



# Der autonome Bus nimmt Fahrt auf

Während bisher hauptsächlich kleine autonome Shuttles in Modellprojekten unterwegs sind, verfolgt die Technische Universität Berlin einen anderen Plan.

Der Verkehr in den Städten und Ballungszentren nimmt kontinuierlich zu. Der ÖPNV gerät zunehmend an seine Kapazitätsgrenzen, schon heute sind Busse und Bahnen teils hoffnungslos überfüllt. Dazu kommt der Fahrer-mangel, was dazu führt, dass Fahrpläne ausgedünnt werden. Schwierige Voraussetzungen, um mehr Menschen zum Umstieg vom eigenen Pkw auf die Öffentlichen zu überzeugen. Autonome Busse, also Fahrzeuge, die auf einen Fahrer verzichten, sind ein Ansatz, um mittel- und langfristig Entspannung in das Fahrer-Problem zu bringen. Doch was bisher unterwegs ist, eignet sich im wesentlichen als Ergänzung, als Zubringer. Denn Shuttles sind zwar gut für abgeschlossene Gebiete wie einen Campus, einen Krankenhauskomplex oder auch in von Fußgängern dominierten Innenstadtberei-

chen, doch echte Entlastung auf stark frequentierten Linien können sie nicht bringen. Hier sind nach wie vor Busse mit einer Länge von 12, 18 oder 24 Metern unumgänglich. Solche Busse zu automatisieren, ist deswegen unumgänglich.

**BeIntelli als Gemeinschaftsprojekt**  
Und hier setzt die Technische Universität Berlin an. Bereits in diesem Jahr soll es soweit sein und ein mit 6 3D-LIDARen, 8 Radaren, 9 Kameras, 36 Ultraschallsensoren ausgestatteter zwölf Meter langer Bus durch den dichten Berliner Innenstadverkehr rollen. Allerdings handelt es sich bei diesem Bus um ein Forschungsprojekt, mit dem die Level 4-Technologie getestet werden soll, ein automatisiertes Fahren auf Level 4 Niveau ist anfangs noch nicht geplant, vielmehr informiert das BeIntelli Projekt über den aktuellen

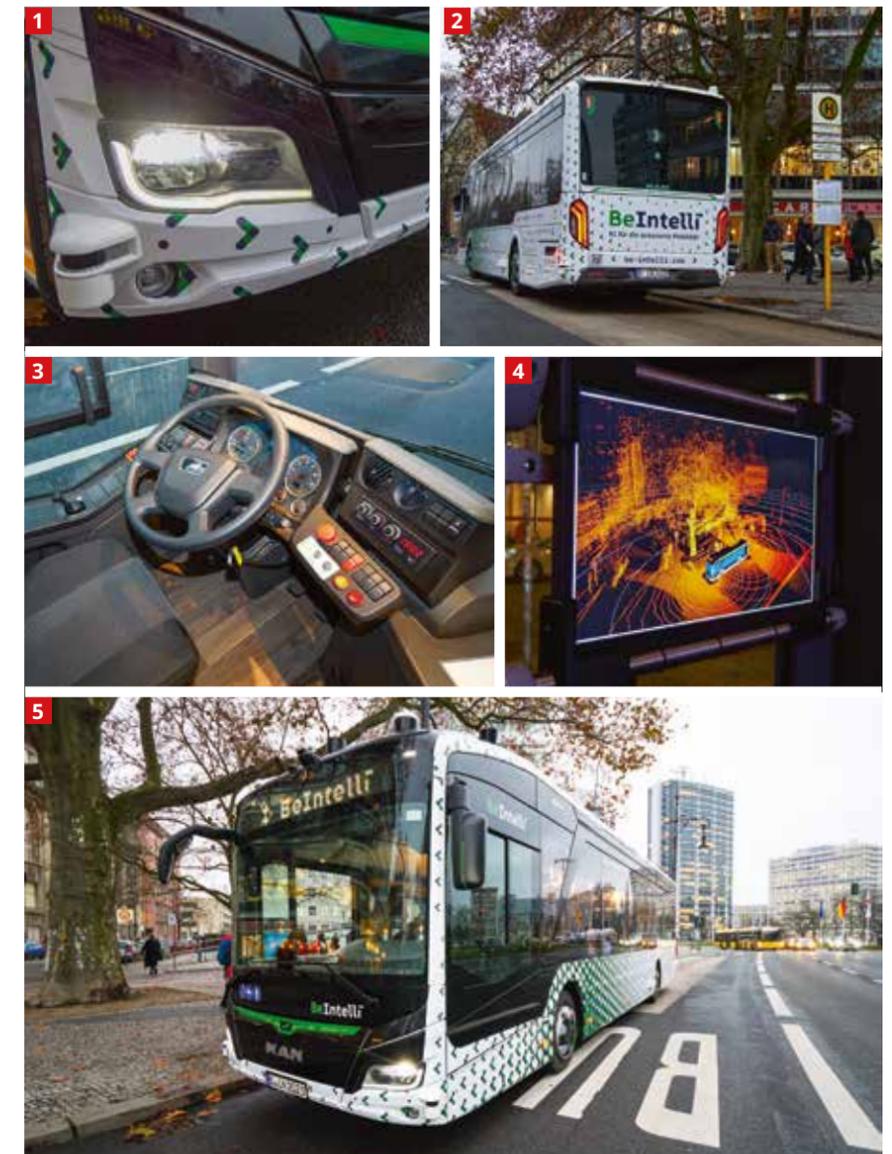
Status von Wissenschaft und Forschung zum Thema Autonomes Fahren. Dahinter steckt die TU Berlin mit ihrem Projekt „BeIntelli“. Das BeIntelli Konsortium besteht aus 13 Partnern und wird vom DAI-Labor der TU Berlin geleitet. Dazu gehören beispielsweise IAV, Cheil Germany, das German-Turkish Advanced Research Centre for ICT (GT-ARC) die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) und die Deutsche Bahn (DB Regio Bus Ost). Auch der TÜV NORD beteiligt sich als Konsortialpartner. Heiko Hehrich, Head of Department von der TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG, erklärt dazu: „In unseren Arbeiten erforschen wir Sicherheits-Anforderungen mit Bezug auf funktionale und operative Sicherheit sowie Cybersecurity für die Technologien in automatisierten und vernetzten Fahrzeugen. Im Ergebnis leiten wir mögliche Teststrategien und Prüf-szenarien für automatisierte und vernetzte Fahrzeuge ab.“

## Der „Erklärbus“

Die Fahrten des auch „Erklärbus“ genannten Fahrzeuges finden als Teil des ZEKI-Reallabors teil. Dieses besteht aus mehreren Touchpoints, also Interaktionspunkten mit Nutzern, wobei der Bus selbst einen darstellt. Zu dem Zweck zeigt der Bus auf zehn Displays und sechs Tablets im Innenraum seine Umgebungswahrnehmung, Vorhersage der Veränderung der Umgebung, Wegeplanung und die Umsetzung der Aktionen. Der Bus kann also in Echtzeit die Umgebungswahrnehmung darstellen und Erklärungen für Entscheidungen bieten, die von visuellen Darstellungen begleitet werden. Diese erlebnisorientierte Herangehensweise soll das Vertrauen der Passagiere in autonome Fahrzeuge und KI fördern und dazu beitragen, Wissen und Sicherheit aufzubauen. Sahin Albayrak ist Gründer und Leiter des federführenden Labors für Distributed Artificial Intelligence (DAI) und des Projekts „BeIntelli“ an der TU. Für ihn und sein Team bestehen die Herausforderungen auch in den komplexen verkehrlichen Bedingungen in einer Innenstadt, die der Bus ohne Hilfe meistern soll.

## Hochautomatisiertes Fahren

Für den BeIntelli-Bus ist eine Erprobungsgenehmigung für das Level 3 beantragt. Das bedeutet hochautomatisiertes Fahren. Der Fahrer darf sich vorübergehend



- 1 Im Bild zu sehen einer der sechs 3D-Lidar-Sensoren, die am Bus verbaut sind und die gesamte Umgebung kontinuierlich beobachten
- 2 In Summe sind 49 Sensoren am elektrischen Stadtbus MAN Lion's City E verbaut, eine Voraussetzungen, um das autonome Level 4 zu erreichen
- 3 Ohne einen Fahrerarbeitsplatz mit Sicherheitsfahrer geht es nicht
- 4 Die Fahrgäste können im Bus auf zahlreichen Monitoren unmittelbar erleben, was die Sensoren rund um das Fahrzeug „sehen“
- 5 Der gesamte Bus ist als „Erklärbus“ ausgeführt, um so die Akzeptanz und das Verstehen der ungewohnten Technik zu verbessern

von bestimmten Fahraufgaben und dem Verkehr abwenden. Auf Anforderung durch das System muss der Fahrer kurzfristig übernehmen. Tatsächlich werden bei einigen dieser hochautomatisiert gefahrenen Strecken auch Fahrgäste mit an Bord sein, wie Jan Keiser, einer der BeIntelli-Projektkoordinatoren, erklärt. Denn diese sind Teil der Erprobungsfahr-

ten, für sie gelte dann ebenfalls die beantragte Genehmigung. Die Strecke vom Kurfürstendamm bis zum Regierungsviertel, die der Bus befahren wird, musste allerdings selbst auch aufgerüstet werden, um eine reibungslose Kommunikation mit dem Bus gewährleisten zu können. Das Ganze nennt sich Umgebungswahrnehmung (Perception).  
Sascha Böhnke

Fotos: Sascha Böhnke