

# Analyse des Zusammenspiels automatisierter Fahrfunktionen und Vehicle-to-X Anwendungen zur Verbesserung der Fahr- und Verkehrssicherheit im urbanen Raum

## Bachelor's Thesis von Natalie Sautter

### Mentorinnen:

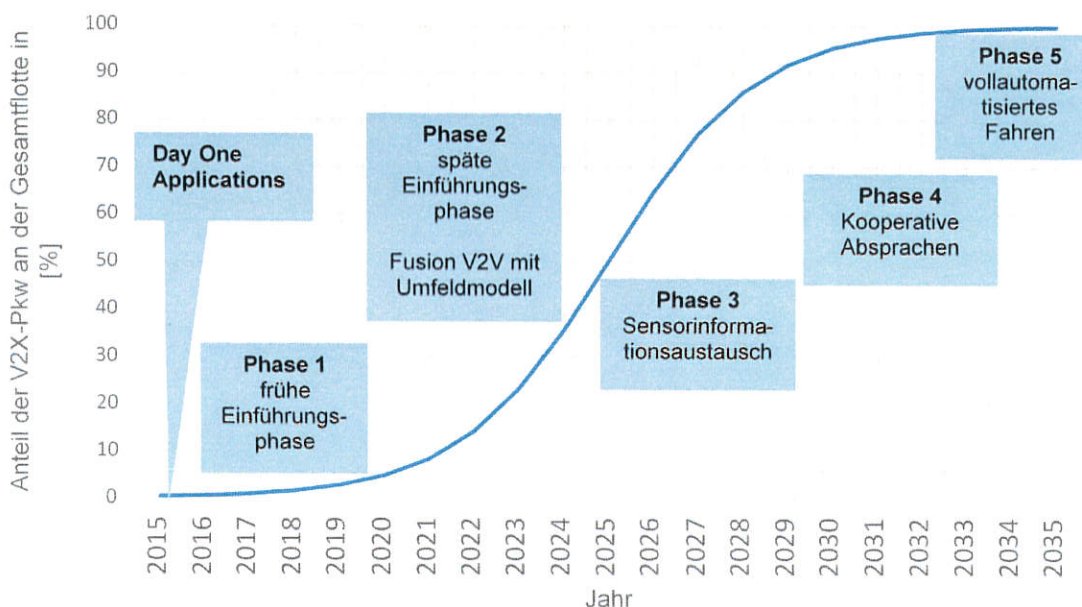
Dipl.-Verk.wirtsch. Judith Geßenhardt (TUM)  
Dr.-Ing. Silja Hoffmann (TUM)

SAE	<b>0</b> Keine Automatisierung	<b>1</b> Fahrer Assistenz	<b>2</b> Partielle Automatisierung	<b>3</b> Bedingte Automatisierung	<b>4</b> Hohe Automatisierung	<b>5</b> Volle Automatisierung
BAST	<b>0</b> Driver Only	<b>1</b> Assistiert	<b>2</b> Teilautomatisiert	<b>3</b> Hochautomatisiert	<b>4</b> Vollautomatisiert	
VDA	<b>0</b> Driver Only	<b>1</b> Assistiert	<b>2</b> Teilautomatisiert	<b>3</b> Hochautomatisiert	<b>4</b> Vollautomatisiert	<b>5</b> Fahrerlos

SAE: Society of Automotive Engineers | BAST: Bundesanstalt für Straßenwesen | VDA: Verband der Automobilindustrie

### Automatisierung des Fahrens:

Derzeit ist eine Vielzahl an Fahrerassistenzsystemen auf dem Markt verfügbar, bestehende Fahrerassistenzsysteme werden weiterentwickelt und zusammengeführt, die ersten teilautomatisierte Fahrfunktionen befinden sich in der Markteinführung und höhere Stufen der Automatisierung werden angestrebt. Die Geschichte der Fahrerassistenzsysteme begann 1978 mit dem Antiblockiersystem (ABS). Mittlerweile sind Bremsassistenten bzw. Notbremsfunktionen auf dem Markt verfügbar, die Fußgänger und querenden Verkehr an Kreuzungen erkennen und entsprechende Bremsunterstützung bieten. Fahrerassistenzsysteme übernehmen die Längs- oder Querverführung des Fahrzeugs, während automatisierte Systeme je nach Stufe sowohl Längs- als auch Querverführung oder gar die gesamte Fahraufgabe übernehmen. Derzeit befindet sich mit dem Stauassistenten die erste teilautomatisierte Fahrfunktion in der Einführung. Höhergradig automatisierte Fahrfunktionen werden zuerst auf Autobahnen Einzug halten. Hochautomatisiertes Fahren in Städten wird aufgrund der hohen Komplexität des Verkehrsgeschehens erst deutlich später möglich sein.



### Szenarien und Treiber der Markteinführung von V2X Anwendungen:

Eine Einführung der V2X Anwendungen in Zusammenarbeit der Automobilhersteller mit der öffentlichen Hand ist erfolgsversprechender als Einführung, die ausschließlich von Automobilherstellern vorangetrieben wird. Entscheidend für die Einführung der V2X Anwendungen sind eine frühe Erlebbarkeit der Funktion, ein erkennbarer Zusatznutzen, sowie eine hohe Zuverlässigkeit. Es können V2X Anwendungen identifiziert werden, die aufgrund einer vergleichsweise niedrigen Abhängigkeit von der Ausstattungsrate über ein höheres Realisierungspotential in der frühen Einführungsphase verfügen als andere Anwendungen. Im urbanen Raum wird zuerst mit der Einsatzfahrzeugwarnung (Day One Application) gerechnet, wohingegen V2X Anwendungen für urbane Knotenpunkte (z. B. Ampelphasenassistent, Kreuzungsquerverkehrsassistent) voraussichtlich erst in der späten Einführungsphase auf den Markt kommen werden.

### DIE V2X ANWENDUNG IST....

<p><b>...eine zwingend erforderliche Erweiterung automatisierter Fahrfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ampelphasenassistent (simTD)</li> <li>-Intelligente, kooperative Kreuzung (SAFESPOT)</li> <li>-Radfahrer-Schutzeinrichtung (UR:BAN)</li> <li>-Kreuzungslotse Einfahrt und Startassistent, ACC (UR:BAN)</li> </ul>	<p><b>...eine sinnvolle Erweiterung automatisierter Fahrfunktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreuzungslotse Einfahrt und Startassistent, als Kreuzungsassistent (UR:BAN)</li> <li>-Sicherheit an Kreuzungen, je nach Use Case (SAFESPOT)</li> <li>-Elektronisches Bremslicht (simTD)</li> <li>-Straßenzustand (simTD)</li> <li>-Straßenwetterwarnung (simTD)</li> <li>-Schutz schwächerer Verkehrsteilnehmer (SAFESPOT)</li> </ul>	<p><b>...hinsichtlich bestehender Fahrerassistenzsysteme bzw. automatisierter Fahrfunktionen überflüssig:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Verkehrszeichenassistent (simTD)</li> <li>-Kreuzungsquerverkehrsassistent (simTD)</li> <li>-Sicherheit an Kreuzungen (SAFESPOT)</li> <li>-Hinderniswarnung (simTD)</li> <li>-Sicheres Überholen (SAFESPOT)</li> <li>-Fahrstreifenwechsel (SAFESPOT)</li> </ul>
--	--	--

**...unabhängig von automatisierten Fahrfunktionen umsetzbar:**  
Einsatzfahrzeugwarnung (simTD, SAFESPOT, UR:BAN)

### Beurteilung des Zusammenspiels automatisierter Fahrfunktionen und V2X Anwendungen:

Mithilfe einer Gegenüberstellung aller im Rahmen dieser Arbeit beschriebenen Fahrerassistenzsysteme, automatisierten Fahrfunktionen und V2X Anwendungen, können Einschätzungen hinsichtlich ihres Zusammenspiels abgegeben werden. Einige V2X Anwendungen stehen in Konkurrenz mit bereits auf dem Markt verfügbaren Fahrerassistenzsystemen (z. B. Verkehrszeichenassistent), weswegen die Kaufbereitschaft potentieller Kunden deutlich eingeschränkt ist. V2X Anwendungen können grundsätzlich den Erfassungsbereich der fahrzeugeigenen Sensorik deutlich erweitern - es ist möglich, um Ecken und durch Hindernisse hindurch zu schauen. Das macht die V2X Kommunikation wiederum in manchen Szenarien zu einer notwendigen Erweiterung automatisierter Fahrfunktionen (z. B. Radfahrer-Schutzeinrichtung). Dies gilt insbesondere für kritische Situationen im Kreuzungsbereich.