VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT

Einführung des automatisierten Fahrens

4. Verkehrspolitisches Forum der Gewerkschaft der Polizei
8. und 9. März 2016, Potsdam

Dr. Arne Bartels

Treiber Automatisierter Fahrfunktionen

1	*Zero Emission*	- Optimierung des Verkehrsflussmanagements - Reduzierung von Verbrauch und Emission	Quelle: WhatCar?
2	*Demographischer Wandel*	- Entlastung bei der Fahraufgabe - Mobilität im Alter erhalten	
3	*Vision Zero*	- Reduzierung der Unfallzahlen durch Vermeidung menschlicher Fahrfehler	Quelle: Josh Withney
4	*Steigende Verkehrsdichte*	- Komfort., zeiteffizientes Fahren via Automation - Optimierung des Verkehrsflussmanagements	
5	*Wirtschaftsstandort sichern*	- Wettbewerbsvorsprung sichern - Attraktive Produkte via Technologieführerschaft	
6	*Reife heutiger Assistenzsysteme*	- Sensorik ist bewährt und wirtschaftlich - Aktorik (Bremse, Lenkung, …) in Serie	

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

		FAS etabliert	FAS neu
2	Teilauto-matisiert		Park Assistenz Stau Assistenz
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi.
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW	
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.

Konzernforschung

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Park Assistenz

- **Teilautomatisiertes Ein- und Ausparken**
- Auf **öffentlichem Parkplatz** oder **privater Garage**
- Mittels **Smartphone** oder **Schlüssel** wird der Ein- bzw. Ausparkvorgang gestartet, das Fahrzeug parkt dann selbstständig ein bzw. aus
- Fahrer steht **außerhalb** des Fahrzeugs
- Fahrer muss System **dauerhaft überwachen, unterbricht** Parkmanöver ggf.
- **Sicherheitsgewinn** durch Vermeidung von Park-schäden und verbesserter Umfeldüberwachung
- **Komfortgewinn** durch einfacheres Ein- und Aussteigen, insb. bei engen Parklücken oder Garagen

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent	
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi	
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW		
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.	
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Stau Pilot

- Hochautomatisiertes **Fahren im Stau** bis 60 km/h
- Auf **Autobahnen** und autobahnähnlichen Straßen
- System aktivierbar, wenn **Stausituation vorliegt**: Langsame, vorausfahrende Fahrzeuge detektiert
- Fahrer muss System **bewusst aktivieren,** aber **nicht dauerhaft überwachen**
- Fahrer kann System **jederzeit übersteuern** bzw. ausschalten
- **Übernahmeaufforderung**, wenn Stausituation nicht mehr vorliegt
- **Sicherheitsgewinn** durch Entlastung des Fahrers: Kein ermüdendes, manuelles Fahren im Stau
- **Komfortgewinn** durch Entspannen und Nutzen von ausgewählten Infotainment-Funktionen

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot	Autobahn Pilot
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent		
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi		
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW			
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.		
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*	*Automation Gen. 2*

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Autobahn Pilot

- **Hochautomatisiertes Fahren bis 130 km/h**
- Auf **Autobahnen** oder Autobahn ähnlichen Straßen
- Von der **Auffahrt bis zur Abfahrt**, auf **allen Fahrstreifen**, inkl. **Überholen**
- Fahrer muss System **bewusst aktivieren,** aber **nicht dauerhaft überwachen**
- Fahrer kann System **jederzeit übersteuern** bzw. ausschalten
- Rechtzeitige **Übernahmeaufforderung**, wenn Systemgrenzen erreicht werden
- **Sicherheitsgewinn** durch Entlastung des Fahrers: Kein ermüdendes, manuelles Fahren auf Langstreckenfahrten
- **Komfortgewinn** durch Entspannen und Nutzen von ausgewählten, bordeigenen Infotainment-Funktionen

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierter Fahr- und Parkfunktionen

4	Vollauto-matisiert				Parkhaus Pilot
3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot	Autobahn Pilot
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent		
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi		
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW			
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.		
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*	*Automation Gen. 2*

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Parkhaus Pilot

- **Vollautomatisiertes Ein- und Ausparken** inkl. **Wegparken** und **Bereitstellung** des Fahrzeugs
- In einem **Parkhaus mit Zugangsbeschränkung**: Kein Mischverkehr, keiner Fußgänger
- Fahrer muss das System **nicht überwachen,** kann sich entfernen
- Mittels **Smartphone** oder **Schlüssel** wird Wegparken und Bereitstellung gestartet
- **Sicherheitsgewinn** durch Vermeidung von Parkschäden
- **Komfortgewinn** durch Zeitersparnis: Kurze Wege, Kunde muss Parkhaus nicht betreten

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

4	Vollauto-matisiert				Parkhaus Pilot	
3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot	Autobahn Pilot	Pendler Pilot
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent			
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi			
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW				
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.			
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*	*Automation Gen. 2*	*Automation Gen. 3*

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Pendler Pilot

- Erweiterung der automatisierten Fahrfunktion des Autobahn-Piloten auf gut ausgebaute Bundes- und Landstraßen
- Hierdurch: Nahezu durchgängiges Angebot hochautomatisierter Fahrfunktionen auf Pendlerstrecken
- Fahrer muss System **bewusst aktivieren,** aber **nicht dauerhaft überwachen**
- Fahrer kann System **jederzeit übersteuern** bzw. ausschalten
- Rechtzeitige **Übernahmeaufforderung**, wenn Systemgrenzen erreicht werden
- **Sicherheitsgewinn** durch Entlastung des Fahrers: Kein ermüdendes, manuelles Fahren auf Langstreckenfahrten
- **Komfortgewinn** durch Entspannen und Nutzen von ausgewählten, bordeigenen Infotainment-Funktionen

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

4	Vollauto-matisiert				Parkhaus Pilot	Valet Parking
3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot	Autobahn Pilot	Pendler Pilot
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent			
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi			
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW				
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.			
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*	*Automation Gen. 2*	*Automation Gen. 3*

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Valet Parking & Charging

- **Vollautomatisiertes Ein- und Ausparken** inkl. **Wegparken** und **Bereitstellung** des Fahrzeugs
- Inklusive **auffahren auf Ladestation** und **wegparken** nach Abschluss des Ladevorgangs
- In einem **Parkhaus ohne Zugangsbeschränkung:** Mit Mischverkehr, mit Fußgängern
- Fahrer muss das System **nicht überwachen,** kann sich entfernen
- Mittels **Smartphone** oder **Schlüssel** wird Wegparken und Bereitstellung gestartet
- **Sicherheitsgewinn** durch Vermeidung von Parkschäden
- **Komfortgewinn** durch Zeitersparnis: Kurze Wege, Kunde muss Parkhaus nicht betreten

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

4	Vollauto-matisiert				Parkhaus Pilot	City Robot Taxi Valet Parking
3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot	Autobahn Pilot	Pendler Pilot
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent			
1	Assistiert	ACC, S&G, PLA, LKA	Eco ACC Baustellen Assi			
0	Driver Only	LCA, PDC, LDW, FCW				
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS, ESC, DSR	Notausweichen Nothalte Assist.			
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*	*Automation Gen. 2*	*Automation Gen. 3*

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

City Robot Taxi

- **Fahrerloser** Betrieb von **Taxis** in der **Stadt**
- Zunächst in **einigen wenigen** Städte. Dann **Ausbreitung**.
- Geschwindigkeits-Beschränkung auf ca. **30km/h**
- Örtliche Beschränkung auf **ausgewählte Gebiete oder Straßen**
- Mittels **Smartphone** wird Taxi gerufen
- Bezahlung und Koordination über **zentralen Server**
- **Betriebskosten reduzieren** durch entfall von Personalkosten
- **Innenraum optimal nutzen** durch Entfall des Fahrerarbeitsplatz

VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT

Einführungs-Szenario für Automatisierte Fahr- und Parkfunktionen

5	Fahrerlos						Universelles Roboter Taxi
4	Vollauto-matisiert				Parkhaus Pilot	City Robot Taxi Valet Parking	
3	Hochauto-matisiert			Stau Pilot	Autobahn Pilot	Pendler Pilot	
2	Teilauto-matisiert		Park Assistent Stau Assistent				
1	Assistiert	ACC S&G PLA LKA	Eco ACC Baustellen Assi				
0	Driver Only	LCA PDC LDW FCW					
FAS jenseits der menschlichen Handlungsfähigkeit		Notbremsen ABS ESC DSR	Notausweichen Nothalte Assist.				
		FAS etabliert	*FAS neu*	*Automation Gen. 1*	*Automation Gen. 2*	*Automation Gen. 3*	*Automation Gen. X*

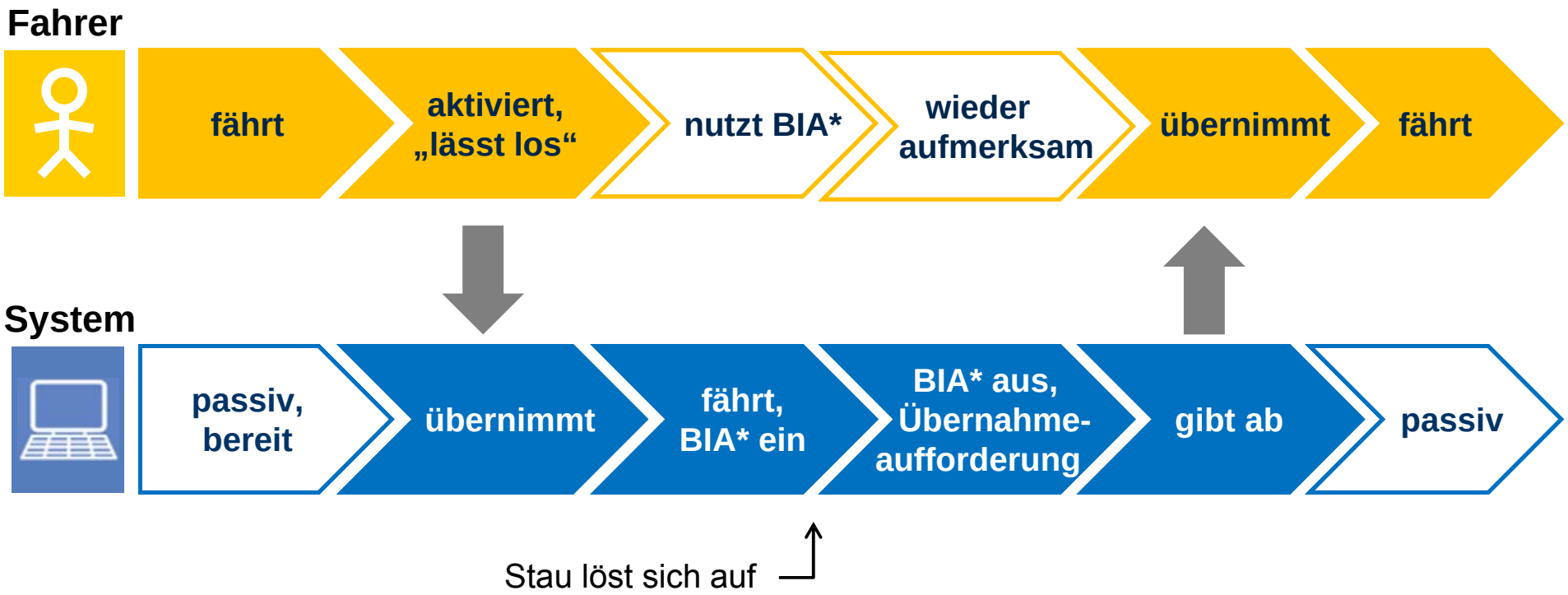
Konzernforschung

ACC: Adaptive Cruise Control
S&G: ACC incl. Stop&Go
PLA: Park Lenk Assistenz
LKA: Lane Keeping Assistance
PDC: Park Distance Control
LCA: Lane Change Assistance
LDW: Lane Departure Warning
FCW: Forward Collision Warning
DSR: Driver Steering Recommendation
ESC: Electronic Stability Control
ABS: Anti Blockier System

Automatisiertes Fahren – Herausforderungen

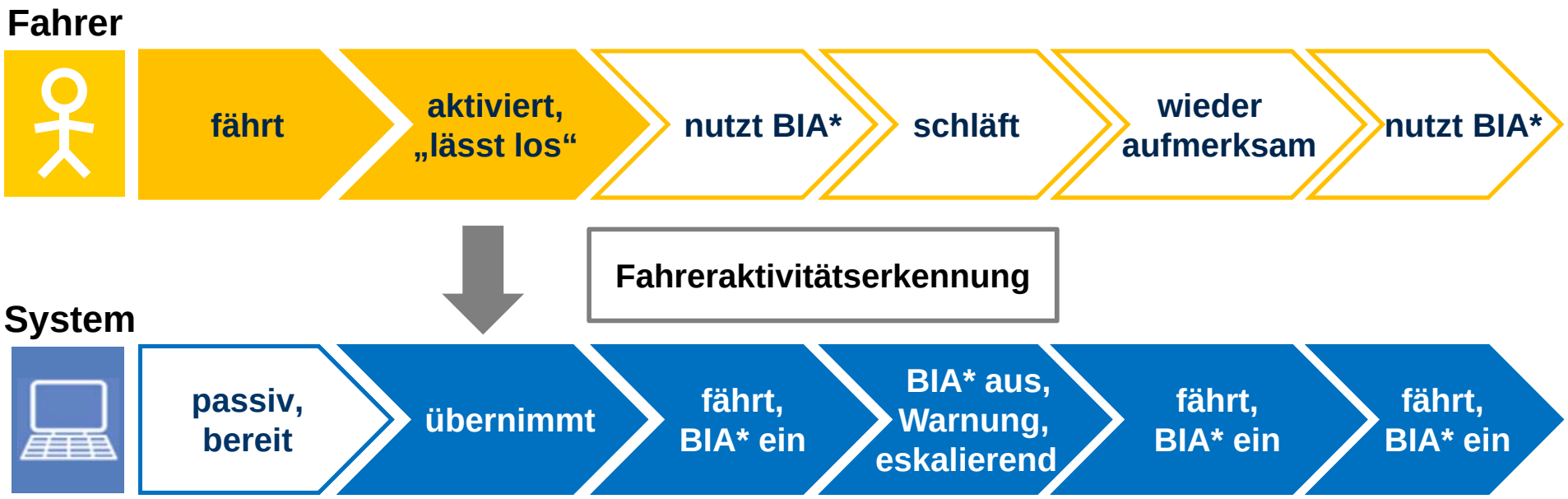
Aktive Sicherheit	Notmanöver: Bremsen, ausweichen, anhalten	
Verifikation	Freigabetest, Simulation	
Bedien-Sicherheit	Kontrollierbarkeit, Mode Awareness, HMI	
Gebrauchs-Sicherheit	Kein System-Einsatz entgegen Herstellerangaben	

Interaktions-Schema



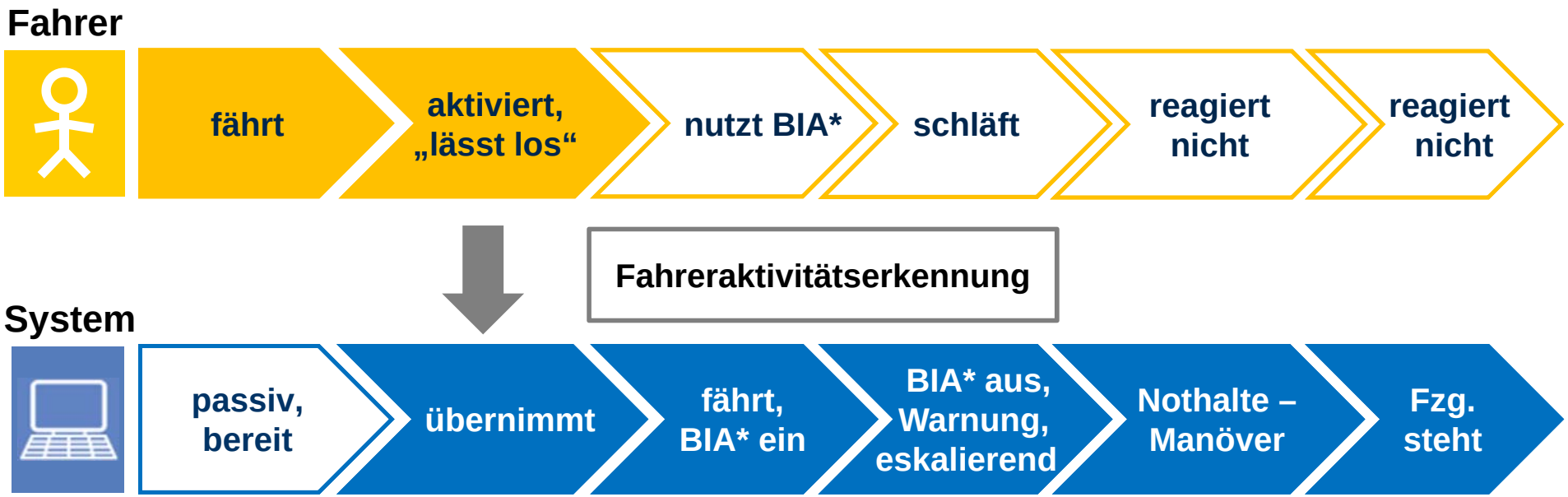
*BIA: Bordeigenes Informations-Angebot

Interaktions-Schema



*BIA: Bordeigenes Informations-Angebot

Interaktions-Schema



*BIA: Bordeigenes Informations-Angebot

Automatisiertes Fahren – Herausforderungen

Aktive Sicherheit	Notmanöver: Bremsen, ausweichen, anhalten	
Verifikation	Freigabetest, Simulation	
Bedien-Sicherheit	Kontrollierbarkeit, Mode Awareness, HMI	
Gebrauchs-Sicherheit	Kein System-Einsatz entgegen Herstellerangaben	
Daten-Verfügbarkeit	Digitale Karten, V-2-Server, EDR, Datenschutz	
Systemarchitektur	Redundanzen, Ausfälle	
Rechts-Sicherheit	Wiener Übereinkommen, StVO, ECE-R79	

VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit