



Foto: ЮРИЙ ПОЗДНИКОВ/stock.adobe.com

AUTONOMES FAHREN

Fahrerlos in die Zukunft – was wirklich auf uns zurollt

Autonomes Fahren ist im Strassengüterverkehr auf ausgewählten Autobahnabschnitten bereits Realität – zumindest in ersten Pilotprojekten. Auch in urbanen Räumen werden derzeit automatisierte Zustellkonzepte in einem Praxisversuch erprobt. Für Unternehmen geht es jetzt darum, Technikversprechen von tragfähigen Lösungen zu unterscheiden.

Die Branche testet autonome Technologien entlang der gesamten Lieferkette – vom Fernverkehr bis zur Haustür. Technische Einschränkungen bestehen weiterhin, insbesondere ausserhalb idealer Rahmenbedingungen. Auch rechtliche Unsicherheiten, fehlende Infrastruktur und offene Fragen zur langfristigen Wirtschaftlichkeit bremsen einen flächendeckenden Durchbruch.

Der Fortschritt bleibt fragmentarisch. Was derzeit wächst, sind Pilotprojekte statt tragfähige Lösungen. Ist

das der Beginn einer nachhaltigen Transformation – oder doch eine Vision ohne Fundament?

FAHRERMANGEL, DEKARBONISIERUNG UND KOSTENBELASTUNG

Der Schweizer Strassengüterverkehr steht vor einem strukturellen Umbruch. Der Fahrermangel spitzt sich europaweit zu: Im Jahr 2024 waren laut aktuellen Erhebungen rund zwölf Prozent aller Chauffeur-Stellen unbesetzt – das entspricht etwa 500 000 fehlenden

Fahrerinnen und Fahrern (Statista, 2024). Auch in der Schweiz zeigt sich diese Entwicklung zunehmend deutlich – insbesondere mit Blick auf die alternde Fahrergeneration und den fehlenden Nachwuchs. Die personelle Lücke wird zunehmend zum Engpass – und verschärft den Handlungsdruck auf die Branche.

Zugleich steigen die Anforderungen an Nachhaltigkeit und Klimaverträglichkeit. Die Schweiz hat sich zum Netto-Null-Ziel bis 2050 verpflichtet (Bundesamt für Umwelt, 2025) und verfolgt eine schrittweise Dekarbonisierung des Verkehrs. Dieselbetriebene Transporte stehen damit regulatorisch und gesellschaftlich zunehmend unter Druck.

Auch ökonomisch verschärft sich die Lage: Inflation, steigende Energiepreise und Investitionen in alternative Antriebe oder digitale Systeme treiben die Betriebskosten in die Höhe. In vielen Unternehmen führt diese Entwicklung zu erhöhter Kostenunsicherheit und erschwert die Planung künftiger Transformationsschritte. Die Branche bewegt sich damit in einem komplexen Spannungsfeld: Ökologische Verantwortung, wirtschaftlicher Überlebensdruck und technologische Transformation treffen ungebremst aufeinander. Diese Entwicklungen erfordern nicht nur technologische Anpassungen, sondern ein grundlegendes Hinterfragen von Geschäftsmodellen und Prozessen.

WIE AUTONOME FAHRZEUGE SEHEN, DENKEN UND FAHREN

Autonome Fahrzeuge verarbeiten ihre Umgebung durch ein Zusammenspiel aus Kameras, Lidar, Radar und GPS. Die Daten werden in Echtzeit von künstlicher Intelligenz ausgewertet – vergleichbar mit einem menschlichen Fahrer, nur fehlerresistenter, ausdauernder und ständig vernetzt. Grundlage dafür sind Sensorfusion, redundante Sicherheitsarchitekturen und cloudbasierte Kommunikation.



Das Logistikunternehmen Planzer arbeitet in Bern mit der Firma Loxo in der City-Logistik zusammen. Foto: Robert Altermatt



Auf den Strassen von Bern läuft derzeit ein Pilotprojekt mit einem **selbstfahrenden Nutzfahrzeug** (hier vor dem Bundeshaus). Foto: Robert Altermatt

Die Automatisierung des Fahrens erfolgt in fünf Stufen (SAE International, 2021). Diese Stufen definieren, wie viel Verantwortung die Fahrperson im jeweiligen Level noch trägt und in welchem Ausmass das Fahrzeug selbstständig agieren kann:

- › Level 1 (Fahrerassistenz): Assistenzsysteme übernehmen einzelne Funktionen wie Lenkung oder Beschleunigung, während die Fahrperson weiterhin die vollständige Verantwortung trägt.
- › Level 2 (Teilautomatisierung): Das Fahrzeug kann sowohl die Steuerung als auch das Beschleunigen und Bremsen unter definierten Bedingungen übernehmen. Die Fahrperson muss das System jedoch ständig überwachen und bei Bedarf eingreifen.
- › Level 3 (Bedingte Automatisierung): Das Fahrzeug kann in bestimmten Verkehrssituationen, wie z. B. auf Autobahnen, die vollständige Kontrolle übernehmen. Fahrpersonen müssen jedoch in der Lage sein, jederzeit einzugreifen, wenn das System es fordert.
- › Level 4 (Hohe Automatisierung): Fahrzeuge auf dieser Stufe können in definierten Gebieten oder unter bestimmten Bedingungen autonom fahren. Fahrpersonen werden nicht benötigt, solange sich das Fahrzeug in diesen klar abgegrenzten Umgebungen bewegt.
- › Level 5 (Vollständige Automatisierung): Das Fahrzeug benötigt keinerlei menschliches Eingreifen und kann unter allen Bedingungen und auf allen Strassen autonom fahren.

AUTONOM AUF DER AUTOBAHN – CHANCEN DER LANGSTRECKE

Gerade auf Autobahnen kann autonomes Fahren seine Stärken voll ausspielen. Klare Fahrspuren, ein berechnen-



In Bern laden Planzer-Mitarbeitende **Wechselboxen** vom Loxo-Lieferfahrzeug auf kleinere E-Fahrzeuge um.

Foto: Planzer

barer Verkehrsfluss und standardisierte Abläufe bieten ideale Bedingungen – vor allem auf wiederkehrenden Routen mit geringer infrastruktureller Komplexität. In diesem Umfeld können autonome Lastwagen das Fahrpersonal entlasten und die Fahrzeugauslastung deutlich steigern.

Ein entscheidender Vorteil ist der nahezu durchgehende Betrieb: Gesetzliche Ruhezeiten für Fahrer entfallen, Wartungsstopps und Ladevorgänge lassen sich präzise einplanen. So steigt die Effizienz – etwa bei Just-in-time-Lieferungen oder in der abgestimmten Anbindung an Bahnverbindungen und Verteilerzentren. Auch energetisch bieten autonome Nutzfahrzeuge Vorteile: Gleichmässiges Fahren, optimierte Routen und digitale Verkehrssteuerung reduzieren den Verbrauch. Zusätzlich verspricht das Konzept des Platooning, also elektronisch koordinierter Kolonnenbetrieb mehrerer Lkw, geringeren Luftwiderstand und einen gleichmässigen Verkehrsfluss auf den Transitachsen.

HYBRIDE LÖSUNGEN FÜR URBANE HERAUSFORDERUNGEN

Die letzte Meile im urbanen Raum, die Zustellung bis vor die Haustür umfasst, stellt autonome Fahrzeuge vor deutlich grössere Herausforderungen als der Autobahnverkehr. Im städtischen Raum treffen sie auf dichten Verkehr, enge Ladezonen, Fussgängerzonen und komplexe Situationen mit zahlreichen Verkehrsteilnehmenden wie Radfahrern, Kindern oder Fussgängern. Besonders herausfordernd ist das Fehlen sozialer Interaktionsfähigkeit: etwa das Antizipieren impliziter Verhaltensregeln, die menschliche Fahrer intuitiv erfassen.

Trotz dieser Komplexität entstehen erste hybride Ansätze. Ein Beispiel für einen solchen Ansatz liefert der Schweizer Logistiker Planzer in Zusammenarbeit mit dem Start-up Loxo in Bern. Im Pilotprojekt «Dynamic Micro-Hub» kommt ein autonomer Kleintransporter der Automatisierungsstufe 4 zum Einsatz – ausgestattet mit der Navigations-KI «Loxo Digital Driver» und zwei modularen Wechselboxen für Pakete. Mehrmals täglich pendelt das Fahrzeug vom Logistikzentrum zu 14 definierten Umschlagpunkten im Stadtgebiet. Dort werden die Boxen auf kleinere Elektrofahrzeuge umgeladen und von Mitarbeitenden manuell auf der letzten Etappe bis zur Haustür zugestellt (Stadt Bern, 2024).

Dieser Pilot zeigt, wie urbane Logistik künftig funktionieren könnte: durch ein Zusammenspiel aus zentraler Automatisierung und dezentraler, menschlicher Feinverteilung. Solche hybriden Konzepte können helfen, Emissionen zu senken, den Innenstadtverkehr zu entlasten und das Fahrpersonal gezielt dort einzusetzen – ohne auf menschliche Flexibilität beim letzten Schritt zu verzichten.

MEHR ALS TECHNIK: WAS DEM AUTONOMEN FAHREN NOCH IM WEG STEHT

Der Nutzen autonomer Systeme ergibt sich nicht allein aus der Technologie, sondern auch aus ihrer realistischen Einschätzung und konsequenten Umsetzung. Dem stehen jedoch erhebliche Herausforderungen gegenüber.

INFRASTRUKTUR UND BETRIEBLICHE INTEGRATION

Auf struktureller Ebene fehlt vielerorts die nötige Basis: Standardisierte Kommunikationssysteme, Lade- und

Wartungseinrichtungen sowie digitale Schnittstellen zur Verkehrssteuerung sind noch nicht flächendeckend vorhanden. Hinzu kommt die Komplexität der betrieblichen Integration. Die Einführung autonomer Fahrzeuge in bestehende Logistikprozesse erfordert angepasste Abläufe, digitale Routenplanung und kompatible Ladeinfrastruktur. Solche Veränderungen bedeuten nicht nur erhebliche Investitionen, sondern verlangen auch eine enge Abstimmung mit Behörden und Partnern entlang der Lieferkette.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Auch die regulatorische Seite bleibt herausfordernd. In der Schweiz hat der Bundesrat Ende 2024 zwar gesetzliche Grundlagen für den Betrieb hochautomatisierter Fahrzeuge der Automatisierungsstufen 3 und 4 beschlossen – doch viele zentrale Punkte, etwa zur praktischen Umsetzung, Verantwortungszuweisung und Bewilligungspraxis, sind weiterhin offen (Bundesratsmitteilung, 2024).

WIRTSCHAFTLICHE UNSICHERHEITEN

Wirtschaftlich ist der Markthochlauf mit erheblichen Risiken verbunden. Hohe Einstiegskosten, fehlende Massenproduktion und unklare Kosten-Nutzen-Verhältnisse erschweren fundierte Investitionsentscheidungen – insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen.

GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ

Nicht zuletzt ist auch die gesellschaftliche Perspektive entscheidend. Autonome Fahrzeuge bewegen sich im öffentlichen Raum – Vertrauen, Transparenz und verständliche Regeln sind unerlässlich, um politische Rückendeckung, Akzeptanz und Mitwirkung in der Praxis zu sichern.

FAZIT

Autonomes Fahren ist kein technologischer Selbstläufer. Seine Umsetzung erfordert klare rechtliche Rahmenbedingungen, Investitionen in Infrastruktur durch den Staat, aktives Engagement von Unternehmen sowie die Akzeptanz durch die Gesellschaft.

FAHRPLAN FÜR DIE ZUKUNFT

Autonomes Fahren wird den Güterverkehr nicht schlagartig verändern – doch der Übergang hat bereits begonnen. In den kommenden Jahren ist mit einem schrittweisen Wandel zu rechnen: Hybride Flotten aus konventionellen und hochautomatisierten Fahrzeugen werden parallel betrieben. Die ersten Einsatzfelder liegen auf klar definierten Autobahnkorridoren und in urbanen Mikro-Logistiknetzen – unterstützt durch Pilotprojekte und neue Standards.

Ein vollständiger Umstieg auf Level-5-Fahrzeuge ist auf absehbare Zeit nicht realistisch. Stattdessen sollte dort automatisiert werden, wo bereits heute ein klarer betrieblicher Nutzen entsteht: auf repetitiven Langstrecken und in standardisierten Lieferzonen. Der grösste Mehrwert liegt derzeit nicht in einer flächendeckenden Vollautoma-

DIE AUTOREN

Die Autoren dieses Beitrags sind Teilnehmer des Executive MBA der Hochschule Luzern – Wirtschaft. Bei den Autoren handelt es sich um die Studenten David Bojanic, Ramon Schärli und Mirco Trotta.

tisierung, sondern in der schrittweisen Automatisierung fahrzeugnaher Teilprozesse – etwa beim Rangieren auf Betriebshöfen, beim Kolonnenfahren auf Transitachsen oder bei Zustellfahrten in abgegrenzten Stadtgebieten. ■

Autoren: David Bojanic, Ramon Schärli und Mirco Trotta

KONTAKT

Hochschule Luzern – Wirtschaft
Zentralstrasse 9, 6002 Luzern
Tel. 041 228 41 11
www.hslu.ch/de-ch/wirtschaft



A BIT OF PALETTENREGALE.

Grosse Flexibilität,
geringe Investitionskosten.