



PEGASUS

Wie sicher ist sicher genug
und wie weise ich es nach?



04. September 2019

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ausgangslage – Automatisiertes Fahren



automatisierte Fahren ist neben dem elektrischen Fahren das Thema von morgen und stellt eine Schlüsseltechnologie dar

Grundfunktionalität ist technisch gegeben
wurde in diversen Projekten bewiesen

hohe Anforderungen an Güte, Qualität und Verhalten des automatisierten Fahrzeugs
→ Maße, welche die Produkte erfüllen müssen.

Bestehende Methoden zum Testen und zur Freigabe sind ungenügend, zu kostspielig und zu aufwändig.

→ Somit ist die Einführung von hochautomatisierten Fahrfunktionen heute nur mit sehr großem Aufwand möglich.

*Der Ansatz in PEGASUS
zur Beantwortung der Frage*

**Wie sicher ist sicher genug
und wie weise ich es nach?**

lautet:

**Gesamtmethode zur Bewertung
der hochautomatisierten Fahrfunktion**

Zentrale Fragestellungen im Projekt

Was muss ein automatisiertes Fahrzeug leisten?
Wie weisen wir nach, dass es dies auch zuverlässig leistet?

Szenarienanalyse & Qualitätsmaße

- Was ist die menschliche Leistungsfähigkeit im Anwendungsfall?
- Was ist die maschinelle?
- Ist diese ausreichend akzeptiert?
- Welche Kriterien und Maße lassen sich hieraus ableiten?

Umsetzungsprozesse

- Welche Werkzeuge, Methoden und Prozesse sind erforderlich?

Testen

- Wie kann die Vollständigkeit der relevanten Testfälle sichergestellt werden?
- Wie sehen Kriterien und Maße für diese Testfälle aus?
- Was kann in Laboren/ Simulation geprüft werden, was muss auf Prüfgeländen, was auf der Straße getestet werden?

Ergebnisreflektion & Einbettung

- Trägt das Konzept?
- Wie gelingt die Einbettung?

Argument

Evidenz

**Sicherheits-
argumentation**

Sicherheitsnachweis

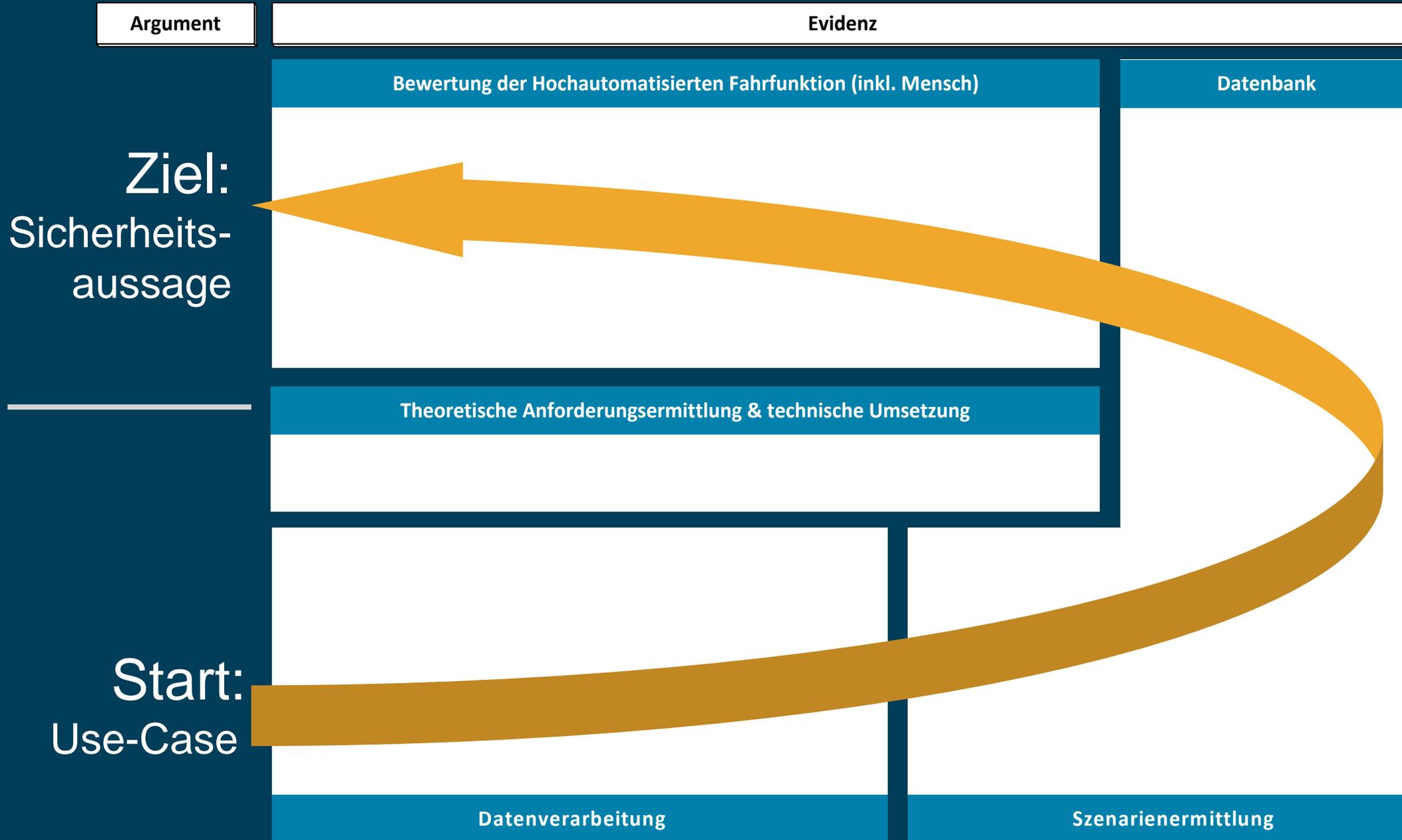
Argument

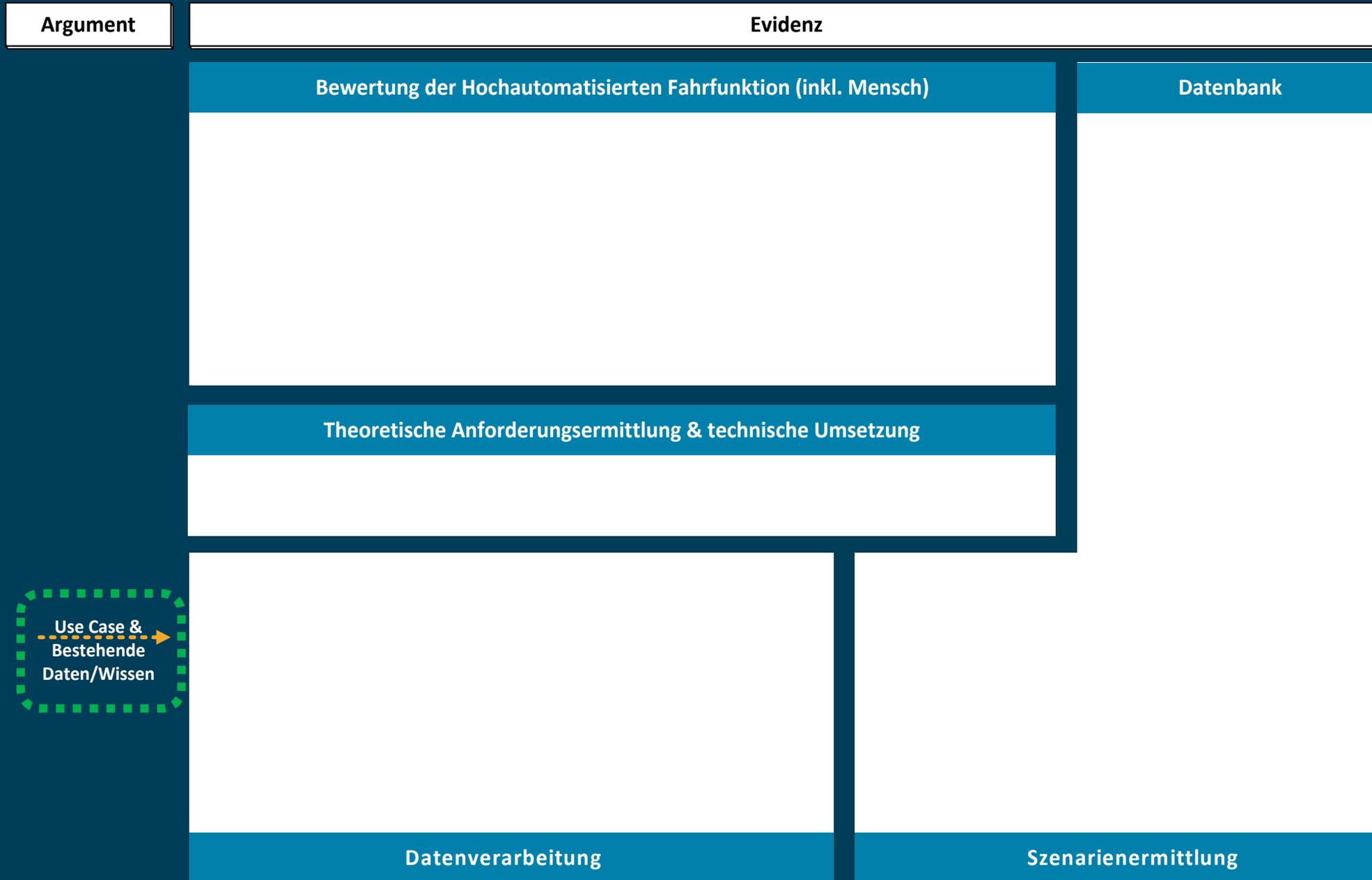
Evidenz

Ziel:
Sicherheits-
aussage

Start:
Use-Case



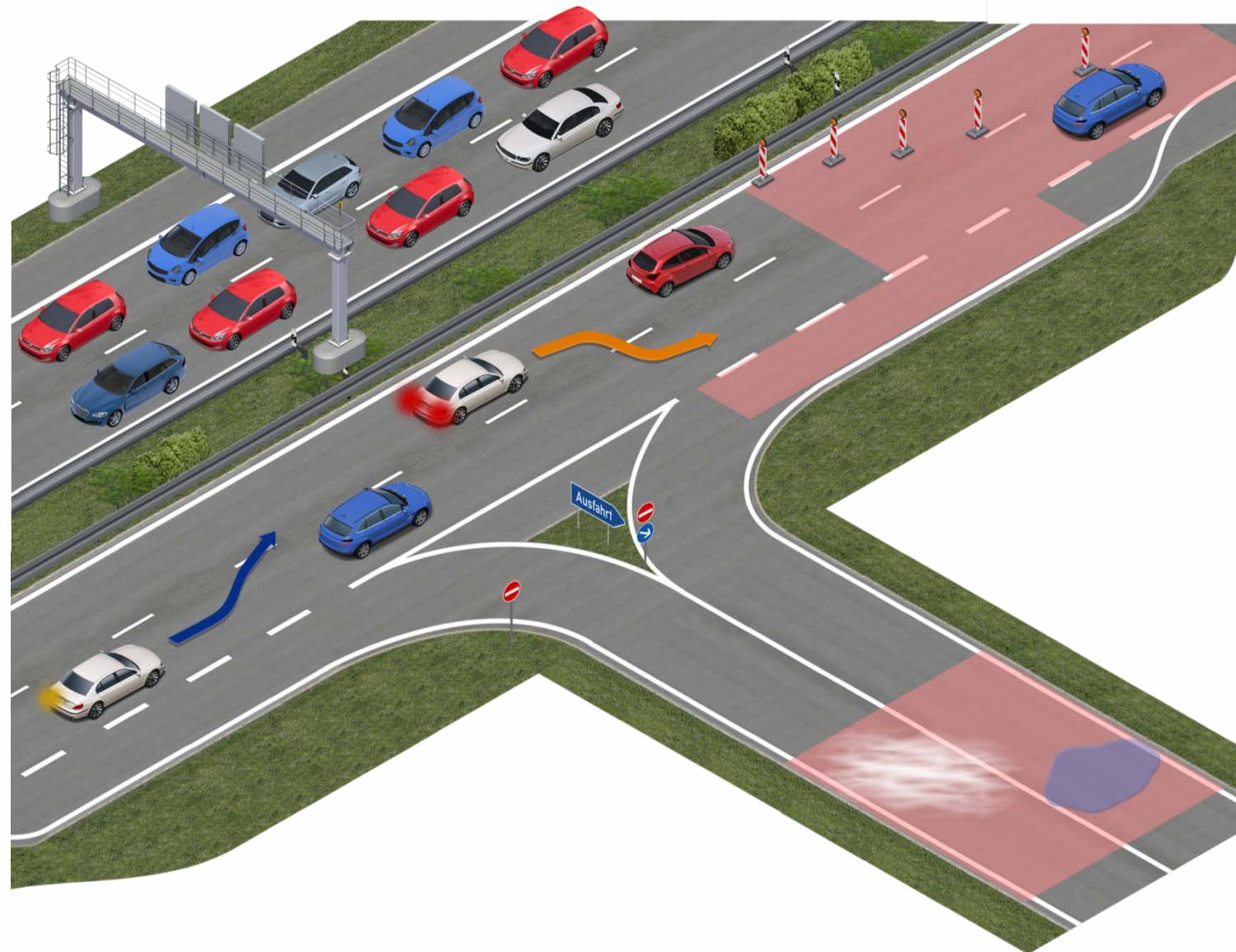


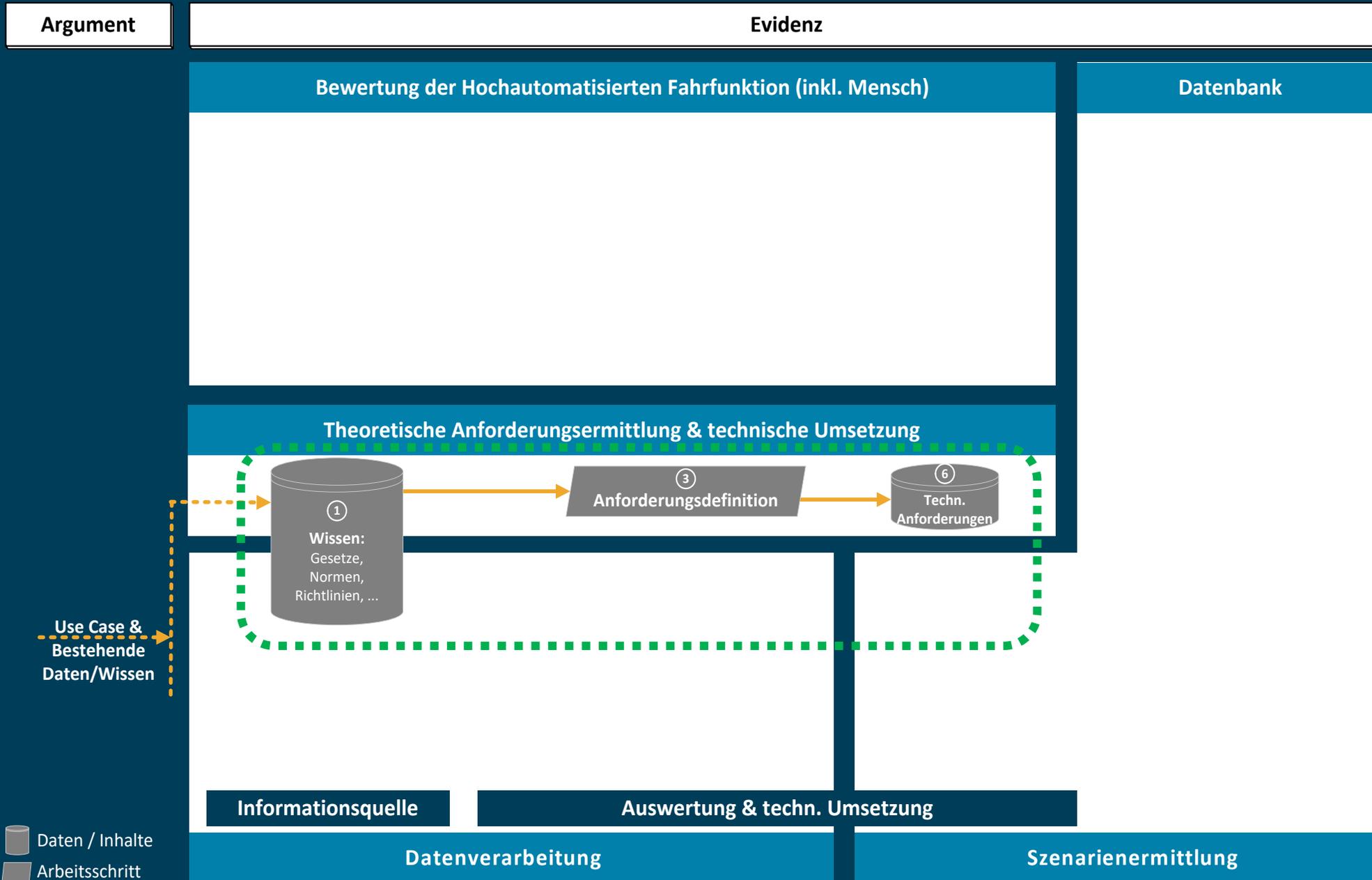


Use Case & Bestehende Daten/Wissen →

Der Anwendungsfall

- Absicherung von hochautomatisierten Fahrfunktionen mit einem einheitlichen Vorgehen
- anhand eines anwendungsnahen Beispiels, dem Autobahnchauffeur:
 - SAE Level 3 – Hochautomat. Fahren
 - Grundfunktion:
 - ✓ Autobahnen oder Autobahn ähnlichen Straßen inkl. Fahrstreifenmarkierungen
 - ✓ Geschwindigkeit 0 - 130 km/h
 - ✓ Staufolgefahrten im Stop & Go Verkehr
 - ✓ Fahrstreifenwechsel
 - ✓ Notbremsen und Notausweichen
 - ✗ Baustellen
 - ✗ Auf- & Abfahren auf die Autobahn
 - ✗ Extrem schlechtes Wetter

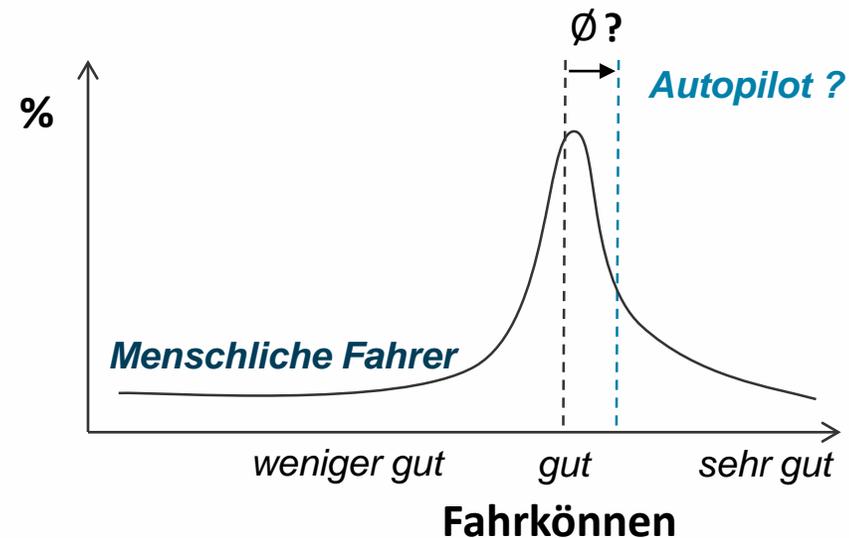




Gesellschaftliche Akzeptanz

Wie gut ist gut genug ?

- Welche funktionale Leistungsfähigkeit müssen hochautomatisierte Fahrfunktionen aufweisen, damit sie vom Fahrer und von der Gesellschaft akzeptiert werden?



Wie hoch sind Risiken im Straßenverkehr im Vergleich mit anderen Risiken?

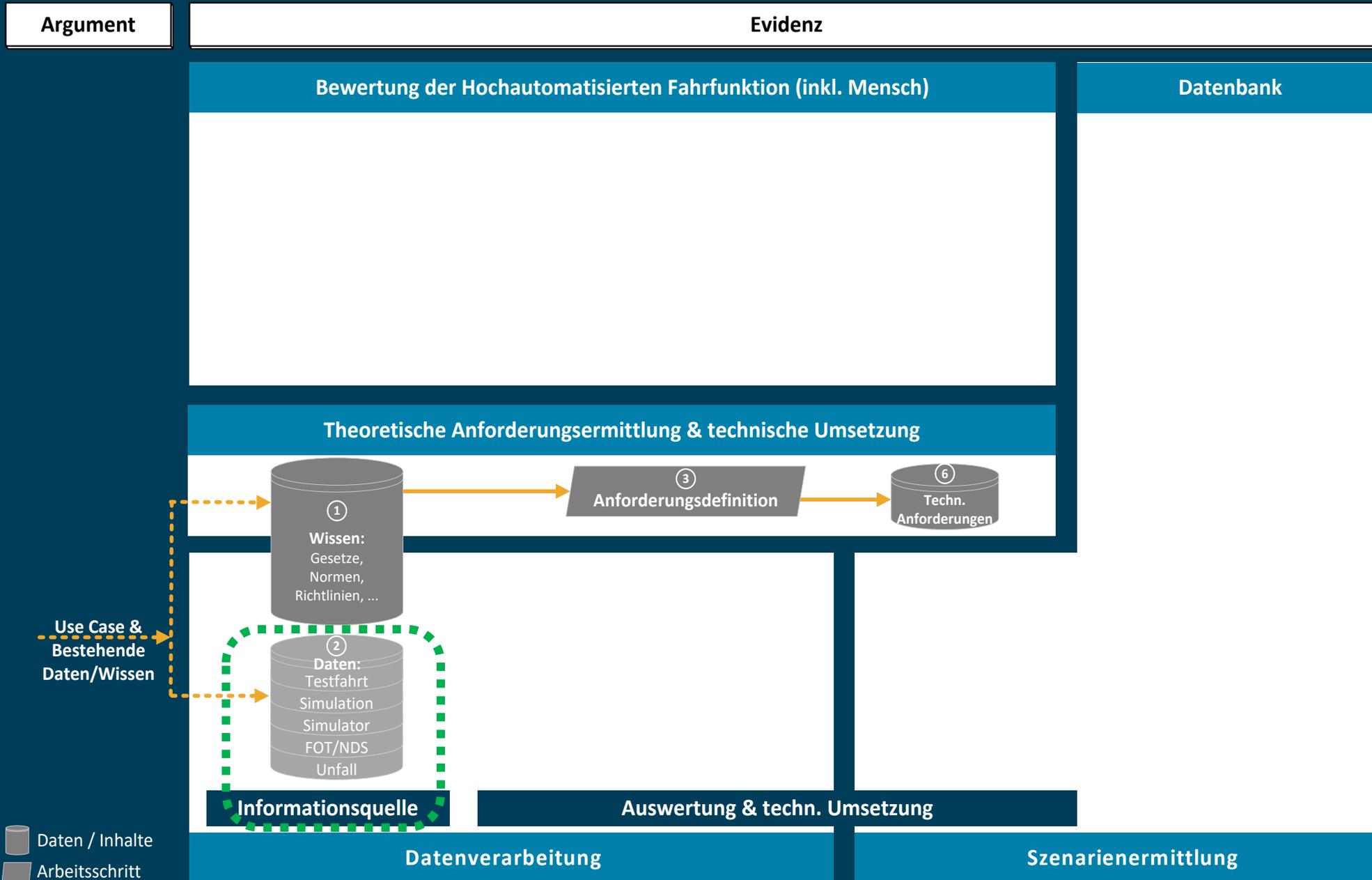
Ein zufällig ausgewählter Bundesbürger...

niedrig – Risiko - hoch

... wird irgendwann von einem Blitz erschlagen

... erstickt im nächsten Jahr an einer Fischgräte

Durch Klicken
einsortieren



Daten / Inhalte
 Arbeitsschritt

bestehende Inputdaten

NDS / FOT



Simulation



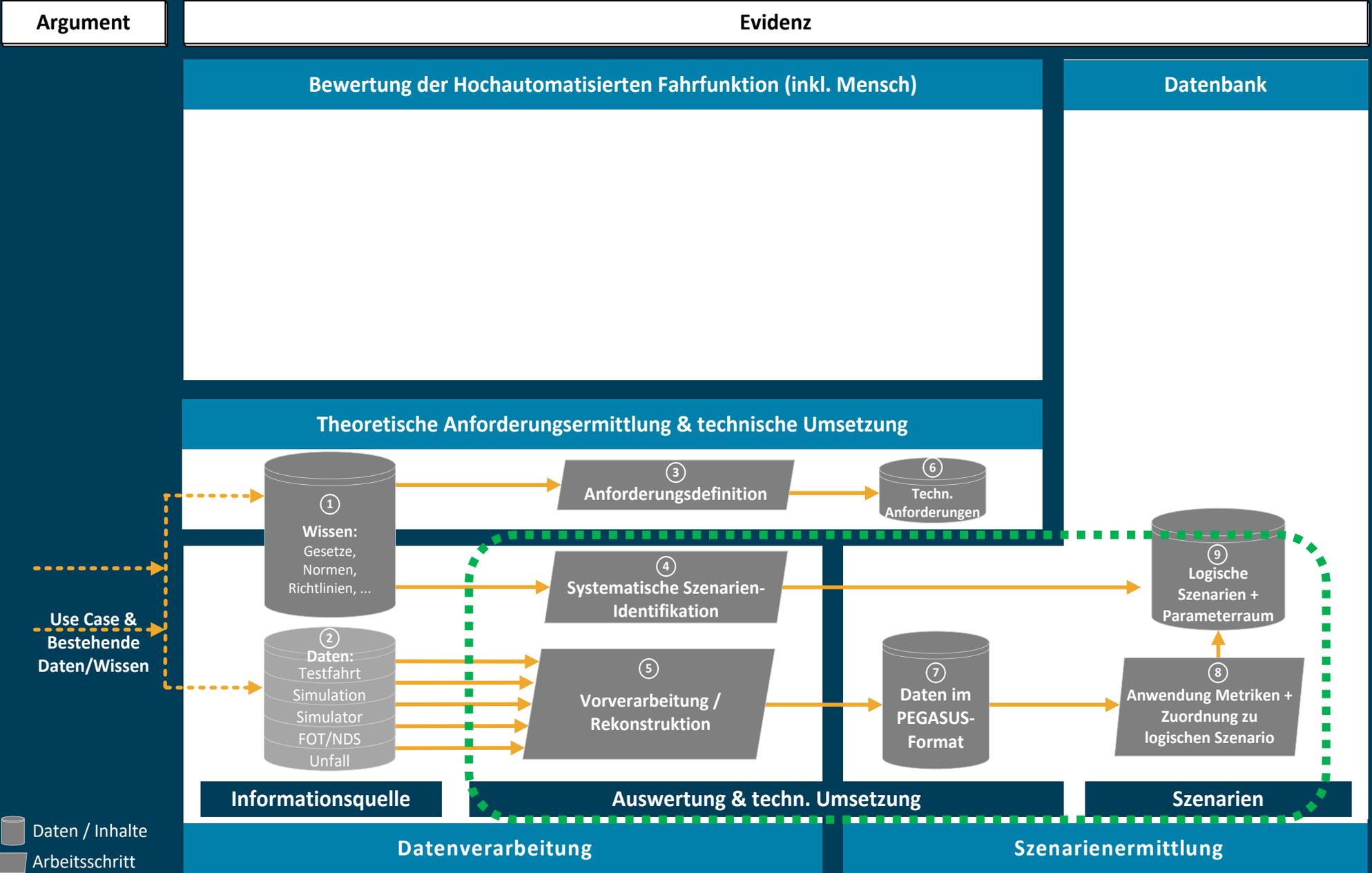
Simulator



Testfahrt



Unfall
GIDAS
 GERMAN IN-DEPTH ACCIDENT STUDY



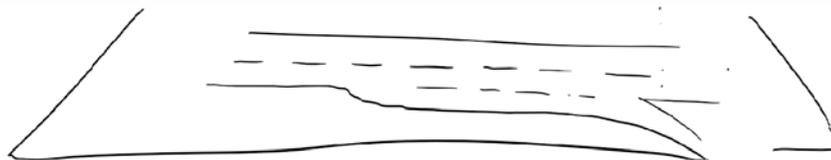
 Daten / Inhalte

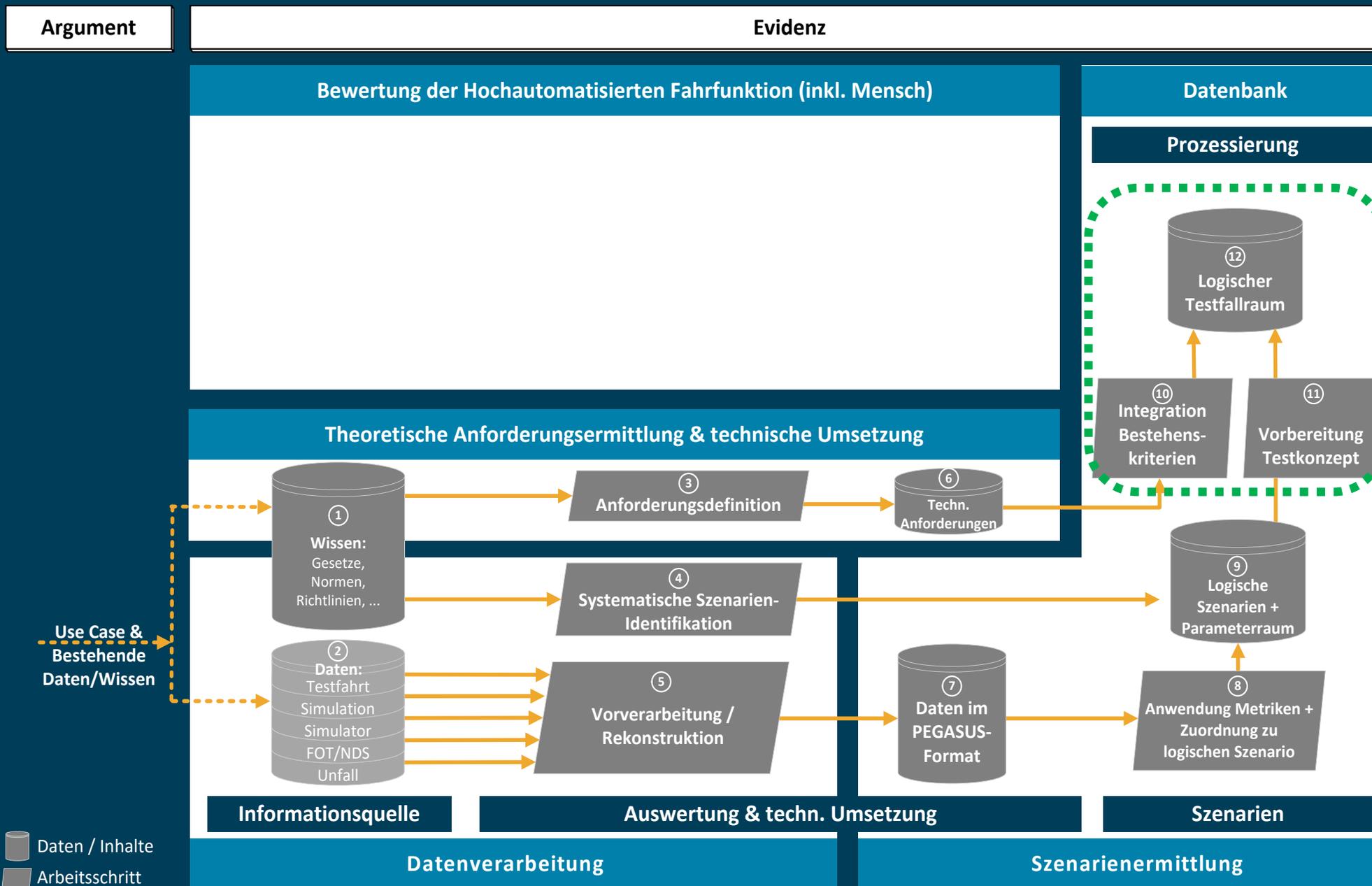
 Arbeitsschritt

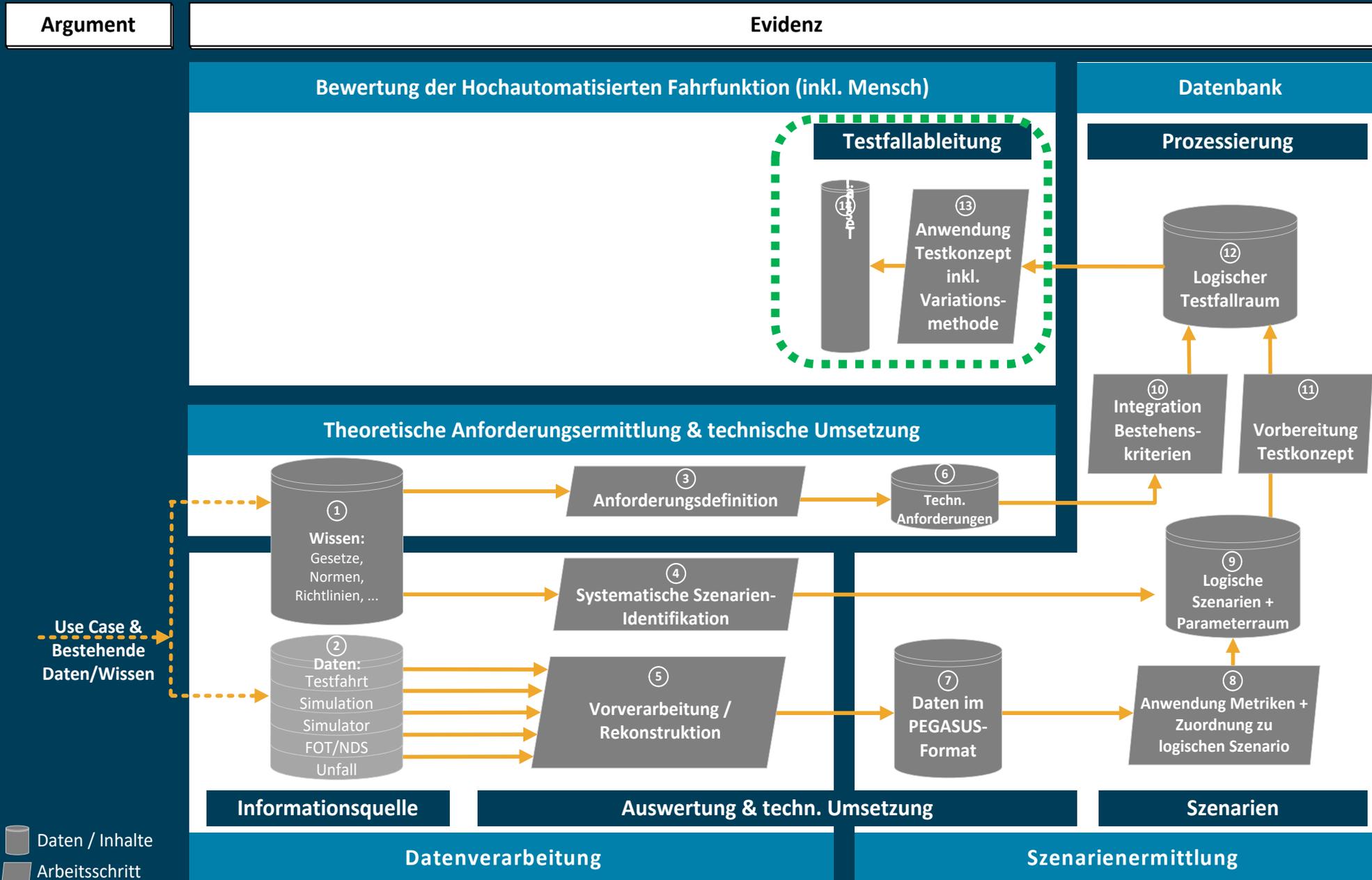
Szenarien und deren Möglichkeit zur Beschreibung

Ebenen der Beschreibung

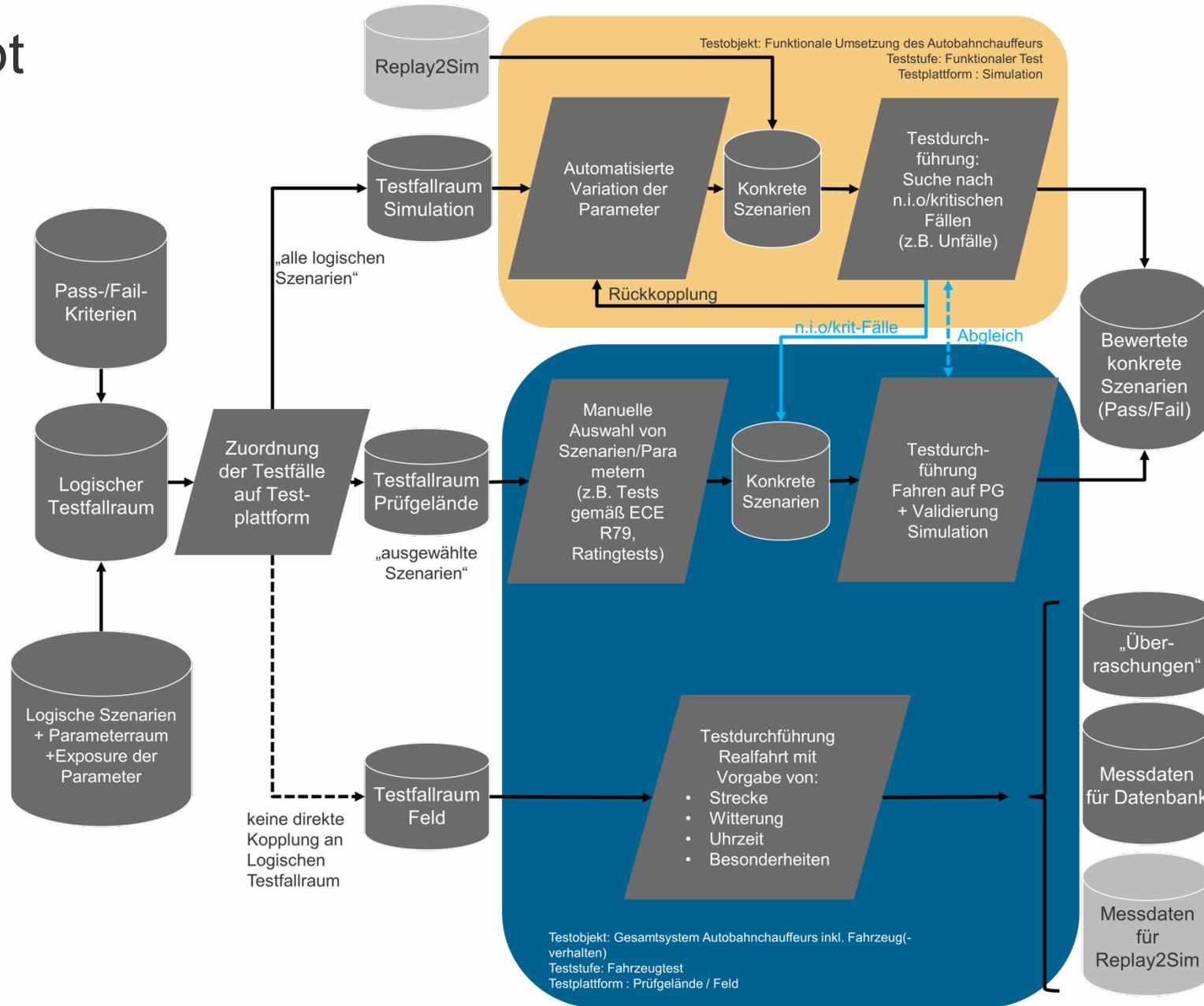
①

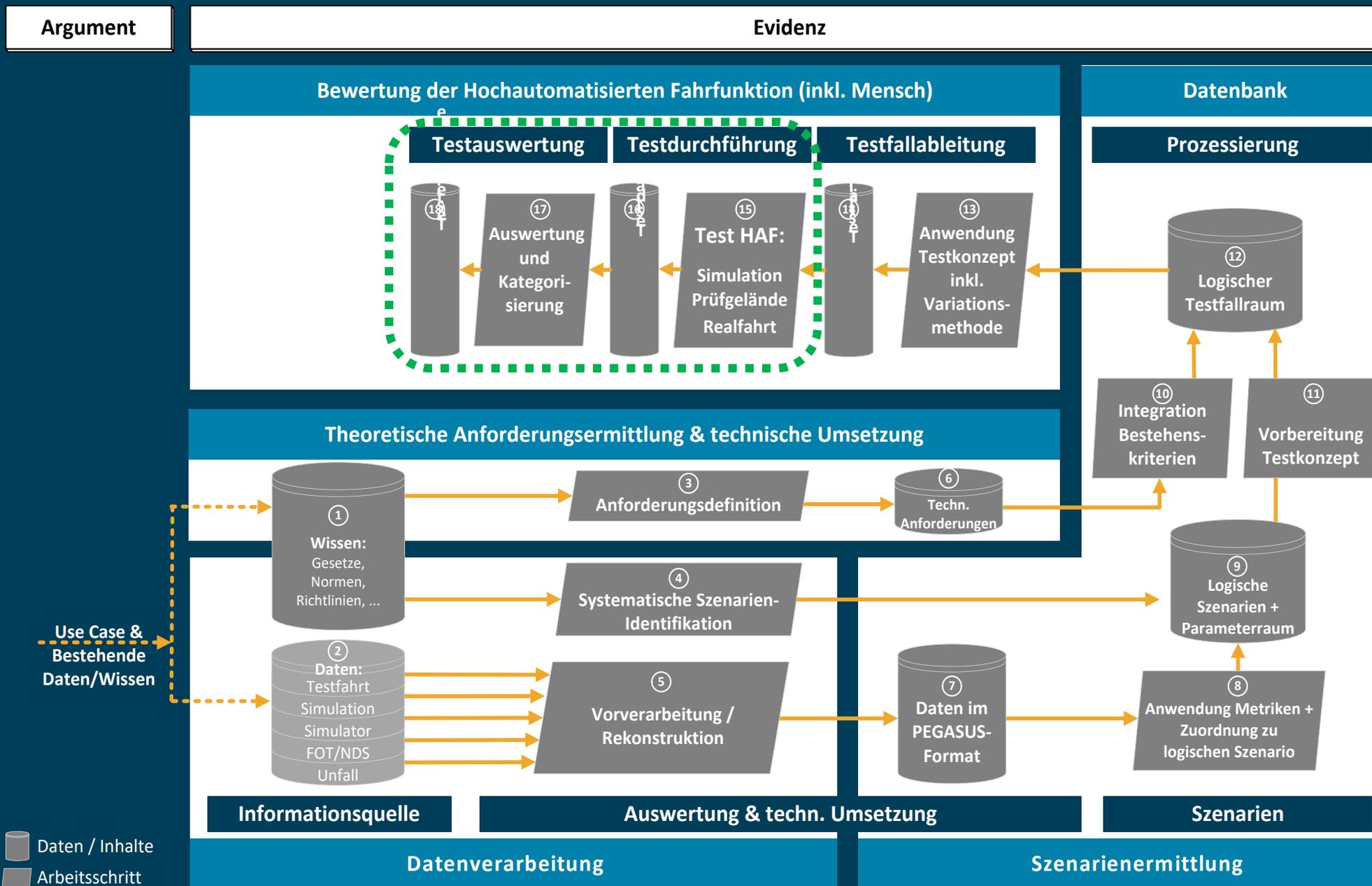




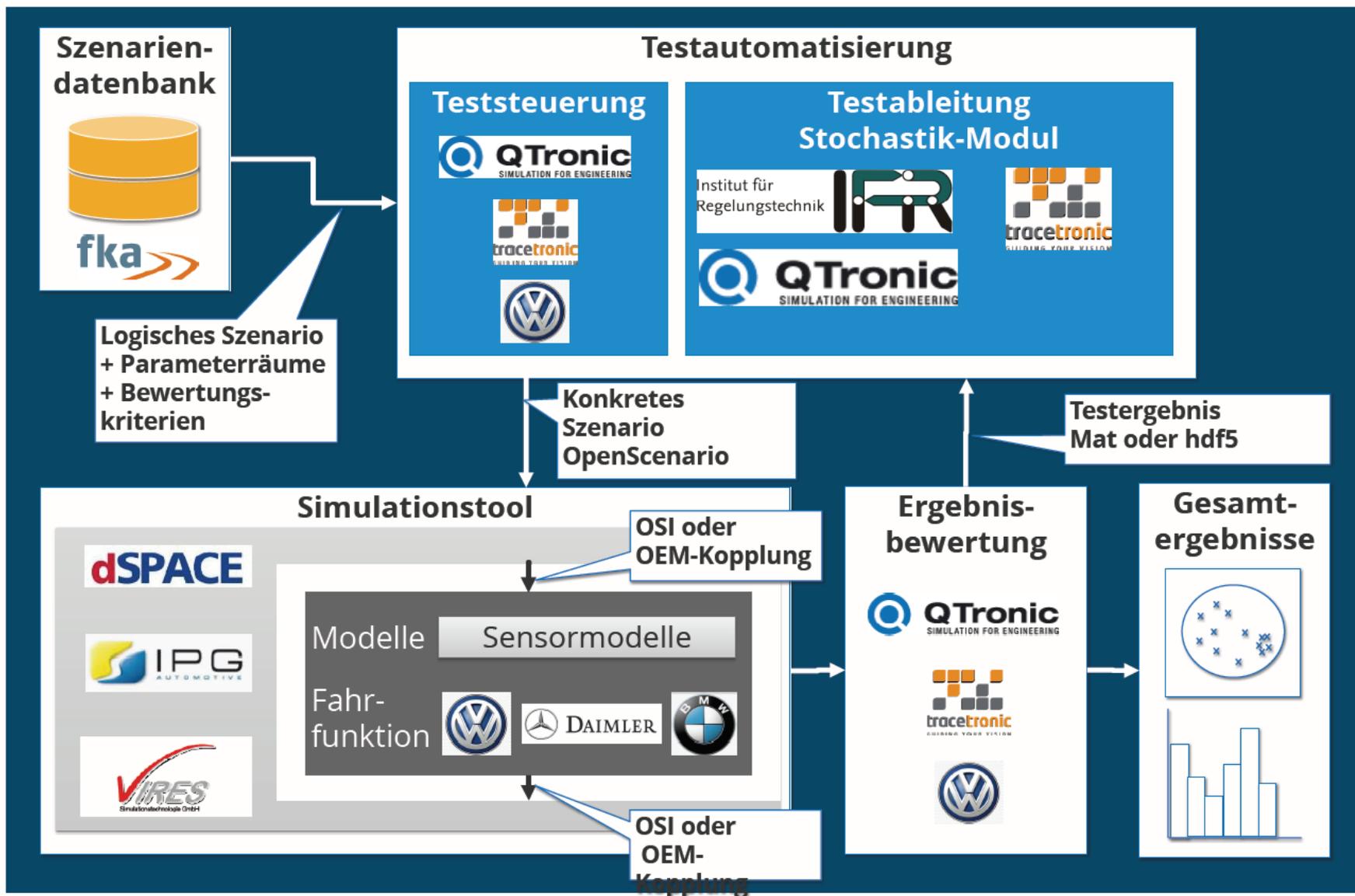


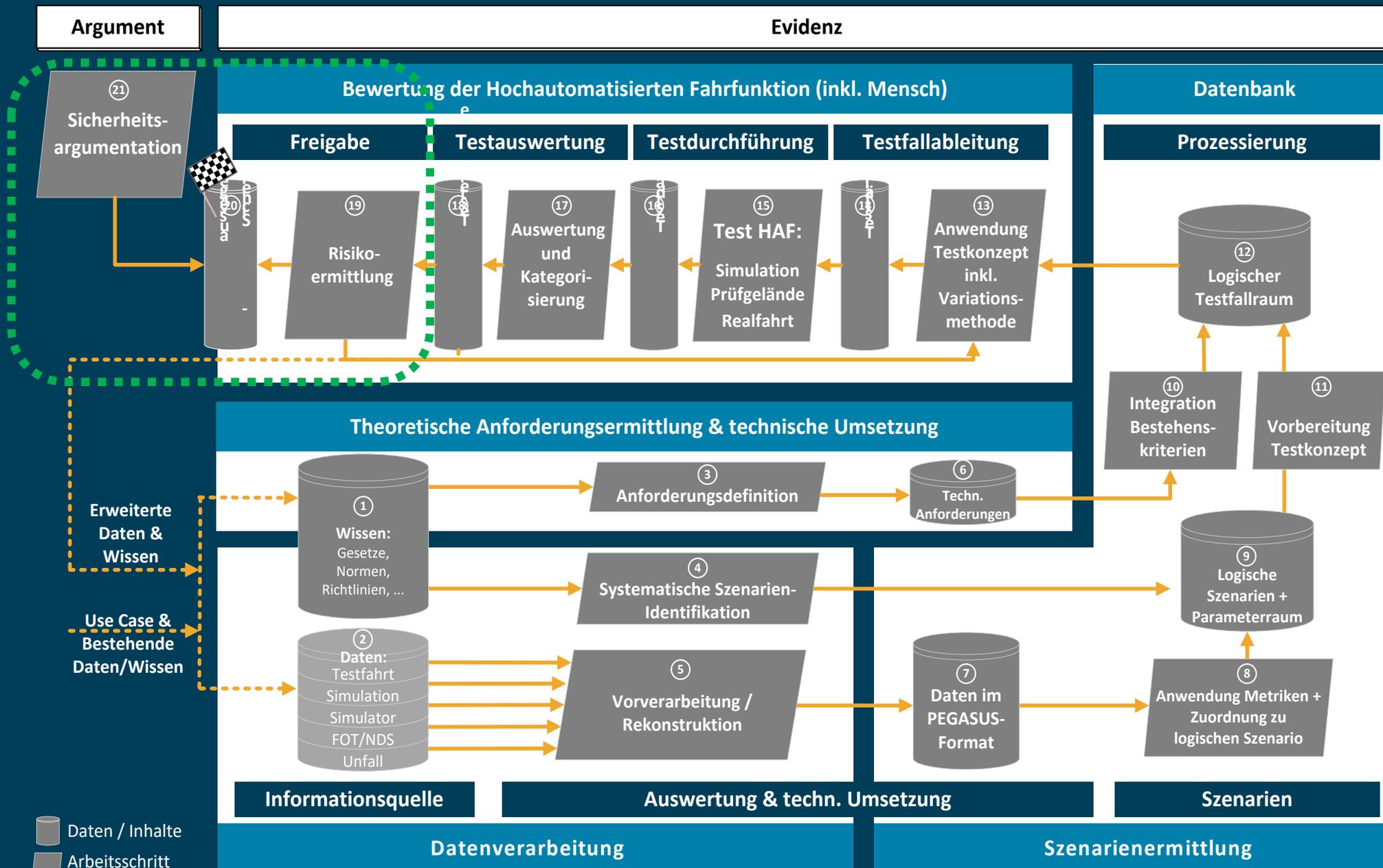
Testkonzept





Testen am Beispiel Software in the Loop





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Thomas Form
Volkswagen AG
thomas.form@volkswagen.de

www.pegasusprojekt.de

