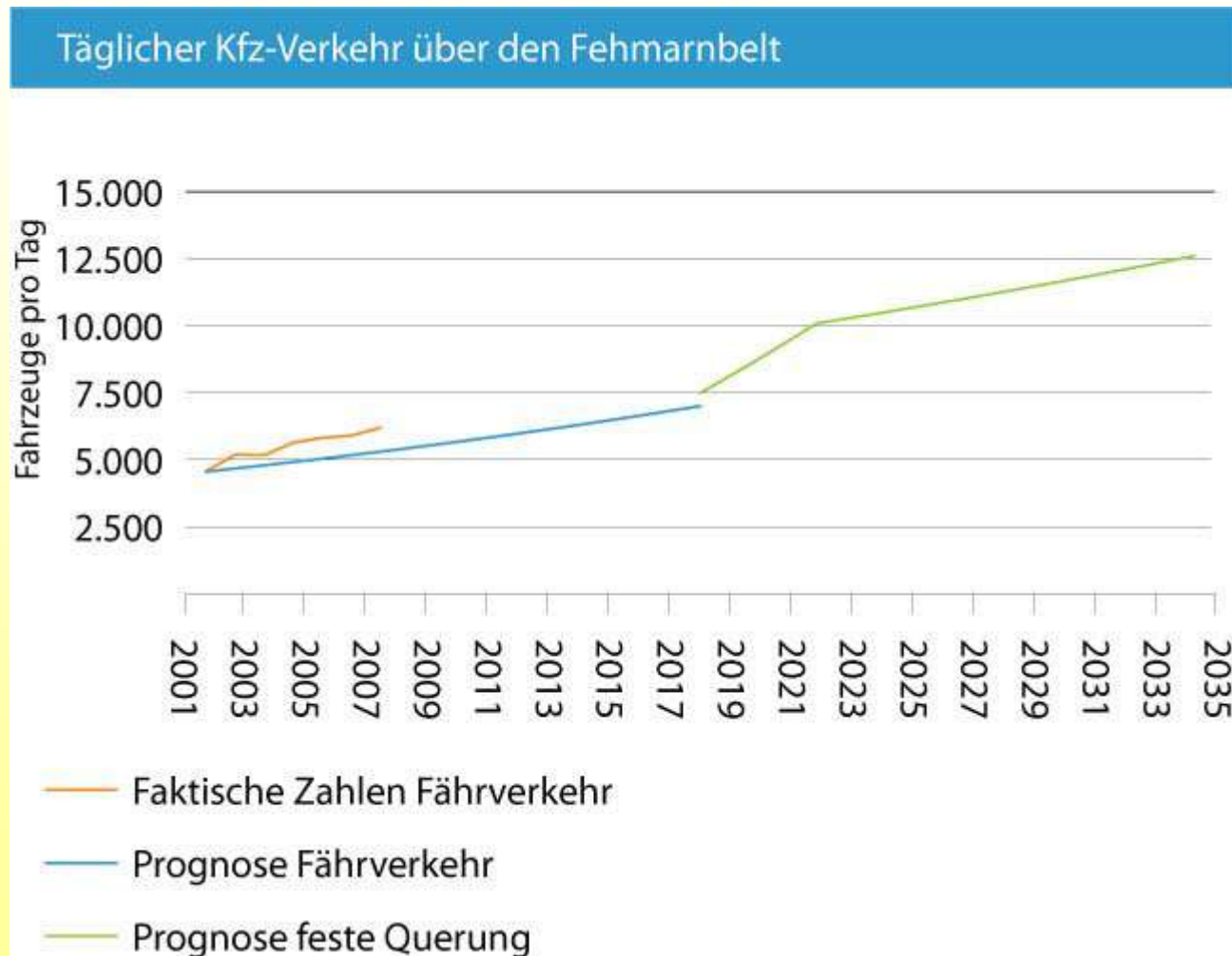
Femern  
*Sund≡Belt*

### Traffic across Øresund





# Verkehrsentwicklung



# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan

# 1. Vorbereitende Studien

- Machbarkeitsstudie 1999
- Finanzanalyse 2003
- Verkehrsanalyse 2003/2005
- Wirtschaftliche Effekte 1999/2004/2006
- Umweltverträglichkeitsgutachten 2005

## 2. Vertragsverhandlungen

- 09/2008 Unterzeichnung des Staatsvertrages zwischen Deutschland und Dänemark
- 04/2009 Ratifizierung durch das dänische Folketing
- 06/2009 Ratifizierung durch den deutschen Bundestag
- 07/2009 Zustimmung durch den deutschen Bundesrat

### 3. Technische Bearbeitung

- 04/2009 Beauftragung von zwei technischen Beratergruppen
  - Brückentechnische Beratergruppe als deutsch-dänisches Joint Venture aus COWI A/S und Obermeyer
  - Tunneltechnische Beratergruppe als dänisch-englisch-holländisches Joint Venture aus Rambøll, Arup und TEC
- bis 2012 Genehmigung des Projektes
  - in Deutschland durch Planfeststellungsverfahren
  - in Dänemark durch Annahme eines Anlagen-gesetzes durch das dänische Folketing

# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan

## Wichtigste Punkte aus dem Staatsvertrag

- Das Querungsbauwerk soll bis 2018 realisiert werden
- Kombinierte Schienen-/Straßenverbindung mit 4-spuriger Autobahn und zweigleisiger Eisenbahnstrecke
- Bevorzugte Lösung ist eine Schrägseilbrücke, bauliche Alternative ein Tunnel
- Finanzierung der Querung durch die dänische Seite im Rahmen eines Staatsgarantiemodells
- Dänemark gründet eine Projektgesellschaft, die für die Planung, Gestaltung, Genehmigung und Finanzierung sowie den Bau, das Eigentum und den Betrieb zuständig ist
- Für den zeitgerechten Ausbau und Finanzierung der Hinterlandanbindungen sind jeweils Dänemark und Deutschland allein zuständig

# Nutzen und Chancen der Fehmarnbeltquerung

- Effizienzsteigerung für den Personen- und Güterverkehr durch Zeitgewinn
- Neue effiziente Verbindung für den Schienengüterverkehr
- Positive Beschäftigungseffekte in der Bau- und Betriebsphase
- Verbesserung der Bedingungen für regionale Entwicklung, Wettbewerb und Produktivität
- Brückenschlag für Wirtschaft, Bildung und Kultur

## Kosten und Finanzierung

- Baukosten für Vorzugsvariante Schrägseilbrücke rd. 4,6 Mrd. €
- Baukosten für Hinterlandanbindung in Dänemark rd. 1,2 Mrd. €
- Baukosten für Hinterlandanbindung in Deutschland rd. 0,8 Mrd. €
- Finanzierung von dänischer Seite im Rahmen eines Staatsgarantiemodells
- Refinanzierung über Mauteinnahmen
- Fördermittel der Europäischen Union

# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. **Brückenvariante**
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan

# Technische Daten der Schrägseilbrücke

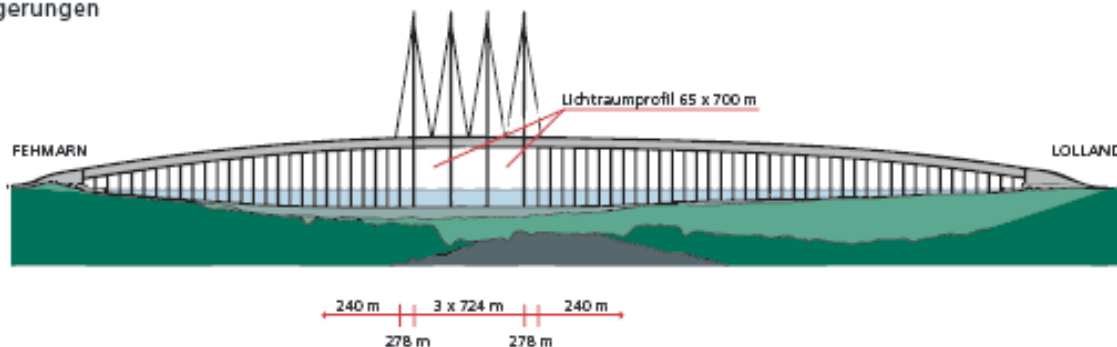
- Gesamtlänge 19 km, davon 3 km Hauptbrücke und 16 km Vorlandbrücken
- Durchfahrtshöhe 65 m
- Kombinierte Lösung für Straße mit 4 Fahrstreifen und Standstreifen sowie 2 Eisenbahngleise
- Hauptbrücke mit 4 Pylonen, 3 Felder mit Stützweite von 700 m, Pylonhöhe 280 m
- Verbundkonstruktion Stahl/Beton
- Pfeilergründung mit Caisson bis 40 m Tiefe

# Längsschnitt Schrägseilbrücke



Schrägkabelbrücke für Straße und Eisenbahn  
Vierstreifige Autobahn und zweigleisige Eisenbahn

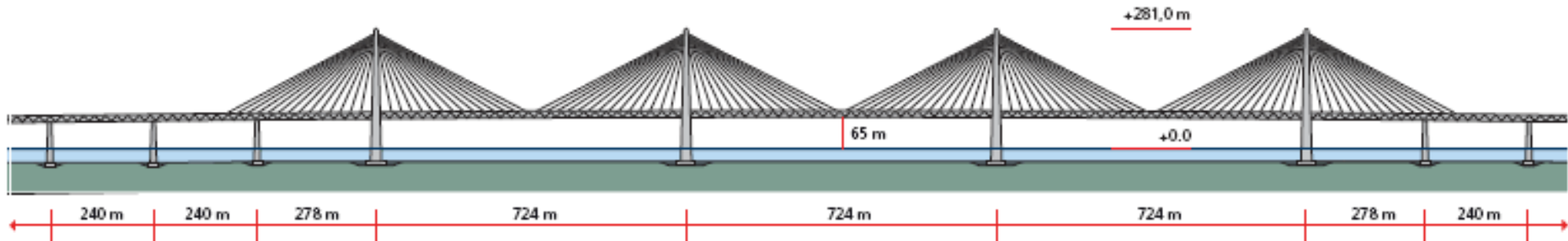
- Nach-/späteiszeitliche Ablagerungen
- Eiszeitliche Ablagerungen
- Ton (Tertiär)
- Kalk (Kreidezeit)



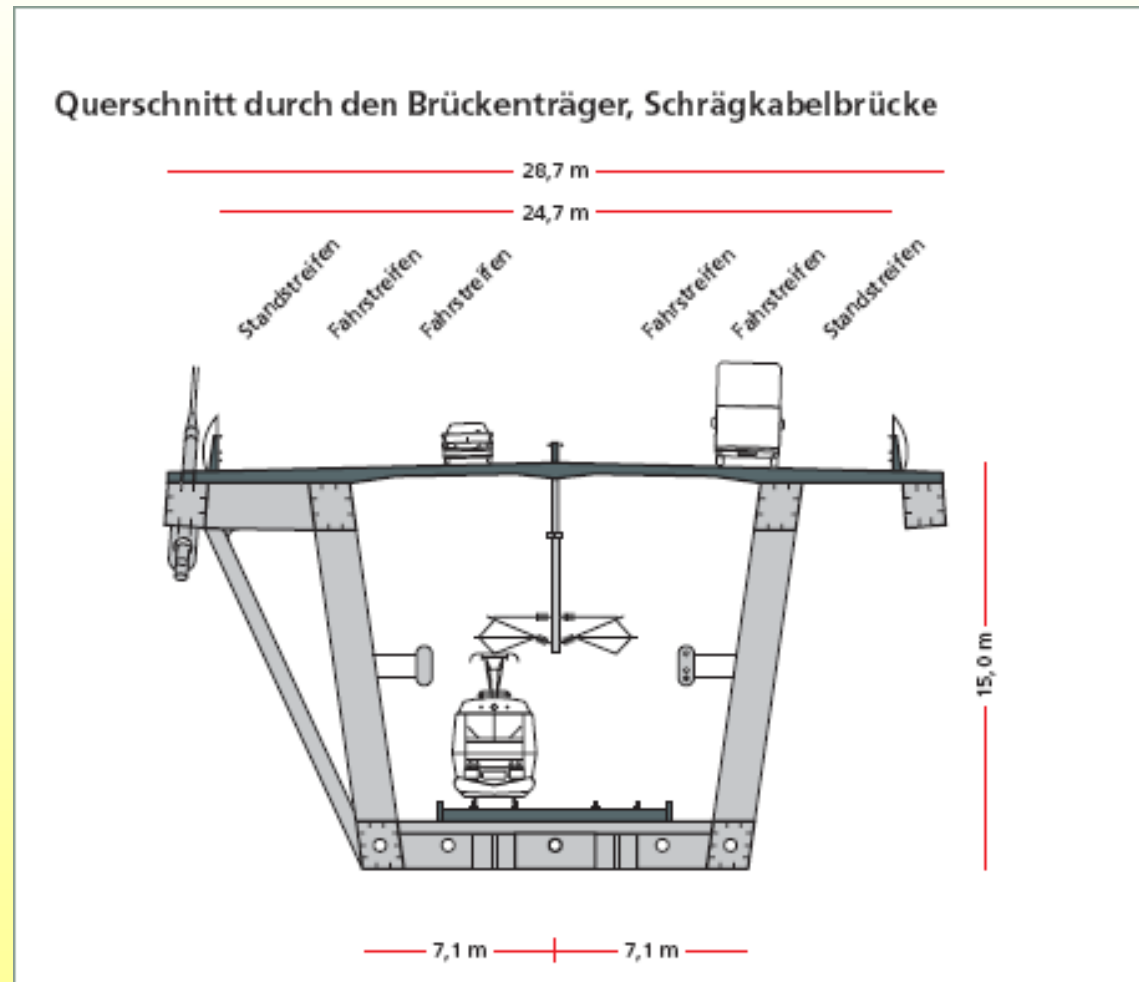


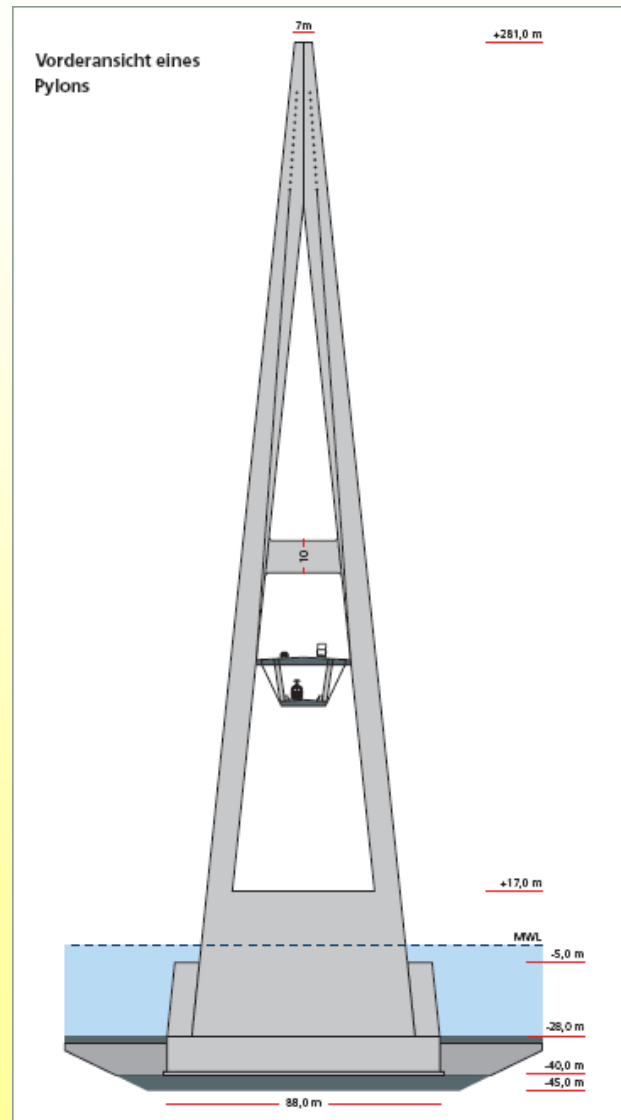
# Längsschnitt Schrägseilbrücke

Längsprofil der Hauptbrücke



# Querschnitt Überbau





## Ansicht Pylon

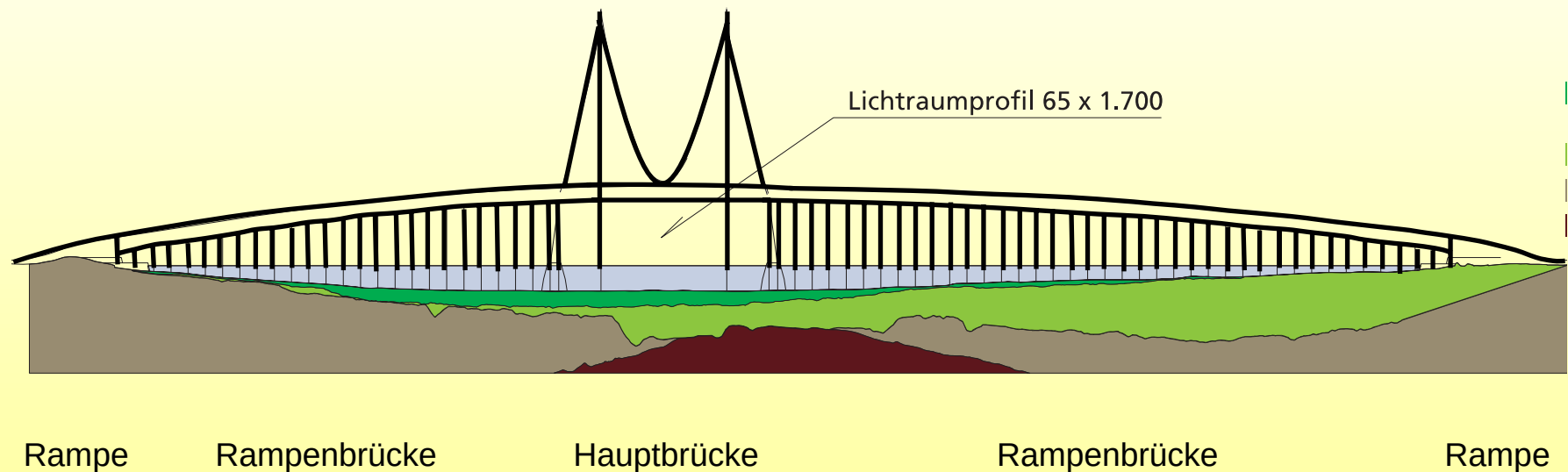


# Visualisierung Gesamtbrücke



# Hängebrücke

Lösungsmodell: Hängebrücke für Straßen- und Eisenbahnverkehr, 4+2



# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
- 5. Tunnelvariante**
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan



## Technische Daten des Absenktunnels

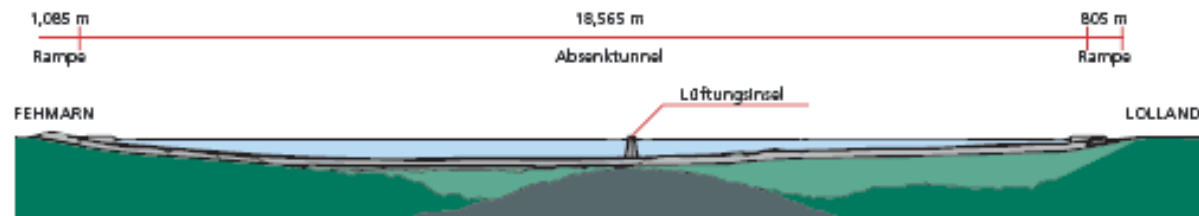
- Gesamtlänge 20 km, damit längster A + E-Tunnel
- 4 Röhren mit Abmessungen 40 x 10 m für Straße mit 4 Fahrstreifen und 2 Eisenbahngleise
- Zwischen den Röhren begehbare Technik- und Fluchtkorridore
- Lüftungsinsel in der Mitte des Tunnels
- Aushub für Absenktunnel 18 – 20 Mio. m<sup>3</sup> Meeresboden
- Umfangreiches Sicherheitskonzept

# Längsschnitt A + E -Tunnel



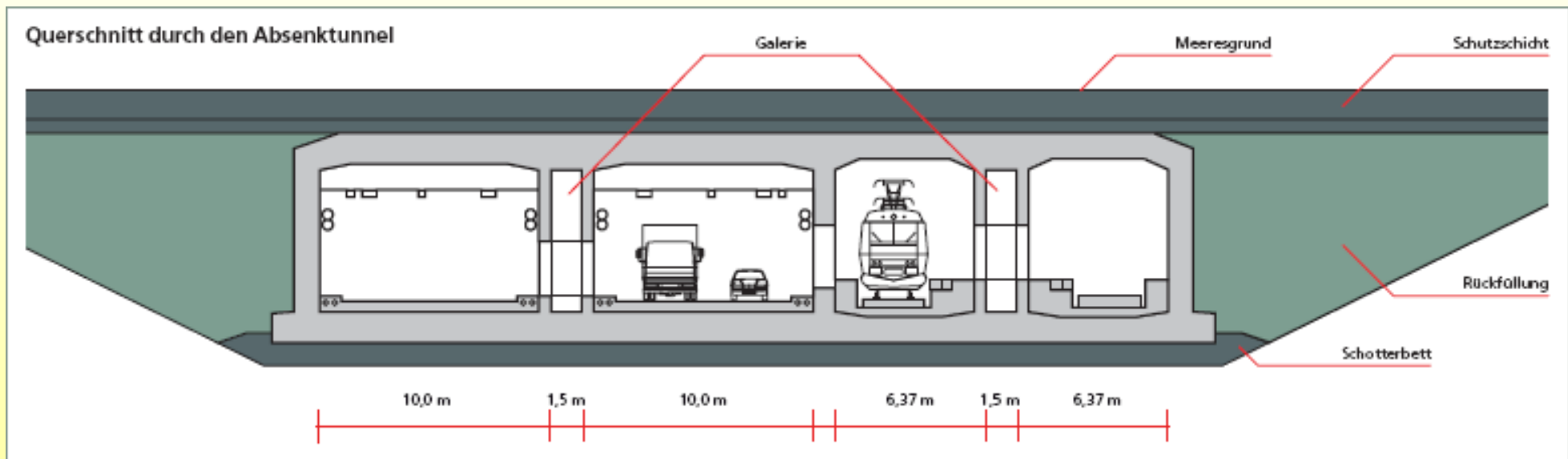
Absenktunnel für Straße und Eisenbahn: vierstreifige Autobahn und zweigleisige Eisenbahn

- Eiszeitliche Ablagerungen
- Ton (Tertiär)
- Kalk (Kreidezeit)

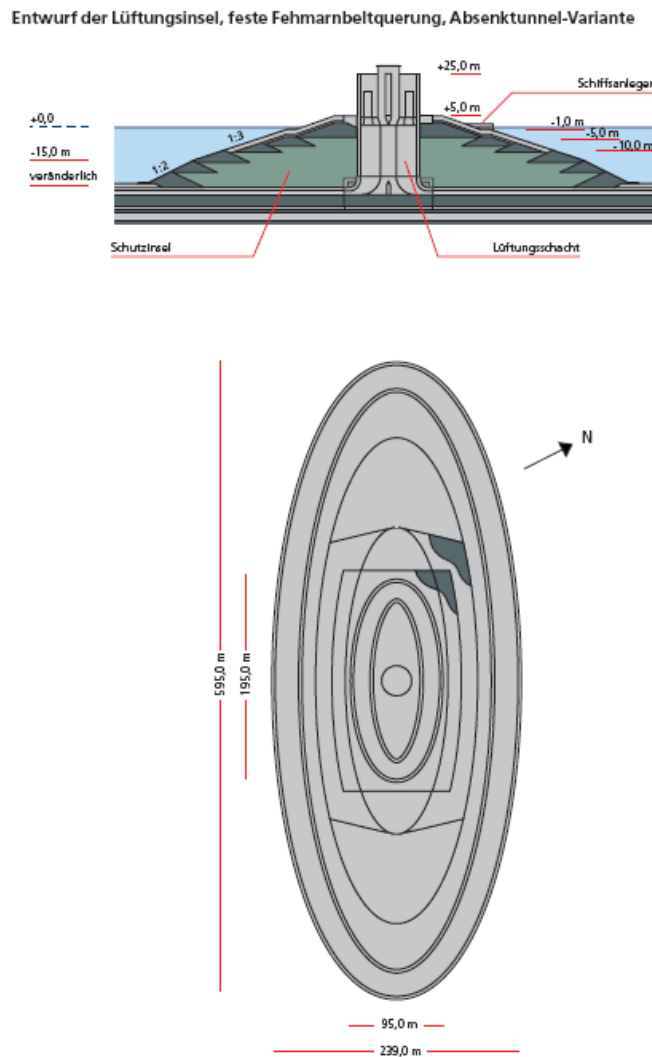




# Tunnelquerschnitt



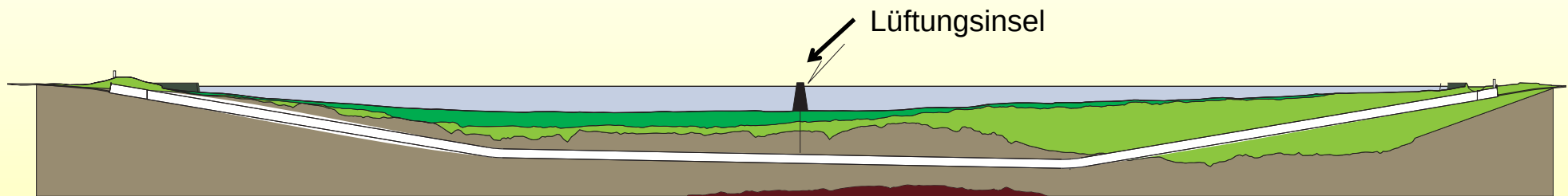
# Lüftungsinsel



## Tunnelquerschnitt - Lösungsmodelle:

Gebodrter Tunnel für Straßen- und Eisenbahnverkehr, 4+2

Gebodrter Tunnel für Straßen- und Eisenbahnverkehr, 3+1



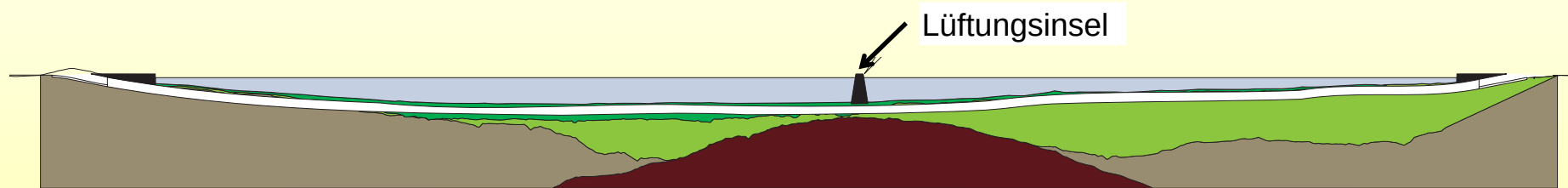
-  Rampe
-  Tunnel in offener Bauweise
-  Gebodrter Tunnel
-  Absenktunnel

-  Glaziale Ablagerungen
-  Geschiebemergel
-  Ton
-  Kalkstein

## Tunnelquerschnitt - Lösungsmodelle:

Absenktunnel für Straßen- und Eisenbahnverkehr, 4+2

Absenktunnel für Straßen- und Eisenbahnverkehr, 3+1



-  Rampe
-  Tunnel in offener Bauweise
-  Gebohrter Tunnel
-  Absenktunnel

-  Glaziale Ablagerungen
-  Geschiebemergel
-  Ton
-  Kalkstein



# Fertigungsanlage für Öresundtunnel



# Gliederung

1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan

# Anbindung auf dänischer Seite

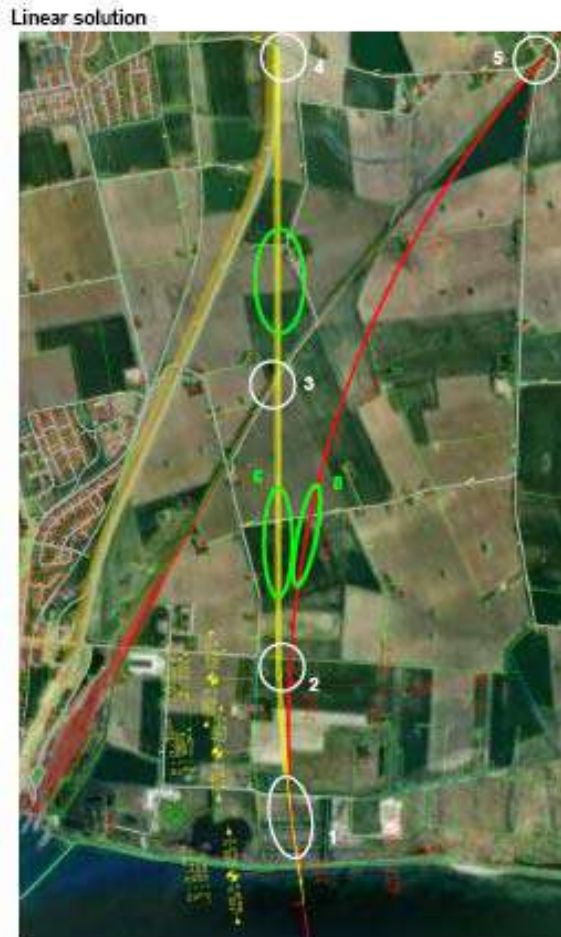


Figure 6-8: Overview Lolland with Linear Solution



Figure 6-9: Linear solution - view towards bridge (from "Femern Fixed Link, Hinterland; Report No. 002", D+W, H&K [10])

# Anbindung auf deutscher Seite

## Split solution

Current design work is based on the assumption of a split solution on the German land-side. In this case, the two carriageways of the new E47 will separate from each other while still offshore and run further apart on-shore.

### Legend:

Hinterland alignment  
"Split-Solution"

Yellow = road

Circles = structures

Red = railway

- 1 - Road bridges -> 6.1.1
- 2 - Underpass north-bound carriage-way -> 6.2.1
- 3 - Connection B207 to E47 -> 6.2.2
- 4 - Junction for K49, ferry harbour and Puttgarden -> 6.2.3/4
- 5 - Railway station at Burg



Figure 6-1: Overview Fehmarn with Split Solution



Figure 6-2: Split solution (from "Fehmarn Fixed Link, Hinterland; Report No. 002", D+W, H&K [10])

# Gliederung

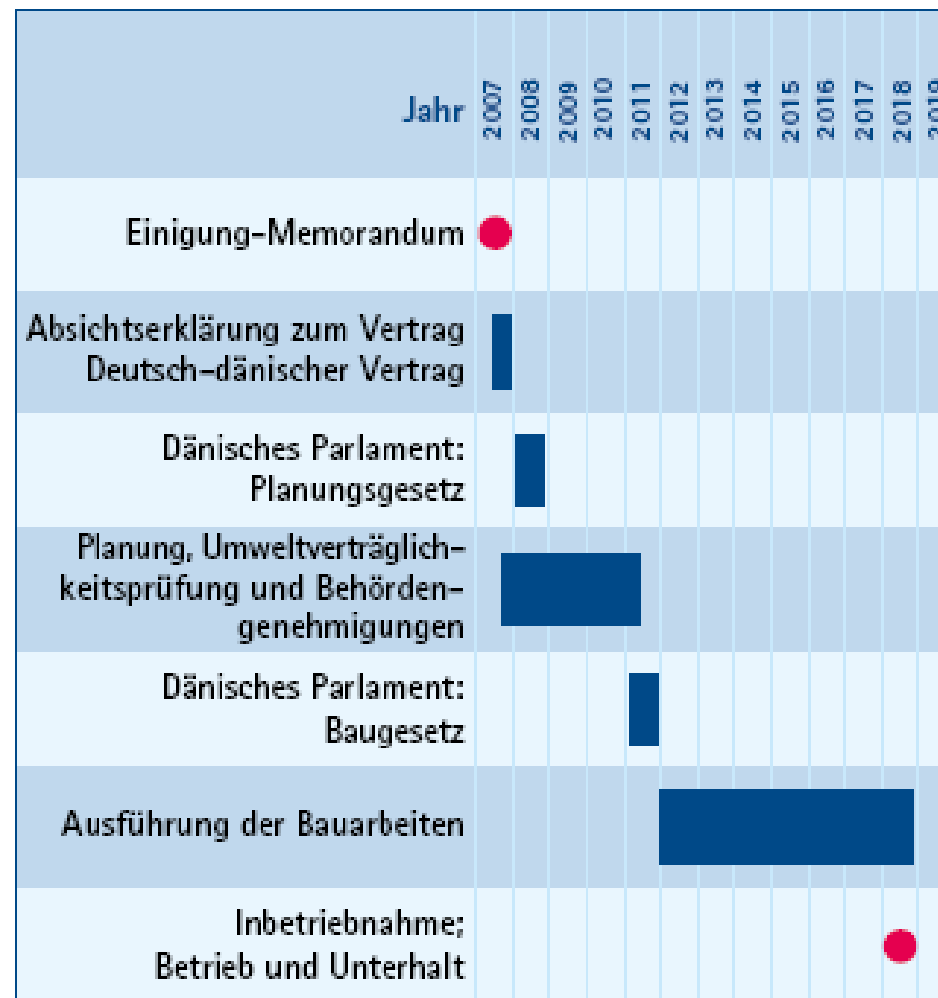
1. Projektbeschreibung
2. Vorgeschichte, weiterer Ablauf
3. Vertrag, Kosten
4. Brückenvariante
5. Tunnelvariante
6. Hinterlandanbindungen
7. Zeitplan

## Zeitplan

|             |                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2008        | Unterzeichnung des Staatsvertrags über die Fehmarnbeltquerung                                                      |
| 2009        | Ratifizierungsverfahren des Staatsvertrags in Deutschland und Dänemark                                             |
| 2011        | Planungsphase einschl. Umweltverträglichkeitsuntersuchungen                                                        |
| 2012        | Entscheidung zur endgültigen Linienführung und baulichen Lösung. Genehmigungsverfahren in Deutschland und Dänemark |
| 2012 - 2018 | Bau der Querung/Eröffnung der festen Fehmarnbeltquerung                                                            |



## Zeitplan



Graphik 1: Zeitplan Fertigstellung der Fehmarnbelt-  
Brücke (Quelle: Sund og Bælt A/S)

# Vision 2018

