

# Nutzung von Hindcastdaten im Schiffsentwurf



Thomas Stoye

**Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH & Co. KG**

# Bewertung von Schiffen unter realen Umweltbedingungen

## Ziele:

- Fahrplantreue
- Cargo Lashing?
- Stabilisatoren/Schlingerkiel/  
Rolldämpfungs-/ Flumetank
- Reduzierung des Brennstoffverbrauchs  
Auslegung der Hauptmaschine  
„ME-command profile“

1 Trailer:  $10^5$  €

Flossen:  $10^6$  €

1 Zylinder: 10%  
geringerer ME-  
Preis

# Werkzeuge zur Bewertung des Schiffes im Seegang

- Routendefinition
- Bereitstellung der Seegangsdaten aus HIPOCAS
- RollS (Bewegungen im Seegang)
- RSee (Zusatzwiderstand im Seegang)
- Optimierung des Fahrtprofils

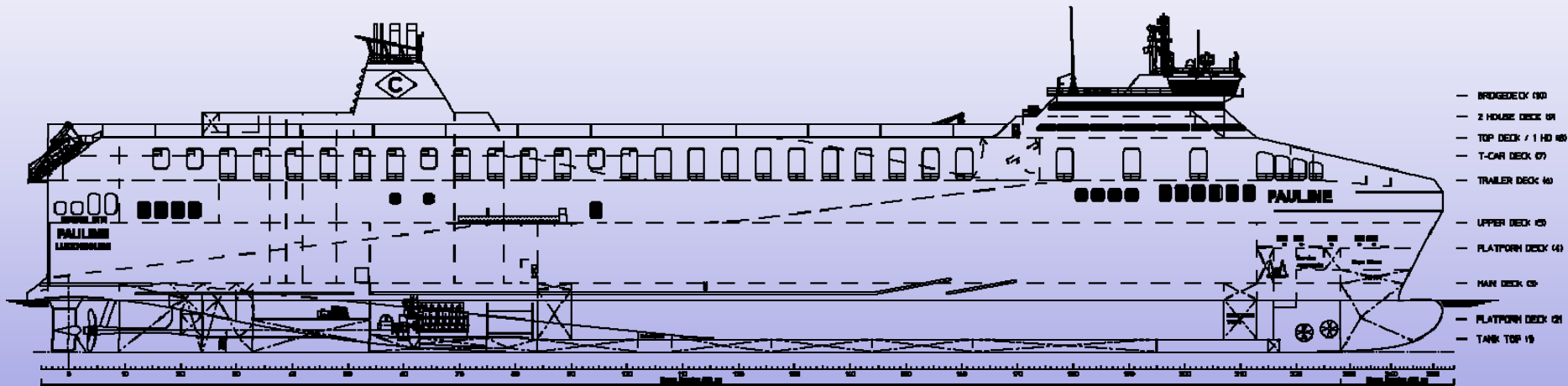
## Verfügbare Umweltdaten

- Früher:
  - Scatter-Diagramme für ganze Seegebiete, sowie daraus abgeleitete
  - Spektren (Pierson-Moskowitz, JONSWAP,...)
- Nachteile:
  - Eingeschränkte Richtungsinformationen
  - Extrema gemittelt
  - Schlechte Auflösung in Raum und Zeit
  - Keine Übergangswahrscheinlichkeiten

## Verfügbare Umweltdaten

- Heute:
  - GKSS, HIPOCAS                      südl. Nordsee
  - GKSS, SAFEDOR                      Nordatlantik
  - GKSS, ADOPT                      Nordsee, Skagerak, Kattegat
- Vorteile:
  - Richtungsspektren
  - Zeitschriebe => Keine Probleme mit Übergangswahrscheinlichkeiten
  - Hohe Auflösung in Raum und Zeit
  - Zusätzliche zeitsynchrone Informationen:
    - Strömung (Richtung, Stärke)
    - Wind (Richtung, Stärke)
    - Wassertiefen

# Anwendung der HIPOCAS-Daten beim Entwurf eines RoRo-Schiffes



**Transportaufgabe: 3900 Im**

**258 Trailer**

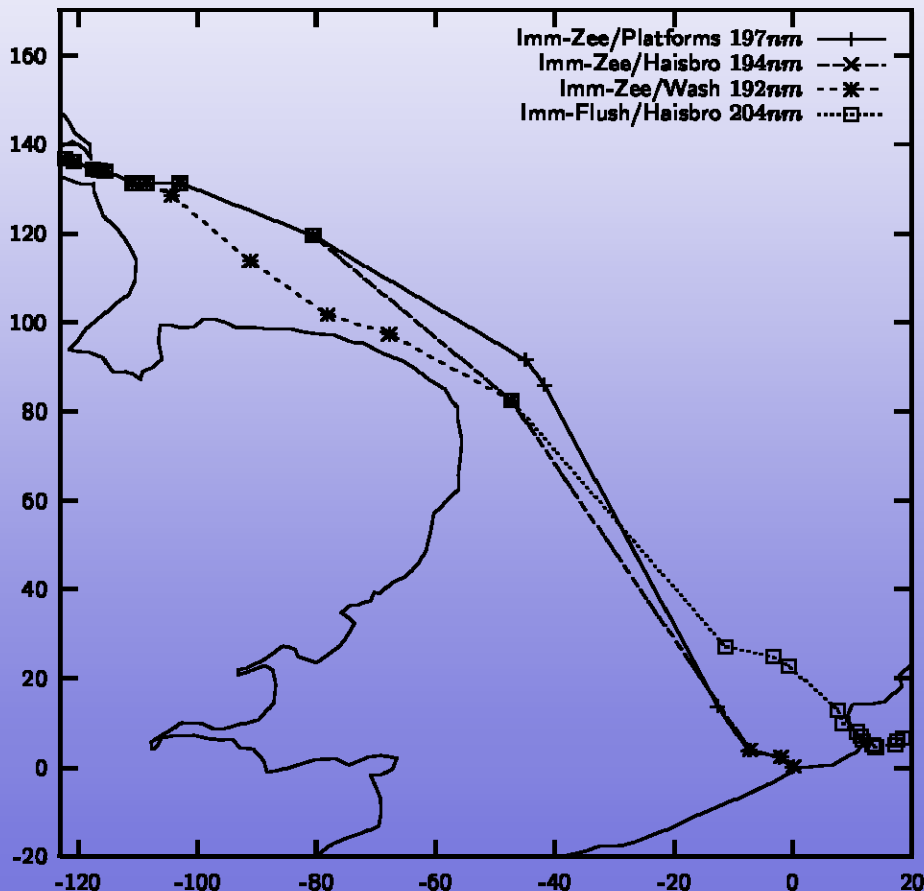
**655 Autos**

**Zeebrugge => Immingham: Bauteile**

**Immingham => Zeebrugge: Neuwagen**

# Route: Zeebrugge ↔ Immingham

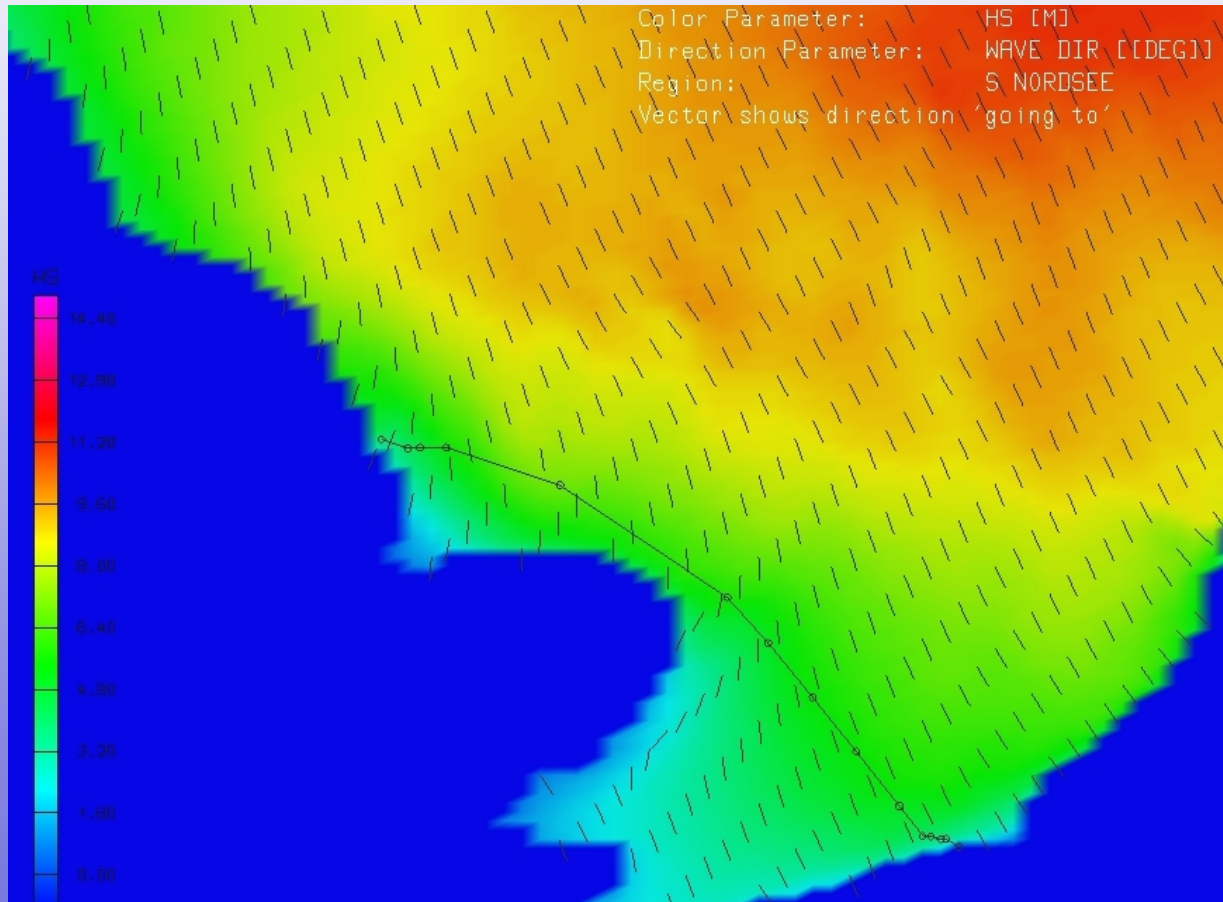
## Immingham-Zeebrugge



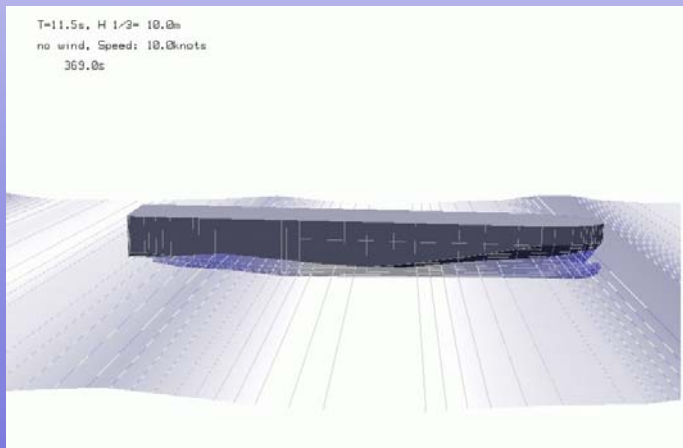
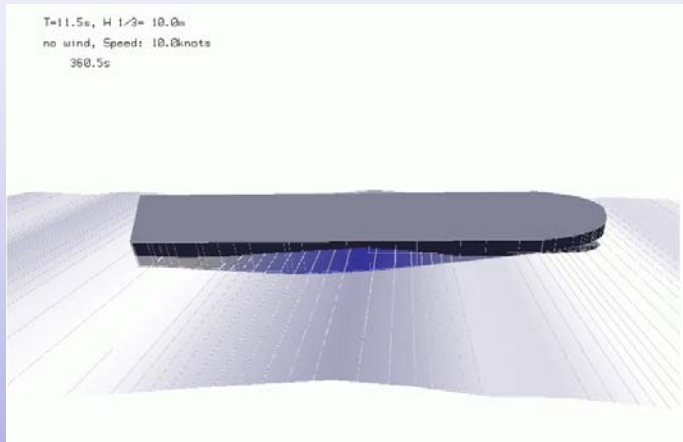
## Zu bewertende Umwelteinflüsse:

- Seegang: Bewegungen
- Seegang: Zusatzwiderstand
- Flachwasser
- Tidenströmung

# Simulation der Schiffsbewegungen unter realen Umweltbedingungen



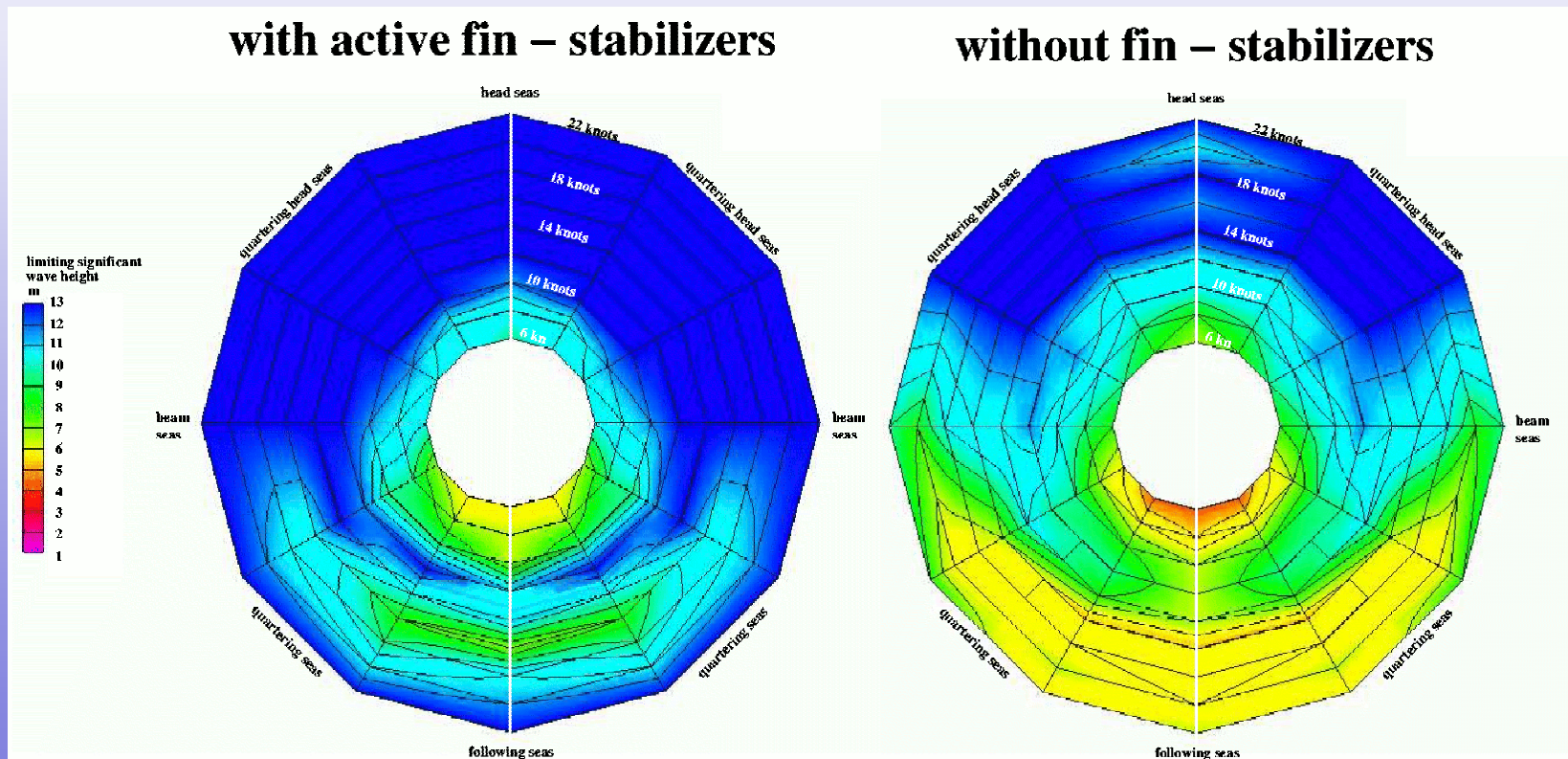
# Simulation der Schiffsbewegungen unter realen Umweltbedingungen



**Simulation**

**Modellversuch**

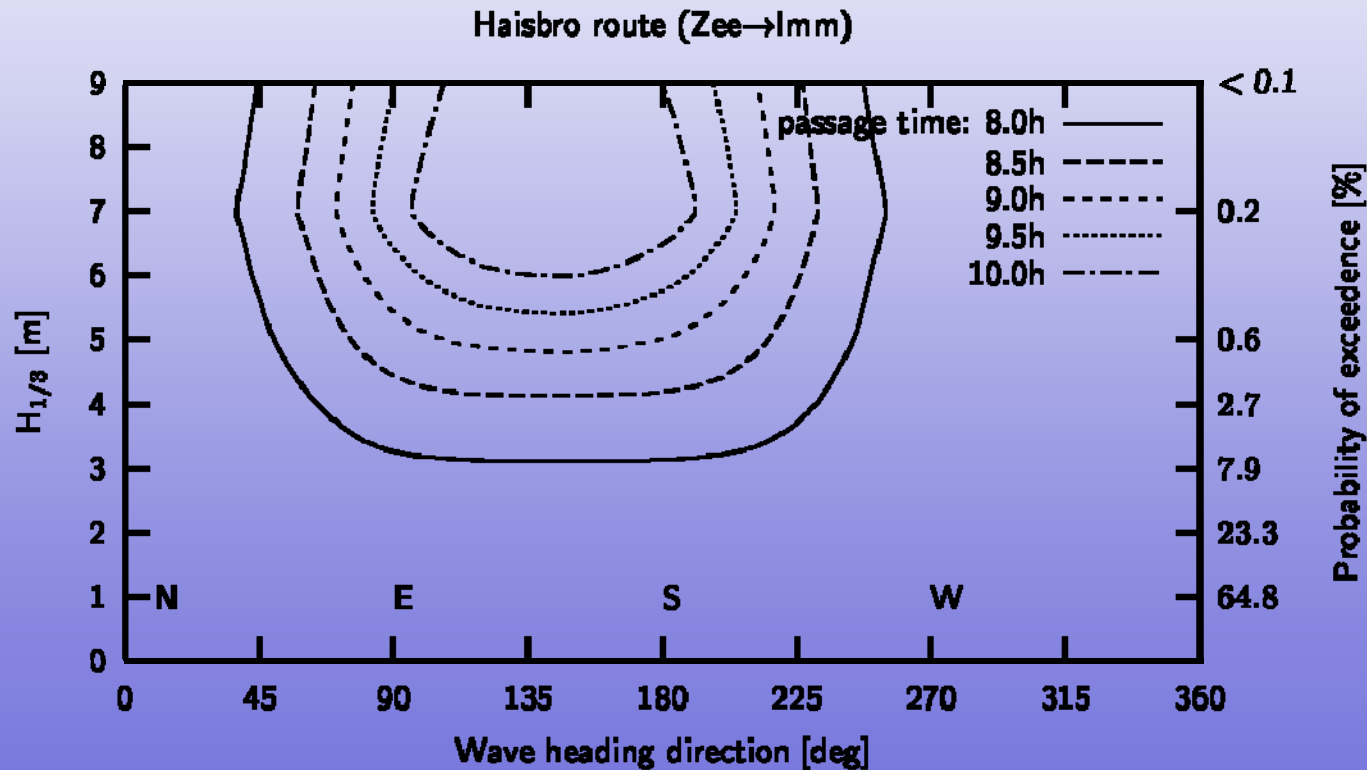
# Simulation der Schiffsbewegungen unter realen Umweltbedingungen



**=> Je nach Route kann auf Fin-Stabilizer  
verzichtet werden**

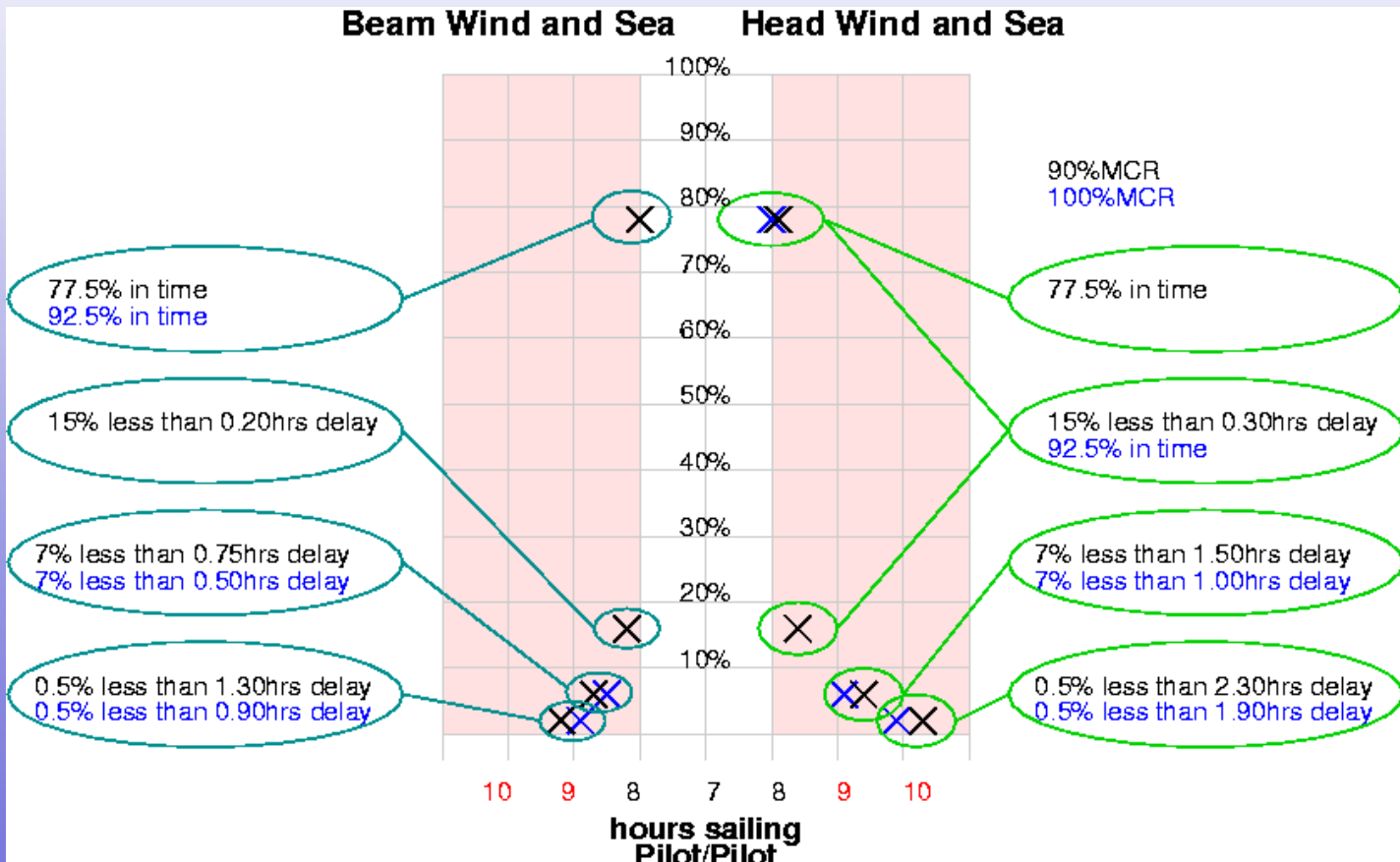
# Zusatzwiderstand im Seegang

- Auslegung der Hauptmaschine
- Bewertung der Fahrplanteue



# Fahrplantreue:

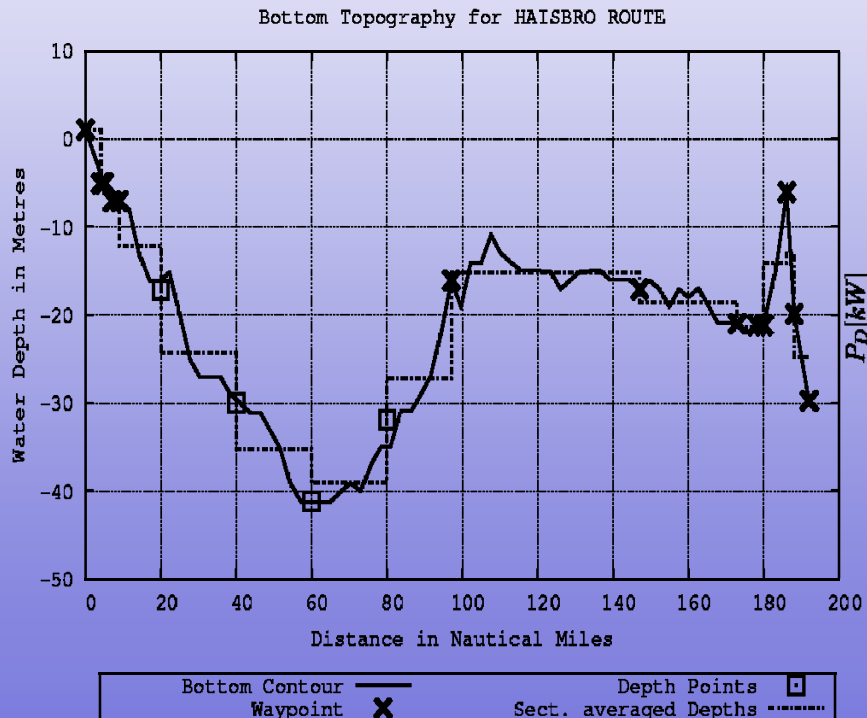
## Ein wichtiger Parameter im Short-Sea Shipping



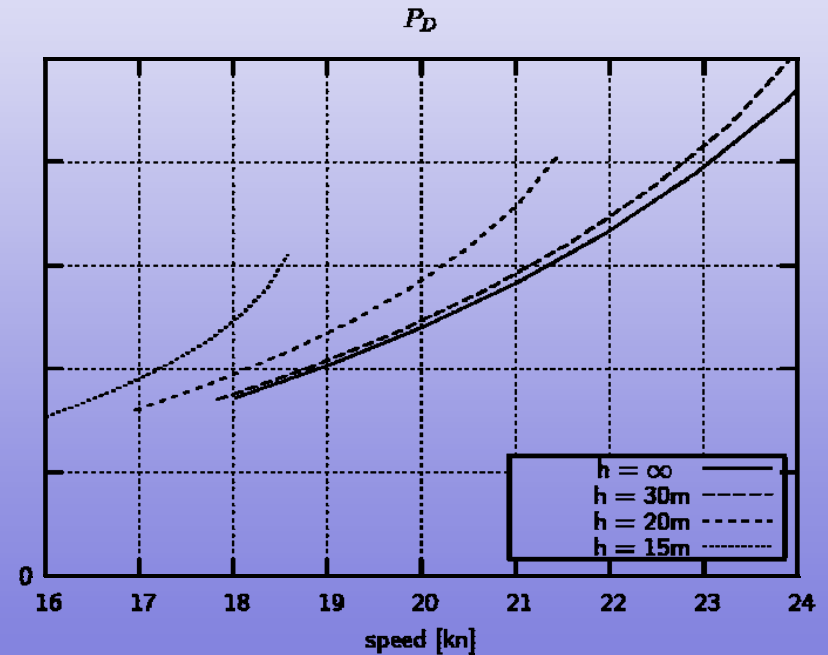
# Optimierungspotenzial Flachwasser

## Antriebsleistung vs. Brennstoffeinsparung

### Tiefenprofil:



### Speed-Power:



**Veränderliche Wassertiefe**

**Antriebsleistung stark  
Wassertiefenabhängig!**

# Fahrtzeit: Wie schnell ist notwendig?

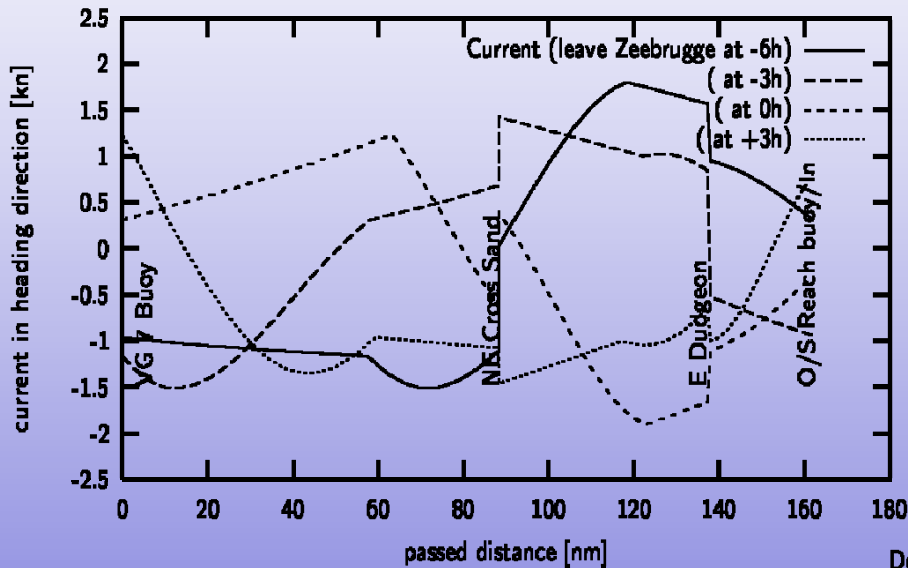
Fuel consumption per voyage					
Platforms route		Haisbro route		Wash route	
passage time [h]	fuel <sub>opt</sub> [t]	passage time [h]	fuel <sub>opt</sub> [t]	passage time [h]	fuel <sub>opt</sub> [t]
7.5	31.7	7.5	29.5	7.5	-
7.8	26.6	7.7	26.3	7.9	26.7
8	24.9	8	23.1	8	24.5
8.5	20.8	8.5	19.5	8.5	20.2
9	18.1	9	17.0	9	17.5

## Brennstoffoptimierte Route

Fuel optimization				
Section	Speed [kn]	Length [nm]	Depth [m]	$P_D$ [kW]
1	18.41	11.2	15.0	14281.5
2	24.14	77.0	32.0	<u>25571.7</u>
3	21.60	49.9	23.0	18735.5
4	18.39	25.6	15.0	14140.8
<b>Time: 7.5 h</b>	<b>21.83</b>	<b>163.7</b>		<b>153218.7 kWh</b>

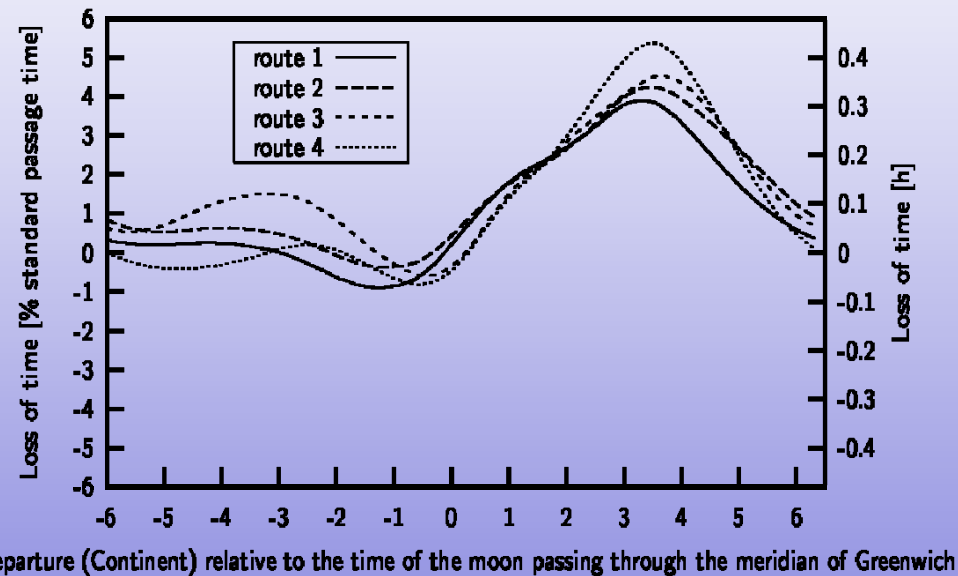
# Einfluss der Strömung auf den Fahrplan

Haisbro route: current comp. in heading direction [kn]



(Sprünge in Gegenstromkurven = Kursänderungen)

Accumulated time loss due to tidal current (Cont. → UK)



**Integrierter Gegenstrom aus HIPOCAS ergibt  
Zeitdifferenz für Passage**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!