

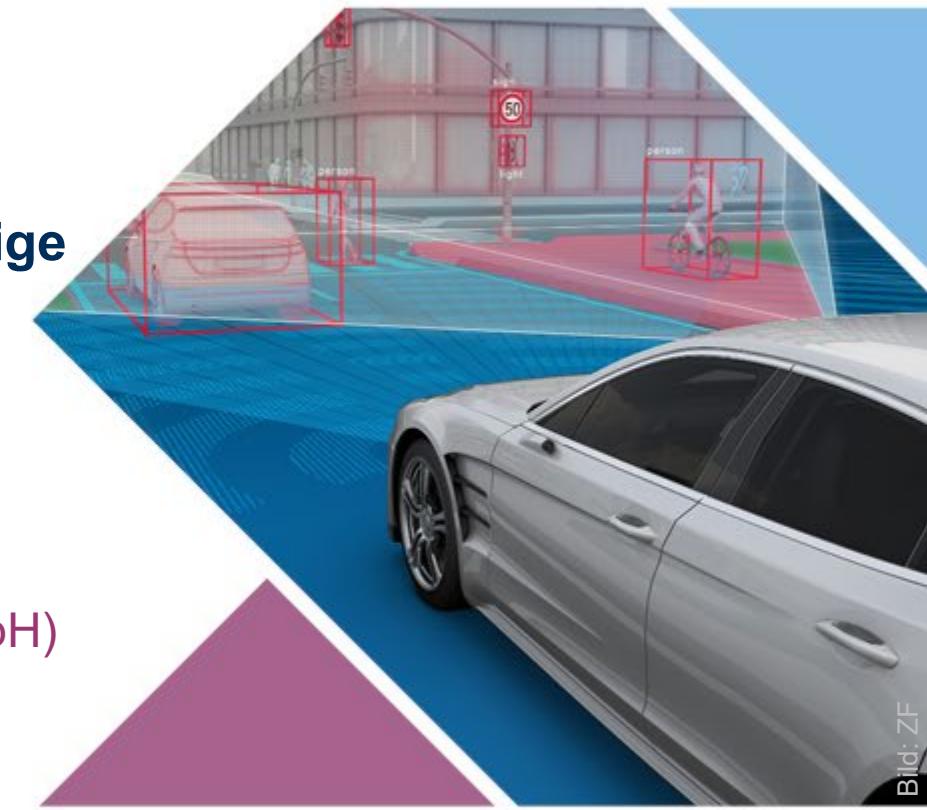
Herausforderungen und Lösungsansätze für die durchgängige Freigabeargumentation von automatisierten Fahrfunktionen Erste Ergebnisse aus dem BMWi „V&V Methoden“-Projekt

Jan Reich (Fraunhofer IESE)

Roland Galbas, Thomas Kirschbaum, Frank Junker (Robert Bosch GmbH)

Thomas Corell, Björn Filzek (Continental Teves AG & Co. oHG)

TÜV SÜD safe.tech Tagung, 22.04.2021



Agenda

- ▶ V&V Methoden Projekt
- ▶ Herausforderungen Freigabeargumentation AD
- ▶ Argumentation vs. Evidenzerbringung
- ▶ VVM 3-Layer Argumentationsstruktur
- ▶ Zusammenfassung/Ausblick

VV-METHODS PEGASUS Family – Publicly-funded Projects in Germany

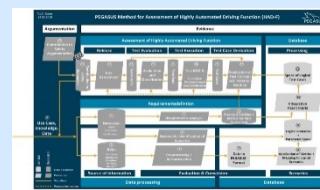


- The **PEGASUS Family** focuses on development / testing methods and tools for AD systems on highways and in urban environments

PEGASUS

<https://www.pegasusprojekt.de/en/home>

- Scope: **Basic methodological framework**
- Use-Case: L3/4 on highways
- Partners: 17



2016

2019

→ Time

VV-Methods



- Scope: **Methods, toolchains, specifications for technical assurance**
- Use-Case: L4/5 in urban environments
- Partners: 23 partners
- Timeline: 07/2019 – 06/2023

SET Level 4to5



- Scope: **Simulation platform, toolchains, definitions for simulation-based testing**
- Use-Case: L4/5 in urban environments
- Partners: 20 partners
- Timeline: 03/2019 – 08/2022

+ future projects of the PEGASUS Family

- **Funded by** Ministry of Economics and Technology (BMWi)
- **Start, Runtime** 07/2019, 4 years
- **Budget total** 47M€
- **Partners**



Systematic control of test space

- ▶ Methods to optimize (and reduce) the test parameter space to a manageable minimum

$\infty \rightarrow n$



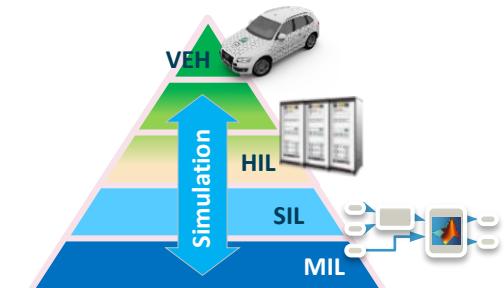
Industrial defined interfaces for systems and components

- ▶ Definition of incremental tests of subsystems and overall systems



Significant shift from real-world testing to simulation

- ▶ Methods for seamless testing across all test instances



Herausforderungen Freigabeargumentation automatisiertes Fahren



Durchgängige Integration der Methoden zur
Argumentation, Evidenzerzeugung & Design

Interpretation der
Ansprüche im Kontext



System- und
Organisationsfähigkeiten
manifestieren Ansprüche
nachweisbar in System- und
Organisationsarchitektur

Konzept Verifikation &
Validation



System- und
Organisationsfähigkeiten
erfüllen **dauerhaft**
Ansprüche im offenen
Kontext

Kompatibilität mit
existierenden Prozessen



ISO 26262, SOTIF, ...

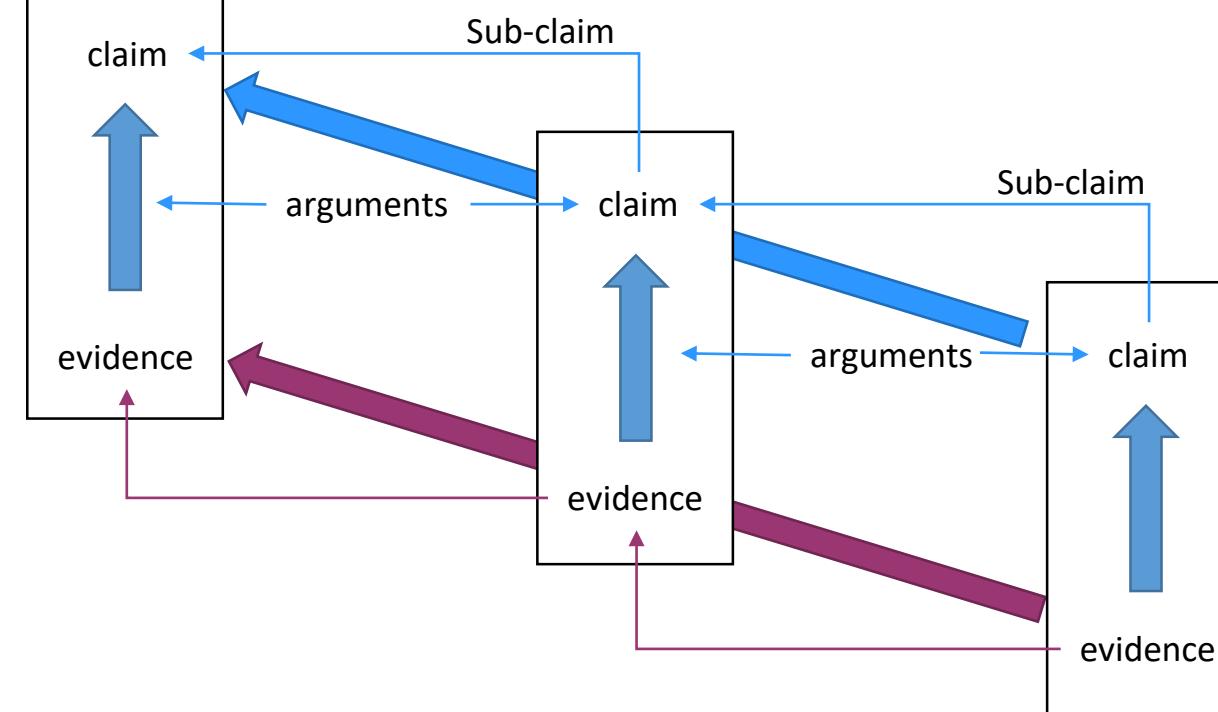
**V&V Methoden erarbeitet durchgängige Struktur für Freigabeargumentation
+ Methodik zur Erbringung der Evidenzen***

* ISO 15026-2:2011: **Evidence** is either a fact, a datum, an object, a claim or an assurance case.

VVM-Gesamtmethode enthält zwei methodische Stränge

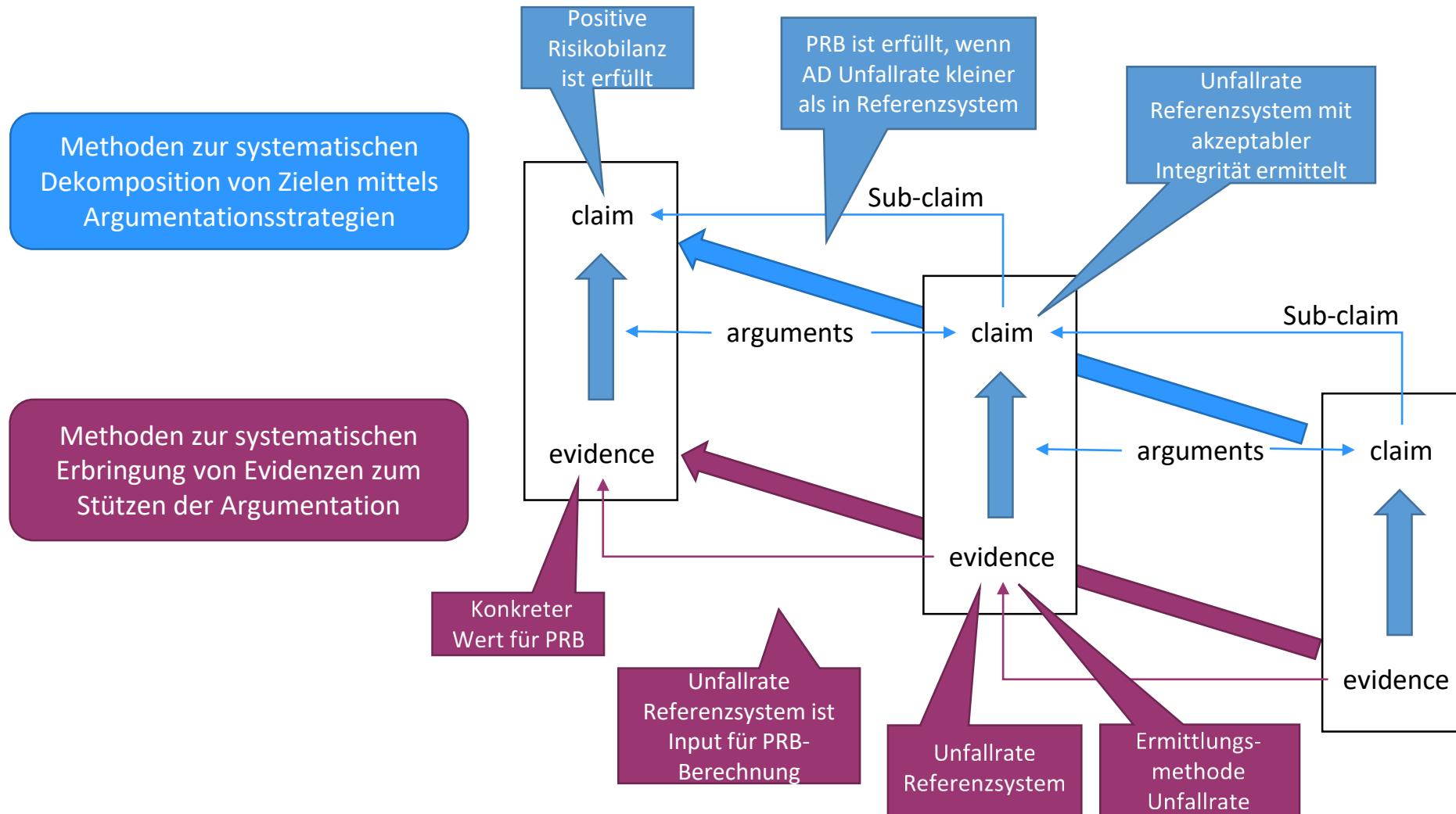
Methoden zur systematischen Dekomposition von Zielen mittels Argumentationsstrategien

Methoden zur systematischen Erbringung von Evidenzen* zum Stützen der Argumentation



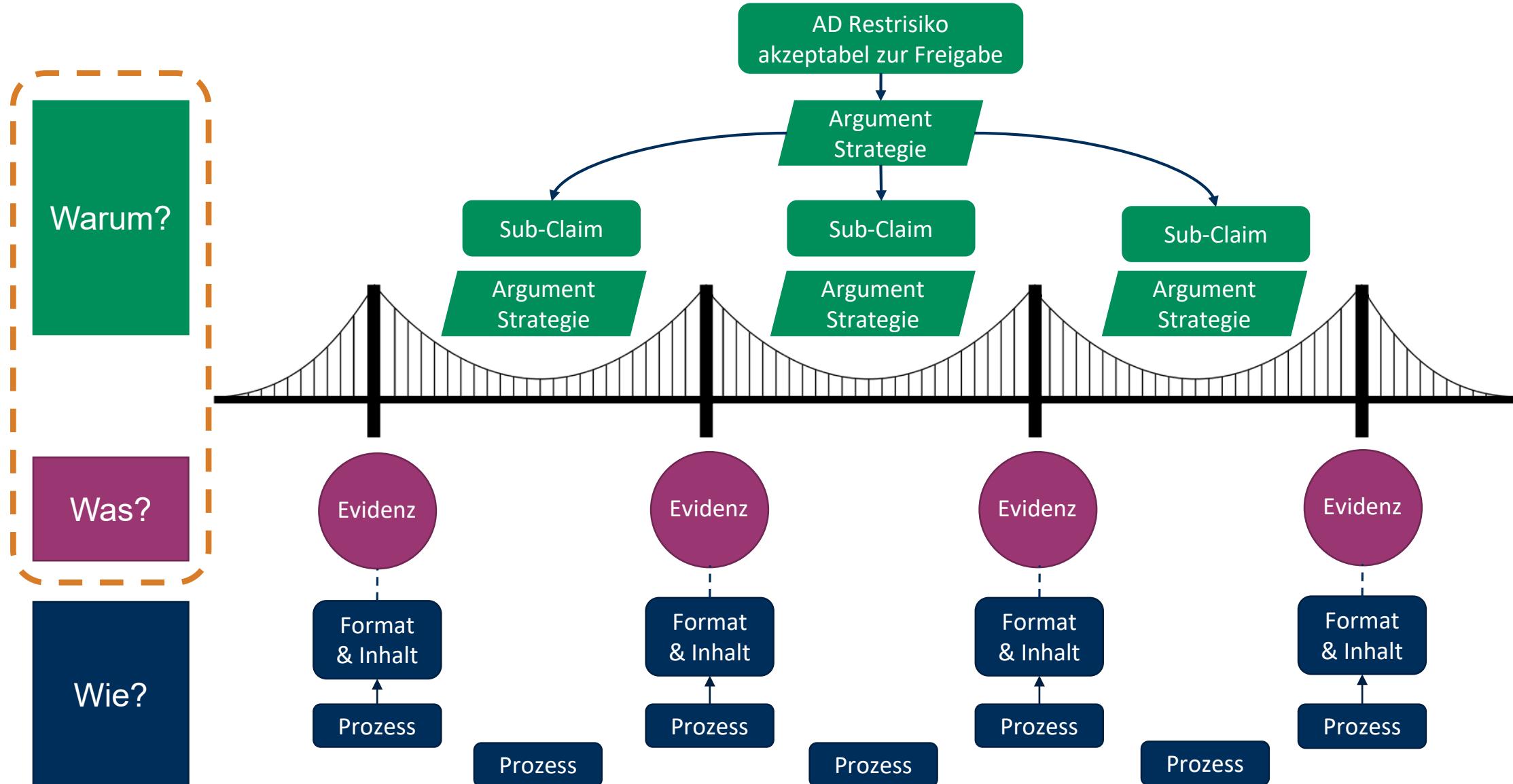
* ISO 15026-2:2011: **Evidence** is either a fact, a datum, an object, a claim or an assurance case.

VVM-Gesamtmethode - Beispiel

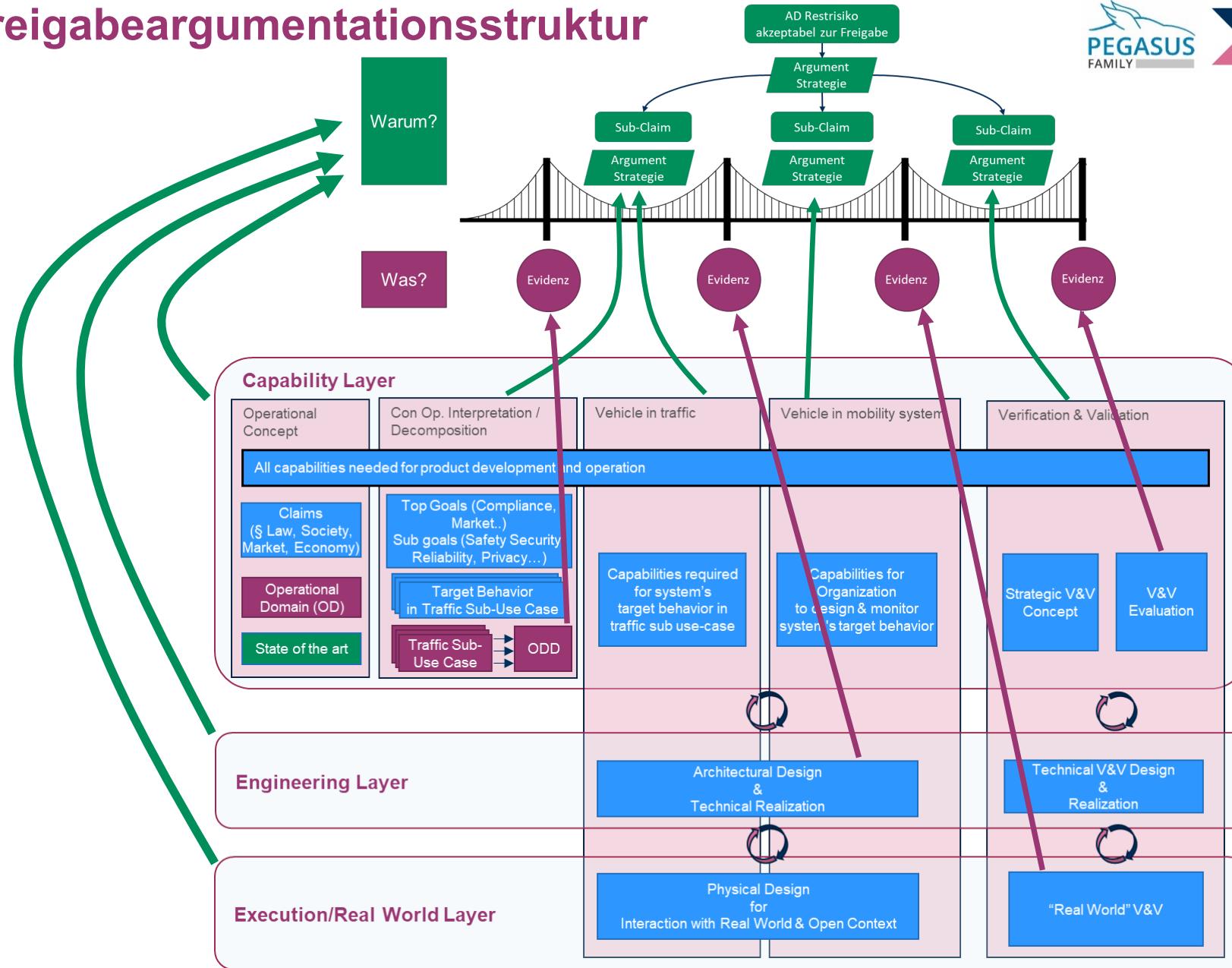


* ISO 15026-2:2011: **Evidence** is either a fact, a datum, an object, a claim or an assurance case.

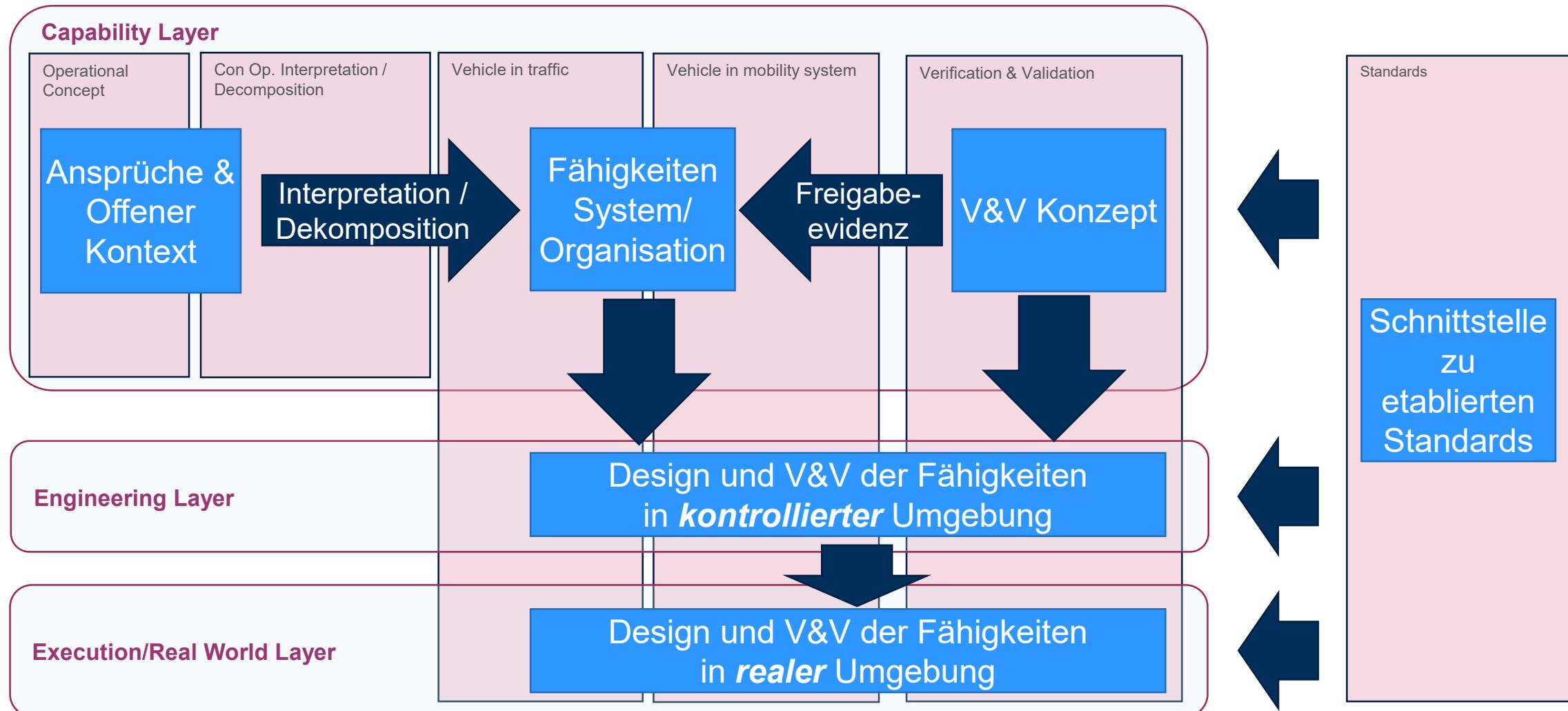
Argumentationsstruktur vs. Evidenzerzeugungsprozess



Vorschlag VVM Freigabeargumentationsstruktur



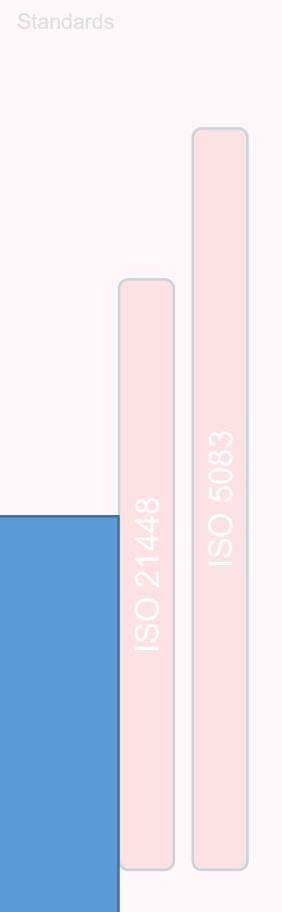
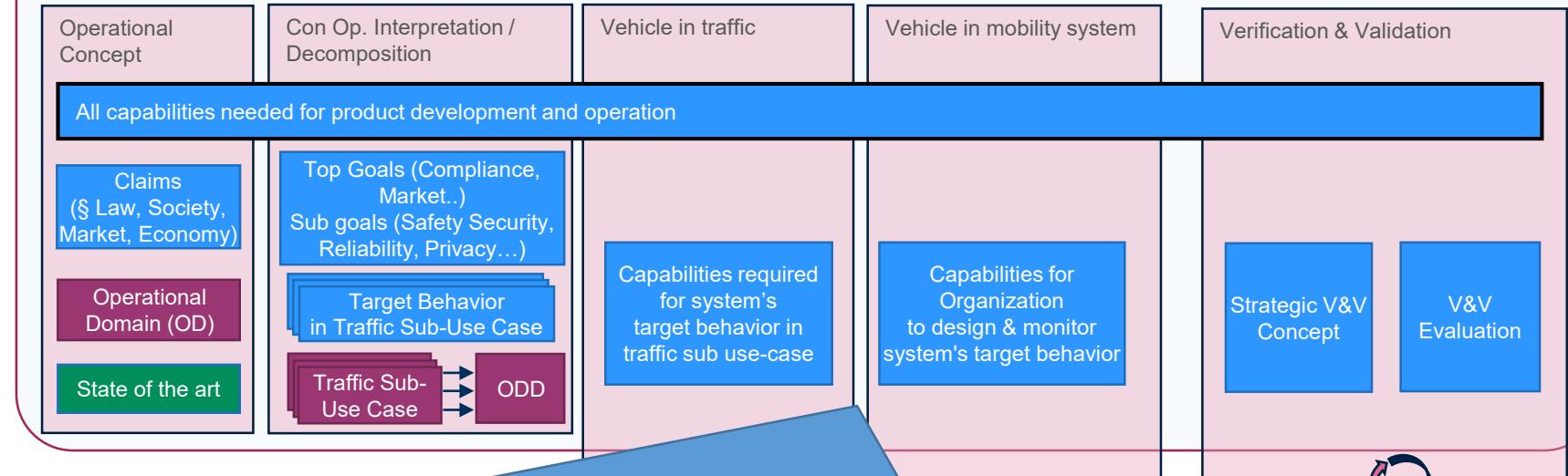
Vorschlag Freigabeargumentationsstruktur - Überblick



Capability Layer: Zusammenhang Fähigkeiten und Argumentation

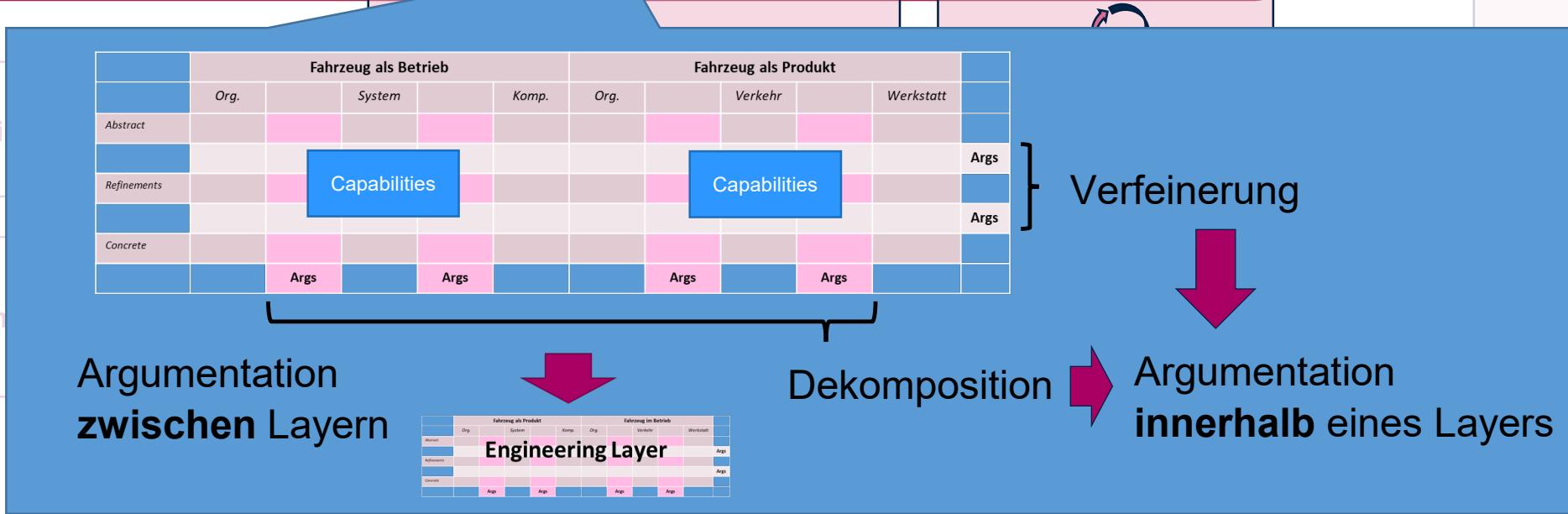


Capability Layer

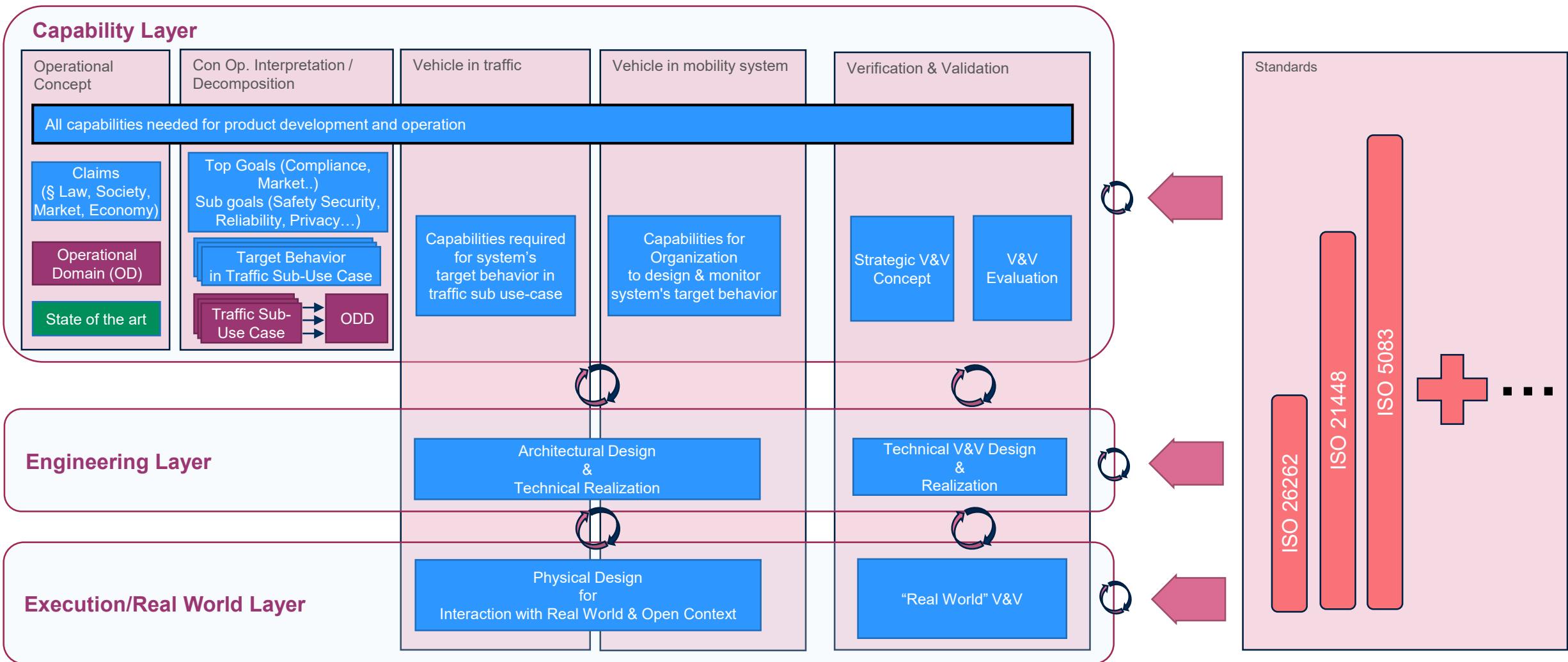


Engineering

Execution



Vorschlag Freigabeargumentationsstruktur – Bisheriger Stand



Key Takeaways und Ausblick

- Komplexitätsbewältigung durch „Separation of Argumentation Concerns“
- Fähigkeiten-Konstrukt ermöglicht durchgängige Zusammenführung von Sicherheits-Ansprüchen, Architektur und Evidenzerzeugung mittels V&V
- Capability, Engineering und Execution/Real World Perspektiven dekomponieren Sicherheitsargumentation AD im offenen Kontext
- Ausblick
 - Verfeinerung Evidenzen und Arg.-Strategien der Engineering und Execution/Real World Perspektiven
 - Integration der Argumentationsstruktur mit den konkreten Design/V&V Prozessen des Projekts

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



<https://www.vvm-projekt.de>

A screenshot of the homepage for the VVM Projekt website. The header features the project's logo (a stylized 'X' and 'V' with the text 'VERIFICATION VALIDATION METHODS' and 'PROJECT PEGASUS FAMILY') and navigation links for 'Projekt', 'Konzept', 'News & Events', 'Veröffentlichungen', and language options 'DE | EN'. The main content area has a white background with a large blue arrow pointing right on the left. It features a title in bold blue text: 'Verifikations- und Validierungsmethoden automatisierter Fahrzeuge im urbanen Umfeld'. Below the title is a subtitle in smaller blue text: 'Sicherheitsstandard für autonomes Fahren bringen'. A red button at the bottom left says 'Mehr erfahren'. To the right is a large image showing a silver car in an urban environment with other vehicles and a building, overlaid with a semi-transparent grid and red bounding boxes indicating sensor detection or validation zones.



Jan Reich

Expert Dynamic Assurances for
Connected Autonomous Systems

@ Fraunhofer IESE, Germany

jan.reich@iese.fraunhofer.de

linkedin.com/in/jan-reich

www.iese.fraunhofer.de