

Mobilität neu denken in 9 Thesen

Mit Simulation und KI zum nachhaltigen Wandel

Ein Thesenpapier des Automotive Solution Centers for Simulation e.V. (ASCS)



Rethinking Mobility in 9 Theses

Simulation and AI for Sustainable Change

A position paper by the Automotive Solution Center for Simulation e.V. (ASCS)

Präambel:

Deutschland und Europa stehen mitten in einer tiefgreifenden Mobilitätswende. Klimaschutzvorgaben, Energieeffizienz, steigende Sicherheitsanforderungen, neue Mobilitätsformen und der Wandel hin zu intelligent vernetzten Verkehrssystemen stellen Politik, Industrie und Gesellschaft vor große Herausforderungen. Gleichzeitig wachsen die Erwartungen an zuverlässige, bezahlbare und nachhaltige Mobilitätsangebote - im urbanen Raum ebenso wie im ländlichen Bereich.

Die Komplexität dieser Transformation verlangt neue Wege der Entwicklung, Bewertung und Entscheidungsfindung. Klassische Entwicklungsprozesse stoßen angesichts der Vielzahl an Technologien, Varianten und Zielkonflikten an ihre Grenzen. Um Mobilität zukunftsfähig zu gestalten, braucht es Werkzeuge, die es ermöglichen, Systeme ganzheitlich zu verstehen, Innovationen schneller zu erproben und Risiken kontrolliert abzuschätzen.

Vor diesem Hintergrund hat eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe des Automotive Solution Center for Simulation e.V. (ASCS) die folgenden neun Thesen erarbeitet. Sie fassen zentrale Erkenntnisse aus Forschung, Industrie und Anwendung zusammen und zeigen, warum Simulation - erweitert durch Künstliche Intelligenz und High Performance Computing - zur Schlüsseltechnologie einer nachhaltigen Mobilitätswende wird. Das Thesenpapier versteht sich als Impuls, Orientierung und Einladung zum Dialog über die zukünftige Entwicklung nachhaltiger Mobilität in Deutschland und Europa.

Nachhaltige Mobilität.

Wir nutzen die Definition des Nachhaltigen Verkehrs der UN von 2016*: Nachhaltiger Verkehr ist die Bereitstellung von Dienstleistungen und Infrastruktur für die Mobilität von Menschen und Gütern - zur Förderung der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung zum Nutzen heutiger und künftiger Generationen -, und zwar auf eine Weise, die sicher, erschwinglich, zugänglich, effizient und widerstandsfähig ist und gleichzeitig CO₂- und andere Emissionen sowie Umweltauswirkungen minimiert.

* United Nations (UN), 2016, Mobilizing Sustainable Transport for Development, Analysis and Policy, Recommendations from the United Nations Secretary-General's High Level Advisory Group on Sustainable Transport, New York City.

Preamble:

Germany and Europe are in the midst of a profound transformation in mobility. Climate protection targets, energy efficiency, increasing safety requirements, new forms of mobility, and the shift toward intelligently connected transport systems are posing major challenges for policymakers, industry, and society alike. At the same time, expectations for reliable, affordable, and sustainable mobility solutions are rising - both in urban areas and in rural regions.

The complexity of this transformation calls for new approaches to development, evaluation, and decision-making. Traditional development processes are reaching their limits given the multitude of technologies, variants, and conflicting objectives. To shape mobility in a future-proof way, tools are needed that enable a holistic understanding of systems, faster testing of innovations, and controlled assessment of risks.

Against this backdrop, an interdisciplinary working group of the Automotive Solution Center for Simulation e.V. (ASCS) has developed the following nine theses. They summarize key insights from research, industry, and practical application, and demonstrate why simulation - enhanced by artificial intelligence and high-performance computing - is becoming a key technology for a sustainable mobility transition. This paper of theses is intended as a stimulus, a guide, and an invitation to dialogue on the future development of sustainable mobility in Germany and Europe.

Sustainable mobility.

We adopt the United Nations' 2016 definition of sustainable transport*: Sustainable transport is the provision of services and infrastructure for the mobility of people and goods - in support of economic and social development for the benefit of present and future generations - in a manner that is safe, affordable, accessible, efficient, and resilient, while minimizing CO₂ and other emissions as well as environmental impacts.

*United Nations (UN), 2016, Mobilizing Sustainable Transport for Development: Analysis and Policy Recommendations from the United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport, New York City

Simulation als neutrales „Labor“

Simulation bedeutet in der virtuellen Entwicklung von Mobilitätssystemen, Fahrzeugen und technischen Komponenten die modellbasierte Nachbildung realer oder geplanter Systeme in einer digitalen Umgebung.

Sie bildet physikalische, technische und soziotechnische Zusammenhänge rechnergestützt ab. Dadurch werden Abläufe, Wechselwirkungen, Szenarien und sogar emergentes Systemverhalten sichtbar und experimentierbar - ganz ohne aufwendige oder riskante Realversuche. Simulation hilft, Funktionen abzusichern, Konstruktionen zu optimieren und Sicherheit, Effizienz, Komfort und Nachhaltigkeit schon in frühen Entwicklungsphasen zu bewerten. Gleichzeitig entwickelt sich die Technologie stetig weiter und erschließt neue Anwendungsbereiche. So wird Simulation zum neutralen „Labor“ der Mobilität von morgen.

Die Trias aus Simulation, KI und HPC

Computersimulation, Künstliche Intelligenz (KI) und High Performance Computing (HPC) entfalten ihre größte Wirkung, wenn sie gemeinsam gedacht werden - mit der Simulation im Zentrum. Damit diese Verbindung ihre volle Kraft entfalten kann, müssen die jeweiligen Stärken der Technologien gezielt zusammenspielen: KI erschließt Daten, erkennt Muster, generiert neue Entwurfsräume und liefert Hypothesen, während HPC hochauflösende, multiphysikalische und stochastische Modelle in vertretbarer Zeit ausführt. Simulation erhält durch KI und HPC zwei starke Verbündete - zusammen können sie mehr bewegen, etwa bei skalierbaren Lösungen für dekarbonisierte Antriebe und resiliente Mobilitätssysteme. Nachhaltige Mobilität braucht genau diese Trias: Simulation als verlässliche, erklärbare Entscheidungsbasis, erweitert durch KI-Methoden und getragen von leistungsfähigen HPC-Infrastrukturen. Nur so lassen sich Zielkonflikte zwischen Ressourcenverbrauch, Emissionen, Sicherheit, Komfort und Wirtschaftlichkeit systematisch durchdenken und in tragfähige Transformationspfade übersetzen. Ergänzend muss der Einsatz von Simulation, KI und HPC selbst konsequent ressourceneffizient gestaltet werden, damit virtuelle Entwicklungswerkzeuge nicht nur wirksam, sondern auch nachhaltig im Sinne von Energie-, Daten- und Rechenaufwand sind.

Simulation as a neutral “laboratory”

In the virtual development of mobility systems, vehicles, and technical components, simulation means the model-based replication of real or planned systems in a digital environment.

It maps physical, technical, and socio-technical relationships in a computational way. This makes processes, interactions, scenarios, and even emergent system behavior visible and testable, without costly or risky real-world experiments.

Simulation helps validate functions, optimize designs, and assess safety, efficiency, comfort, and sustainability at an early stage of development. At the same time, the technology is constantly evolving and opening up new application areas. In this way, simulation becomes the neutral “laboratory” of future mobility.

The triad of simulation, AI, and HPC

Computer simulation, artificial intelligence (AI), and high-performance computing (HPC) have their greatest impact when considered together, with simulation at the center. For this combination to reach its full potential, the strengths of each technology must interact in a targeted way: AI extracts and processes data, detects patterns, generates new design spaces, and provides hypotheses, while HPC runs high-resolution, multiphysics, and stochastic models in a reasonable amount of time.

Simulation gains two powerful allies through AI and HPC; together, they can achieve more, for example by enabling scalable solutions for decarbonized powertrains and resilient mobility systems. Sustainable mobility needs exactly this triad: simulation as a reliable, explainable decision basis, enhanced by AI methods and supported by powerful HPC infrastructures.

Only in this way can trade-offs between resource consumption, emissions, safety, comfort, and economic viability be systematically analyzed and translated into viable transformation pathways. In addition, the use of simulation, AI, and HPC itself must be designed to be consistently resource-efficient, so that virtual development tools are not only effective but also sustainable in terms of energy, data, and computing effort.

1. Ganzheitlichkeit durch Daten

Modellbildung, Simulation und KI sind Schlüsseltechnologien für die ganzheitliche und datengetriebene Entwicklung nachhaltiger Mobilitätslösungen.

1.1 Hintergrund der Aussage

Nachhaltige Mobilität erfordert ein tiefes Verständnis sektor- und domänenübergreifender Zusammenhänge - sowohl im Personen - als auch im Güterverkehr. Genau hier kommen Modellbildung, Simulation und Künstliche Intelligenz ins Spiel: Sie ermöglichen es, Wechselwirkungen innerhalb und zwischen Mobilitätssystemen systematisch zu erfassen, realitätsnahe „Was-wäre-wenn“-Szenarien zu simulieren und fundierte Maßnahmen faktenbasiert zu entwickeln.

Dank datengetriebener Optimierungsmethoden lassen sich sowohl lokale als auch systemweite Effekte transparent analysieren. Digitale Zwillinge machen es zudem möglich, Mobilitätssysteme in Echtzeit zu beobachten und gezielt zu verbessern - das steigert ihre Effizienz, Anpassungsfähigkeit und Robustheit erheblich. So wird Simulation zu einem zentralen Werkzeug der strategischen Mobilitätsplanung.

1.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Digitale Modelle einzelner Fahrzeuge oder Betriebseinheiten - etwa von Bussen, Zügen oder Logistikfahrzeugen - ermöglichen präzise Analysen von Energieverbrauch, Auslastung und Emissionen. KI-gestützte Systeme können diese Daten kontinuierlich auswerten und Betriebsstrategien in Echtzeit anpassen, etwa durch prädiktive Wartung oder intelligente Streckenplanung. So wird nicht nur die Effizienz gesteigert, sondern auch der Ressourceneinsatz minimiert.

1.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

Ein konkretes Beispiel ist die Optimierung eines multimodalen Verkehrssystems aus Fußgängern, Radfahrern, Bussen, Shuttles und Bahnen. Simulationen helfen dabei, Übergänge komfortabel zu gestalten, Umsteigezeiten zu verkürzen und Verkehrsflüsse intelligent zu steuern. KI-gestützte Optimierung sorgt dafür, dass gleichzeitig globale Nachhaltigkeitsziele wie die Reduktion von CO₂-Emissionen erreicht werden. So entsteht eine datenbasierte Grundlage für Entscheidungsprozesse, die über den Individualverkehr hinaus ganzheitliche Mobilitätsangebote fördern.

1 Holistic Approach Through Data

Modeling, simulation, and AI are key technologies for the holistic, data-driven development of sustainable mobility solutions.

1.1 Background of the Statement

Sustainable mobility requires a deep understanding of cross-sector and cross-domain relationships - in both passenger and freight transport. This is where modeling, simulation, and artificial intelligence come into play: they make it possible to systematically capture interactions within and between mobility systems, simulate realistic “what-if” scenarios, and develop well-founded measures based on facts.

Thanks to data-driven optimization methods, both local and system-wide effects can be analyzed transparently. Digital twins also make it possible to observe mobility systems in real time and improve them in a targeted way - this significantly increases their efficiency, adaptability, and robustness. In this way, simulation becomes a central tool for strategic mobility planning.

1.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

Digital models of individual vehicles or operational units - such as buses, trains, or logistics vehicles - enable precise analysis of energy consumption, utilization, and emissions. AI-supported systems can continuously evaluate this data and adapt operational strategies in real time, for example through predictive maintenance or intelligent route planning. This not only increases efficiency but also minimizes resource use.

1.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

A concrete example is the optimization of a multimodal traffic system comprising pedestrians, cyclists, buses, shuttles, and trains. Simulations help make transfers more comfortable, reduce waiting times, and control traffic flows intelligently. AI-supported optimization ensures that global sustainability goals, such as the reduction of CO₂ emissions, are achieved simultaneously. This creates a data-based foundation for decision-making processes that promote holistic mobility offerings beyond individual transport.

2. Komplexität meistern

Nur mit modernen Simulations- und KI-Technologien lässt sich die wachsende Komplexität von Mobilitätssystemen nachhaltig beherrschen.

2.1 Hintergrund dieser Aussage

Unsere Mobilitätssysteme werden immer komplexer - durch autonome Fahrzeuge, vernetzte Infrastrukturen, neue Antriebe, vielfältige Mobilitätsformen und die Integration erneuerbarer Energien. Damit wir in diesem komplexen Umfeld nachhaltige Lösungen entwickeln können, braucht es neue Werkzeuge: Simulation und Künstliche Intelligenz.

Diese Technologien helfen dabei, komplexe Zusammenhänge sichtbar zu machen, fundierte Entscheidungen zu treffen und nachhaltige Entwicklungen gezielt voranzutreiben. Mit Simulationen lassen sich beispielsweise verschiedene Szenarien durchspielen - etwa wie sich eine Änderung am Fahrzeug oder in der Infrastruktur auf Energieverbrauch oder Emissionen auswirkt. KI kann dabei Muster erkennen, optimale Lösungen vorschlagen und frühzeitig auf Probleme hinweisen. So lassen sich Ressourcen sparen, Entwicklungszeiten verkürzen und gleichzeitig Umweltziele erreichen.

2.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Moderne Fahrzeuge bestehen längst nicht mehr nur aus Mechanik - sie sind hochvernetzte, softwaregesteuerte Systeme. Mithilfe von Simulation und KI können Entwickler schon vor dem Bau eines Prototyps prüfen, wie sich neue Antriebstechnologien, Materialien oder Fahrassistenzsysteme verhalten, diese analysieren und verstehen. Das spart Zeit, senkt Kosten und vermeidet unnötige Materialverschwendung.

2.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

In Städten und Regionen treffen unterschiedlichste Mobilitätsformen aufeinander - Busse, Bahnen, Fahrräder, Autos, E-Scooter, Ladeinfrastruktur und mehr. Simulationen ermöglichen es, diese komplexen Systeme digital abzubilden und zu analysieren: Wie lässt sich der Verkehr effizienter steuern? Wo lohnt sich der Ausbau von Infrastruktur? Wie kann man Emissionen wirksam reduzieren? KI hilft dabei, große Datenmengen auszuwerten und nachhaltige Entscheidungen zu treffen, Simulation kann diverse Szenarien für die Entscheidungen bereitstellen - für eine umweltfreundliche, zukunftsfähige Mobilität.

2 Mastering Complexity

Only with modern simulation and AI technologies can the growing complexity of mobility systems be sustainably mastered.

2.1 Background of the Statement

Our mobility systems are becoming increasingly complex - driven by autonomous vehicles, connected infrastructures, new propulsion systems, diverse forms of mobility, and the integration of renewable energy. To develop sustainable solutions in this complex environment, new tools are needed: simulation and artificial intelligence.

These technologies help make complex interrelationships visible, enable well-informed decisions, and drive sustainable development in a targeted way. Simulations, for example, allow different scenarios to be tested - such as how a change in a vehicle or infrastructure affects energy consumption or emissions. AI can identify patterns, propose optimal solutions, and flag potential issues early on. This helps conserve resources, shorten development cycles, and achieve environmental goals at the same time.

2.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

Modern vehicles are no longer just mechanical systems - they are highly connected, software-driven systems. With the help of simulation and AI, developers can evaluate, analyze, and understand how new propulsion technologies, materials, or driver assistance systems will behave even before building a prototype. This saves time, reduces costs, and avoids unnecessary material waste.

2.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

In cities and regions, a wide variety of mobility modes intersect - buses, trains, bicycles, cars, e-scooters, charging infrastructure, and more. Simulations make it possible to digitally model and analyze these complex systems: How can traffic be managed more efficiently? Where does expanding infrastructure make the most sense? How can emissions be effectively reduced?

AI helps evaluate large volumes of data and supports sustainable decision-making, while simulation provides a range of scenarios to inform those decisions - enabling environmentally friendly, future-ready mobility.

3. Interdisziplinäre Brücken

Simulation und KI ermöglichen echte interdisziplinäre Zusammenarbeit

3.1 Hintergrund der Aussage

Zukunftssichere Mobilitätssysteme lassen sich nur dann nachhaltig gestalten, wenn unterschiedliche Disziplinen - von Fahrzeugtechnik über Verkehrsplanung bis zu Softwareentwicklung - eng zusammenarbeiten. Genau hier kommen Simulation und Künstliche Intelligenz ins Spiel: Sie schaffen durch standardisierte Datenformate und Schnittstellen eine gemeinsame Arbeitsgrundlage, die Silos überwindet und systemübergreifende Innovation ermöglicht.

KI-gestützte Simulationen liefern objektive, datengestützte Entscheidungsgrundlagen und ermöglichen Optimierungen, die nicht an disziplinären oder organisatorischen Grenzen haltmachen. So werden neue digitale Anwendungen denkbar - etwa interdisziplinäre Mobilitäts-Apps, die auf Simulationsdaten aus Technik, Infrastruktur und Nutzerverhalten aufbauen. Auch unternehmens- und branchenübergreifende Kooperationen werden durch diese gemeinsame Datenbasis gefördert - ein wichtiger Schritt hin zur vernetzten, intermodalen Mobilität der Zukunft.

3.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Bei der Entwicklung moderner Fahrzeuge - z. B. elektrisch, autonom oder vernetzt - arbeiten verschiedene Fachbereiche zusammen: Mechanik, Software, Energiemanagement und mehr. Simulationen mit KI-Unterstützung ermöglichen es, dass diese Bereiche auf einheitlichen Modellen und Datengrundlagen basieren. Das führt zu effizienteren Entwicklungsprozessen, reduziert Schnittstellenprobleme und eröffnet neue Optimierungspotenziale - etwa beim Zusammenspiel von Antrieb, Sensorik und Energieverbrauch.

3.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

Auf höherer Ebene ermöglichen standardisierte Simulationsdaten die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure - etwa von Verkehrsplanern, Mobilitätsdienstleistern, Kommunen und App-Entwicklern. Durch eine gemeinsame Datenbasis können etwa städtische Verkehrssimulationen, Fahrzeugdaten und Nutzerverhalten miteinander verknüpft werden, um neue Mobilitätsdienste zu entwickeln oder bestehende zu verbessern. Diese Interdisziplinarität ist entscheidend für die Umsetzung effizienter, vernetzter und nachhaltiger Mobilitätssysteme.

3 Interdisciplinary Bridges

Simulation and AI enable true interdisciplinary collaboration

3.1 Background of the Statement

Future-proof mobility systems can only be designed sustainably if different disciplines - from vehicle engineering and traffic planning to software development - work closely together. This is exactly where simulation and artificial intelligence come into play: through standardized data formats and interfaces, they create a common working foundation that breaks down silos and enables cross-system innovation.

AI-driven simulations provide objective, data-based decision-making foundations and enable optimizations that go beyond disciplinary or organizational boundaries. This opens the door to entirely new digital applications - such as interdisciplinary mobility apps built on simulation data from vehicle technology, infrastructure, and user behavior. At the same time, this shared data foundation fosters collaboration across companies and industries - an important step toward the connected, intermodal mobility systems of the future.

3.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

In the development of modern vehicles - such as electric, autonomous, or connected vehicles - different disciplines work together, including mechanics, software, energy management, and more. AI-supported simulations make it possible for these areas to operate on unified models and shared data foundations. This leads to more efficient development processes, reduces interface-related issues, and opens up new optimization potential - for example in the interaction between powertrain systems, sensor technology, and energy consumption.

3.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

On a higher level, standardized simulation data enables collaboration between different stakeholders - such as traffic planners, mobility service providers, municipalities, and app developers. Through a shared data foundation, urban traffic simulations, vehicle data, and user behavior can be linked to develop new mobility services or improve existing ones. This interdisciplinarity is essential for implementing efficient, connected, and sustainable mobility systems.

4. Gemeinsames Verständnis

Nachhaltige Mobilität braucht ein aktiv geschaffenes gemeinsames Verständnis aller Beteiligten, das durch Simulationen und KI als zentrale Werkzeuge ermöglicht wird.

4.1 Hintergrund der Aussage

Moderne Mobilitätssysteme sind geprägt von vielschichtigen, sektor- und domänenübergreifenden Wechselwirkungen - etwa zwischen Technologie, Umweltbedingungen, Infrastruktur, Regulierung und Nutzerverhalten. Diese Zusammenhänge werden heute häufig aus isolierten Perspektiven betrachtet, was zu unterschiedlichen Interpretationen, Zielkonflikten und Akzeptanzproblemen führt. Simulationen und KI schaffen hier eine gemeinsame, transparente Wissensbasis: Sie machen vielschichtige Wirkzusammenhänge nachvollziehbar, vergleichbar und überprüfbar - unabhängig vom fachlichen Hintergrund der Beteiligten. Mit etablierten Methoden wie statistischer Versuchsplanung, Sensitivitätsanalysen und datengetriebenen Modellen lassen sich gezielt Annahmen variieren, Wirkzusammenhänge offenlegen und Auswirkungen von Maßnahmen bewerten, ohne riskante oder kostenintensive Realversuche. So entsteht eine belastbare gemeinsame Entscheidungsgrundlage, die es ermöglicht, technische Innovationen, politische Zielsetzungen und gesellschaftliche Erwartungen besser aufeinander abzustimmen - und nachhaltige Mobilitätslösungen nicht nur zu entwickeln, sondern auch breit zu verstehen und zu akzeptieren.

4.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Simulationen können kritische Fahrsituationen - etwa abruptes Bremsen, Ausweichmanöver oder Unfallszenarien - analysieren. KI wertet diese Szenarien aus, sodass alle Beteiligten - Ingenieure, Verkehrsplaner, Behörden - ein gemeinsames Bild von Risiken, Sicherheitsreserven und notwendigen Maßnahmen bekommen. So wird das Verständnis für Sicherheitsanforderungen und optimierte Systeme geteilt.

4.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

Die Erkenntnisse aus einzelnen Fahrzeugsimulationen lassen sich in großräumige Verkehrssimulationen überführen - etwa zur Analyse urbaner Ballungsräume. Wenn klar ist, wie Wetterlagen oder andere Einflussfaktoren die Fahrzeugleistung beeinflussen, können mögliche Störungen oder Unfallrisiken im Gesamtverkehr präziser prognostiziert werden. Simulationen und KI schaffen hier ein gemeinsames Verständnis für alle Beteiligten - von Verkehrsplaner über Politik bis zur Öffentlichkeit - und ermöglichen so die Planung resilienter, klimaangepasster und effizienter Verkehrssysteme.

4 Shared Understanding

Sustainable mobility requires an actively developed shared understanding among all stakeholders - enabled by simulation and AI as key tools.

4.1 Background of the Statement

Modern mobility systems are characterized by complex, cross-sector and cross-domain interactions - for example between technology, environmental conditions, infrastructure, regulation, and user behavior. Today, these interdependencies are often viewed from isolated perspectives, leading to differing interpretations, conflicting objectives, and acceptance challenges.

Simulation and AI create a shared and transparent knowledge base: they make complex interactions understandable, comparable, and verifiable - regardless of the stakeholders' professional backgrounds. Using established methods such as statistical design of experiments, sensitivity analyses, and data-driven models, assumptions can be systematically varied, causal relationships revealed, and the impacts of measures assessed without the need for risky or costly real-world testing.

This creates a reliable common basis for decision-making, enabling better alignment between technological innovation, political objectives, and societal expectations - and helping sustainable mobility solutions not only to be developed, but also broadly understood and accepted.

4.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

Simulations can analyze critical driving situations - such as sudden braking, evasive maneuvers, or accident scenarios. AI evaluates these scenarios so that all stakeholders - engineers, traffic planners, and authorities - gain a shared understanding of risks, safety margins, and necessary measures. In this way, the understanding of safety requirements and optimized systems becomes collectively shared.

4.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

Insights gained from individual vehicle simulations can also be transferred into large-scale traffic simulations, for example for analyzing urban metropolitan areas. Once it is understood how weather conditions or other influencing factors affect vehicle performance, potential disruptions or accident risks within the overall traffic system can be predicted more accurately. Here too, simulation and AI create a common understanding among all stakeholders - from traffic planners and policymakers to the general public - thereby enabling the planning of resilient, climate-adaptive, and efficient transportation systems.

5. Faktenbasierte Diskussion

Simulation und KI schaffen Fakten - und fördern so einen sachlichen Dialog über nachhaltige Mobilität.

5.1 Hintergrund der Aussage

Die Diskussion über die Mobilität der Zukunft ist oft emotional und geprägt von Unsicherheit, Interessenkonflikten oder sogar Falschinformationen. Hier setzen Simulation und Künstliche Intelligenz an: Sie ermöglichen transparente, nachvollziehbare und datenbasierte Einblicke in komplexe Zusammenhänge. Ob CO₂-Emissionen, Verkehrsdichte oder Infrastrukturplanung - mit Hilfe realitätsnaher Modelle werden die Auswirkungen von Entscheidungen sichtbar und verständlich.

Ergänzend können durch den Einsatz von VR- und AR-Technologien komplexe Szenarien erlebbar gemacht werden - für Entscheidungsträger ebenso wie für die breite Bevölkerung. So entsteht eine neue Qualität im gesellschaftlichen Dialog: weg von Mutmaßungen, hin zu faktenbasierten Entscheidungen. Simulationen unterstützen dabei, Alternativen fair zu vergleichen und tragfähige, nachhaltige Lösungen gemeinsam zu gestalten.

5.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Auch innerhalb einzelner Mobilitätssysteme - etwa in einem Auto, Bus oder Zug - ermöglichen KI und Simulation fundierte, nachvollziehbare Entscheidungen. So können beispielsweise neue Antriebe, Assistenzsysteme oder Betriebsstrategien vorab simuliert und hinsichtlich Energieverbrauch, Emissionen und Sicherheit bewertet werden. Diese realitätsnahen Modelle machen technische Zusammenhänge transparent - sowohl für Entwickler als auch für externe Stakeholder. Durch die verständliche Aufbereitung der Simulationsergebnisse kann etwa gezeigt werden, wie eine bestimmte Technologie zur Emissionsreduktion beiträgt oder welchen Einfluss Fahrverhalten auf Energieeffizienz hat. So entstehen objektive Grundlagen für Diskussionen rund um Fahrzeugentwicklung, Regulierung und nachhaltige Innovationen.

5.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

Simulationen ermöglichen es, die Auswirkungen neuer Mobilitätsstrategien - wie etwa autofreie Innenstädte oder neue ÖPNV-Trassen - frühzeitig sichtbar zu machen. Visualisierungen in VR oder AR helfen Politik, Verwaltung und Bevölkerung, die Folgen von Maßnahmen besser zu verstehen und mitzugestalten. Das fördert Vertrauen, Akzeptanz und eine fundierte Grundlage für nachhaltige Entscheidungen.

5 Fact-Based Discussion

Simulation and AI create facts - and thereby foster an objective dialogue about sustainable mobility.

5.1 Background of the Statement

The discussion about the mobility of the future is often emotional and shaped by uncertainty, conflicting interests, or even misinformation. This is where simulation and artificial intelligence come into play: they provide transparent, comprehensible, and data-driven insights into complex interrelationships. Whether regarding CO₂ emissions, traffic density, or infrastructure planning, realistic models help make the consequences of decisions visible and understandable.

In addition, the use of VR and AR technologies can make complex scenarios directly experienceable - both for decision-makers and for the broader public. This creates a new quality of societal dialogue: moving away from assumptions and toward fact-based decision-making. Simulations support the fair comparison of alternatives and help stakeholders collaboratively develop viable and sustainable solutions.

5.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

Even within individual mobility systems - such as a car, bus, or train - AI and simulation enable well-founded and transparent decision-making. For example, new powertrain technologies, driver assistance systems, or operational strategies can be simulated in advance and evaluated with regard to energy consumption, emissions, and safety. These realistic models make technical interdependencies transparent - both for developers and for external stakeholders. By presenting simulation results in an understandable way, it becomes possible to demonstrate how a specific technology contributes to emission reduction or how driving behavior affects energy efficiency. This creates objective foundations for discussions surrounding vehicle development, regulation, and sustainable innovation.

5.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

Simulations make it possible to visualize the effects of new mobility strategies - such as car-free city centers or new public transport routes - at an early stage. Visualizations using VR or AR help policymakers, public authorities, and citizens better understand and actively shape the consequences of such measures. This fosters trust, acceptance, and a solid foundation for sustainable decision-making.

6. Fundierte Entscheidungen

Simulation und KI sind Schlüsseltechnologien für fundierte, transparente und nachhaltige Entscheidungen in der Mobilität.

6.1 Hintergrund der Aussage

Ob bei der Entwicklung neuer Verkehrskonzepte oder der Optimierung bestehender Infrastrukturen - fundierte Entscheidungen erfordern heute mehr denn je belastbare Daten, klare Analysen und einen Blick auf systemische Zusammenhänge. Simulation und Künstliche Intelligenz liefern genau das: Sie ermöglichen, komplexe Szenarien realitätsnah durchzuspielen, Wirkzusammenhänge transparent zu machen und Handlungsoptionen objektiv zu bewerten.

Durch datengetriebene Technologien werden Annahmen durch faktenbasierte Erkenntnisse ersetzt. Das schafft Vertrauen, reduziert Risiken und verbessert die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen - sowohl in der Industrie als auch in der Politik und Öffentlichkeit. Simulationen erhöhen nicht nur die Qualität einzelner Entscheidungen, sondern beschleunigen auch den gesamten Entscheidungsprozess erheblich.

Dank steigender Rechenleistung und technologischer Fortschritte können heute große Datenmengen in kurzer Zeit analysiert werden - selbst bei hochkomplexen Fragestellungen. In einer Welt, die sich rasant wandelt, ist Simulation mit KI oft die einzige Möglichkeit, schnell, zuverlässig und nachhaltig zu handeln.

6.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Bei der Konzeption neuer Fahrzeuge - etwa mit Blick auf emissionsarme Antriebe oder automatisiertes Fahren - erlaubt Simulation eine objektive Bewertung verschiedenster technischer Lösungen. KI unterstützt dabei, große Mengen an Testdaten intelligent auszuwerten und fundierte Entscheidungen über Design, Sicherheit und Energieeffizienz zu treffen. So werden Entwicklungsprozesse nicht nur schneller und kosteneffizienter, sondern auch nachhaltiger gestaltet.

6.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

In der Verkehrs- und Stadtplanung helfen simulationsgestützte Analysen dabei, die Wirkung politischer oder infrastruktureller Maßnahmen - etwa neue ÖPNV-Angebote oder Umverteilung von Verkehrsflächen - vorab zu verstehen. Die Kombination aus KI und Simulation schafft transparente Entscheidungsgrundlagen für Verwaltungen, Planer und politische Akteure, um ressourcenschonende und akzeptierte Lösungen im Mobilitätssektor umzusetzen.

6 Well-founded Decisions

Simulation and AI are key technologies for making well-founded, transparent, and sustainable decisions in mobility.

6.1 Background of the Statement

Whether in the development of new transportation concepts or the optimization of existing infrastructure, sound decisions today require reliable data, clear analyses, and an understanding of systemic interdependencies. Simulation and artificial intelligence provide exactly that: they make it possible to realistically model complex scenarios, transparently reveal causal relationships, and objectively evaluate different courses of action.

Data-driven technologies replace assumptions with fact-based insights. This builds trust, reduces risks, and improves the transparency and traceability of decisions - both in industry and in politics and society. Simulations not only improve the quality of individual decisions, but also significantly accelerate the overall decision-making process.

Thanks to increasing computing power and technological advances, large volumes of data can now be analyzed in a short time - even for highly complex questions. In a rapidly changing world, AI-supported simulation is often the only way to act quickly, reliably, and sustainably.

6.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

When designing new vehicles - for example with regard to low-emission powertrains or automated driving - simulation enables the objective evaluation of a wide range of technical solutions. AI supports this process by intelligently analyzing large amounts of test data and enabling well-founded decisions regarding design, safety, and energy efficiency. As a result, development processes become not only faster and more cost-efficient, but also more sustainable.

6.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

In transportation and urban planning, simulation-based analyses help stakeholders understand the impact of political or infrastructural measures - such as new public transport services or the redistribution of road space - before implementation. The combination of AI and simulation creates transparent decision-making foundations for public authorities, planners, and political actors, enabling the implementation of resource-efficient and widely accepted mobility solutions.

7. Wettbewerbsfaktor Effizienz

Simulation und KI steigern die Kosteneffizienz und stärken Europas Wettbewerbsfähigkeit im Bereich nachhaltiger Mobilität - insbesondere durch beschleunigte Entwicklungsprozesse.

7.1 Hintergrund der Aussage

Simulationen sind ein hocheffizientes Mittel, um nachhaltige Mobilitätslösungen schnell, bedarfsgerecht und kostengünstig zu entwickeln. Verschiedene Szenarien können virtuell erprobt und Optimierungspotenziale frühzeitig identifiziert werden. In Kombination mit Künstlicher Intelligenz werden Simulationen präziser, sodass datenbasierte Entscheidungen auf belastbarer Grundlage möglich sind.

Ein wesentlicher Vorteil ist die Zeitersparnis: Neue Technologien lassen sich schnell modellieren, bewerten und weiterentwickeln. Das beschleunigt Innovationsprozesse, reduziert Time-to-Market und ermöglicht eine schnelle Reaktion auf neue Herausforderungen.

Zudem tragen diese Effizienzgewinne zur Stärkung der technologischen Souveränität Europas bei und ermöglichen eine gezieltere Ressourcennutzung. Materialeinsatz, Energieverbrauch und Produktionsprozesse lassen sich besser abstimmen und transparenter planen, wodurch auch die Abhängigkeit von volatilen Rohstoffmärkten sinkt. Für den erfolgreichen Einsatz sind stabile Rahmenbedingungen entscheidend, insbesondere zuverlässige Schlüsseltechnologien, sichere Lieferketten und der Zugang zu notwendigen Rohstoffen.

7.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Durch den virtuellen Test neuer Fahrzeugkomponenten – etwa für elektrische Antriebe oder Leichtbaukonstruktionen – können Herstellungsprozesse optimiert, Material gespart und Produktionskapazitäten besser geplant werden. So wird die Entwicklung nicht nur günstiger, sondern auch ökologisch nachhaltiger.

7.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

In der Verkehrsplanung helfen Simulationen, Mobilitätsangebote besser auf tatsächlichen Bedarf abzustimmen. Etwa bei der Auslegung von Ladeinfrastrukturen, der Integration neuer Verkehrsformen oder der Steuerung multimodaler Verkehrsflüsse. KI sorgt dabei für die nötige Skalierbarkeit und Präzision – und stärkt so datenbasiert die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Mobilitätslösungen.

7 Competitive Factor Efficiency

Simulation and AI increase cost efficiency and strengthen Europe's competitiveness in sustainable mobility - particularly through accelerated development processes.

7.1 Background of the Statement

Simulation is a highly efficient means of developing sustainable mobility solutions quickly, demand-oriented, and cost-effectively. Different scenarios can be tested virtually, allowing optimization potentials to be identified at an early stage. In combination with artificial intelligence, simulations become more precise, enabling data-based decisions on a robust foundation.

A key advantage is time savings: new technologies can be rapidly modeled, evaluated, and further developed. This accelerates innovation processes, reduces time-to-market, and enables a fast response to new challenges.

These efficiency gains also contribute to strengthening Europe's technological sovereignty and enable more targeted resource utilization. Material usage, energy consumption, and production processes can be better aligned and planned more transparently, thereby reducing dependence on volatile raw material markets.

For successful implementation, stable framework conditions are essential, particularly reliable key technologies, secure supply chains, and access to necessary raw materials.

7.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

By virtually testing new vehicle components - such as electric drivetrains or lightweight structures - manufacturing processes can be optimized, materials saved, and production capacities better planned. This makes development not only more cost-efficient but also more environmentally sustainable.

7.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

In transport planning, simulations help better align mobility services with actual demand - for example in the design of charging infrastructure, the integration of new transport modes, or the management of multimodal traffic flows. AI provides the necessary scalability and precision, thereby strengthening the data-driven competitiveness of European mobility solutions.

8. Ressourcenschonend zur Innovation

Die Integration von Simulation und Künstlicher Intelligenz ist eine zentrale Voraussetzung für die effiziente und ressourcenschonende Entwicklung nachhaltiger Mobilitätslösungen.

8.1 Hintergrund der Aussage

Ein effizienter Entwicklungs- und Planungsprozess für nachhaltige Mobilität erfordert den Einsatz datengetriebener Technologien. Simulation und KI ermöglichen es, bereits in frühen Phasen fundierte Entscheidungen auf Komponenten-, System- und Gesamtsystemebene zu treffen - und so Entwicklungszeiten zu verkürzen, Ressourcen zu sparen und Fehlentwicklungen zu vermeiden.

Die grundlegenden Zusammenhänge und Wirkmechanismen komplexer Mobilitätssysteme sind in Form von Prinzipmodellen bereits bekannt und strukturiert. Damit diese Erkenntnisse jedoch kontinuierlich und anwendungsnah genutzt werden können, braucht es moderne Simulationstechnologien und KI. Sie machen diese Modelle skalierbar, dynamisch und alltagstauglich - und führen zu einer breiteren, praktisch nutzbaren Anwendung im realen Mobilitätsumfeld. Um robuste, anpassungsfähige und nachhaltige Lösungen effizient zu entwickeln, sollte ein gezielter Einsatz von Simulation und KI vorliegen. Dabei müssen geeignete Modellgrößen und Methoden gewählt werden, so dass der Nutzen den Energieaufwand rechtfertigt und Szenarien effizient bewertet werden (ob für einzelne Fahrzeuge oder komplexe Verkehrssysteme).

8.2 Beispiel auf der Ebene einzelner Fahrzeuge oder Mobilitätseinheiten

Bei der Entwicklung eines Elektrofahrzeugs ermöglicht die Simulation von Antriebsstrang und Batteriemanagement eine frühzeitige Optimierung von Energieeffizienz, Sicherheit und Reichweite. KI-Modelle erkennen Schwachstellen, analysieren komplexe Abhängigkeiten und schlagen gezielt Verbesserungen vor - noch bevor reale Prototypen entstehen. Das spart Entwicklungszeit, Material und Energie.

8.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

In urbanen Verkehrssystemen unterstützen KI-gestützte Simulationen die Analyse und Optimierung multimodaler Mobilität - z. B. durch intelligentes Verkehrsflussmanagement, bedarfsgerechte Sharing-Angebote oder die Integration nachhaltiger Ladeinfrastrukturen. So können CO₂-Emissionen, Energieverbrauch und Verkehrsbelastung gezielt reduziert und Mobilität ganzheitlich nachhaltiger gestaltet werden.

8 Resource-Efficient Innovation

The integration of simulation and artificial intelligence is a key prerequisite for the efficient and resource-conscious development of sustainable mobility solutions.

8.1 Background of the Statement

An efficient development and planning process for sustainable mobility requires the use of data-driven technologies. Simulation and AI enable well-founded decisions at an early stage at component, system, and overall system level - thereby shortening development times, saving resources, and avoiding misdevelopments.

The fundamental relationships and mechanisms of complex mobility systems are already known and structured in the form of principle models. However, to use these insights continuously and in a practical way, modern simulation technologies and AI are needed. They make these models scalable, dynamic, and applicable in everyday contexts - enabling broader practical use in real mobility environments.

To efficiently develop robust, adaptable, and sustainable solutions, a targeted use of simulation and AI is required. Appropriate model scales and methods must be selected to ensure that the benefit justifies the computational effort, allowing scenarios to be evaluated efficiently - whether for individual vehicles or complex traffic systems.

8.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

In the development of an electric vehicle, simulation of the powertrain and battery management enables early optimization of energy efficiency, safety, and range. AI models identify weaknesses, analyze complex dependencies, and propose targeted improvements - even before physical prototypes are built. This saves development time, materials, and energy.

8.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

In urban transport systems, AI-supported simulations assist in analyzing and optimizing multimodal mobility - for example through intelligent traffic flow management, demand-driven sharing services, or the integration of sustainable charging infrastructure. This enables targeted reductions in CO₂ emissions, energy consumption, and traffic congestion, and supports a more holistic approach to sustainable mobility.

9. Erlebbarkeit durch virtuelle Realität (VR)

VR ermöglicht es, komplexe Ergebnisse aus Simulation und KI anschaulich und für jedermann nachvollziehbar darzustellen.

9.1 Hintergrund der Aussage

Moderne Simulations- und KI-Verfahren arbeiten auf einem Leistungsniveau, das selbst für Experten kaum noch im Detail überprüfbar ist. Gerade diese enorme Rechenleistung macht ihren Einsatz so attraktiv - birgt aber auch die Gefahr, dass Menschen ihren "Computerkollegen" als Blackbox wahrnehmen und sich von der Entscheidungsfindung ausgeschlossen fühlen. Um weiterhin auf der Grundlage von kalkulierten Vorschlägen sichere Entscheidungen treffen zu können, müssen die Ergebnisse klar und greifbar sein. Virtual Reality (VR)-Tools bieten hierfür einzigartige Möglichkeiten: Sie ermöglichen es, komplexe Simulationsergebnisse intuitiv zu verstehen, Varianten direkt zu vergleichen und Interaktionen durch intensive Immersion nachvollziehbar zu erleben. Das schafft Vertrauen in die Technologie und erleichtert Entscheidungsträgern auf allen Ebenen eine fundierte Beurteilung.

9.2 Beispiel auf der Ebene von Einzelfahrzeugen oder Mobilitätseinheiten

Mit VR-basierten Darstellungen von Verkehrsszenarien lassen sich "digitale Zwillinge" von realen Fahrzeugen und Situationen erstellen. Hochwertige Visualisierungen machen Simulationsergebnisse greifbar: Der Nutzer kann als virtueller Verkehrsteilnehmer verschiedene Varianten durchspielen, Perspektiven wechseln, Vorgänge in Zeitlupe betrachten oder verborgene physikalische Prozesse sichtbar machen. Dies macht komplexe Wirkmechanismen, Datenflüsse und technische Details nachvollziehbar und ermöglicht eine fundierte Analyse.

9.3 Beispiel auf der Ebene des vernetzten Mobilitätssystems

VR-Technologien eröffnen auch die Möglichkeit, Mobilitätssysteme aus einer übergeordneten Perspektive zu betrachten: Digitale Zwillinge ganzer Verkehrssysteme ermöglichen es, Verkehrsströme, Engpässe oder Störungen in einer Übersichtsdarstellung zu analysieren. Diese "Vogelperspektive" erleichtert es den Entscheidungsträgern, Zusammenhänge zu erkennen und Maßnahmen effektiv zu simulieren. Durch Simulationen, die schneller als in Echtzeit ablaufen, lassen sich auch Zukunftsszenarien im Voraus nachvollziehbar durchspielen. So können Verkehrsleitzentralen fundiertere und effektivere Entscheidungen treffen.

9 Experiencability through Virtual Reality (VR)

VR makes it possible to present complex results from simulation and AI in a clear and intuitive way that is understandable for everyone.

9.1 Background of the Statement

Modern simulation and AI methods operate at a performance level that is hardly verifiable in detail even for experts. It is precisely this enormous computational power that makes their use so attractive - but it also carries the risk that people perceive their "computational colleagues" as a black box and feel excluded from decision-making processes. To continue making safe decisions based on calculated recommendations, results must be clear and tangible. Virtual Reality (VR) tools offer unique opportunities for this: they enable complex simulation results to be understood intuitively, allow direct comparison of variants, and make interactions comprehensible through deep immersion. This builds trust in the technology and supports decision-makers at all levels in making well-founded assessments.

9.2 Example at the Level of Individual Vehicles or Mobility Units

With VR-based representations of traffic scenarios, "digital twins" of real vehicles and situations can be created. High-quality visualizations make simulation results tangible: users can act as virtual road users, test different scenarios, switch perspectives, observe processes in slow motion, or make hidden physical processes visible. This makes complex mechanisms, data flows, and technical details understandable and enables well-founded analysis.

9.3 Example at the Level of the Connected Mobility System

VR technologies also enable mobility systems to be viewed from a higher-level perspective: digital twins of entire traffic systems allow traffic flows, bottlenecks, or disruptions to be analyzed in an overview visualization. This "bird's-eye view" helps decision-makers recognize interdependencies and effectively simulate measures. By running simulations faster than real time, future scenarios can also be explored in advance in a comprehensible way. This enables traffic control centers to make more informed and effective decisions.

Schlussgedanke zu den Stakeholdern nachhaltiger Mobilität

Nachhaltige Mobilität muss Ökologie, Ökonomie und Soziales in Einklang bringen und erfordert verbindliche Nachhaltigkeitsstrategien von Bund, Ländern, Kommunen und Unternehmen. Angesichts der hohen Komplexität sind Systemsimulationen unverzichtbar, um Zielkonflikte zu erkennen und Maßnahmen für ein ausgewogenes Gesamtsystem zu entwickeln. Nur verständliche Simulationen ermöglichen es Politikern, Entscheidern in Verwaltung und Wirtschaft sowie der Bevölkerung, Zusammenhänge nachzuvollziehen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Kommunen und Unternehmen müssen diese Erkenntnisse in ihre Planung und Entwicklung integrieren und sowohl regionale als auch überregionale Lösungen umsetzen. Simulationsspiele und immersive Visualisierungen können helfen, komplexe Abhängigkeiten spielerisch zu erlernen und die gesellschaftliche Akzeptanz und Partizipation zu stärken. Simulation und KI sind damit essenziell, um Mobilität als komplexes Regelsystem nachhaltig, effizient und gemeinsam mit allen relevanten Akteuren zu gestalten.

Closing Thought on Stakeholders in Sustainable Mobility

Sustainable mobility must balance ecology, economy, and social aspects, and requires binding sustainability strategies from federal, state, and local governments as well as companies. Given the high level of complexity, system simulations are indispensable for identifying conflicting objectives and developing measures for a balanced overall system.

Only understandable simulations enable politicians, decision-makers in public administration and industry, as well as the general public, to grasp interdependencies and make well-founded decisions. Municipalities and companies must integrate these insights into their planning and development and implement both regional and cross-regional solutions.

Simulation games and immersive visualizations can help to explore complex interdependencies in an intuitive way and strengthen social acceptance and participation. Simulation and AI are therefore essential for shaping mobility as a complex regulatory system in a sustainable, efficient, and collaborative way with all relevant stakeholders.

Feedback und Anregungen

Die Arbeitsgruppe „Sustainable Mobility“ begrüßt Feedback, Anregungen sowie weitere Perspektiven zu den vorgestellten Inhalten. Konkrete, praxisnahe Beispiele zur Veranschaulichung einzelner Thesen sind besonders willkommen. Wir freuen uns auf den Austausch und die gemeinsame Weiterentwicklung dieses Themenfelds.

E-Mail: sustainability@asc-s.de

Feedback and Suggestions

The “Sustainable Mobility” working group welcomes feedback, suggestions, and additional perspectives on the presented content. Concrete, practice-oriented examples that help illustrate specific theses are particularly valued. We look forward to an engaging exchange and to jointly advancing this important topic area.

E-Mail: sustainability@asc-s.de



CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
ASCS e.V. Work Group Sustainable Mobility

Autoren | Authors

Inga Ecker | IT professional
Christoph Gümbel | future matters GmbH
Lutz Morich | SYSTEMIMPULSE
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger | University of Stuttgart - IKTD
Dr.-Ing. Dirk Rensink | Segula Technologies
Marcel Rupp | CableHopper GmbH
Dr.-Ing. Ralf Sturm | DLR e.V.
Alexander F. Walser | ASCS e.V.
Egon Wiedekind | Game Changer Simulation
Yao Schultz-Zheng | E-Mobility Sharing Economy Services