



Deutschlandweites autonomes Ridepooling

Eine simulationsgestützte Analyse
sozioökonomischer Potenziale

MOIA

Einleitung

Autonome Fahrzeuge bewegen sich lautlos und emissionsfrei durch Stadt und Land, Fahrgäste steigen entspannt ein, der Verkehr fließt effizient und Unfälle werden seltener – ein Zukunftsbild, das keine Utopie mehr ist. Die rasante Entwicklung autonomer Technologien bietet Deutschland die einmalige Chance, seine Mobilität grundlegend neu zu denken, einen visionären Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und neue Arbeitsplätze sowie wirtschaftliche Perspektiven zu schaffen.

Autonomes On-Demand-Ridepooling wird in den nächsten Jahren zur Realität und bietet nachhaltige, günstige und komfortable Mobilität für alle.

Dank der intelligenten und digitalen Bündelung einzelner Fahrten wird eine autonome individuelle Mobilität auch im öffentlichen Verkehrssystem möglich sein. Ridepooling bietet die Chance, den klassischen ÖPNV zu revolutionieren, eine flächendeckende Erreichbarkeit in der Stadt und auf dem Land zu gewährleisten und so die Abhängigkeit vom privaten PKW zu reduzieren.

So wird auch im ländlichen Bereich die Verkehrswende mit einer signifikant verbesserten Angebotsqualität ohne tiefgreifende Investitionen in neue Infrastruktur vorangetrieben. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass der Wirtschaftsstandort Deutschland international seine starke Position sichert, unabhängig vom bestehenden Fachkräftemangel die Mobilität im Land sichert und digitale Zukunftstechnologien made in Germany mit einem weltweiten Exportpotenzial entwickelt.



Auf einen Blick



12 Mio.

Fahrten mit einem zukünftigen autonomen Ridepoolingservice in ganz Deutschland werden simuliert.



40 %

mehr Verkehrsleistung im Umweltverbund – flächendeckender ÖPNV für alle.



300.000

autonome Fahrzeuge made in Germany werden zur flächendeckenden Bedienung der Fahrten eingesetzt.



3,6 Mrd. €

eingesparte externe Kosten und 5 Mio. eingesparte Tonnen CO₂ pro Jahr.

Wie Ridepooling Mobilität neu definiert

157 Mio. Fahrten täglich

zwischen 1,5 und 50 km Länge



10 %

aller PKW-
Fahrten
(6,7 Mio.)

20 %

aller PKW-
Mitfahrten
(4,3 Mio.)

5 %

aller ÖPNV-
Fahrten
(1 Mio.)



12 Mio. autonome Ridepoolingfahrten täglich

Abbildung 1: schematische Darstellung der Umlegung aktueller Bewegungen in Deutschland auf einen skalierten autonomen Ridepoolingservice.

Simulation

In dieser simulationsgestützten visionären Machbarkeitsstudie wird aufgezeigt, wie ein deutschlandweiter autonomer Ridepoolingservice die öffentliche Mobilität sowohl in der Stadt als auch auf dem Land im Verbund mit dem ÖPNV sicherstellen kann. Auf Basis von Mobilfunkdaten, bereitgestellt durch die Firma Invenium Data Insights, wird die deutschlandweite Mobilität ermittelt – diese liegt bei knapp 300 Mio. Fahrten täglich. 157 Mio. dieser Fahrten haben eine Länge zwischen 1,5 und 50 km und kommen für den Ridepoolingservice in Betracht.

Jeder Fahrt wird auf Basis der größten deutschen Mobilitätsbefragung Mobilität in Deutschland (MiD 2017) und der Raumstruktur (RegioStaR) ein Verkehrsmittel zugewiesen und ein Teil dieser Bewegungen entsprechend Abbildung 1 auf den Poolingdienst umgelegt. So wird der neue Service in Gebieten mit niedriger ÖPNV-Abdeckung beispielsweise öfter genutzt als in Metropolregionen mit hoher ÖPNV-Abdeckung. Es werden insgesamt 12 Mio. tägliche Fahrten bis 50 km Fahrtstanz mit dem autonomen Ridepoolingservice bedient, was einem modalen Anteil von 4 % entspricht. Somit steigert der Service die Verkehrsleistung des Umweltverbundes von 149 Mrd. auf 209 Mrd. Personenkilometer (PKM) pro Jahr.

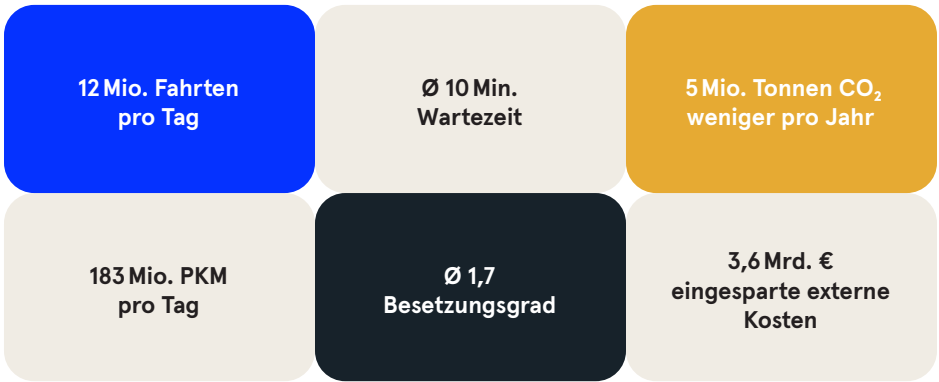


Abbildung 2: ausgewählte Simulationsergebnisse.

In der Simulation werden 300.000 Ridepoolingfahrzeuge eingesetzt, um die 12 Mio. Passagiere zu befördern. Diese werden auf einem digitalen Abbild des deutschen Straßensystems mit realistischen Reisegeschwindigkeiten bereitgestellt von HERE Technologies geroutet.

MOIA nutzt für die Simulationen das Tool MATSim (Multi-Agent Transport Simulation), das sich zur detailgetreuen Nachbildung von Ridepooling bewährt hat. MOIA nutzt das Tool zur Planung und Anpassung seiner Services in bestehenden und neuen Gebieten unter Berücksichtigung der loka-

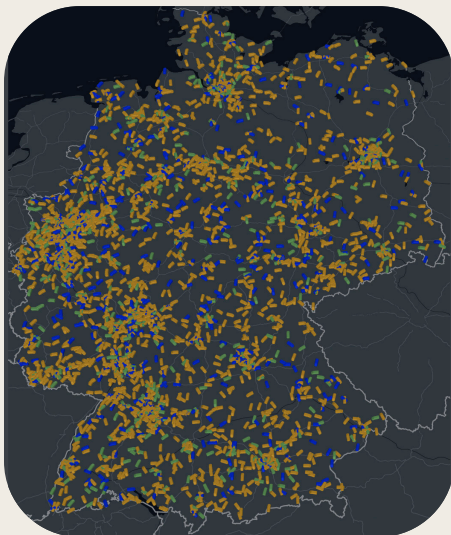
len Gegebenheiten. MATSim ist eine Open-Source-Anwendung, was eine transparente Nachvollziehbarkeit der Simulation sicherstellt.

Abbildung 2 zeigt ausgewählte Simulationsergebnisse. Abbildung 3 zeigt die Visualisierung der simulierten Flotte im Mobility Impact Analyzer (MIA).


Neben der Erkenntnis, dass lediglich 300.000 Fahrzeuge die 12 Mio. täglichen Fahrten befördern können und somit jedes Fahrzeug im Schnitt 40 Fahrten pro Tag durchführt, bieten die Simulationen detaillierte Einblicke in den Service.



Abbildung 3: Visualisierung der deutschlandweiten Ridepoolingflotte während eines simulierten Tages im Simulationstool MIA im Hamburger Zentrum (oben) und deutschlandweit (unten).

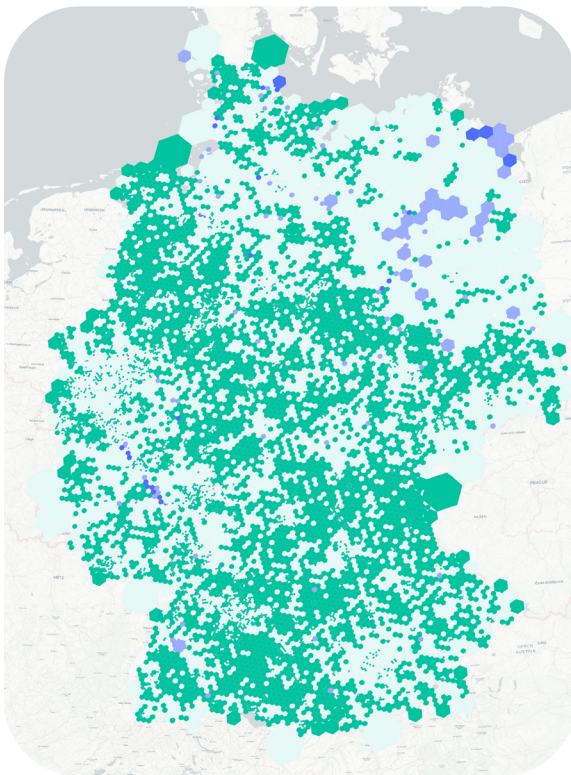


Anzahl Passagiere:

-  3-4
-  1-2
-  0

Die Fahrten haben eine durchschnittliche Distanz von 16 km und führen zu insgesamt 183 Mio. PKM pro Tag. Durch gepoolte Fahrten kann eine durchschnittliche Auslastung von 1,7 Personen pro Kilometer erreicht werden – im Vergleich dazu werden im Berufs-

verkehr im PKW lediglich 1,1 Personen pro Kilometer befördert. Die Wartezeit liegt durchschnittlich bei etwa 10 Minuten und ist, wie in Abbildung 4 gezeigt, sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten erreichbar.



Mittlere Wartezeit (Min.):

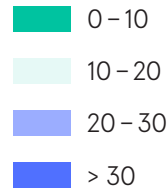


Abbildung 4: räumlich verteilte mittlere Wartezeiten. Nur in wenigen sehr schwach besiedelten Regionen beträgt die Wartezeit über 20 Minuten

Gesellschaftliche Effekte

Ein deutschlandweiter autonomer Ridepoolingservice hat erhebliche Auswirkungen auf die Volkswirtschaft. So können basierend auf den Simulationsergebnissen externe Kosten, die wirtschaftliche Wertschöpfung und weitere indirekte Effekte berechnet werden.

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der externen Kosten im Mobilitätssystem durch die Einführung des Ridepoolingservice. Der mit 130.000 km pro Fahrzeug pro Jahr sehr hohe Nutzungsgrad der Ridepoolingflotte begünstigt eine kontinuierliche Moder-

nisierung der Flotte und somit den Einsatz der neuesten und umweltfreundlichsten elektrischen Fahrzeuggeneration. So können jährlich 5 Mio. Tonnen CO₂ eingespart werden. Die Reduktionen von 3,6 Mrd. € gesellschaftlicher Kosten entstehen durch die Ersetzung von Wegen mit dem privaten PKW und dem ÖPNV, die höhere externe Kosten wie Umwelt-, Unfall-, Stau- und Lärmkosten verursachen. Der autonome Ridepoolingservice wird mit einer vollelektrischen Flotte betrieben und reduziert Lärm- und Unfallkosten durch optimierte Routenführungen und Sicherheitssysteme.



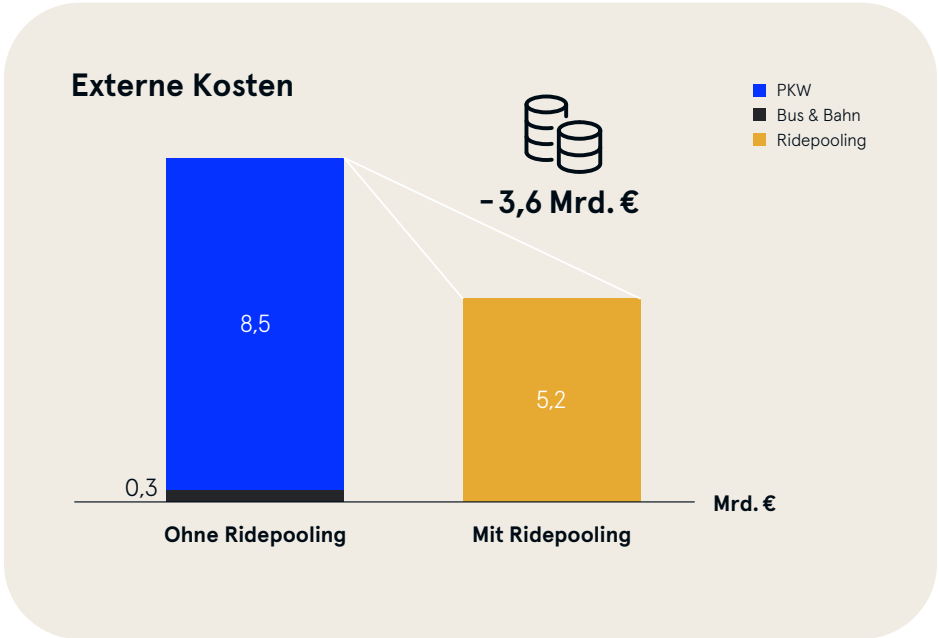


Abbildung 5: jährliche externe Kosten ohne und mit Ridepoolingservice.

Neben den sinkenden externen Kosten sind weitere positive Effekte zu erwarten. Schlecht angebundene ländliche Gebiete werden flächendeckend bedient, was die wirtschaftliche und soziale Teilhabe dieser Gebiete sichert. Der Personalmangel im ÖPNV kann durch die autonome Technologie abgefedert werden. Durch die im Vergleich zum PKW-Verkehr geringere benötigte Anzahl an Fahrzeugen kann eine großflächige Befreiung von Park-

flächen insbesondere in städtischen Gebieten mit knappem und wertvollem Raum erreicht werden.

Trotz der relativ geringen Flottengröße des Ridepoolingservice steigt die Wertschöpfung in der Mobilität durch das neue, auf lange Sicht eigenwirtschaftliche System. Die Art der Ausgaben von Individualpersonen wird sich allerdings verändern. Statt Anschaffungskosten und wiederkehrenden

variablen Kosten für einen PKW bezahlen Privatpersonen im klassischen ÖPNV und für den Ridepoolingservice einzelne Fahrten oder Abonnements, für die ein mögliches Mobilitätsbudget einsetzbar wäre.

Ein skaliertes autonomes Verkehrssystem eröffnet nicht nur einen erweiterten Mobilitätsmarkt, sondern auch neue Absatzmöglichkeiten, die besonders für die deutsche Auto-

industrie von großer Bedeutung sind. Diese steht vor der Herausforderung, innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln, um sich in einem sich wandelnden internationalen Marktumfeld zu behaupten. Die Einführung autonomer Technologien und von High-techsoftware made in Germany eröffnet Perspektiven für nachhaltiges Wachstum, wirtschaftliche Stabilisierung und die Schaffung neuer, hochqualifizierter Arbeitsplätze in Flottenkontrollzentren sowie in der digitalen Steuerung autonomer Systeme.



Mundsburg



U Mundsburg
planen
25: 12. abfahren 15 min
26: 12. abfahren 15 min



Diesel-elektrischer Hybridos.

UNSER ANTRIEB
FÜR HAMBURG.

HOCHBAHN



Fazit

Die simulationsgestützte Machbarkeitsstudie zeigt auf, wie ein autonomer Ridepoolingservice mit 12 Mio. täglichen Fahrten und 300.000 Fahrzeugen flächendeckende Mobilität in ganz Deutschland gewährleisten kann. Der Service ist im aufkommenden autonomen Zeitalter ein riesiger Hebel zur Sicherstellung und Optimierung der öffentlichen Mobilität und sorgt für eine um 40 % gesteigerte Verkehrsleistung im Umweltverbund. Davon profitiert insbesondere der heute oftmals schlecht an den klassischen ÖPNV angebundene ländliche Raum.

Mit seiner hohen Fahrzeugauslastung kann der Service besonders ressourcenschonend angeboten werden, jährlich knapp 4 Mrd. € externe Kosten und 5 Mio. Tonnen CO₂ einsparen und damit neben der Antriebswende vor allem die Mobilitätswende hin zu nach-

haltigen und geteilten Mobilitätsformen stark vorantreiben.

Dies wird die Transformation der deutschen Automobilbranche beflügeln und sie im internationalen Wettbewerb im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen stark positionieren, wodurch ein zukunftsfähiger Wirtschaftszweig in Deutschland entsteht.

MOIA wird diese Transformation gemeinsam mit seinen Partnern möglich machen und die technischen und digitalen Voraussetzungen für autonomes Ridepooling schaffen. Diese Voraussetzungen gilt es nun zu nutzen und so im rechtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmen zu organisieren, dass die in dieser Studie aufgezeigten flächendeckend positiven Erkenntnisse in die Realität umgesetzt werden.

Ausblick

MOIA bietet mit dem Bereich Mobility Consulting simulationsgestützte Analysen geteilter Mobilitätsdienste in neuen Umgebungen an, die flexibel und zielgerichtet die passende Ausgestaltung des Services im Mobilitätskontext vor Ort bewerten. So können unter anderem Ridepoolingservices passgenau für den gewünschten Raum mit den jeweils gesetzten Rahmenbedingungen konzipiert werden.

Die Ergebnisse unserer Analysen werden mithilfe des webbasierten Tools MIA visualisiert. Es bildet das potenzielle Flottenverhalten in einer Region ab und bietet einzigartige Einblicke in die Servicequalität sowie die wirtschaftliche Rentabilität. MIA zeigt, wie Ridepooling einer Stadt dabei helfen kann, die verkehrspolitischen Ziele zu erreichen, und ermöglicht die Berücksichtigung und Bewertung zahlreicher Szenarien anhand konkreter Bewertungsmetriken.



**Für eine maßgeschneiderte
Bewertung von On-Demand-
Mobilität in Ihrer Region,
kontaktieren Sie**

mobilityconsulting@moia.io

Kontakt

MOIA GmbH

Alexanderufer 5, 10117 Berlin

www.moia.io, press@moia.io

MOIA