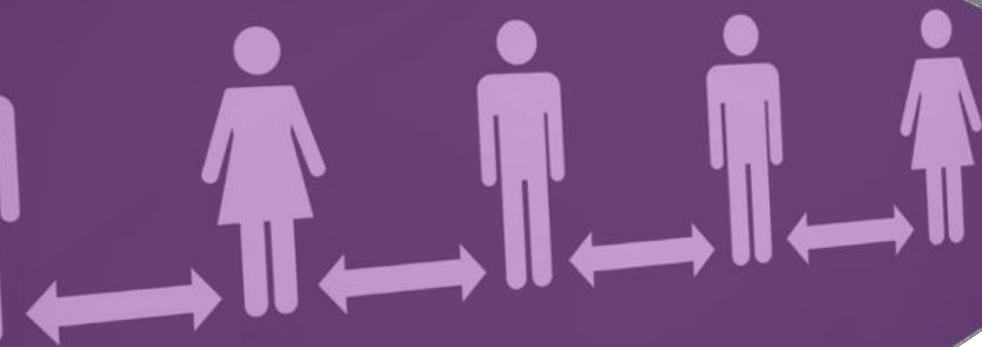


Wie weiter nach dem Lockdown? Die SARS-CoV-2 Pandemie und Strategien für den ÖPNV

Ein Handlungsleitfaden



Das Mobility Institute Berlin (mib) ist ein Beratungs- und Forschungsunternehmen, das den nachhaltigen Wandel urbaner Mobilität vorantreibt. Es ist unsere Mission, Städte durch attraktive und effiziente Mobilitätsangebote lebenswerter zu machen. Wir sind überzeugt, dass der öffentliche Verkehr das Rückgrat eines umfassenden nachhaltigen Mobilitätssystems ist, das auch Fußgänger*innen, Radfahrer*innen, Autos und neue Mobilitätsdienste umfasst.

Gemeinsam mit unseren Kund*innen aus Politik, Verwaltung und dem Verkehrssektor erarbeiten wir klare Visionen zur nachhaltigen Zukunft urbaner Mobilität. Darauf aufbauend formulieren wir Strategien und planen deren Umsetzung. Dabei arbeiten wir faktenbasiert, werten systematisch große Datenmengen aus und wenden innovative Analysemethoden an. Proaktives Changemanagement ist für uns essenzieller Bestandteil erfolgreicher Transformationsprozesse.

Autor*innen

Dr. Jörn Richert
Head of Consulting
jri@mobilityinstitute.com

Irene Cobián Martín
Business Development Manager
irc@mobilityinstitute.com

Samuel Schrader
Business Development Manager
sas@mobilityinstitute.com

Herausgeber

Mobility Institute Berlin (mib)
mib Mobility GmbH
Neue Schönhauser Straße 20
10178 Berlin

Kontakt:

info@mobilityinstitute.com
<https://mobilityinstitute.com>

© mib, 2020

Version 1.02ⁱ

EXECUTIVE SUMMARY

Die SARS-CoV-2ⁱⁱ Pandemie hat die Welt zum Stillstand gebracht und damit auch die urbane Mobilität. #Stayathome ist nicht nur ein Trend in den sozialen Medien, Menschen bleiben tatsächlich zu Hause. Besonders hart hat es den ÖPNV getroffen: In manchen europäischen Städten gingen die Fahrgastzahlen um bis zu 95 % zurück. Verkehrsunternehmen und -behörden arbeiten unter größten Anstrengungen, um die akuten Herausforderungen der Krise zu meistern.

Nach der Krise steht jedoch der Übergang in die nächste Phase der Pandemie an. Damit rücken zunehmend längerfristige, strategische Fragen in den Vordergrund. Deshalb analysiert diese Studie die längerfristigen Auswirkungen der SARS-CoV-2 Pandemie auf urbane Mobilität und den ÖPNV. Wir stützen uns auf aktuelle wissenschaftliche Debatten zur Pandemie, Mobilitäts- und ÖPNV-Expertise und auf Interviews mit Verkehrsunternehmen, -behörden und -expert*innen sowie mit *New Mobility*-Akteuren aus ganz Europa.

Unsere wichtigsten Ergebnisse sind:



Die Pandemie

Die aktuelle Krise ist nur der Anfang. Die SARS-CoV-2 Pandemie könnte noch Jahre dauern.

Wir nähern uns der zweiten Phase der Pandemie. Diese Kalibrierungsphase könnte bis in die zweite Jahreshälfte 2021 dauern.

So lange sollte mit wiederkehrenden Infektionswellen und fortlaufenden Einschränkungen von schwankender Stärke gerechnet werden.

Eine vollständige Aufhebung der Einschränkungen bleibt bis zum Ausklang der Pandemie unwahrscheinlich. Für die Aufhebung bedarf es eines wirksamen und breit verfügbaren Impfstoffes.



Mobilitätsverhalten

Die Mobilitätsnachfrage wird zum Ende der Krise wieder wachsen. Dennoch wird sie wahrscheinlich unterhalb des Vorkrisen-Niveaus bleiben – zumindest in der Kalibrierungsphase.

Wegen wiederkehrender Infektionswellen wird auch die Mobilitätsnachfrage während der Kalibrierungsphase stark schwanken.

Aufgrund eines hohen wahrgenommenen (und realen) Infektionsrisikos werden viele Menschen den ÖPNV vermutlich auch in den kommenden Monaten meiden.

Nutzer*innen werden in ihrer Wahl des Verkehrsmittels wahrscheinlich flexibler werden.



ÖPNV-Strategie

Neben dem momentanen Krisenmanagement müssen Verkehrsunternehmen und -behörden langfristige Strategien entwickeln.

Es wäre falsch, bestehende strategische Initiativen zu stoppen oder zu beenden, nur weil diese nicht dem Krisenmanagement dienen.

Wir zeigen, dass fünf Initiativen eine zentrale Rolle bei der Bewältigung der Pandemie spielen können: Eine Angebots-erweiterung, multimodale Angebote, einfache und flexible Preisgestaltung, das Vorantreiben der Digitalisierung und die Transformation hin zu agilen Organisationsstrukturen.

Die Pandemie: Krise, Kalibrierung und Ausklang

Die SARS-CoV-2 Pandemie wird uns wahrscheinlich noch über Jahre begleiten.

In den letzten Wochen wurden gesellschaftliche und wirtschaftliche Aktivitäten in ganz Europa zurückgefahren. So ist es gelungen, eine unkontrollierte Ausbreitung des neuen Corona-Virus (SARS-CoV-2) einzudämmen. Dennoch gilt: Die initiale Krise ist nur der Beginn, nicht aber das Ende der Pandemie.

In vielen Ländern wird bereits intensiv über den Neustart nach der Krise diskutiert. Damit treten wir langsam in die zweite Phase der Pandemie ein. Diese Kalibrierungsphase könnte bis in die zweite Hälfte des kommenden Jahres andauern.

Zwar ist mit dem Beginn der Kalibrierungsphase mit einer Entspannung der momentanen Einschränkungen zu rechnen. Dennoch wird es weiterhin notwendig sein, die Virus-Ausbreitung zu verlangsamen. Eine Weiterführung von Maßnahmen wie Formen von Social Distancing oder einem Verbot von Großveranstaltungen ist daher sehr wahrscheinlich.

Auch ist während der Kalibrierungsphase mit weiteren Infektionswellen zu rechnen, woraufhin es erneut zu stärkeren Eindämmungsmaßnahmen kommen könnte (siehe Box 1).ⁱⁱⁱ

Erst wenn ein wirksamer SARS-CoV-2 Impfstoff gefunden und verfügbar ist, wird die Pandemie ihren Ausklang finden. Aber selbst dann werden wir nicht von heute auf morgen in den Vorkrisen-Alltag zurückkehren. Es ist möglich, dass SARS-CoV-2 niemals vollständig besiegt werden wird. Auch langfristig bleiben daher gelegentliche Verlangsamungs- oder Eindämmungsmaßnahmen möglich, zumeist allerdings in kleinerem, geographisch beschränktem Maßstab.

Eindämmung

Eine Reihe von Strategien, welche die durchschnittliche Anzahl von Ansteckungen durch eine infizierte Person (Reproduktionsrate, kurz R), auf unter 1 senken.

Verlangsamung

Eine Reihe von Strategien für die Hemmung der Virusausbreitung und der Vermeidung einer Überlastung des Gesundheitssystems, ohne R unbedingt auf <1 zu senken.

Box 1: Strategien zur Bekämpfung von SARS-CoV-2

Auch unseren Alltag könnte die Pandemie langfristig verändern, sei es durch mehr Homeoffice und E-Learning oder durch neue Hygienenormen und angepasstes Mobilitätsverhalten.

Ein pragmatischer Ansatz im Umgang mit Szenarien

Die Einführung des Kapitels skizziert ein plausibles Szenario zum Fortgang der SARS-CoV-2 Pandemie, das wir im Folgenden weiter ausführen. Dieses Szenario basiert auf unserem Verständnis aktueller epidemiologischer und virologischer Forschung und Debatten.

Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass viele Aspekte im Zusammenhang mit der Pandemie weiterhin ungeklärt sind. Zwar wird täglich über neue Infektionszahlen berichtet. Dennoch bleiben diese unzuverlässig, da zum Beispiel Testkapazitäten im internationalen Vergleich sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. Bezogen auf das Virus selbst ist weder vollständig geklärt, welchen Effekt steigende Temperaturen auf die Verbreitung haben, noch ist bekannt, wie zukünftige Mutationen Übertragungswege und -raten beeinflussen werden.^{iv} Weiterhin ist immer noch unklar, welchen Beitrag existierende Medikamente zur Behandlung von COVID-19 leisten können oder wann genau ein Impfstoff verfügbar sein wird. Politische, ökonomische und

gesellschaftliche Reaktionen auf das Virus bergen zusätzliche Ungewissheiten.

Deshalb sind auch andere Szenarien denkbar. Selbst ein Worst-Case-Szenario, in dem sich SARS-CoV-2 unkontrolliert (oder unkontrollierbar) ausbreitet und es zu ökonomischen oder sogar politischen Zusammenbrüchen kommt, kann nicht prinzipiell ausgeschlossen werden. Die Folgen einer solchen Entwicklung wären jedoch so schwerwiegend, dass die Zukunft des ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr) wohl in den Hintergrund rücken würde.

Im Gegensatz dazu würde ein Best-Case-Szenario ein schnelles Ende der Pandemie nahelegen, etwa durch die unerwartet schnelle Entwicklung eines Impfstoffs.^v Im Nachhinein würde die Krise dann wirken wie eine dramatische, aber kurzlebige Unterbrechung eines sonst weithin linear verlaufenden Geschehens.

Die strategischen Implikationen eines solchen Best-Case-Szenarios für urbane Mobilität und den ÖPNV hielten sich in Grenzen. Dennoch nehmen wir später noch einmal auf dieses Szenario Bezug, wenn wir die strategischen Implikationen der Pandemie erläutern.

Im Folgenden konzentrieren wir uns hingegen darauf, das eingangs eingeführte Szenario weiter auszuarbeiten und so die schwerwiegenden, von SARS-CoV-2

aufgeworfenen Herausforderungen näher zu erläutern.

Phase 1: Krise

Trotz der traurigen Nachrichten, die uns aus norditalienischen Krankenhäusern und von anderen Orten des europäischen Kontinents erreichten, ist wichtig hervorzuheben: Europa hat eine unkontrollierte Ausbreitung von SARS-CoV-2 vorerst verhindert.

Nachdem die italienische Regierung am 09. März 2020 eine schwere Ausgangsbeschränkung verhängt hat, zogen viele europäische Länder nach und schränkten die soziale Interaktion und Bewegungsfreiheit ihrer Bürger*innen stark ein. Diese Maßnahmen scheinen SARS-CoV-2 vorerst eingedämmt zu haben.

Die meisten Bürger*innen Europas scheinen sich derweil an die Regeln und Empfehlungen ihrer Regierungen zu halten. Sie teilen ein Bewusstsein für den Ernst der Lage und die Solidarität mit Menschen in kritischen Berufen. Homeschooling und Homeoffice haben Einzug in den europäischen Alltag gehalten.

Parallel wurde ein Großteil der Wirtschaft heruntergefahren. Obwohl europäische Staaten und die EU Soforthilfen und Garantien in Billionenhöhe bereitstellten, kämpfen viele, besonders kleine und mittelständische Unternehmen mit Liquiditätsproblemen und schicken ihre

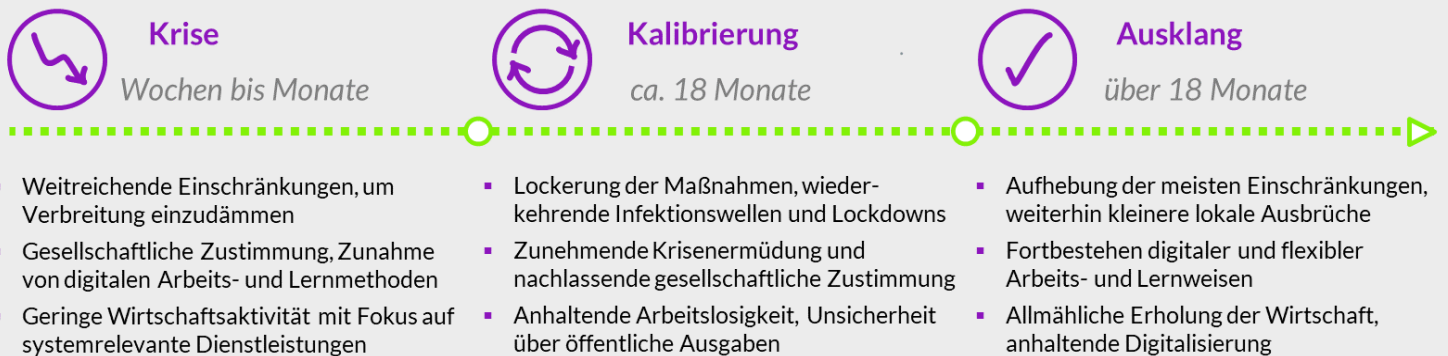


Abbildung 1: Ausblick auf die potenzielle Entwicklung der SARS-CoV-2 Pandemie

Mitarbeiter*innen in Kurzarbeit, beurlauben sie oder kündigen ihnen.

Gleichzeitig steigt das Risiko, dass sich die aktuellen Maßnahmen substanziell negativ auf die physische und psychische Gesundheit der Bevölkerung auswirken. Entsprechend wächst der Druck, die weitreichenden Eindämmungsmaßnahmen zu lockern.

Phase 2: Kalibrierung

Nach der anfänglichen Krisenreaktion werden wir voraussichtlich in eine länger andauernde Kalibrierungsphase übergehen. In dieser Phase werden epidemiologische Notwendigkeiten so kalibriert werden müssen, dass sie mit ökonomischen und gesellschaftlichen Grundbedürfnissen in Einklang gebracht werden können. Dies wird zur Lockerung der Einschränkungen führen. Dennoch werden wir höchstwahrscheinlich nicht einfach in den Vorkrisen-Alltag zurückkehren können.

Hin und Her zwischen Verlangsamung und Eindämmung schafft unstete Lage

In der Kalibrierungsphase werden wir vermutlich ein Hin und Her zwischen Verlangsamungs- und Eindämmungsperioden beobachten können.

Schon heute gehen vielerorts die Infektionszahlen zurück. Dies wird dazu führen, dass die momentanen Eindämmungsmaßnahmen zeitnah durch weniger strenge Verlangsamungsmaßnahmen ersetzt werden können. Damit wäre die gesellschaftliche und wirtschaftliche Normalität jedoch noch nicht zurückgewonnen. Zwei kürzlich veröffentlichte Simulationen legen nahe, dass soziale Kontakte auch nach dieser Lockerung reduziert bleiben werden, und zwar um 25-40 %.^{vi} Dies erscheint weit weniger drastisch als die 70-75 % Reduzierung, die die Simulationen für Eindämmungsperioden annehmen. Eine vollständige Aufhebung der

Einschränkungen bedeutet die Lockerung jedoch nicht.ⁱⁱⁱ

Auch sind neue Infektionswellen möglich. Eindämmende Maßnahmen könnten immer dann eingeführt werden, wenn die Zahl kritischer COVID-19 Fälle gewisse Grenzwerte übersteigt. Länder wie Japan, Taiwan und Singapur erleben schon heute Situationen, die sich zu einer zweiten Infektionswelle entwickeln könnten.

Wie lang in dieser Situation Eindämmungs- und Verlangsamungsperioden jeweils andauern würden, ist schwer vorherzusagen. Eine der oben erwähnten Simulationen legt nahe, dass zwei Drittel der Zeit Eindämmungsmaßnahmen notwendig sein könnten.^{vi} Angesichts der großen Ungewissheit der gegenwärtigen Situation stellt dies jedoch nur eine Prognose dar.

Die konkrete Anzahl, Länge und Intensität künftiger Infektionswellen bleibt unklar. Sie wird von einer Vielzahl von Faktoren abhängen, zum Beispiel von den Auswirkungen höherer Temperaturen auf das Virus, von möglichen Mutationen, die sich auf die Reproduktionsrate des Virus auswirken könnten, von der tatsächlichen Zahl der infizierten Personen, von der Entwicklung der Intensivpflegekapazitäten in den Krankenhäusern, von Innovationen bei der Behandlung von COVID-19, von neuen Testmethoden und -praktiken sowie von der Wirksamkeit von Quarantäne- und sozialen Distanzierungsmaßnahmen und deren Einhaltung.

Krisenmüdigkeit und hitzige Debatten könnten zu suboptimalen Maßnahmen führen

Während sich die meisten Menschen anfänglich an einschränkende Maßnahmen hielten, könnte die Angst vor dem Virus mittelfristig abnehmen und Raum für Krisenmüdigkeit machen. Als Folge würden sich weniger Menschen an bestehende Maßnahmen halten und das Risiko neuer Infektionswellen würde steigen.

Wahrscheinlich ist auch, dass zunehmende Zweifel an Legitimität und Verhältnismäßigkeit bestehender Einschränkungen aufkommen, insbesondere wenn die negativen wirtschaftlichen Auswirkungen der Pandemie in der breiteren Gesellschaft spürbar werden.

Dies könnte wiederum politische Handlungen provozieren, die aus epidemiologischer Perspektive suboptimal sind und eine Ausbreitung des Virus nicht effektiv bekämpfen. Besonders in Ländern und Regionen mit anstehenden Wahlen besteht dieses Risiko.

Schwierige Wirtschaftslage und ungewisse Staatsausgaben

Obwohl sich die Wirtschaft im Verlauf der Krise etwas erholen wird, könnten fortlaufende Einschränkungen und erneute Eindämmungsperioden kleine wie große Unternehmen weiterhin vor Herausforderungen stellen. Das Umsatzpotenzial von Cafés und Restaurants beispielsweise könnte sich durch anhaltendes Social Distancing stark verringern.

Eine zügige Erholung der Wirtschaft ist unter diesen Umständen eher unwahrscheinlich, die Arbeitslosenquote dürfte weiterhin über Vorkrisenniveau verharren. Es bleibt unklar, ob und wann die europäischen Volkswirtschaften wieder einen Wachstumskurs einschlagen.^{vii} Abhängig von der wirtschaftlichen Stärke vor der Pandemie, dem Ausmaß der Pandemie und den Reaktionen auf diese könnte sich das Bild von Land zu Land sehr unterscheiden.

Staaten und Kommunen könnten schließlich dazu gezwungen werden, ihre Ausgaben zu überdenken und neu zu priorisieren. Sie stehen vor einer zweifachen Herausforderung: Die wirtschaftlichen Rettungsmaßnahmen sind kostspielig, gleichzeitig schwinden die Steuereinnahmen

durch verringerten Konsum und weniger wirtschaftliche Aktivität.

Struktureller Wandel zur Digitalisierung von Arbeit, Bildung und Freizeit

Die langwierige Kalibrierungsphase könnte zu guter Letzt der Digitalisierung des Alltags zum Durchbruch verhelfen, zum Beispiel in den Bereichen Arbeit, Bildung oder Freizeit. Je länger die Kalibrierungsphase anhält, desto wahrscheinlicher wird es, dass sich sogar zögerliche Menschen an Homeoffice, E-Learning und private Videotelefonate gewöhnen werden.

Phase 3: Ausklang

Erst die Entwicklung eines SARS-CoV-2 Impfstoffs wird die Ausklangsphase der Pandemie einläuten. Rund 70 Projekte beschäftigen sich momentan weltweit mit der Entwicklung eines solchen Impfstoffs.^{viii} Die Entwicklung ist jedoch zeitaufwendig. Vielversprechende Impfstoffkandidaten müssen eine lange Reihe von Tierversuchen, klinischen Studien an Menschen und Zulassungsprozessen durchlaufen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und andere Expert*innen gehen daher davon aus, dass es 18 Monate dauern könnte, bis ein Impfstoff zur Verfügung steht.^{ix}

Einige Projekte haben die Phase der Tierversuche bereits übersprungen und erste Testreihen an Menschen gestartet. Eine Fertigstellung in 18 Monaten erscheint jedoch weiterhin ambitioniert. Laut Peter Hotez, einem führenden Experten für Infektionskrankheiten und Impfstoffentwicklung vom *Bayer College of Medicine*, sei ein solch ehrgeiziger Zeitrahmen nur zu halten, wenn „die Zeichen gut stehen“.^x

Die Produktion und Verbreitung des Impfstoffs dürften weitere Zeit in Anspruch nehmen.^{xi} Wie viel Zeit, das hängt unter anderem von den Produktionskapazitäten zum Zulassungszeitpunkt, dem Land der Impfstoff-Entwicklung und Vereinbarungen

zur Verteilung zwischen Staaten ab. Sollte der Impfstoff anfänglich nur in begrenzten Mengen verfügbar sein, so könnte es notwendig werden, die Bevölkerung in mehreren Schritten zu impfen.

Risikogruppen und Menschen, die in stark gefährdeten Berufen arbeiten, würden in einer solchen Situation wahrscheinlich zuerst geimpft. Die breite Bevölkerung müsste sich hingegen weiter gedulden.

Die Ausklingsphase wird voraussichtlich mit einer ökonomischen und gesellschaftlichen Erholung einhergehen. Manche Lebensbereiche könnten sich aber für immer verändern. Die zunehmende Digitalisierung wird wirtschaftliche Strukturen und alltägliche Gewohnheiten auch weiterhin beeinflussen. Ebenso dürften gewisse gesellschaftliche Normen bestehen bleiben, die während der Pandemie entstanden sind. Es ist zum Beispiel keineswegs ausgemacht, dass Begrüßungsformen wie Umarmungen und Händeschütteln die Pandemie überleben. Auch das gründliche Händewaschen, das Nießen in die Armbeuge und das Tragen von Masken in gewissen Situationen könnte sich über die Krise hinaus etablieren.

Alles in Allem dürfte die SARS-CoV-2 Pandemie unser Leben in den kommenden Jahren nachhaltig beeinflussen. Die drei beschriebenen Phasen zeigen, dass die Pandemie ihren Charakter mit der Zeit verändern wird. Der Übergang zwischen den einzelnen Phasen wird dabei eher schrittweise als plötzlich erfolgen. Außerdem ist es wahrscheinlich, dass besonders die Kalibrierungsphase von Land zu Land unterschiedlich verlaufen wird, abhängig von politischen Entscheidungen und gesellschaftlichen Einstellungen.

Trotz der verbleibenden Ungewissheiten helfen uns die drei hier vorgestellten Phasen besser zu verstehen, welche Auswirkungen SARS-CoV-2 auf urbane Mobilität und den ÖPNV haben könnte. Im Folgenden werden wir diese Auswirkungen näher betrachten.

Das Mobilitätsverhalten: Nachfrage, Volatilität und die Wahl des Verkehrsmittels

Die SARS-CoV-2 Pandemie wird sich in den nächsten Jahren erheblich auf das Mobilitätsverhalten auswirken. Nachdem sie in der Krisenphase drastisch eingebrochen ist, wird sich die **Nachfrage nach Mobilität** voraussichtlich wieder erholen. Anhaltende Einschränkungen und Infektionsängste werden die Nachfrage jedoch auch während der Kalibrierungsphase weiter belasten. Erst zum Ausklang der Pandemie ist eine wesentliche Nachfrageerholung zu erwarten. Doch selbst dann könnte die gestiegene Beliebtheit von digitalen Aktivitäten wie Homeoffice und E-Learning dafür sorgen, dass die Nachfrage hinter dem Vorkrisenniveau zurückbleibt.

Insbesondere in der Kalibrierungsphase ist darüber hinaus eine wesentlich höhere **Volatilität der Nachfrage** wahrscheinlich, hervorgerufen durch neue Infektionswellen und dadurch nötige Eindämmungsmaßnahmen (siehe Box 1 im vorherigen Kapitel).

In der bisherigen Krise hat sich auch die **Wahl des Verkehrsmittels** geändert. Menschen nutzten seltener den ÖPNV und häufiger Formen des Individualverkehrs. Allerdings ist ungewiss, ob sich dieser

Trend verstetigen wird. Zum Ausklang der Pandemie wird der ÖPNV voraussichtlich wieder an Beliebtheit gewinnen.

Schließlich werden Menschen in der volatilen Kalibrierungsphase ihre Verkehrsmittelwahl wahrscheinlich zunehmend flexibel auf die jeweilige Risikolage abstimmen. Hieraus könnte sich ein genereller Flexibilitätsanspruch entwickeln, der über die SARS-CoV-2 Pandemie hinaus Bestand haben könnte.

Phase 1: Krise

Mit dem Ausbruch der SARS-CoV-2 Krise ist die Mobilitätsnachfrage in ganz Europa dramatisch eingebrochen. Auch in Deutschland weisen Smartphone-Tracking-Daten darauf hin: Zwischen Ende Februar und Ende März 2020 ist die durchschnittliche, täglich zurückgelegte Distanz um 47 % gesunken.^{xii}

Die Daten zeigen außerdem eine klare Verschiebung der Verkehrsmittelwahl (siehe Abbildung 3). Das Fahrrad hat seinen Modal Split-Anteil verdreifacht und ist damit das Verkehrsmittel der Stunde.



Krise

Wochen bis Monate

- Starker Rückgang der Mobilitätsnachfrage aufgrund restriktiver Maßnahmen
- Geringe Nachfrageschwankungen nach der Einführung von Maßnahmen
- Starker Rückgang der ÖPNV-Nutzung, Verlagerung auf den Individualverkehr



Kalibrierung

ca. 18 Monate

- Mobilitätsnachfrage bleibt weiterhin unter Vorkrisen-Niveau
- Hohe Nachfrageschwankungen wegen wiederkehrender Infektionswellen
- ÖPNV-Nutzung steigt zwischen Infektionswellen, flexiblere Verkehrsmittelwahl



Ausklang

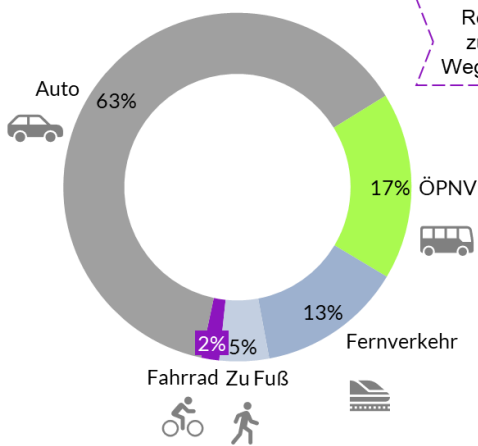
über 18 Monate

- Nachfrage nahe Vorkrisen-Niveau, jedoch etwas geringer wegen Homeoffice etc.
- Geringere Nachfrageschwankungen, mit gelegentlichen Ausnahmen
- ÖPNV gewinnt Vertrauen zurück, hohe Flexibilitätsanforderungen bleiben

Abbildung 2: Ausblick auf das Mobilitätsverhalten über die SARS-CoV-2 Pandemie hinweg

Modal Split vor der Krise

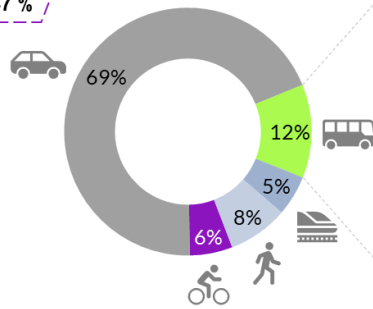
Deutschland, 23. Februar – 01. März 2020



Reduzierung der zurückgelegten Wegstrecke um 47 %

Modal Split während der Krise

Deutschland, 23. März – 29. März 2020



Modal Split ÖPNV

Veränderung von der Vorkrisen- zur Krisenphase

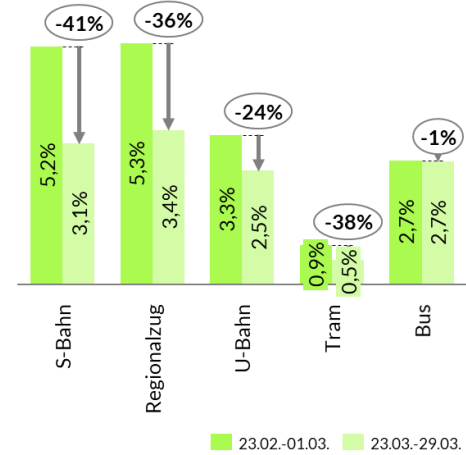


Abbildung 3: Entwicklung des Modal Split von Ende Februar bis Ende März 2020 in Deutschland

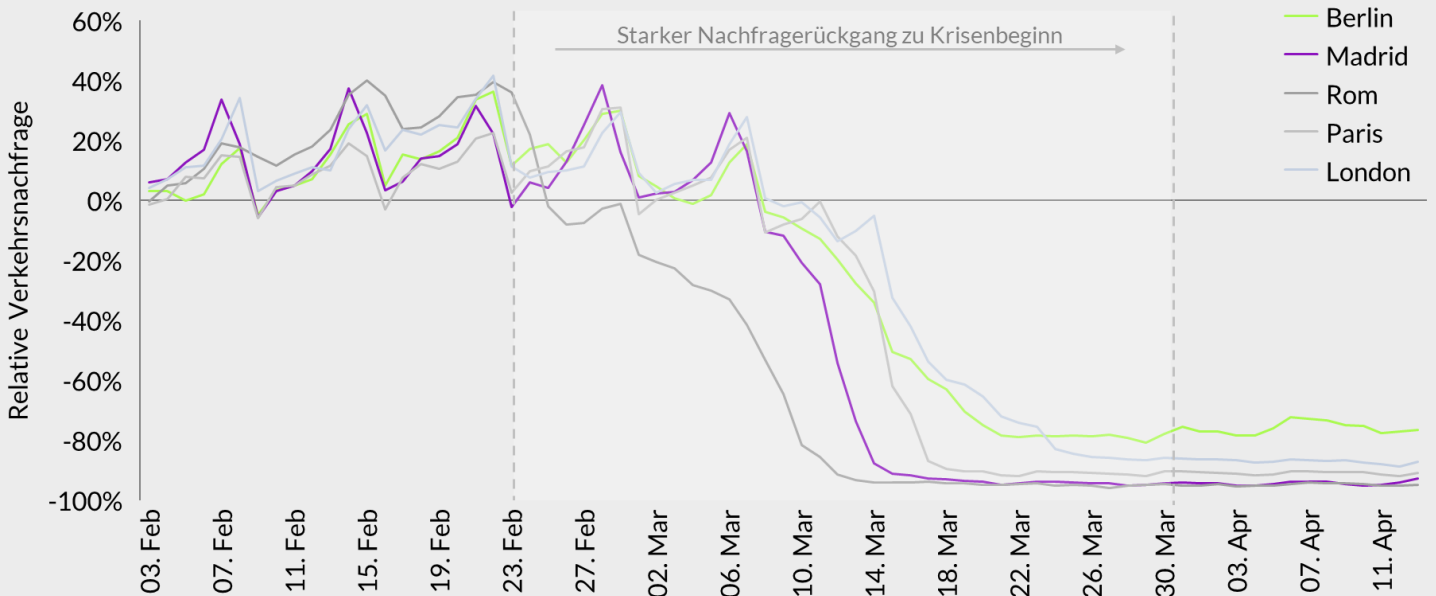


Abbildung 4: Menge der Apple Maps Richtungsanfragen pro Stadt, relativ zum 13. Januar 2020

Der Anteil an zu Fuß zurückgelegten Strecken hat sich fast verdoppelt, der Pkw-Anteil erhöhte sich um rund 10 %.

Der Anteil des ÖPNV am Modal Split ist hingegen um rund ein Drittel geschrumpft. In absoluten Zahlen ging die ÖPNV-Nachfrage in deutschen Großstädten, als auch in vielen europäischen Hauptstädten, um 75-95 % zurück.^{xiii}

Nicht alle Verkehrsmittel des ÖPNV sind dabei gleichermaßen von der Krise betroffen. In Deutschland verzeichnen sie zwar alle einen Nachfragerückgang. Der Rückgang bei Bussen verlief jedoch ungefähr proportional zum Rückgang der Gesamtnachfrage. Den Schienenverkehr hingegen traf es deutlich härter (siehe Abbildung 3, rechte Seite). Dieses Phänomen wurde auch vom *Institute for Transportation and Development Policy* (ITDP) beobachtet. Das Institut vermutet, dass Nutzer*innen eher den Bus als die U-Bahn wählen, weil sie Social Distancing an unterirdischen Standorten als schwieriger wahrnehmen.^{xiv}

Auch *New Mobility*-Anbieter haben mit drastischen Maßnahmen auf die Krise reagiert. So stellte der in Berlin ansässige Ridesharing-Anbieter *Berlkönig* sein reguläres Angebot vollständig ein und konzentrierte sich ausschließlich auf den kostenlosen Transport von Mitarbeiter*innen des Gesundheitswesens. Ähnlich reagierte der Carsharing-Anbieter *Share Now*. Er etablierte spezielle Tarife für Personal in systemrelevanten Branchen wie dem Gesundheitswesen oder der Lebensmittelversorgung. E-Scooter-Anbieter wie *Lime* wiederum stellten ihren Betrieb vollständig ein.

Exkurs: Wissenschaftliche Erkenntnisse zu Pandemien und dem ÖPNV

Um mögliche Effekte der Pandemie auf das zukünftige Mobilitätsverhalten besser zu verstehen, hilft ein Blick auf Studien zu

vergangenen Epidemien und Pandemien – besonders im Hinblick auf den ÖPNV.

Eindeutiges Infektionsrisiko im ÖPNV, aber unklarer Einfluss auf Infektionen insgesamt

Trotz Kontroversen weist die Wissenschaft mehrheitlich darauf hin, dass ÖPNV-Nutzung das Risiko erhöht, sich mit akuten Atemwegserkrankungen beziehungsweise grippeähnlichen Krankheiten anzustecken.^{xv}

Die übergeordnete Bedeutung von Infektionen im ÖPNV bleibt hingegen etwas unklar. So stellt die frühe Fassung einer Simulationsstudie zur Verbreitung von SARS-CoV-2 in Berlin fest, dass ungefähr 10 % aller Infektionen im ÖPNV stattfänden.^{xvi}

Eine andere Simulationsstudie beschäftigt sich mit Infektionsdynamiken bei einer hypothetischen Influenzaepidemie in New York City. Sie folgert, dass nur rund 4 % der Infektionen auf das U-Bahn-System zurückzuführen sind. Im Vergleich dazu stecken sich 30 % der Infizierten in Haushalten an, 25 % in Schulen und 9 % am Arbeitsplatz.^{xvii}

Eine dritte Simulationsstudie beschäftigt sich mit einer hypothetischen Influenzapandemie in Peking. Sie legt nahe, dass die Schließung des ÖPNV zu 20 % weniger influenzabedingten Krankenhausfällen führen würde. Aus methodischen Gründen ist diese vergleichsweise hohe Zahl aber nur bedingt repräsentativ und überschätzt wahrscheinlich den Effekt des ÖPNV.^{xviii}

Überschätztes Risiko führt nicht automatisch zu entsprechendem Handeln

Reales Infektionsrisiko ist eine Sache, Risikowahrnehmung und Verhalten eine andere. Empirische Studien über vorige Epidemien, wie etwa SARS (2002-2003) und A(H7N9) (2013-2017), oder Pandemien, wie die Schweinegrippe (2009-

2010),^{xix} zeigen ein uneinheitliches Bild im Vergleich von Wahrnehmung und Verhalten.

Einerseits steht ÖPNV-Vermeidung weit oben auf der Liste, wenn es darum geht, Infektionsrisiken zu vermeiden: Als Europäer*innen in einer Studie nach den riskantesten Orten im Falle einer möglichen Influenzapandemie gefragt wurden, landete der ÖPNV auf Platz 1 (56 % der Befragten). 79 % der Befragten sagten weiterhin aus, den ÖPNV auch persönlich vermeiden zu wollen.^{xx}

Andererseits spiegelt sich diese hohe Aufmerksamkeit nicht unbedingt auch im Verhalten wider. 2014 wurde in Hong Kong die Verbindung zwischen Risikowahrnehmung und Verhalten untersucht. Der Untersuchungszeitraum fiel mit der zweiten Welle des Vogelgrippe-Virus A(H7N9) und dem parallelen Höhepunkt der winterlichen Grippe zusammen. 60 % der Befragten gaben an, ihr Infektionsrisiko durch Vermeidung öffentlicher Orte und des ÖPNV reduzieren zu wollen. Allerdings setzten nur 7 % der Befragten dies auch um.^{xxi}

Weitere Studien berichten von ähnlichen Mustern. So wurden zu Beginn der Schweinegrippe 2009 Bürger*innen des Vereinigten Königreichs (UK) interviewt. Das Ergebnis: Rund 48 % der Befragten stimmten vollkommen oder tendenziell zu, dass eine reduzierte ÖPNV-Nutzung eine wirksame Maßnahme gegen das Virus sei. Nur 2,8 % nutzten den ÖPNV allerdings auch weniger.^{xxii} In einer weiteren Studie zur Risikovermeidung während der Schweinegrippe-Pandemie in Spanien, gaben nur circa 3 % der Befragten an, den ÖPNV tatsächlich zu vermeiden.^{xxiii}

Durch Angst ausgelöste Vermeidung des ÖPNV nimmt mit der Zeit ab

Was sagt die Wissenschaft schließlich über die Erholung der Fahrgastzahlen nach einer Krise? Eine Studie zur SARS-Epidemie in

Peking zeigt, dass die Nutzung des ÖPNV während des Infektions-Höhepunkts im April 2003 um 60 % einbrach. In der zweiten Maihälfte desselben Jahres gingen die Infektionszahlen gegen Null. Das vorherige Fahrgastniveau im ÖPNV wurde jedoch erst Anfang Juli annähernd wieder erreicht.^{xxiv}

Einer in Taipeh durchgeführten SARS-Studie zufolge kann dieses Muster durch eine Kombination von – wie der Autor es nennt – „frischer Angst“ und „verbleibender Angst“ erklärt werden. Die Nutzungsschwankungen im ÖPNV waren ähnlich derer in Peking. Der Autor fand heraus, dass sich der Verlust an Fahrgästen im Laufe der Epidemie umgekehrt proportional zu der Anzahl neu gemeldeter SARS-Infektionen verhielt – mit jedem gemeldeten Fall gingen Fahrgäste verloren. Er beobachtete, dass diese „frische Angst“-Reaktion mit der Zeit abflaute. Es dauerte jedoch rund 28 Tage, bis die „verbleibende Angst“ gänzlich verschwunden war. Während dieser Zeit kehrten die Fahrgäste schrittweise zurück, bis die Fahrgastzahlen schließlich das Vorkrisenniveau erreichten.^{xxv} Ähnliche Muster von frischer und verbleibender Angst wurden auch während der SARS-Pandemie in Hong Kong beobachtet.^{xxvi}

Die hier vorgestellten wissenschaftlichen Erkenntnisse legen drei Dinge nahe: Erstens kann durch flexible Verkehrsmittelwahl tatsächlich das Infektionsrisiko reduziert werden. Zweitens spiegeln sich geäußerte Risikowahrnehmungen und geplante Vermeidungsstrategien nicht unbedingt in wirklichem Verhalten wider. Zahlen, die lediglich geplantes Verhalten abbilden, sollten deshalb mit einer gewissen Vorsicht betrachtet werden. Und drittens scheinen die Fahrgäste, die den ÖPNV vermeiden, dies eher wegen gemeldeter Infektionszahlen als wegen gemeldeter Todesfälle zu tun. Nach der Vermeidung des ÖPNV dauert es rund einen Monat, um vollständig zu normalen Verhältnissen

zurückzukehren – angenommen weitere kritische Entwicklungen bleiben aus.

Mit diesen Erkenntnissen im Blick wenden wir uns jetzt dem Mobilitätsverhalten während der Kalibrierungsphase zu.

Phase 2: Kalibrierung

Durch die Lockerung der restriktiven Maßnahmen während der Kalibrierungsphase wird sich auch das Mobilitätsverhalten ändern. Krisenmüdigkeit und Immunität in der Bevölkerung werden zunehmen.

Dennoch könnte sich die Mobilitätsnachfrage weiterhin deutlich unter dem Vorkrisen-Niveau bewegen, zumindest zu Beginn der Kalibrierungsphase. So ist es wahrscheinlich, dass die wirtschaftliche Lage schwierig bleibt und die dadurch entstehende Arbeitslosigkeit die Nachfrage mindert. Auch die anhaltende Digitalisierung des Soziallebens kann zur Nachfrageminderung beitragen.

Das Hin und Her zwischen Eindämmungs- und Verlangsamungsperioden wird

vermutlich zu starken Nachfrageschwankungen führen. Zusätzlich könnten Teile der Bevölkerung dazu neigen, zeitweise Einschränkungen in ihrer Mobilität überzukompensieren, sobald die Einschränkungen gelockert werden.

Bei der Wahl des Verkehrsmittels wird es der ÖPNV weiterhin schwer haben. Auch wenn die Ausbreitung des Virus vorerst unter Kontrolle gebracht wurde, die Angst vor einer Ansteckung wird noch einige Wochen anhalten. Erst wenn sie abnimmt, werden „risikoreichere“ Verkehrsmittel wieder attraktiver. Abbildung 5 zeigt das relativ hohe Risiko, das mit der ÖPNV-Nutzung assoziiert wird. Erst mit dem Abklingen der „verbleibenden Angst“ würde der ÖPNV demnach wieder zum attraktiven Verkehrsmittel werden.

Der ÖPNV würde deshalb von längeren Abständen zwischen Infektionswellen profitieren. Sollte es hingegen zu schnell aufeinander folgenden Wellen kommen, würde das die Wiedergewinnung von Fahrgästen erschweren.

Darüber hinaus könnt es dazu kommen, dass Nutzer*innen ihr Verkehrsmittel

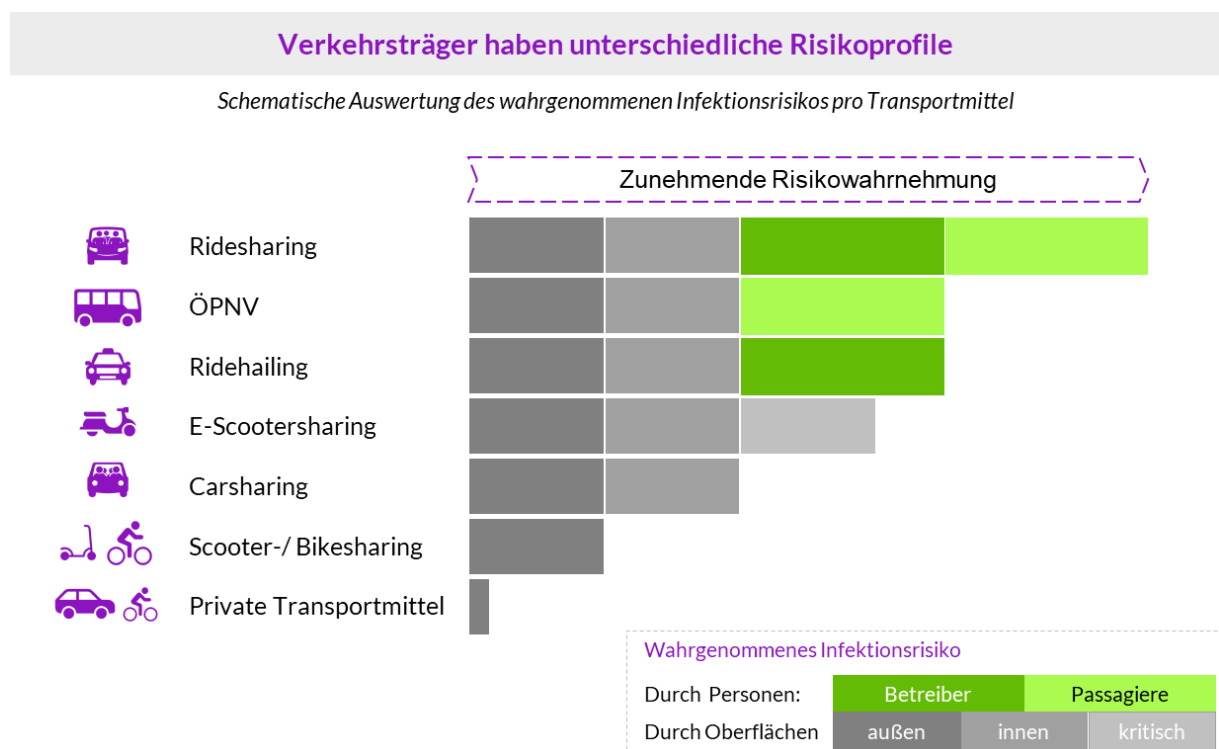


Abbildung 5: Vergleich des wahrgenommenen Risikos pro Transportmittel

wöchentlich, wenn nicht sogar täglich, neu wählen. Abhängig von der Krisensituation und der subjektiven Risikowahrnehmung würden sie dann schnell und regelmäßig zwischen ÖPNV, Privatauto und Fahrrad hin und her wechseln.

Phase 3: Ausklang

Die Mobilitätsnachfrage wird vermutlich erst während der Ausklangphase annähernd das Vorkrisen-Niveau erreichen. In dieser Phase ist von einer Lockerung der meisten Einschränkungen auszugehen. Weiterhin wird die Impfstoffbedingte Immunität breiter Bevölkerungsschichten zunehmend Ängste (sowie tatsächliche Infektionsrisiken) abbauen.

Manche Entwicklungen sprechen aber dagegen, dass die Nachfrage vollständig auf das Vorkrisen-Niveau zurückzukehrt. Anhaltende wirtschaftliche Schwierigkeiten könnten in manchen Ländern weiterhin für hohe Arbeitslosigkeit sorgen. Die Digitalisierung von Arbeit und Bildung könnte darüber hinaus die Mobilitätsnachfrage auch langfristig weiter reduzieren.

In der Tat: In Deutschland gaben zwei Drittel der Befragten einer Studie an, in Zukunft öfter von zu Hause aus arbeiten zu wollen.^{xxvii} Eine Umfrage aus dem Vereinigten Königreich (UK) kommt zu ähnlichen Ergebnissen: 29 % der Befragten würden ihre Arbeitszeit langfristig gern zwischen Homeoffice und Büro aufteilen. 17 % der Befragten würden sogar gerne ausschließlich von zu Hause arbeiten. Laut den Organisatoren der Umfrage könnte der Pendlerverkehr dadurch um 20-25 % zurückgehen.^{xxviii}

Die Nachfragevolatilität wird in der Ausklangphase also vermutlich von zwei gegensätzlichen Faktoren beeinflusst werden – einer erhöht, der andere mindert die Volatilität. Einerseits könnten gelegentliche, lokale Infektions-

ausbreitungen für nicht-immune Bevölkerungsteile erneute Einschränkungen bedeuten. Andererseits, könnten flexiblere Arbeitsregelungen längerfristig nicht nur die Pendler*innenzahl reduzieren. Sie könnten auch für flexiblere Arbeitszeiten sorgen. Dadurch könnten sich Fahrgäste gleichmäßiger über den Tag hinweg verteilen und Verkehrsspitzen verkleinert werden. Zum Beispiel könnten sich Pendler*innen dazu entscheiden, morgens von zu Hause zu arbeiten und zur Mittagszeit ins Büro zu fahren, um dort den Rest des Tages an Meetings teilzunehmen.

Bezogen auf die Wahl des Transportmittels scheinen erste Daten die Annahme zu widerlegen, dass privat genutzt PKW die Gewinner der Krise sein werden. Einer kürzlichen Umfrage unter deutschen Bürger*innen nach könnten nur Fahrradfahren und Zufußgehen wirklich populärer werden. Eine zunehmende Nutzung des privaten Autos lässt sich hingegen aus den Daten nicht entnehmen (siehe Abbildung 6). Hinsichtlich des ÖPNV zeigt die Umfrage einerseits die größte Änderung im Nutzungsverhalten: Nur 52 % der Befragten gaben an, den ÖPNV in Zukunft gleich häufig zu nutzen.

Eine Veränderung müsste für den ÖPNV jedoch nicht unbedingt negativ ausfallen. Zwar gaben 19 % der Befragten an, den ÖPNV in Zukunft weniger regelmäßig

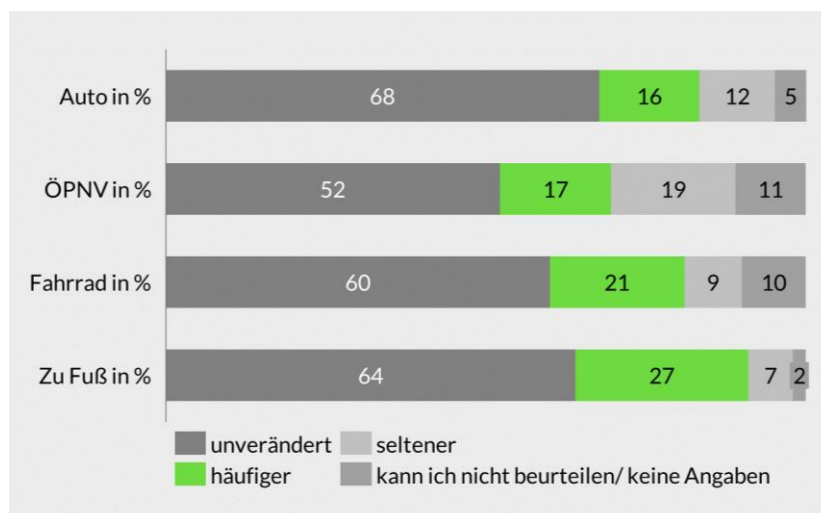


Abbildung 6: Veränderung der Fortbewegungsmittel nach der SARS-CoV-2 Krise

nutzen zu wollen. Gleichzeitig plant jedoch ein fast ebenso großer Teil der Befragten (17 %), sich in Zukunft öfter mit dem ÖPNV fortzubewegen.^{xxix}

Letztendlich ist von einer Erholung des ÖPNV-Modal Splits während der Ausklangphase auszugehen. Neue Verhaltens- und unter Umständen auch Rechtsnormen können das Vertrauen in den öffentlichen Verkehr wieder herstellen. Ein Beispiel für solch vertrauensbildende Verhaltensweisen wäre das Tragen von Gesichtsmasken. Zusätzlich wird eine weitverbreitete Immunität das Fahren mit Bus und Bahn weniger riskant machen.

Außerdem werden manche Verhaltensänderungen der Pandemie wahrscheinlich bestehen bleiben. So könnten Fahrgäste in Zukunft mehr Flexibilität (zum Beispiel in Preismodellen) und multimodale Integration fordern, nachdem sie sich während der Kalibrierungsphase an entsprechende Angebote gewöhnt haben.

Insgesamt ist zu erwarten, dass sich urbane Mobilität über die drei Phasen der Pandemie hinweg stark verändern wird. Diese Bewertung berücksichtigt jedoch keine expliziten strategischen Maßnahmen von Verkehrsunternehmen und -behörden. Im folgenden Kapitel untersuchen wir, was letztere tun können, um die Stellung des ÖPNV durch die Krise hinweg zu verbessern.

ÖPNV-Strategie: Die Bedeutung tiefgreifender Initiativen

Verkehrsunternehmen und -behörden bewerkstelligen im Moment alles, um die Herausforderungen der SARS-CoV-2 Krise zu meistern. Sie desinfizieren Fahrzeuge und Haltestellen, führen Auslastungslimits ein, um Social Distancing zu ermöglichen, und ergreifen eine Vielzahl weiterer Maßnahmen zum Schutz von Personal und Fahrgästen.

Dieses Krisenmanagement ist essenziell. Mit dem Übergang von der Krisenphase in die Kalibrierungsphase der Pandemie stellen sich jedoch zusätzlich langfristige, strategische Fragen, die wir in diesem Kapitel untersuchen.

Dabei ist wichtig zu betonen: Der ÖPNV bleibt das Rückgrat urbaner Mobilität. Gerade in der momentanen Situation ist es wichtig, die Transformation des öffentlichen Verkehrs voranzutreiben. Zentrale strategische Initiativen sollten keineswegs hinausgezögert oder abgebrochen werden. Ganz im Gegenteil: Die genauere Analyse zeigt, dass gerade solche Initiativen ein integraler Bestandteil der Antwort auf die Pandemie sein werden. Dies gilt insbesondere für die Angebotserweiterung, multimodale Angebote, einfache und flexible Preisgestaltung, das Vorantreiben der Digitalisierung und die Transformation hin zu agilen Organisationsstrukturen.

Wir bauen in der folgenden Diskussion auf die Erkenntnisse der vorangegangenen beiden Kapitel auf. Zusätzlich haben wir rund 20 Interviews mit Verkehrsunternehmen, -behörden und -expert*innen sowie mit *New Mobility*-Akteuren aus ganz Europa, Südostasien, dem Nahen Osten und Lateinamerika geführt.

Wie bereits im Kapitel zur Pandemie erwähnt, konzentrieren wir uns auf ein Szenario, das den Fokus auf erwartbare

„Darauf war niemand vorbereitet“ - Betriebsleiter eines ÖPNV-Unternehmens in Südeuropa

Herausforderungen legt. Dennoch haben wir auch auf ein mögliches Best-Case-Szenario hingewiesen. Auch dieses bleibt möglich. Es ist daher wichtig zu betonen, dass die im Folgenden beschriebenen Initiativen „zukunftsrobust“ sind. Das heißt, sie haben substanziellen Mehrwert sowohl im hier betrachteten Szenario als auch in einem Best-Case-Szenario.

In einigen Fällen gestaltet sich der Mehrwert der Initiativen je nach Szenario unterschiedlich, wie zum Beispiel bei der Erweiterung des ÖPNV-Angebots. Im Best-Case-Szenario ist diese Strategie – wie bereits vor der SARS-CoV-2 Pandemie – entscheidend, um urbane Mobilität zugänglicher und nachhaltiger zu machen und neue Kund*innen für den ÖPNV zu gewinnen. Im hier vorgestellten Szenario ist die Angebotserweiterung jedoch mindestens genauso wichtig. Nur läge der Mehrwert, vor allem in den nächsten zwei Jahren, nicht unbedingt in der Gewinnung neuer Kund*innen, sondern auf zwei anderen Aspekten: Nur mit mehr Platz sind bei weiter bestehendem Social Distancing Fahrgastzahlen wie vor der Krise möglich und ausbaubedingte Infrastrukturprojekte können als lokale Konjunkturmaßnahmen wirken.

Es gibt keine Alternative zum ÖPNV als Rückgrat urbaner Mobilität

Die urbane Mobilität stand schon lange vor der SARS-CoV-2 Pandemie vor Herausforderungen, zum Beispiel dem wachsenden Stauaufkommen, zunehmender Luftverschmutzung und der Umsetzung eines effektiven Klimaschutzes. Der ÖPNV galt als Schlüsselfaktor bei der Bewältigung dieser Probleme.

Hat die SARS-CoV-2 Pandemie etwas daran geändert? Um es auf den Punkt zu bringen: Nein. Es gibt keine Alternative zum ÖPNV als Rückgrat der städtischen Mobilität.

„Wir überzeugen die Menschen gerade davon, dem ÖPNV fernzubleiben, und später werden wir sie davon überzeugen müssen, zurückzukommen“ - Koordinator eines Verkehrsunternehmens in Osteuropa

Es wird zwar im Moment häufig vom privaten Pkw als dem Gewinner der Pandemie gesprochen. Bei der Betrachtung der Risikoprofile verschiedener Transportmittel (siehe Abbildung 5 des vorherigen Kapitels) scheint dies auch durchaus plausibel. Dennoch: Die zum Schluss des letzten Kapitels dargestellten Umfragewerte geben keine klaren Hinweise auf die Richtigkeit dieser Hypothese. Es ist daher davon auszugehen, dass der ÖPNV auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird.

Auch eine kursorische Betrachtung der Nutzung städtischer, öffentlicher Räume zeigt, dass ein attraktiver ÖPNV ein

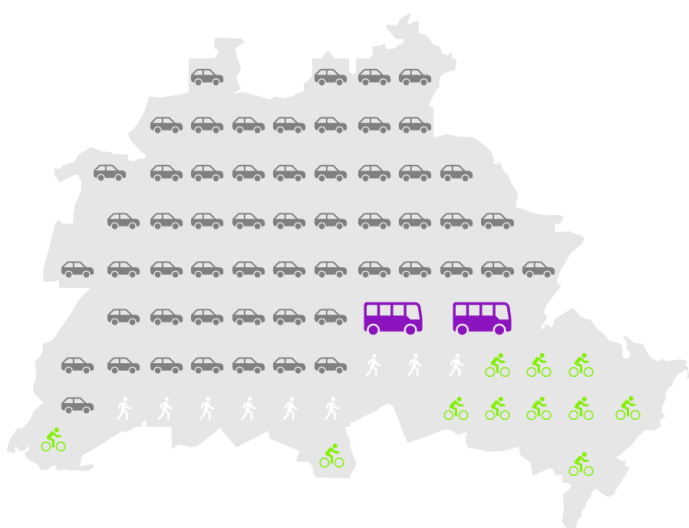
entscheidender Bestandteil urbaner Mobilität bleiben muss. Abbildung 7 zeigt anhand eines Gedankenexperiments die Auswirkungen einer signifikanten Reduzierung des ÖPNV auf den öffentlichen Raum. In Anlehnung an die während der Krisenphase beobachteten Entwicklungen des Modal Splits (siehe vorangegangenes Kapitel), geht das Experiment von einer Halbierung des ÖPNV-Modal Split-Anteils in der Zeit nach der Pandemie aus. Es wird dabei angenommen, dass rund die Hälfte der verlorenen Fahrgäste auf das Privatauto umsteigt. Die Abbildung legt nahe, dass eine solche Entwicklung den städtischen öffentlichen Raum schnell überlasten könnte.

Eine ÖPNV-Angebotsenerweiterung bleibt elementar wichtig

Aber macht es darüber hinaus Sinn, das ÖPNV-Angebot zu erweitern? Hier lautet die Antwort: Ja. Die ÖPNV-Angebotsenerweiterung bleibt Kernbestandteil der Zukunft urbaner

Platzbedarf der Verkehrsträger vor der Krise

Relativer Platzbedarf, Beispiel: Berlin



Hypothetischer Platzbedarf nach der Krise

Basierend auf der Annahme, dass der Modal Split-Anteil des ÖPNV halbiert wird

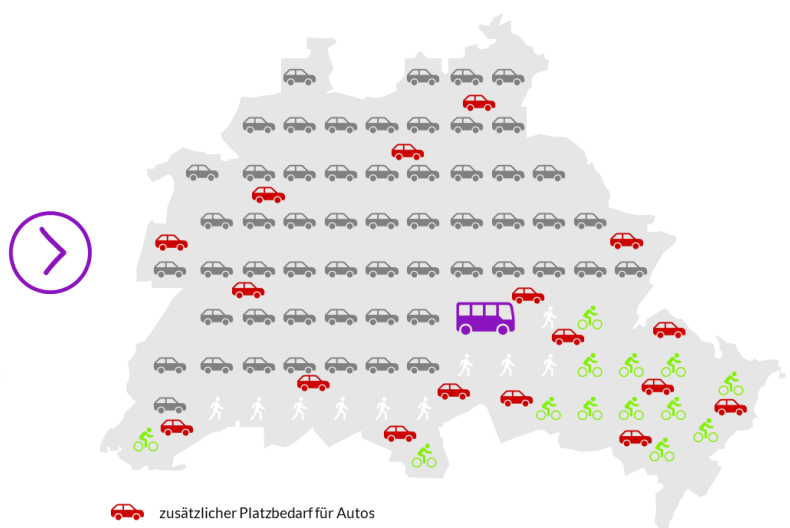


Abbildung 7: Darstellung des relativen Raumes, der von Fahrzeugen und Personen genutzt wird. Die Infrastruktur wird nicht berücksichtigt. Die Unterschiede zwischen den Karten basieren auf einer hypothetischen Änderung des Modal Split: Vor der Krise auf der Grundlage des Berliner Modal Split von 2018, hypothetische Veränderung nach der Krise: Anteil des öffentlichen Verkehrs um 50 % reduziert, Anteile von Autos, Fahrrädern und Fußgänger*innen um 7,5 %, 4 % bzw. 2 % gesteigert. Geteilte Annahmen: Konstante Gesamtmobilitätsnachfrage. Konstante Auslastung von 1,3 Personen pro Auto und 40 Personen pro Bus. Konstanter Platzbedarf von 1 Quadratmeter pro Fußgänger*in, 2 Quadratmeter pro Radfahrer*in, 10 Quadratmeter pro Auto und 30 Quadratmeter pro Bus.

Mobilität. Schon vor der Pandemie war die Erweiterung wichtig, um Stau, Luftverschmutzung und Klimawandel entgegen zu wirken. SARS-CoV-2 ändert nichts an der Bedeutung dieser Vorhaben.

„Social Distancing ist bei einer zunehmenden Zahl an Fahrgästen eine ernstzunehmende Herausforderung für den ÖPNV“ - ÖPNV-Planungsleiter aus Lateinamerika

Tatsächlich liefert die Pandemie weitere Gründe für die Erweiterung des ÖPNV-Angebots. Kurzfristig geht es dabei wahrscheinlich zuerst um Busnetze, denn solange weiterhin Infektionsangst herrscht, könnten Fahrgäste den Bus weiterhin häufiger nutzen als Bahnen und Trams. Schienengebundene Verkehrsmittel bleiben dennoch wichtig, vor allem auf längere Sicht.

Insgesamt hat die Angebotserweiterung im Laufe der SARS-CoV-2 Pandemie folgende Vorteile:

- Formen des Social Distancings werden wahrscheinlich noch bis in die zweite Jahreshälfte 2021 in Kraft bleiben. Dies wird weiterhin die Fahrgastkapazität von Bussen und Bahnen einschränken. Zur Bedienung der Kund*innen, die nach Lockerung der Eindämmungsmaßnahmen in den ÖPNV zurückkehren, braucht es daher zusätzliche Kapazität.
- Während der Pandemie können darüber hinaus Maßnahmen wie „Pop-up“-Bus- und Fahrradspuren umgesetzt werden, die sonst kaum denkbar gewesen wären. Solche Projekte können die urbane Mobilität auch über die Pandemie hinaus prägen.
- Einige Monate in die Zukunft gedacht, kann die Angebotserweiterung als städtisches Konjunkturprogramm wirken. Dies gilt insbesondere für Infrastrukturprojekte wie neue

Busspuren, Haltestellen oder ganze U-Bahn-Linien. Bei der Planung dieser Maßnahmen ist es wichtig, die Möglichkeit anhaltender Social Distancing-Anforderungen mitzudenken.

- Schließlich ist hervorzuheben, dass besonders Zug- und U-Bahnprojekte sehr langfristig gedacht sind. Schon zu Baubeginn geben sie Impulse für die lokale Wirtschaft. Ihre Wirkung auf die urbane Mobilität entfalten sie wahrscheinlich jedoch erst dann, wenn die Pandemie größtenteils überwunden sein wird.

Multimodale Integration schafft Flexibilität und geht auf Kundenbedürfnisse ein

Die Integration von *New Mobility*-Diensten in ein multimodales Mobilitätsangebot ist ein weiteres, wichtiges strategisches Handlungsfeld. *New Mobility*-Dienstleister sind in den letzten Jahren enorm expandiert. In vielen Städten ist es heute ohne Weiteres möglich, sich kurzfristig und auf Minuten- oder Kilometerbasis ein Auto, ein Fahrrad, oder verschiedene Arten von Rollern zu leihen. Auch Ridehailing- und Ridesharing-Dienste sind weit verbreitet.

Es ist umstritten, ob und wie diese Dienste einen Beitrag zu einem nachhaltigen und leistungsstarken urbanen Mobilitäts-Ökosystem leisten. Ridehailing-Anbietern wie *Uber* und *Lyft* wurde beispielsweise nachgewiesen, mehr Stau zu erzeugen.^{xxx} E-Scootern werden wiederum fehlende Sicherheit, eine überbordende Nutzung des öffentlichen Raumes, und fehlende ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit vorgeworfen.

Der ÖPNV hat jedoch begonnen, mit einigen *New Mobility*-Anbietern zu kooperieren. Dies betrifft vor allem Ridesharing-Dienstleister. Deren Ansatz, Fahrgäste in größeren Fahrzeugen zusammenzubringen, liegt näher am Grundgedanken des ÖPNV.

„Wir glauben fest an Mobility-as-a-Service und flexible Verkehre, aber der öffentliche Verkehr muss das Rückgrat bleiben“ – Vizepräsident eines ÖPNV-Unternehmens in Nordeuropa

Eine entsprechende Kooperation gibt es zum Beispiel in Berlin, wo die *Berliner Verkehrsbetriebe* (BVG) zusammen mit *ViaVan* den Ridesharing-Anbieter *Berlkönig* betreiben. Ein weiteres Beispiel bietet die Gemeinde Sant Cugat in der Provinz Barcelona. Sie hat sich mit *Shotl* zusammengetan, um verschiedene Stadtviertel per *On-Demand*-Verkehr an nahegelegene Bahnhöfe anzubinden. Die SARS-CoV-2 Krise hat zu weiteren Kooperationen geführt. So übernimmt zum Beispiel der Ridesharing-Anbieter *MOIA* seit Kurzem Nachfahrten für den *Hamburger Verkehrsbund* (HVV).

In manchen Fällen haben ÖPNV-Unternehmen die multimodale Integration noch weiter vorangetrieben. Die *BVG-App Jelbi* zum Beispiel integriert die Angebote des ÖPNV, den *Berlkönig* sowie Sharing-Autos, -Fahrräder und -Roller von Kooperationspartnern. Auch auf *Jelbi* brach die ÖPNV-Nutzung zu Beginn der SARS-CoV-2 Pandemie ein – um 90 % zwischen Januar und April 2020. Im gleichen Zeitraum stiegen jedoch die Buchungen von Sharing-Angeboten, insbesondere von Fahrrädern, um 6 %. Dies deutet schon jetzt auf den Mehrwert hin, den multimodale Angebote für den ÖPNV haben können:

- Multimodale Angebote stärken die Kundenbindung, da sie Nutzer*innen auch in volatilen Perioden im eigenen, ÖPNV-zentrierten Ökosystem halten. Innerhalb dieses Ökosystems können Nutzer*innen schnell und einfach vom Bus auf Sharing-Dienste umsteigen, wenn die Infektionszahlen steigen. Und noch wichtiger: Bei sinkenden Infektionszahlen können sie genauso schnell wieder in Bus und Bahn zurückkehren.

- Weiterhin können multimodale Lösungen den Nachfragedruck auf Busnetze in der Kalibrierungsphase abfangen. Wenn die Auslastung von Bussen zu groß wird, könnte Nutzer*innen ein Umstieg auf Leihfahrräder oder -roller angeboten werden. So würde Mobilität fortwährend sichergestellt und gleichzeitig das Infektionsrisiko reduziert.
- Die SARS-CoV-2 Pandemie könnte dabei die Position von Verkehrsunternehmen in der Verhandlung mit *New Mobility*-Anbietern stärken, denn auch diese wurden hart von der Pandemie getroffen. Dies könnte ihre Bereitschaft dafür steigern, die gesamtstädtische Mobilität im Blick zu haben, statt Mobilitätsangebote ausschließlich auf den Stadtkern zu konzentrieren.
- Wie im vorangegangenen Kapitel erwähnt, könnte die Pandemie schließlich auch langfristig zu höheren Erwartungen im Hinblick auf eine flexible Verkehrsmittelwahl führen. Multimodale Angebote bieten Verkehrsunternehmen einen Weg, auf diese Erwartungen zu reagieren.

„Unser multimodales Angebot hilft uns, wieder Vertrauen in den ÖPNV aufzubauen und flexibel auf die Entwicklung der Pandemie zu reagieren“ – Leiter einer öffentlichen multimodalen Mobilitätsplattform in Nordeuropa

Einfache und flexible Preisgestaltung führt zu Kundenvertrauen

Die Preisgestaltung ist eine wichtige, aber ebenso umstrittene Komponente des ÖPNV-Angebots. Für viel Gesprächsstoff hat das Wiener 365 Euro-Ticket gesorgt, in Luxemburg fahren die Gäste des ÖPNV sogar umsonst. Solche Initiativen sind für die Fahrgäste attraktiv, erzeugen aber auch Kritik: Sie seien zu kostspielig für ÖPNV-

Betreiber, würden Autofahrer*innen nicht zum Umstieg auf Bus und Bahn bewegen und wären ohne einen gleichzeitigen Ausbau von ÖPNV-Angebot und -Qualität wirkungslos.^{xxx1}

Andere Städte haben einen alternativen Weg gewählt und *Pay-as-you-go* Ticketsysteme eingeführt. In London, zum Beispiel, greifen automatische Preisobergrenzen, sobald gewisse Tages- oder Wochenlimits erreicht werden. Diese Art flexible Preisgestaltung kann bei der Bewältigung der SARS-CoV-2 Pandemie helfen, ohne die Debatte um einen kostenfreien öffentlichen Nahverkehr austragen zu müssen.

„Eine zentrale Plattform, für die Bezahlung verschiedener Verkehrsträger spart Kunden wertvolle Zeit“ - Mobility Smart Card-Expertin aus Ostasien

In Hong Kong wiederum wurde das lokale Bezahlsystem *Octopus Card* genutzt, um schnell auf die SARS-CoV-2 Pandemie zu reagieren: Die Gültigkeit der digitalen Fahrkarten wurde verlängert und die Regierung nutzte das System, um Fahrten zu subventionieren. Sobald Fahrgäste mit der *Octopus Card* über 200 Hong Kong Dollar im Monat ausgaben, erstattete die Regierung ein Drittel davon. Daten aus dem *Octopus*-System wurden außerdem in Kooperation mit der Medizinischen Fakultät der *University of Hong Kong* zur Erforschung und Eindämmung der Pandemie ausgewertet.

Einfache und flexible Preissysteme können somit bei der Bewältigung der SARS-CoV-2 Pandemie helfen:

- Wie das Beispiel Hong Kong zeigt, können digitale Preismodelle schnell angepasst werden. Somit können Kund*innen für ihre Loyalität belohnt werden, beispielsweise durch längere Gültigkeit ihrer Tickets oder durch Rabatte.

- Einfache und flexible Preismodelle steigern das Vertrauen der Kund*innen. Wegen des Risikos neuer Infektionswellen werden Monats- und Jahrestickets unattraktiv. Der Kauf von einzelnen Fahrkarten ist über längere Zeit hingegen teuer. Einfache Preismodelle und -obergrenzen geben Fahrgästen hingegen die Sicherheit, immer zum günstigsten Fahrpreis unterwegs zu sein.
- Eine intelligente und dynamische Preisgestaltung könnte darüber hinaus zur Steuerung von Fahrgastströmen beitragen. Dies könnte die Überfüllung von Haltestellen und Fahrzeugen vermeiden und so Infektionsrisiken senken.
- Längerfristig könnten flexible Preismodelle mit dem oben beschriebenen multimodalen Angebot kombiniert werden. Für die innovativeren unter den Verkehrsunternehmen könnten sich so neue Geschäftsmodelle ergeben, zum Beispiel im Bereich *Mobility-as-a-Service*.

Digitalisierung kann die Transformation des öffentlichen Verkehrs unterstützen

Der Begriff Digitalisierung umfasst eine ganze Reihe von Phänomenen. Diese reichen von der Tendenz, Dinge zunehmend online zu erledigen, über die Entstehung neuer, häufig App-basierter Geschäftsmodelle, hin zum Bedeutungsgewinn von Cloud-Computing, *Big Data* Analysen und künstlicher Intelligenz (KI). Schon seit Jahren stehen diese Themen ganz oben auf der politischen und wirtschaftlichen Agenda.

Auch für den ÖPNV birgt die Digitalisierung großes Potenzial, sowohl in der Interaktion mit Kund*innen als auch bei der Verbesserung interner Prozesse. Diese Möglichkeiten werden jedoch bisher nur begrenzt ausgeschöpft.

„Es ist entscheidend für das Überleben des öffentlichen Verkehrs, Innovationen – einschließlich der Digitalisierung – proaktiv anzustoßen“ - Strategischer Planer für öffentlichen Verkehr in Südeuropa

Wie bereits beschrieben, treibt die Pandemie den Digitalisierungsgrad der Arbeit und anderer Lebensbereiche schon heute voran. Für den Nahverkehrssektor bietet die Digitalisierung jedoch weitaus größere Chancen als nur die Einführung des Homeoffices:

- Sowohl für multimodale Integration als auch für einfache und flexible Preisgestaltung ist die Digitalisierung entscheidend. Flexible Preisgestaltung beruht beispielsweise auf automatischer Fahrtenanalyse, automatischen Zuweisungen und Deckelungen von Fahrpreisen und automatischen Zahlungsprozessen. All dies erfordert einen hohen Digitalisierungsgrad.
- Ein digitalisierter Ticketkauf reduziert darüber hinaus das Infektionsrisiko erheblich, da es die Interaktion mit physischen Oberflächen, Fahrkarten und Bargeld unnötig macht. In Bussen ist dieser Effekt besonders groß, da hier Fahrkarten häufig noch direkt von Fahrer*innen verkauft werden.
- Direkte Kommunikation in Echtzeit ist ein weiterer Vorteil digitaler Lösungen. Mobile Push-Benachrichtigungen können Fahrgäste zum Beispiel effizient über Änderungen in Risikolevel und ÖPNV-Angebot informieren.
- Datenanalyse und KI-Tools können weiterhin helfen, systematisch und nahezu in Echtzeit Informationen über Auslastung, Fahrgastströme und Systemengpässe zu generieren. Solche Daten können einerseits genutzt werden, um die Inhalte für die eben genannte Fahrgastinformation zu liefern.

Andererseits können sie den Betreibern helfen, ihr Angebot anzupassen und Engpässe zu vermeiden.

- Schließlich profitieren auch interne Abläufe von der Prozessdigitalisierung sowie von *Big Data* Analysen und KI. Die letzteren beiden helfen, erhöhte Volatilität besser zu verstehen, zu visualisieren und zu bewältigen, zum Beispiel in den in den Bereichen Personal, Betrieb, Instandhaltung und Beschaffung. Eine dynamische Personalplanung kann helfen, kurzfristige Engpässe bei Fahrer*innen zu vermeiden. Sie könnte außerdem dazu beitragen, Infektionsdynamiken unter den Mitarbeiter*innen zu verfolgen und so Folgeinfektionen zu vermeiden.

Effektives Krisenmanagement und schnelle Transformation durch agile Organisation

Der Begriff „agil“ beschreibt eine Arbeitsmethodik mit Ursprung in der Software-Entwicklung. Inzwischen hat die Methodik in vielen anderen Gebieten Fuß gefasst.^{xxxii} „Agil“ betont eigenständige Arbeit in kleinen, funktionsübergreifenden Teams. Arbeit wird in iterativen Zyklen (Sprints) strukturiert. Der Fokus liegt auf dem schnellen Testen von Prototypen. Langfristiges Planen nach der Wasserfall-Methodik spielt eine untergeordnete Rolle.

Wir verwenden den Begriff „agil“ hier in einem etwas breiteren Sinne. Er soll Organisationen beschreiben, die schnelle, gut informierte Entscheidungen treffen, sich rasch an die Volatilität während der SARS-CoV-2 Pandemie anpassen, und die strategische Initiativen zielgerichtet und zügig umsetzen können.

Der Aufbau agiler Organisationsstrukturen mag für die meisten öffentlichen Verkehrsunternehmen und -behörden bisher keine Priorität gehabt haben. Allerdings wird der Nahverkehrssektor, wie

im vorangegangenen Kapitel gezeigt, im Laufe der Pandemie mit beispielloser Volatilität konfrontiert werden. Es ist mit Schwankungen der Fahrgastzahlen, mit sich ändernden Sicherheits- und Hygienevorschriften, unvorhersehbaren Ausfällen von Mitarbeiter*innen und möglicherweise mit Einschränkungen oder sogar Konkursen von externen Dienstleistern und Lieferanten zu rechnen.

In einer solchen Situation ist Agilität unerlässlich. Auch werden agile Organisationen eher in der Lage sein, die bisher diskutierten Initiativen effektiv und schnell umzusetzen.

- Ein Krisenreaktionsteam kann helfen, den Verlauf der Pandemie zu beobachten und im gegebenen Fall Antwortstrategien zu entwerfen, zu priorisieren und einzuleiten. Vier Aspekte tragen zur Wirksamkeit eines solchen Teams bei: Eine direkte Berichterstattung an die Geschäftsleitung, klar definierte Schnittstellen zur Strategie-, Betriebs- und anderen wichtigen Abteilungen, Zugang zu beziehungsweise Fähigkeiten in der Datenanalyse, und Fähigkeiten in der Szenarioplanung zur Antizipation von Entwicklungen und besseren Vorbereitung darauf.
- Agile Teams, die diese enger gefasste agile Arbeitsmethodik anwenden, können bei der Umsetzung der bisher beschriebenen Initiativen helfen. Auch bei kurzfristigeren, durch die Pandemie bedingten operativen Anpassungen können solche Teams einen Mehrwert leisten, zum Beispiel bei der Einrichtung neuer Fahrrad- oder Busspuren. Arbeiten mit agilen Teams bedeutet, den Fokus auf anwendungsbezogene Pilotprojekte zu legen, diese schnell in die Tat umzusetzen und während des Prozesses zu lernen und notwendige Anpassungen direkt vorzunehmen.
- Ein übergeordnetes *Project Management Office* (PMO), eng verbunden mit dem Krisenreaktionsteam, hilft, den Fortschritt laufender Projekte zu verfolgen. Außerdem kann es frühzeitig eingreifen, falls die Projekte Gefahr laufen, die Erwartungen nicht zu erfüllen. Das PMO sollte proaktiv mit Projektteams zusammenarbeiten, deren Ergebnisse kritisch hinterfragen und Bedingungen schaffen, unter denen die Projektteams ihre Ziele effektiv erreichen können.
- Darüber hinaus kann die systematische Analyse und Neugestaltung von Kernprozessen, zum Beispiel in der Angebotsplanung, Ressourcen freisetzen und die Geschwindigkeit einer Organisation wesentlich erhöhen. Die Neugestaltung sollte, wo möglich, auf digitale Hilfsmittel zurückgreifen und sich vorwiegend am Prozessergebnis orientieren.
- Schließlich ist besonders für Organisationen, die ein eher konstantes Umfeld gewohnt sind, ein aktives Changemanagement wichtig. Während manche Mitarbeiter*innen neue Arbeitsweisen schnell annehmen werden, müssen auch zögerliche Mitarbeiter*innen mit ins Boot geholt werden. Auch sie werden neue Prozesse anwenden und mit agileren Teams kooperieren müssen. Um diese Mitarbeiter*innen für sich zu gewinnen, sind das Engagement der Führung und die aktive Kommunikation von Erfolgen entscheidend. Mitarbeiter*innen müssen vom Mehrwert neuer Prozesse überzeugt und für deren Anwendung geschult werden.

ⁱ Version 1.02 enthält eine Rechtschreibkorrektur im letzten Kapitel und eine hochauflösendere Version von Logo und Icons.

ⁱⁱ Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. Durch dieses neuartige Coronavirus wird die Krankheit COVID-19 ausgelöst.

ⁱⁱⁱ N. Ferguson u. a., „Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand“, Report, 16. März 2020.

^{iv} Für erste Untersuchungen zu diesem Thema, siehe:
Alex W H Chin u. a., „Stability of SARS-CoV-2 in Different Environmental Conditions“, *The Lancet Microbe*, April 2020, 1–1.

^v Matthias Horx, „Die Welt nach Corona: Wie wir uns wundern werden, wenn die Krise vorbei ist“, *Kress News*, 19. März 2020.

^{vi} Patrick GT Walker u. a., „Report 12: The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression“ (Imperial College London, 26. März 2020).

^{vii} Philipp Carlsson-Szlezak, Martin Reeves, und Paul Swartz, „Understanding the Economic Shock of Coronavirus“, *Harvard Business Review*, 27. März 2020.

^{viii} Die Zahl der Projekte spiegelt die offiziellen Daten der Weltgesundheitsorganisation vom 11. April 2020 wider.
„DRAFT landscape of COVID-19 candidate vaccines“ (WHO, 11. April 2020).

^{ix} „Meeting of Top Scientists Underway to Slow Coronavirus Spread“, UN News, 11. Februar 2020.

^x Robert Kuznia, „The timetable for a coronavirus vaccine is 18 months. Experts say that’s risky“, CNN, 1. April 2020.

^{xi} Shawn Radcliffe, „How Long Will It Take to Develop a Vaccine for Coronavirus?“, Healthline, 30. Januar 2020.

^{xii} Daten mit freundlicher Genehmigung von MOTIONTAG. Die Zahlen vergleichen die letzte Februarwoche mit der letzten Märzwoche des Jahres 2020. MOTIONTAG verwendet Smartphone-Sensor- und Standortdaten, ergänzt durch Daten von Drittanbietern, um Erkenntnisse über Bewegungsmuster und Transportmodi zu gewinnen.

^{xiii} Gemessen an der Anzahl der Richtungsanfragen in Apple Maps. Daten verfügbar unter <https://www.apple.com/covid19/mobility>.

^{xiv} „Post-Pandemic, Chinese Cities Gradually Reopen Transport Networks“, Institute for Transportation and Development Policy, 26. März 2020.

^{xv} Einige Studien können finden keine oder nur mehrdeutige Hinweise auf ein derart erhöhtes Risiko
Joy Troko u. a., „Is Public Transport a Risk Factor for Acute Respiratory Infection?“, *BMC Infectious Diseases* 11, Nr. 1 (Dezember 2011): 16.

Alma J Adler u. a., „Incidence and Risk Factors for Influenza-like-Illness in the UK: Online Surveillance Using Flusurvey“, *BMC Infectious Diseases* 14, Nr. 1 (Dezember 2014): 232.

Caroline Guerrisi u. a., „Participatory Syndromic Surveillance of Influenza in Europe“, *The Journal of Infectious Diseases* 214, Nr. suppl_4 (1. Dezember 2016): S386–92.

Annie Browne u. a., „The Roles of Transportation and Transportation Hubs in the Propagation of Influenza and Coronaviruses: A Systematic Review“, *Journal of Travel Medicine* 23, Nr. 1 (Januar 2016).

Gleichwohl deuten jüngste Studien darauf hin, dass die Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel das Infektionsrisiko erhöht:

Caroline Guerrisi u. a., „Factors Associated with Influenza-like-Illness: A Crowdsourced Cohort Study from 2012/13 to 2017/18“, *BMC Public Health* 19, Nr. 1 (Dezember 2019): 879.

Lara Goscé und Anders Johansson, „Analysing the Link between Public Transport Use and Airborne Transmission: Mobility and Contagion in the London Underground“, *Environmental Health* 17, Nr. 1 (Dezember 2018): 84.

Tapani Hovi u. a., „Development of a Prognostic Model Based on Demographic, Environmental and Lifestyle Information for Predicting Incidences of Symptomatic Respiratory or Gastrointestinal Infection in Adult Office Workers“, *Trials* 17, Nr. 1 (Dezember 2016): 545.

^{xvi} Aktualisierte Zahlen, basierend auf einem Interview mit den Autoren. Originalstudie: Sebastian Alexander Müller u. a., „Mobility Traces and Spreading of COVID-19“, 20. März 2020.

^{xvii} Philip Cooley u. a., „The Role of Subway Travel in an Influenza Epidemic: A New York City Simulation“, *Journal of Urban Health* 88, Nr. 5 (Oktober 2011): 982–95.

^{xviii} Die agentenbasierte Simulation geht davon aus, dass diejenigen Nutzer*innen, die nicht in der Lage sind, ihre Bus- oder Zugfahrt zu ersetzen (z.B. zu Fuß oder mit dem Auto), zu Hause bleiben würden. Folglich können sie sich nicht an ihrem ursprünglich geplanten Zielort - z.B. ihrem Arbeitsplatz - infizieren. Die Reduzierung der Fälle um 20 % beinhaltet diesen Effekt von weniger Infektionen am Arbeitsplatz usw. Sie kann also nicht ausschliesslich auf Infektionen in öffentlichen Verkehrsmitteln selbst zurückgeführt werden.

Mingxin Zhang, Rongqing Meng, und Alexander Verbraeck, „Including public transportation into a large-scale agent-based model for epidemic prediction and control“, in *Proceedings of the Conference on Summer Computer Simulation, SummerSim '15* (Chicago, Illinois: Society for Computer Simulation International, 2015), 1–8.

^{xix} Die drei Epidemien/Pandemien beziehen sich jeweils auf die Virusausbrüche, die durch SARS-CoV-1, das Vogelgrippe-Virus A(H7N9) bzw. das Influenza-Virus A (H1N1)pdm09 verursacht wurden.

^{xx} Insgesamt beteiligten sich fünf europäische Regionen an der Umfrage: Spanien, Polen, Dänemark, Großbritannien und die Niederlande.

M. Zia Sadique u. a., „Precautionary Behavior in Response to Perceived Threat of Pandemic Influenza“, *Emerging Infectious Diseases* 13, Nr. 9 (September 2007): 1307–13.

^{xxi} Emily YY Chan u. a., „Knowledge, Attitudes, and Practices of Hong Kong Population towards Human A/H7N9 Influenza Pandemic Preparedness, China, 2014“, *BMC Public Health* 15, Nr. 1 (Dezember 2015): 943.

^{xxii} G. J. Rubin u. a., „Public Perceptions, Anxiety, and Behaviour Change in Relation to the Swine Flu Outbreak: Cross Sectional Telephone Survey“, *BMJ* 339, Nr. jul02 3 (2. Juli 2009): b2651.

^{xxiii} Fernando Agüero u. a., „Adoption of Preventive Measures during and after the 2009 Influenza A (H1N1) Virus Pandemic Peak in Spain“, *Preventive Medicine* 53, Nr. 3 (September 2011): 203–6.

^{xxiv} Philippe Beutels u. a., „The Economic Impact of SARS in Beijing, China“, *Tropical Medicine & International Health* 14 (November 2009): 85–91.

^{xxv} Kuo-Ying Wang, „How Change of Public Transportation Usage Reveals Fear of the SARS Virus in a City“, hg. von Volker Thiel, *PLoS ONE* 9, Nr. 3 (19. März 2014): e89405.

^{xxvi} Gabriel M. Leung u. a., „Longitudinal Assessment of Community Psychobehavioral Responses During and After the 2003 Outbreak of Severe Acute Respiratory Syndrome in Hong Kong“, *Clinical Infectious Diseases* 40, Nr. 12 (15. Juni 2005): 1713–20.

^{xxvii} Verena Urmann, „Digitalisierung durch Corona?“, *bidt* (blog), 15. April 2020.

^{xxviii} Andrew Allum, „How Will Commuters React to the Home Working Experience? Survey Data Suggests Almost 50% Will Travel Less in the Future“, LinkedIn, 8. April 2020.

^{xxix} Umfrage unter 2145 deutschen Bürgern über 18 Jahre. Ergebnisse repräsentativ nach Alter und Geschlecht repräsentativ.

Helmuth Meyer, „Wie Corona unsere Mobilität verändert“, ADAC, 8. April 2020.

^{xxx} Eine Analyse ihrer Auswirkungen auf den Verkehr in San Francisco legt nahe, dass sie für etwa die Hälfte der zunehmenden Staus zwischen 2010 und 2016 verantwortlich sind.

Joe Castiglione et al., „TNCs & Congestion Data Report“ (San Francisco County Transportation Authority, October 2018).

^{xxxi} Dieter Fockenbrock, „Warum Kommunale Unternehmen Gegen Das 365-Euro-Ticket Sind,“ Handelsblatt, January 28, 2020.

^{xxxii} Darrell K. Rigby, Jeff Sutherland, und Hirotaka Takeuchi, „Embracing Agile“, *Harvard Business Review*, 1. Mai 2016.