
Kurzfassung

Thema: Fahrzeugkonzepte fahrerloser Sammelverkehre

Name: Markus Arndt

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze

Dipl.-Ing. Moritz von Mörner

Aus Sicht der Verkehrsplanung ist es wichtig die technologischen Entwicklungen der Zukunft rechtzeitig zu analysieren, um die Nachfrage nach Mobilität auch in Zukunft effizient gewährleisten zu können. Die Technologie schreitet zügig voran und die Automation von Fahrzeugen wird sich in den nächsten Jahren sehr schnell weiter entwickeln. Der Ersatz des Fahrers durch Technik bringt diverse neue Faktoren in den Bereich des Öffentlichen Verkehrs. So könnten Betriebskosten eingespart werden und damit den Nahverkehr in ländlichen Regionen finanzierbar machen. Bei langen Fahrzeiten zwischen den Haltepunkten und geringen Fahrgastzahlen fallen die Personalkosten für den Fahrer stark ins Gewicht. Das fahrerlose Fahrzeug bietet zudem vielen bisher weniger mobilen Nutzergruppen neue Möglichkeiten. Junge Menschen ohne Führerschein, körperlich behinderte Menschen oder die durch den demografischen Wandel steigende Anzahl an Senioren könnten durch ein flächendeckendes Angebot an fahrerlosen Sammelverkehren verstärkt mobil werden. Gleichzeitig verliert das Fahrzeug ohne den Fahrer eine Aufsichtsperson, die für viele Menschen die soziale Sicherheit im Fahrzeug erhöht. Aus dieser Situation heraus sollen die aktuellen Konzepte für fahrerlose Fahrzeuge strukturiert vorgestellt werden.

Um eine Übersicht und eine spätere Analyse der Konzepte zu optimieren, werden zunächst die möglichen Einsatzzwecke für fahrerlose Fahrzeuge, wie der reine Personentransport, die Kurier-, Express- und Paket-Dienstleistung und die Kombination aus beidem vorgestellt. Anschließend werden die aus der Verkehrspraxis üblichen Fahrzwecke angeführt. Aus den verschiedenen Fahrzwecken lassen sich erste Anforderungen an ein fahrerloses Fahrzeug ableiten. Einige Fahrzwecke, wie die Fahrt zum Einkaufen oder zur Freizeit, Erholung und in den Urlaub bedingen Anforderungen wie Stauraum an das Fahrzeug. Andere Fahrzwecke betreffen bestimmte Nutzergruppen. So wird die Fahrt zu Ausbildungsstädte vornehmlich von jungen Menschen vorgenommen. Daher werden die Nutzer im Anschluss gezielt auf ihre Bedürfnisse und Anforderungen an das fahrerlose Fahrzeug untersucht. Der Schwerpunkt liegt hier in der sozialen Sicherheit und dem damit verbundenen subjektiven Sicherheitsempfinden, welches gegenüber dem objektiven Sicherheitsempfinden einen stärkeren Einfluss auf die Attraktivität eines Verkehrsmittels hat. Diesbezüglich werden verschiedene Statistiken und Umfragen einbezogen, um die am stärksten gefährdeten Nutzergruppen zu identifizieren. Besonders junge und ältere Menschen fühlen sich demnach unsicher in öffentlichen Verkehrsmitteln. Diese kritischen Nutzergruppen werden strukturiert und zusätzlich nach Arten der Mobilitätseinschränkung kategorisiert. So kann zwischen Personen mit reisebedingter Einschränkung, welche beispielsweise durch Gepäck behindert sind und altersbedingten Behinderungen unterschieden werden. Auf Menschen mit Hör-, Seh- und Körperbehinderung wird gesondert eingegangen und nach Voraussetzungen für die Nutzung von fahrerlosen Fahrzeugen gesucht.

Die Anforderungen durch die Nutzer an ein fahrerloses Verkehrsmittel unterteilen sich in Anforderungen an die praktische Benutzung und in Belange der persönlichen Sicherheit. Bei

der praktischen Benutzung stellen sich beim Einstieg und Ausstieg verschiedene Vorgaben an die Bedienung der Tür und an den Niveauunterschied zwischen Fahrzeugboden und Straßenoberfläche. Im Innenraum der Fahrgastzelle können ein ausreichendes Platzangebot und die Bereitstellung von routenbezogenen Fahrgastinformationen als Anforderung an die praktische Benutzung formuliert werden.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen ergeben sich aus dem Bedürfnis nach Schutz vor Bedrohung, Belästigung, körperlicher und sexueller Gewalt. Ein maßgebliches Kriterium ist dafür die Kapazität der Verkehrsmittel. Große Verkehrsmittel wie S-Bahnen sind selten völlig leer und bringen durch andere Fahrgäste eine bessere soziale Kontrollfunktion als kleine Fahrzeuge wie Taxis, in denen der Fahrer eine Kontrollfunktion übernimmt. Zudem wird auf die Anforderung an den Gesamtzustand der Fahrgastzellen eingegangen. Ein verwahrloster Fahrgastbereich kann bei Nutzern gleichzeitig eine erhöhte Kriminalitätsfurcht auslösen.

Um die erarbeiteten Anforderungen zu erfüllen, kann auf organisatorische Maßnahmen und bestimmte Ausstattungselemente im Fahrzeug zurückgegriffen werden. Zum Beispiel kann durch Öffentlichkeitsarbeit die Zivilcourage gefördert werden und mit der Einführung von Verboten wie einem strikten Alkoholverbot bestimmten Verbrechen vorgebeugt werden. Die Ausstattungsmerkmale, die einer praktischen Benutzung des Fahrzeugs dienen, unterstützen die intuitive und einfache Nutzung durch jeden Menschen. So müssen beispielsweise alle wichtigen Notruf- und Türöffnungsknöpfe farblich gut sichtbar und tastbar sein und Rampen und Bodenbelag müssen aus rutschfestem Material hergestellt werden. Der Fahrgastraum sollte gut erhellt sein und die Sitz- und Stehplatzanordnung an die häufigsten Nutzer angepasst sein. Zur Abschreckung und Aufklärung von Verbrechen sind Videoüberwachungen zu empfehlen. Dabei kann es zu Zielkonflikten kommen. Die Installation von einer kontinuierlich arbeitenden Videoüberwachungsanlage bietet erhöhten Schutz, bedeutet aber auch einen Eingriff in die persönliche Privatsphäre.

Zum besseren Klassifizieren der Fahrzeugkonzepte wird ein deskriptiver Morphologischer Kasten eingesetzt. Dieser besteht hauptsächlich aus optisch prüfbar Ausprägungen, da sich die Fahrzeugkonzepte häufig noch in der Entwicklung sind und keine ausreichenden technischen Angaben verfügbar sind.

Für die strukturierte Zusammenstellung verschiedener Konzepte werden diese in verschiedene Typen sortiert. Es sollen so von jedem Typ einige aus der großen Zahl an Konzeptideen und Skizzen ausgewählt werden. Der Typ 1 beschreibt einen Kleinbus mit einer maximalen Fahrgastanzahl von etwa zwölf Personen. Bei Typ 2 handelt es sich um Fahrzeuge in der Größe von derzeit üblichen Pkw. Für den Typ 3 sind nur Fahrzeuge vorbehalten, die sich im Stillstand oder während der Fahrt modular zusammenschließen können. In einer Sondergruppe werden Fahrzeuge vorgestellt, bei denen der Transport von Menschen nur ein Teil des Verwendungszwecks ausmacht. Hierbei handelt es sich beim Innenraum der Fahrzeuge um einen Mehrzweckraum. In einer zweiten Sondergruppe werden Fahrzeuge für die Kurier-, Express- und Paket-Dienstleistung vorgestellt. Der Morphologische Kasten wird auf alle vorgestellten Fahrzeuge angewendet und anschließend ausgewertet. In der Auswertung wird ermittelt, inwieweit bestimmte Ausprägungen in den Konzepten erfüllt werden. Insgesamt werden Tendenzen der Fahrzeuggestaltung und Mängel erkannt. Abschließend wird ein Modifikationsvorschlag als Reaktion auf die identifizierten Nachteile erläutert. Die Arbeit stellt eine Momentaufnahme des derzeitigen Entwicklungsstandes von fahrerlosen Sammelverkehren dar.