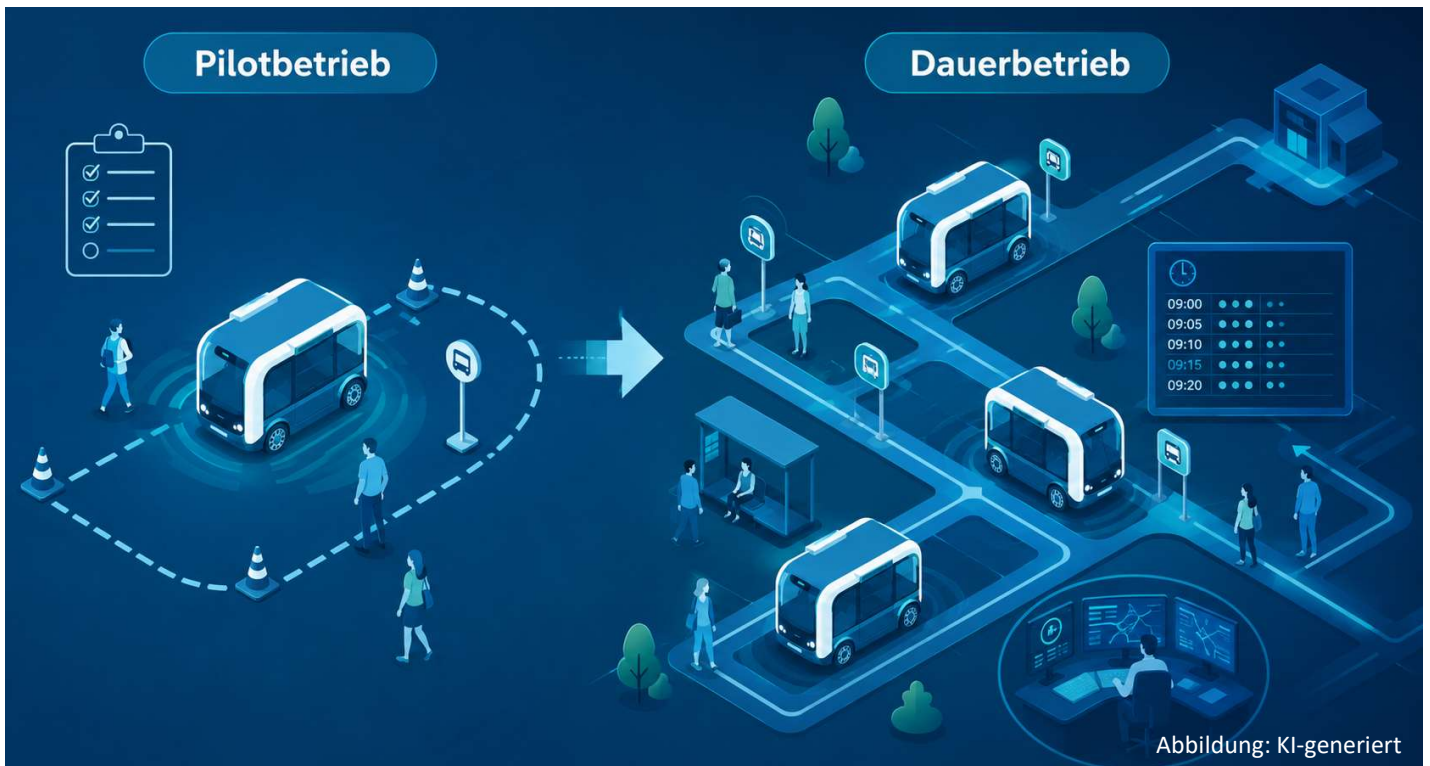




Vom Pilotprojekt zum Dauerbetrieb

Warum automatisiertes Fahren im ÖPNV aus der Erprobungslogik herauswachsen muss

Automatisiertes Fahren im ÖPNV hat die Phase der reinen Zukunftsbilder verlassen. Fahrzeuge werden in realen Straßenräumen getestet, Betriebsbereiche werden genehmigt, registrierte Nutzer buchen Fahrten per App und Verkehrsunternehmen beginnen, neue Strukturen für fahrerlose Flotten aufzubauen. Projekte wie KIRA im Rhein-Main-Gebiet, ALIKE in Hamburg, ABSOLUT in Leipzig oder auch Artour im schweizerischen Arbon zeigen das deutlich.

Für die Branche ein wichtiger Fortschritt, aber noch kein Durchbruch. Wie schaffen wir es also, ein dauerhaftes, skalierbares und verlässlich finanziertes ÖPNV-Angebot bereitzustellen?

Der Pilotbetrieb beweist Funktionsfähigkeit, aber nicht Alltagstauglichkeit

Pilotprojekte sind notwendig. Sie bringen Prototypen in den realen Straßenverkehr machen Technologie erlebbar und schaffen Vertrauen. Sie zeigen, wie Fahrgäste reagieren, wie Genehmigungsbehörden

prüfen, wie Fahrzeuge mit komplexen Situationen umgehen und welche neuen Betriebsprozesse entstehen.

Bei Pilotprojekten erfüllen aber nicht alle Systemfelder schon den nötigen Reifegrad zur Alltagstauglichkeit: Sie sind zeitlich nur befristet, räumlich begrenzt, stark gefördert und organisatorisch besonders betreut. Sie funktionieren oft unter Bedingungen, die dem späteren Regelbetrieb nur teilweise entsprechen. Zusätzliche Projektteams, Sonderprozesse, Sicherheitsfahrer, Forschungsbudgets und hohe Aufmerksamkeit helfen, die Erprobung stabil zu halten.

Der Dauerbetrieb verzeiht weniger

Im Dauerbetrieb muss das Angebot jeden Tag funktionieren. Nicht nur bei guter Witterung, nicht nur mit ausgewählten Testnutzerinnen und Testnutzern, nicht nur auf einer kurzen Strecke und nicht nur während einer Projektlaufzeit. Es braucht robuste Prozesse, klare Zuständigkeiten, belastbare Verträge, dauerhaft finanzierte Betriebskosten,

verfügbare Fahrzeuge, geschultes Personal, verlässliche Daten und eine Organisation, die Störungen beherrscht. Fakt ist: Der Schritt vom Pilotprojekt zum Regelbetrieb ist eben kein größerer Test, sondern ein Systemwechsel.

Der politische Anspruch ist formuliert

In der Strategie «Die Zukunft fährt autonom» hat die Bundesregierung klar formuliert, dass automatisiertes Fahren nahtlos aus dem Erprobungsbetrieb in den Regelbetrieb überführt werden soll. Der Schwerpunkt liegt ausdrücklich auf dem ÖPNV und auf einer Integration automatisierter Fahrzeuge in ein vernetztes, verkehrsträgerübergreifendes Mobilitätssystem [1]. Auch rechtlich ist Deutschland weit und nimmt im europäischen Vergleich eine Vorreiterrolle bei der Gesetzgebung ein. Level-4-Fahrzeuge können in individuell zugelassenen Betriebsbereichen fahren; zudem bestehen Erprobungsmöglichkeiten über das Kraftfahrt-Bundesamt [2].

Zwar ist der Rechtsrahmen dadurch kein leerer Raum, er macht aus einem Testbetrieb aber noch keinen Regelbetrieb.

Modellregionen als «Reallabor»

Im Agora-Diskussionspapier [3] wird ein klarer Schritt weg von kleinteiligen Pilotprojekten hin zu zuverlässig finanzierten Modellregionen gefordert. Große Modellregionen für Stadt und Land sollen die notwendigen Erfahrungen für den Regelbetrieb liefern und zugleich helfen, Regulierung, Finanzierung und Integration in das bestehende ÖPNV-System koordiniert zu steuern.

Aus unserer Sicht ein richtiger und wichtiger Perspektivwechsel. Es werden Antworten dahingehend erwartet, wie das Gesamtsystem in unterschiedlichen Raumtypen funktioniert, mit echten Fahrgästen, mit nennenswerten Fahrzeugzahlen, mit Anschluss an Linienverkehr und Schiene, mit belastbaren Betriebsprozessen etc., und das über mehrere Jahre inkl. der Fähigkeit, Erfahrungen auf andere Regionen zu übertragen.

Erst in solchen Größenordnungen werden verkehrliche Wirkungen sichtbar.

Skalierung heißt: Prozesse neu denken und Rollout ermöglichen

Skalierung wird häufig mit Flottenwachstum gleichgesetzt: mehr Fahrzeuge, größere Bedienegebiete, mehr Fahrgäste. Das gehört dazu, greift aber zu kurz.

Mit wachsender Flotte steigt vor allem die Bedeutung der dahinterliegenden Betriebsprozesse. Technische Aufsicht, Remote Assistance, Störungsmanagement, Datenmanagement, Fahrgastkommunikation oder Qualitätsüberwachung müssen so organisiert sein, dass sie nicht proportional mit jedem zusätzlichen Fahrzeug komplexer und personalintensiver werden. Prozesse müssen standardisiert, möglichst automatisiert und vertraglich eindeutig geregelt sein. Damit das Gesamtsystem in den Fokus.

Aufgabenträger und Verkehrsunternehmen sollten deshalb nicht erst auf vollständig marktreife Fahrzeuge warten. Bereits während der Erprobung müssen Produkthanforderungen, Rollen, Schnittstellen, Betriebsprozesse und Qualitätskennzahlen so weit wie möglich harmonisiert werden. Das Whitepaper von VDV und Hamburger Hochbahn beschreibt hierfür einen Entwicklungspfad von der Erprobung unterschiedlicher Fahrzeugtypen hin zu einer Skalierungsphase ab 2028/29 mit mehreren hundert automatisierten Fahrzeugen und langfristig deutlich größeren Flotten [4].

Interoperabilität wird zum Schlüssel für den Rollout

Skalierung darf nicht an den Grenzen eines einzelnen Bedienegebiets enden. Für einen deutschland- und europaweiten Rollout kann es nicht das Ziel sein, dass Fahrzeuge, Plattformen, Leitstellen und Betriebsprozesse für jedes neue Gebiet vollständig neu entwickelt und integriert werden müssen. Interoperabilität wird zur Schlüsselfunktionalität. Sie betrifft unter anderem Datenformate, Fahrzeug- und Backend-Schnittstellen, Leitstellenintegration, technische Aufsicht, Betriebsprozesse, Qualitätskennzahlen und Anforderungen an Infrastruktur und Genehmigung.

Je stärker diese Bausteine standardisiert und übertragbar sind, desto geringer wird der Aufwand, ein bestehendes System auf ein neues Verkehrsgebiet zu übertragen.

Davon profitiert die gesamte Branche: Hersteller und Systemanbieter können Produkte und Dienstleistungen wirtschaftlicher entwickeln und in mehreren Regionen einsetzen. Verkehrsunternehmen und Aufgabenträger müssen nicht für jedes Projekt eigene technische und organisatorische Lösungen aufbauen. Und Regionen außerhalb der frühen «First Mover» können auf erprobte Architekturen, Prozesse und Vertragsmodelle zurückgreifen, statt über Jahre eigenes Know-how und proprietäre Einzellösungen aufzubauen.

Das Ziel muss daher sein, aus erfolgreichen Pilotprojekten reproduzierbare Betriebsmodelle zu entwickeln: Lösungen, die nicht nur an einem Ort funktionieren, sondern mit überschaubarem Anpassungsaufwand auf weitere Städte, Regionen und Betreiber übertragen werden können. Erst dann wird aus Skalierung ein echter Rollout – und aus einzelnen automatisierten ÖPNV-Projekten ein tragfähiger Markt.

Echte Fahrgäste verändern Anforderungen

Solange ein Projekt mit Testpersonen und begrenzten Betriebszeiten läuft, steht die Technologie im Vordergrund. Mit echten Fahrgästen verschiebt sich der Blick. Dann zählen Zuverlässigkeit, Verständlichkeit, Sicherheitsempfinden, Barrierefreiheit, Störfallmanagement und Anschlussfähigkeit an den Alltag.

Deshalb ist der Übergang zum offenen Fahrgastbetrieb so wichtig. Er zeigt, ob aus einem technischen Demonstrator ein echtes Mobilitätsangebot wird. Und er macht sichtbar, welche Prozesse noch fehlen: intermodale Fahrgastinformation, Hilfe im Fahrzeug, Umgang mit Fundsachen, Notfallkommunikation, Ersatzbeförderung, Beschwerdemanagement, Barrierefreiheit, Kundenservice und weitere Prozesse, die im Pilotbetrieb häufig nur am Rand sichtbar werden.

Rapp Trans unterstützt öffentliche Auftraggeber und Verkehrsakteure dabei, diesen Übergang zu gestalten. Dafür verknüpfen wir die entscheidenden Fragenstellungen aus Verkehrsplanung, technischer Systemintegration, Betriebsprozessen, Rollenmodellen, Vergabe, Datenanforderungen und Finanzierungslogik.

Nach den Pilotprojekten wird es Zeit für den nächsten Schritt: denn erst wenn echte Fahrgäste den automatisierten ÖPNV nicht mehr nur als Experiment erleben, wird über seinen Durchbruch entschieden.

Autor: Erik Schaarschmidt

Quellen:

- [1] Bundesministerium für Verkehr (2024): *Die Zukunft fährt autonom*. Strategie der Bundesregierung für autonomes Fahren im Straßenverkehr.
- [2] Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2026): *Autonomes Fahren – Rechtslage und Markteinführung in Deutschland*, WD 5 - 3000 - 038/26; WD 7 - 3000 - 022/26.
- [3] Agora Verkehrswende (2026): *Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter für autonomen öffentlichen Nahverkehr*. Potenziale, Hemmnisse und Handlungsoptionen für automatisierte Bahnen, fahrerlose Busse und On-Demand-Shuttles.
- [4] Hamburger Hochbahn AG / VDV (2025): *Autonomous driving in scheduled services of local public passenger transport*.



Erik Schaarschmidt
erik.schaarschmidt@rapp-trans.de
+49 30 2844 9327