

# Automatisiertes Fahren

## Auswirkungen automatisierter Fahrzeuge auf den Verkehrsfluss

### Driving Assistance Systems

Das Europäische Parlament beschloss im April 2019, dass neu typisierte Fahrzeuge (Pkw und Lkw) ab 2022 verpflichtend Fahrassistenzsysteme besitzen müssen. Die primäre Funktion dieser Assistenzsysteme beschränkt sich derzeit jedoch auf präventive Warnungen (z. B. Müdigkeitserkennung, intelligenter Geschwindigkeitsassistent, Systeme zur Spurhaltung etc.). Der Fahrzeuglenker bleibt somit stets selbst für den Betrieb des Fahrzeugs verantwortlich. Seit einigen Jahren wird nun, ergänzend zu diesen Assistenzsystemen, verstärkt an der generellen Entlastung des Fahrzeuglenkers in einfachen Regelsituationen (z. B. Fahrt auf der Autobahn) geforscht. Beflügelt durch die Zeitpläne großer Fahrzeughersteller und die Medienberichte über Tests automatisierter Fahrzeuge von branchenexternen Organisationen (z. B. Uber oder Waymo), scheint die Vision von autonomen Fahrzeugen in greifbarer Nähe. Dabei darf die hohe Diversität der im realen Straßenverkehr auftretenden Situationen nicht außer Acht gelassen werden. Hochautomatisierte Fahrsysteme müssen zunächst dazu in der Lage sein, unter geregelten Bedingungen (z.B. Autobahn) einfache Fahrsituationen autark vom Fahrzeuglenker bewältigen zu können sowie Gefahrensituationen zu lösen oder deren Entstehung zu unterbinden. Da Realversuche kosten- und zeitintensiv sind, wird vermehrt eine virtuelle Testung der Fahrsysteme angestrebt.

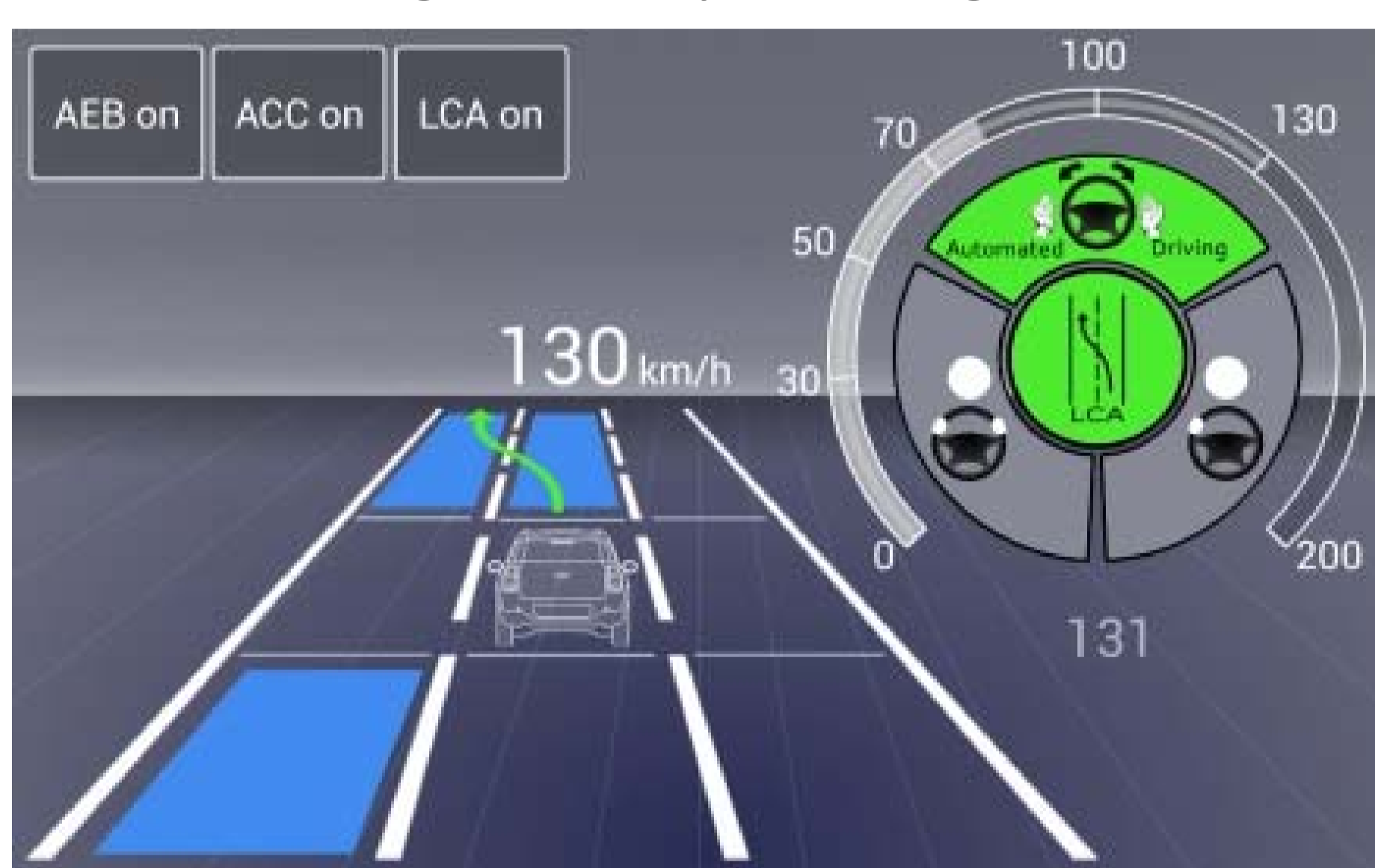


Abb. 1: Anzeige des Boardinformationssystems im Cockpit des Fahrsimulators am FTG, während einer automatisierten Fahrt entlang einer simulierten Autobahnteststrecke.

### Softwaregestützte Szenariengenerierung

Im Rahmen des Projektes SceneGen arbeitet das Institut für Straßen- und Verkehrswesen (ISV) in Kooperation mit dem Institut für Fahrzeugtechnik (FTG) an einer stochastischen Szenariengenerierung für die Testung automatisierter Fahrfunktionen. In den Simulationsprogrammen der Fahrzeugtechnik (z. B. IPG CarMaker) liegt der Schwerpunkt in der hohen Detailgetreue der simulierten Fahrzeuge und Fahrbahnbeschaffenheiten. Die Möglichkeit der Implementierung von selbst entwickelten Fahralgorithmen macht diese Programme für die frühzeitige Testung automatisierter Fahrfunktionen (aF) interessant, da vorerst kein teurer Fahrzeugprototyp gebaut werden muss.

Allerdings liegt der Schwerpunkt dieser Programme in der Simulation eines einzelnen Fahrzeugs und dessen Fahrdynamik. Die Simulation weiterer interagierender Fahrzeuge bedarf genau definierter, vorbestimmter Fahrtrajektorien. Dadurch entfällt die Generierung unwillkürlicher Situationen, wie sie jedoch im realen Straßenverkehr entstehen und damit die Möglichkeit zu einer stochastischen Überprüfung der implementierten Algorithmen.



Abb. 2: Co-Simulation zwischen PTV VISSIM (mikroskopische Verkehrsflusssimulation) und IPG CarMaker (Fahrzeugsimulation)

Die Stärke von Programmen der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation (z.B. VISSIM, SUMO) liegt in der Modellierung einer Vielzahl an Fahrzeugen mit menschlichem Fahrverhalten. An automatisierte Fahrfunktionen kann man sich in diesen Programmen bislang nur über die Variation mehrerer Parameter annähern oder über aufwendig zu erstellende externe Fahrverhalten einlesen. Durch die Co-Simulation dieser beiden Programme wird ein virtuelles Testen von aF (z.B. Highway-Chauffeur) ermöglicht. Als Simulationsstrecke wird die Alp- Lab-Strecke (A2 zwischen Laßnitzhöhe und Graz West) herangezogen. Zur Kalibration der Verkehrsstärken und der Fahrverhalten in der Simulation werden real gemessene Daten der ASFINAG verwendet.

### Änderungen im Verkehr durch automatisierte Fahrzeuge

In den kommenden Jahren wird sich auf den Straßen ein Mischverkehr zwischen konventionellen Fahrzeuglenkern und automatisierten Fahrzeugen ergeben. Im Projekt VEGAS wurden daher die Auswirkungen des Mischverkehrs mit Hilfe von makro- und mikroskopischen Verkehrssimulationen sowie einer Fahrsimulator-Studie untersucht.



Abb. 3: Perspektive aus dem FTG-Fahrsimulator (links) und dessen Aufbau (rechts)

Die Fahrsimulator-Studie hat gezeigt, dass ein großer Folgeabstand automatisierter Fahrzeuge eine ungleichmäßigere Fahrt (häufiges starkes Beschleunigen und Verzögern, gemessen durch das Beschleunigungsrauschen) von konventionellen Fahrzeuglenkern hervorruft, siehe Abb. 4. Dieses Ergebnis deckt sich mit Angaben der Probanden, in denen das Szenario mit großem Folgeabstand (1,8 sec) bei automatisierten Fahrzeugen als unangenehmstes Szenario bewertet wurde.

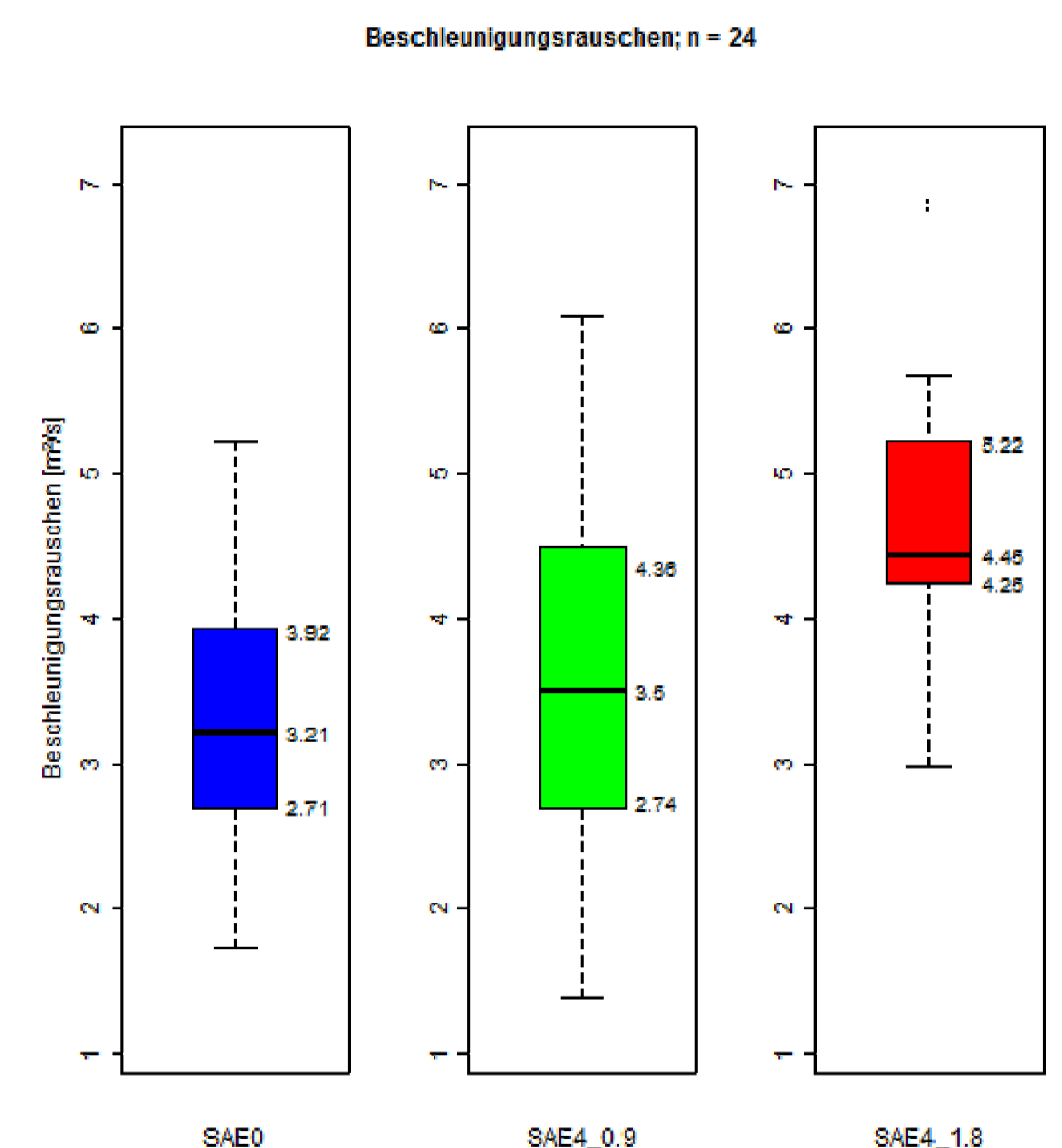


Abb. 4: Beschleunigungsrauschen bei Interaktionen mit menschl. Fahrzeuglenkern (Links), automatisierten Fahrzeugen mit einem Folgeabstand von 0,9 Sekunden (Mitte) und automatisierten Fahrzeugen mit einem Folgeabstand von 1,8 Sekunden (Rechts)

Über die mikroskopischen Verkehrsflussmodelle konnten Kapazitätsänderungen für unterschiedliche Streckenabschnitte (Verflechtungsstrecken, freie Strecken, Auf- und Abfahrten) bestimmt werden. Diese Änderungen wurde anschließend über ein makroskopisches Verkehrsmodell auf das gesamte Autobahn- und Schnellstraßennetz von Österreich hochgerechnet. Dabei hat sich gezeigt, dass sich bei einem hohen Anteil an automatisierten Fahrzeugen eine Kapazitätssteigerung von rund 30% auf freien Streckensegmenten und von 20 - 25% an Anschlussstellen ergibt.

#### Projekte

VEGAS, Bewertung des Verkehrsgeschehens durch automatisiertes Fahren auf Autobahnen und Schnellstraßen (Zeitraum 2016 – 2017)

SceneGen, intelligente Szenariengenerierung zur Testung automatisierter Fahrfunktionen (Zeitraum 2018 – 2020)

#### Auftraggeber

BMVIT, FFG, 5. Ausschreibung VIF 2015 & ASFINAG

Magna Steyr

#### Bearbeiter

Michael Haberl, Georg Hanzl, Robert Neuhold, Martin Fellendorf

#### Partner

ASFINAG, Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH Magna Steyr, Institut für Fahrzeugtechnik

#### Veröffentlichungen

Haberl, M.; Neuhold, R.; Fellendorf, M.; Rudigier, M.; Kerschbaumer, A.; Eichberger, A.; Rogic, B. (2017): Simulation assisted impact analyses of automated driving on motorways for different levels of automation and penetration; International Conference on Intelligent Transport Systems in Theory and Practice, mobil.TUM; Munich.