

N·V·L



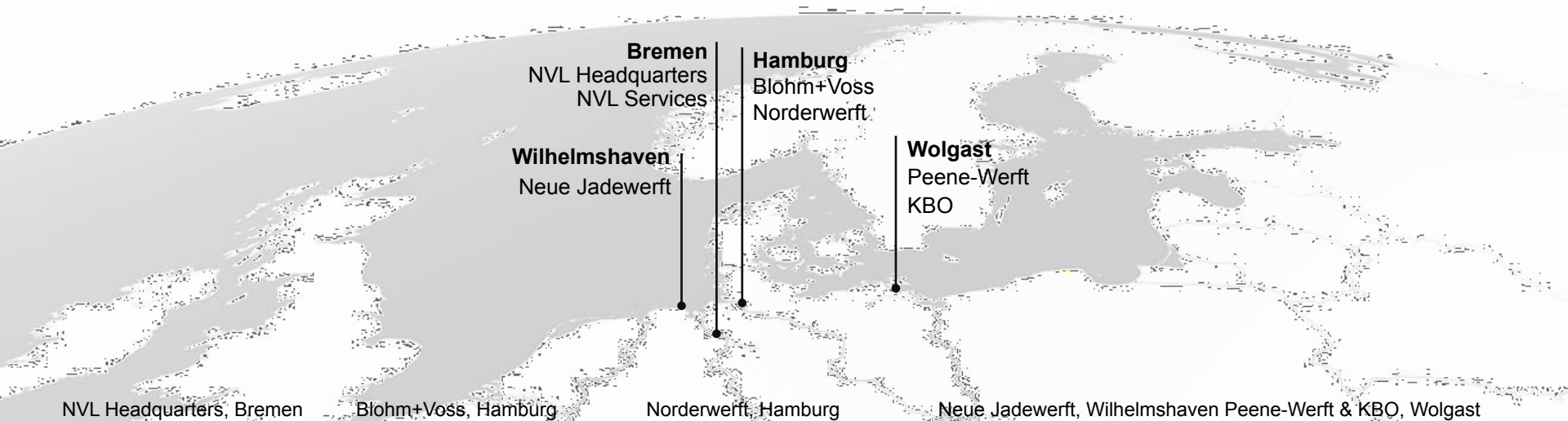
NAVY TECH 2025

COLLABORATIVE COURSE: AGILE MBSE AND UNIFIED EFFORTS IN EARLY NAVAL VESSEL DESIGN

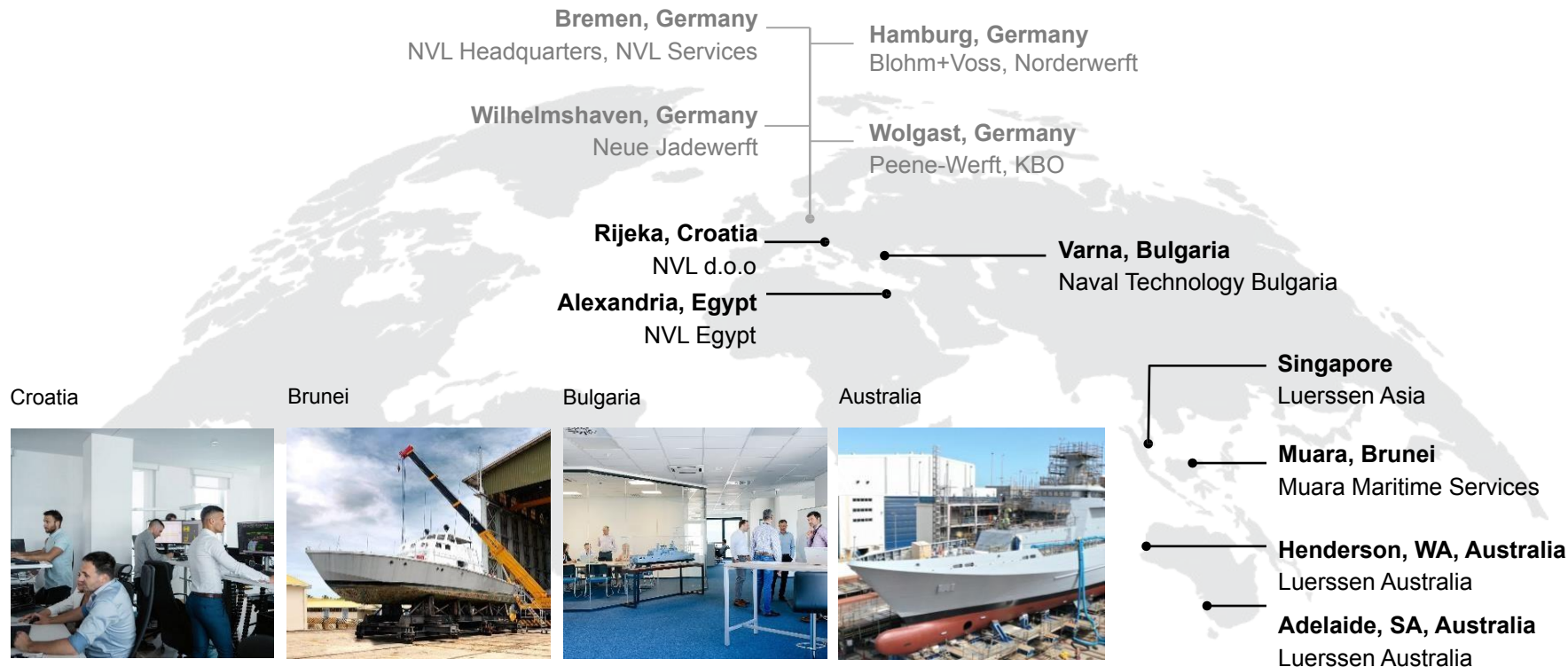
CONTENTS

- Introduction
- NVL Agile Model-Based Systems Engineering
 - Challenges in past projects
 - NVL aMBSE approach
- Results from case studies in early cross-company collaboration
 - Common methodology
 - Common viewpoints
 - Systems compliance and accelerated engineering
 - Opportunities for exchange and joint improvement

OUR NORTHERN GERMAN SHIPYARDS



OUR INTERNATIONAL OPERATIONS



ABOUT NVL GROUP

CURRENT PROJECTS



K 130 (boats 6–10)	F 126	MBV 707	FDB 424	SEA 1180, Arafura class	MMPV 90
Corvettes Germany	Frigates Germany	Replenishment Oilers Germany	Intelligence Vessels Germany	Offshore Patrol Vessels Australia	Corvettes Bulgaria



N·V·L

NVL AGILE MODEL-BASED SYSTEMS ENGINEERING

NV LAGILE MODEL - BASED SYSTEMS ENGINEERING

CHALLENGES IN PAST PROJECTS



- **December 16th 2020 RfQ**
(Initial End of Bid 28th January 2021 prolonged)
 - **146 pages main specification**
 - ❖ **379 technical requirements**
 - ❖ **32 requirements non negotiable**
 - ❖ **256 logistical requirements**
 - **117 Appendixes**
 - **74 Indirect related Appendixes**
 - **43 Direct related Appendixes**
- **January 7th 2021 Sales KickOff**
 - 54 E-Mails Sales Team
- **January 22nd 2021 Engineering Kick-Off**
 - 169 E-Mails High Level Engineering
- **February 17th 2021 Concept Design Specification**
 - 1187 E-Mails Sales, Engineering SME
 - Lots of unnecessary questions
 - Problems in interfaces
- **Negotiation Phase with three bidders afterwards under COVID-19 restraints**

NV LAGILE MODEL - BASED SYSTEMS ENGINEERING

CHALLENGES IN PAST PROJECTS

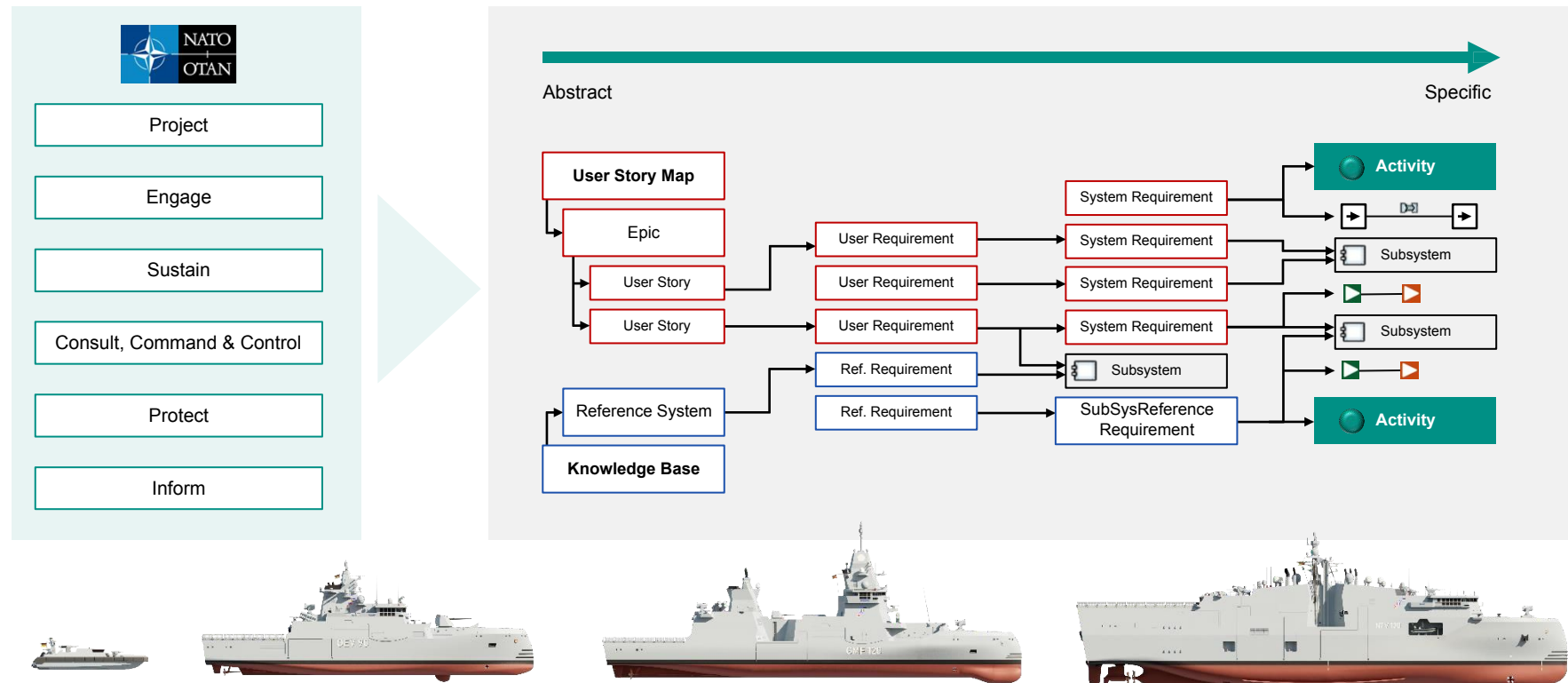


„Reference Project 12m Boat SOF“

Source: NVL

- Contract was signed to remaining bidder (not NVL)
- Later terminated after a certain phase after EDC
- No boats for SOF under contract since then
- **Lessons Learnt:**
 - Speed is important, but high frequency of low quality information doesn't accelerate engineering
 - Basic subsystem requirements exchange is a necessary basis, but the limited silo- view of subcontractors may limit overall systems capabilities
 - A collaborative approach is mandatory
- **Decision:**
 - Conduct of a case study based on the study cooperation with University of Federal Armed Forces Hamburg on agile MBSE

USER-STORY BASED CAPABILITIES DEFINITION



RESULTS FROM CASE STUDIES IN EARLY CROSS-COMPANY COLLABORATION

RESULTS FROM CROSS-COMPANY CASE STUDIES

N·V·L



RESULTS FROM CASE STUDIES IN EARLY CROSS-COMPANY COLLABORATION ON SHARED PROBLEM & SOLUTION SPACE

N.V.L



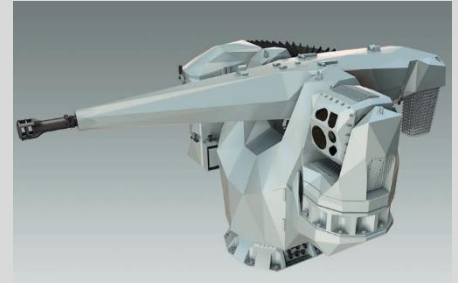
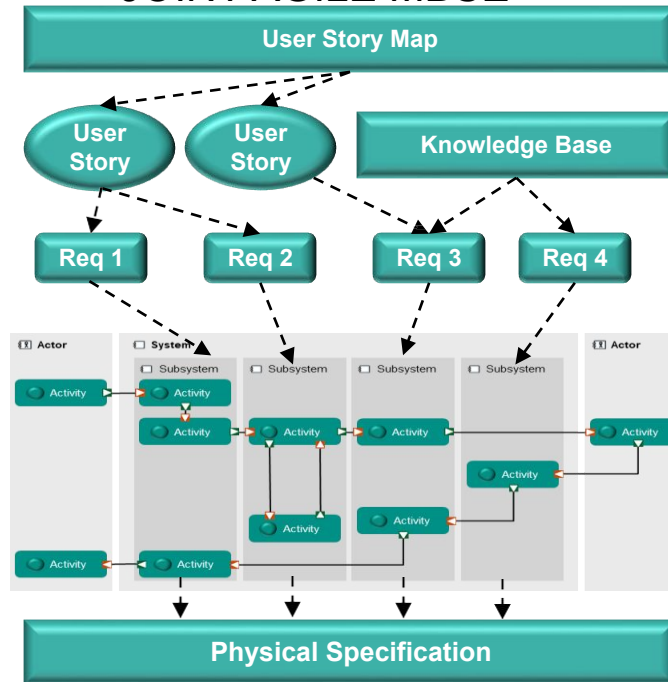
SHARED MBSE METHODOLOGIE



NVL
MBSE



JOINT AGILE MBSE



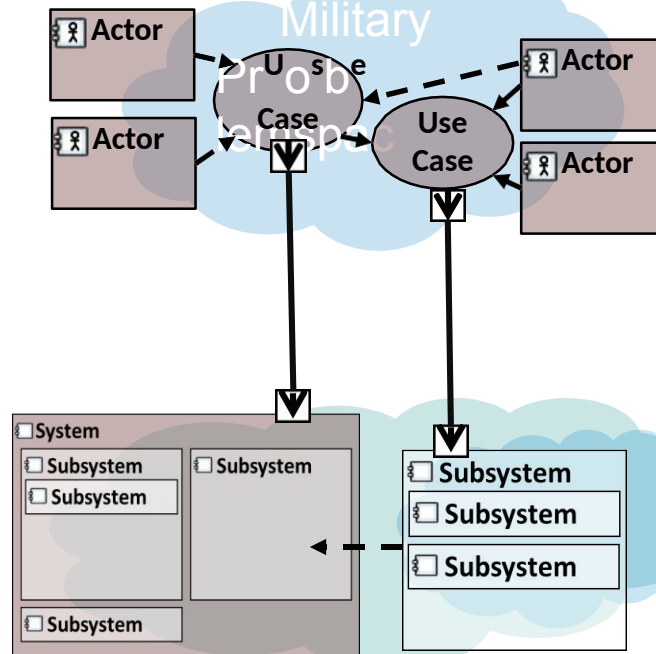
RME
MBS
E

RESULTS FROM CASE STUDIES IN EARLY CROSS-COMPANY COLLABORATION

ON SHARED MBSE VIEWS

N.V.L

MBSE SUPPORT WITH SHARED VIEWS



1. Use Case Viewpoint

1.1. Use Case Viewpoint

Der Use Case Viewpoint befasst sich mit den Use Cases des Systems sowie den involvierten externen Akteuren und Systemen. Die Use Cases sowie die involvierten Akteure werden in textuellen Beschreibungen erläutert. Zusätzlich erfolgt ein Austausch zwischen den beiden Personen vor Ort, welche Use Cases durch den Subsystementwickler beschreiben werden sollen. Sofern gefordert, können von Subsystementwickler erstellte Use Case Diagramme für die geforderten Subsysteme für die Kommunikation des Systemsystems von dem Kunden zurückgefordert werden.

Dargestellt werden sollen:

- System Use Cases
- Externe Akteure und Systeme mit Zuehörigen zu den betroffenen Use Cases
- Vorschau zur Darstellung von Use Cases zum geforderten Subsystem
- Subsystem Use Cases für die Kommunikation mit dem Kunden

Input Systemingenieur

- Geplante Use Cases
- Vorschau zur Darstellung von Use Cases
- Beschreibung von Use Cases
- Beschreibung von Akteuren

Input Subsystementwickler

- Handbuch von Use Cases des Subsystemingebäudes
- Handbuch von Use Cases zum geforderten Subsystem
- Handbuch von Use Cases für das geforderte Subsystem

Adressierte Anfragen:

- Analyse von Use Cases des Systems
- Analyse von Use Cases des Subsystemingebäudes
- Analyse von Use Cases des Subsystemingebäudes

Darstellung:

- UML Diagramm Typ: Use Case Diagram
- Darstellung von Use Case Diagramm durch System Boundary Box
- Darstellung von externen Akteuren und Systemen durch Actor und ausgewählte Use Cases für geforderte Subsysteme
- Funktionale Abgrenzung zwischen Systemen durch System Boundary Box
- Funktionale Abgrenzung der Änderungen des Subsystemingebäudes im Use Case Diagramm
- Anmerkungen zu Änderungen durch Kommentare
- Spezielle Diagramme für Subsystem Use Cases

Beispiel:

- Handbuch siehe Abbildung 1: Handbuch Use Case Viewpoint
- Handbuch siehe Abbildung 2: Handbuch Use Case Viewpoint

2. Struktur Viewpoint

2.1. Struktur Viewpoint

Der Struktur Viewpoint befasst sich mit der Systemstruktur auf der logischen und physischen Ebene, die für den Austausch relevant sind, sowie deren Verknüpfung. Der Systemingenieur stellt das geforderte Subsystem sowie die für das Subsystem relevanten Subsysteme dar. Der Subsystementwickler stellt das geforderte Subsystem dar. Die physischen Elemente, welche die geforderten logischen Elemente implementieren. Die physischen Elemente werden ergänzt durch Beschreibungen ihrer Eigenschaften.

Dargestellt werden sollen:

- Systemelemente auf logischer und/oder physischer Ebene
- Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Systemelementen
- Beschreibungen der Eigenschaften relevant für die operative Nutzung des physischen Subsystems
- Beschreibung der Eigenschaften relevant für die Integration der physischen Subsysteme

Input Systemingenieur

- Geplante Systemstruktur, sofern möglich mit seinen funktional relevanten Systemelementen
- Logische Elemente mit Schnittstellen zum geforderten Subsystem

Input Subsystementwickler

- Geplante Systemstruktur, sofern möglich mit seinen funktional relevanten Systemelementen
- Phy. Blöcke mit Eigenschaften relevant für die Integration des Subsystems
- Phy. Blöcke mit Eigenschaften relevant für die operative Nutzung des Subsystems, die Erfüllung der geforderten Anforderungen

Adressierte Anfragen:

- Analyse Systemstruktur
- Nachführung zwischen verschiedenen Systemelementen

Darstellung:

- UML Diagramm Typ: Block Definition Diagram
- Darstellung von logischen und physischen Systemelementen als Blöcke
- Benennung der Blöcke in Block, keine Normierung Normierung (MBSE) als Standard möglich
- Verknüpfung von logischen und physischen Elementen durch Implementationsbeziehungen
- Funktionale Abgrenzung zwischen logischen und physischen Elementen
- Abgrenzung der Eigenschaften der physischen Blöcke durch ihre Eigenschaften

Beispiel:

- Handbuch siehe Abbildung 3: Handbuch Struktur Viewpoint
- Handbuch siehe Abbildung 4: Handbuch Struktur Viewpoint

1. Use Case Viewpoint

1.1. Use Case Viewpoint

Der Use Case Viewpoint befasst sich mit den Use Cases des Systems sowie den involvierten externen Akteuren und Systemen. Die Use Cases sowie die involvierten Akteure werden in textuellen Beschreibungen erläutert. Zusätzlich erfolgt ein Austausch zwischen den beiden Personen vor Ort, welche Use Cases durch den Subsystementwickler beschreiben werden sollen. Sofern gefordert, können von Subsystementwickler erstellte Use Case Diagramme für die geforderten Subsysteme für die Kommunikation des Systemsystems von dem Kunden zurückgefordert werden.

Dargestellt werden sollen:

- System Use Cases
- Externe Akteure und Systeme mit Zuehörigen zu den betroffenen Use Cases
- Vorschau zur Darstellung von Use Cases zum geforderten Subsystem
- Subsystem Use Cases für die Kommunikation mit dem Kunden

Input Systemingenieur

- Geplante Use Cases
- Vorschau zur Darstellung von Use Cases
- Beschreibung von Use Cases
- Beschreibung von Akteuren

Input Subsystementwickler

- Handbuch von Use Cases des Subsystemingebäudes
- Handbuch von Use Cases zum geforderten Subsystem
- Handbuch von Use Cases für das geforderte Subsystem

Adressierte Anfragen:

- Analyse von Use Cases des Systems
- Analyse von Use Cases des Subsystemingebäudes
- Analyse von Use Cases des Subsystemingebäudes

Darstellung:

- UML Diagramm Typ: Use Case Diagram
- Darstellung von Use Case Diagramm durch System Boundary Box
- Darstellung von externen Akteuren und Systemen durch Actor und ausgewählte Use Cases für geforderte Subsysteme
- Funktionale Abgrenzung zwischen Systemen durch System Boundary Box
- Funktionale Abgrenzung der Änderungen des Subsystemingebäudes im Use Case Diagramm
- Anmerkungen zu Änderungen durch Kommentare
- Spezielle Diagramme für Subsystem Use Cases

Beispiel:

- Handbuch siehe Abbildung 1: Handbuch Use Case Viewpoint
- Handbuch siehe Abbildung 2: Handbuch Use Case Viewpoint

2. Struktur Viewpoint

2.1. Struktur Viewpoint

Der Struktur Viewpoint befasst sich mit der Systemstruktur auf der logischen und physischen Ebene, die für den Austausch relevant sind, sowie deren Verknüpfung. Der Systemingenieur stellt das geforderte Subsystem sowie die für das Subsystem relevanten Subsysteme dar. Der Subsystementwickler stellt das geforderte Subsystem dar. Die physischen Elemente, welche die geforderten logischen Elemente implementieren. Die physischen Elemente werden ergänzt durch Beschreibungen ihrer Eigenschaften.

Dargestellt werden sollen:

- Systemelemente auf logischer und/oder physischer Ebene
- Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Systemelementen
- Beschreibungen der Eigenschaften relevant für die operative Nutzung des physischen Subsystems
- Beschreibung der Eigenschaften relevant für die Integration der physischen Subsysteme

Input Systemingenieur

- Geplante Systemstruktur, sofern möglich mit seinen funktional relevanten Systemelementen
- Logische Elemente mit Schnittstellen zum geforderten Subsystem

Input Subsystementwickler

- Geplante Systemstruktur, sofern möglich mit seinen funktional relevanten Systemelementen
- Phy. Blöcke mit Eigenschaften relevant für die Integration des Subsystems
- Phy. Blöcke mit Eigenschaften relevant für die operative Nutzung des Subsystems, die Erfüllung der geforderten Anforderungen

Adressierte Anfragen:

- Analyse Systemstruktur
- Nachführung zwischen verschiedenen Systemelementen

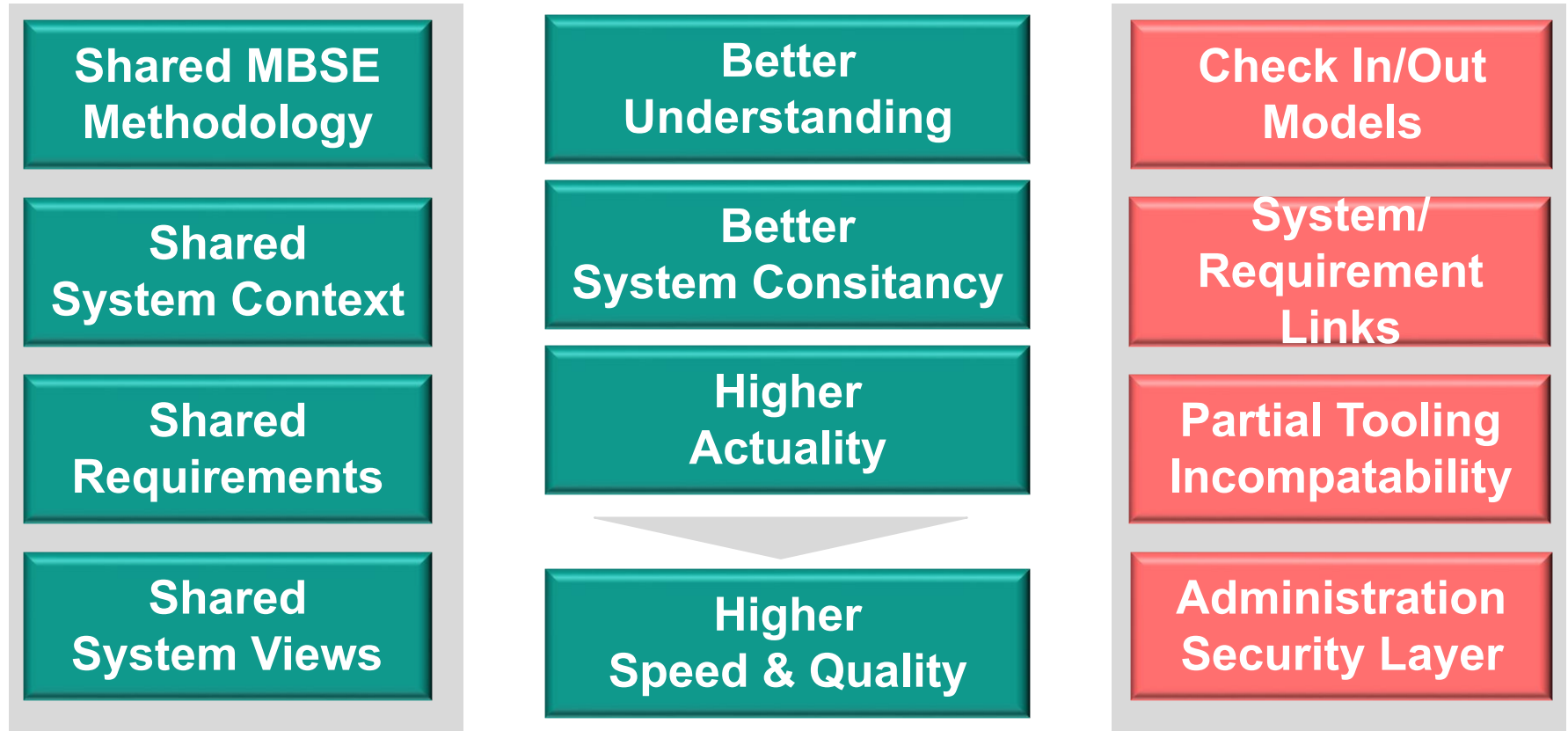
Darstellung:

- UML Diagramm Typ: Block Definition Diagram
- Darstellung von logischen und physischen Systemelementen als Blöcke
- Benennung der Blöcke in Block, keine Normierung Normierung (MBSE) als Standard möglich
- Verknüpfung von logischen und physischen Elementen durch Implementationsbeziehungen
- Funktionale Abgrenzung zwischen logischen und physischen Elementen
- Abgrenzung der Eigenschaften der physischen Blöcke durch ihre Eigenschaften

Beispiel:

- Handbuch siehe Abbildung 3: Handbuch Struktur Viewpoint
- Handbuch siehe Abbildung 4: Handbuch Struktur Viewpoint

PAINS AND GAINS



WHAT'S NEXT?

N·V·L

OPPORTUNITIES FOR EXCHANGE AND JOINT IMPROVEMENT



N·V·L

THE DNA OF SHIPBUILDING