

PEGASUS

Ziele und Arbeitsinhalte



Prof. Dr. Thomas Form | 08. November 2017

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ausgangslage für das automatisierte Fahren

DAS Thema!



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

Technik steht



Grundfunktionalität ist technisch gegeben
wurde in diversen Projekten bewiesen

Vertrauen



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

Anders testen



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

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

Aktueller Entwicklungsstand im Bereich HAF



Prototypen

- Vielzahl von Prototypen durch OEM mit HAF-Funktionalität aufgebaut
- Beweis, dass HAF technologisch möglich ist
- Ausschnittsweise im Realverkehr erprobt
- Fahrten erfolgen stets mit einem Sicherheitsfahrer



Labor / Testgelände

- Einzelbetrachtungen zur Optimierung von Prototypen
- aktuelle Prüfstände liefern keine hinreichende Abdeckung für fokussierten HAF-Funktionalität
- Es besteht kein ausreichendes Verständnis (Verhalten) von HAF



Produkte

- Ohne hinreichende Absicherung, keine Freigabe bzw. Einführung für eine Vielzahl von HAF-Funktionen

**Lückenschluss
durch
PEGASUS**



Stand heute

PEGASUS in Eckdaten

Projekt zur Etablierung von generell akzeptierten Gütekriterien, Werkzeugen und Methoden sowie Szenarien und Situationen zur Freigabe hochautomatisierter Fahrfunktionen

42 Monate Laufzeit

01. Januar 2016 – 30. Juni 2019

17 Partner

- OEM: Audi, BMW, Daimler, Opel, Volkswagen
- Tier 1: ADC Automotive Distance Control, Bosch, Continental Teves
- Tech.Prüforganisation: TÜV SÜD
- KMU: fka, iMAR, IPG, QTronic, TraceTronic, VIRES
- Forschung: DLR, TU Darmstadt

Unteraufträge & Assoz. Partner

- u.a. BAST, dSPACE, IFR, ika, OFFIS

Projektvolumen

- ca. 34,5 Mio. EUR
- Fördervolumen 16,3 Mio. EUR

Personaleinsatz

- ca. 1.791 Personenmonate bzw. 149 Personenjahre

Zentrale Fragestellungen in PEGASUS

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?



Ergebnisreflexion & Einbettung

- Trägt das Konzept?
- Wie gelingt die Einbettung?

Zentrale Fragestellungen in PEGASUS

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

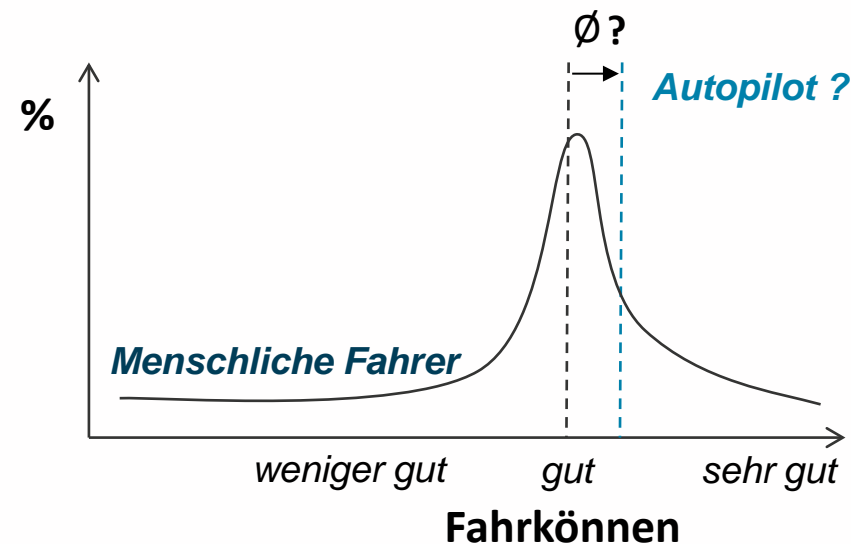
- Wie kann die Vollständigkeit der relevanten Testfälle sichergestellt werden?
- Wie sehen Kriterien und Maße für diese Testfälle aus?
- Was kann in Laboren/ Simulation geprüft werden, was muss auf Prüfgeländen, was auf der Straße getestet werden?

Ergebnisreflexion & Einbettung

- Trägt das Konzept?
- Wie gelingt die Einbettung?

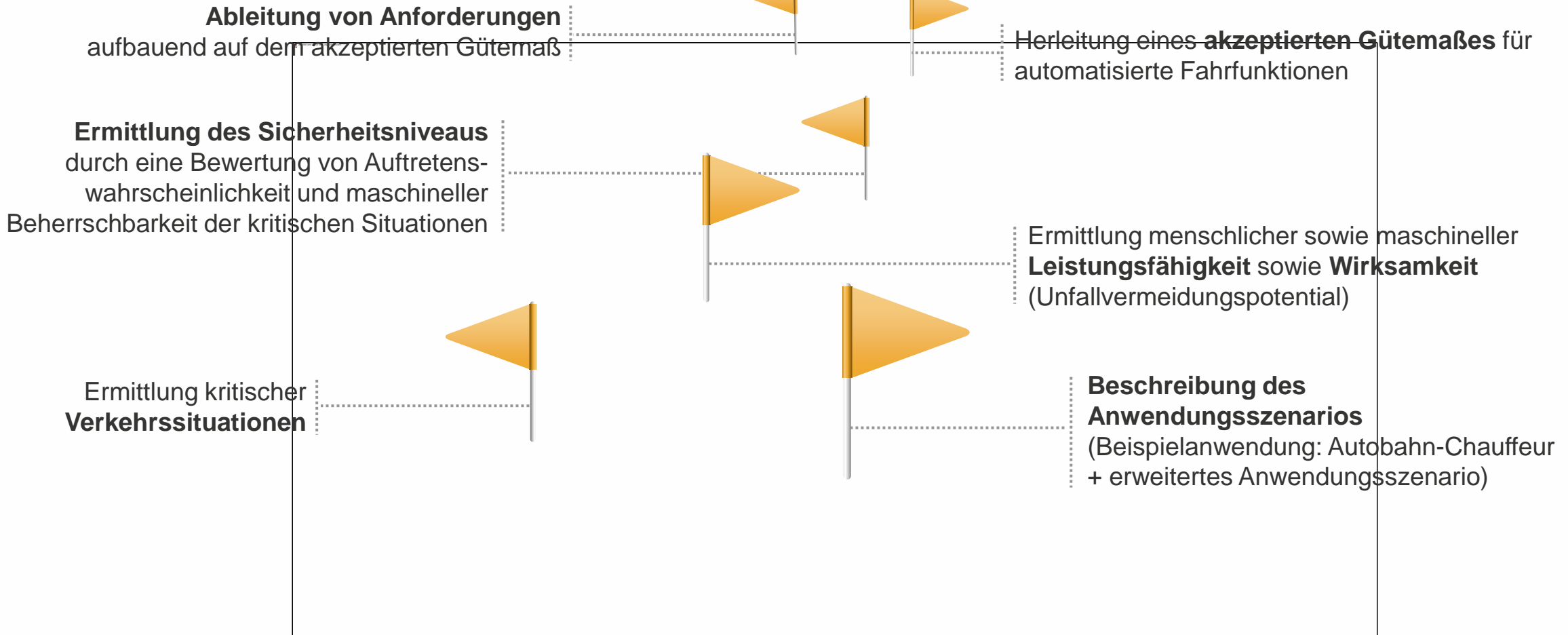
Wie gut ist gut genug ?

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



- ➔ Zur Beantwortung dieser Frage werden **generell akzeptierten Gütekriterien, Werkzeuge und Methoden** entwickelt.
- Anwendung an Beispiel-Funktion „Autobahn Chauffeur“

Resultate sind u.a.:
Systemgrenzen
Metrikperspektiven
Klassen von Automationsrisiken



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?

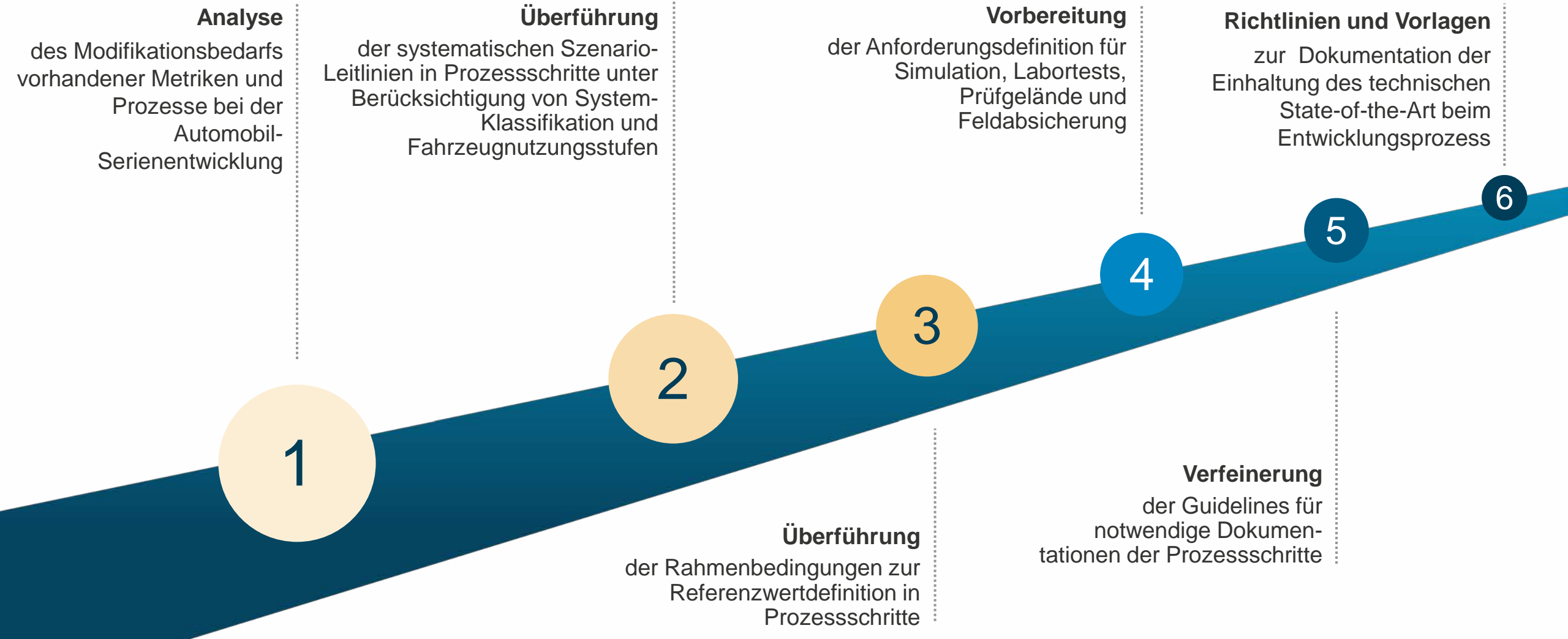


Ergebnisreflexion & Einbettung

- Trägt das Konzept?
- Wie gelingt die Einbettung?



Umsetzungsprozesse



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?

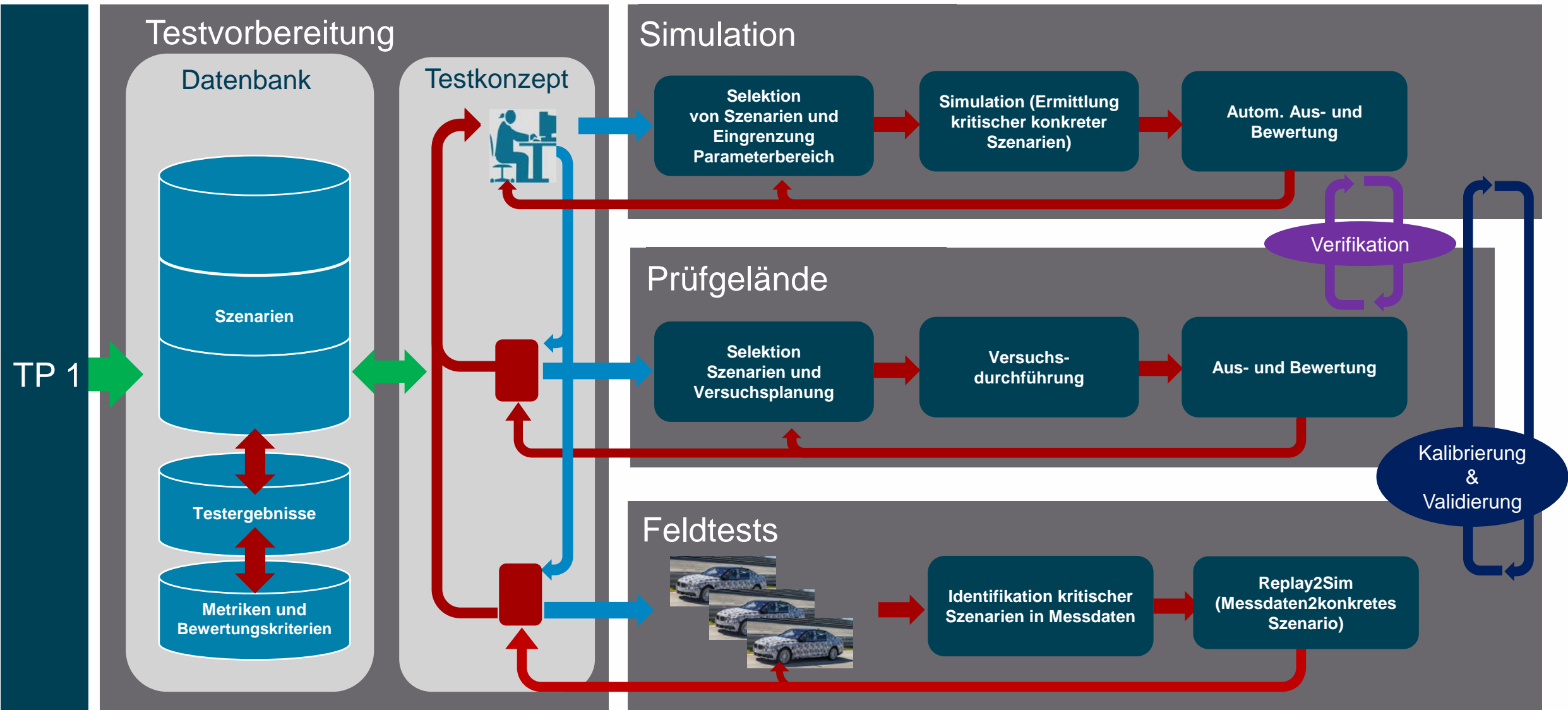


Ergebnisreflexion & Einbettung

- Trägt das Konzept?
- Wie gelingt die Einbettung?



- Wie muss eine Teststrategie aussehen, um den Situationsraum ausreichend abzudecken?
- Wie können alle sicherheitsrelevanten Szenarien im Anwendungsbereich der Funktion abgesichert werden?
- Wie können wir die Funktionsgrenzen ermitteln – und nachweisen, dass wir sie beherrschen?
- Wie verifiziere und validiere ich meine Testmethoden, Testinstanzen und Testergebnisse?



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?



Ergebnisreflexion & Einbettung

- Trägt das Konzept?
- Wie gelingt die Einbettung?



Ergebnisreflexion & Einbettung

Aussage

über das Aufteilungsverhältnis zwischen den angewendeten Testmethodiken (Simulation zu Prüfgelände zu Feldtests)

→ **Proof of Concept**
durch Verifikation (1),
Bewertung (2) und Aussage (3)

Bewertung,

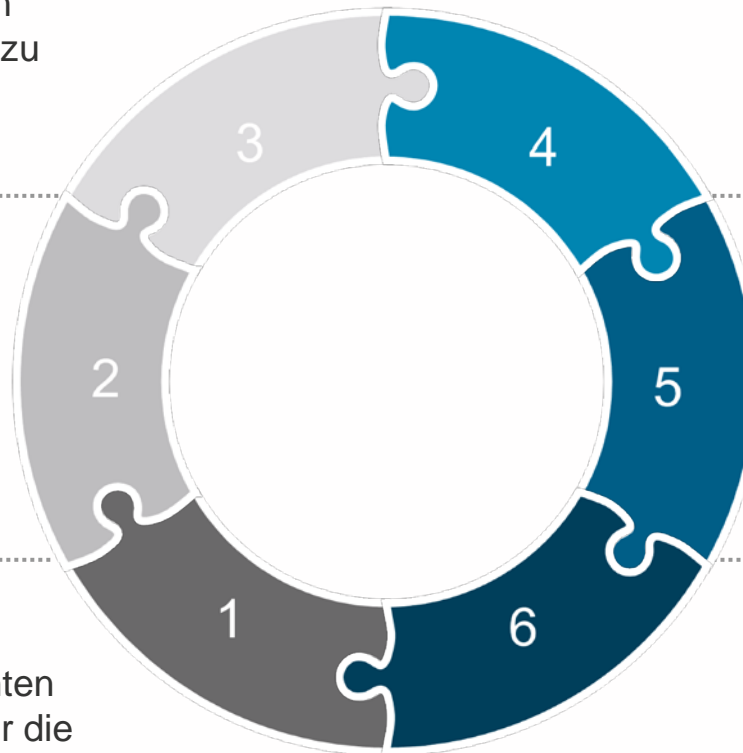
ob das Testziel mit den in PEGASUS angewendeten Prozessen und Methoden erreicht werden kann

Begleitung
der Einbettung der erarbeiteten
Ergebnisse bei den Projektpartnern

Verifikation

der Methodik zur Identifizierung von relevanten Situationen, Güte- und Kritikalitätsmaßen für die Absicherung von HAF-Funktionalitäten

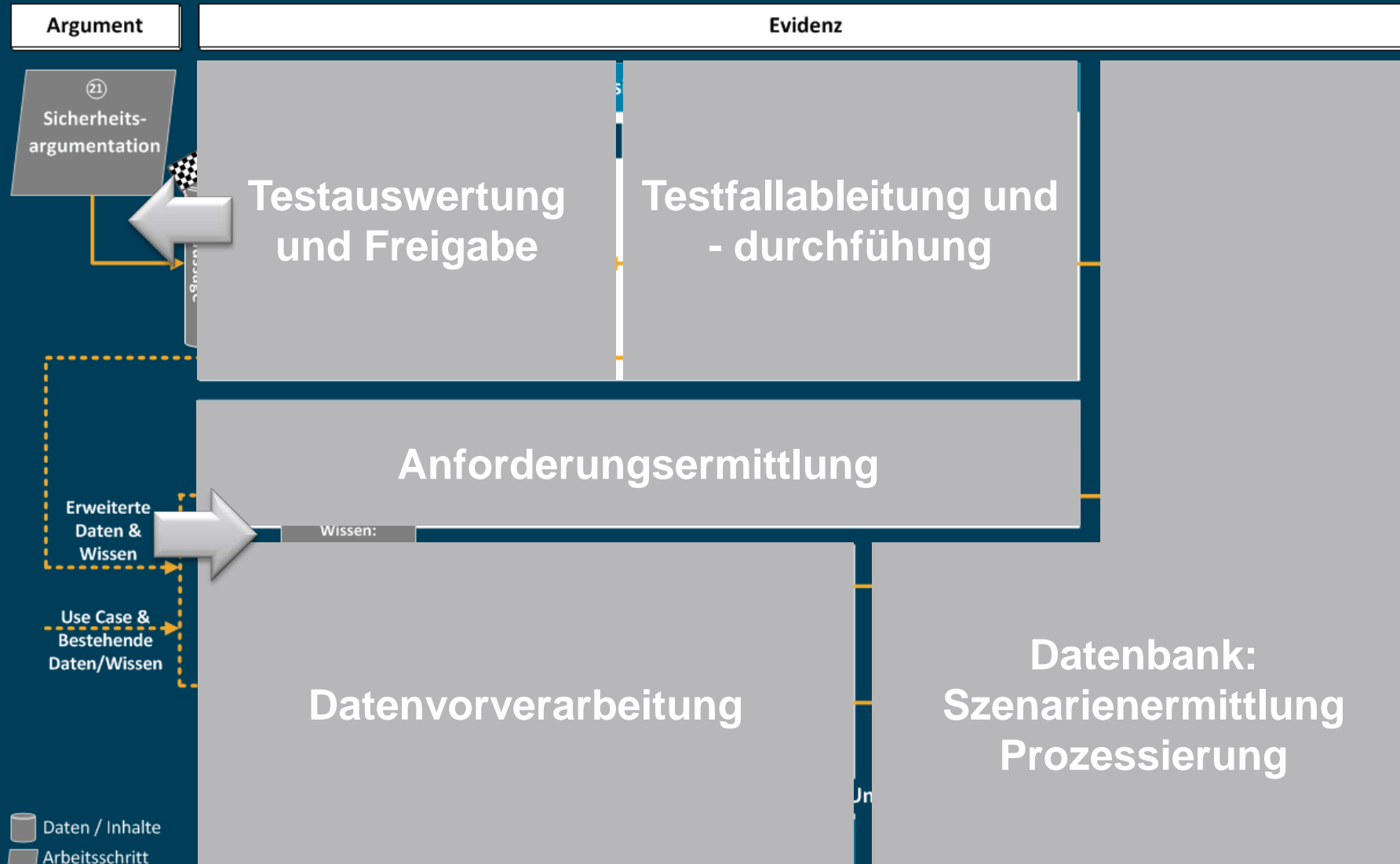
Lessons learned
zur Einführung der entstanden
Ergebnisse in die bestehenden
Unternehmensstrukturen



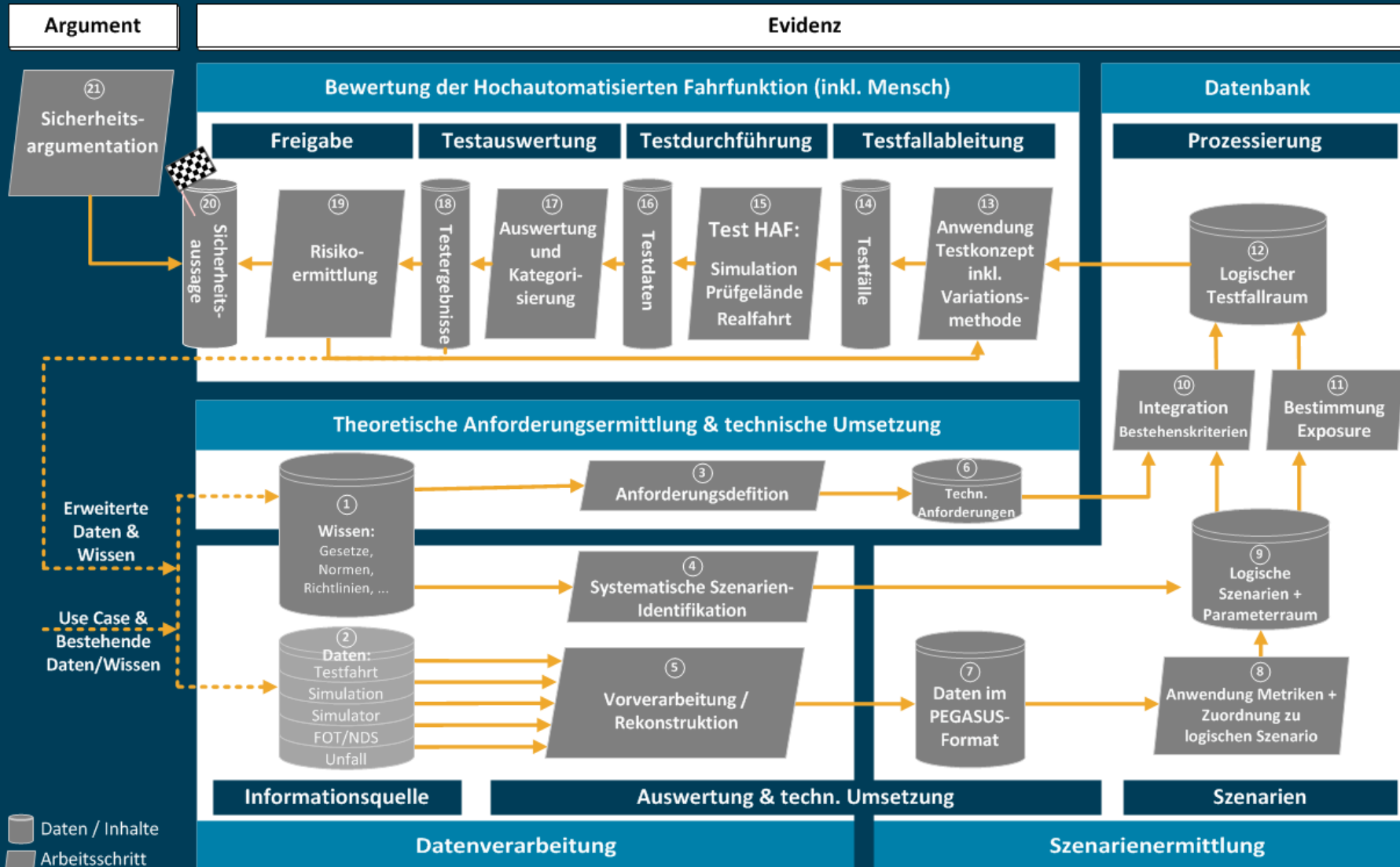
In enger Zusammenarbeit
der vier Teilprojekte
entsteht in PEGASUS die

**Gesamtmethode zur Bewertung
der hochautomatisierten Fahrfunktion**

Gesamtmethode zur Bewertung der hochautomatisierten Fahrfunktion



Gesamtmethode zur Bewertung der hochautomatisierten Fahrfunktion



Daten / Inhalte
 Arbeitsschritt

Zusammenfassung / Ausgewählte Ziele des Projektes

- Entwicklung eines Vorgehens zur Festlegung von Auslegungskriterien und Etablierung von Gütemaßen.
 - Berücksichtigung des Fahrers in Bezug auf seine Leistungsfähigkeit.
 - Gestaltung des Entwicklungsprozesses zur Freigabe von hochautomatisierten Fahrzeugsystemen.
 - Konzeptionierung, Aufbau und Demonstration von Bausteinen für eine effiziente Werkzeugkette für Simulation, Testgelände und Feldtest.
 - Einbettung der Erkenntnisse in die Industrie.
 - Verbreitung und Wegbereitung einer Standardisierung.
- ➔ Alle essenziellen Projektergebnisse sind barrierefrei zugänglich.



Lückenschluss durch PEGASUS



Prototypen



Labor / Testgelände



Produkte



Lückenschluss
durch
PEGASUS

...und ebnet
damit den Weg zur
Markteinführung
hochautomatisierter
Fahrfunktionen!



Stand heute



PEGASUS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!