

Anlage 2: KURZBERICHT

FE-Projekt 70.0969

„Integration automatisierter Verkehrsmittel in den städtischen öffentlichen Raum“

**im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV),
Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS)**

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autorinnen und Autoren.

20. November 2024

Aufgabenstellung

Das Handbuch „Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr. Ein Handbuch mit Vorschlägen für die Umsetzung in der kommunalen Praxis“ wurde im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtverkehr (FoPS) des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) erarbeitet. Es beleuchtet die Einführung des autonomen und vernetzten Fahrens (avF) zur Personenbeförderung im straßengebundenen öffentlichen Verkehr. Betrachtet wird der Einsatz von öffentlich zugänglichen Fahrzeugen mit Automatisierungsfunktion des SAE-Level 4. Dabei handelt es sich um Klein- und Standardbusse, die innerhalb eines örtlich begrenzten Betriebsbereichs keine menschliche Unterstützung bei der Fahraufgabe bedürfen. Das Handbuch erleichtert den Einstieg in die Thematik autonomes Fahren im öffentlichen Personenverkehr.

Das Handbuch nimmt eine interdisziplinäre Perspektive ein und fokussiert strategische und betriebliche Aspekte, die mit der Einführung des avF einhergehen. Insbesondere werden notwendige Planungs- und Prozessschritte sowie Grundlagenwissen vermittelt.

Adressat:innen des Handbuchs

Das erarbeitete Handbuch soll Kommunen sowie Aufgabenträgerinnen und -Trägern und Anbietenden von Verkehren dabei unterstützen, die positiven Effekte des Betriebs von autonomen, vernetzten ÖV-Angeboten zu nutzen.

Mit dem Handbuch sollen Kommunen, Mobilitätsanbieter und Verkehrsverbände befähigt werden, eine eigene Strategie hinsichtlich der Automatisierung und Vernetzung im ÖV zu entwickeln. Das Handbuch bietet zudem eine Hilfestellung zum Aufbau eines Betriebs von av-Fahrzeugen im ÖV.

Somit stellt das vorliegende Handbuch den gesamten zielorientierten Planungs- und Umsetzungsprozess dar: von der Vorbereitung über die Strategieentwicklung, den Aufbau eines Betriebs von av-Fahrzeugen im ÖV bis hin zur Umsetzung samt Erfolgskontrolle.

Das Handbuch richtet sich

- an Kommunen in ihrer Verantwortung als Aufgabenträger des ÖPNV, als Straßenbaulastträger sowie als mögliche Verkehrsbehörde,
- an Mobilitätsanbieter, die kofinanzierte Linien- und Linienbedarfsverkehre oder gewerbsmäßig Gelegenheitsverkehre betreiben,
- an Verkehrsverbände als ein organisatorischer wie rechtlicher Zusammenschluss von Gebietskörperschaften und/oder Verkehrsunternehmen, um gemeinsam und abgestimmt den ÖPNV durchzuführen,
- an sonstige Dienstleistenden, welche Einzelleistungen, wie die Bereitstellung von plattformbasierten Mobilitätsdiensten übernehmen und
- an alle Personen und institutionellen Akteure, die am Einsatz des avF interessiert sind.

Funktion des Handbuchs

Das Handbuch beantwortet typische Fragen zur Einführung von avF im kommunalen ÖPNV wie die Etablierung des Fahrzeugeinsatzes und des Flottenbetriebs. Es hilft den Kommunen, eine eigene Position zu finden, bzw. eine eigene Vision und Strategie gegenüber dem automatisierten Fahren im ÖPNV entwickeln zu können. Das Handbuch kann somit zur Einordnung des Themas innerhalb der Kommune beitragen. Konkret kann das Handbuch die Basis für die Bewertung eines möglichen Fahrzeugeinsatzes, einer Flottenerneuerung und der notwendigen Infrastrukturanpassungen bilden. Kommunalen Mitarbeitenden u.a. aus der Verkehrs- und Stadtplanung, dem Verkehrsmanagement sowie Vertreter:innen von kommunalen Eigenbetrieben und Verkehrsunternehmen, aber auch Verkehrsverbänden wird mithilfe des Handbuchs ein frühzeitiges und intrinsisches Planen sowie in der Folge ein auf Langfristigkeit orientiertes Handeln ermöglicht.

Die Grundlage für die im Handbuch abgeleiteten Gestaltungsoptionen und Handlungsempfehlungen bildet eine systematische Zusammenstellung und Analyse bisheriger Ansätze. Darauf aufbauend, liefert das Handbuch Empfehlungen für notwendige Voraussetzungen zur sicheren und nachhaltigen Gestaltung des ÖPNV und zeigt mögliche Regulierungs- und Gestaltungsoptionen zur Integration automatisierter und vernetzter Fahrzeuge und von Verkehrsanlagen auf. Darüber hinaus beinhaltet das Handbuch Handlungsempfehlungen für die Erarbeitung von Regeln für den vernetzten und automatisierten Verkehr zur Anpassung an örtliche Gegebenheiten. Das Handbuch dient als Handreichung für kommunale Akteurinnen und Akteure in der aktiven Gestaltung eines sicheren und nachhaltigen Einsatzes automatisierter und vernetzter Fahrzeuge und unterstützt sie darin, ihre Rolle als Mobilitätsanbieter und Betreiber von Verkehrsinfrastruktur einzunehmen und zielgerichtete Rahmenbedingungen für weitere Mobilitätsangebote vorzugeben.

Das Handbuch beschreibt den Status Quo, aber auch kommende Entwicklungen auf dem Weg zum Einsatz fahrerloser Fahrzeuge und bietet Empfehlungen und Gestaltungsmöglichkeiten für einen sicheren, effizienten und umweltfreundlichen Einsatz von vernetzten und automatisierten Fahrzeugen im kommunalen ÖPNV unterstützend ist. Neue

Geschäftsmodelle und eine mögliche Integration weiterer gewerblicher Anbieterinnen und Anbietern von Personenbeförderung werden dabei berücksichtigt.

Um die Anwendbarkeit und Nutzendenorientierung sowie die höchste fachliche Korrektheit und Aktualität bestmöglich zu gewährleisten, wurde eine Expertinnen- und Experten-Gruppe mit Vertretenden der Branche und der Wissenschaft ins Leben gerufen, die in mehreren Workshops gezielt zu Fragestellungen des Handbuchs beriet. Ergänzend wurden interessierte Kommunen als Adressatinnen und Adressaten des Handbuchs zu Beginn und im Verlauf der Erarbeitung einbezogen, um Zielsetzungen zu definieren und die Praxistauglichkeit zu bewerten.

Die Erarbeitung des Handbuchs erfolgte über drei wesentliche Stränge: eine umfassende Literatur- und Internetanalyse, mehrere Workshops mit Fachexpertinnen und -Experten und Adressatinnen und Adressaten des Handbuchs sowie zahlreichen Interviews mit Expertinnen und Experten. Im Zuge eines ineinandergreifenden, voneinander lernenden und sich gegenseitig prüfenden, iterativen Vorgehens haben wir Inhalte und Empfehlungen abgeleitet.

Literatur- & Internetanalyse

Zunächst erfolgten eine sehr ausführliche Recherche und Analyse einschlägiger nationaler und internationaler Fachliteratur zum Thema avF und dessen Einsatz samt strategischer und betrieblicher Planung. Dazu wurden wissenschaftliche Fachbeiträge, Projektberichte zu Forschungs- und Demonstrationsvorhaben, Pressemitteilungen und -artikel sowie Internetseiten von Bundes- und Landesministerien, von avF-Testbetrieben und Testfeldern und von Herstellern avF-Fahrzeugen herangezogen. Es wurden mehrere Hundert relevante, v. a. deutsch- und englischsprachige Dokumente ausgewertet. Bei der Auswahl der Quellen wurde großen Wert auf Seriosität, Aktualität und Anwendbarkeit in der deutschen Praxis gelegt.

Beteiligungsprozess

Die Erarbeitung des vorliegenden Handbuchs wurde durch einen umfassenden Beteiligungsprozess begleitet. Dazu fanden sowohl Workshops mit Vertretenden aus

Kommunen und Verkehrsunternehmen als auch mit Fachexpertinnen und -Experten und Stakeholdern aus Politik, Industrie, Wissenschaft und Verbänden statt.

Von Anfang an bestand das Ziel, das Handbuch eng an den Bedürfnissen der Kommunen auszurichten. Deshalb war die Beteiligung der späteren Adressatinnen und Adressaten und Anwendenden an der inhaltlichen Ausgestaltung und Struktur des vorliegenden Handbuches ein zentraler Baustein der Erarbeitungsphase. Von Beginn an wurden sowohl Kommunen und kommunale Spitzenverbände als auch Verkehrsunternehmen eingebunden, um die Zielsetzung und Praxisrelevanz des Handbuches gemeinsam zu reflektieren

Adressatinnen- und Adressatenworkshops zu den Anforderungen der Kommunen

Mit dem ersten Adressatinnen- und Adressatenworkshop am 28.09.2021 wurden schon vor Beginn des Schreibprozesses die Struktur, inhaltliche Schwerpunkte und der Erarbeitungsprozess des Handbuches mit Kommunen und Verkehrsbetrieben reflektiert. Es ging darum in einen Austausch über Vorstellungen und Anforderungen der Kommunen zu kommen und die vorgesehenen Inhalte prüfen und konkretisieren zu lassen. Dabei wurden auch Kommunen eingeladen, die zu diesem Zeitpunkt bereits Erfahrungen mit dem Einsatz von avF hatten und darüber berichteten. Aus diesem Workshop konnten erste wertvolle Hinweise für die adressatengerechte inhaltliche Ausgestaltung des Handbuches gewonnen werden.

In einem zweiten Adressatinnen- und Adressatenworkshop wurden erneut Vertretende aus Kommunen und Verkehrsbetrieben eingeladen, einen bereits vorliegenden Entwurfsauszug des Handbuchs zu diskutieren und entsprechend ihren Anforderungen zu prüfen. Erneut wurden Städte und Gemeinden unterschiedlicher Größe sowie Kommunen mit und ohne Erfahrungen mit dem Einsatz von avF eingeladen. Im Mittelpunkt stand die Optimierung des Handbuchs durch das Erproben des Gebrauchswerts. Auch hier erhielten die Autorinnen und Autoren wertvolle Hinweise, die dazu beigetragen haben, die Nutzendenfreundlichkeit dieses Handbuches zu erhöhen.

Die Einbindung des Adressatinnen- und Adressatenkreises trug wesentlich dazu bei, die Praxisrelevanz und Nutzbarkeit des Handbuchs zu gewährleisten. Dabei wurden auch bestehende Netzwerke und Kontakte genutzt bzw. eingebunden. Darunter fallen das Nationale Kompetenznetzwerk für nachhaltige Mobilität (NaKoMo), der Deutsche Städtetag, der Deutschen Städte- und Gemeindebund sowie die Arbeit der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität. Diese Netzwerke und Verbände haben entscheidend zum Gelingen des Beteiligungsprozesses beigetragen.

Expertinnen- Expertenworkshops zur fachlichen Qualifizierung des Handbuches

Neben den Adressatinnen- und Adressatenworkshops wurden im Rahmen des Erarbeitungsprozesses vier Expertinnen- und Expertenworkshops durchgeführt, die jeweils auf spezifische Fragestellungen des Handbuchs ausgerichtet waren. Ziel dabei war es, die Expertise dieser Stakeholder regelmäßig und über den gesamten Erarbeitungsprozess hinweg einzubeziehen und so eine hohe fachliche Qualität sicherzustellen. Dadurch flossen neue Entwicklungen und technische Innovationen ebenso regelmäßig in den Entwicklungsprozess des Handbuchs ein, wie die jeweils aktuellen Ergebnisse der Forschung.

Damit eine zielgerichtete Integration automatisierter und vernetzter Verkehrsmittel sowohl in die vorhandene Angebotspalette des öffentlichen Verkehrs als auch in den öffentlichen Raum gelingt, bedarf es der systematischen Zusammenführung und Zusammenarbeit ganz unterschiedlicher Fachbereiche und Interessensgruppen. Deshalb wurde ein Expertenkreis eingerichtet, der die unterschiedlichen Facetten dieses Prozesses abbildete.

Der Expertinnen- und Expertenkreis kam zu insgesamt vier Sitzungen zusammen. Diese hatten das Ziel, für spezifische Fragestellungen klare Empfehlungen für Kommunen und Mobilitätsanbieter zu entwickeln. Die Expert:innen kommentierten die Einschätzungen der Projektpartner, diskutierten offene Fragen und Aspekte und brachten eigene Impulse ein. Folgende Themen wurden in den vier Workshops behandelt:

- Erwartungen an die automatisierte, vernetzte Personenbeförderung

- ▶ Wie können Kommunen Verlagerungseffekte durch automatisierte, vernetzte ÖV-Angebote erzielen?
- ▶ Besondere Anforderungen des automatisierten, vernetzten Fahrens an die kommunale Infrastruktur im öffentlichen Raum
- ▶ Abschließende Sitzung des Expertinnen- und Expertenkreises: finale Diskussion der erarbeiteten Fachinhalte des Handbuches sowie formeller Abschluss des Beteiligungs- und Erarbeitungsprozesses

Ergänzend zu den Sitzungen des Expertinnen- und Expertenkreises wurden 10 qualitative Fachinterviews mit einzelnen Vertretenden geführt. Sie dienen der Analyse von Einfluss- und Wirkungsfaktoren von Automatisierung und Vernetzung im öffentlichen Verkehr sowie der themenspezifischen Erörterung und Validierung von herausgearbeiteten Änderungen, Anpassungsbedarfen und Handlungsmöglichkeiten für Kommunen und Verkehrsanbieter.

Die Ergebnisse der Einzelgespräche und Workshops fließen in die Erarbeitung des Handbuchs ein und tragen wesentlich zu dessen Qualität, Vollständigkeit und Nutzenfreundlichkeit bei.