**Zunahme der Passagierkilometer**

**[Growth in Passenger Kilometers]**

|  |  |
| --- | --- |
| Über alle relevanten Verkehrsmittel hinweg haben die Passagier kilometer (in Mrd.) zugenommen. | Passenger kilometers (in billions) have increased across all modes of transport. |
| CAGR\* | CAGR\* |
| \*CAGR ist eine Abkürzung des englischen Begriffs „Compound Annual Growth Rate“ und bedeutet übersetzt soviel wie „durchschnittliche jährliche Wachstumsrate“  | CAGR = Compound Annual Growth Rate |

**Auswirkungen der „Erfurter Beule“**

**Impacts of the “Erfurt Detour”**

|  |  |
| --- | --- |
| Beispiel für die Kosten politischer Inventionen  | The cost of political intervention (example) |
| Mrd. Euro | € bn |
| Minuten  | Minutes |
| Nürnberg | Nuremberg |

**Die vier technologischen Dimensionen von Smart Mobility**

**The Four Technological Dimensions of Smart Mobility**



|  |  |
| --- | --- |
| Fahrzeugtechnologie | Vehicle technology |
| neue Mobilitätsdienstleistungen  | New mobility services |
| intelligente Transportsysteme (ITS) | Intelligent transportation systems (ITSs) |
| Daten  | Data |

**Mobilitätsmanager nennen Smart-Mobility-Ansätze als relevanteste Mobilitätstrends**

**Smart Mobility is the Most Relevant Mobility Trend According to Mobility Managers**

|  |  |
| --- | --- |
| Shared Mobility & höhere Transporteffizienz | Shared mobility and greater transport efficiency |
| Mehr Anbieter integrierter Mobilität | More providers of integrated mobility |
| Beschleunigte Urbanisierung & Smart Citys  | Accelerated urbanization and smart cities |
| Deregulierung des ÖPNV | Liberalization of public transport |
| Entwicklung autonomer Pkw  | Development of self-driving cars |

**Die sieben Dimensionen des digitalen Entwicklungsmodells**

**Seven Dimensions of the Digital Development Model**



|  |  |
| --- | --- |
| Entwicklung von Smart Citys  | Development of smart cities |

**Die Transportkosten sind zwischen 2000 und 2015 kontinuierlich gestiegen**

**Transport Costs Rose Continuously Between 2000 and 2015**

|  |  |
| --- | --- |
| Gasöl  | Gas oil  |
| Flugzeugtreibstoff | Aviation fuel |
| Diesel | Diesel |
| Schienennutzungsgebühren | Track access charges |
| Elektrizität | Electricity |
| Flughafengebühren | Airport charges |
| Löhne | Salaries |

**Die Automatisierungsstufen auf dem Weg zum vollständig autonomen Fahrzeug**

**Levels of Driving Automation**



|  |  |
| --- | --- |
| Ohne Assistenz  | No assistance |
| assistiertes Fahren  | Assisted driving |
| teilautomatisiertes Fahren | Partial automation |
| hochautomatisiertes Fahren  | High automation |
| vollautomatisiertes Fahren  | Full automation |
| autonomes Fahren  | Self-driving |
| Fahrer führt das Fahrzeug zu 100%, Assistenten helfen.  | The driver drives the vehicle, with some assisted driving features. |
| System führt das Fahrzeug zunehmend selbst.  | Vehicle is increasingly driven by the system. |
| Fahrer führt aktiv alle Aktionen aus.  | Driver actively performs all actions. |
| Einzelne Funktionen unterstützen Fahrer bei der Führung des Fahrzeug.  | Selected features assist the driver when driving the vehicle. |
| Fahrzeug kann Aufgaben temporär selbst ausführen, z. B. Spurhalten, Bremsen, Beschleunigen, Einparken.  | Vehicle can temporarily perform certain tasks itself such as keeping in lane, braking, accelerating, and parking. |
| Fahrzeug wird temporär vom System geführt, führt alle dazu erforderlichen Aufgaben selbstständig aus.  | Vehicle is temporarily driven by the system, performing all the requisite tasks independently. |
| Fahrzeug wird fast vollständig vom System geführt, führt alle dazu erforderlichen Aufgaben selbstständig aus.  | Vehicle is driven almost entirely by the system, performing all the requisite tasks independently. |
| Fahrzeug wird vollständig vom System geführt, führt alle dazu erforderlichen Aufgaben selbstständig aus. | Vehicles is driven entirely by the system, performing all the requisite tasks independenty. |
| Führung ständig durch den Fahrer.  | All driving is performed by the driver. |
| Führung bzw. Überwachung ständig durch den Fahrer.  | All driving and monitoring is performed by the driver. |
| Fahrer muss auf Anforderung übernehmen. Ständige Überwachung nicht erforderlich.  | The driver must take over on request. Constant monitoring not required. |
| Fahrer muss auf Anforderung übernehmen. Bei Nicht-Reaktion muss System Lösung finden.  | The driver must take over on request. If they do not respond, the system must find a solution. |
| Kein Fahrer an Bord. Es gibt nur Passagiere.  | There is no driver on board, only passengers. |
| Fahrer ist verantwortlich.  | The driver is responsible. |
| Fahrer ist verantwortlich, Fahrer muss Fehlfunktionen korrigieren.  | The driver is responsible and must correct any malfunctions. |
| Fahrer ist verantwortlich. Aufmerksamkeit ist erforderlich.  | The driver is responsible and must be vigilant.  |
| Fahrer ist verantwortlich. Ständige Aufmerksamkeit nicht erforderlich.  | The driver is responsible, but constant vigilance is not required. |
| Hersteller oder Versicherer sind in Verantwortung und Haftung.  | The manufacturer or insurer is responsible and liable. |

**Die Entwicklung von Shared-Mobility-Dienstleistungen**

**Development of Shared Mobility Services**



**Drei Beispiele für Flugtaxi-Konzepte im Vergleich**

**Comparison of Three Air Taxi Concepts** 

|  |  |
| --- | --- |
| Lilium  | Lilium |
| Spitzengeschwindigkeit  | Top speed |
| Reichweite  | Range |
| Antrieb  | Drive |
| Passagierzahl  | No. of passengers |
| Volocopter  | Volocopter |
| Ehang 814 | Ehang 814 |
| Rotoren | Rotors |
| Triebwerke | Engines |
| Personen | Passengers |
| 5-Sitzer in Planung | 5-seater planned |

**Zahl der Sensoren an einem modernen Auto**

**No. of Sensors in a Modern Car**



|  |  |
| --- | --- |
| Die Zahl der Sensoren an einem modernen Auto ist riesig und diese werden mehrfach genutzt.  | Modern cars contain a huge number of sensors that are used extensively. |
| Front-Kamera:  | Front camera: |
| Abbiegeassistent | Turning assist |
| adaptive cruise control (ACC)  | Adaptive cruise control (ACC) |
| Stop & Go inkl. Stauassistent  | Stop & go including congestion assist |
| Audi active lane assist | Audi active lane assist |
| pre sense front  | Pre sense front |
| Fernlichassistent | High beam assist |
| Kamerabasierte Verkehrszeichenerkenneung  | Camera-based traffic sign recognition |
| Matrix LED-Scheinwerfer  | Matrix LED headlights |
| prädiktiver Effizienzassistent | Predictive efficiency assist |
| Ultraschallsensoren vorne:  | Ultrasonic sensors, front: |
| Einparkhilfe plus  | Park assist plus |
| Parkassistent  | Park assist |
| Front-Radar-sensoren:  | Front radar sensors: |
| Abstandsanzeige  | Distance indicator |
| Audi pre sense front  | Audi pre sense front |
| Ausweichassistent  | Evasion assist |
| Ultraschallsensoren seitlich  | Ultrasonic sensors, side |
| Ultraschallsensoren hinten:  | Ultrasonic sensors, rear |
| Einparkhilfe hinten  | Rear park assist |
| Umgebungskameras | Area view cameras |
| Einparkhilfe plus Umgebungskamera  | Park assist plus area view camera |
| Heck-Radar-Sensoren  | Rearview radar sensors |
| Audi pre sense rear | Audi pre sense rear |
| Audi side assist  | Audi side assist |
| Ausstiegswarnung  | Exit warning |
| Querverkehrsassistent hinten  | Intersection assist, rear |

**Ein optimales Szenario einer Smart-Mobility-Umgebung**

**Optimum Scenario for a Smart Mobility Environment**



|  |  |
| --- | --- |
| Satellite Broadcast | Satellite broadcast |
| GPS/Galileo  | GPS/Galileo |
| Terrestrial Broadcast  | Terrestrial broadcast |
| Portable Internet  | Portable Internet |
| Cellular  | Cellular |
| Hot-Spot (Wireless LAN) | Hot-spot (wireless LAN) |
| RSE-to-RSE  | RSE-to-RSE |
| RSE  | RSE |
| IST-G5  | IST-G5 |
| Vehicle-to-vehicle (e.g. ITS-G5, 60 GHz, IR)  | Vehicle-to-vehicle (e. g. ITS-G5, 60 GHz, IR) |
| IR  | IR |
| Portable-to-vehicle  | Portable-to-vehicle |
| CEN DSRC | CEN DSRC |

**Fokus bei der Entwicklung von Sicherheitssystemen**

**Safety System Development Focus** 

|  |  |
| --- | --- |
| Der Fokus bei der Entwicklung von Sicherheitssystemen hat sich über die Jahrzehnte verändert.  | Safety system development has shifted focus in recent decades. |
| Sicherheitsgurt  | Seat belt |
| ABS  | Anti-lock braking system (ABS) |
| Fahrgastzelle  | Passenger compartment |
| Knautschzone  | Crumple zone |
| Einparkhilfe (Ultraschall)  | Ultrasonic parking sensors  |
| ASR, Automatisches Sperrdifferenzial (ASD)  | Automatic locking differential (ASD) |
| Tire Pressure Monitoring System (TPMS)  | Tire pressure monitoring system (TPMS)  |
| ESP  | Electronic stability program (ESP) |
| ACC  | Adaptive cruise control (ACC) |
| Spurwechsel- und Aufmerksamkeitsassistent  | Lane-change and alertness assist |
| Bremsassistent (BAS)  | Brake assist (BAS) |