

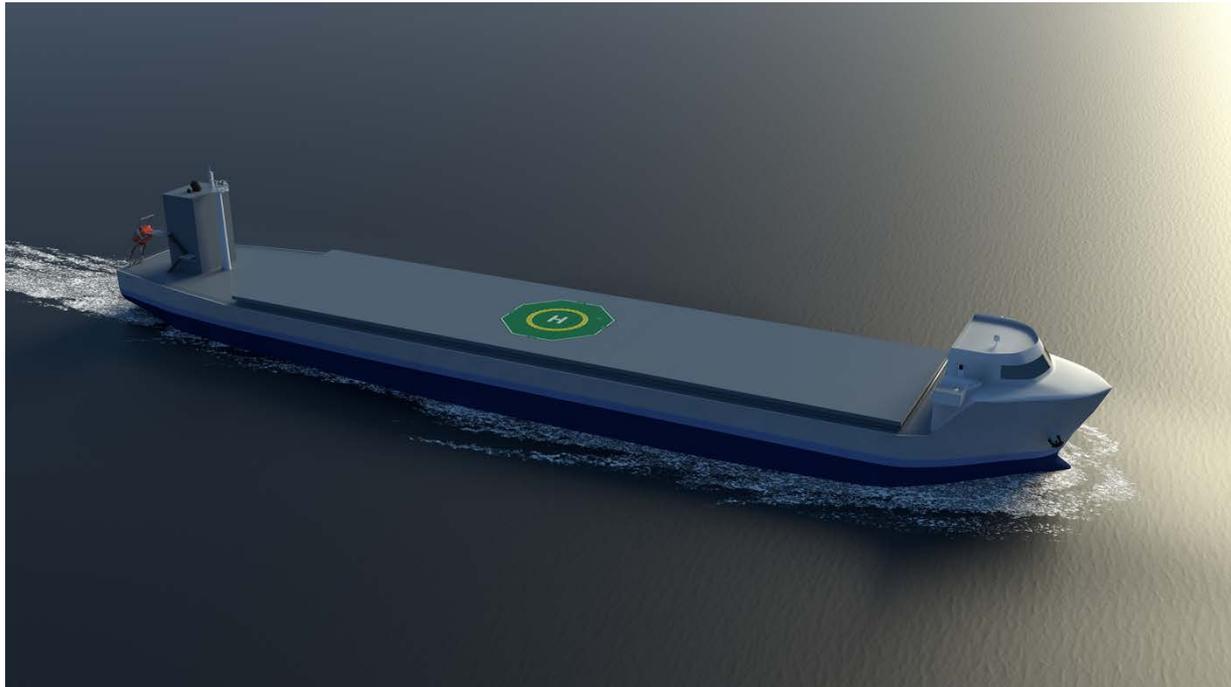
FÜHRERLOSES SCHIFF HERAUSFORDERUNG NAVIGATION



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Univ. Hans-Christoph Burmeister



10.11.2015 – Seeschiffahrtssicherheitskonferenz 2015, Berlin



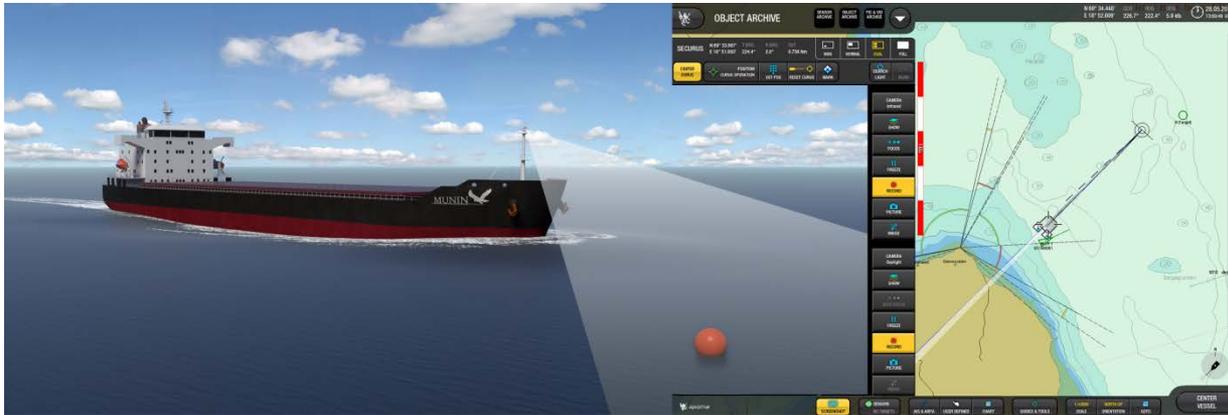
AGENDA

1. **MUNIN Einführung**
2. Kosten und Nutzen
3. Autonome Navigation
4. MUNIN Test-bed
5. Ausblick



MUNIN Einführung

Projektsteckbrief



- Europäisches FP7 Projekt von Sep 2012 bis Aug 2015
- 8 Partner mit einem Fördervolumen von 2,9 Mio €
 - Entwicklung eines Konzeptes für ein unbemanntes Handelsschiff
 - Machbarkeitsnachweise durch Schiffsführungssimulationen



MARINTEK



aptomar
safety at your fingertips



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

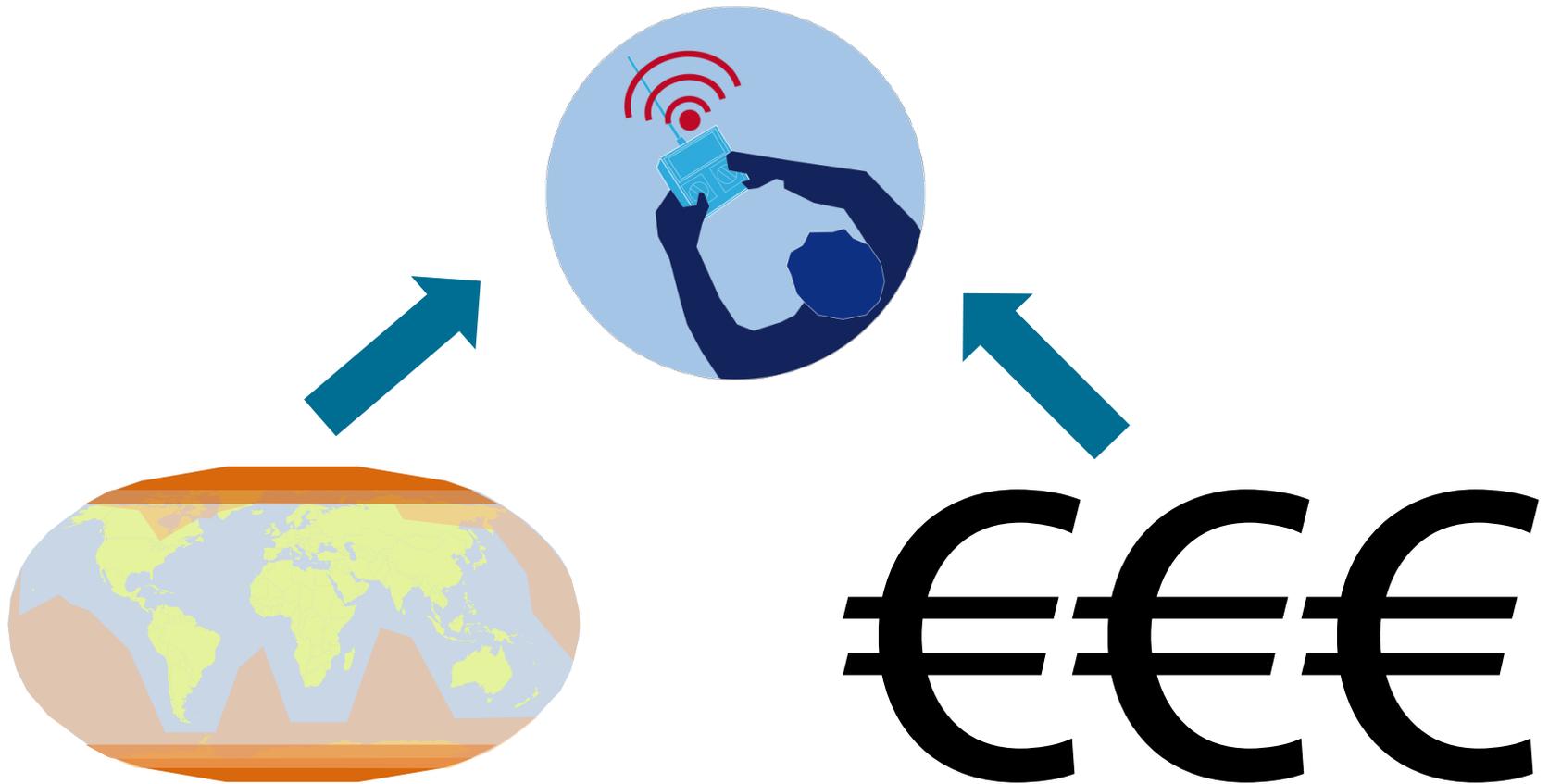


MARORKA



MUNIN Einführung

Autonome Fähigkeiten statt reiner Fernsteuerung



AGENDA

1. MUNIN Einführung
2. **Kosten und Nutzen**
3. Autonome Navigation
4. MUNIN Test-bed
5. Ausblick



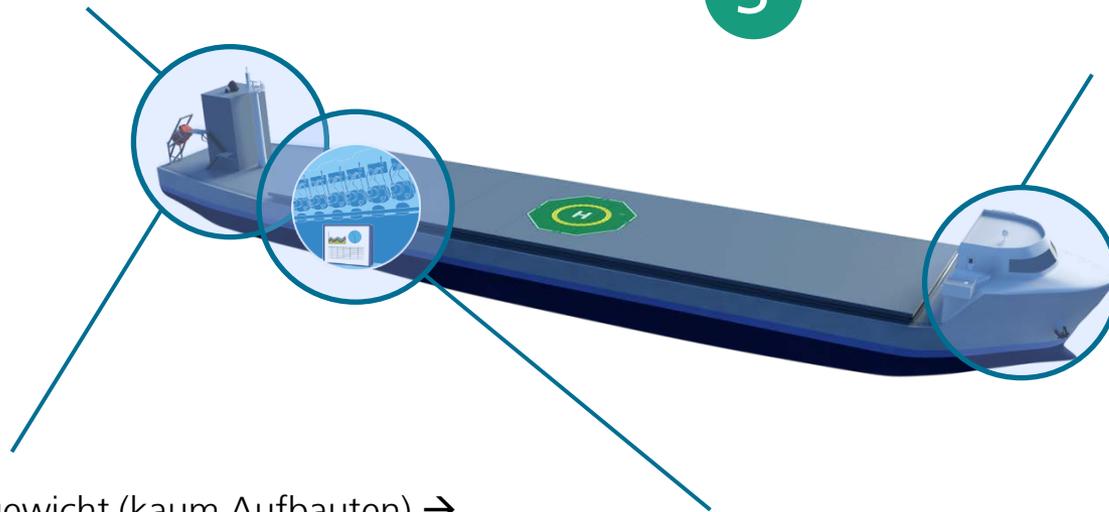


Kosten und Nutzen

Effizienzgewinne im Betrieb

2 Luftwiderstand (kaum Aufbauten)
→ geringer Verbrauch

3 Hotel systems (keine Personen an Bord)
→ geringer Verbrauch



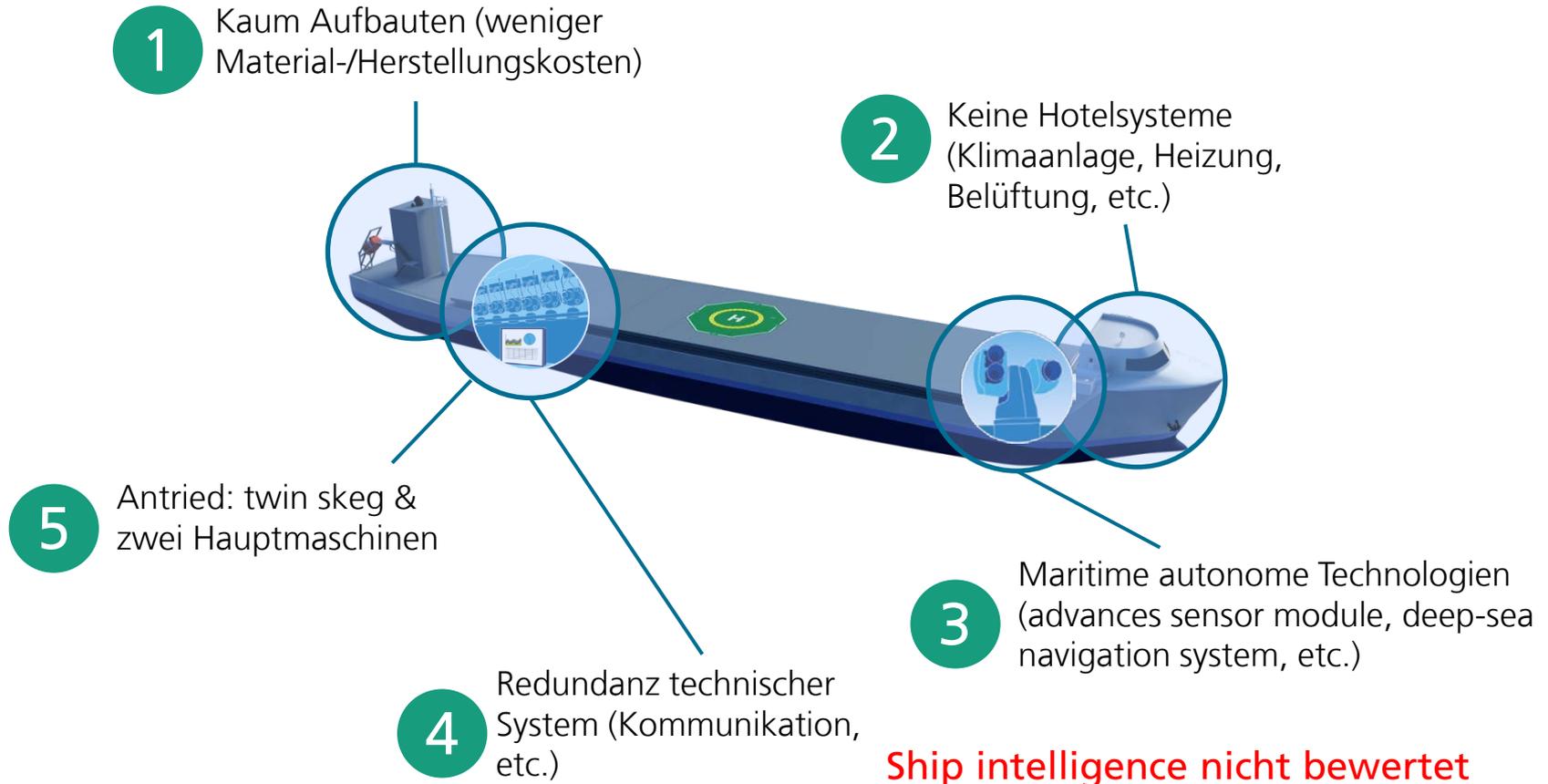
1 Leergewicht (kaum Aufbauten) →
geringerer Verbrauch

4 Twin skeg / Zwei
Hauptmaschinen → hier nicht
bewertet

Ship intelligence nicht bewertet

Kosten und Nutzen

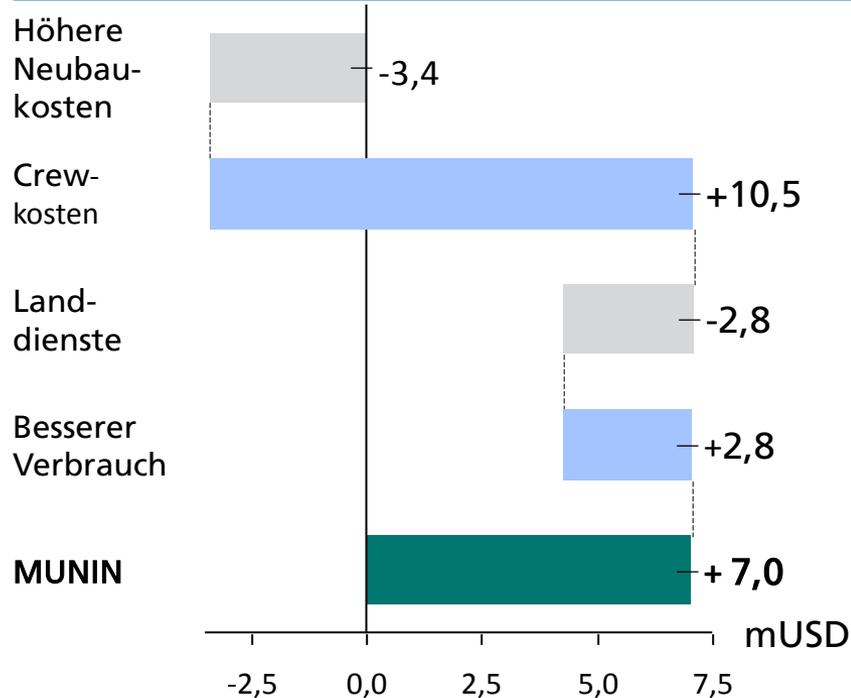
Änderungen bei den Neubaukosten



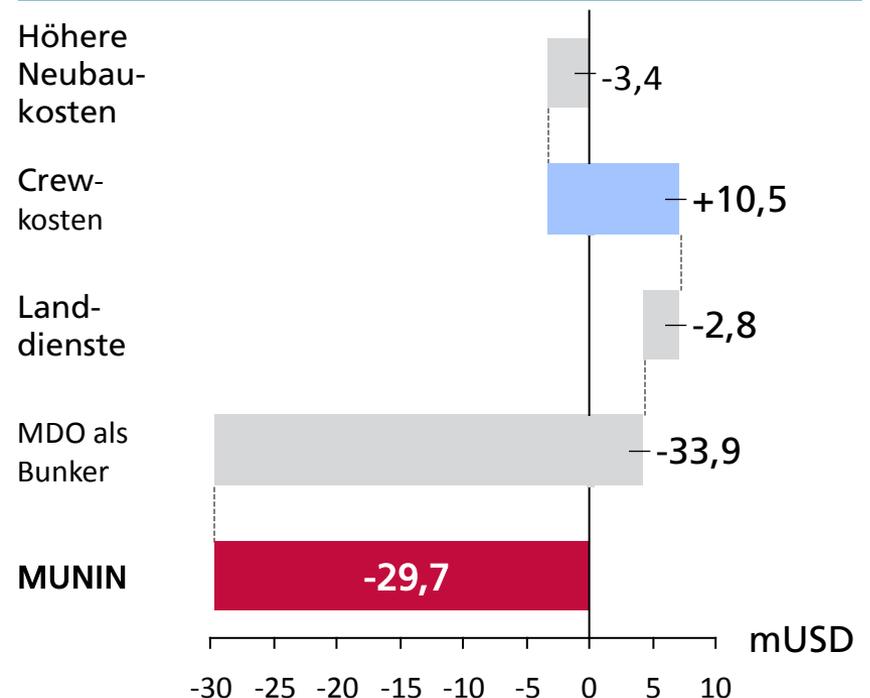
Kosten und Nutzen

Effekt von spezifischem Schiff und Handelsroute abhängig

MUNIN vs konventioneller Bulker
MDO Szenario // Interkontinental



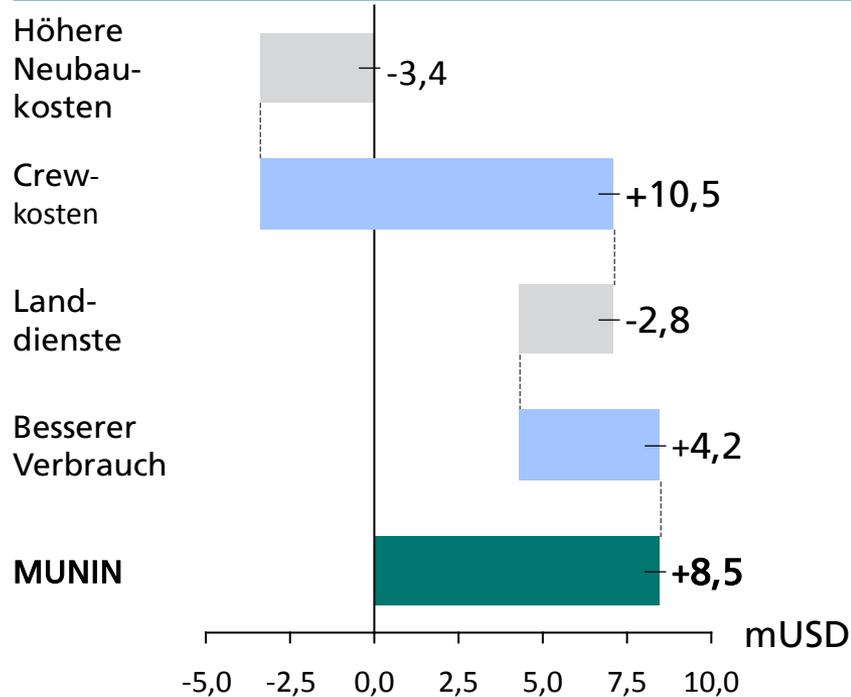
MUNIN vs konventioneller Bulker
HFO Szenario // Interkontinental



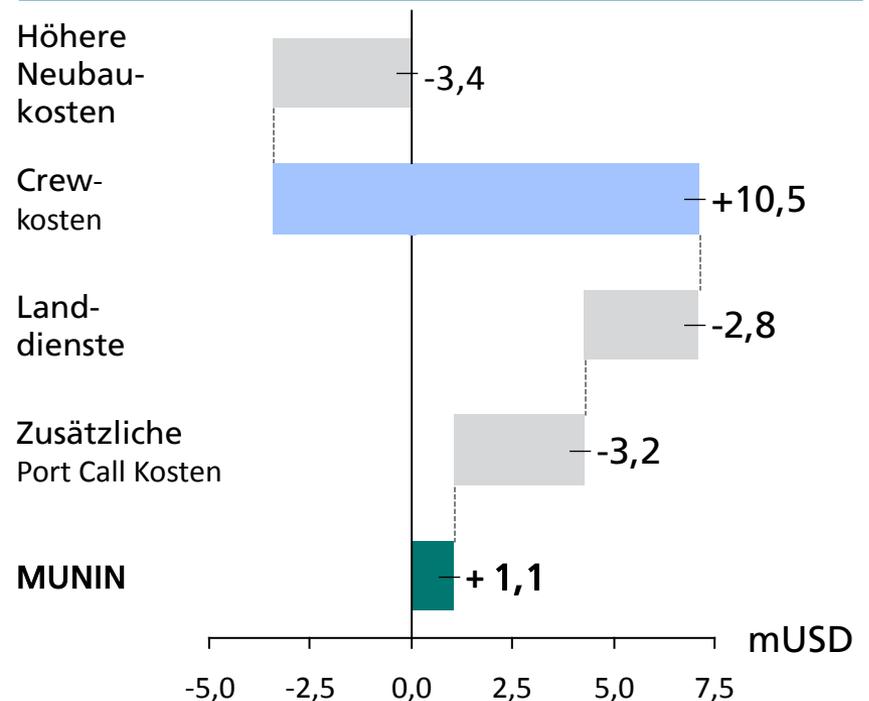
Kosten und Nutzen

Effekt von spezifischem Schiff und Handelsroute abhängig

MUNIN vs konventioneller Bulker
MDO Szenario // Short-Sea



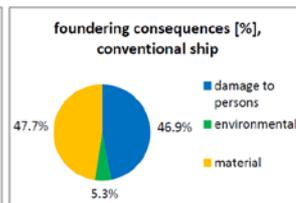
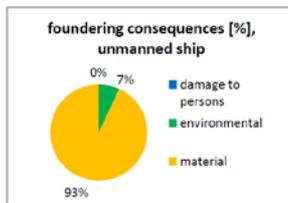
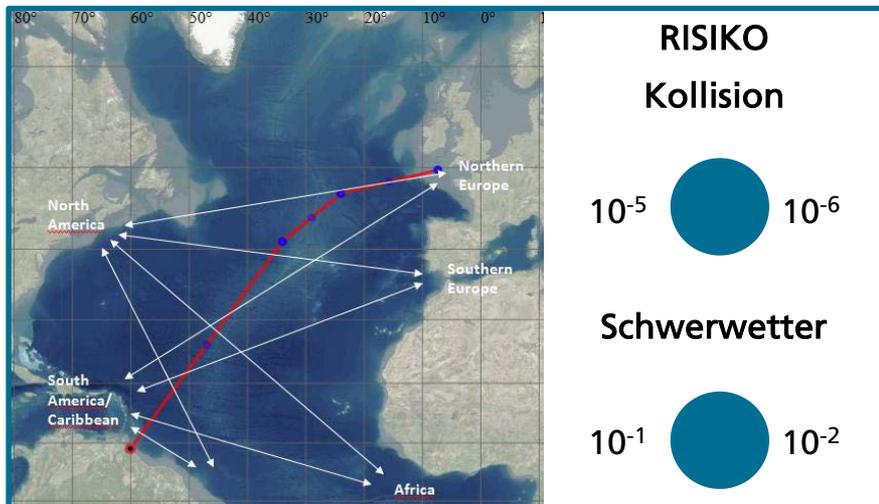
MUNIN vs konventioneller Bulker
Nur Creweffekt // Interkontinental



Kosten und Nutzen

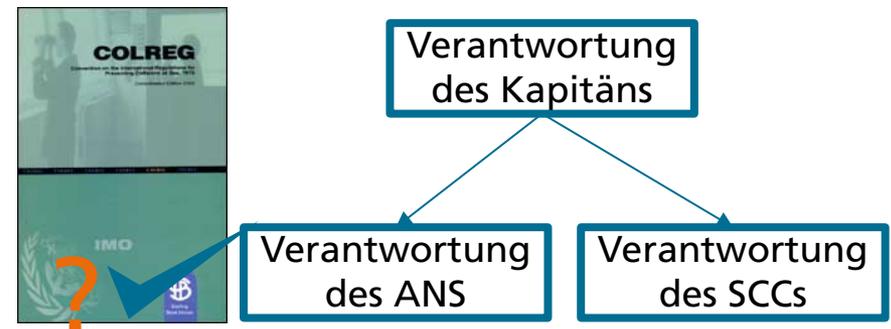
Sicherheitsgewinn erleichtert rechtliche Anpassung

Risiko Bewertung



{ Human ErRorr }

Rechtliche Analyse



Hauptpunkte

- Haftung des Kapitäns
- ANS-Integration in die COLREGs
- Ladungsbergung bei Komm-Fehler
- Hull insurance exkludiert Cyberrisiko

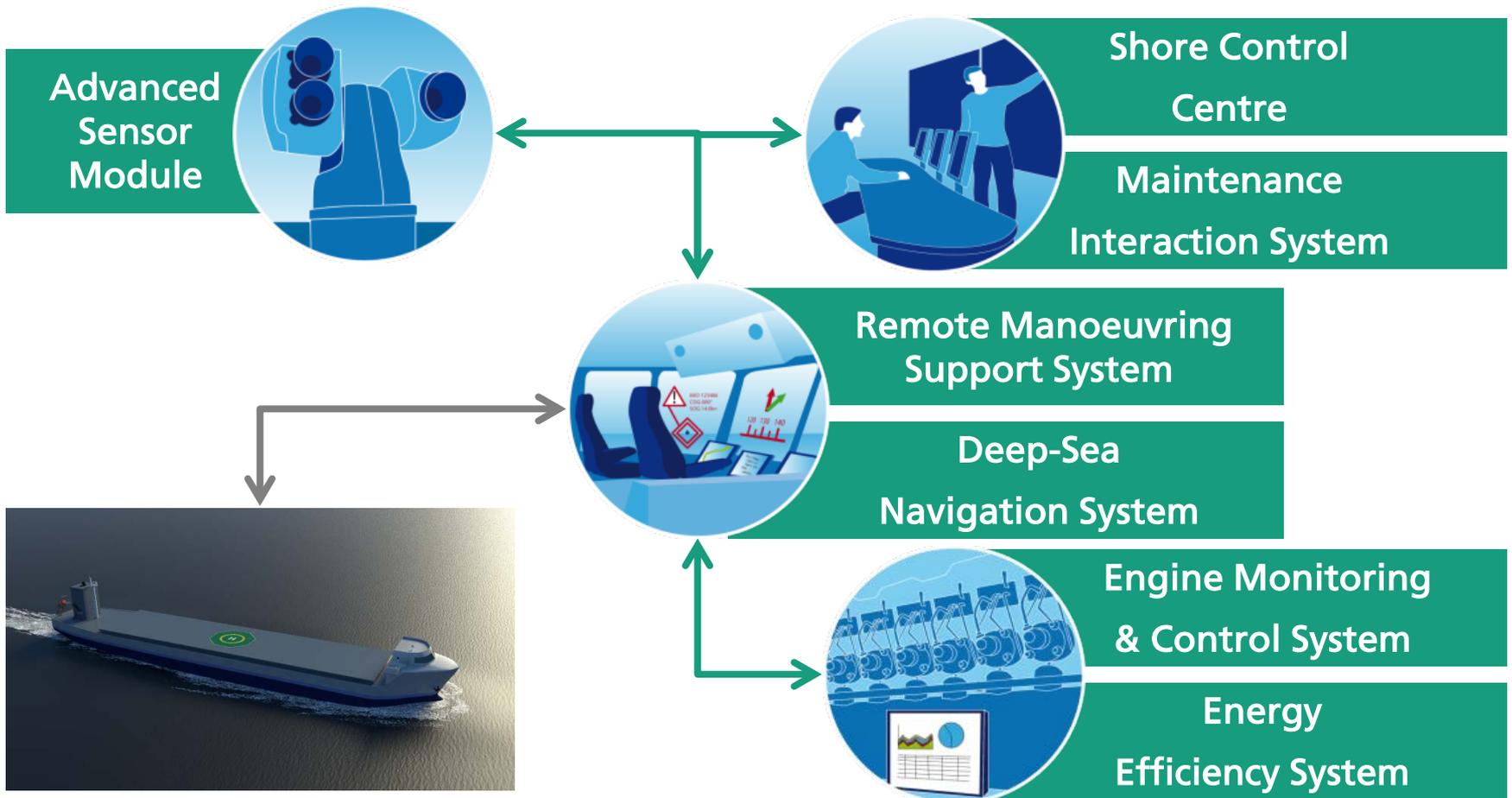
AGENDA

1. MUNIN Einführung
2. Kosten und Nutzen
- 3. Autonome Navigation**
4. MUNIN Test-bed
5. Ausblick



MUNIN Test-bed

Übersicht über die Einzelsysteme



Autonome Navigation

Neue Systeme für die autonome Navigation



Weiterentwickeltes Sensorsystem (ASM)

Elektronischer Ausguck

- Erkennen von kleinen Objekten
- Erkennen von Wetterbedingungen



Autonomes Navigationssystem (ANS)

Op. Fallentscheidung

- Kollisionsverhütung
- Gewährleistung der Schiffsstabilität



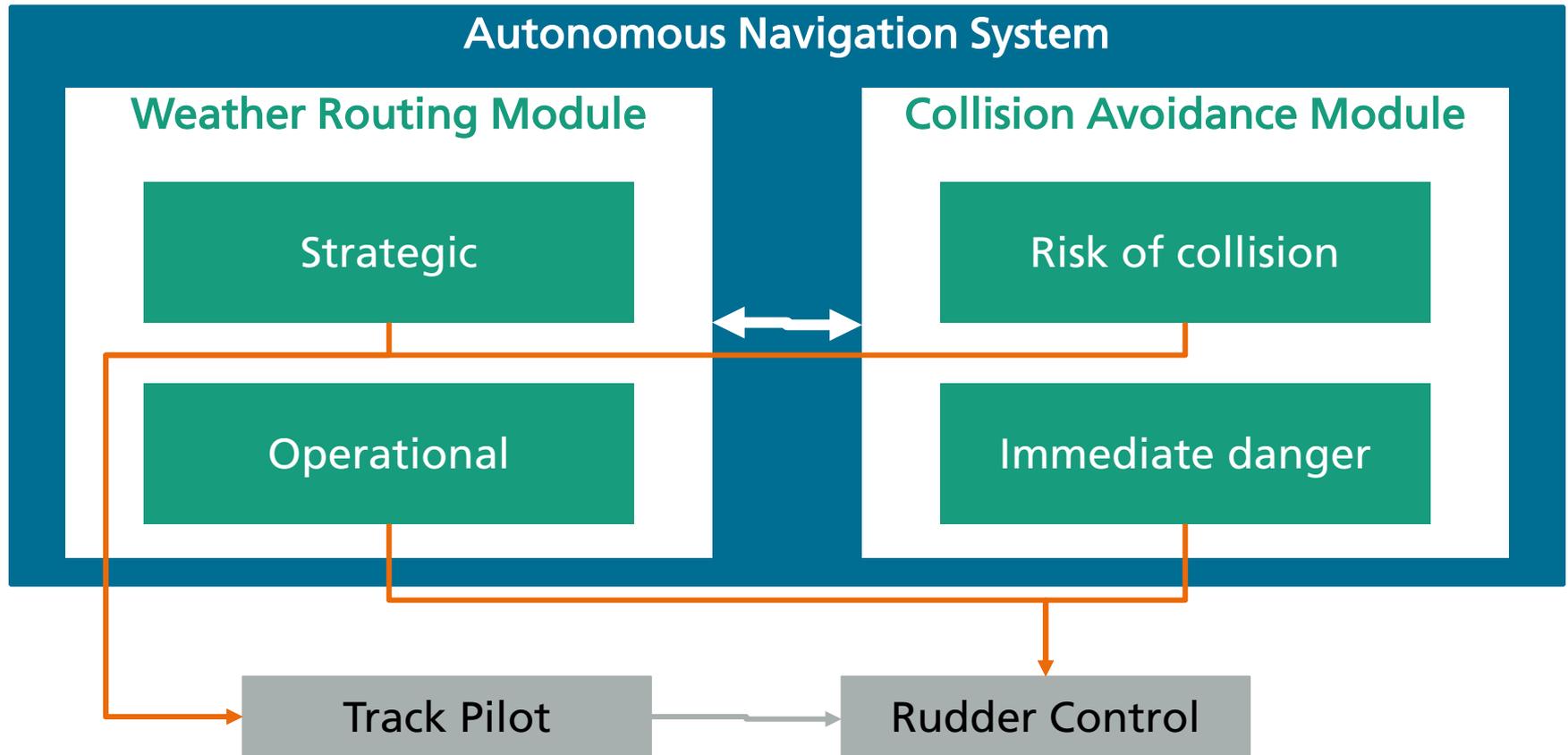
Kontrollstation an Land (SCC)

Faktor Mensch

- Überwachung der Schiffsreise
- Situationsabhängige Problemlösung

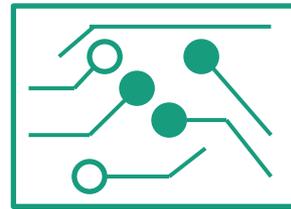
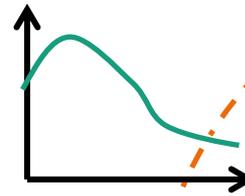
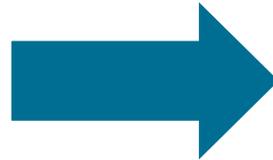
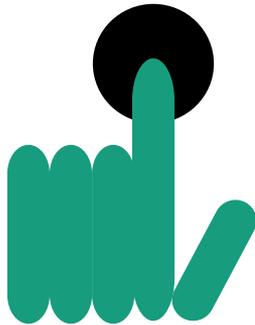
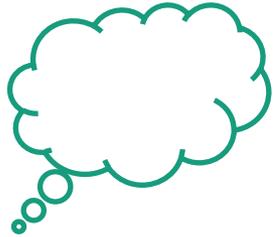
Autonome Navigation

Systemüberblick (Aktueller Status)



Autonome Navigation

Human-in-the-loop



```
If x else  
a --> 2.5  
b !=! 3.04  
... {notify}  
$ship_env
```

§

€



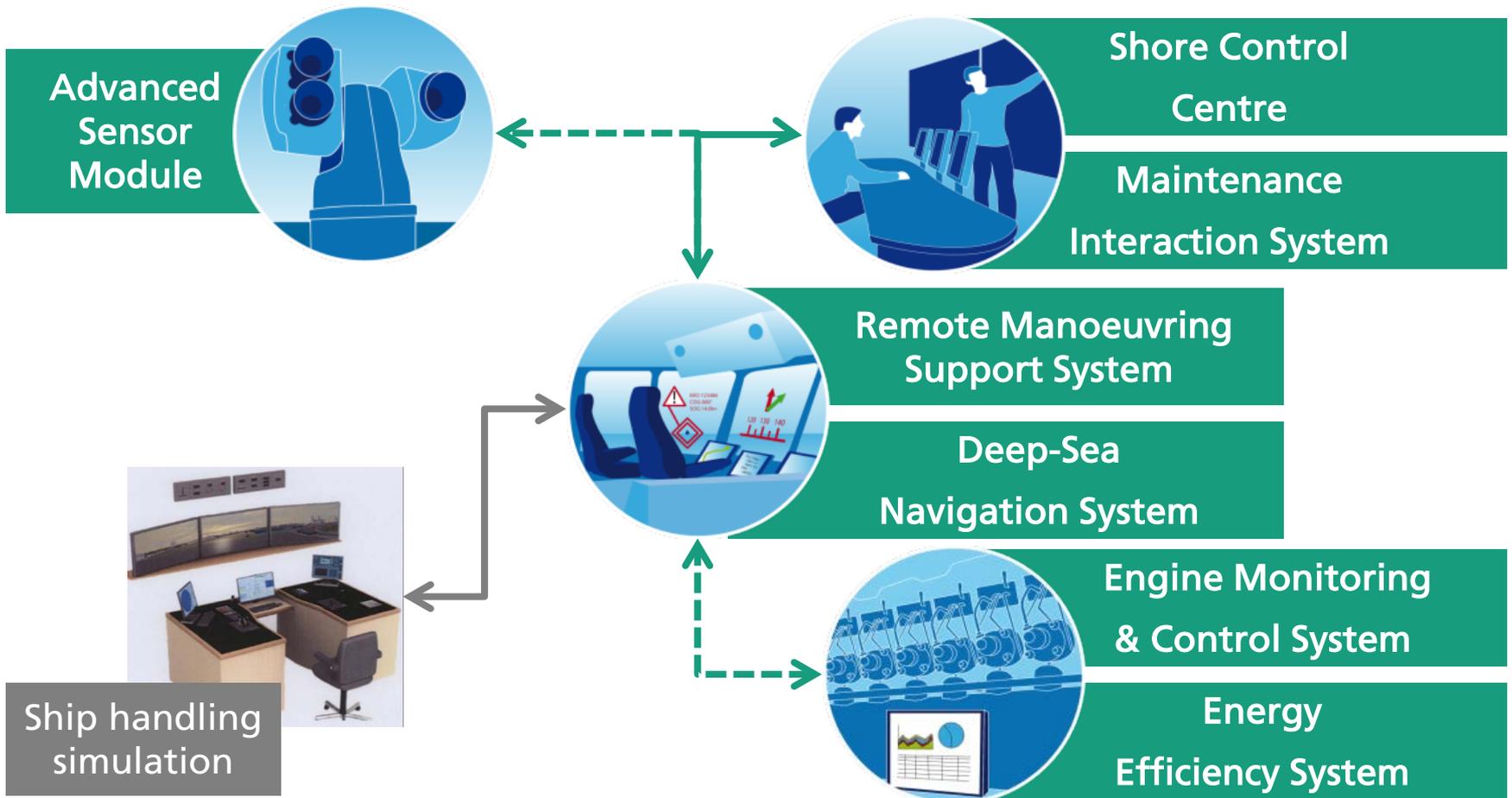
AGENDA

1. MUNIN Einführung
2. Kosten und Nutzen
3. Autonome Navigation
- 4. MUNIN Test-bed**
5. Ausblick



MUNIN Test-bed

Test in integrierter Simulationsumgebung



MUNIN Test-bed

Realtest des ASM in Norwegen durchgeführt



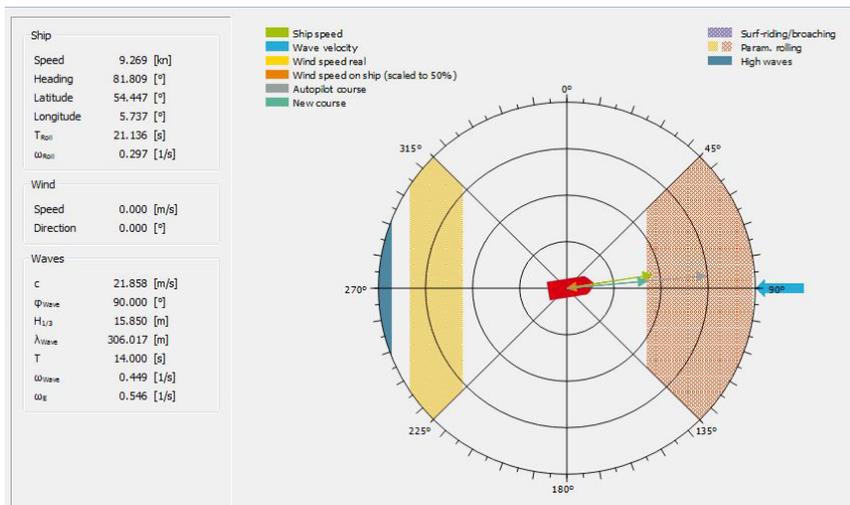
MUNIN Test-bed

Schwerwetterbetrieb im ANS



Weather routing

- Bestimmt optimale Wegpunkt-abfolge und Geschwindigkeiten
 - Routenrestriktionen, Verbrauch und Sicherheitskriterien inkl.
- Vermeidet unvorteilhafte Umweltbedingungen
 - Schiffsbewegung reduziert



MUNIN Test-bed

Kollisionsverhütungssystem im ANS

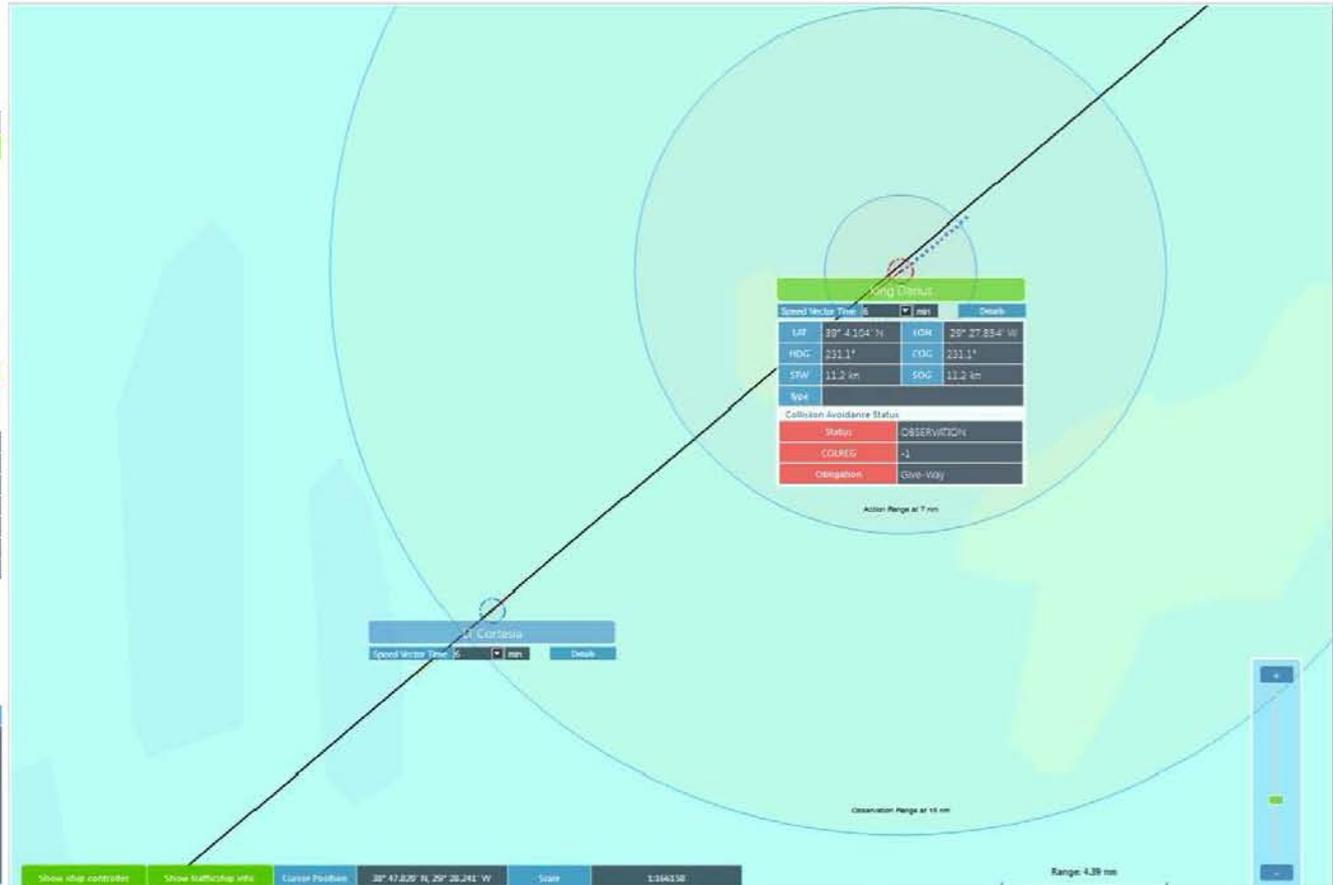


Indirect Control
 Direct Control Situation Handling

Locate Object on Map
 Pin Drop to Map center

Way	King Darius
Time	29 Jan 2013, 00:59:55
Lat	39° 4' 104" N
Lon	20° 27' 834" W
HDG	231.1°
COC	231.1°
SPW	11.2 km
SOG	11.2 km
ICD	75 %
SPM	75
Type	

Collision Assistance Log
 IT Corfusa is in sight
 King Darius is Give-Way vessel to IT Corfusa due to COURSG Rule 14

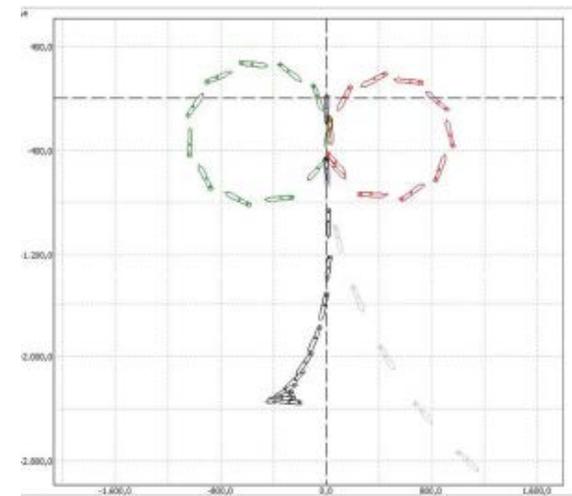
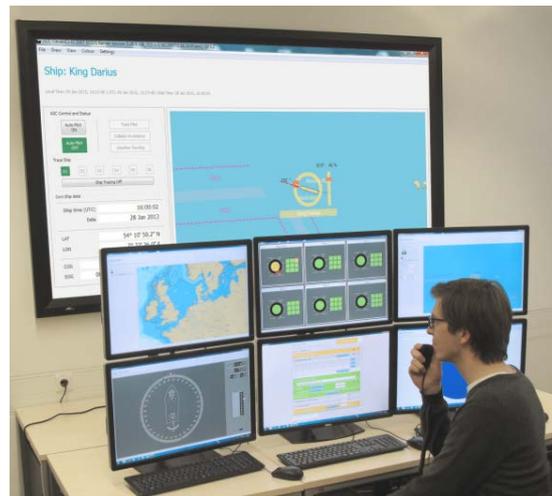
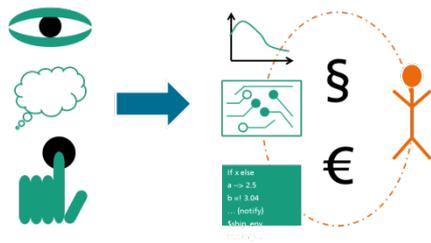


MUNIN Test-bed

Übermittlung des „Schiffsgefühls“ an Land mit dem SCC



- SCC ermöglicht Überblick- und Kontrollfunktionen
- Ergänzung durch
 - RMSS zu Manövervorhersage
 - Indikatorsystem zur Analyse
 - Direkte und indirekte Steuerungsmöglichkeiten



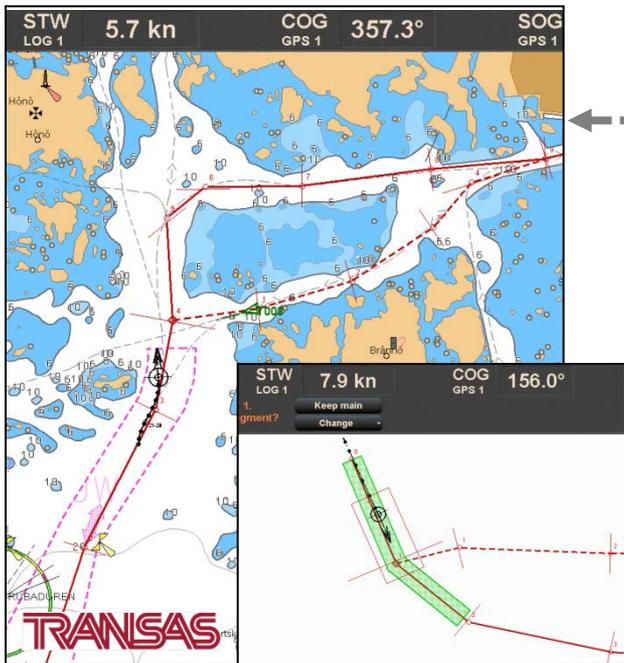
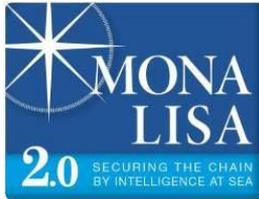
AGENDA

1. MUNIN Einführung
2. Kosten und Nutzen
3. Autonome Navigation
4. MUNIN Test-bed
5. Ausblick



Ausblick

Interaktionsbewertung im EMSN möglich



NMEA

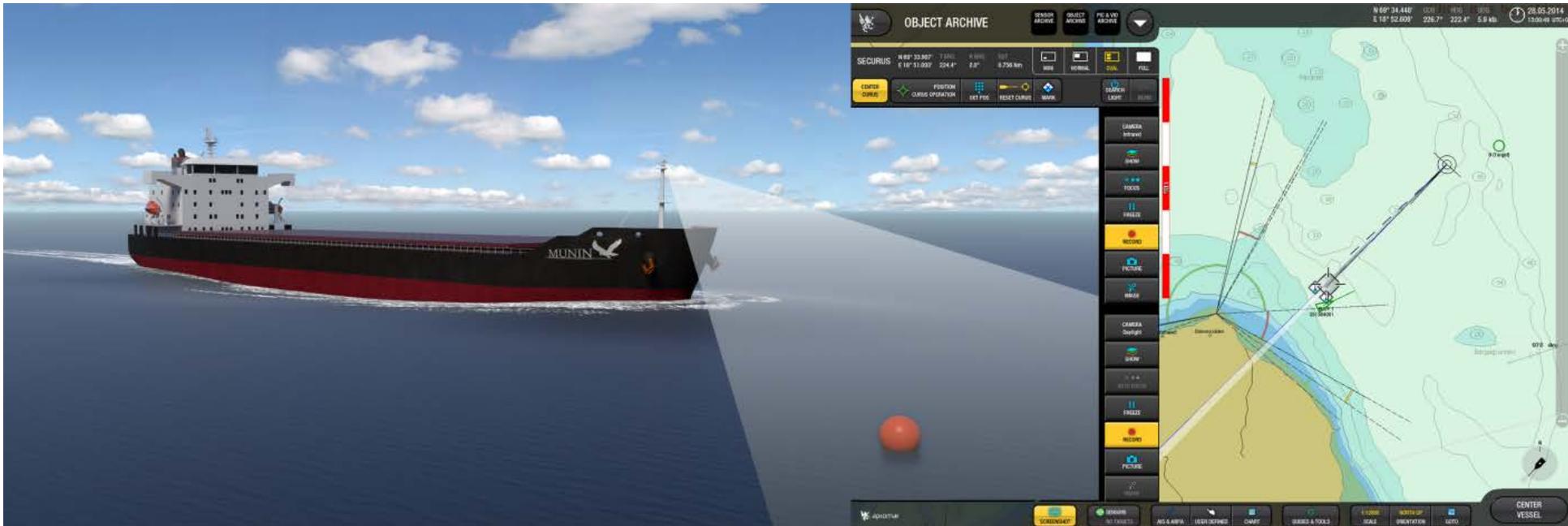


AMQP



Ausblick

Zwischenstufen wie z.B. B0 erwartet



B0 – Zeitweilig unbemannte Brücke

- Weniger Personal an Bord
- Gleitzeit für Nautiker



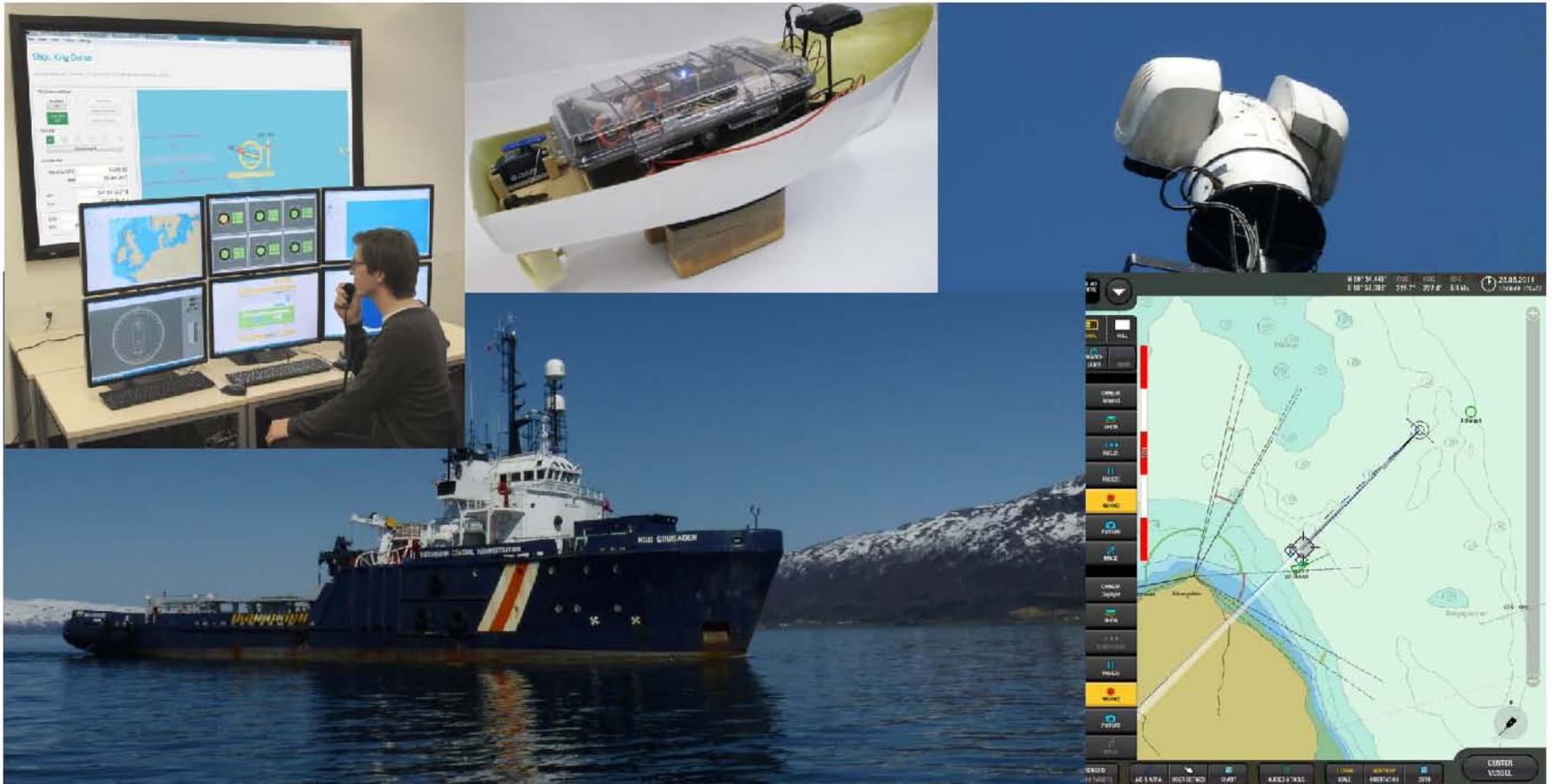
Ausblick

Zwischenstufen wie z.B. landgestützte Navigation erwartet



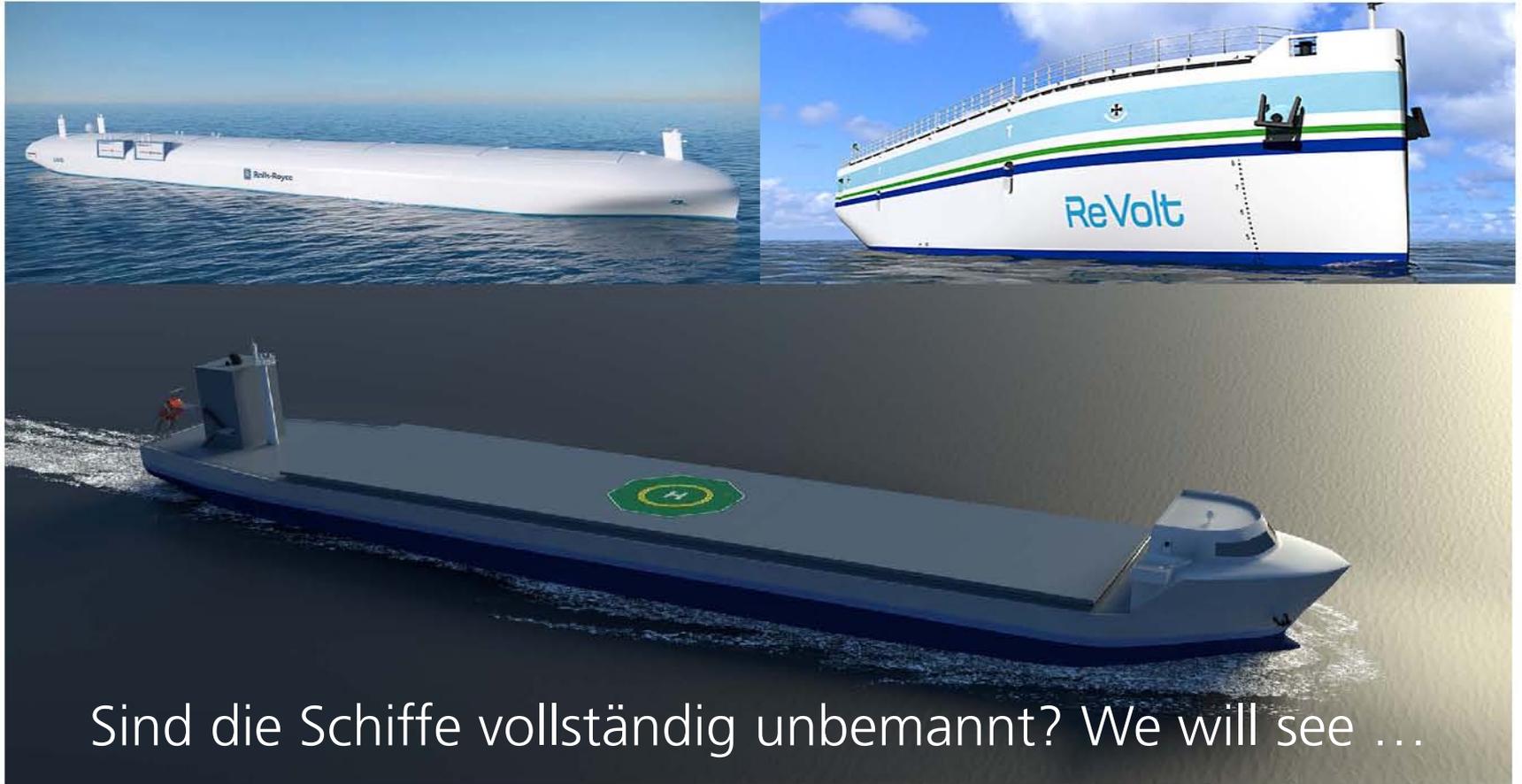
Ausblick

Wie ist der aktuelle Stand – nach MUNIN



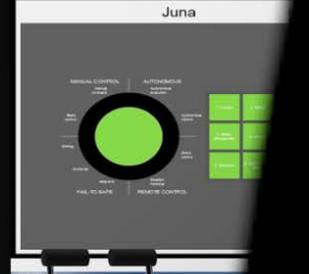
Ausblick

Wie ist der aktuelle Stand – in Zukunft



Sind die Schiffe vollständig unbemannt? We will see ...

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit
MUNIN received funding under FP7-GA314286



Fraunhofer CML
Hans-Christoph Burmeister
+49 40 42878 6131

hans-christoph.burmeister@cml.fraunhofer.de

