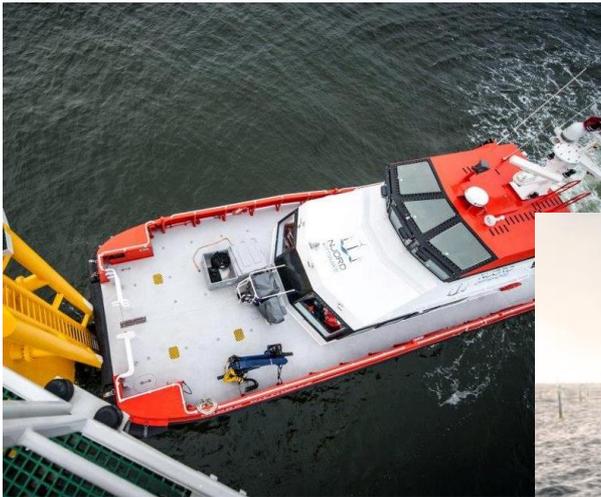

Offshore-Windenergie: Kostensenkung durch Logistiksimulation

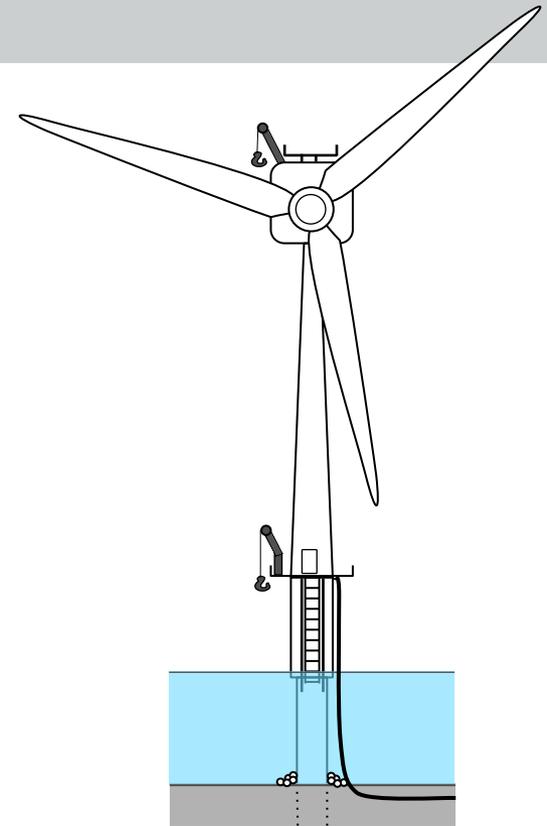
16. ASIM Fachtagung , 24.09.2015

Dipl.-Ing. oec. Torsten Münsterberg, Prof. Dr.-Ing. Carlos Jahn



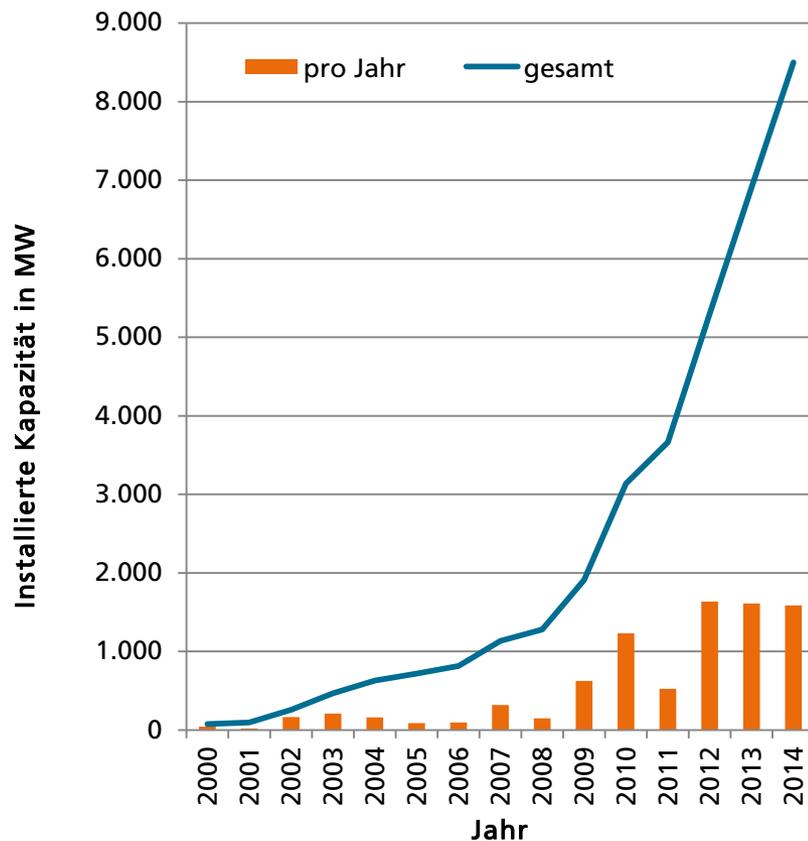
AGENDA

- Hintergrund & Ziel
- Simulationsmodell
- Experimente & Ergebnisse
- Konklusion & Ausblick



Status Quo - Offshore-Wind

Weltweit



Deutschland

- 1.049 MW (258 Anlagen) in Betrieb
- 2.226 MW (505 Anlagen) im Bau

Ausbauziele

Deutschland

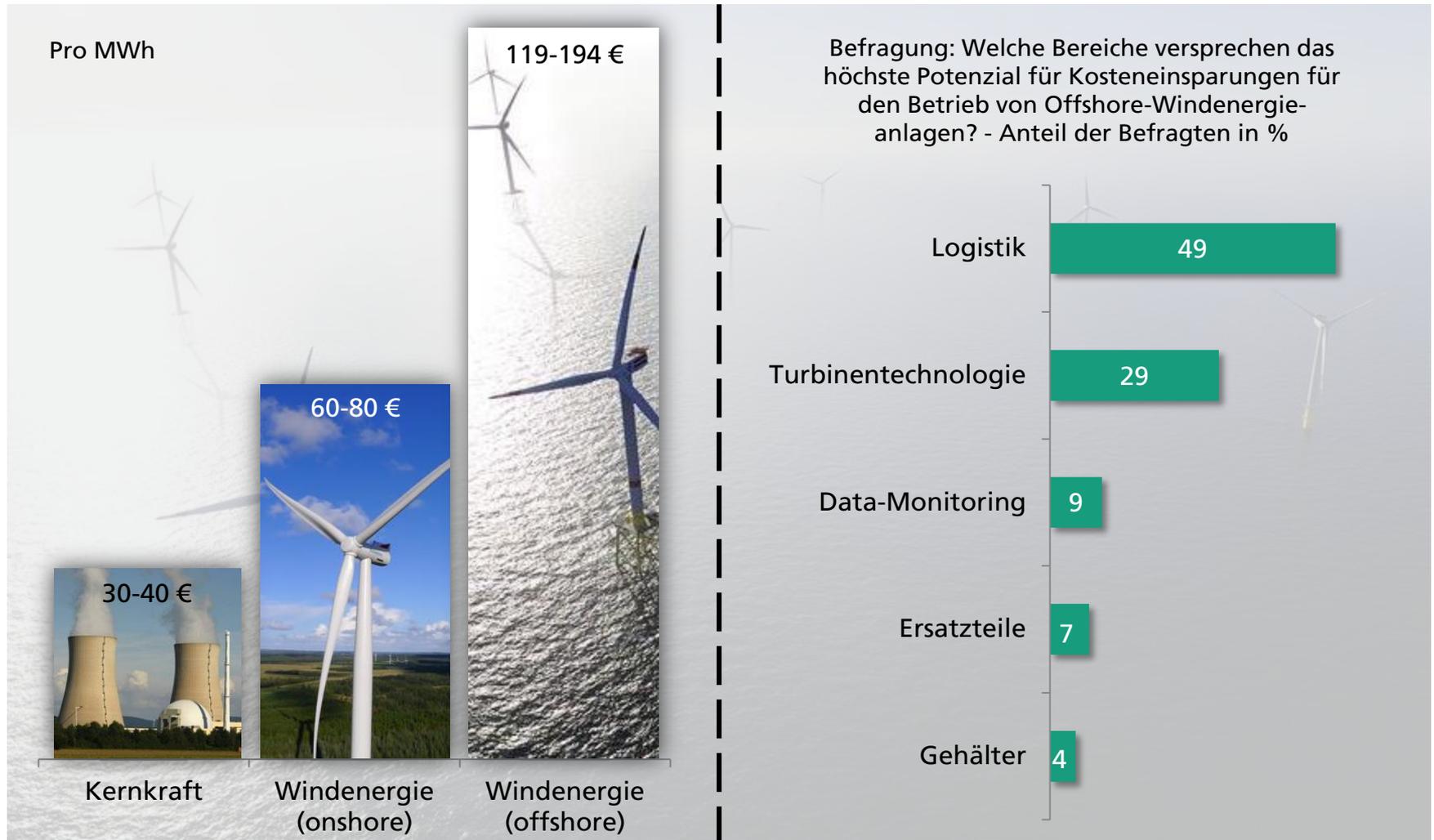
- 6,5 GW in 2020
- 15 GW in 2030

Europäische Union

- 23,5 GW in 2020

Status: 12.2014

Wettbewerbsfähigkeit von Offshore-Windenergie



Hauptstrategien für den Betrieb von Offshore-Windparks

Instandhaltung

proaktiv / geplant

präventiv

zustandsbasiert

reaktiv / ungeplant

korrektiv

Logistikkonzepte

Onshore-basiert

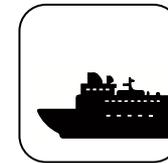


Transferschiff



Mit Helikopter-
unterstützung

Offshore-basiert



Bemannte Plattform /
Mutterschiff

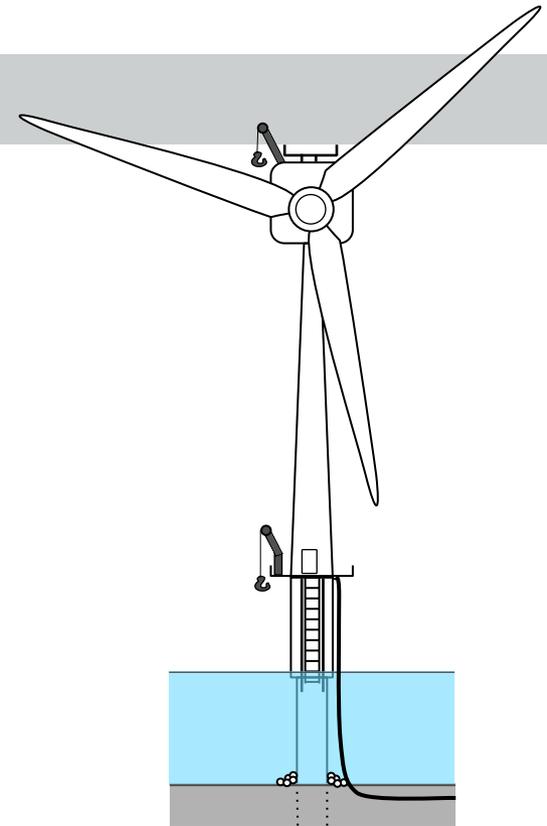
Ziele der Forschung

Wie sieht ein geeignetes logistisches Betriebskonzept für einen Offshore-Windpark aus?

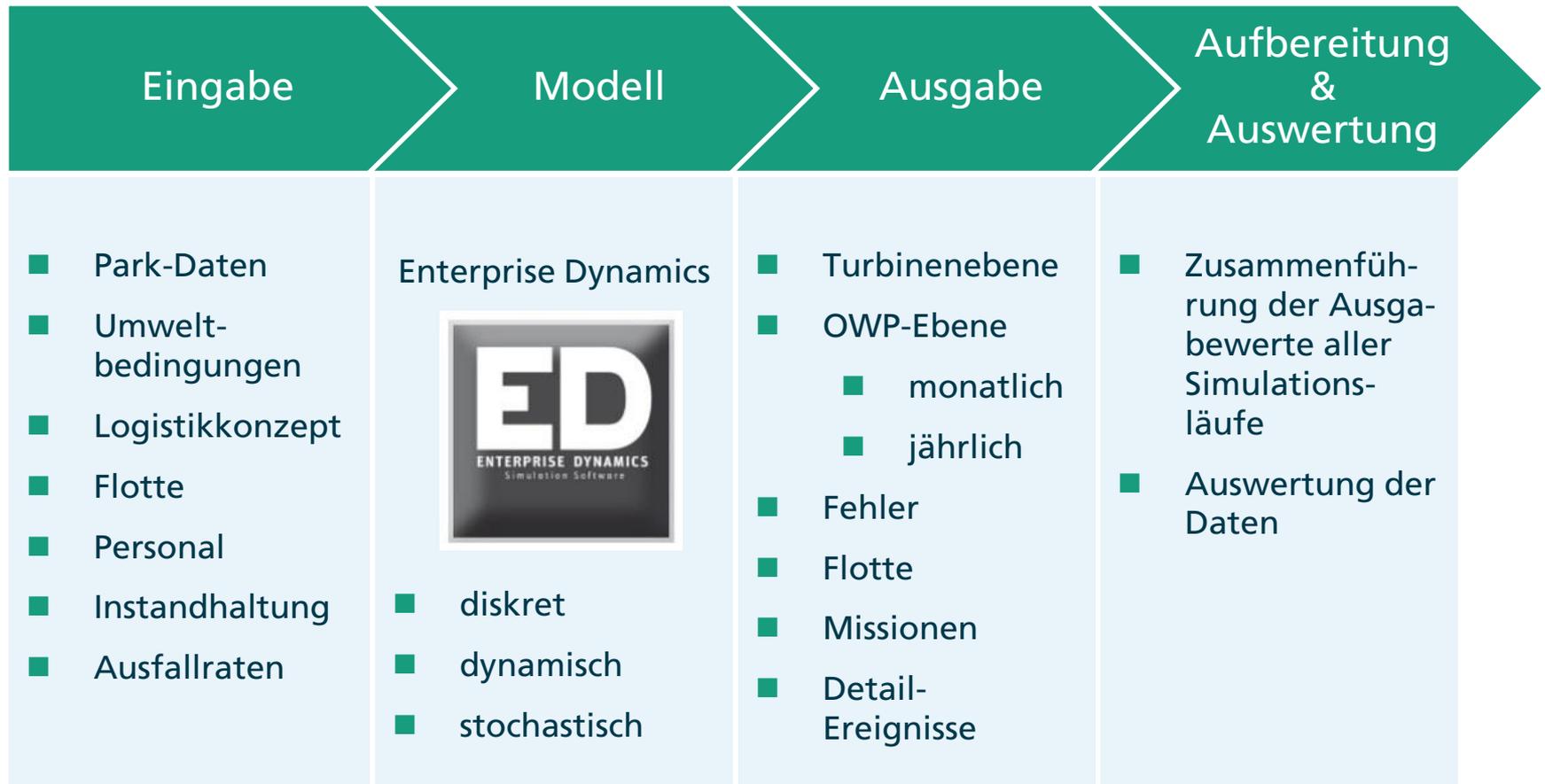
- Messgröße
 - Wirtschaftlichkeit des Konzepts
- Welche Auswirkungen haben u. a. folgende Einflüsse auf die Konzepte:
 - Wetter
 - Ausfallhäufigkeiten von Komponenten
 - Anzahl zu versorgender Parks / Anlagen
 - Entfernungen der Parks zur Servicestation an Land

AGENDA

- Hintergrund & Ziel
- Simulationsmodell
- Experimente & Ergebnisse
- Konklusion & Ausblick

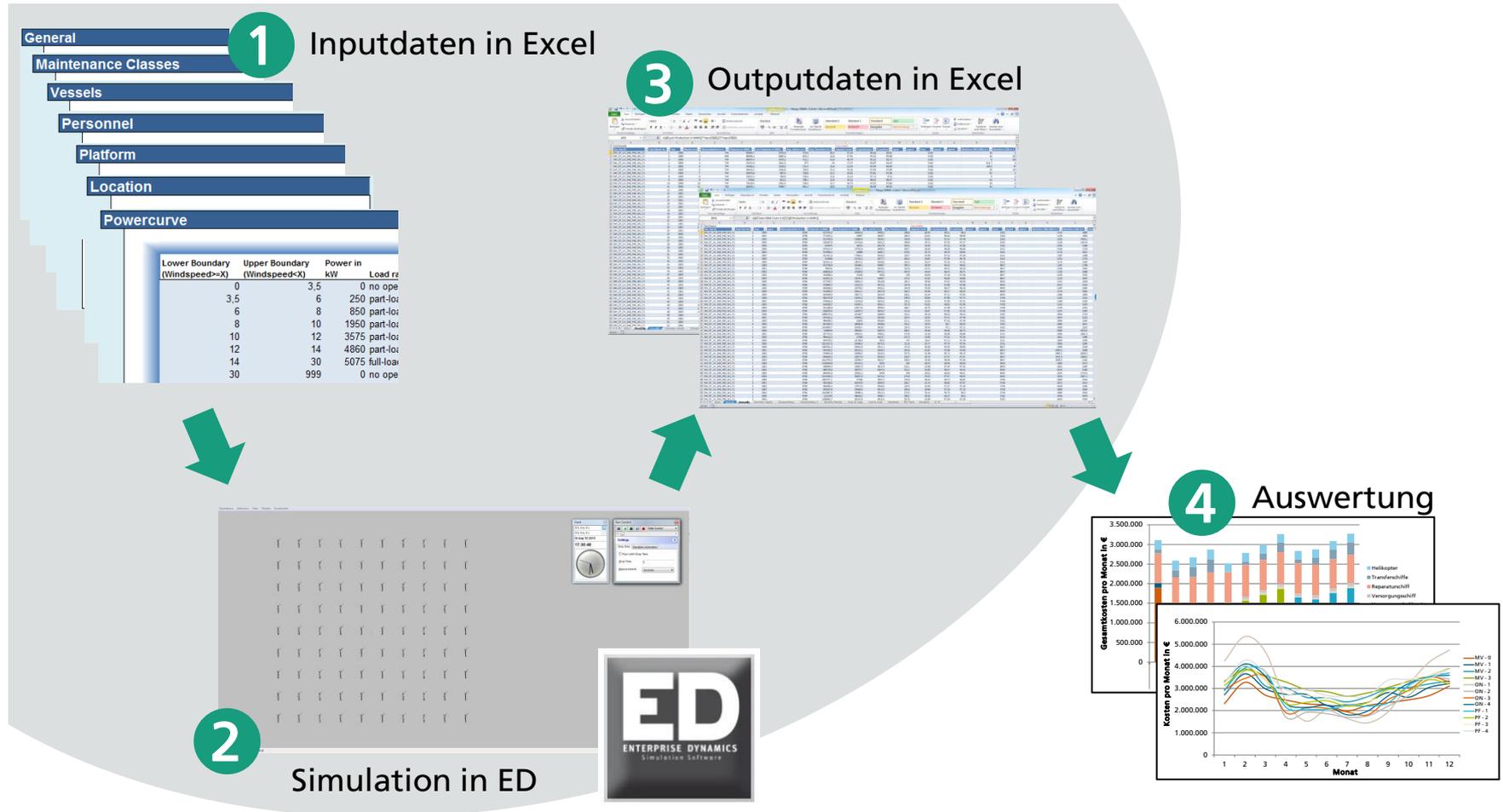


Eingabe- und Ausgabewerte des Simulationsmodells

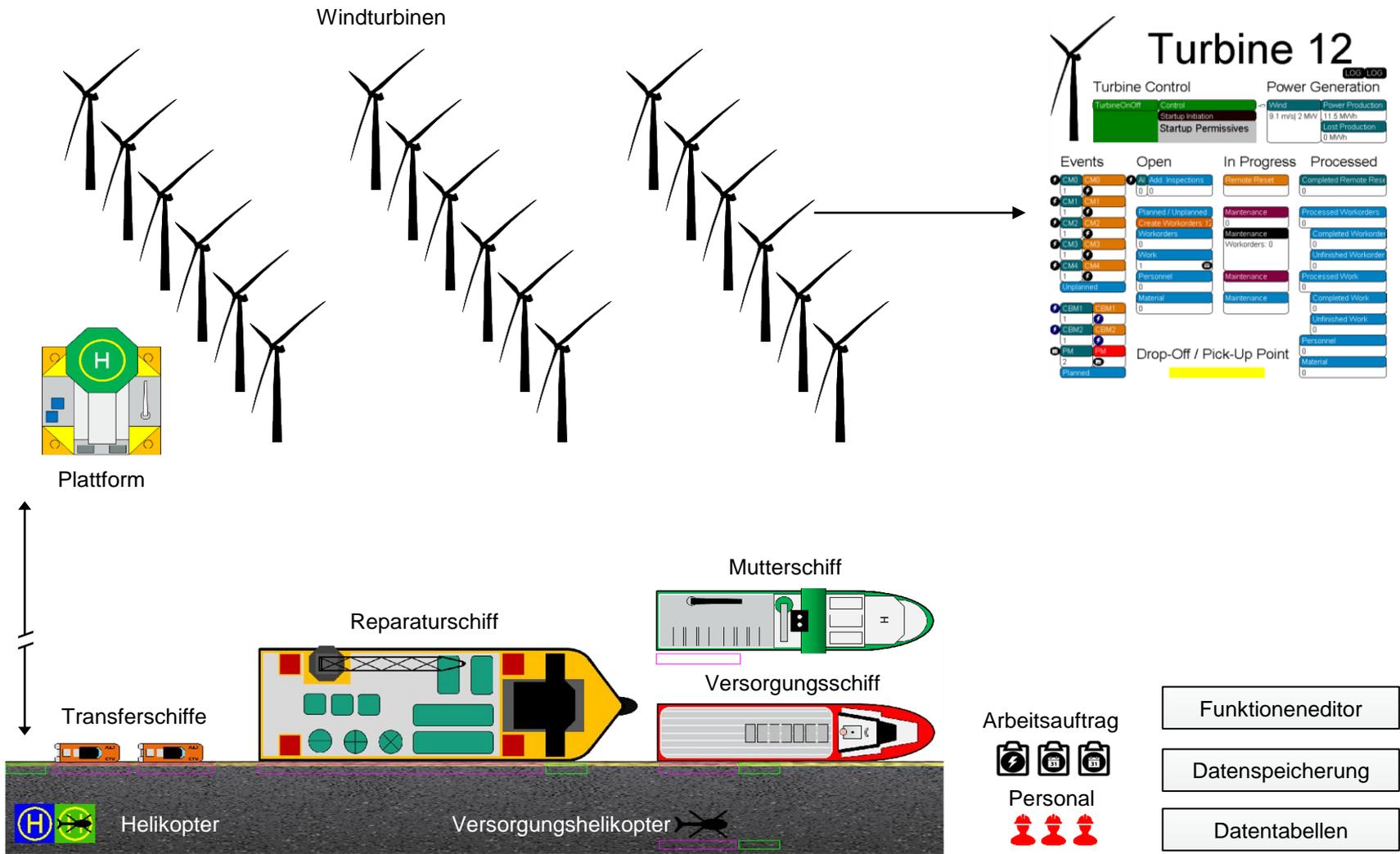


Datenfluss des Simulationsmodells

Schritte 1 bis 3 laufen automatisiert

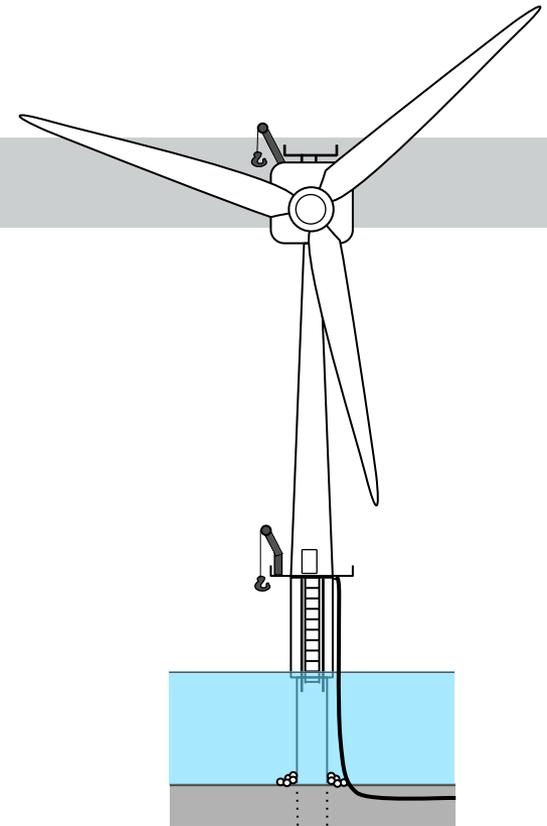


Layout/Visualisierung des Simulationsmodells



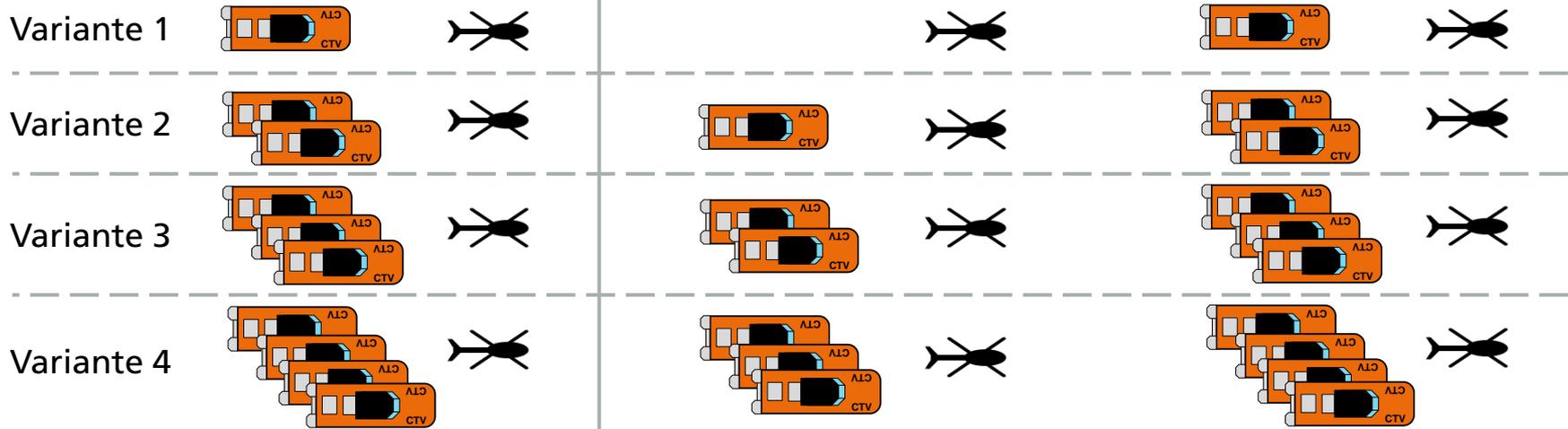
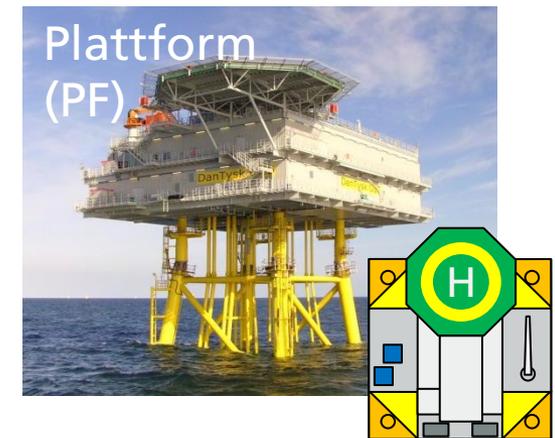
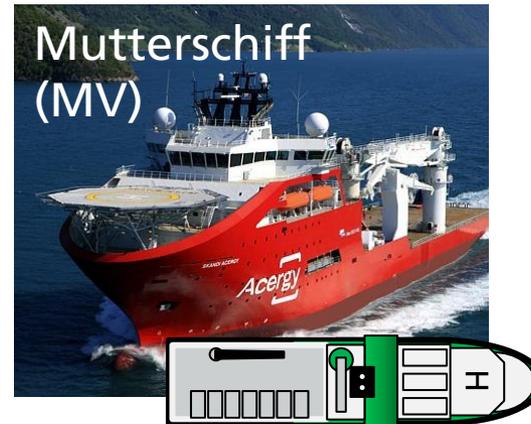
AGENDA

- Hintergrund & Ziel
- Simulationsmodell
- Experimente & Ergebnisse
- Konklusion & Ausblick

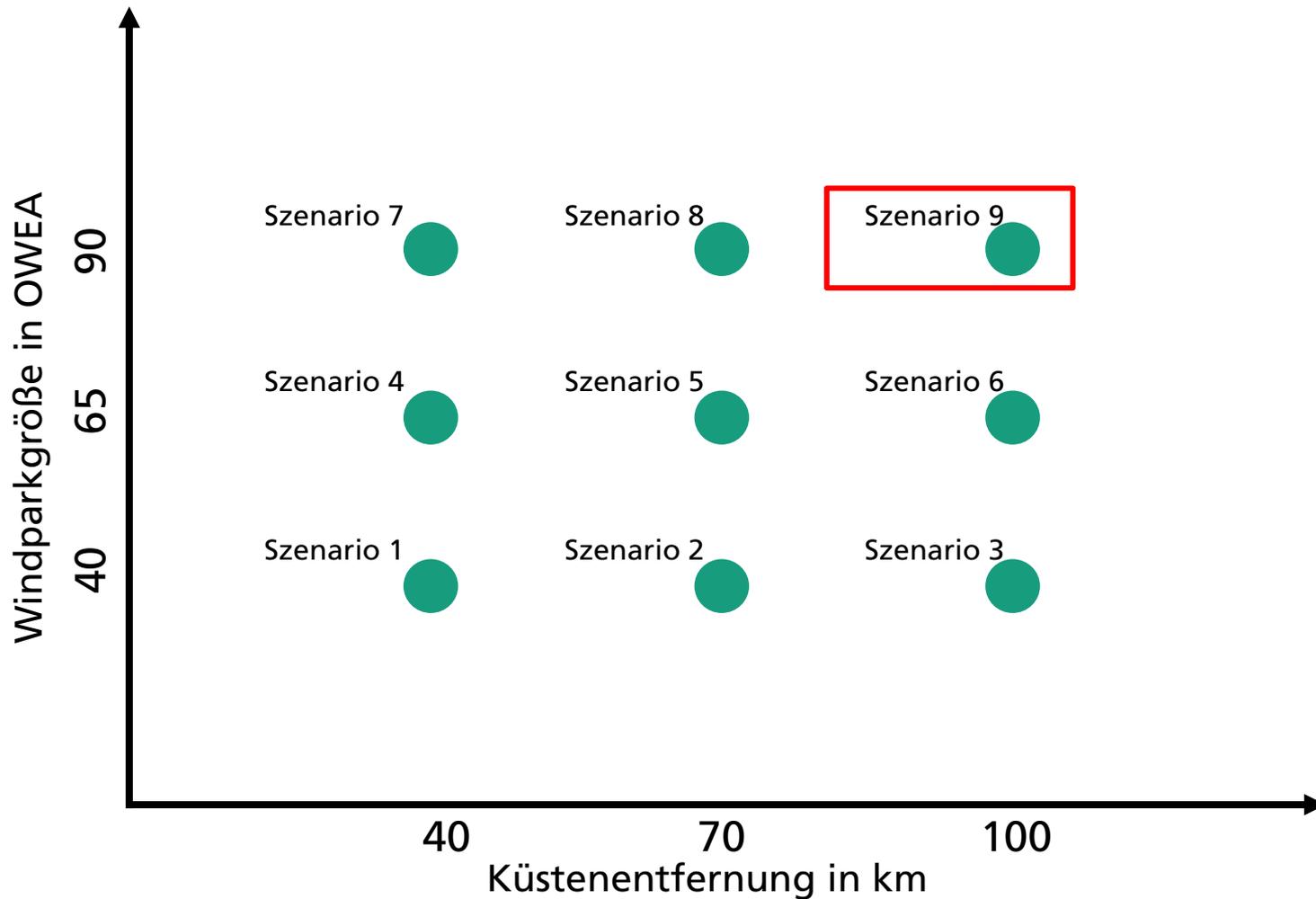


Drei untersuchte Logistikkonzepte mit je vier Varianten

Onshore

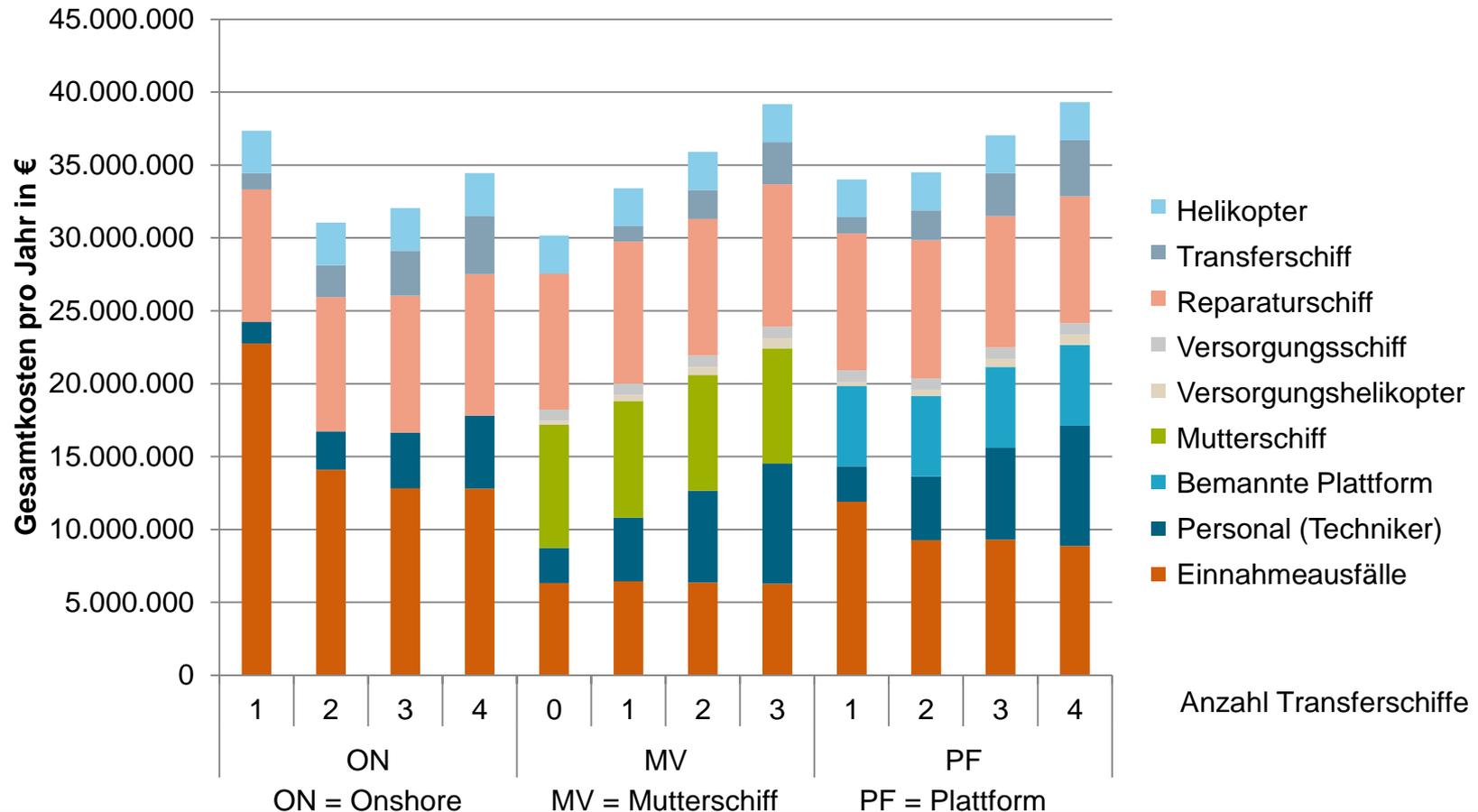


Untersuchte Szenarien - Variation Entfernung zur Küste und Größe des Windparks

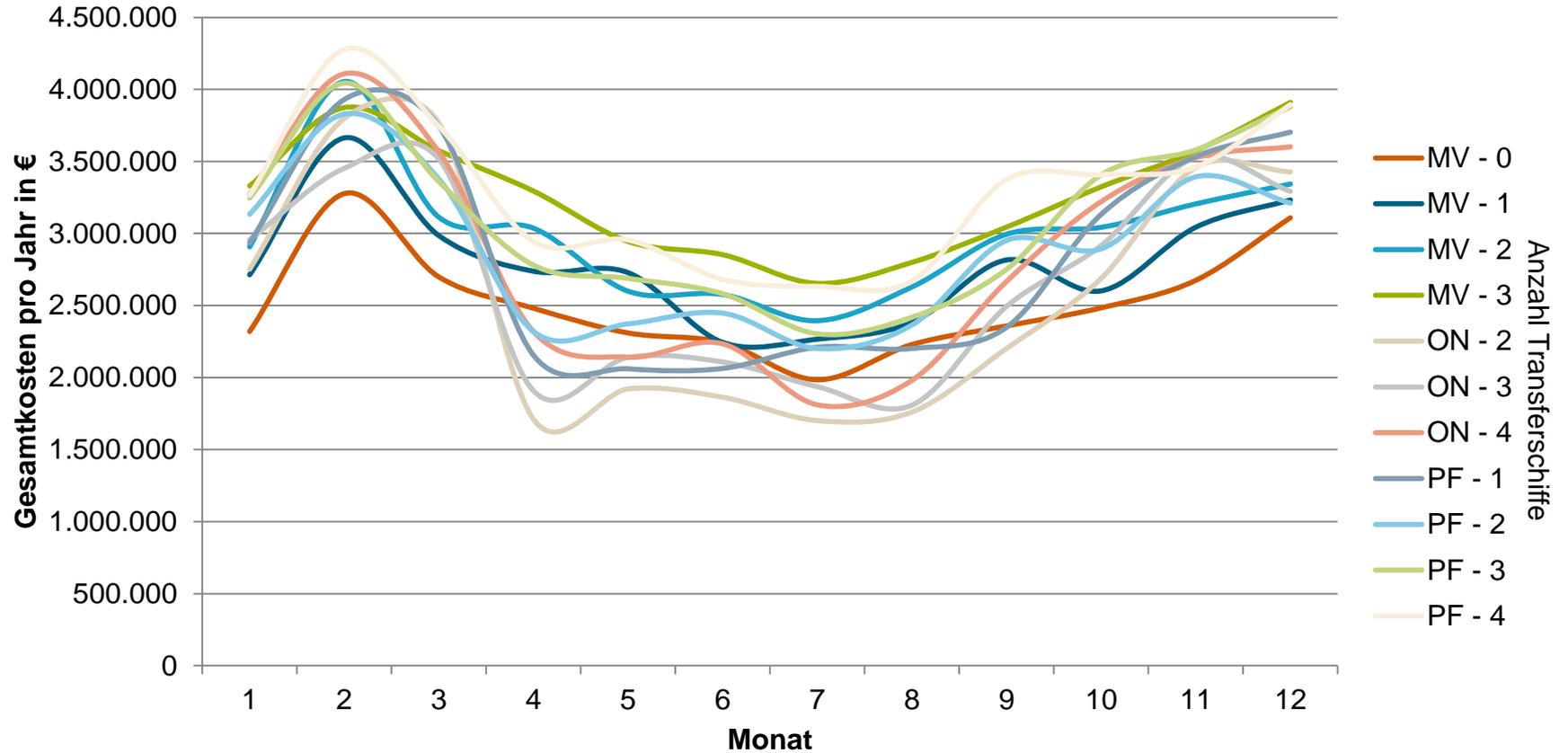


OWEA = Offshore-Windenergieanlage

Szenario 9 (90 OWEA / 100 km) - Gesamtkosten



Szenario 9 - unterjähriger Kostenverlauf

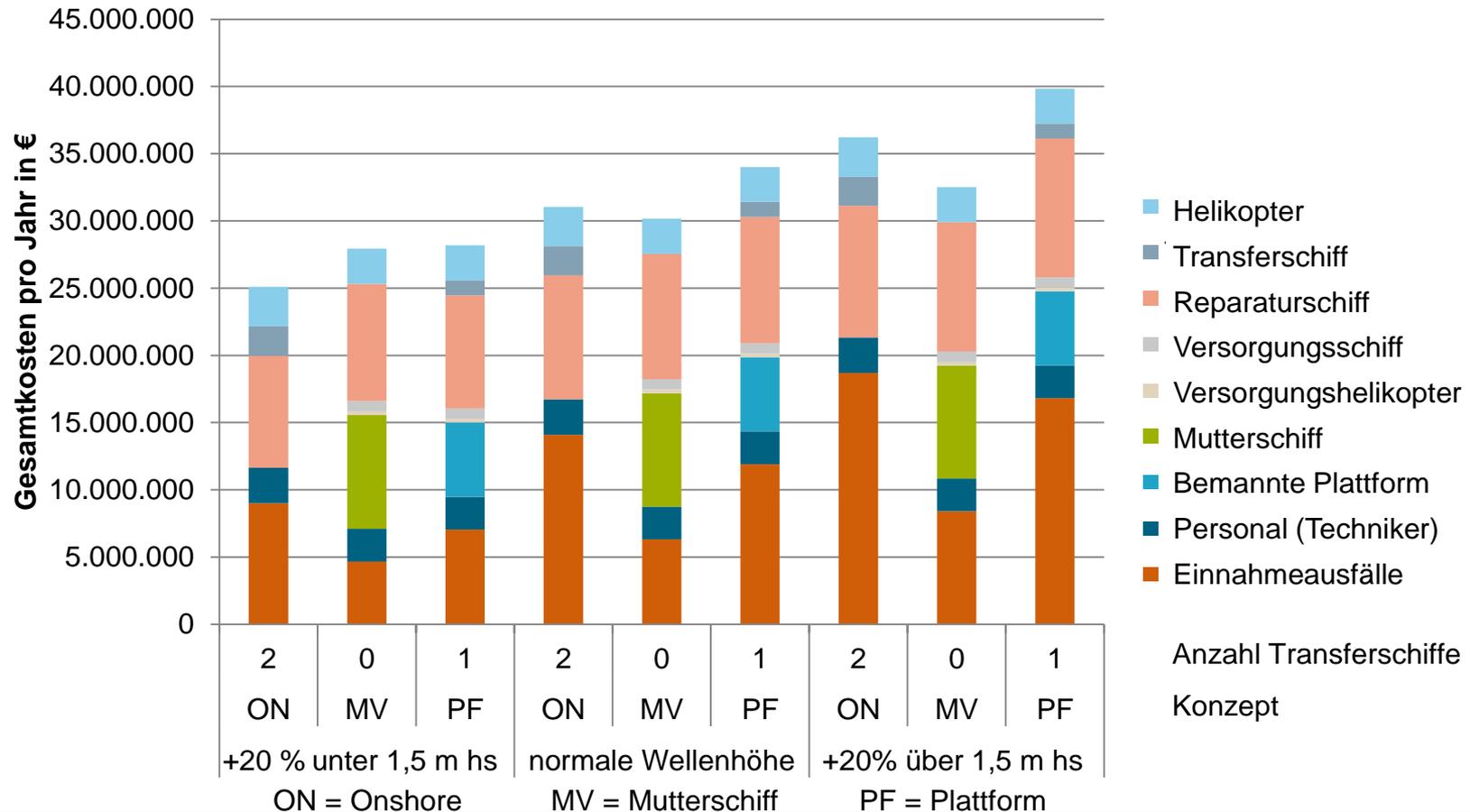


ON = Onshore

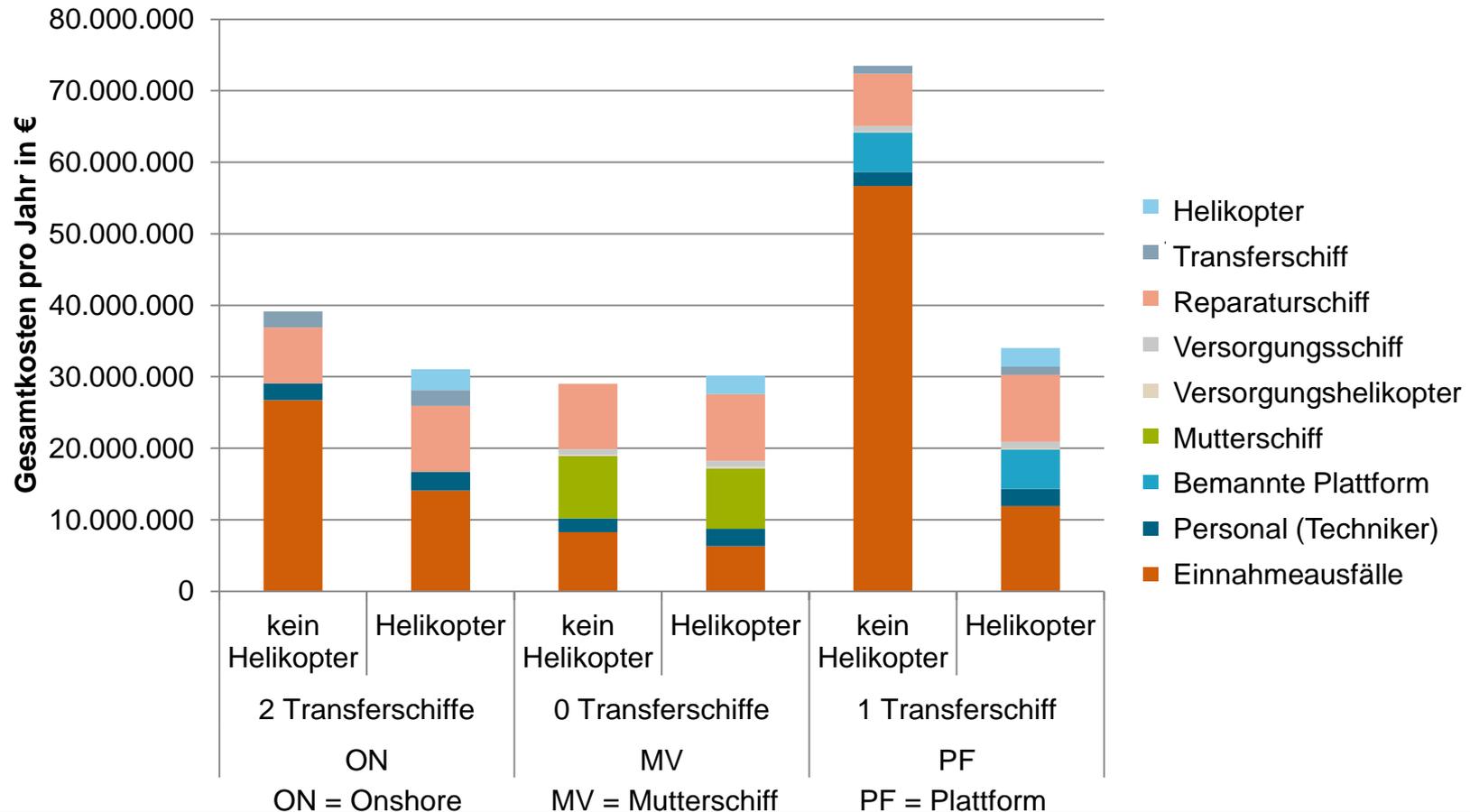
MV = Mutterschiff

PF = Plattform

Szenario 9 - Kostensensitivität (Variation der signifikanten Wellenhöhe)

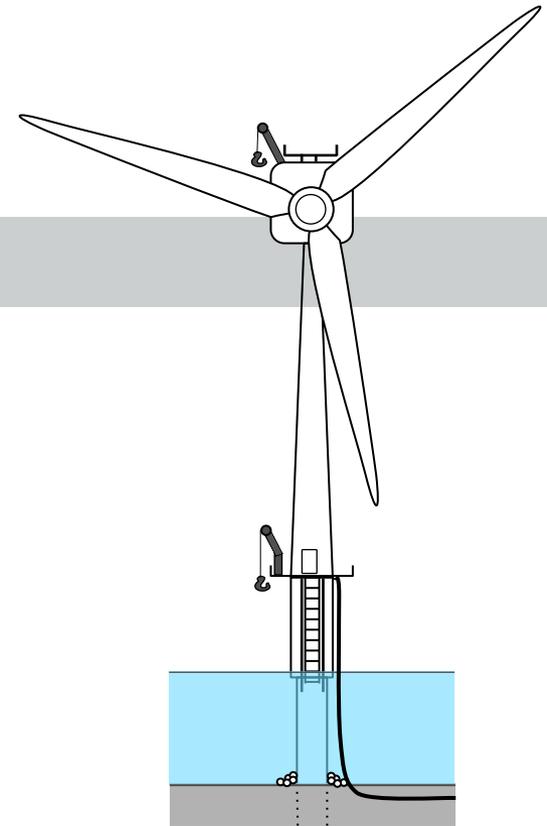


Szenario 9 - Relevanz der Helikopterunterstützung



AGENDA

- Hintergrund & Ziel
- Simulationsmodell
- Experimente & Ergebnisse
- Konklusion & Ausblick



Anwendung & Vorteile

Anwendungsbereiche und Nutzen des Modells

- Entscheidungsunterstützung für Investitionen (z. B. für Schiffe)
- Entwicklung eines Logistikkonzeptes in der Planungsphase
- Ressourcenplanung für einen bestimmten Zeithorizont

Vorteile des Modells gegenüber anderen Modellen

- Transparente Darstellung
- Monatliche Analysen
- Missions-Clustering

Erkenntnisse & Ausblick

Haupterkenntnisse der Forschung

- Überwiegende Anzahl der Windparks in Nordsee könnte „onshore“ mit Helikopterunterstützung versorgt werden
- Mutterschiff lohnt sich erst bei großen und weit entfernten Windparks
- Kein Konzept ist über das ganze Jahr das Beste; Kombination von Konzepten ist sinnvoll
- Der Wettereinfluss spielt eine entscheidende Rolle für die Leistungsfähigkeit eines Logistikkonzeptes

Ausblick / weitere Untersuchungen

- Pooling des Equipments / Versorgung mehrerer Windparks
- Transport von 24 Technikern auf einem Transferschiff
- Einsatzzeit auf 24/7 erweitern

Fragen?



Dipl.-Ing. oec. Torsten Münsterberg
torsten.muensterberg@cml.fraunhofer.de
+49 40 42878 6110