# TIER 1 PERSPECTIVE APPLYING VVM TO THE AFGBV

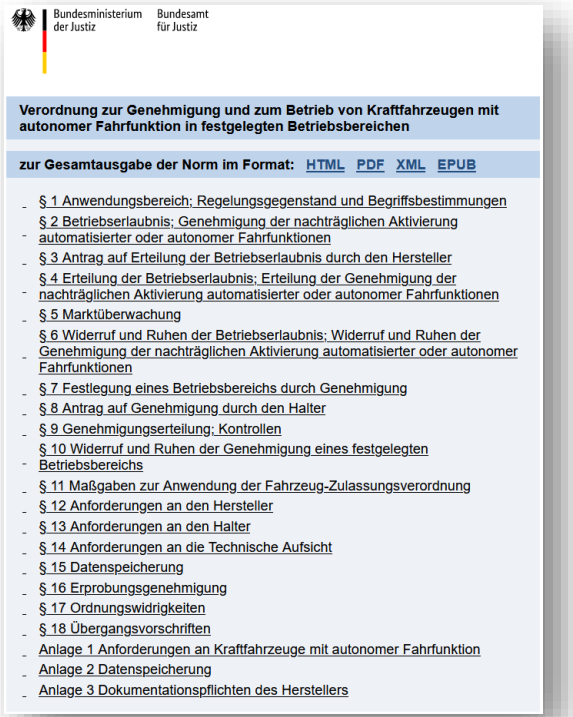
**Dr. Jan Stellet**
Senior Manager
Solutions for System Release - Automated Driving

VVM Final Event
22nd November 2023

# Introduction – setting the frame

## AFGBV[1]: V&V related criteria for release

### AFGBV



Bundesministerium der Justiz | Bundesamt für Justiz

**Verordnung zur Genehmigung und zum Betrieb von Kraftfahrzeugen mit autonomer Fahrfunktion in festgelegten Betriebsbereichen**

**zur Gesamtausgabe der Norm im Format:** HTML PDF XML EPUB

- § 1 Anwendungsbereich; Regelungsgegenstand und Begriffsbestimmungen
- § 2 Betriebserlaubnis; Genehmigung der nachträglichen Aktivierung automatisierter oder autonomer Fahrfunktionen
- § 3 Antrag auf Erteilung der Betriebserlaubnis durch den Hersteller
- § 4 Erteilung der Betriebserlaubnis; Erteilung der Genehmigung der nachträglichen Aktivierung automatisierter oder autonomer Fahrfunktionen
- § 5 Marktüberwachung
- § 6 Widerruf und Ruhen der Betriebserlaubnis; Widerruf und Ruhen der Genehmigung der nachträglichen Aktivierung automatisierter oder autonomer Fahrfunktionen
- § 7 Festlegung eines Betriebsbereichs durch Genehmigung
- § 8 Antrag auf Genehmigung durch den Halter
- § 9 Genehmigungserteilung; Kontrollen
- § 10 Widerruf und Ruhen der Genehmigung eines festgelegten Betriebsbereichs
- § 11 Maßgaben zur Anwendung der Fahrzeug-Zulassungsverordnung
- § 12 Anforderungen an den Hersteller
- § 13 Anforderungen an den Halter
- § 14 Anforderungen an die Technische Aufsicht
- § 15 Datenspeicherung
- § 16 Erprobungsgenehmigung
- § 17 Ordnungswidrigkeiten
- § 18 Übergangsvorschriften
- Anlage 1 Anforderungen an Kraftfahrzeuge mit autonomer Fahrfunktion
- Anlage 2 Datenspeicherung
- Anlage 3 Dokumentationspflichten des Herstellers

### Main criteria

**I** Prove safety and traffic rule conformity in **individual, foreseeable scenarios**

**II** Prove that **no unreasonable residual risks** remain

**III** Prove application of **sufficient diligence**

### Fields of actions

- **Analyze and structure the ODD[2]** (analytical & data-based approach)
- Test **reasonably foreseeable scenarios** scenarios (test track / virtual testing)
- Tests shall have **sufficient coverage of all possible scenarios**, its variation and environmental influences.

- Demonstrate **higher level of safety** of the automated vehicle than manual driven vehicles
- **Apply statistical analysis in data driven validation approach** incl. safety metrics
- Set validation targets based on risk acceptance criteria

- **Apply state-of-the-art methods & processes, e.g., ISO26262 and ISO21448**
- Risk & safety analyses, e.g. Safe AI
- Safety management system
- Systematic argumentation

[1]AFGBV: German implementing ordinance for automated and autonomous vehicles ('Autonome-Fahrzeuge-Gehnehmigungs- und-Betriebs-Verordnung')

[2] ODD: Operational design domain

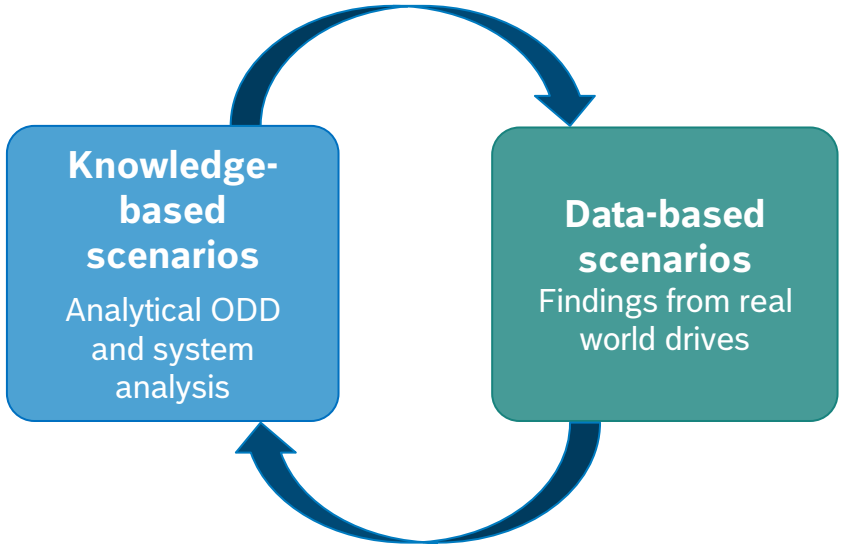




BOSCH

# Scenarios – from knowledge and data
## Scalable **scenario analysis** with formal models (SOCA[1])

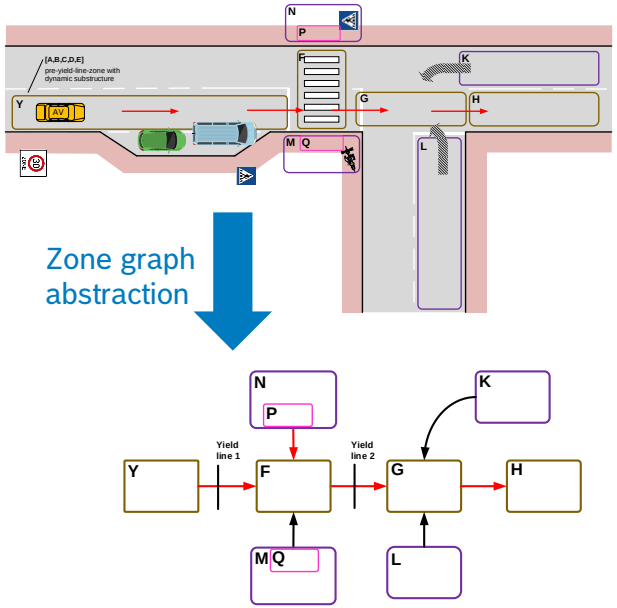
*„Die Testfälle müssen eine **ausreichende Testabdeckung für alle Szenarien**, Testparameter und Umwelteinflüsse bieten. [...] Diese **Begründung** muss eine Validierung oder einen geeigneten **Nachweis auf Basis empirischer Datenerhebungen** nicht personenbezogener Daten enthalten."*
*(AFGBV Anlage 1, 10.)*




**Knowledge-based domain analysis**

- SOCA is a **structured and formal** approach for domain analysis.
- **Abstractions** group many different scenarios.

Example




[1]SOCA: "System co-design for open context analysis", see also ISO34502-Annex E.

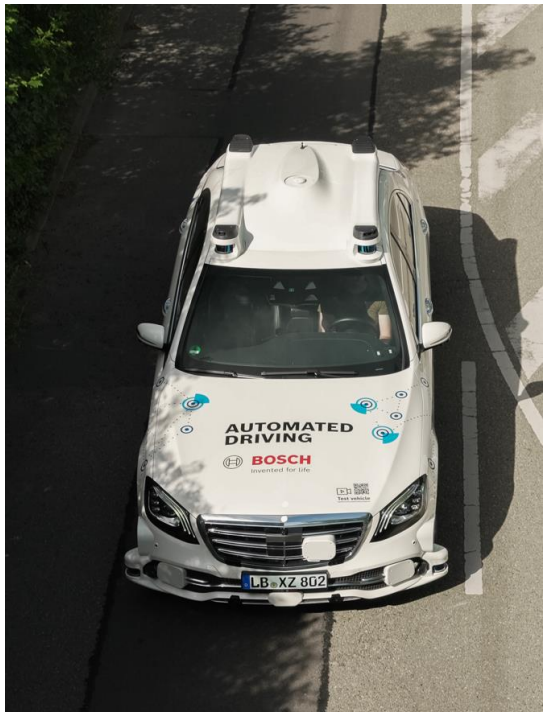
# AFGBV – implications for AD development

## Safety assurance is always essential – also for public road testing

### Legal foundation for public road testing

- Until 03/2023, the operation of the test vehicles was approved by the regional authority (‚Regierungspräsidium‘)
- With the AFGBV, a new legal foundation and changes in the approval procedure are in place


Development Loop Stuttgart-Vaihingen

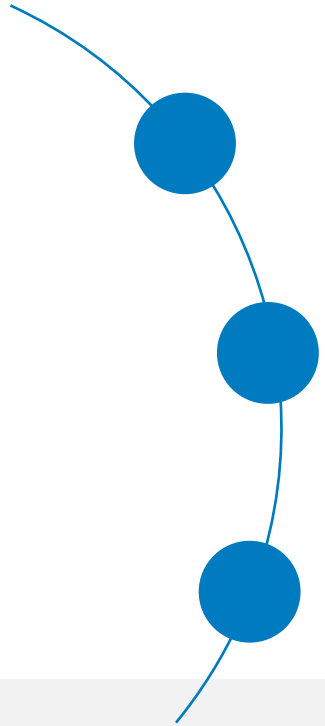



- AFGBV also regulates the approval of operating test vehicles for L3/4 ADS on public roads
- This includes a shift of the responsible authority to the Federal Motor Transport Authority (KBA)

# VVM Final Event | Nov 2023
## Key takeaways

For a **systematic argumentation of safety** in a scenario-based approach, a **systematic break-down of the ODD** is essential

- Such systematics base on **analytical approaches** which can map infinitely many scenarios to an abstract representation, e.g., zone graphs in the SOCA modeling approach.
- **Additionally, data-driven identification** of scenarios is needed. E.g., using **criticality metrics** that can be physically measured.
- Thus, a main enabler for fulfilling the AFGBV are **tools** that enable tight **coupling to data recordings** as e.g., measuring physical **metrics.**



Within **VVM, significant contributions** to all these topics have been achieved.
Some, e.g., the SOCA modeling approach, already found their way into **international standards**.