

Mit Quantencomputern Emissionen senken und Kosten sparen: das Projekt QSMN

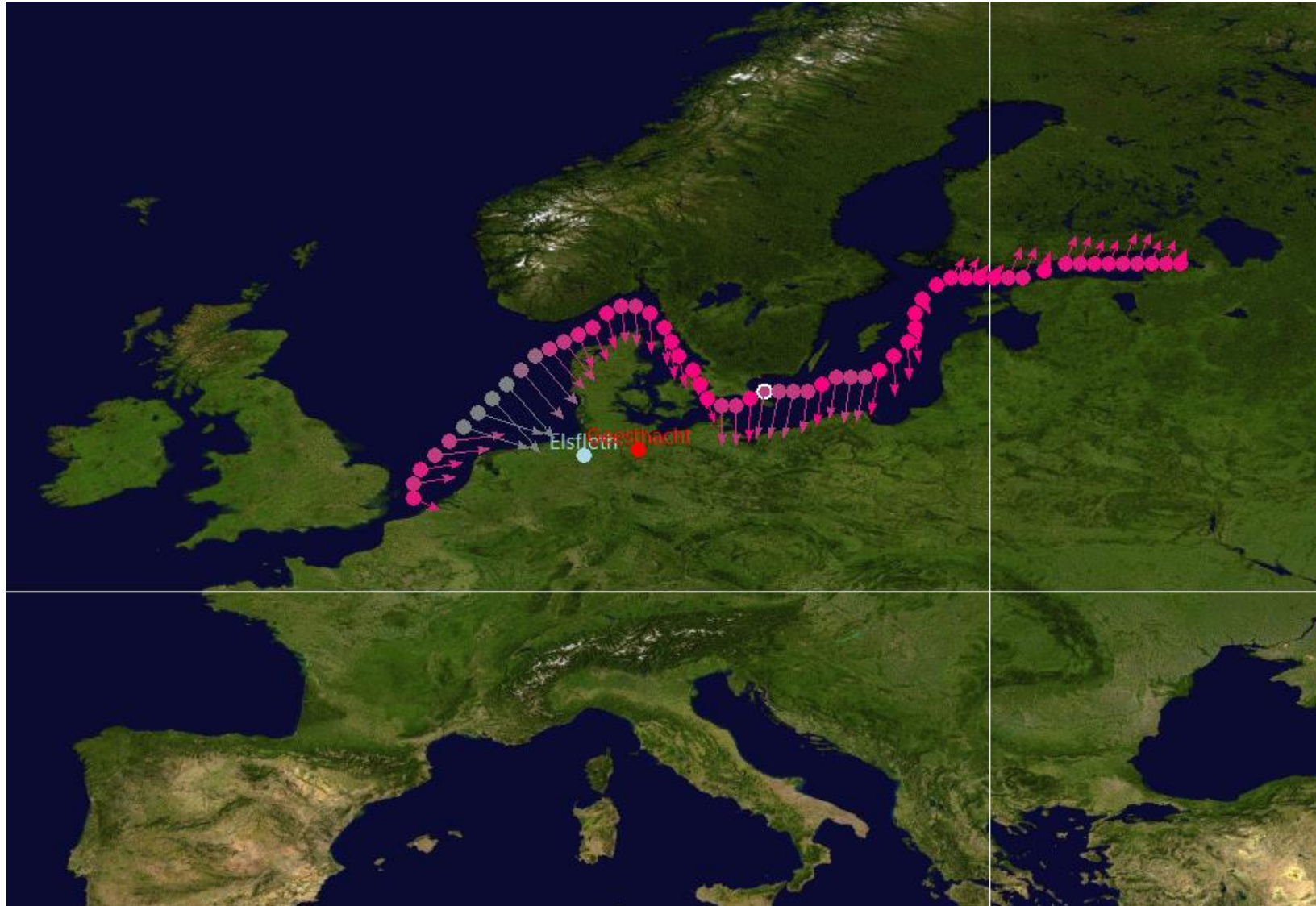
Quantum Supported Maritime Just-in-Time Navigation

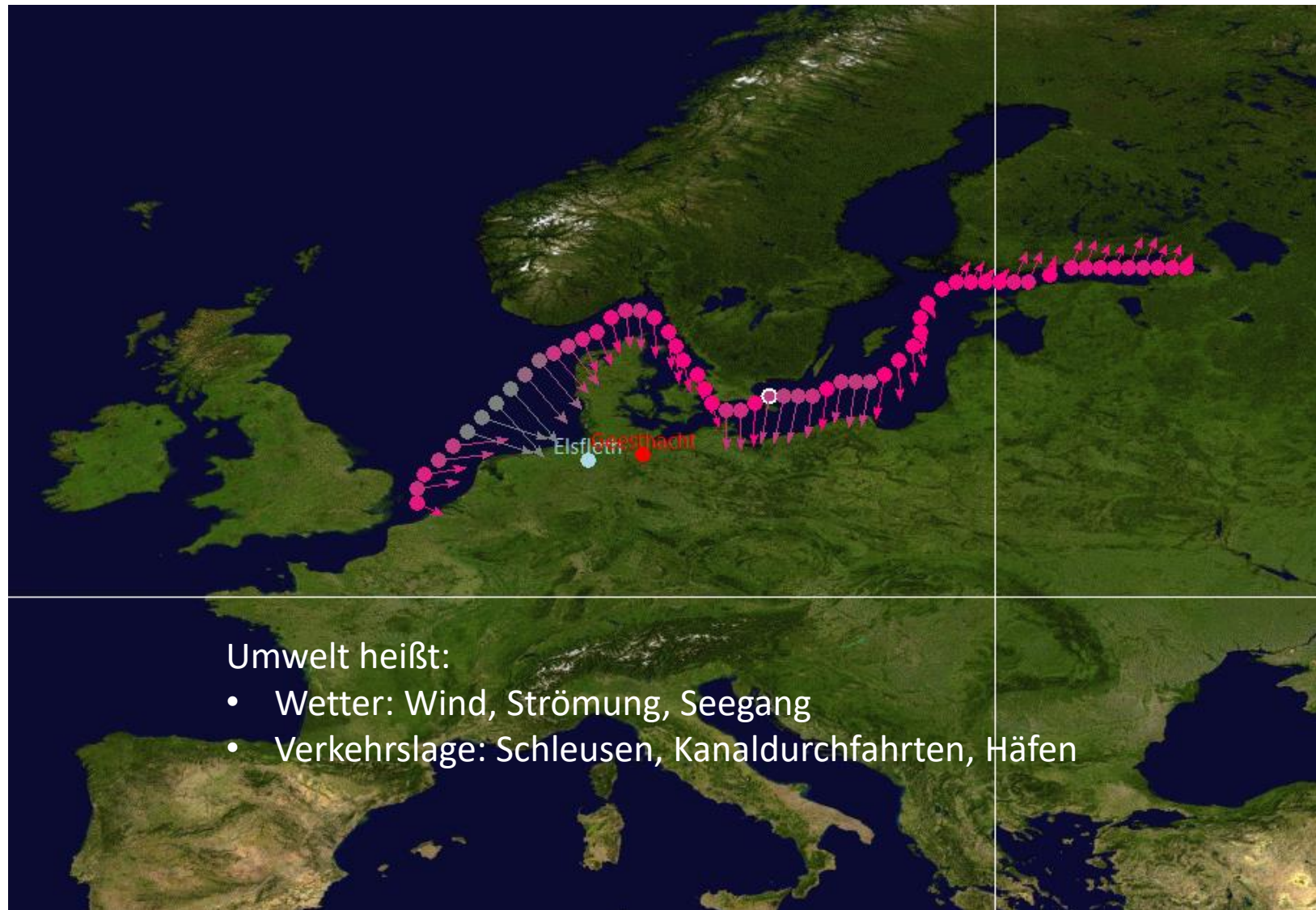
Bernhard Schwarz-Röhr
Fachbereich Seefahrt und Logistik
Jade Hochschule (Elsfleth)

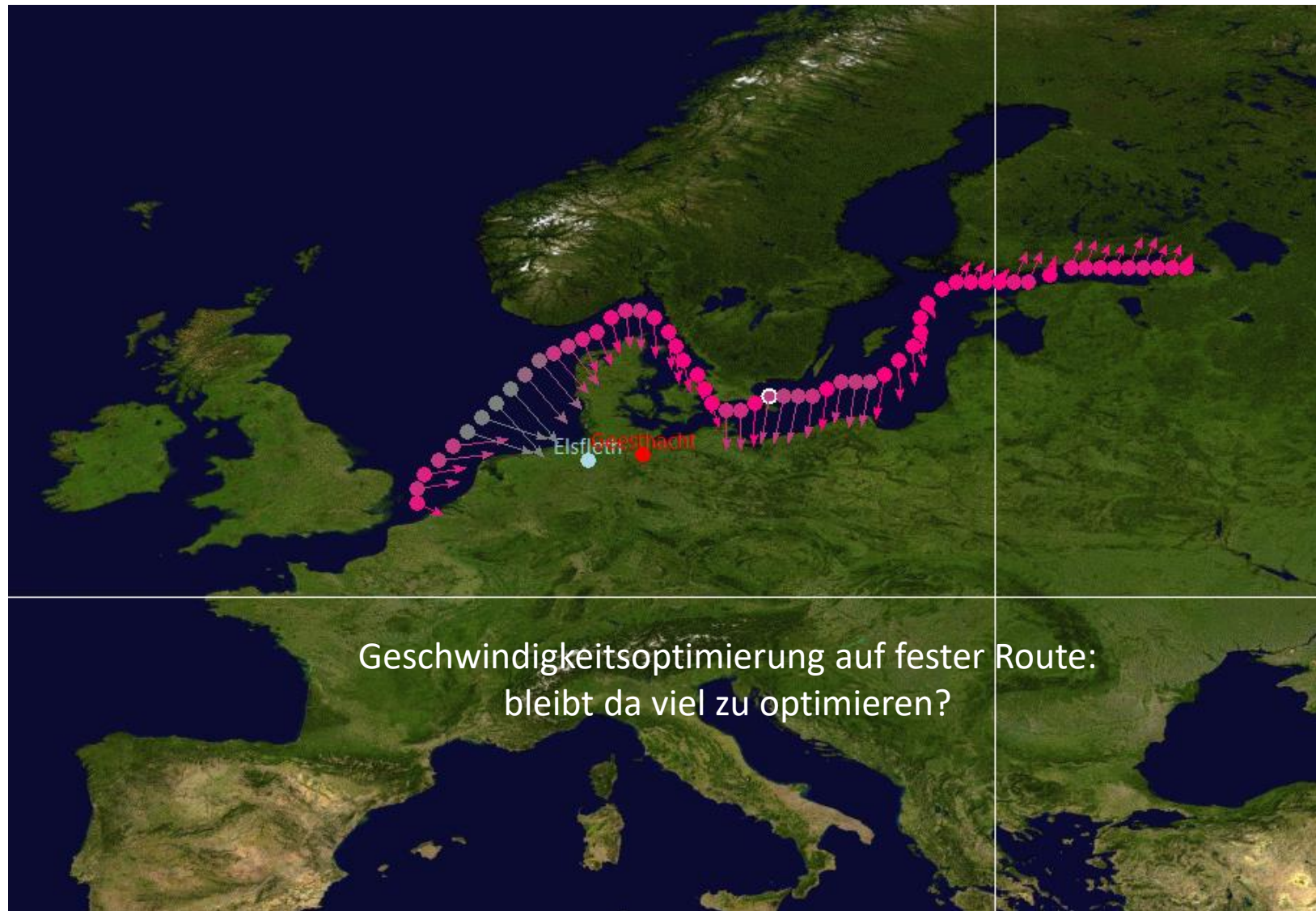
Elsfleth, 15. November 2022

Just-in-Time Navigation?

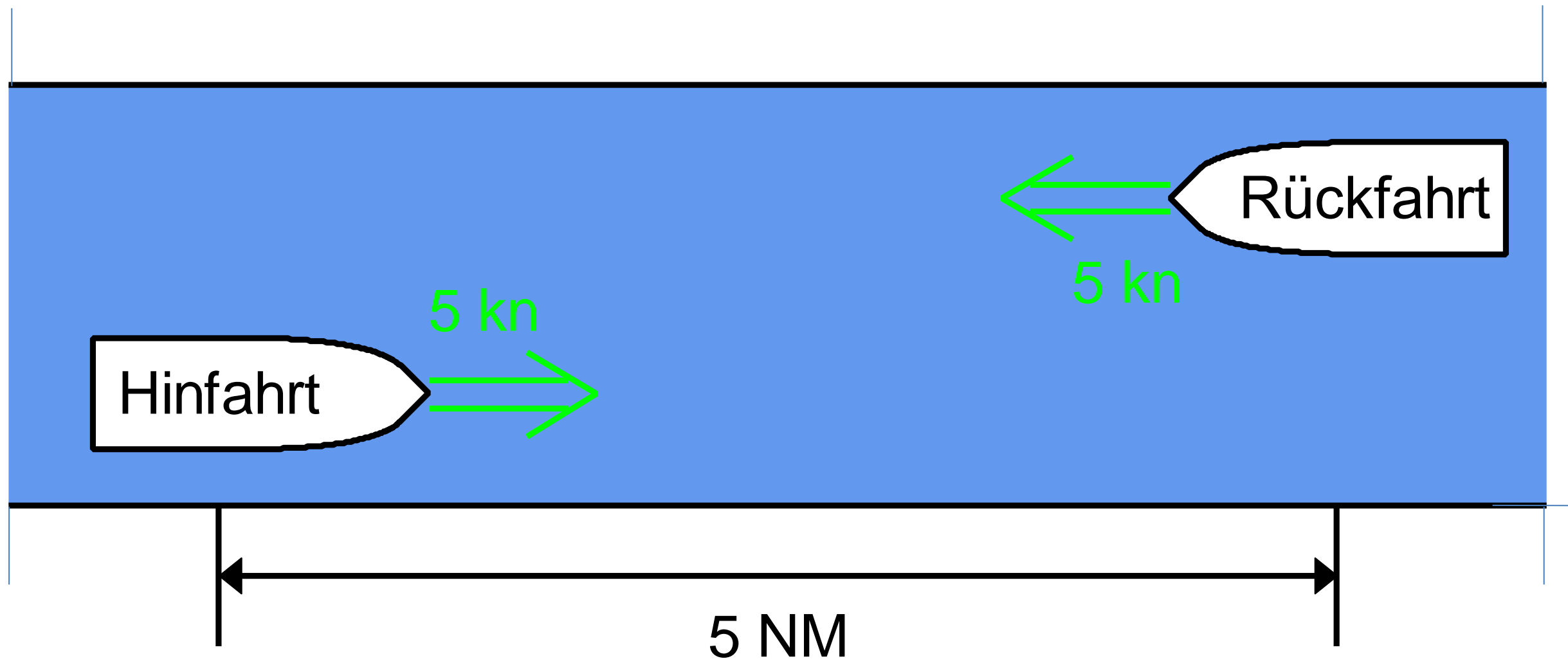
- Schätzung der IMO (Just in Time Arrival Guide, 2020):
Schiffe warten 5%-9% ihrer Zeit auf Abfertigung
 - sie sind also etwa 5%-9% zu schnell gefahren
 - also bis zu 10%-18% Treibstoffersparnis möglich
- Warum fährt man zu schnell?
 - um Puffer für unvorhergesehene Ereignisse zu haben
 - also: vermeide unvorhergesehene Ereignisse

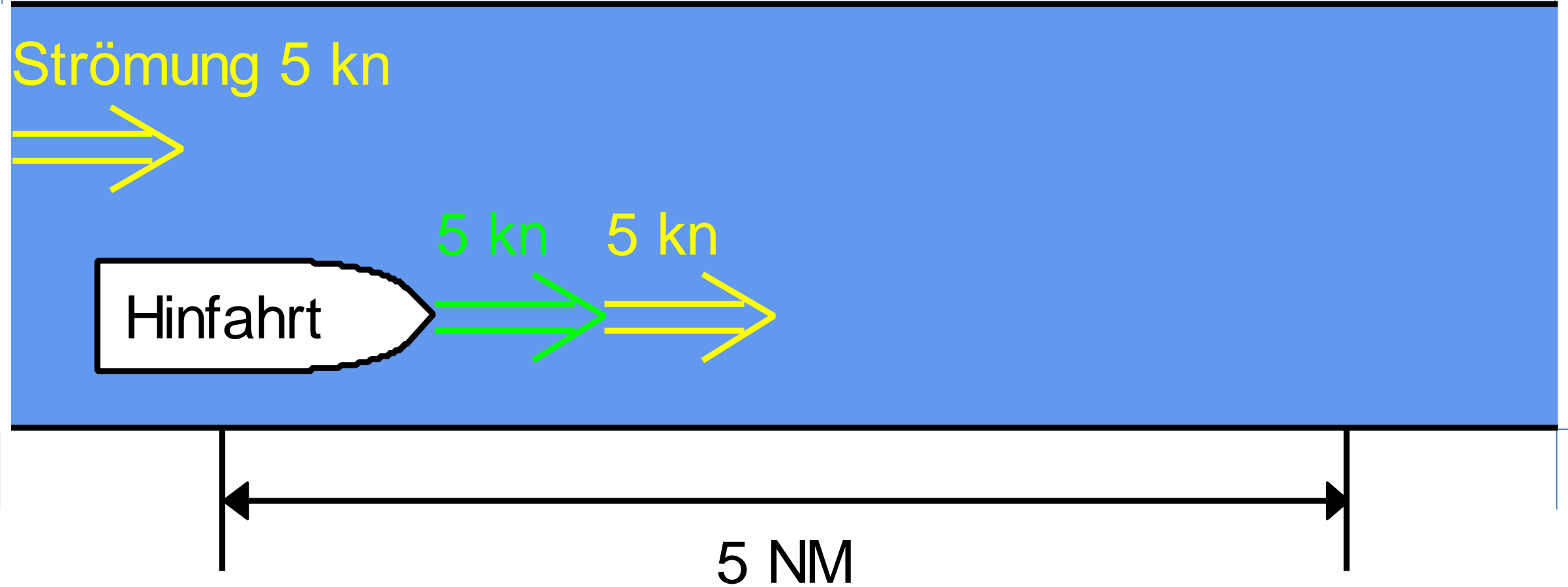


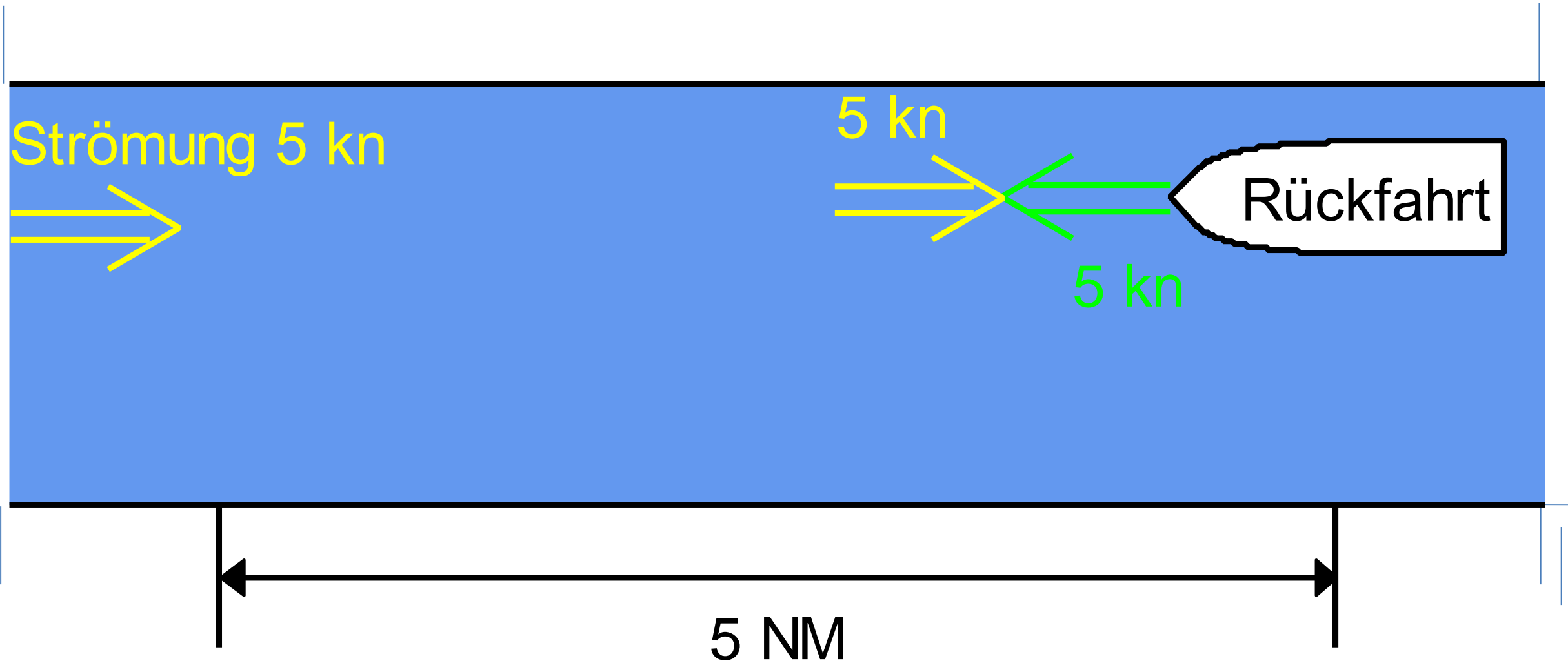


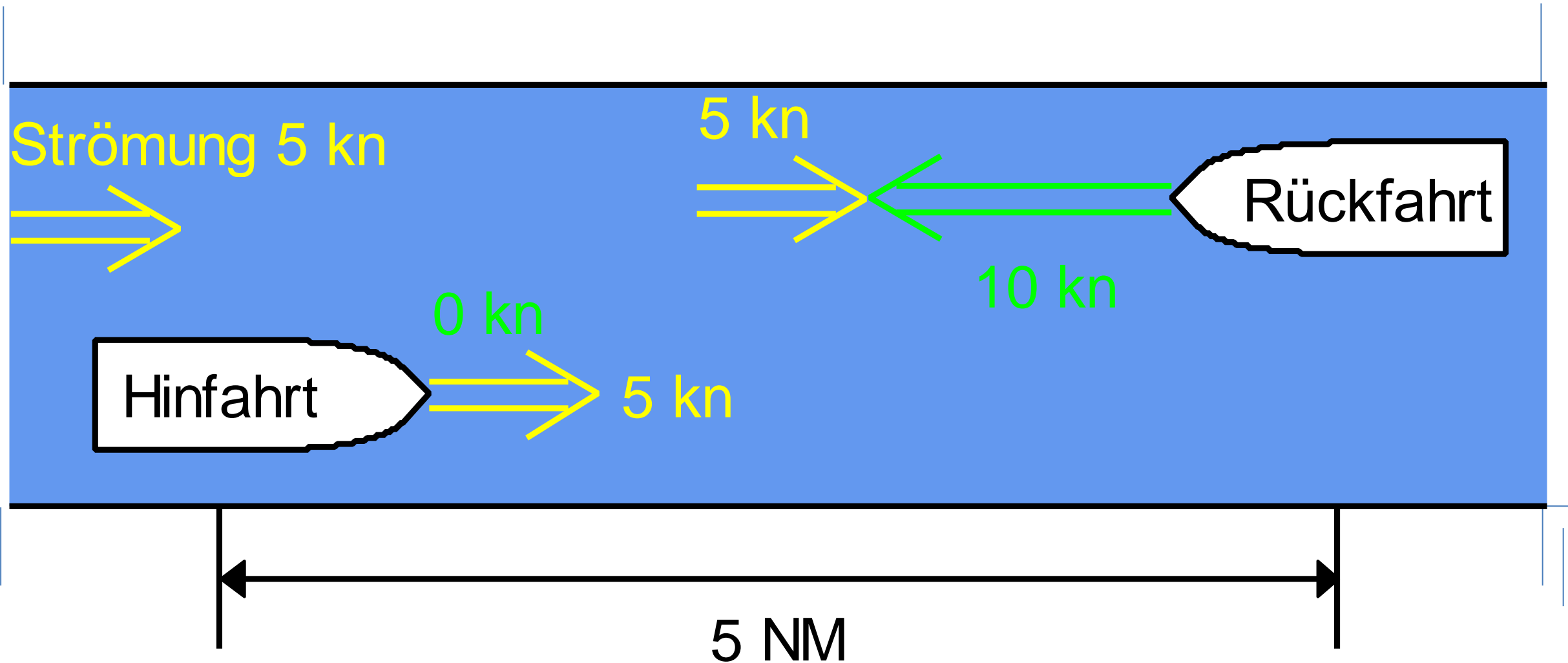


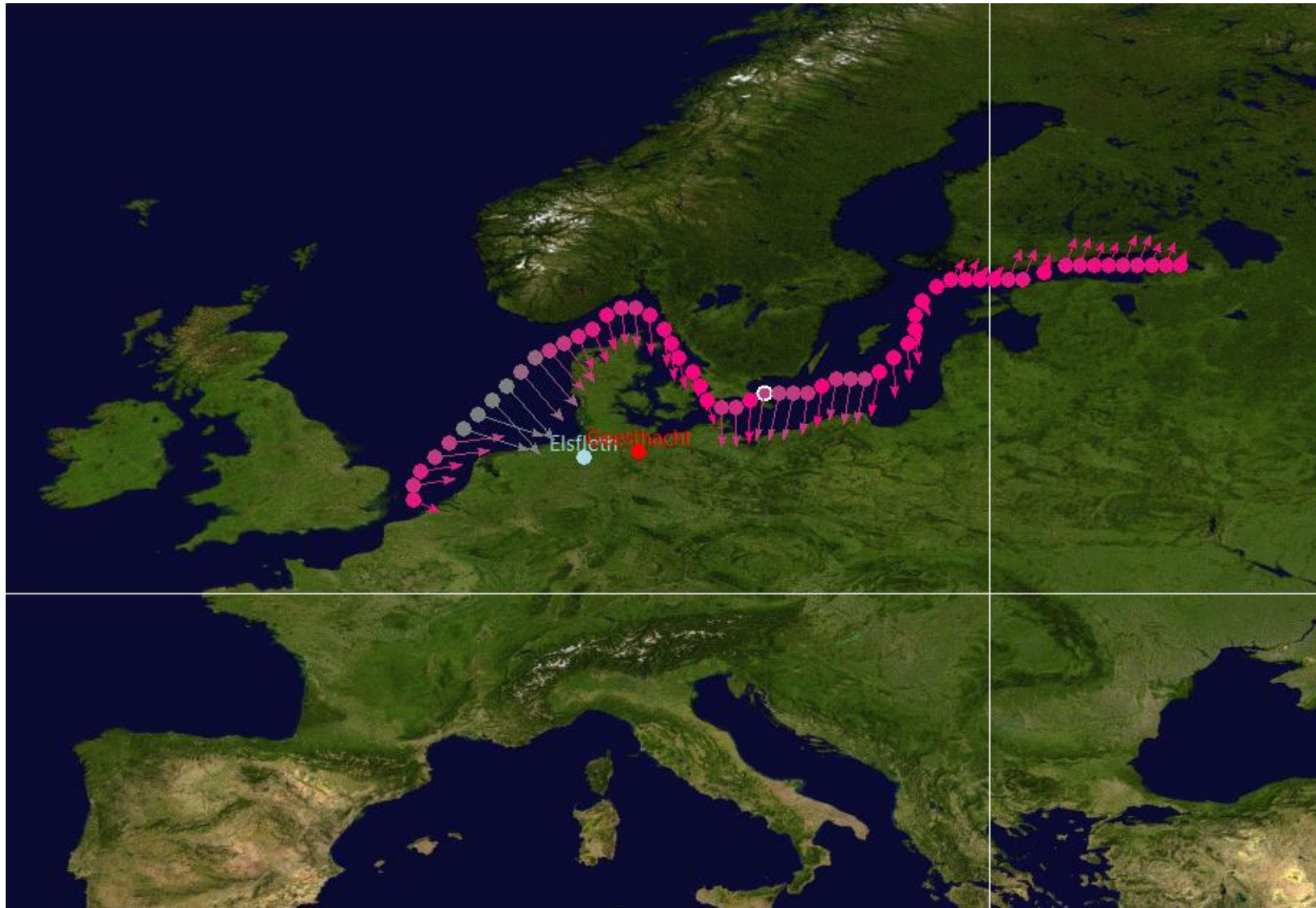
WIE LANGE BRAUCHT DAS SCHIFF?

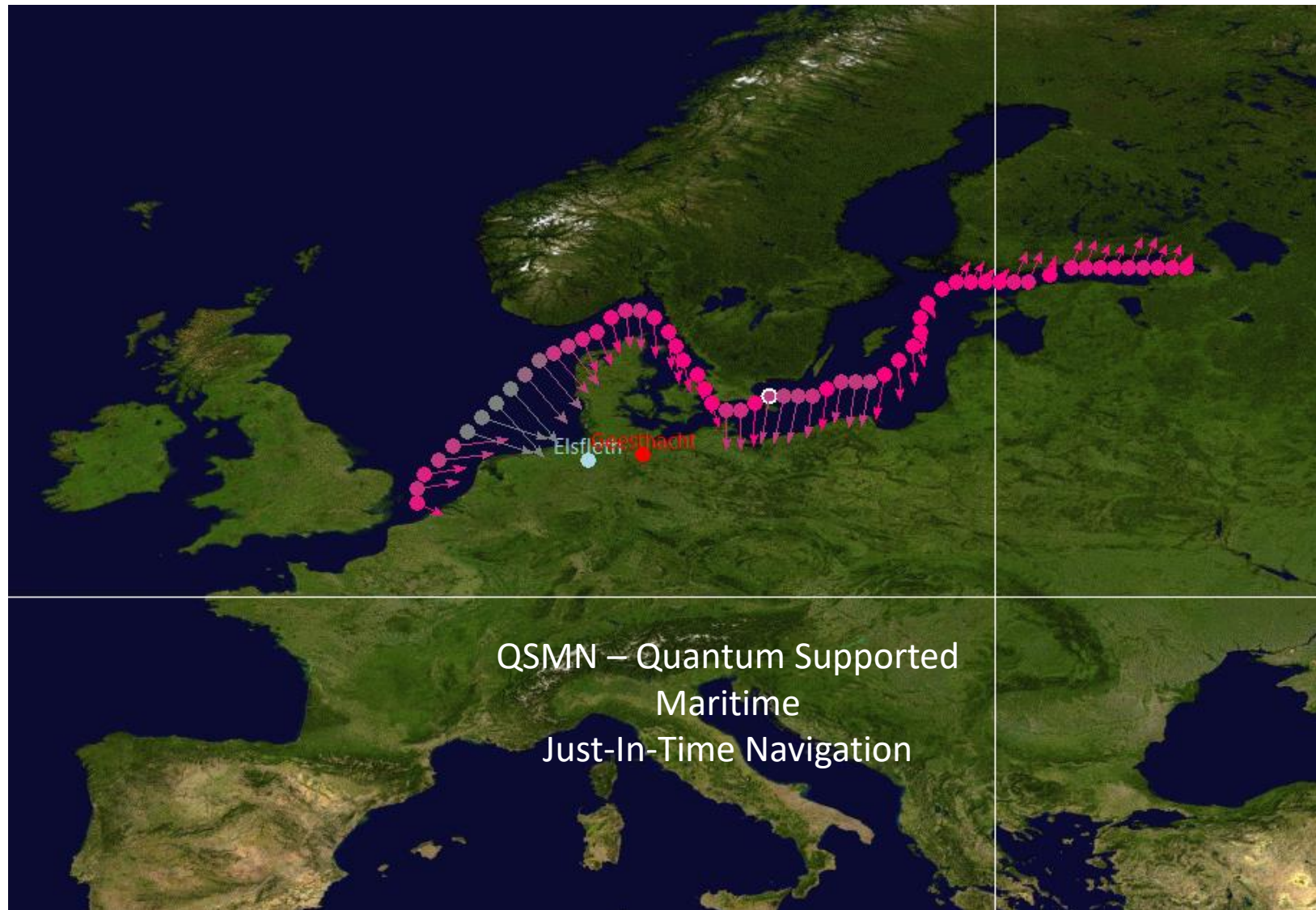












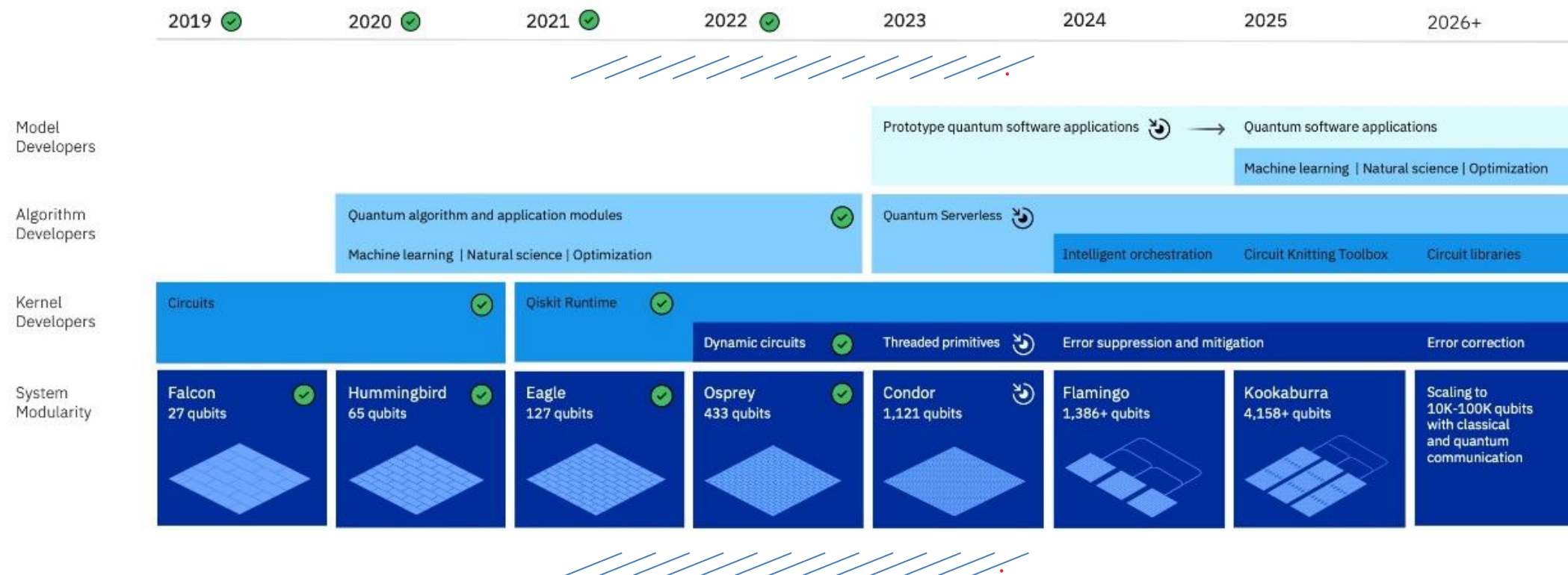


- eigentlich gut geeignet für komplexe Optimierungsaufgaben
 - Komplexität für Minimumaufgabe klassisch $O(N)$, Quantenrechner $O(\sqrt{N})$
- Quantencomputer, das ewige Versprechen der Zukunft?
 - Grundlegende Idee (Feynman, Manin), 1980
 - Grundlegende Algorithmen z.B. Grover (1996), Shor (1997)
 - und jetzt?

Development Roadmap



Executed by IBM 
On target 

IBM Quantum

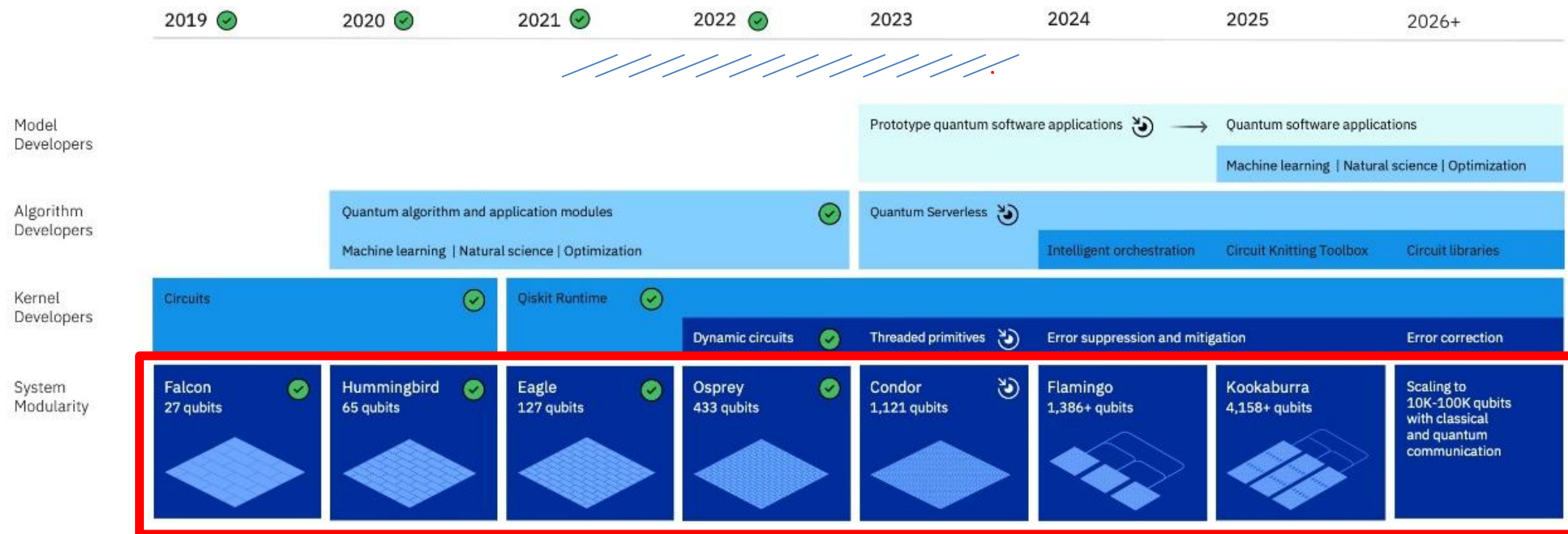


Ausschnitte aus <https://www.ibm.com/quantum/roadmap>

Development Roadmap

Executed by IBM 
On target 

IBM Quantum

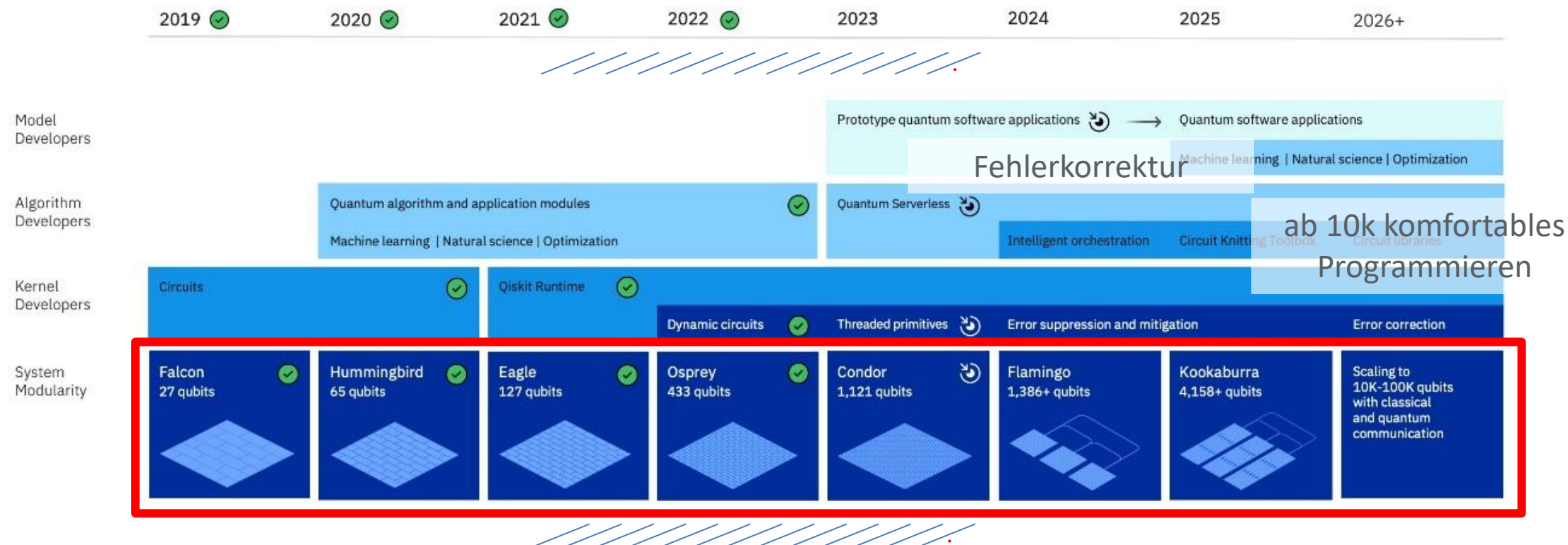


Ausschnitte aus <https://www.ibm.com/quantum/roadmap>

Development Roadmap



Executed by IBM ✓
On target 🕒

IBM Quantum

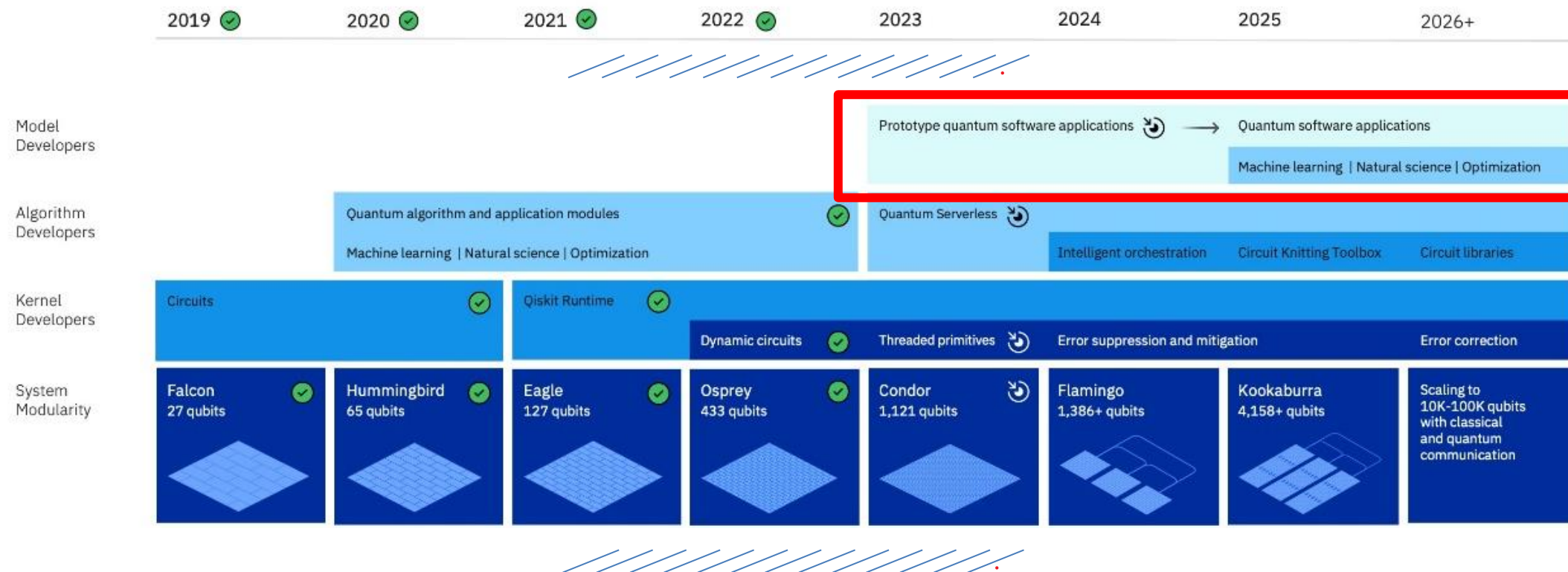


Ausschnitte aus <https://www.ibm.com/quantum/roadmap>

Development Roadmap

Executed by IBM 
On target 

IBM Quantum



Ausschnitte aus <https://www.ibm.com/quantum/roadmap>

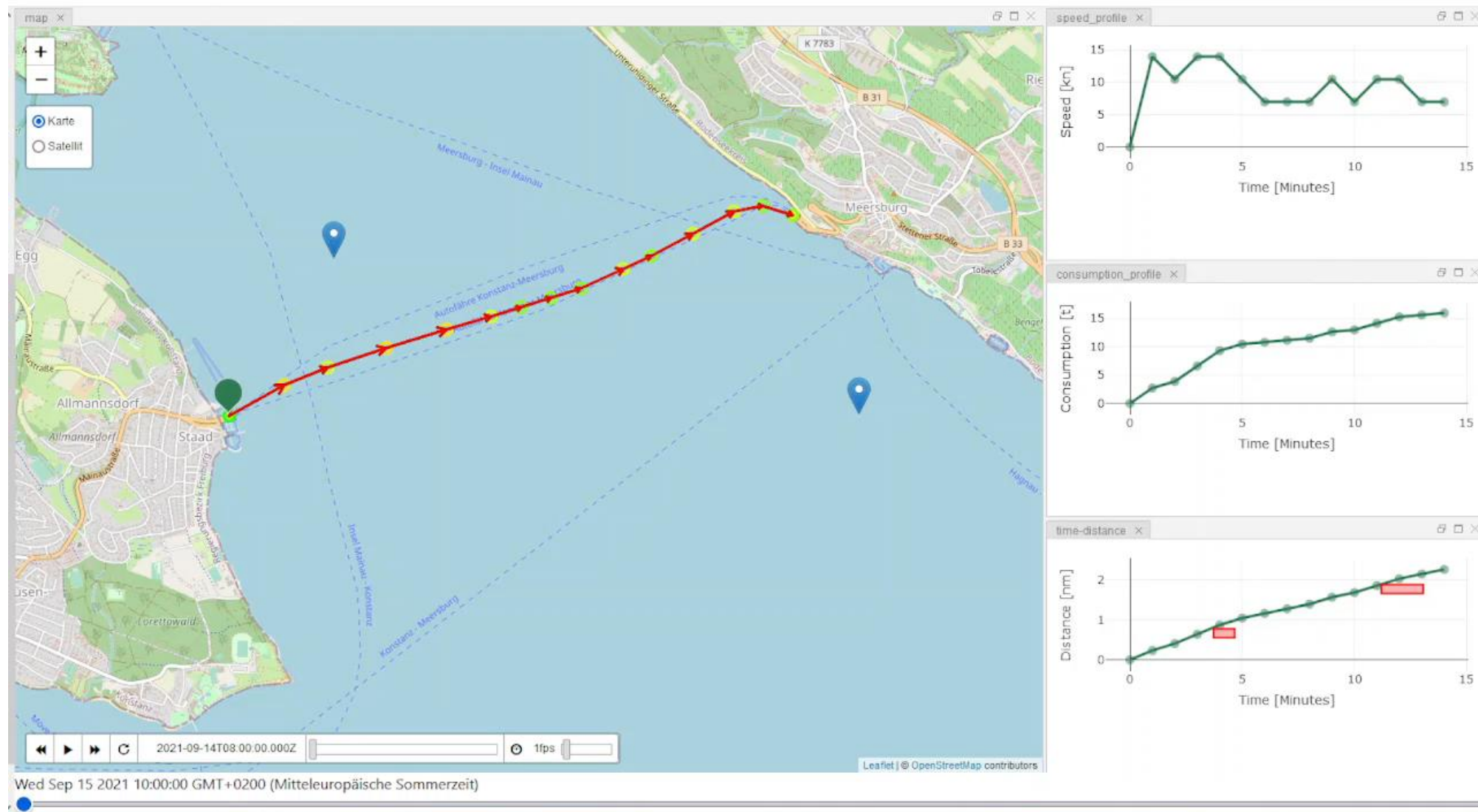
- Reiseoptimierung auf klassischem Rechner
 - Bellmann-Gleichung: globales Optimum
 - als Referenz für die Quantenlösung
 - **marktreif machen**
- Methodenentwicklung Quantencomputer
- Erprobung an einfachen Anwendungsbeispielen auf dem Quantenrechner

Warum Quantenrechner, wenn es doch klassisch geht?

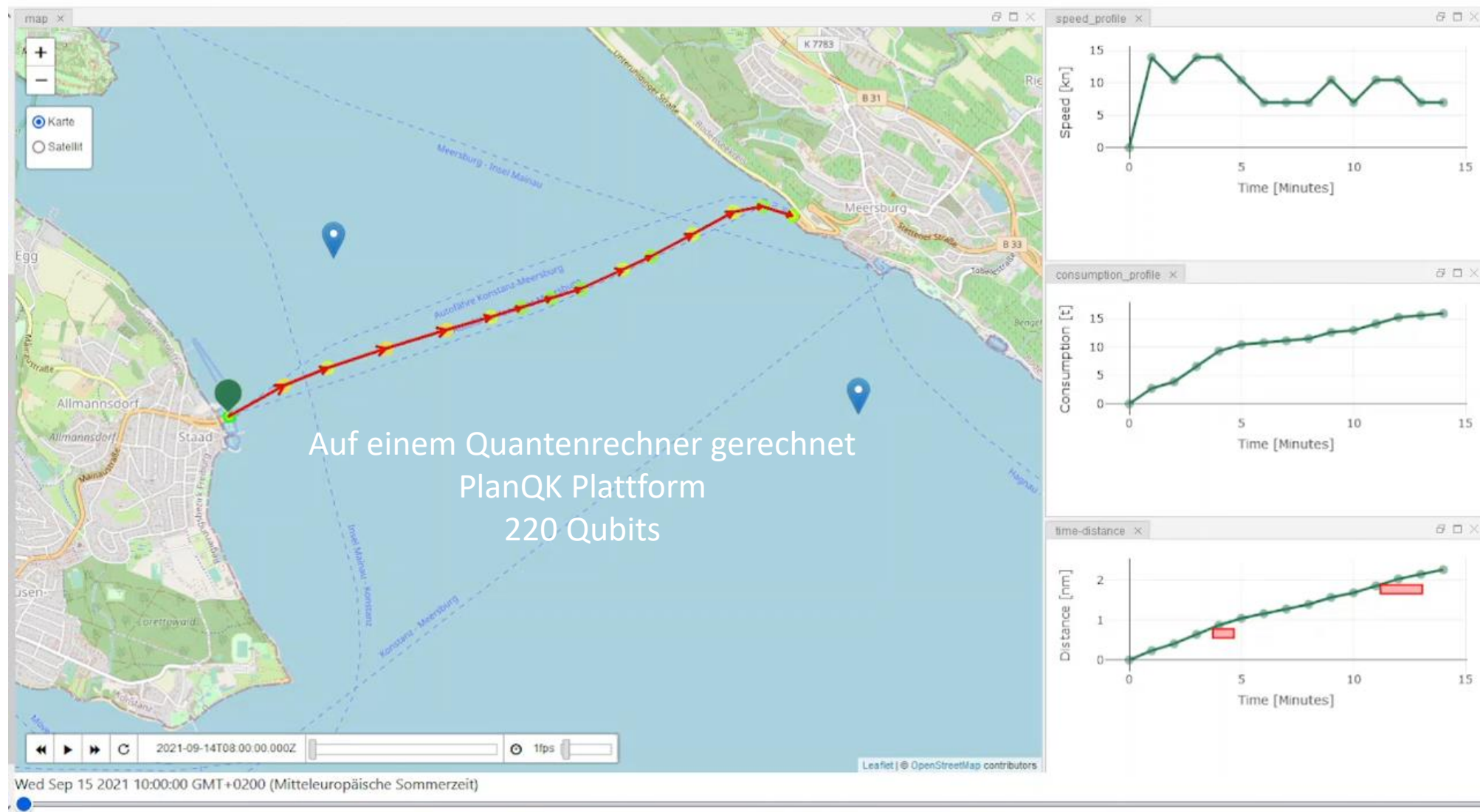
- klassischer Rechner: Optimierung einzelne Schiffsreisen
- Quantenrechner:
 - Flottenoptimierung
 - Ankopplung an Hafenlogistik

Wird es klappen mit dem Quantenrechner?

BEISPIEL: AUTOFÄHRE KONSTANZ-MEERSBURG



BEISPIEL: AUTOFÄHRE KONSTANZ-MEERSBURG





FCE
Frankfurt Consulting
Engineers GmbH
Frankfurt am Main



Imrecke Consulting
GmbH
Ellerau



Institut für Mathematik
Goethe Universität
Frankfurt am Main



FB Seefahrt&Logistik
Jade Hochschule
Elsfleth

Dieses Projekt (HA-Projekt-Nr.: 1362-22-67) wird
im Rahmen der Innovationsförderung Hessen
aus Mitteln der LOEWE – Landes-Offensive zur
Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz,
Förderlinie 3: KMU-Verbundvorhaben gefördert.

Laufzeit: 01.07.2022 – 30.06.2024



HessenAgentur

HA Hessen Agentur GmbH

