 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

ESCaPe-PLAN

Finanziert im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das BMK

Wien, 2022

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

A-1030 Wien, Radetzkystraße 2

Programmverantwortung Mobilität der Zukunft:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Abteilung III/I4 – Mobilitäts- und Verkehrstechnologien

A-1030 Wien, Radetzkystraße 2

Ansprechpersonen System Bahn

DIⁱⁿ (FH) Sarah Bittner-Krautsack, MBA

Tel.: +43 (0)1 71162 - 65 3211

E-Mail: Sarah.Bittner-Krautsack@bmk.gv.at

DIⁱⁿ Theresa Bauer, BSc

Tel.: +43 (0)1 71162 – 65 3210

E-Mail: Theresa.Bauer@bmk.gv.at

Website Bundesministerium: www.bmk.gv.at

Website Mobilität der Zukunft: www.mobilitaetderzukunft.at

Programmmanagement Mobilität der Zukunft

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH

A-1090 Wien, Sensengasse 1

Ansprechperson System Bahn

DI Dr. Andreas Fertin

Tel.: +43 (0)5 7755 - 5031

E-Mail: andreas.fertin@ffg.at

Website: www.ffg.at/mobilitaetderzukunft

Für den Inhalt verantwortliche Autorinnen und Autoren:

dwh GmbH

Autor 1: DIⁱⁿ Barbara Glock

Autor 2: DI Dr. Štefan Emrich
Autor 3: Michael Landsiedl, CEO
Tel.: +43 1 526 55 26
E-Mail: barbara.glock@dwh.at
Website: www.dwh.at

Impulsbüro.

Autor 1: Mag.^a Gerhild Deutinger
Tel.: +43 664 2665515
E-Mail: gerhild.deutinger@impulsbuero.at
Website: www.impulsbuero.at

Resilience Consult

Autor 1: Mag. Alois Schrems
Tel.: +43 664 4252142
E-Mail: alois.schrems@resilienceconsult.at
Website: www.resilienceconsult.at

Wien, 2020. Stand: 8. Februar 2022

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bund der Autorinnen und Autoren ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorinnen und Autoren dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an i4@bmk.gv.at.

Vorwort

Seit knapp zwei Jahren dominiert die COVID-19 Pandemie die öffentliche Wahrnehmung, die Berichterstattung in den Medien und, zu einem beträchtlichen Teil, die politischen Entscheidungen. Auch wenn die Pandemie eine große Herausforderung für die Gesellschaft ist, sie lenkt von der (vermutlich) größten Herausforderung ab. Der menschengemachten Klimakrise.

Ein essenzieller Baustein, um diese Klimakrise zu bewältigen ist der Ausbau und die Stärkung des öffentlichen Verkehrs und vor allem des Systems Bahn. Es mutet daher fast schon ironisch an, dass die COVID-19 Pandemie nicht nur die Klimakrise in der Wahrnehmung überdeckt, sondern darüber hinaus die Mobilitätsgewohnheit auf den vermeintlich sicheren, privaten PKW zurückwirft.

Die Überlappung dieser beiden Krisen zeigt deutlich, dass unsere hochgradig vernetzte Welt zugleich auch sehr anfällig ist für Störungen. ESCaPe-Plan ist angetreten, um die Robustheit des öffentlichen Verkehrs im Allgemeinen, und des Systems Bahn im Speziellen, zu erhöhen. Denn in einer volatilen Welt müssen die systemerhaltenden Stützen robust und anpassungsfähig sein.

Der vorliegende Ergebnisbericht zeigt die Handlungsmöglichkeiten auf, um diese Robustheit zu erreichen. Und er skizziert auch die Wege dorthin, wie mittels Computersimulation, Einbindung der Expertinnen und Experten und Integration der Stakeholder:innen rasche und effiziente Maßnahmen identifiziert und implementiert werden können, um die Resilienz signifikant zu verbessern.

Niki Popper

Simulationsforscher, TU Wien

Inhalt

Vorwort	4
Kurzfassung	6
1 Einleitung	9
1.1 Motivation	9
1.2 Problemdefinition	10
1.3 Ziele	11
2 Prozesstrategie zur Krisenbewältigung	12
2.1 Überblick und Zusammenhang	12
2.2 Ausgewählte Methodenvorschläge	15
2.2.1 Empfehlungen für eine große Kommunikationslinie	15
2.2.2 Empfehlungen für Simulation	17
2.2.3 Empfehlungen für Resilienzmodelle	18
2.3 Konkrete Ergebnisse des Covid-19 Anwendungsfalls	19
2.3.1 Kommunikation - Erhebung & Akzeptanzmessung	20
2.3.2 Simulation - Testen	36
2.3.3 Kommunikation nach der Entscheidung	47
2.3.4 Resilienz - Resilienzmodell	48
3 Evaluierung des Prozesses	53
4 Conclusio & Ausblick	56
Anhänge	60
A Beirat	60
B Protokolle der Kundinnen und Kunden-Fokusgruppen	60
C Aus den Protokollen des Fahrgästebeirats der Wiener Linien	68
Tabellenverzeichnis	70
Abbildungsverzeichnis	71
Abkürzungen	73

Kurzfassung

Durch die Covid-19-Pandemie wurden der öffentliche Verkehr und das „System Bahn“ hart getroffen. Selbst nach dem Ende der Lockdowns konnte der Rückgang durch den Vertrauensverlust nicht wettgemacht werden. Umsatzverluste und Planungsunsicherheit sind die Folge. Es bedarf effizienter Maßnahmen, um über diese Pandemie hinaus resilienter zu werden. Dabei gestaltet sich die Evaluierung solcher Maßnahmen meist als zu zeit- und/oder kostenintensiv.

Ziel von ESCaPe-PLAN ist die Entwicklung eines innovativen Prozesses zur Krisenbewältigung, für Eisenbahnverkehrs- und Eisenbahninfrastrukturunternehmen. Unternehmen sollen folgende Möglichkeiten geboten werden:

- ein **kompaktes, effizientes Resilienz-Modell** für Krisen
- eine **Kommunikationsstrategie** unter Berücksichtigung von Experten & Expertinnen und Entscheiderinnen & Entscheidern zur Ideenfindung für interne und externe Maßnahmen
- die Möglichkeiten zur **simulationsbasierten Entscheidungsunterstützung** bei der Auswahl der Maßnahmen, wobei epidemiologische und Verkehrsinfrastruktur-technische, sowie -betriebliche Aspekte eine Rolle spielen.

In Krisensituationen muss man rasch und vor allem angemessen auf die neuen Herausforderungen reagieren. Im Idealfall entwickelt man dabei langfristige und nachhaltige Strategien. Die größte Innovation in diesem Projekt ist die Entwicklung eines Prozesses, der die drei Welten Resilienz, Kommunikation und Simulation verbindet. Dieser Prozess wird mit Fokus auf **Nachhaltigkeit** entwickelt, so dass er über Covid-19 hinaus auch auf einer Metaebene einsetzbar ist. Damit kann mit ESCaPe-PLAN der Fokus auch auf den Klimawandel und dessen Folgen (z.B. Erd- und Hangrutsche, Hochwasser, Dekarbonisierung) gelegt werden, wodurch Verkehrsunternehmen zukünftigen Krisen resilient entgegentreten können.

Umsetzung

Durch **den interdisziplinären Ansatz** und die zeitgleiche Einbindung von Entscheiderinnen & Entscheidern aus ganz unterschiedlichen Bereichen - Mitarbeitende der Mobilitätsanbieter, Wissenschaftler:innen aus verschiedenen Disziplinen und Kunden & Kundinnen bzw.

Nutzer:innen der Verkehrsbetriebe - wird ein innovativer Prozess entwickelt, mit dem optimale Maßnahmen rasch umgesetzt werden können. Dadurch können akute Herausforderungen in der Personen- und Gütermobilität identifiziert und adäquate Ideen und (Soft-) Maßnahmen gefunden werden (Experten- & Expertinnengespräche, Fokusgruppen), um das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste wieder zu erhöhen, sowie neue Fahrzeugkonzepte und technische Maßnahmen entwickelt und Services angepasst werden.

Die **identifizierten Ideen** werden mit bereits vorhandenen Tools rechnergestützt simuliert wodurch ihre kurz- oder langfristigen Auswirkungen auf bestimmte Zielgrößen (z.B. Nutzen, Kosten, Zeitspanne, Wahrscheinlichkeit der Adherence, etc.) evaluiert werden können. Begleitend wird ein umklammerndes **Resilienz-Modell** für Unternehmen rund um das System Bahn bzw. öffentlicher Verkehrsdienste entwickelt, mit dem sie auf Krisensituationen rasch und effizient reagieren können. Ebenso die umklammernde **Kommunikationsstrategie**, die auf gezielte Einbindung und Akzeptanzsicherung setzt.

Der Prozess – Ein Masterplan

1. Erhebung als Prozessschritt zur **Ideenfindung von möglichen Maßnahmen**

Durchführung einer Recherche der aktuellen Maßnahmen mittels **Auftaktgesprächen** mit den Entscheidern & Entscheiderinnen: Welche Maßnahmen werden bereits in welcher Form und wie gut und wirksam im Unternehmen umgesetzt?

Erstellung einer **allgemeinen Ideenbox** an möglichen Maßnahmen mittels Experten- & Expertinnen-Interviews: Durch die frühe Einbindung von Mitarbeitern & Mitarbeiterinnen, interdisziplinären Experten & Expertinnen aus relevanten, unterschiedlichen Bereichen und Kundinnen und Kunden wird sichergestellt, dass die entwickelten Maßnahmen von den Kunden & Kundinnen und Mitarbeitenden auch angenommen werden. *Die Ideenbox stellt keine Arbeitsanweisung für Unternehmen dar, sondern ist als interne Diskussionsgrundlage zu verstehen.*

2. Akzeptanz als Prozessschritt zur **Reduktion der gefundenen Maßnahmen**

Die identifizierten Ideen/Maßnahmen werden geclustert und mittels Mitarbeitenden- und Kunden- & Kundinnen-Fokusgruppen hinsichtlich Akzeptanz abgefragt.

3. Testen als Prozessschritt zur **Identifikation der optimalen Maßnahmen**

Maßnahmen können kosteneffizient vor der tatsächlichen Umsetzung mittels Simulationstools getestet werden. Kriterien zur Entscheidungsunterstützung umfassen Nutzen, Kosten, Zeitspanne und Aufwand zur Realisierung. In den simulierten Szenarien können darüber hinaus gesetzlich vorgegebene Maßnahmen und deren Auswirkungen auf die Infektionsausbreitung berücksichtigt werden.

4. **Entscheidung** durch die Entscheidungsträger:innen zu **umsetzbaren Maßnahmen**

Mit den zuvor durchgeführten Schritten wurde die aktuelle Wissensbasis erweitert, Feedback eingeholt und geeignete Maßnahmen zur Umsetzung identifiziert. Nachdem durch die Entscheider:innen eine Auswahl an Maßnahmen getroffen wurde, werden diese durch geeignete externe Kommunikationsstrategien verbreitet und zur Umsetzung gebracht.

Der Prozess wird durch die Erstellung eines Resilienzmodells und den Input der Entscheider:innen ergänzt:

5. **Resilienzmodell** zur agilen und innovativen Bewältigung von komplexen Situationen

Resilienz ist die Fähigkeit einer Organisation, eine verändernde Umgebung aufzufangen und sich daran anzupassen. Bedrohungen müssen antizipiert und eigene Schwachstellen erkannt werden. Es sollen aber auch die Chancen einer Veränderung genutzt werden. Fragen wie „Woher kommen Ideen, wie werden sie getestet?“ oder „Wie fehlertolerant ist die Organisation in Testläufen, wie mutig?“ können demnach beantwortet werden.

6. Enge Absprache mit den **Entscheidenden**

Um entsprechende Wünsche agil abtesten zu können, finden regelmäßig Sitzungen eines Entscheidungsgremiums statt.

1 Einleitung

1.1 Motivation

Der Ausbruch der Covid-19-Pandemie hat weitreichende Auswirkungen auf das gesellschaftliche und wirtschaftliche Leben. Das von vielen Betrieben in Anspruch genommene Modell der Kurzarbeit, vermehrt genutzte Home-Office-Möglichkeiten sowie gesetzlich verordnete Reisebeschränkungen auf der einen Seite und Bedenken hinsichtlich des Infektionsrisikos bei der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auf der anderen Seite nahmen großen Einfluss auf das individuelle Mobilitätsverhalten. So mussten etwa Betreiber:innen öffentlicher Verkehrsdienste wie beispielsweise die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) und Wiener Linien während des Covid-19-bedingten Lockdowns massive Rückgänge der Fahrgästepzahlen verzeichnen. Im 1. Lockdown 2020 fanden 80% der Pendler:innenwege nicht mehr auf der Verkehrsinfrastruktur statt^{1,2}. Verkehrsunternehmen kämpfen aber auch nach Lockdownende mit einem deutlichen Rückgang an Fahrgästepzahlen aufgrund des Vertrauensverlustes in das „System Bahn“ und andere öffentliche Verkehrsmittel. Auch das Gütertransportvolumen hat seit Beginn der Covid-19-Pandemie mit bis zu 25% massiver als der Straßengüterverkehr abgenommen³. Während der Transport systemrelevanter Güter wie Nahrungsmittel, Hygieneprodukte und pharmazeutische Artikel zwar zugenommen hat, wurden in anderen Sparten beträchtliche Umsatzrückgänge beobachtet. Insgesamt hat das Gütertransportvolumen auf der ohnehin in großer Konkurrenz zum Straßengüterverkehr stehenden Schiene seit Beginn der Covid-19-Pandemie signifikant abgenommen. Umsatzverluste, Planungsunsicherheit sind die Folge. Weder Ausmaß noch Dauer der Pandemie sind aktuell abschätzbar. Daher bedarf es frühzeitiger Maßnahmen, um langfristig resilient zu werden, gerade aber ein direktes Testen der Maßnahmen wäre meist zu zeit- und kostenaufwendig.

¹ FVV (2020). Covid-19 und Mobilität: Ergebnisse für Österreich. Blog, Forschungsbereich für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Technische Universität Wien.

<https://blog.fvv.tuwien.ac.at/corona/covid-19-questionnaire-results-austria-de/>

² ORF Wien (2020a). 80 Prozent weniger Fahrgäste in „Öffis“. News-Artikel, Wien orf.at, 20.03.2020.

<https://wien.orf.at/stories/3040054/>

³ WKO (2020). 3. Schienengüterverkehr um vier Jahre zurückgeworfen – ganze Branche und Österreichs Klima-Performance in Gefahr, WKO, ONLINE-ARTIKEL, 14.07.2020.

1.2 Problemdefinition

Aufgrund des Vertrauensverlustes und der anderen genannten Gründe stehen Mobilitätsunternehmen aktuell vor der Aufgabe, Anreize und Rahmenbedingungen zu identifizieren, um Fahrgäste zurückzugewinnen bzw. das Transportvolumen auf der Schiene wieder zu erhöhen. Zudem müssen die langfristigen Auswirkungen abgeschätzt und entsprechende Lösungen erarbeitet werden sowie Strategien entwickelt werden, wie in Zukunft derartigen Entwicklungen von Beginn an entgegengewirkt werden könnte.

Im Rahmen des Projektes ESCaPe-PLAN soll der mögliche Beitrag von Forschung, Technologie und Innovation identifiziert werden, wobei unter anderem folgende Fragestellungen behandelt werden:

- Welche konkreten Herausforderungen ergeben sich durch die Covid-19-Pandemie für Mobilitätsunternehmen in den Bereichen Personenmobilität und Gütermobilität und woraus resultieren diese?
- Welche FTI-Fragestellungen lassen sich daraus für die Bewältigung von Covid-19-bezogenen Herausforderungen im System Bahn / Verkehr ableiten?
 - in Bezug auf die Erhöhung der realen und gefühlten Sicherheit der Fahrgäste?
 - in Bezug auf neue Fahrzeugkonzepte bzw. technische Maßnahmen, die es in diesem Kontext sowohl in der Personenmobilität als auch Gütermobilität brauchen wird?
 - in Bezug auf Services, die durch eine Änderung der Bedürfnisse nach Mobilität und Nachfrage nach Transporten im Nah- und Fernverkehr notwendig werden?
- Welche Akteursgruppen müssen jedenfalls einbezogen werden, um die entsprechenden Innovationsleistungen erbringen zu können?

Hierbei ist die Expertise in den Bereichen Mobilität, insbesondere im Bereich System Bahn, sowie Epidemiologie erforderlich und das Projekt erfolgt unter breiter Einbindung relevanter Gruppen von Entscheiderinnen & Entscheidern, wobei auf virtuelle Tools zurückgegriffen wird.

Begleitet wird ESCaPe-PLAN von einem Beirat mit relevanten Entscheidungsträgerinnen & Entscheidungsträgern der öffentlichen Hand sowie öffentlicher Verkehrsdienste (ÖBB-Holding, Wiener Linien, Rail Cargo).

1.3 Ziele

Übergeordnetes Ziel ist die Entwicklung eines **innovativen Prozesses zur Krisenbewältigung** für **Eisenbahnverkehrs- und Eisenbahninfrastrukturunternehmen**, speziell für die aktuelle Covid-19-Pandemie, aber auch in Hinblick auf zukünftige Krisen. Der vorliegende Bericht soll Unternehmen folgendes bieten:

- ein kompaktes effizientes **Resilienz-Modell** für diese und zukünftige Krisen
- eine **Kommunikationsempfehlung** für die Identifikation und Befragung notwendiger Entscheider:innen zur Ideenfindung von Strategien, sowie internen und externen Maßnahmen
- die **Möglichkeiten zur simulationsbasierten Entscheidungsunterstützung** bei der Auswahl der Maßnahmen, wobei epidemiologische und Verkehrsinfrastruktur-technische sowie -betriebliche Aspekte eine Rolle spielen

Untergeordnetes Ziel ist während der Prozessentwicklung diesen schon exemplarisch mit Hilfe ausgewählter Entscheider:innen-Gruppen an dem konkreten Anwendungsfall zu Maßnahmenfindung in der Covid-19 Pandemie zu testen und die Ergebnisse wie das entwickelte Resilienz-Modell und die identifizierten Maßnahmen darzulegen und mit vorhandenen Simulationstools, wenn möglich zu testen und zu evaluieren. In Krisensituationen muss man mit einer raschen Änderung der Strategie reagieren können, aber auch langfristig gesehen nachhaltige Strategien entwickeln.

2 Prozessstrategie zur Krisenbewältigung

2.1 Überblick und Zusammenhang

Die größte Innovation in diesem Projekt ist die Entwicklung eines an sich bereits innovativen Prozesses aufgrund der Verbindung der drei Welten **Resilienz**, **Kommunikation** und **Simulation**. Dieser Prozess wurde zudem so entwickelt, dass er nachhaltig ist - sprich vielseitig wieder einsetzbar ist. Ein **agiles Abtesten bei den Entscheidenden, insbesondere Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern**, stellt sicher, dass empfohlene Maßnahmen akzeptiert werden. Mit diesem Prozess kann neben der Bewältigung der Covid-19-Epidemie auch anderen Gefährdungen wie Schneefall oder Erdbeben zukünftig entgegengewirkt werden (Nachhaltigkeit). Ein Überblick über die Schritte und Zusammenhänge des Prozesses zur Krisenbewältigung ist in Abbildung 1 zu finden.

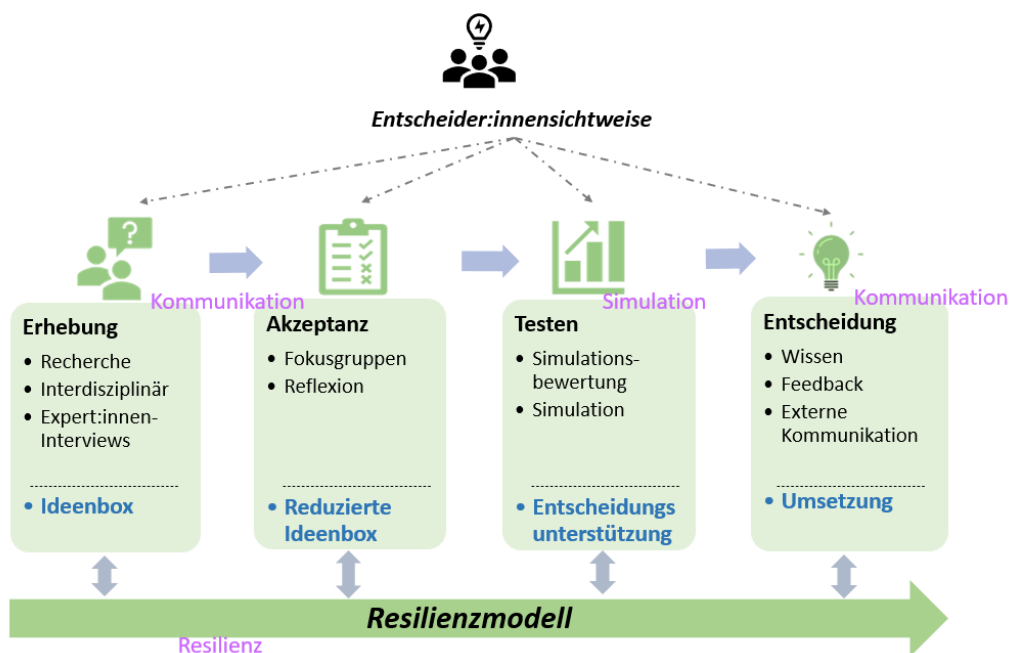


Abbildung 1: Prozess zur Krisenbewältigung, um resilient aus Krisen in die Zukunft zu finden unter Einbindung von Kommunikation, Simulation und Resilienz.

1. **Erhebung** als Prozess zur Ideenfindung von möglichen Maßnahmen

Im ersten Schritt wird auf Basis des identifizierten Problems eine **Recherche** der aktuellen Maßnahmen mittels Auftaktgesprächen mit den Entscheiderinnen & Entscheidern durchgeführt. Zentraler Aspekt hierbei ist es festzustellen welche Maßnahmen werden bereits in welcher Form und wie gut und wirksam im Unternehmen umgesetzt.

Ergebnis: Identifikation von Maßnahmen, die bereits durchgeführt oder verworfen wurden.

Im zweiten Schritt werden mittels **Interviews mit Experten & Expertinnen** eine allgemeine Ideenbox an möglichen Maßnahmen identifiziert. Durch die **frühe Einbindung von Mitarbeitenden, interdisziplinären Expertinnen und Experten** aus relevanten, unterschiedlichen Bereichen und **Kundinnen und Kunden** wird sichergestellt, dass die entwickelten Maßnahmen von den Kundinnen und Kunden und Mitarbeitenden auch angenommen werden. **Hier ist anzumerken, dass diese Ideenbox nicht als Arbeitsanweisung, sondern primär als internen Diskussion zu verstehen ist.**

Ergebnis: Identifikation von möglichen Maßnahmen (Ideenbox).

2. **Akzeptanz** als Prozess zur Reduktion der gefundenen Maßnahmen

Die zuvor identifizierten Ideen/Maßnahmen werden geclustert und mittels spezifisch und Mitarbeiter:innen- und Kundinnen- & Kunden-Fokusgruppen hinsichtlich Akzeptanz abgefragt.

Ergebnis: Hinsichtlich Akzeptanz untersuchte reduzierte Ideenbox

3. **Testen** als Prozess zur Identifikation der optimalen Maßnahmen

Identifizierte Maßnahmen können kosteneffizient vor der tatsächlichen Umsetzung ebendieser (z.B. bevor bauliche Maßnahmen durchgeführt werden) mittels Simulationstools getestet werden. Kriterien zur Entscheidungsunterstützung (Evaluierung mithilfe der Tools) können Nutzen, Kosten, Zeitspanne und Aufwand zur Realisierung sein. In den simulierten Szenarien können darüber hinaus gesetzlich vorgegebene Maßnahmen und deren Auswirkungen auf die Infektionsausbreitung berücksichtigt werden und aber auch Auswirkungen

auf die Verkehrsinfrastruktur (z.B. Verzögerungen und Anpassungen von Fahrplänen, geänderter Material- (Triebfahrzeuge, Wagen), Infrastruktur- (Werkstätten, Trassen, Baustellen etc.) und Personalbedarf).

Ergebnis: Durch Simulation getestete Maßnahmen, die sich als vielversprechend herausgestellt haben und als Entscheidungsgrundlage dienen.

4. **Entscheidung** durch die Entscheider:innen zu umsetzbaren Maßnahmen

Mit den zuvor durchgeführten Schritten wurde die aktuelle Wissensbasis erweitert, Feedback eingeholt und geeignete Maßnahmen zur Umsetzung identifiziert. Nachdem durch die Entscheider:innen eine Entscheidung getroffen wurde, werden diese durch geeignete externe Kommunikationsstrategien verbreitet und zur Umsetzung gebracht.

Der gesamte Prozess wird durch die Erstellung eines geeigneten Resilienzmodells und den laufenden Input der Entscheider:innen umklammert:

5. **Resilienzmodell**

Ein weiterer innovativer Aspekt ist die Entwicklung eines Resilienz-Modells **zur agilen und innovativen Bewältigung von komplexen Situationen**. Im konkreten Anwendungsfall ist dies zum Beispiel in Bezug auf das Sicherheits- und Vertrauensgefühl von Fahrgästen und Logistik-Kundinnen & Kunden unter Einbindung von Entscheiderinnen & Entscheidern, Kundinnen & Kund und Mitarbeitenden. Resilienz ist die Fähigkeit einer Organisation, eine verändernde Umgebung aufzufangen und sich daran anzupassen. Bedrohungen müssen antizipiert und eigene Schwachstellen erkannt werden. Des Weiteren sollen aber auch die Chancen einer Veränderung genutzt werden. Fragen wie „Woher kommen Ideen, wie werden sie getestet?“ oder „Wie fehlertolerant ist die Organisation in Testläufen, wie mutig?“ können demnach beantwortet werden.

6. **Entscheider:innen**

In jedem dieser Schritte ist eine enge Absprache mit den Entscheiderinnen & Entscheidern erforderlich um entsprechende Wünsche agil abtesten zu können. Dazu werden regelmäßig stattfindende Sitzungen eines Entscheidungsgremiums empfohlen.

Mit den hier angeführten Prozessschritten können langfristige Auswirkungen der Pandemie oder anderer Krisensituationen auf den öffentlichen Verkehr abgeschätzt, Maßnahmen miteinander verglichen und effiziente Strategien entwickelt werden.

2.2 Ausgewählte Methodenvorschläge

Auf Basis der Ergebnisse aus dem Projekt ESCaPe-PLAN können einige Empfehlungen zur Krisenbewältigung skizziert werden: Diese wurden generalisiert, sodass sie auch außerhalb der Covid-19 Pandemie angewandt werden können. Die nachstehenden Empfehlungen sind generell für Krisen von Eisenbahnverkehrs- und Eisenbahninfrastrukturunternehmen einsetzbar und so generalisiert, dass sie *sowohl für den Personenverkehr als auch für den Güterverkehr einsetzbar* sind.

2.2.1 Empfehlungen für eine große Kommunikationslinie

Die durchgängige Kommunikationslinie ist in Abbildung 1 vor allem in den Prozessschritten zu Beginn in *Erhebung* und *Akzeptanz* zu finden und am Ende des Prozesses bei der Entscheidung und den damit verbundenen externen Kommunikationsstrategien. Empfehlungen für die einzelnen Teilschritte sind wie folgt:

Expertinnen- und Experten-Interviews

Nach den **Auftaktgesprächen** sollen notwendige Expertinnen & Experten identifiziert werden. Dazu wird empfohlen zusammen mit der Entscheidungsgruppe die notwendigen Bereiche zu identifizieren, die bei der Maßnahmenfindung Input liefern können. Entlang eines **qualitativen Fragebogens** können die Gespräche sehr offen und eingehend auf die Expertise der jeweiligen Person geführt werden. Für das jeweilige Problemfeld soll ein Fragebogen mit **Leitfragen** erstellt werden.

Fokusgruppen mit Kundinnen & Kunden

Zur weiteren Ideengenerierung und zur Messung der Akzeptanz von Expertinnen und Experten-Vorschlägen werden einerseits Kontakte zu Kundinnen und Kunden und andererseits Gespräche und passende Formate für Mitarbeiter:innen der Mobilitätsanbietenden empfohlen. Für Kundinnen und Kunden sehr geeignet ist die sogenannte **Customer Journey**,

bei der sie durch „ihre Mobilitäts-Welt“ geführt werden und an einzelnen Stationen Änderungsbedarf erlebbar diskutiert werden kann. Alternativ können auch Einzelinterviews mit Kundinnen und Kundengeführt werden. In der Zusammensetzung der Kundinnen und Kunden-Gruppe ist auf die repräsentative Auswahl zu achten. Neben eigener Erfahrung/Wunschäußerung in Bezug auf das individuelle Verhalten sollen die Ideen aus den Expertinnen und Experten-Interviews auf dem Prüfstand stehen. Kundinnen und Kunden können Ideen der Expertinnen und Experten ergänzen, unterstützen oder verwerfen. Die Interviews dauern zwischen 15 Minuten und 95 Minuten. Ergänzend unterstützen Protokolle von Kundinnen- und Kundenbeiräten, so vorhanden: sie können in eine vertiefende Analyse miteinbezogen werden. Aus den Kundinnen- und Kunden-Fokusgruppen zusammen mit den vorangegangenen Expertinnen- und Experten-Interviews ergeben sich Vorschläge für Maßnahmen, die weiter nun durch Fokusgruppen der Mitarbeitenden hinsichtlich Akzeptanz geprüft werden können.

Fokusgruppen mit Mitarbeitenden

All die zuvor identifizierten Maßnahmen von Expertinnen und Experten und Kundinnen und Kunden sollen nun mit Mitarbeitenden der jeweiligen Unternehmen besprochen werden: eine moderierte (Online-)Fokusgruppe ist dazu empfehlenswert, um die Vorschläge zu reflektieren und auf Machbarkeit bzw. Akzeptanz in der Belegschaft zu prüfen.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass es sich hierbei nur um ein erstes **Stimmungsbild** handeln kann und erste emotionale Äußerungen (pro/contra) im Vordergrund stehen. Weder die Machbarkeit noch die Kosten für eine Durchführung müssen in der Fokusgruppe besprochen werden. Mit Sicherheit sind in den Unternehmen selbst einige/viele der vorliegenden Vorschläge selbst erhoben, diskutiert und geprüft worden. Das Ziel ist es, mit dieser letzten Prüfschleife der Kommunikation aus dem Ideenpool jene „Vorschläge“ zu ermitteln, die akzeptiert werden würden. Diese werden mit Hilfe einer Simulation weiter getestet, um dadurch mehr Daten und Wissen für eine Realisierung zu generieren.

Externe Kommunikation nach Entscheidungsfindung

Erst nach Abschluss der Simulation und nach der Entscheidung seitens der auftraggebenden Stelle setzt die Kommunikation erneut ein. Schafft ein „Vorschlag“, also eine Idee, die von Expertinnen und Experten empfohlen, von Kundinnen und Kundengewünscht und von Mitarbeiterinnen & Mitarbeitern akzeptiert wird, im simulierten Durchlauf die Machbarkeitsprüfung und soll in die Umsetzung gehen, greifen alle bekannten Maßnahmen der internen

und externen Kommunikation. Der Projektplan der Umsetzung muss intern aus den passenden Kanälen kommuniziert werden; die Kundinnen und Kunden über Presseinformationen und via Marketing-Kommunikation informiert und begeistert werden. Das Besondere an dieser Art der Kommunikation: sie setzt wie vielfach nicht am Ende ein, sondern steht am Beginn eines Projektes. Sie ist auslösend, lösungsorientiert und partizipativ. Der Konnex zum Gesamtprozess - der Expertinnen- und Experten-Gespräche, der Customer Journey und der Fokusgruppen - erleichtern die Verständlichkeit und sorgen für ein besseres Annehmen der Ideen: in den Organisationen und bei den Kundinnen und Kunden.

2.2.2 Empfehlungen für Simulation

Im Bereich Bahninfrastruktur und -betrieb kommen hier innovative Simulationsmethoden zum Einsatz: Im Forschungsprojekt AundO^{4,5} wurden von der dwh GmbH **agent-based Methoden** zur **Simulation des gesamten österreichischen Bahnverkehrs** in ein Framework gegossen und mit **datenbasierten AI-Modellen** etwa zur **Verspätungsvorhersage** gekoppelt. Im Bereich **Epidemie-Simulation** kommen ebenfalls innovative Simulationsmethoden zum Einsatz: dwh GmbH hat hierfür in dem vorhergehenden COMET K-Projekt Dexhelp⁶ ein **Populationsmodell** entwickelt, welches die **österreichische Bevölkerung** abbildet und in weiteren Projekten mit einer eigens entwickelten Tool-Box, dem ABT-Framework⁷, das bestehende Populationsmodell um ein Kontaktmodul, ein Policy Modul und ein Krankheitsmodul erweitert. Somit sind soziale Kontakte abgebildet, die beim Simulieren von Maßnahmen notwendig sind, aber auch der individuelle Krankheitsverlauf und generell das Testen von politischen Maßnahmen. Weiters ist die Kopplung der Simulationsmethoden ein entscheidendes Asset und eine optimale Möglichkeit ein breites Spektrum an Forschungsfragen oder Szenarien zu beantworten. Eine große Innovation generell ist die **Verknüpfung epidemiologischer State-of-the-Art-Modellen mit Verkehrsinfrastruktur-Modellen** vor allem hinsichtlich der Entwicklung von Simulationsmodellen. Die breite Expertise in den verschiedensten Simulationsmethoden zusammen mit der Expertise und einem breiten Netz-

⁴ <https://www.dwh.at/projects/aundo/>

⁵ Rößler, M., Wastian, M., Jellen, A., Frisch, S., Weinberger, D., Hungerländer, P., Bicher, M., and Popper, N. (2020). Simulation and Optimization of Traction Unit Circulations. In Proceedings of the 2020 Winter Simulation Conference, pages 90-101, Online Conference.

⁶ <http://dexhelp.at/>

⁷ <https://www.dwh.at/news/die-breite-einsetzbarkeit-des-abt-simulationstools/>

werk an Kontakten, ermöglichen es eine Vielzahl an Simulationsumsetzungen zu implementieren. Konkrete Empfehlungen für eine oder ein System an Methoden ist abhängig von der jeweiligen Fragestellung und den verfügbaren Daten.

2.2.3 Empfehlungen für Resilienzmodelle

Ein wichtiger Aspekt ist die Entwicklung eines Resilienz-Modells zur agilen und innovativen Bewältigung von komplexen Situationen in Bezug auf das Sicherheits- und Vertrauensgefühl von Fahrgästen und Logistik-Kundinnen und Kunden unter Einbindung von Entscheidenden, Kundinnen und Kunden und Mitarbeitenden.

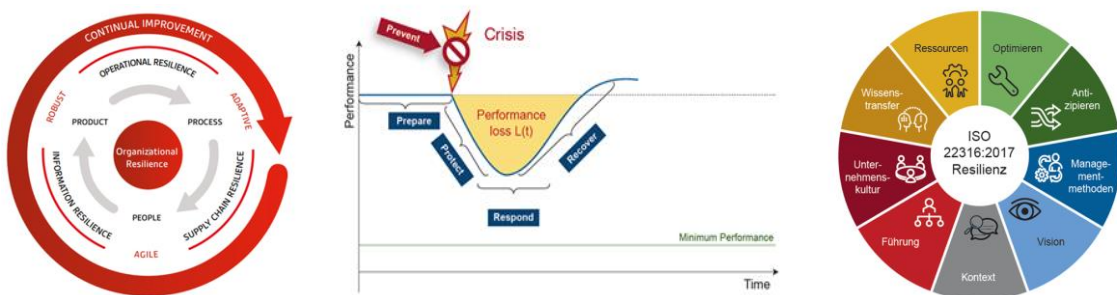


Abbildung 2: Drei Resilienzmodelle: BSI Organizational Resilience Model⁸ (links), Fraunhofer Resilience Engineering Model (Mitte)⁹, ISO NORM 33136/2017(rechts)¹⁰.

Resilienz ist die Fähigkeit einer Organisation, eine verändernde Umgebung aufzufangen und sich daran anzupassen. Bedrohungen müssen antizipiert und eigene Schwachstellen erkannt werden. Des Weiteren sollen aber auch die Chancen einer Veränderung genutzt werden. Fragen wie „Woher kommen Ideen, wie werden sie getestet?“ oder „Wie fehlertolerant ist die Organisation in Testläufen, wie mutig?“ können demnach beantwortet werden. Beispiele von 3 bereits existierenden Resilienz-Modellen sind in Abbildung 2 angeführt.

⁸ BSI (British Standard Institute) (Hg.) (2014): BS 65000:2014 Guidance on organizational resilience. Overview. (Zugriff: 27.10.2021); <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030258792>

⁹ Quelle: <https://www.emi.fraunhofer.de/de/aktuelles/aktuelles-presse/Resilience-Engineering-Corona.html> (Zugriff: 31.10.2021)

¹⁰ International Organization for Standardization (ISO) (Hg.) (2017): ISO 22316:2017 Security and resilience – Organizational resilience – Principles and attributes. First edition 2017-03. (Zugriff: 17.9.2021); <https://www.iso.org/standard/50053.html>

Eine Empfehlung, die sich aus dem Projekt ableiten lässt, ist **gemeinsam aus existierenden Resilienzmodellen ein geeignetes auszuwählen und individuell abgestimmt weiterzuentwickeln**. Die Auswahl erfolgt auf Basis der **Anschlussfähigkeit** bereits bestehender Managementmodelle (im Bereich Qualitätsmanagement/Risikomanagement) innerhalb von Verkehrsunternehmen wie beispielsweise der ÖBB/Wiener Linien. Konkret handelt es sich dabei erstens um das Resilienzmodell von British Standard BSI Organizational Resilience Model⁸, zweitens um das Fraunhofer Resilience Engineering Model⁹ und drittens um das Modell der ISO NORM 33136/2017¹⁰. Agilität: Durch Krisen wie z.B. die Covid-19-Pandemie müssen sich Unternehmen auf Veränderungen schnell anpassen können, um nicht vom Markt verdrängt zu werden. Unternehmen brauchen die Fähigkeit, eigene Strukturen und Prozesse schnell und unkompliziert an neue Anforderungen auszurichten. **Eine agile Organisation** zeichnet sich aus, wenn sie sich selbst durch initiatives, aber auch proaktives (statt lediglich reaktives) Verhalten an ändernde Bedingungen anpassen kann. In der operativen Umsetzung heißt das, dass Prozesse und Projekte stetig hinterfragt und falls notwendig neu ausgerichtet werden. **Organisationale Resilienz**, wie wir sie verstehen, übernimmt Aspekte der **VUCA-Szenarien** und transformiert sie in ein „next normal“. Unter VUCA-Szenarien versteht man die Beschreibung des Umfelds von Krisen, durch Volatility (Verletzlichkeit), Uncertainty (Unsicherheit), Complexity (Komplexität) und Ambiguity (Mehrdeutigkeit)¹¹.

Wir verstehen unter organisationaler Resilienz kein geschlossenes Modell mit eigener Methodik, sondern vielmehr den spezifischen, koordinierten Einsatz von bereits bestehenden Tools und Methoden mit dem klaren Ziel die Widerstandskraft von Organisationen so zu erhöhen, dass sie weiteren Krisen trotzen und ihr Überleben langfristig sichern (siehe dazu auch Definition der ISO Norm 33216:2017 2017¹⁰).

2.3 Konkrete Ergebnisse des Covid-19 Anwendungsfalls

Der Prozess wurde exemplarisch am konkreten Anwendungsfall zur Covid-19 Pandemie in Österreich getestet. Ziel war es hier geeignete Maßnahmen zu finden, die das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste wieder erhöhen und zu einer Zunahme des Fahrgästaufkommens führen, sowie mögliche Maßnahmen zur Erhöhung des Güterverkehrs führen. Die einzelnen

¹¹ Siehe <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/vuca-119684> Zugriff 9.2.2021)

Schritte aus dem Prozess wurden durchgeführt und deren Ergebnisse werden in den folgenden Unterkapitel dargestellt.

2.3.1 Kommunikation - Erhebung & Akzeptanzmessung

Aus den drei nachfolgend dargestellten Teilschritten, siehe Abbildung 3, die in den Prozessschritten Erhebung und Akzeptanz aus Abbildung 1 durchgeführt werden, entstanden die Empfehlungen der Kommunikation, die in die zu simulierenden Projekte einfließen.



Abbildung 3: Kommunikationsschritte in der Erhebungs- und Akzeptanzmessungsphase

Teilschritt 1: Acht **Expertinnen und Experten-Interviews** (externe Expertinnen und Experten aus vier Kategorien) ergänzt um interne Befragungen von genannten Expertinnen und Experten. Dieser Schritt wurde zwischen Juni und Juli 2021 durchgeführt

Teilschritt 2: Qualitative **Einzel-Kundinnen und -Kundenbefragungen** statt der geplanten Customer Journey aufgrund der Urlaubssituation, bei der ein überschneidender Termin nicht gefunden werden konnte. Weiters wurden, um die Kundinnen- und Kunden-Meinung noch intensiver zu erheben, eine Analyse der Kundinnen- und Kundenbeirats-Protokolle vorgenommen. Dieser Schritt wurde im Juli und August 2021 durchgeführt.

Teilschritt 3: **Mitarbeiter:innen-Fokusgruppe** als **Reflexionsschleife**. Mit 23 Mitarbeitenden aus ÖBB und Postbus wurden Erkenntnisse aus den ersten Schritten geteilt und auf die interne Akzeptanz bei einer möglichen Umsetzung geprüft. Dieser Schritt wurde im August 2021 durchgeführt.

Aus der Abfolge dieser drei Schritten entstand eine Empfehlung für eine große Kommunikationslinie der öffentlichen Verkehrsanbietenden, die als „Lösung im Klimawandel“ und „Sicherheits-Insel“ für Fahrgastierende jederzeit und unabhängig von diesem Projekt umgesetzt werden kann.

2.3.1.1 Expertinnen- und Experten-Interviews

Für die externen Expertinnen- und Experten-Gespräche wurden mit dem Beirat vorab Kategorien definiert, aus denen je mindestens eine Person interviewt werden soll. Pro Kategorie gab es mehrere Expertinnen und Experten, die angefragt wurden. Zeitliche Verfügbarkeiten waren ausschlaggebend für das Führen der Interviews. Es wurden die Kategorien **Güterverkehr, Medizin / Public Health, Mobilität und Psychologie / Verkehrspsychologie** abgedeckt. Die interviewten Expertinnen und Experten in alphabetischer Reihenfolge sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ersichtlich.

Name	Organisation
Dr. ⁱⁿ Christine Chaloupka	Verkehrspsychologin, Gesundheits- und Klinische Psychologin. Spezialisiert auf Leistungsbeeinträchtigung und Erhebung der Mobilitätsmöglichkeiten von neurologischen/psychiatrischen KlientInnen.
Dr. Thomas E. Dorner	Abteilung für Sozial- und Präventivmedizin des Zentrums für Public Health Medizinische Universität Wien, Ärztlicher Leiter des Gesundheitszentrum Resilienzpark Sitzenberg-Reidling.
Univ. Prof. Dr. Manfred Gronalt	Leiter des Instituts für Produktionswirtschaft und Logistik an der Universität für Bodenkultur Wien, Träger des Staatspreises Verkehr (2007) „umweltverträgliche Gütertransporte“.
Univ. Prof. Dr. Herwig Kollaritsch	Facharzt für Tropenmedizin, Hygiene und Mikrobiologie; er hat in Österreich das Fachgebiet Reisemedizin aufgebaut; ist Mitglied des nationalen Impfgremiums (NIG) am Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz. Geschäftsführender Gesellschafter der Firma medEXC!TE.
Mag. Dr. Christian Lackinger	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Public Health (Unit Lifestyle & Prevention) der Medizinischen Universität Wien und stellvertretender Leiter am Karl Landsteiner Institut für Gesundheitsförderungsforschung.
Dr. Willi Nowak	Geschäftsführung „VCÖ-Mobilität mit Zukunft“ seit seiner Gründung im Jahr 1988. Der Tiefbautechniker und Geologe Nowak war zuvor bei der KELAG als Baugeologe tätig.
Univ.Prof. Dr. Ralf Risser	Verkehrspsychologe gemäß §20 FSG-GV und gerichtlich beeideter Sachverständiger, vormals Dozent für Verkehrssoziologie an der Universität Wien und TU Wien, jetzt Palacky University, CZ. Seit 1988 Kooperation mit dem Institut für Technologie und Gesellschaft der Technischen Universität Lund, Schweden. Bis 2003 Vorsitzender des Komitees Verkehrspsychologie der Europäischen Föderation der Psychologen-Verbände EFPA, derzeit dort Repräsentant des Berufsverbandes österreichischer Psychologinnen und Psychologen.
DI ⁱⁿ Veronika Zuser	Team- und Projektmanagerin im Kuratorium für Verkehrssicherheit. Die studierte Raumplanerin ist für die Mobilitätsforschung verantwortlich.

Tabelle 1: Interviewte Expertinnen und Experten in alphabetischer Reihenfolge

Die Expertinnen- und Experten-Interviews dauerten im Durchschnitt 55 Minuten (das kürzeste Interview dauerte 25 Minuten, das längste 100 Minuten); der Großteil fand als Online-Gespräch (ZOOM, MS-Teams) statt, ein kleinerer Teil persönlich vor Ort.

Entlang eines **qualitativen Fragebogens** wurden die Gespräche sehr offen und eingehend auf die Expertise der jeweiligen Person geführt. Für den konkreten Anwendungsfall der Covid-19-Pandemie wurden folgende **Leitfragen** eingesetzt:

1. *Wie gut haben die Mobilitätsanbietenden aus Ihrer Sicht auf die Pandemie reagiert?*
2. *Welche Maßnahmen der heimischen Mobilitätsanbietenden sind Ihnen aufgefallen:*
 - a) *zum Absichern der Fahrgästeszahlen und/oder*
 - b) *zum Absichern des Güterverkehrs?*
3. *Welche Maßnahmen haben andere Mobilitätsanbietende international gesetzt, die Ihnen erinnerlich sind?*
4. *Wie bewerten Sie die von Ihnen genannten Maßnahmen?*
 - a) *epidemiologisch sinnvoll*
 - b) *um das Sicherheitsgefühl der Passagierinnen und Passagiere zu erhöhen*
 - c) *um Kundinnen und Kunden im Güterbereich zu halten*
 - d) *um das notwendige Serviceangebot zu ergänzen/erweitern*
 - e) *um technische Anpassungen vorzunehmen*
 - f) *um neue Fahrzeugkonzepte zu entwickeln*
5. *Wenn eine nächste Krise / Katastrophe kommt – was denken Sie lernen Mobilitätsanbietende aus der Corona-Zeit?*
6. *Welche Strategie / Strategieänderung für eine optimale Krisenbewältigung empfehlen Sie Mobilitätsanbietenden?*

Neben den externen Expertinnen- und Experten-Interviews wurden mit internen Expertinnen und Experten der Beirats-Organisationen Gespräche geführt. Allerdings wurde hier die erste Frage „Wie gut haben Mobilitätsanbieter die Pandemie bewältigt?“ nicht in die Auswertung aufgenommen, um den möglichen starke internen Bias zu umgehen.

2.3.1.2 Erkenntnisse aus den Expertinnen- und Experten-Interviews

Erkenntnisse Frage 1: Wie gut hat der öffentliche Verkehr die Pandemie bewältigt?

Alle Expertinnen und Experten haben einheitlich den öffentlichen Verkehrsanbietenden ein gutes bis sehr gutes Zeugnis für die Zeit der Corona-Pandemie ausgestellt. Die Wahrnehmung des Handelns im öffentlichen Verkehr (ÖV) war eine sehr positive; es wurden keine Fehler gemacht und die Reaktionszeiten für verschiedene Handlungen war sehr kurz, sprich,

es wurde rasch auf sich ändernde Bedingungen eingegangen. Als positive sichtbare Beispiele wurden genannt: vermehrte Desinfektion oder Absperrungen der FahrerInnen-Bereiche. Alle Expertinnen und Experten sind selbst weiterhin öffentlich unterwegs – also auch der persönliche Bezug ist gegeben. National besonders aufgefallen ist der ÖV im Bundesland Vorarlberg mit einem erweiterten Angebot, verdichteten Takten oder einer Umstellung von großen auf kleinere Busse. Augenfällig war das eher defensive kommunikative Verhalten aller ÖV-Anbietenden. Denn es wären gute Kommunikationsoptionen vorhanden gewesen wie beispielsweise Untersuchungen, die belegen, dass keine Ansteckung in öffentlichen Verkehrsmitteln stattgefunden hat oder wie Lüftungen funktionieren. Zeiten mit verstärktem Informationsbedarf wie der Schulstart brauchen noch mehr Informationen.

Erkenntnisse Fragen 2 bis 4: Maßnahmen

Diese Erkenntnisse werden in der Darstellung mit den Ideen und Wünschen von den Kundinnen und Kunden verknüpft und im nächsten Kapitel gemeinsam dargestellt.

Erkenntnisse Fragen 5 und 6: Lehren aus der Pandemie und Empfehlungen für Strategieänderungen

Die Expertinnen und Experten empfehlen, über die Pandemie hinaus auf das Thema **Sicherheit** vermehrt zu setzen. Und zwar „Sicherheit“ nicht nur im gesundheitlich/medizinischen Zusammenhang (sicher durch die Pandemie) oder im Safety-Kontext (sicheres Verkehrsmittel) sondern v.a. als soziale Sicherheit. Der öffentliche Verkehr findet im öffentlichen Raum statt. Der Wunsch, sich dort sicher zu bewegen, wird wachsen:

- Sicherheit, bei eingeschränkter Mobilität,
- Sicherheit in unterschiedlichen Lebenszyklen (mit Kinderwagen, mit Kleinkindern, als Schulkind alleine unterwegs, mit Rollator...)
- Sicherer Aufenthalt tagsüber wie am Abend im öffentlichen Raum für vulnerable Gruppen (Frauen, Menschen mit Migrationshintergrund, ...)
- Sicherheit für Personen, die den Ort nicht kennen (Touristen & Touristinnen, Zugezogene, Menschen, die sich verirrt haben)

Die Empfehlung der Expertinnen und Experten fasst sich zusammen als „Mein öffentlicher Verkehr ist meine Sicherheitsinsel.“ Die Psychologinnen & Psychologen deuten diese Art der gemeinten Sicherheit als „Geborgenheitsgefühl“, das es zu stärken gälte. Fühlen sich Menschen im öffentlichen Verkehr geborgen, dann, so die Einschätzung der Expertinnen

und Experten, würde dieser vermehrt genutzt werden. Sie sehen das als Option, die Choice Riders, die zwischen öffentlichem und privatem Verkehrsmittel wählen können, wieder zurückzugewinnen, siehe Abbildung 4.



Abbildung 4: Empfehlung der Expertinnen und Experten im Anwendungsfall Covid-19 Pandemie.

Von Expertinnen und Experten kam die Empfehlung für einen neuen Blick auf den öffentlichen Verkehr. Er umfasse mehr als nur den Transport von Fahrgästen von A nach B. Er präge die Gesamtmobilität der Menschen, die in Österreich leben. Zur Gesamtmobilität würden daher auch alle anderen Fortbewegungsmittel, Fahrrad, Roller, Zu-Fuß Gehen zählen bzw. Schnittstellen zum Autoverkehr. Die Gesamtmobilität weitergedacht würde zu einem Purpose-Shift führen: Was bietet der öffentliche Verkehr an und wofür fühlt er sich zuständig? Denn Gesamtmobilitätsverantwortung geht über den Transport von Fahrrädern und Roller bzw. Shared Cars hinaus. Sie umfasse bspw. auch die Verantwortung für Gehwege zwischen den Stationen; diese Diskussion regen die Expertinnen und Experten an, ebenso wie eine Verstärkung der schon begonnenen Kommunikationslinie Richtung Klimawandel.

Die Aussage „Wir sind als ÖV Teil der Klimalösung“ kann durchaus noch stärker prolongiert werden; ein selbstbewusstes Auftreten des ÖV, hier täglich und teilweise 24 Stunden am Tag eine Lösung anzubieten, darf sein, siehe Abbildung 5.



Abbildung 5: Empfehlungen für Resilienz.

Anmerkung zur Gütermobilität: Dieser Prozess und vor allem die (Zwischen)-Ergebnisse wurden laufend mit den Mitgliedern des Beirats abgestimmt. Daraus ergab sich in der Folge, dass der Bedarf im Bereich **Gütermobilität** auch in der Krise gut abgedeckt ist, denn während des ersten Lockdowns gab es den umgekehrten Effekt bei den Konsumgütern - im Vergleich dazu gab es bei den Baugütern einen Rückgang. Durch eine Umrüstung (von Bau-/Schüttgut-Waggons auf Konsumgüter) konnte der Ausfall praktisch zu 100% kompensiert werden (Quelle: Experteninterview mit Herrn Ferstl). Das Ergebnis war hier, dass die aktuellen Prozesse in diesem Bereich sehr robust sind und auch in der Krise funktionieren. Dadurch wurde im Folgenden der Fokus auf den Personenverkehr gelegt.

2.3.1.3 Kundinnen- und Kunden-Interviews und Fahrgästeprotokolle

Aufgrund von Projektverzögerungen fiel die geplante Customer Journey in den Sommer. Daher wurden als Alternative stattdessen fünf Einzelinterviews durchgeführt. Ziel dabei war es einen Prozess aufzuzeigen, wie eine Vorgehensweise für eine Erhöhung des subjektiven Sicherheitsgefühl funktionieren kann. Dazu wurde ein möglichst breites Spektrum an Personen gewählt. Die Fahrgäste waren zwischen 19 und 70 Jahre, davon drei Männer und zwei Frauen. Drei der Personen leben in Wien, zwei sind Pendler:innen. Eine Person lebt in Niederösterreich im ländlichen Bereich, eine in Salzburg im ländlichen Bereich. Wie bei einer Customer Journey wurden die Kundinnen und Kundendurch ihre Mobilitätswelt geführt. Neben eigener Erfahrung/Wunschäußerung in Bezug auf das individuelle Reiseverhalten

standen die Ideen aus den Expertinnen- und Experten-Interviews auf dem Prüfstand. Kundinnen und Kunden konnten Ideen der Expertinnen und Experten ergänzen, unterstützen oder verwerfen. Daher ist jedes Kundinnen- und Kunden-Interview individuell von der Aussage aber auch Basis eines qualitativen Leitfragebogens. Neben den fünf Einzelinterviews wurden die Protokolle des Kundinnen- und Kundenbeirats der Wiener Linien seit März 2020 in Bezug auf alle Themen die Pandemie betreffend analysiert. Es ergaben sich fünf Vorschläge, wie das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste subjektiv erhöht und die Zahl an Fahrgästen zunehmen könnte, siehe Abbildung 6.



Abbildung 6: Fünf Kategorien an Vorschlägen zur Erhöhung des Sicherheitsgefühls auf Basis der Expertinnen- und Experten-Interviews und Kundinnen- und Kunden-Fokusgruppen.

1. Personenströme

a) „Ampelschaltung“ zeigt Wagonbefüllungsgrad

Wer am Bahnsteig zu einer U-Bahn oder bei einem Regionalzug wartet, kann sich entscheiden: steige ich eher vorne, in der Mitte oder hinten ein. Bislang hat sich diese Entscheidung meist aus dem Ankunftsbahnhof ergeben: muss ich vorn zur Treppe gehen oder bin ich bei einem hinteren Wagon schneller beim Ausgang. Nicht in die Entscheidung eingeflossen sind bisher Überlegungen wie, „Ich steige dort ein, wo wenig(er) Menschen sind.“ Corona hat die Abstandsregelung zwischen den Fahrgästen vergrößert und auch das subjektive Gefühl, gerne mehr Abstand einnehmen zu wollen. Kundinnen und Kunden, die wissen, welche Wagone voll, welche leer und welche semi-befüllt sind, können selbständig entscheiden, wo sie einsteigen wollen. Realisiert werden soll das über eine Art Ampelsystem mit den Farben rot für voller Wagon, gelb für halbvoll, grün für leer / Abstände sind gut möglich. Diese Anzeige kann über am Boden verlaufende Farbsignale oder von der Decke abgehängte Signale abgerufen bzw. als App umgesetzt werden. Die Wagonbefüllung ist in Echtzeit zu messen

und dem nächsten Bahnhof mitzuteilen; die Herausforderung ist sicher der laufende Ausstieg & Neueinstieg. Simulationsverfahren zeigen, dass über das Gewicht der Befüllung oder über KI-basierte Personendichtemessungen (ohne Erfassung biometrischer Daten) eine Quantifizierung und Weiterleitung möglich wäre. Der Vorteil aus Kundinnen- und Kunden-Sicht: Sie haben die Wahl. Der ÖV bietet ihnen eine Entscheidungsmöglichkeit und anders als bei etwa dem Mülltrennen ist es keine Pflicht, sondern ein Angebot, selbst aktiv sein zu können.

b) Reservierungspflicht

Bei diesem Vorschlag unter der Kategorie „Personenströme“ teilten sich die Meinungen: Pendler:innen lehnten die Reservierungspflicht kategorisch ab; sie empfanden den Vorschlag sogar als Eingriff in ihre habituierte Verhaltensweise oder ihren Lebensstil, sich kurzfristig für oder gegen eine Fahrt entscheiden zu können. Alle überregional Reisenden forderten hingegen eine Reservierungspflicht; die Expertinnen und Experten würden das für Strecken ab der Entfernung Wien-Linz sehen. Vielfach stand hinter der Reservierungspflicht der gleiche Grundgedanke wie in Punkt eins: Sicher sein zu können, dass eine längere Zugfahrt nicht in einem überfüllten Wagon stattfindet.

c) Einbahnregelungen für den Ein- und Ausstieg

Ähnlich wie in den Niederlanden, siehe Abbildung 7, wo es in Straßenbahnen eigene Ein- und eigene Ausgänge gibt, halten Kundinnen und Kunden, sowie Expertinnen und Experten diese Regelung für rasch und realistisch umsetzbar (mit Ausnahme der Busse im städtischen Verkehr).



Abbildung 7: Beispiel für eigene Ein- und Ausstiegszonen in den Niederlanden.

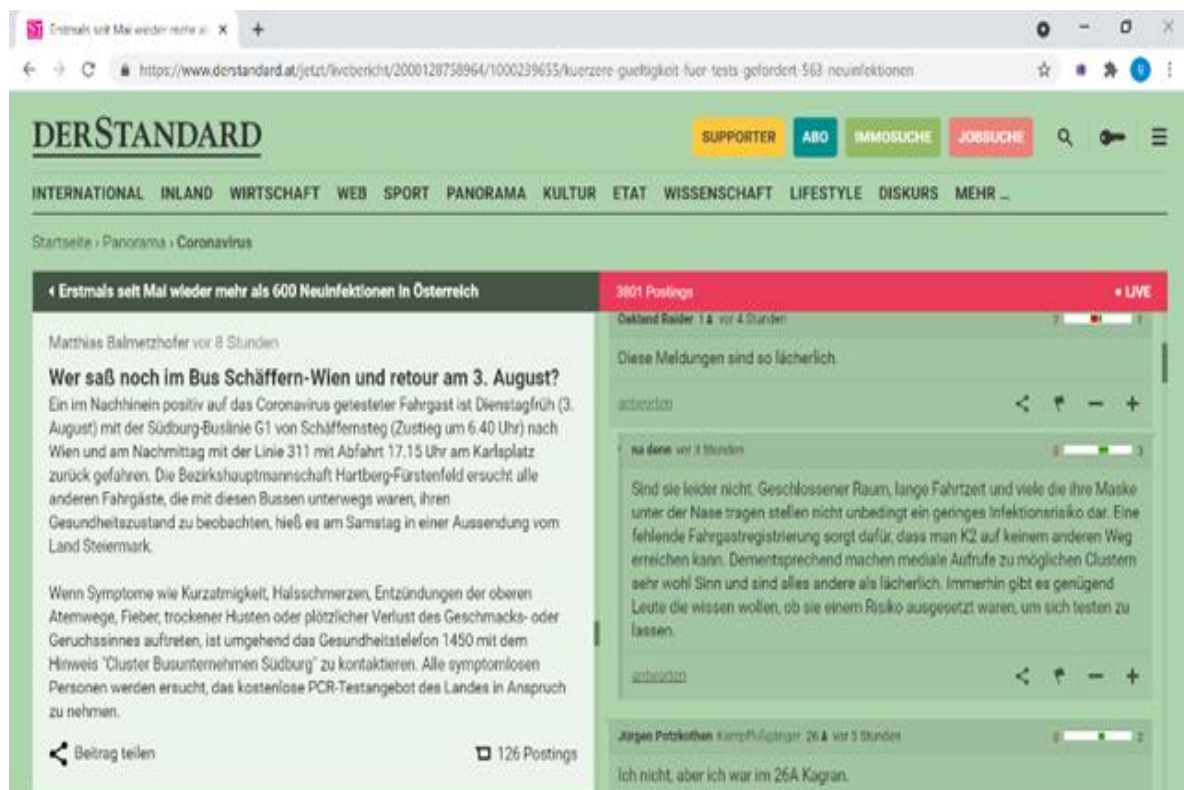
Diese Maßnahme wurde weniger aus medizinischer Sicht (obwohl einige Mediziner:innen unter den Befragten waren) gelobt, sondern, weil es das subjektive Sicherheitsgefühl deutlich hebt. Nicht mehr an Fremde und deren Gepäck anzustoßen, empfinden viele als angenehmen Teil eines Transportes. Umsetzbar ist es dann, wenn die Kennzeichnung möglichst deutlich und einfach ist.

Fazit aus diesem Vorschlag: die Abstände zwischen den Fahrgästen sollen groß bleiben und Fahrgäste fordern und akzeptieren Möglichkeiten, selbst entscheiden zu können.

2. Kommunikation

a) Proaktive Kommunikation gegenüber Fahrgästen

Themen wie „sicher im öffentlichen Verkehr“, „wir desinfizieren für Sie“ sind vorhanden und werden auch bespielt; diese Informationen und Kommunikations-Angebote sind jedoch bei der befragten Zielgruppe (Kundinnen und Kunden wie Expertinnen und Experten) kaum angekommen. Die Botschaften scheinen deutlich verstärkt werden zu müssen, damit sie bei der Zielgruppe der Fahrgäste und jener, die den ÖV meiden, ankommen, siehe auch Abbildung 8.



The image shows a screenshot of a news article on the DER STANDARD website. The article is titled "Erstmals seit Mai wieder mehr als 600 Neulinfektionen in Österreich" (First time since May more than 600 new infections in Austria). The author is Matthias Balmetzhofer, and the article was published 8 hours ago. The main text discusses a COVID-19 cluster in a bus between Schaffern and Vienna, mentioning a positive case on August 3rd and the search for other passengers. A comment section on the right shows several user reactions, including "Diese Meldungen sind so lächerlich" (These reports are so ridiculous) and "Sind sie leider nicht, Geschlossener Raum, lange Fahrtzeit und viele die ihre Maske unter der Nase tragen stellen nicht unbedingt ein geringes Infektionsrisiko dar." (Unfortunately not, closed space, long travel time and many who wear their mask under their nose do not necessarily represent a low infection risk).

Abbildung 8: DerStandard-Forum zum Aufruf wegen Corona-Falls im Bus Schöffern-Wien.

Dem Argument „Durchsagen nerven oder werden ignoriert“ entgegen vor allem die Expertinnen und Experten: unterschiedliche Durchsagen, individualisierte Durchsagen und sogar Humoristisches würde sich hierfür eignen. Expertinnen und Experten erwähnen Beispielvideos¹².

b) **Kommunikation Maskenpflicht**

Das Thema zielt v.a. auf die Rolle von Kontrolleurrinnen & Kontrolleuren, Schaffnerinnen & Schaffnern, Busfahrerinnen & Busfahrern ab: Welche Funktion haben Sie in Bezug auf eine Disziplinierung von Fahrgästen, die sich nicht an gesetzliche Regelungen halten? Die meisten Fahrgäste, die sich an Regelungen wie Maskenpflicht halten, trauen sich nicht, Fahrgäste, die Regelungen umgehen, anzusprechen. Sofort aber leidet das subjektive Sicherheitsgefühl und der Wunsch nach einer Ordnungsmacht. In Analogie zum Vorschlag der Expertinnen und Experten nach dem Schaffen eines Geborgenheitsgefühls, schlagen sie hierfür ein „Caring-Team“ vor. Personal, das nicht wie Security auftritt und straft, sondern mit Empathie, Engagement und Vertrauen agiert, um Fahrgästen in verschiedenen Situationen beizustehen. Das können kleine Konflikte sein, die dieses Caring-Team löst, es könnte als Auskunftspersonen angesprochen werden oder Tipps und Hinweise geben. Laut Auskunft der Psychologinnen & Psychologen sind Caring-Teams schon im asiatischen Raum im Einsatz und erhöhen das subjektive Sicherheitsgefühl.

Fazit aus diesem Vorschlag: den Faktor Kommunikation mit den Kundinnen und Kunden deutlich erhöhen.

3. **Hygiene**

a) **Reinigung**

Das Thema Reinigung war für die Reisenden ein großes Thema: Reinigung innerhalb der Wagons z.B. der Haltegriffe, der Türknöpfe – und v.a. auch außerhalb z.B. von Wartebereichen. Es ist weniger die Nachfrage nach frei zugänglichen Desinfektionsmitteln (diese wer-

¹² Martin Moder: Werden die Mutanten alles ruinieren? https://www.youtube.com/watch?v=Up_CvnlwLL8

den vielfach mitgeführt oder sind schon über Selbstbedienungsboxen verfügbar, siehe Abbildung 9), sondern nach sicht- bzw. erlebbarer Reinigung und regelmäßig gereinigte Flächen auf den Ticket-Touch-Screens und bei Fenster/Türflächen in Warteräumen.

b) Erlebnis Reinigung

Das „Erlebnis Reinigung“ fehlt. Möglicherweise bedarf es „nur“ einer intensiveren Kommunikation rund um das Thema Reinigung. Kundinnen und Kunden wissen nicht, ob/wann/wie oft gereinigt wird. Aushänge, wann zuletzt gereinigt wurde ähnlich wie WC-Reinigungslisten, könnten helfen.



Abbildung 9: Beispiele von Selbstbedienungsboxen auf Bahnhöfen.

c) Maskenpflicht

Der Gedanke aus dem Vorschlag 1 „Personenströme“ wurde von den Kundinnen und Kunden weitergedacht: Was wäre, wenn die Maskenpflicht zu einer Maskenbefreiung bei halb-voll/halbleeren umfunktioniert werden würde. Das Ampel-System außerhalb des Wagens könnte auch innerhalb wirksam werden, wenn in den einzelnen Wagens eine automatische Zählung erfolgen würde. Bei „rot“ würden alle Fahrgäste dieses Wagens Masken tragen müssen und ab „grün“ wäre es freiwillig.

Fazit aus diesem Vorschlag: Aktuelle Maßnahmen von Verkehrsanbietern in Bezug auf Hygiene, deutlicher und intensiver kommunizieren.

4. Bauliches

Interessanterweise kamen hier wenige Vorschläge von Seiten der Expertinnen und Experten wie von Kundinnen und Kunden. Daher hier eher eine vage Aufzählung von einzelnen Meinungen:

a) Lüftungen

Lüftungen wären wünschenswert, oder die Information, siehe Abbildung 10, ob Lüftungen helfen, die Aerosole zu reduzieren.

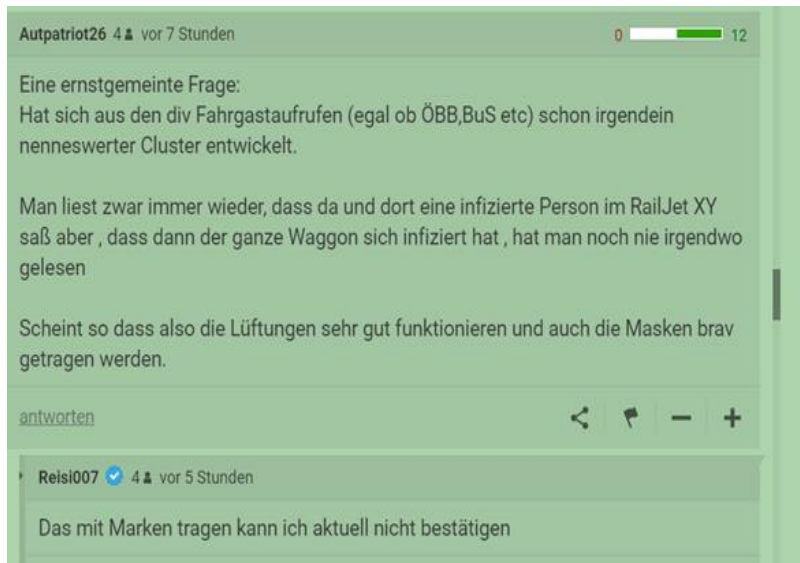


Abbildung 10: DerStandard-Forum: Wunsch nach Information ob Lüftungen helfen Aerosole zu reduzieren.

b) Fahrerkabine

Das Abtrennen der Busfahrer:innen-Kabinen durch ein Absperrband, welches primär der Sicherheit der Fahrer:innen dient, schafft Unsicherheit. Es zeigt an, dass der öffentliche Verkehr anscheinend unsicher ist. Es wirkt improvisiert.

c) Türöffnung

Das automatische Öffnen von Türen wäre gut. Das es möglich ist, zeigte sich am Höhepunkt der Pandemie. Warum das wieder abgeschafft wurde, wird hinterfragt.

5. Impf- und Gesundheitsidee

Hier wurden im Juli/August eine Vielzahl von Aktionen zum Thema Impfung gedanklich vorgewonnen; Aktionen, die in der Zwischenzeit schon umgesetzt sind oder geplant werden. Beispielsweise Impfaktionen an Busbahnhöfen, um Pendler:innen zu erreichen. Oder

ein eigenes, fixes Gesundheitsabteil, bei dem man neben Gesundheitsinformationen (zu Corona) auch den Blutzuckerspiegel bestimmen oder den Blutdruck messen kann. Bei langen Fahrten wäre Zeit, sich dem Thema eigene Gesundheit/Ernährung zu widmen.

Fazit aus diesem Vorschlag: Aktionismus, um das Thema Gesundheit stärker mit dem öffentlichen Verkehr zu verbinden.

Alle Vorschläge im Überblick sind in Abbildung 11 ersichtlich.



Abbildung 11: Zusammenfassung der Vorschläge konkreter Maßnahmen nach Expertinnen und Experten-Interviews und Kundinnen- und Kunden-Fokusgruppen.

2.3.1.4 Reflexion und Akzeptanzprüfung durch Mitarbeitende

Im dritten Schritt wurden all die hier beschriebenen Vorschläge von Expertinnen und Experten und Kundinnen und Kunden mit Mitarbeiterinnen & Mitarbeitern von Postbus und ÖBB besprochen. 23 Mitarbeitende trafen sich Mitte August 2021 zu einer moderierten Online-Fokusgruppe, um die Vorschläge zu reflektieren und auf Machbarkeit bzw. Akzeptanz in der Belegschaft zu prüfen. Grundsätzlich ist zu sagen, dass es sich hierbei nur um ein erstes

Stimmungsbild handeln kann und erste emotionale Äußerungen (pro/contra) im Vordergrund standen. Es wurden weder die Machbarkeit noch die Kosten für eine Durchführung in der Fokusgruppe besprochen. Mit Sicherheit sind in den Verkehrsbetrieben selbst einige/viele der vorliegenden Vorschläge selbst erhoben, diskutiert und geprüft worden. Unser Ziel ist es, mit dieser letzten Prüfschleife der Kommunikation jene „Vorschlagskandidaten“ zu ermitteln, die mit Hilfe einer Simulation weiterentwickelt werden und durch die Simulation weitere Daten für eine Realisierung zu generieren.

Während der Fokusgruppe ergaben sich acht „Vorschläge“, die auf interne Akzeptanz trafen. Diese wurden von den Teilnehmenden gereiht mit folgendem Stimmungsbild, siehe Abbildung 12.

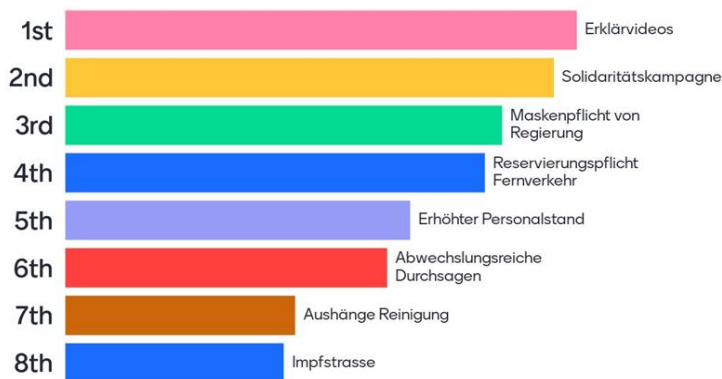


Abbildung 12: Reihung akzeptierter Maßnahmen aus den Mitarbeiter:innen-Fokusgruppen.

Die Vorschläge Nummer 2 zur Kommunikation wurden intensiv diskutiert. Durchsagen, so das Gefühl jener, die in den Wagon vor Ort sind, werden laufend geschaltet, stoßen aber auf „taube“ Ohren. **Erklärvideos** als Unterstützung wurden positiv und als potenzielle Entlastungen gesehen, da auf den Mitarbeitenden jetzt schon eine große Kommunikationslast/-verantwortung für zu vielen Themen liegt. Auf Platz 6 dieses spontanen Rankings sehen Sie auch „abwechslungsreiche Durchsagen“, die ebenfalls das Kommunikationsthema betreffen.

Weitergedacht wurde Kommunikation als Kampagnenthema und während der Fokusgruppenarbeit als „**Solidaritätskampagne**“ genannt. Sie umfasst die Ideen der Expertinnen und Experten, das Geborgenheits- und Sicherheitsgefühl im öffentlichen Raum zu erhöhen. Das

weitgefasste Thema „Wir kümmern uns um dich“ bzw. „der öffentliche (Verkehr-)Raum ist (D)ein Sicherheitsplatz“ wäre eine Weiterverfolgung wert.

Das Thema **Maskenpflicht** ja/nein war zum Zeitpunkt August 2021 ein intensives, da gerade die Abkehr von der FFP2-Maske zum MNS-Schutz diskutiert wurde. Hier erwarteten sich die Mitarbeitenden des ÖV klare Anleitungen von Regierungsseite, u.U. sogar eine Ausweitung der Maskenpflicht für den ÖV. Die Regelung muss aber einheitlich, verpflichtend und mit Durchgriffsrechten ausgestattet sein.

Der **Reservierungspflicht** für den Fernverkehr können viele etwas abgewinnen.

Nicht nur in Pandemie-Zeiten ein vermutlich intensiv besprochenes Thema: der **erhöhter Personalstand**. Sonderpersonal (fix oder temporär) für Konflikte-Klärung, für Maskenpflicht-Erinnerungen und zur Unterstützung, damit auch Schaffner:innen sich sicherer fühlen, wird auf der einen Seite begrüßt. Auf der anderen Seite stellt sich die Frage nach geeigneten Personen, deren Aufgaben und der Finanzierung unmittelbar in der Diskussion.

Das Thema **erhöhte Kommunikation** zu erfolgten Reinigungen wird grundsätzlich begrüßt. Aushänge sollten aber niemals auf Papier sein, sondern eine digitale Möglichkeit, das Thema **Reinigung sichtbar** zu machen, wird angedacht und begrüßt.

Das Thema **Impfstraße(n) an Bahnhöfen** stößt auf Akzeptanz, fällt aber nicht in den Verantwortungsbereich der in der Fokusgruppe anwesenden Mitarbeitenden.

Die diskutierten „Ergebnisse“ wurden durch eine offene Abfrage an die Mitarbeitenden am Ende der Fokusgruppe geprüft. Die Teilnehmenden wurden gebeten, jenen Vorschlag, von dem sie persönlich annehmen, dass er Fahrgäste (zurück-)holt oder bestehende hält, schriftlich anonym abzugeben. Das ergab ein etwas differenziertes Bild, denn nun stand an erster Stelle die Reservierungspflicht und an den Folgestellen kamen Aspekte, die die Kommunikation betrafen, siehe Abbildung 12.



Abbildung 13: Offene Abfrage an die Mitarbeitenden am Ende der Fokusgruppe zu „Welche Quick Wins sollten ÖV im 2.Halbjahr setzen, die sympathisch wären und Sicherheit gäben?“

Die **Top 3 Meldungen** mit den meisten Nennungen sind wie folgt:

1. Reservierungspflicht
2. Videos
3. Kommunikation: zusammengefasst „Positivere Kommunikation über den öffentlichen Verkehr“, weniger Panikmache

Diese Informationen lieferten den Input für die Abklärung mit den Entscheidungsträgerinnen & Entscheidungsträgern in einer Beiratssitzung. Diese konnten dann internes Mehrwissen z.B. die Intervalle der Reinigung oder Belastungsgrenzen der FahrerInnen mit den Vorschlägen koppeln, sodass es in einem Idealprozess hier zur Verdichtung auf 1 bis 3 Ideen für die Simulation gekommen wäre.

Da die gewonnenen Erkenntnisse aus der Erhebung und Akzeptanzprüfung **keine Handlungsanweisungen für Unternehmen darstellen**, sondern intern zur weiteren Diskussion dienten, wurden basierend auf den Erkenntnissen aus der Kommunikation UND den Inputs der Entscheidungsträger:innen UND der Möglichkeiten zur Simulation einige Maßnahmen gewählt, die mithilfe vorhandener Tools im nächsten Schritt implementiert und getestet wurden.

2.3.2 Simulation - Testen

Es wurden exemplarisch vier Simulationen mit teilweise vorhandenen Tools umgesetzt und adressierte Maßnahmen getestet, sowie das Potential der Simulation und weiterer Möglichkeiten und Szenarien aufgezeigt.

2.3.2.1 Bahnsimulation

Modell

Es wurden Simulationen zur Veranschaulichung von Verspätungsausbreitungen durchgeführt. Dazu wurde ein Fahrplan von einem Tag auf dem virtuellen Schienennetz, siehe Abbildung 14, mittels eines **agent-based Modells** simuliert. Diese Methode ist ein mikrobasierter Ansatz, bei dem einzelne Individuen („Agenten“) abgebildet werden, die miteinander und auch mit ihrer Umgebung kommunizieren, interagieren und sich darin bewegen. Die Agenten in dem Modell sind Stationen, Strecken (Abschnitte), Züge und Treibfahrzeuge und die Umgebung ist das Schienennetz.

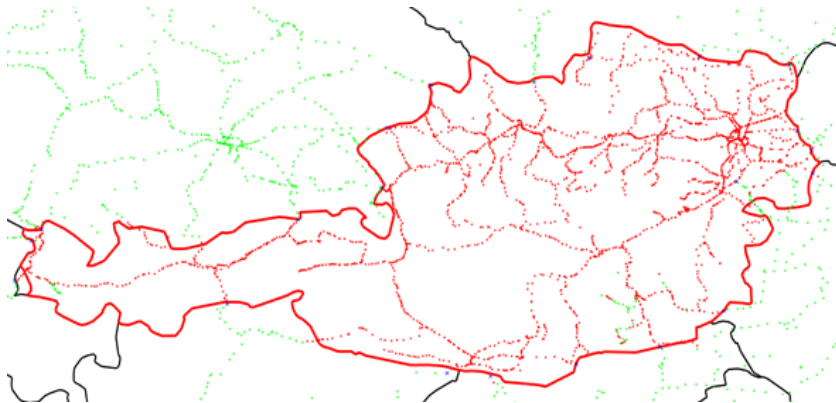


Abbildung 14: Bahnsimulation: Schienennetz Österreich

Anhand einer **Teilstrecke Wien West nach St. Pölten**, siehe Abbildung 15, wurden primäre Zugverspätungen untersucht. Stationen sind hierbei Haltestellen, Abzweigungen oder Signale und haben eine Kapazität. Strecken verbinden die Stationen und haben sowohl Kapazität als auch eine Länge.

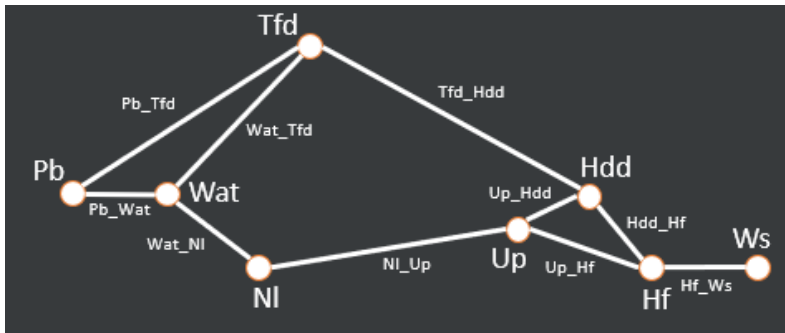


Abbildung 15: Bahnsimulation: Ausschnitt Wien West nach St. Pölten.

Es wurde ein **Fahrplan von einem Tag mit 427 Zügen und 1.812 Zugabschnitten simuliert**, kein Zug musste auf ein Triebfahrzeug (Tfz) warten und primäre Verspätungen gab es nur auf den roten Abschnitten, siehe Abbildung 16, mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8 und einer Normalverteilung mit Erwartungswert 60 Minuten und Varianz von 30 Minuten.

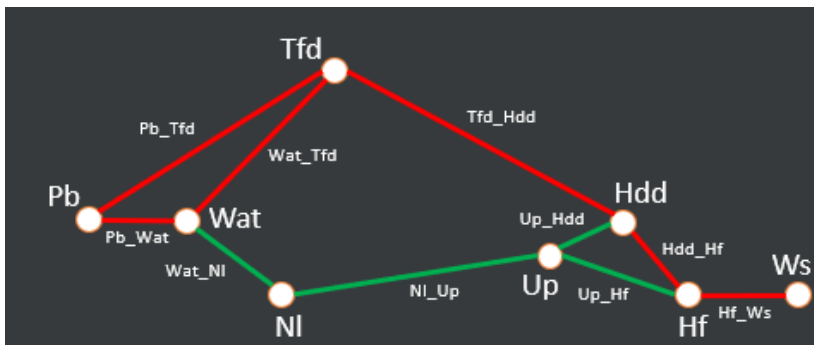


Abbildung 16: Bahnsimulation: Zugverspätungen auf dem Teilabschnitt Wien West nach St. Pölten.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Monte-Carlo Simulation von 1.000 Simulationsläufen sind mit einer Gesamtsimulationszeit von ca. 1s sind in Abbildung 17 ersichtlich. Man erkennt, dass sich bei der Strecke über Neulengbach (NI) (Abbildung 17 – Histogramm rechts), bei der nur der letzte Streckenabschnitt „gestört“ ist, Verspätungen viel weniger aufschaukeln als auf den anderen Verbindungen (Abbildung 17 – Histogramm links).

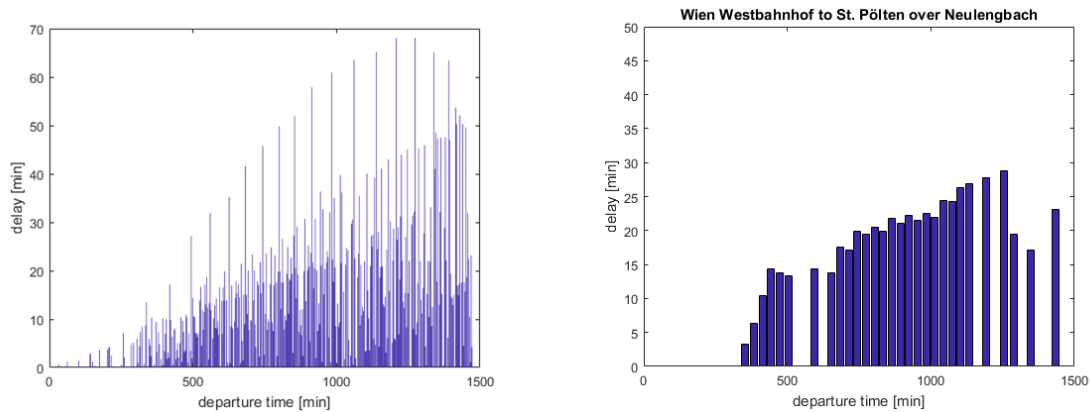


Abbildung 17: Bahnsimulation: Ergebnisse der Monte-Carlo Simulation zu Verspätungsausbreitungen (Histogramme), Strecke Neulengbach im Vergleich.

Zusammengefasst kann man sagen, dass es nur mit Hilfe solcher Simulationen möglich ist **dynamische Effekte zu erkennen und deren Auswirkungen zu messen**.

Die Simulation kann auch **auf das gesamte Schienennetz erweitert werden** und, wie in Abbildung 18 ersichtlich, dann sehr gut visualisiert werden. So können Expertinnen und Experten schnell „Problemstellen“ ermitteln und etwaige Gegenmaßnahmen entwickeln.

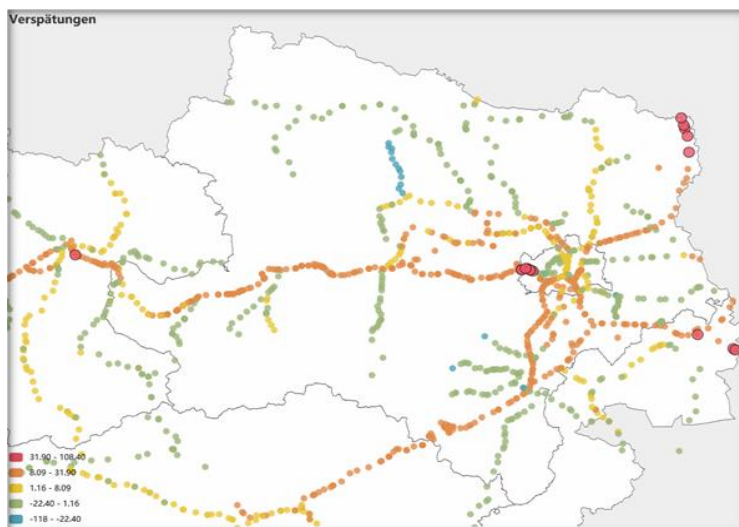


Abbildung 18: Bahnsimulation: Ergebnisse der Monte-Carlo Simulation der Bahnsimulation zur Verspätungsausbreitung, visualisiert am Schienennetz.

Erkenntnisse und Potenzial

Einerseits ist eine genaue Simulation nur durch bessere Daten möglich, andererseits erkennt man aber bereits, dass durch die extrem kurzen Laufzeiten der Simulation ein hohes Maß an Flexibilität ermöglicht wird. Denkbare Szenarien hierbei sind:

- Streckenausbau
- Bauarbeiten (Langsamfahrzonen)
- kürzere / längere Halte (bspw. falls zusätzliche Kontrollen eingeführt werden müssen)
- Situationsabhängige Streichung von Zugleistungen (beispielsweise fahren aufgrund geringen Fahrgästaufkommens weniger Züge)
- Mitrechnen von Energie- und Personalkosten
- uvm.

In Krisenzeiten wie der Covid-19-Pandemie können so sehr schnell Änderungen im Zugfahrplan und deren Auswirkungen auf Zugverspätungen untersucht werden. Die Möglichkeiten sind aber nicht nur auf die aktuelle Krise limitiert!

2.3.2.2 Personen im System Schiene

Modell

Bei dieser Simulation wurden Dichtemessungen von Personen untersucht. Hierzu wurde ein **Artificial Intelligence (AI) Ansatz** gewählt, der auf Basis von Bildern eine schnelle und unkomplizierte **Abschätzung der Personenzahl**, also der Dichte ermöglicht. Dies ist bei Personen in Wagons, aber auch auf Bahnsteigen und natürlich auch an anderen Orten möglich. Anzumerken ist hier, dass keine biometrischen Daten erfasst wurden, und die Dichtemessung auf Basis von **Deep Neural Networks (DNNs)** passiert. So kann anhand eines einzigen Fotos eine Abschätzung über die darauf befindliche Anzahl an Personen innerhalb kürzester Zeit getroffen werden.

Ergebnisse

Ergebnisse sind wie folgt in Abbildung 19 aufgelistet, links das untersuchte Bild, rechts die zugehörige Dichtemessung samt dem Schätzwert der Anzahl an Personen. Damit können am Bahnsteig und in Wagons Personenströme gemessen werden, und Prädiktionen des Fahrgäστεverhaltens erstellt werden, die wiederum als Input für dynamische Simulationen herangezogen werden können.

Erkenntnisse und Potential

Die Einsatzmöglichkeiten dieser Technologie sind sehr vielfältig:

- **Dynamische Simulation** eines Schienennetzes können um Echtzeit-Personendaten erweitert werden.
- **Echtzeitlenkung:** beispielsweise eine Ampelschaltung am Bahnsteig, um den Fahrgästen anzuzeigen, wo demnächst ein leerer Wagon einfährt, der aber durch die zugrundeliegende AI Methode nicht nur den aktuellen Stand (welche Wagons sind jetzt leer, wenn der Zug einfährt), sondern auch den zukünftigen Stand inkludiert (wo steigen wahrscheinlich viele Menschen aus, welcher Wagon wird leer, wenn der volle Zug in die Station einfährt). Siehe
- **Abbildung 20** für eine Ampelschaltung.
- **Maßnahmenabschätzung**
- **Validierung von Lenkungsmaßnahmen**

Original Bild	Dichtemessung
	



Abbildung 19: Personen im System Schiene: Dichtemessung von Personen in Wagons oder am Bahnsteig.

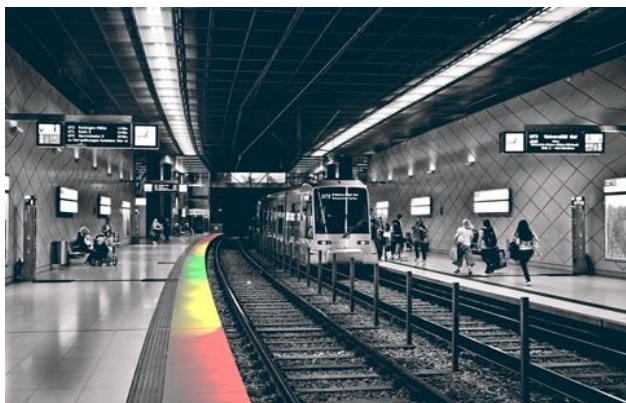


Abbildung 20: Personen im System Schiene: Ampelschaltung an einem Bahnsteig zur Echtzeitlenkung von Fahrgästen auf Basis des Füllstandes eines Wagons mittels AI-Methoden.

2.3.2.3 Wiener Linien U2 Sicherheitsgefühl erhöhen

Modell

Hier wurden exemplarisch für Wiener Linien – Linie U2 ein **Optimum der Zugintervalle in Kombination mit Wartungsintervallen gesucht**. Dieses **agenten-basierte stochastische Modell** der U2 bildet Züge und Fahrgästen als Agenten ab, sowie die Stationen (Umgebung der Agenten) der U2, wobei hier Fahrzeiten und Zugintervalle genommen werden. Das Ziel

ist eine Minimierung der Wartezeiten der Fahrgäste zu erreichen, indem sowohl Zugintervalle als auch Wartungsintervalle variiert werden. Zugintervalle können zu bestimmten Zeiten geändert werden, sodass z.B. mehr Züge in Stoßzeiten fahren (Personen können mehr Abstand halten in den Zügen). Wartungsintervalle können in Zeiten mit hohen Inzidenzen von Covid-19 intensiviert werden, wenn der Zug z.B. öfter geputzt werden muss (Erhöhung des Sicherheitsgefühls der Fahrgäste). Weiters tragen öfter durchgeführte Wartungen dazu bei, dass es seltener zu Zugausfällen und somit zu unzufriedenen Fahrgästen kommt. Die angewandten Optimierungsmethoden sind:

- **Genetischer Algorithmus:** Dies ist ein diskreter Lösungsansatz, der basierend auf einer zufällig gewählten Startpopulation (hier das Zahlen-Tupel (Zugintervall, Wartungsintervall)) mittels Prozessen wie Selektion, Rekombination und Mutation neue Startpopulationen berechnet bis ein Optimum der Zielfunktion (hier: Wartezeit der Fahrgäste) erreicht ist.
- **Kiefer-Wolfovitz Methode:** Dies ist ein kontinuierlicher Ansatz, der ein lokales Minimum auf einer sogenannten Response Surface sucht und eine Ergebnisfläche darstellt. Der (x,y)-Lösungsraum ist dabei wieder (Zugintervall, Wartungsintervall).

Ergebnisse

Exemplarisch, mangels verfügbarer Daten, wurden die beiden Optimierungsmethoden verglichen und führten beide zu denselben Ergebnissen, siehe

Abbildung 21.

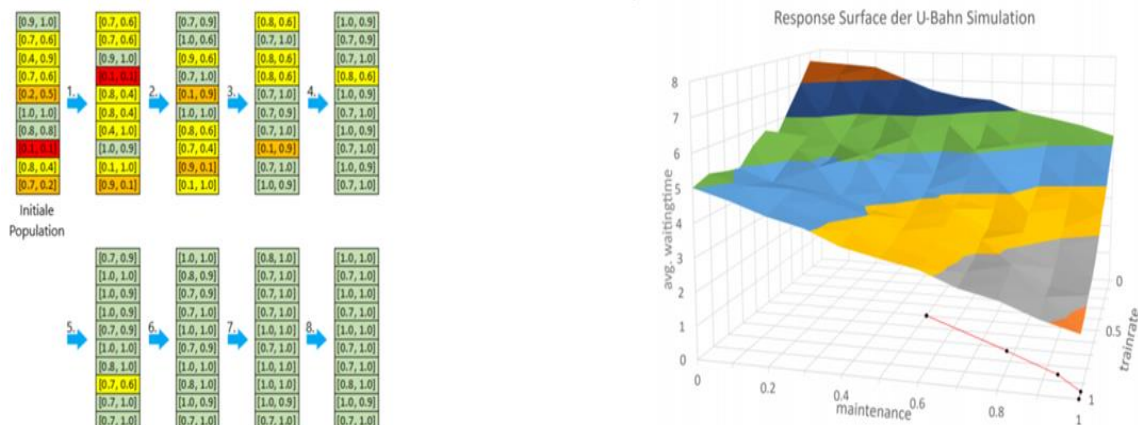


Abbildung 21: Wiener Linien U2: Ergebnisse der Optimierungsmethoden: Genetischer Algorithmus (links), Kiefer-Wolfowitz-Methode (rechts).

In beiden Fällen wird bei (1,1) ein Optimum gefunden, wobei diese Werte Transformationen von Zugintervallen und Wartungszeiten darstellen: Bei dichteren Zugintervallen und erhöhter Wartung ist die Wartezeit am geringsten und somit Zufriedenheit am höchsten.

Erkenntnisse und Potential

Auch hier kann man notwendige oder mögliche Maßnahmen einfach mittels Simulation testen:

- Optimierung der Zufriedenheit (Wartezeit) der Fahrgäste
- Optimierung des Sicherheitsgefühls (höhere Anzahl an Wartungen für Hygienemaßnahmen der Wagons, aber auch mehr Züge zu Stoßzeiten, sodass Fahrgäste Abstand halten können)

2.3.2.4 Wiener Linien Stationssperre und Auswirkungen des Baus der U5

Modell

Exemplarisch für Wien wurde das Wiener Linien Netzwerk mittels eines **agent-based Modellierungsansatzes** abgebildet und mit dem in Vorprojekten entwickelten generischen Bevölkerungsmodell der österreichischen Bevölkerung gekoppelt. „Agenten“ sind hierbei die einzelnen Personen der österreichischen Bevölkerung (Zählbezirke), die auf dem Wiener Linien Netzwerk agieren. Mit diesem Modell können Resilienz und die Umleitung zu anderen Stationen bei Stationssperren getestet werden, indem die Auswirkung auf die Wegzeit der Fahrgastierende untersucht wird. Die Auswirkung auf die Fahrgästezufriedenheit wird dabei durch gemessene Mehrkilometer durch Umwege gemessen, zusammen mit Anzahl der betroffenen Personen. Es wurden dabei diverse Szenarien durchgerechnet, wobei unterschiedliche Stationen geschlossen wurden. In Abbildung 22 sind auf einer Karte von Wien sowohl das Schienennetzwerk (Linien), als auch die Zählbevölkerung von Wien (Punkte) ersichtlich. Die farbliche Skalierung zeigt die Distanz zur nächsten Station an: je dunkler desto kürzer der Weg. Auch hier ist anzumerken, dass innerhalb des Projektes mangels Daten nur Annahmen getroffen werden konnten

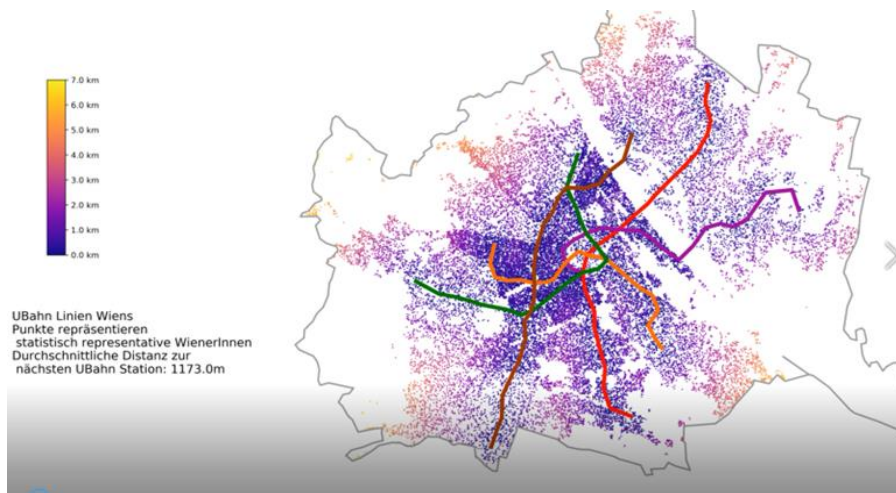


Abbildung 22: Wiener Linien Stationssperre & U5: Wiener Zählbevölkerung (Punkte) und Wiener Linien Netz (Linien), sowie farblicher Markierung zu Messung der Distanz zu der nächstgelegenen Station.

Ergebnisse

Eine Auswahl der Ergebnisse ist in Abbildung 23 und Abbildung 24 zu finden. Bei einer Sperre der Station Herrengasse (siehe rot-weißes Dreieck) würden ca. 2.500 Personen betroffen sein, die im Durchschnitt ca. 184m an Umweg einlegen müssten. Bei der Sperre der Station Simmering wären schon ca. 88.350 Personen betroffen, die zusätzliche 438m im Durchschnitt zurücklegen müssten (schwarze Striche).

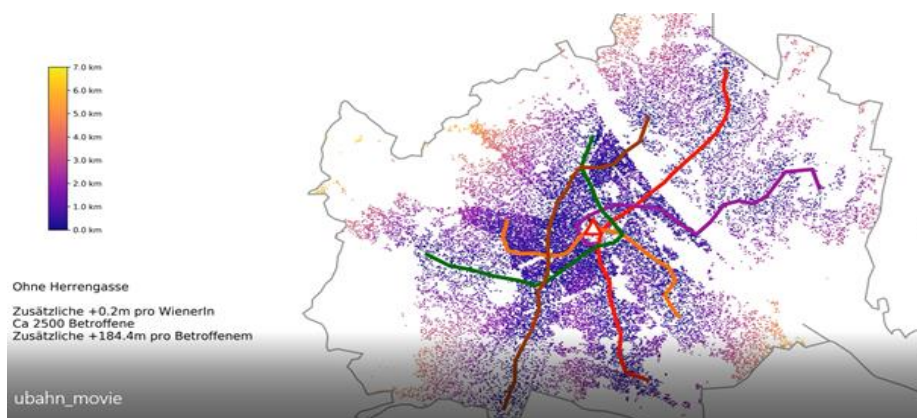


Abbildung 23: Wiener Linien Stationssperre: Ergebnisse zu Stationssperre Herrengasse.

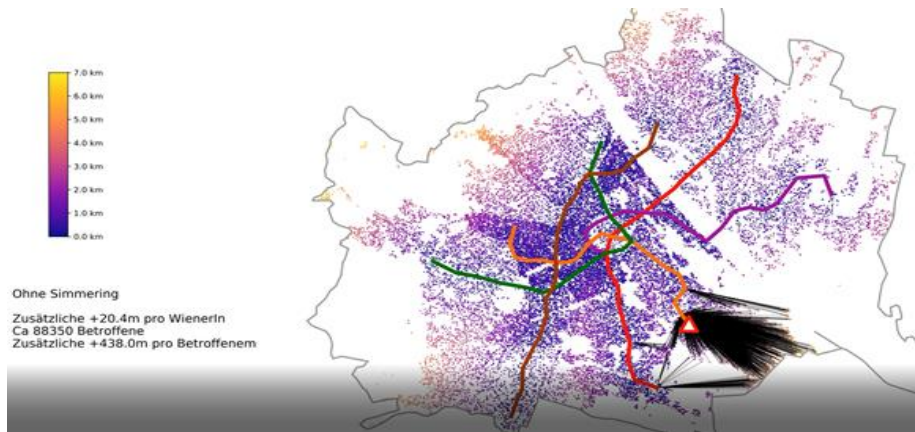


Abbildung 24: Wiener Linien Stationssperre: Ergebnisse zu Stationssperre Simmering.

Man erkennt hier (klarerweise), dass am Stadtrand mehr Personen betroffen sind und diese mehr Kilometer zurücklegen müssen, es daher innerstädtisch bessere Optionen gibt.

Modellerweiterung

In einer Modellerweiterung wurde zusätzlich die U5 simuliert, die sich aktuell in Bau befindet. Fragen nach der Auswirkung auf Umwege und somit auf die Zufriedenheit der Fahrgäste, sowie Anzahl betroffener Personen können mit dem Simulationsmodell ebenfalls rasch beantwortet werden.

Ergebnisse der Modellerweiterung

In Abbildung 25 und Abbildung 26 sind exemplarisch am Beispiel Schottentor die Ergebnisse ersichtlich. Man erkennt hier, dass mit in Betrieb befindlicher U5 (Abbildung 25) wesentlich weniger Personen betroffen sind und auch wesentlich weniger Mehrkilometer gegangen werden müssen. In gewissen Gebieten fängt U5 daher Situationen um Stationssperren besser ab und macht sie somit resilienter.

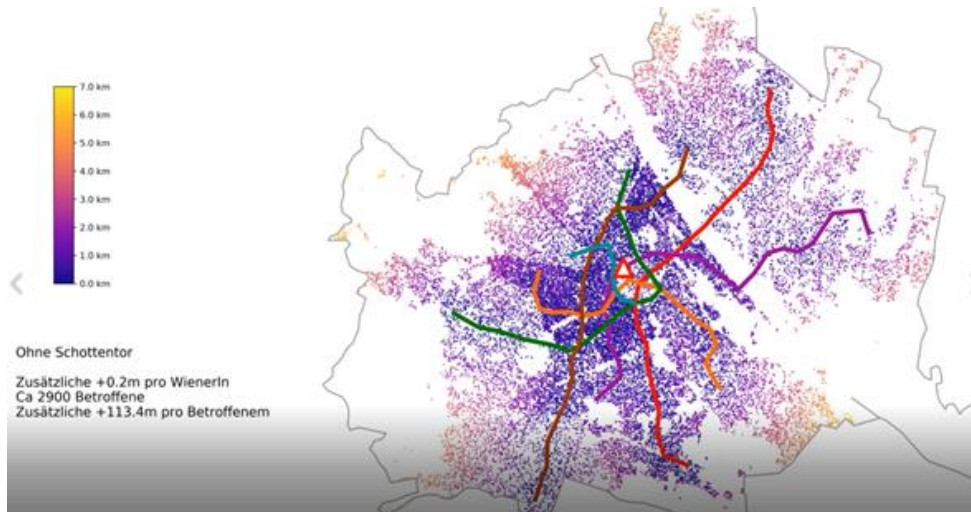


Abbildung 25: Wiener Linien Stationssperre & U5: Ergebnisse zu Stationssperre Schottentor mit bereits gebauter und eröffneter U5 Linie.

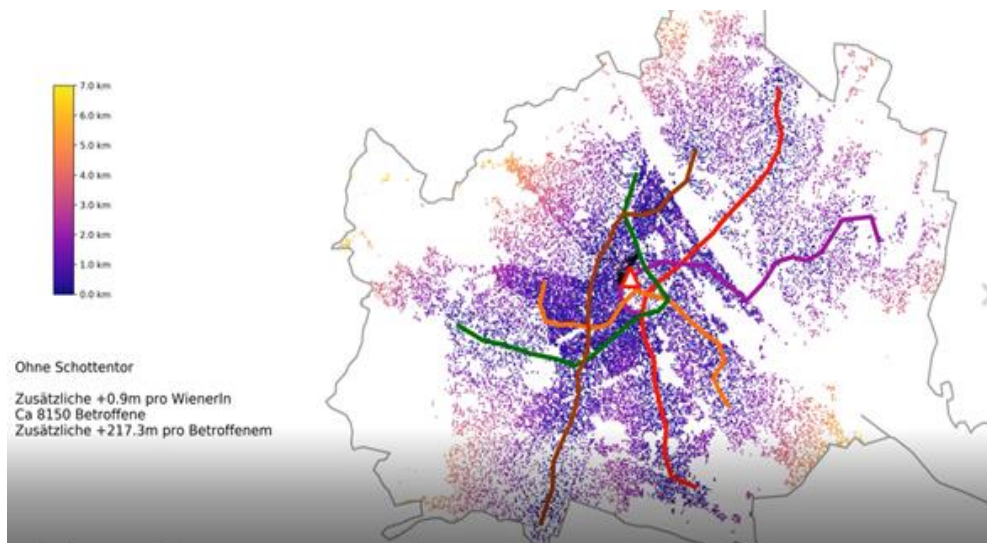


Abbildung 26: Wiener Linien Stationssperre & U5: Ergebnisse zu Stationssperre Schottentor ohne bereits gebauter und eröffneter U5 Linie.

Erkenntnisse und Potential

Die gewonnen Ergebnisse wirken auf den ersten Blick klar. Die beispielhaften Modellumsetzungen zeigen aber das **gewaltige Potential an möglichen Szenarien** auf, die man einfach

und schnell damit testen kann, noch weit bevor man bauliche (kostspielige) Maßnahmen umsetzt. Man kann einfach Stationsschließungen oder auch Zugausfälle durch Erkrankung von Personen im ÖV testen, aber auch Handlungsmöglichkeiten ableiten, und weitere Szenarien testen: Auswirkung von rechtzeitigen Durchsagen, Steigerung der Zufriedenheit von Nutzern und Nutzerinnen des ÖVs, und des Sicherheitsgefühls und somit Steigerung der Resilienz.

2.3.3 Kommunikation nach der Entscheidung

Es wurden exemplarisch einige Simulationsmodelle umgesetzt. Im Rahmen des Projektes war die tatsächliche Implementierung der Maßnahmen nicht vorgesehen, daher können bei der externen Kommunikation, wie im Rahmen dieses Projektes geplant war, nur Konzepte für Empfehlungen abgegeben werden. Siehe dazu auch Kapitel 2.2.1.

Angenommen, die Maßnahme aus der Simulation „Personen im System Schiene“, konkret die Ampelschaltung an einem Bahnsteig zur Echtzeitlenkung von Fahrgästen auf Basis des Füllstandes eines Wagens mittels AI-Methoden wird umgesetzt, so ist allein die bauliche Änderung am Bahnsteig Grund für eine Kommunikation mit den Fahrgästen: Von der Darstellung der Vorteile, nämlich selbst entscheiden zu können, in weniger gefüllte Wagens zuzusteigen, bis hin zur Erklärung, wie der Datenschutz gewährleistet wird, ist eine Vielzahl von Fragen zu beantworten. Die Einbindung der lokalen Presse, des Fahrgästebeirates und der Politik zur Eröffnung der Ampelschaltung sind Teile, die jeder PR-Profi kennt und macht. Wesentlich ist dabei „innen vor außen“ - spricht eine starke interne Kommunikation zu den U-Bahn-Fahrerinnen & Fahrern / Aufseherinnen & Aufsehern / Kontrolleurinnen & Kontrolleuren und zum Security-Personal plus zum gesamten Reinigungspersonal steht zeitlich an erster Stelle. Sie müssen wissen, was passiert, warum es passiert und wie sie selbst die Veränderung für die Fahrgäste positiv gestalten können.

Falls die Simulation „Wiener Linien U2 Erhöhung Sicherheitsgefühl“, konkret eine Optimierung der Zugintervalle in Kombination mit Wartungsintervallen realisiert wird, so hat dies einen starken Impact auf die Mitarbeiter:innen wie die Kundinnen und Kunden- und einen Kommunikationsbonus. „Wir“ als Mobilitätsanbieter „optimieren“ für „unsere Kundinnen und Kunden“, damit „wir alle sicher ankommen“ (und durch die Pandemie kommen) - ist eine nach innen stärkende Botschaft. Der beste Einsatz der Züge UND aktiv die Pandemie zu bekämpfen, weil die Abstände erhöht werden können, das kann im Einsatz des Employer Brandings für bestehende und neue Mitarbeiter:innen genutzt werden. Nach außen zeigt

es, wie wichtig Kundinnen und Kunden für die Mobilitätsanbietenden sind und die Botschaft ist im Reputationsmanagement zentral.

2.3.4 Resilienz - Resilienzmodell

Phänomene/Krisen/Transformationen wirken auf Organisationen unterschiedlich! Diese Erfahrung wurde insbesondere in der Corona Pandemie gemacht. Was ist der Impact? Welche Risiken und Chancen ergeben sich durch die Krise. Ein Resilienzmanagement hat im Vergleich zum klassischen Krisenmanagement nicht nur die Krise im Auge, sondern betrachtet vor allem auch die Chancen und damit verbunden ein mögliches Wachstum aus der Krise heraus. Voraussetzung ist die Adaptability, also die Anpassungsfähigkeit an ein geändertes Umfeld. Die typischen Handlungsfelder resilienter Organisationen liegen in den Bereichen Führung, Strategie, Mitarbeitende, Partnerschaften sowie Prozesse und Produkte. Durch Betrachtung dieser fünf Bereiche kann ein klares Bild Unternehmens-Resilienz entstehen.

Um die Umsetzung von Resilienz-Management in einer Organisation zu ermöglichen, ist die Zuhilfenahme eines Modells sinnvoll. Entsprechende Modelle wurden z.B. im Rahmen der (ISO, BSI) Standardisierung in den entsprechenden Gremien diskutiert und ausgearbeitet. Alle diese Modelle haben gemeinsam, dass sie nicht als geschlossene Modelle mit eigener Methodik, sondern vielmehr der spezifische und koordinierte Einsatz von bereits bestehenden Tools und Methoden mit dem klaren Ziel die Widerstandskraft von Organisationen so zu erhöhen.

Von den präsentierten und diskutierten Modellen favorisierten die Teilnehmer:innen des Workshops das Fraunhofer Engineering Modell in Kombination mit der ISO Norm 22316:2017¹³. Das Standardisierungsgremium International Organization for Standardization (ISO) hat eine Reihe von Standards im Themenfeld Security und Resilience publiziert. Die im Rahmen der organisationalen Resilienz relevanteste Norm aus der ISO 223xx-Serie ist der „Standard ISO 22316:2017 Security and resilience – Organizational resilience – Principles and attributes“¹⁴. Die ISO 22316:2017 beschreibt einheitliche Standards, die Unternehmen branchenunabhängig als Rahmen für die Implementierung von Resilienz dienen

¹³ Quelle: <https://www.emi.fraunhofer.de/de/aktuelles/aktuelles-presse/Resilience-Engineering-Corona.html> (Zugriff: 31.10.2021)

¹⁴ International Organization for Standardization (ISO) (Hg.) (2017): ISO 22316:2017 Security and resilience – Organizational resilience – Principles and attributes. First edition 2017-03. (Zugriff: 17.9.2021); <https://www.iso.org/standard/50053.html>

und folglich auch deren Widerstandsfähigkeit stärken. Welche Maßnahmen konkret wie (intensiv) umgesetzt werden, ist je nach Art und Entscheidung einer Organisation individuell. Die Grundidee ist ein koordinierter Ansatz, also ein Zusammenspiel implementierter Werkzeuge mit einer systematischen und kontinuierlichen Überprüfung. In dieser Verbindung (bzw. Koordination) miteinander ist es möglich, Veränderungen und Risiken zu erkennen und dadurch auch die Notwendigkeit von Maßnahmen beurteilen und gegebenenfalls umsetzen zu können.

Laut ISO 22316:2017 ist Resilienz die Fähigkeit einer Organisation, eine verändernde Umgebung aufzufangen und sich daran anzupassen, um ihre Ziele zu erreichen, zu überleben und zu wachsen. Sie ist nicht auf bestimmte Branchen ausgerichtet und kann auf den gesamten Lebenszyklus eines Unternehmens angewandt werden¹⁴.

Bei den in der Norm aufgeführten Attributen handelt es sich um neun strategische und operative Instrumente, die helfen, Resilienz zu bewerten bzw. zu verbessern. Dabei werden jeweils Maßnahmen und deren positive Auswirkungen beschrieben, die folglich organisationale Resilienz schaffen.

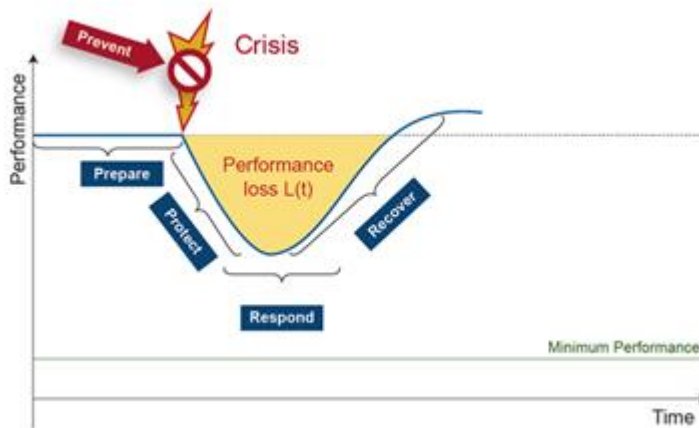
Folgende für Normen typische Maßnahmen sollen im Rahmen der Umsetzung der Norm erfolgen:

- Messmethoden definieren und implementieren: Fixe Evaluierungsinstrumente helfen zur kontinuierlichen und einfachen Messung und Überwachung.
- Informationsquellen nutzen: Auch bestehende Informationen aus Leistungskennzahlen,
- Reviews, Reportings, Audits, Kundinnen und Kunden- oder Mitarbeiterbefragungen etc. können Auskunft über (fehlende) Resilienz geben.
- Akzeptanzwerte festlegen: Definition eines Wertes, ab dem die Ergebnisse der Bewertung als akzeptabel bzw. die Widerstandsfähigkeit als zu gering angesehen werden.
- Ergebnisse zu bewerten, v. a. in Hinblick auf der Erreichung der Ziele
- Berichterstattungen über den Prozess und die Ergebnisse verfassen, auf deren Basis das Management eine Bewertung und gegebenenfalls weitere Maßnahmen treffen kann.

Die ISO-Norm 22316:2017¹⁴ identifiziert also Schlüsselkomponenten, mit denen Organisationen den Status ihrer Resilienz fassen können und beschreiben, wie Verbesserungen erkannt, umgesetzt und gemessen werden. Die Verpflichtung zu Resilienz mittels einer Normierung der eigenen Prozesse gemäß ISO hilft nicht nur, Risiken und Schwachstellen besser antizipieren und angehen zu können. Sie schafft zusätzlich auch ein klares Signal nach außen, dass ein Unternehmen sich zu gewissen Qualitätsstandards und Prozesstransparenz verpflichtet. Dadurch wird auch das Vertrauen in das Unternehmen bzw. dessen Geschäftsfähigkeit – sowohl extern als auch intern – gestärkt. Da die ISO Norm 22316:2017 im Gegensatz zu anderen ISO-Normen, die eine Verpflichtung zu externen Audits einhalten, jedoch nur empfehlenden Charakter hat, können sich Organisationen bei der Gestaltung der Umsetzung frei(er) bewegen.

Resilience Engineering

Durch Resilience Engineering gestärkt aus der Krise¹⁵ bezeichnet das Fraunhofer Institut seine Vorgehensweise, die als strategischer Ansatz verstanden wird, um während der Zeit der Krise und danach Planungssicherheit zu erlangen und so gestärkt aus dieser Krise hervorzugehen. Dabei wird ein Schadensereignis in fünf Phasen mit entsprechenden Handlungsempfehlungen eingeteilt: **Prepare, Prevent, Protect, Respond, Recover**, siehe Abbildung 27.



¹⁵ Quelle: <https://www.emi.fraunhofer.de/de/aktuelles/aktuelles-presse/Resilience-Engineering-Corona.html> (Zugriff: 31.10.2021)

Abbildung 27: Die fünf Phasen eines Schadensereignis nach dem Resilience Engineering Model Fraunhofer Institute¹⁵.

Zu Beginn sollte man sich demnach, sofern möglich, auf eine Krisensituation vorbereiten (**Prepare**) und sich möglicher Veränderungen bewusst sein. Damit einhergehend (bzw. bei akuten Krisen ab deren Eintritt) sollen vorbeugende, grundlegende Präventionsmaßnahmen (**Prevent**) durchgeführt werden. Im Fall von Covid-19 sind solche Maßnahmen beispielsweise Social Distancing oder die Umsetzung von Hygienevorschriften. Bei Eintritt der Krise gilt es, sich zu schützen (**Protect**) und drastische Konsequenzen abzuschwächen, wie bei Covid-19 beispielsweise mittels eines Lockdowns oder Schließungen.

In der Phase **Respond** sind nun aktive Handlungen zur Aufrechterhaltung des Systems gefordert. Dabei sollte man „[...] vorhandene Instrumente und Fähigkeiten nutzen, um außerhalb ihrer eigentlichen Zweckbestimmung für die Response einzusetzen.“¹⁵ So können beispielsweise Produktionskapazitäten gesenkt werden oder generische Fähigkeiten abseits des Kerngeschäfts eingesetzt werden. Um nach der Krise wieder schnell und weiterhin handlungsfähig zu bleiben und insbesondere die Leistung auch wieder kontinuierlich zu steigern, sollen in der Phase **Recover** entsprechende Vorkehrungen, insbesondere in Richtung Resilienz-Management getroffen werden. Neben der Optimierung bestehender Prozesse werden, wie bereits in vorhergehend beschriebenen Modellen, **Agilität, Flexibilität** und **Kommunikation** als Wege zu neuen Möglichkeiten beschrieben. An dieser Stelle ist es auch besonders wichtig, durch systematisches Lernen Lehren aus der Krise zu ziehen. Durch strukturierte Analyse und Beobachtung der Geschehnisse und Maßnahmen kann die Resilienz für die nächste Krise wesentlich gestärkt werden und in der Phase Prepare von großem Nutzen sein.

Ziel des Ansatzes ist es aber nicht nur, Lehren für die Zukunft zu ziehen und halbwegs unbeschadet aus der Krise zu entkommen. Vielmehr fokussiert das Modell auf die Beibehaltung bzw. Steigerung der Leistung (siehe Abbildung 27 Performance). Naturgemäß wurde die Leistung in Krisensituationen abnehmen. Durch Resilienz bzw. deren Stärkung soll dieser Leistungsabfall minimiert werden. In Bezug auf die Covid-19-Pandemie haben viele der drastischen Maßnahmen zu einem starken gesamtgesellschaftlichen Leistungsverlust geführt. Eine beispielhafte Response-Maßnahme, um diesen Leistungsabfall zu bremsen, war der Übergang ins Home-Office für viele Millionen Beschäftigte, durch den wesentliche Kernprozesse in Unternehmen aufrechterhalten werden konnten.

Zentrale Aspekte des ISO-Standard BS 65 000:2014: finden sich auch im Fraunhofer-Resilience-Engineering Modell wieder und sind dort gut abgebildet. D.h. die Modelle ergänzen sich daher auch sehr gut.

Ergebnis

Die Weiterentwicklung (Adaption) der ISO Norm 22316/2017 mit Aspekten des Fraunhofer Modells wird im konkreten Anwendungsfall seitens ESCaPe-PLAN empfohlen. Die aktuelle Diskussion aus den ISO Gremien zeigen, dass Resilienz-Management (ähnlich wie beim Thema Sustainability) von den Unternehmen im ersten Schritt als Policy entwickelt und abgesegnet und im nächsten Schritt als Strategie mit den strategischen Stoßrichtungen und Umsetzungsplanung ausgearbeitet werden soll (Weiterentwicklung - Adaption der ISO Norm 22316:2017 mit Aspekten des Fraunhofer Modells, siehe Abbildung 28.)



Abbildung 28: Attribute zur Einführung von Resilienz gem. ISO 22316:2017¹⁶, eigene Darstellung und Übersetzung

¹⁶ Siehe Fußnote 14

3 Evaluierung des Prozesses

Mit dem vorgeschlagen und am Anwendungsfall Covid-19 Pandemie getesteten Prozess von ESCaPe-PLAN konnte eine Vorgehensweise für diese und zukünftige Krisen erarbeitet werden, mit der es Eisenbahnverkehrs- und Eisenbahninfrastrukturunternehmen ermöglicht wird rasch, kostengünstig und relativ unkompliziert Maßnahmen zu testen, um schnell wieder aus der Krise zu finden. Dieser Prozess wurde auch so allgemein gestaltet, dass er auch für andere Krisen anwendbar ist. Es konnten folgende Evaluierungen und Erkenntnisse gewonnen werden:

Die auftraggebende Stelle konnte **entsprechendes Know-how**, wie man für das System Bahn Fahrgastierende kann, gewinnen. Dies war primäre aufgrund der vorgeschlagenen Prozessstruktur durch eine konstante Einbindung der Entscheider:innen zusammen mit der großen Kommunikationslinie durch Expertinnen und Experten-Interviews und Fokusgruppen möglich, aber auch durch die Erstellung und des entstandenen Wissen aus dem Resilienzmodell, sowie durch die Erkenntnisse aus den Simulationsmodellen. Denn erst dadurch wurde ein agiles Testen und Evaluieren möglicher Maßnahmen und eine Messung der Akzeptanz möglich.

Die Frage wie man die **Schiene als Gütertransportmittel** auch in schwierigen Zeiten attraktiver gestalten kann wurde in den ersten Schritten der Kommunikationslinie abgefragt und evaluiert, wobei sich hier herausgestellt hat, dass aktuell kein Bedarf besteht dies zu optimieren, da es von den Unternehmen selbst als gut bewältigt angesehen wurde. Daher wurden die weiteren Schritte im Prozess im Bereich Güterverkehr nicht weiterverfolgt, sondern der Fokus auf die Fahrgäste gelegt. Die konkreten Prozessschritte lassen sich aber, da sie generalisiert wurden, auch auf den Bereich Güterverkehr anwenden. Die Vorgehensweise in der Maßnahmenfindung bleibt gleich.

Bei der Umsetzung der Simulationsmodelle konnte die **Notwendigkeit verfügbarer Daten** aufgezeigt werden, denn je besser die Datenlage, desto bessere und genauere Auswertungen und Szenarien kann man berechnen. Dies war im Rahmen des vorliegenden Projektes (Dauer 6 Monate) nicht möglich und auch nicht das Ziel. Es konnte aber klar das Potential des Möglichen aufgezeigt werden, und auch, dass mit Simulation auch rasch Maßnahmen anderer Krisen mit Szenarien getestet werden können.

Aktuelle Schwerpunkte auf der Resilienz-Landkarte, die im konkreten Anwendungsfall beispielhaft für die Unternehmen ÖBB und Wiener Linien abgefragt wurden, sind Blackout und Cyberkriminalität, Klimawandel und demografische Entwicklung (Bedarf an Fachpersonal). Im Rahmen einer Umfrage in den Resilienzworkshops konnte folgendes konkret identifiziert werden (6 von 7 Teilnehmerinnen/Teilnehmern haben abgestimmt):

- Klimawandel: (5/6) 83%
- Dekarbonisierung: (2/6) 33%
- Digitale Transformation: (6/6): 100%
- Cybersecurity / Cyberattacken: (6/6) 100%
- Demographische Entwicklung/Pensionierungen (4/6) 67%
- Migration: (1/6) 17%
- Pandemien: (2/6) 33%
- Anderes: (1/6) 17%

Derzeit wird sehr intensiv in Form von Krisenübungen und Vorbereitungen ein komplettes Blackout Szenario durchgespielt. Auch in enger Zusammenarbeit mit anderen Organisationen; z.B. befassen sich das BMK und BMI mit dem Thema Blackout Vorsorge in der Gas- und Stromversorgung. Die mit dem Thema Blackout einhergehenden Fragestellungen lauten:

- Wie werden wir gegenüber Blackouts resilienter?
- Wie stellen wir eine robuste Kommunikation im Blackout sicher?

Einerseits geht es dabei um die Kommunikation mit dem Krisenstab, andererseits mit den Mitarbeitenden zu Hause. Wie kommuniziert ein Betrieb während des Blackouts mit Mitarbeitenden im Schichtdienst und stellt Ablösen her, wenn kommerzielle Telekommunikationsinfrastrukturen ausfallen und Mitarbeitende eigene Familien zu schützen haben? Zum Thema Cyberkriminalität gibt es derzeit Übungen. Auch hier spielt das Thema Resilienz eine zunehmend wichtige Rolle. Insbesondere im Zusammenhang mit Cyberattacken auf Infrastrukturen, die zu einem Totalausfall führen können. Bei der Formulierung des Masterplans für den Güterverkehr des BMK spielt das Thema Resilienz eine wesentliche Rolle, es wird meist aber nur implizit genannt.

Die auftraggebende Stelle verfügt nun nach Projektende über ein **resilientes Modell**, das beschreibt, wie nach einer Pandemie eine neue Form der sicheren Mobilität aussehen kann.

Wir verstehen Resilienz post Corona nicht als das „Wiederherstellen des Ausgangszustandes“ - sondern als die Fähigkeit der Weiterentwicklung der Themen Mobilität, Sicherheit und organisationale Gesundheit.

Die Konzeptionierung des innovativen Prozesses zum Design eines simulationsgestützten Resilienzmodells mit Fokus auf Kommunikationsstrategien ermöglicht eine sehr rasche Verwendung und Umsetzung. Dies begünstigt zusätzlich zur erhöhten Krisenwiderstandsfähigkeit die wirtschaftlichen Auswirkungen des Projektvorhabens. Durch die gesteigerte Awareness hinsichtlich des Nutzens von Simulation als entscheidungsunterstützendes Tool kann auch von einer zukünftig noch größeren Offenheit gegenüber technologischer Innovation ausgegangen werden.

Unternehmen aus dem Umfeld des Systems Bahn lernen durch das Resilienzmodell aus Krisensituation gestärkt hervorzugehen und die negativen Auswirkungen zukünftiger Krisen zu minimieren. Das umsetzende Personal sowie Reisende und Nutzer:innen des Schienengüterverkehrs, die von Anfang an in die Entwicklung des Resilienzmodells mit eingebunden sind, fühlen sich verstanden und berücksichtigt. Es kommt zu einer Erhöhung der realen und gefühlten Sicherheit, aber auch zu einer realen Einschätzung von Risiken durch die Kundinnen und Kunden und Anwender:innen, der Sicherstellung der Güterversorgung bei entsprechend ermöglichter Priorisierungsumsetzung (Nahrungsmittel, Hygieneprodukte, pharmazeutische Artikel) sowie zumindest einer Stabilisierung der Wettbewerbsfähigkeit des Transportmittels Bahn. Es wurden Strategien entwickelt, mit denen man agil auf die Auswirkungen der Covid-19-Krise reagieren kann, um Umsatzrückgänge möglich gering zu halten und möglichst rasch mittels innovativer Maßnahmen zu reagieren. Diese Strategien dienen aber auch als Blaupause für andere Krisen. Dies führt zur erhöhten Resilienz der Unternehmen.

Es ist festzuhalten, dass eine Stärkung des Systems Bahn aufgrund der deutlich besseren CO2-Bilanz etwa im Vergleich zum System Straße oder gar im Vergleich zum System Luftfahrt, aber auch im Vergleich zur Schifffahrt grundsätzlich schon sehr positive umweltrelevante Aspekte mit sich bringt. Zudem ist das Werkzeug Simulation in der Lage, diese Effekte konkreter abzuschätzen und zu beziffern. Die Kombination von Simulation mit Optimierung ermöglicht oftmals eine noch ressourcenschonendere Durchführung von Transportprozessen bei zumindest gleichbleibender Versorgungssicherheit. Die Simulationsmodelle sind immer modular aufgebaut, sodass sie geeignet um weitere Aspekte, wie eben CO2-Ausstoß erweitert werden können.

4 Conclusio & Ausblick

Mobilitäts anbietende und Eisenbahngesellschaften standen 2021 vor der Aufgabe, post Covid Anreize und Rahmenbedingungen zu identifizieren, um Fahrgäste kurz- bis mittelfristig zurückzugewinnen bzw. das Transportvolumen auf der Schiene wieder zu erhöhen. Gleichzeitig müssen die langfristigen Auswirkungen abgeschätzt und entsprechende Lösungen erarbeitet sowie Strategien entwickelt werden, wie in Zukunft derartigen Entwicklungen von Beginn an entgegengewirkt werden könnte.

In dem Projekt ESCaPe-PLAN wurde erstmals ein interdisziplinärer Ansatz von drei sehr unterschiedlichen Disziplinen ausprobiert, um Antworten auf die oben gestellten großen Fragestellungen zu finden: wie gewinnt man das Vertrauen der Klientinnen & Klienten in den öffentlichen Verkehr zurück und gibt Sicherheit? Kommunikation, Resilienzforschung und die mathematische Simulation arbeiteten eng zusammen, um gemeinsam Antworten zu finden. Der entwickelte Prozess war am Beginn und am Ende verschränkt aufgesetzt, dazwischen seriell gestaltet.

- Am Beginn haben wurden gemeinsam die Fragestellungen aus den drei verschiedenen Blickwinkeln erörtert. In dieser Gegenseitigkeit/ Andersartigkeit an die obigen Fragestellungen heranzugehen, konnten neue Aspekte für die Fragebeantwortung gefunden werden. Die Einblicke in die verschiedenen Denk- und Arbeitsweisen waren spannend und für die Fragebeantwortung bereichernd.
- Aus der Verschränkung des Starts konnte ein serieller Prozess entwickelt werden, der auch eine Abfolge für künftige Krisenbewältigungen bieten kann:
- Internes und externes Wissen durch Kommunikations-Expertinnen und Experten generieren und gegenüberstellen
- Das Mehrwissen auf der Meta-Ebene betrachten und im „Drohnenblick“ anhand von Modellen analysieren – mit der großen Headline „Wie werden System resilient?“
- Statt in sofortige Handlungsmuster zu verfallen, potenzielle Lösungen mathematisch berechnen lassen und erst auf Basis dieser Ergebnisse Entscheidungen für Umsetzungen treffen.
- Am Ende des Projektes konnte aus allen drei Disziplinen wieder ein gemeinsames Wissen extrahiert werden.

Mit dem entwickelten Prozess konnten daher geeignete Werkzeuge und Strategien entwickelt werden, um die Resilienz und den Wissenszuwachs in von Krisen oder komplexen Veränderungsprozessen betroffenen Unternehmen zu stärken. Zudem konnte gezeigt werden, dass mit Simulation rasch und kostengünstig identifizierte Maßnahmen vor deren realer Implementierung getestet werden können. Kommunikation am Beginn eines Transformations- und Neuausrichtungs-Prozesses mit der Einbindung verschiedener Entscheider:innen führt zu zahlreichen Ideen, die das „Out-of-the-Box“-Denken aus der Krise ermöglicht und beschleunigt. Die Aufgabe der Kommunikation darf aber nicht nur in der Ideen- und Lösungsgenerierung bestehen; auch die Akzeptanz- bzw. Widerstands-Prüfung ist ein neues Feld, wenn sie zeitgerecht Teil des Prozesses ist.

Konkrete Herausforderungen für Eisenbahnunternehmen in den Bereichen Personenmobilität und Gütermobilität im Zuge der Covid-19 Pandemie sind neben Vertrauensverlust der Fahrgäste aufgrund von Unsicherheiten, veränderte Fahrpläne durch Mobilitätseinschränkungen und Aufrechterhaltung der Infrastruktur trotz eingeschränkter Verfügbarkeit von Personal. Die Herausforderungen bezüglich des entwickelten Prozesses sind:

Schritt 1, der von der **Kommunikation** gesteuert wurde, kann Verwirrung und Unzufriedenheit auslösen. Externes Know-how wird auch intern diskutiert. Interne Kulturmuster können aber dergestalt sein, dass externes Wissen zu internen Widerständen und Ablehnung führen kann. Aus der Change Kommunikation kennt man das Verhalten, das auch in Reaktanz Forschungen beschrieben wird. Das Externe wird als Einmischung erlebt und daher abgelehnt. Im vorliegenden Fall ist es gut gelungen, externes Know-how als Möglichkeit und nicht als Umsetzungsnotwendigkeit darzustellen. Durch weitgehende interne Diskurse haben Mitarbeiter:innen die eine oder andere externe Empfehlung abgewandelt nutzen und akzeptieren können. Wichtig in diesem Schritt ist eine behutsame kommunikative Vorgehensweise, die zu keiner Überforderung von internen Systemen und damit zu Widerständen führt, um die Handlungsfähigkeit aller Beteiligten zu erhalten.

Schritt 2, der aus der **Resilienzforschung** gesteuert wurde, ist kein Leichter. Der analytische Blick auf Basis von Modellen, der vorerst nicht auf Einzelfragestellungen Rücksicht nimmt, sondern Muster sucht, Ähnlichkeiten und Abfolgen versucht zu identifizieren. Hier sind Vorbeugung, Adaption, Kultur und Innovation zentrale Parameter. Dennoch ist jede Situation individuell und muss als solche lösungsorientiert behandelt werden. Der Wechsel zwischen planmäßigem Vorgehen und situativer, individueller Entscheidung stellt für alle Beteiligten eine Herausforderung dar. Sie hilft bei schweren Entscheidungen.

Schritt 3, der aus der Mathematik und **Simulation** gesteuert wurde, hat wiederum andere Bedürfnisse, wie beispielsweise die Notwendigkeit von Daten und Strukturwissen. Trotz nicht ausreichend vorhandener Daten, konnten dennoch das Potential und die Möglichkeiten von Simulationsumsetzungen aufgezeigt und präsentiert werden. In einer realen Umsetzung würden aus Schritt 1 und 2 basierend auf aktuellen Echtdateen der Auftraggeber:innen-Seite oder entsprechender Quellen detaillierte Berechnungen durchgeführt, die Erkenntnisse liefern, ob eine Umsetzung lohnt. Somit wäre die abschließende Simulation dann die Voraussetzung für ein Umsetzungsprojekt.

Im Bereich **Gütermobilität** hat sich herausgestellt, dass Eisenbahnunternehmen die Situation gut im Griff haben. Interessant sind aber auch hier logistische Herausforderungen, da es in Krisensituationen oft zu Verschiebungen der Prioritäten kommt, z.B.: Lebensmittel werden bevorzugt. Während des ersten Lockdowns gab es den umgekehrten Effekt bei den Konsumgütern - im Vergleich dazu gab es bei den Baugütern einen Rückgang. Durch diese Umschichtung (inkl. Umrüstung von Waggons) konnte der Ausfall praktisch zu 100% kompensiert werden (Quelle: Interview Hr. Ferstl). Das Ergebnis im Rahmen des Projektes war, dass die aktuellen Prozesse in diesem Bereich sehr robust sind und auch in der Krise funktionieren. Dadurch wurde zwar der Fokus im weiteren Projektverlauf auf den Personenverkehr gelegt, aber die hier beschriebenen Methoden und Empfehlungen lassen sich ebenso auf den Bereich Güterverkehr anwenden, angefangen von der großen Kommunikationslinie, über Simulationsmethoden bis hin zur Erstellung des Resilienzmodells, da alles sehr eng mit den Entscheiderinnen & Entscheidern und unter Einbindung interdisziplinärer Expertinnen & Experten, sowie Mitarbeitenden, und Kundinnen & Kunden geschieht und daher individuell erfolgt.

Im konkreten Anwendungsfall der Covid-19- Pandemie hat sich herausgestellt, dass folgende **Akteursgruppen** mit einbezogen werden müssen, um die Innovationsleistung aus dem Projekt ESCaPe-PLAN zu erbringen: Expertinnen und Experten aus den Bereichen Güterverkehr, Medizin / Public Health, Mobilität und Psychologie / Verkehrspsychologie zur Erhebung und Ideenfindung von Maßnahmen. Zur Messung der Akzeptanz sind Kundinnen und Kunden und Mitarbeiter:innen unabdinglich und zur Strategieentwicklung und Maßnahmenfindung im Krisenmanagements wird darüber hinaus die Einbindung der Entscheider:innen, sowie die Einbindung von Expertinnen und Experten aus den Bereichen Kommunikation, Resilienz und Simulation empfohlen.

Mit dem vorliegenden ESCaPe-PLAN ist ein gemeinsamer Weg auch aus zukünftigen Krisen resilienter und schneller möglich.

Anhänge

A Beirat

Der das Projekt begleitende Beirat besteht aus folgenden Personen:

- Mag. (FH) Michal Cieslik - Wiener Linien
- Paul Schmidleitner - Rail Cargo
- Stefan Kammerhofer - ÖBB Holding
- Dipl.-Ing.in Theresa Bauer - BMK
- Dipl.-Ing.in Julia Elsinger - BMK

B Protokolle der Kundinnen und Kunden-Fokusgruppen

Kundinnen und Kunden-Gespräche zum Thema Sicherheitsgefühl vor/während/nach der Pandemie im Öffentlichen Verkehr und zu möglichen Maßnahmen und deren individueller Bewertung. Durchführung Juli/August 2021.

1. *Gespräch mit einem Fahrgast, männlich Mitte 40, Familienstand verheiratet, 2 Kinder, in Wien lebend. Seine Partnerin hat eine Autoimmunkrankheit; die Kinder sind 8 und 12 Jahre alt. Besaß eine Jahreskarte der Wiener Linien und eine Vorteils card ÖBB.*

Befragt zu seinem Mobilitätsverhalten vor/nach der Pandemie:

„Ich möchte meinen Kindern eine bestimmte Art von Mobilität vorleben. Vor der Corona-Pandemie haben wir unser Auto verkauft, um rein auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen. Ich wohne und arbeite in Wien; wir haben ein Ferienhaus im Burgenland. Wenn wir ein Auto benötigt haben, nutzte ich das Angebot der ÖBB für das Carsharing. Während der Pandemie habe ich mein Mobilitätsverhalten – sicher aufgrund meiner Frau und ihrer Krankheit – komplett geändert. Wir sind sehr vorsichtig geworden. Ich fahre seither wieder Auto, wir kennen mittlerweile alle Carsharing-Modelle, haben ein Hybrid-Auto gekauft und öffentliche Verkehrsmittel so gut es ging vermieden. Für längere Strecken nach Innsbruck fahre ich mit den ÖBB, aber nur Business-Class. Buslinien wie zum Beispiel der 13A sind für mich undenkbar geworden und am schlimmsten war für mich das Fahren ins Burgenland auf den

„Pendlerstrecken“. Diese sind aus meiner Wahrnehmung nach wie vor notorisch überlastet; ein Abstandhalten ist hier überhaupt nicht möglich. Nach Ende des Lock-Down jetzt im Juli 2021 ist mein Sicherheitsgefühl nach wie vor nicht zurückgekommen. Ich habe aus diesem Grund auch meine Jahrescard zurückgegeben und die ÖBB-Vorteilscard nicht verlängert.“

Was könnte das eigene Sicherheitsgefühl erhöhen?

Weniger Fahrgäste pro Abteil, pro Zug, pro Strecke: Vor allem im Regionalbereich. Es braucht die Möglichkeit, Abstände einzuhalten. „Ich bin selbst über 2 Meter groß und habe ein großes Bedürfnis nach breiteren Abständen; in den RJ Businessclass sind die notwendigen Abstände gerade so gegeben. Wäre die 2. Klasse hier abstandsmäßig neu strukturiert – das würde nur mit einem Umbau der Sitzreihen gehen – dann würde ich wieder mehr auf die ÖBB umsteigen. Wie das bei den Bussen oder im Nahverkehrsbereich gehen soll: eine ganz andere Taktung vermutlich.“

Neue/erkennbare Be- und Entlüftungsanlagen und deren Demonstration. „Wir haben uns entschieden, den Sommerurlaub per Flieger zurückzulegen. Ausschlaggebend war eine Simulation, die uns gezeigt hat, wie im Flugzeug die Aerosole rasch nach außen geleitet werden. Das hat uns überzeugt. Wäre so eine Simulation / Demonstration für Fähren, für RJ, für U-Bahn verfügbar, das würde mir ein gutes Gefühl geben.“^{17,18}

2. Gespräch mit einem Fahrgast, männlich Mitte 30, Berufs-Pendler zwischen Wien und NÖ, Jahreskarte/Vorteilscard

Befragt zu seinem Mobilitätsverhalten vor/nach der Pandemie:

„Ich bin ein klassischer Pendler von Wien nach Niederösterreich. Meine tägliche Strecke ist von Liesing über Meidling nach Tullnerfeld mit den ÖBB. In Tullnerfeld im Park&Ride wartet mein Hybridauto auf mich, mit dem ich zu meiner Arbeitsstätte und retour fahre. Während der Pandemie bin ich weiterhin auf diese Weise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs gewesen. Ich hatte keine Angst mich anzustecken, da ich relativ früh geimpft wurde

¹⁷ <https://www.stern.de/gesundheit/video--corona---test-zeigt-verbreitung-von-aerosolen-im-flugzeug-9303284.html>

¹⁸ <https://www.spektrum.de/video/corona-und-die-kunst-ein-flugzeug-zu-belueften/1775985>

und ich ständig eine FFP2-Maske oder einen Mund-Nasen-Schutz trug/trage. Personenansammlungen während der Pandemie auf dieser Strecke waren überschaubar und ich hatte somit auch im Zug kein Problem, die Abstandsregelung einzuhalten.

Was mir in der Pandemie besonders geholfen hat, war die Kooperation zwischen den ÖBB und der Westbahn. Hier gab es eine wechselseitige Anerkennung von Tickets. Was während der Pandemie jedoch wirklich negativ und nachteilig war: die (gefühlte) wöchentliche Änderung von Fahrplänen. Normalerweise benötige ich von Tür zu Tür 45 Minuten. Während der Pandemie hat es wirklich bis zu 2,5 Stunden gedauert. Mir fehlte die Information, welcher Zug wann welche Strecke befährt. Manchmal musste ich über Hütteldorf fahren. Ein Kommunikationskanal, eine App hätte mir geholfen. So habe ich zwischen der ÖBB-Website, Scotty und der Westbahn-App hin und her gewechselt.

Ein größeres Problem unabhängig von der Pandemie: das Aufladen meines Hybridautos. Es gibt in Tullnerfeld zwar eine e-Tankstelle vom Smatrics, zurzeit jedoch nicht wegen einer Baustelle. Außerdem ist das Abrechnungssystem auf Minuten genau; um das Auto voll aufzutanken, müsste ich vier Stunden stehen. Was mache ich vier Stunden in Tullnerfeld? Mir wäre sehr geholfen, wenn es einen Parkplatz mit Aufladesystem gäbe und ich mein Auto nach meiner Arbeit dort abstellen UND aufladen könnte – allerdings mit einer anderen Be-
preisung.“

Was könnte das eigene Sicherheitsgefühl erhöhen?

Desinfektionsmittel in den ÖV: „Desinfektionsmittel sind mir überhaupt nicht aufgefallen, gerade auf den Toiletten ist das negativ. Da ich jedoch selbst immer ausgerüstet war, habe ich sie auch nicht so vermisst.“

Was könnte das eigene Sicherheitsgefühl vermindern?

Reservierungspflicht in Zügen: „Eine Reservierungspflicht würde für mich als Pendler dazu führen, nicht mehr mit dem Zug zu fahren. Da ich beruflich unterwegs bin und im Schichtbetrieb arbeite, ändern sich meine Beginn- und End-Arbeitszeiten. Ich müsste ständig Reservierungen ändern. Gerne entscheide ich spontan, welchen Zug ich nehme, oder ob ich vor dem Nach-Hause-fahren noch eine Runde laufen gehe. Mit einer Reservierungspflicht würde man mich als Fahrgast verlieren.“

3. *Gespräch mit einem Fahrgast, weiblich, 70jährig, Besitzerin der ÖBB Seniorencard, fährt regelmäßig auf privaten und öffentlichen Kurzstrecken in Salzburg, sowie nach Wien, um die Enkelkinder zu besuchen.*

Befragt zu ihrem Mobilitätsverhalten vor/nach der Pandemie:

„In der ersten Pandemiezeit bin ich nicht gefahren, da habe ich kein öffentliches Verkehrsmittel genutzt. Ich bin auch nicht auf meinen PKW umgestiegen, um weitere Strecken zu fahren, denn die Unsicherheit bei allen Wegen war groß. Noch dazu waren wir in einem Quarantänegebiet und eine Impfung war in weiter Ferne. Das erste Wiederbenützen, war dann sehr aufregend – aber nicht ganz positiv. Du musst dir immer einen Platz suchen und bist verunsichert. Die Leute haben Gepäck und stoßen beim Suchen nach einem Sitzplatz ständig aneinander – das stört und hier ist das Abstandsgefühl nicht gegeben. Oft steht Lastminute bei vielen Sitzplätzen – manchmal in ganzen Wagons. Es kommen aber keine Leute. Was mich stört: Man weiß nie, in welchem Wagon freie Plätze sind. Eine Kennzeichnung, wo weniger los ist und wo mehr, das würde mir helfen. Auch eine Reservierungspflicht – allerdings kostenlos. Ich habe von den ÖBB jetzt ein Schreiben für fünf kostenlose Reservierungen erhalten; diese Aktion hat mich gefreut und möchte ich lobend erwähnen. Durch fixe Reservierungen würde die Abstandsregelung in den Zügen besser werden. Ich habe es erlebt, dass mitten in der zweiten Welle Personen stehen mussten und keinen Sitzplatz mehr bekommen haben. Das könnte man mit einer fixen Reservierungspflicht beheben. Das Gefühl der Sicherheit ist in den kleinen Zubringern gut – manchmal besser als in den Railjets. Im öffentlichen Verkehr in Wien zum Beispiel bei der U6 ab Meidling, ist kein Unterschied zu vor der Pandemie zu erkennen. Sie ist ständig voll. Wenn ich mit dem 13A fahre, ist es praktisch immer möglich, auf einem Zweier-Sitz mit der Handtasche einen Platz zu blockieren. Da ich immer in der ersten Station des 13A einsteige, habe ich hier nie ein Problem und fühle mich im Bus halbwegs sicher.

Nachdem sich Situationen rasch ändern, wären Kulanzregelungen wie ein Storno von bereits gebuchten Fahrten hilfreich. Die Coronazeit ist nicht berechenbar, Kundinnen und Kundenfreundliche Lösungen schon; es wäre ein Symbol der Wertschätzung gegenüber den Kundinnen und Kunden, die weiterhin fahren. Wenn nur getestete und geimpfte Personen Bahnfahren dürften, könnten wir alle mithelfen, der Pandemie ein Ende zu setzen.“

Was könnte das eigene Sicherheitsgefühl erhöhen?

Personenströme: „Jeder Zug- und jeder U-Bahn-Wagon hat immer zwei Türen. Hier könnte man eine Türe zum Einsteigen und eine zum Aussteigen verwenden. Jetzt ist es so, dass Personen beim Ein- und Aussteigen aneinanderstoßen.“

Sitzplatzreservierungen mit besserer Sichtbarkeit: „Wenn eine Sitzplatzreservierungspflicht gibt, dann ist es ein sicheres Fahren. Allerdings benötige ich mehr Hinweise, wo mein Sitzplatz ist. Die Wagenstandsanzeiger sind oftmals irgendwo; durch die zwei Railjets (nach München und nach Bregenz) finde ich die Wagonnummer schwer. Eine Information verbunden mit den Sektoren A bis E würde helfen; somit wäre am Bahnsteig auch weniger los. Wenn es keine Reservierungspflicht gibt (oder keine Reservierungsmöglichkeit bei Schnellbahnen), dann würde ich mir Informationen über leere/volle Wagons wünschen.“

Maskenpflicht im Zug auch nach der Pandemie: „Wir haben uns jetzt an die Masken gewöhnt und sie bringen für alle Personen Sicherheit. Es muss keine FFP2-Maskenpflicht herrschen, aber eine Mund-Nasen-Schutz-Pflicht, je nachdem wie die Coronalage gerade ist.“

Desinfektions- und Reinigungsmittel: „Hier scheint noch Nachholbedarf gegeben. Im Railjet ist die Sauberkeit sehr gut im Vergleich zu anderen, zum Beispiel deutschen Zügen. Am Bahnhof in der Halle, in der sich die Automaten befinden, fehlen Desinfektionsmittel für den Touch-Screen. Ich würde für Desinfektionsmöglichkeiten in/vor den Bahnhöfen plädieren, denn die Leute müssen zuerst durch den Bahnhof durch und würden hier bei einem Desinfektionsmittel vorbeikommen.“

Lüftung im Zug: „Die Lüftungen, sind gerade in modernen Zügen, sehr gut. Es gehen auch an jeden Haltestellen, gerade bei Zubringerzügen, die Türen regelmäßig auf.“

4. *Gespräch mit einem Fahrgast, männlich Anfang 50, verheiratet, 1 Sohn (Teenager) wohnt in Wien und nutzt nur hier den öffentlichen Verkehr. Für Fahrten außerhalb Wiens nutzt er das Privat-PKW.*

Befragt zu seinem Mobilitätsverhalten vor/nach der Pandemie:

„Ich fahre nur in Wien öffentlich. Außerhalb nutze ich meinen PKW. Obwohl wir viel darüber nachdenken, das Auto zu verkaufen. Es ist jetzt zehn Jahre alt und ich suche nach Mobilitätsalternativen. In Wien fahre ich zwischen dem 14. und 3. Bezirk täglich hin und her und ich hatte während der Pandemie wenig Sorge. Was ich während der ersten beiden Wellen unangenehm fand, sind die vollgestopfte Wagons. Wenn es Möglichkeiten gäbe, zu wissen,

welcher Wagon leer und welcher voll ist, dann würde ich solche Anzeigen nutzen. Sie müssten aber einfach sein, also irgendwelche optischen Signale am Wagon oder am Bahnsteig. Auch für Durchsagen, dass die nächste U3 weniger voll ist, wäre ich dankbar. Damit mich die ÖBB als Kunde wieder gewinnt, bräuchte es ein weiteres Mobilitätsangebot. Grundsätzlich fahre ich gerne mit den ÖBB, weil ich lesen und arbeiten kann. Aber dann stehe ich am Bahnsteig meines Endbahnhofs und komme nicht weiter. Die Rail & Drive-Autos sind nicht vor der Bahnhofstür sondern irgendwo. Warum, verstehe ich nicht, denn diese sollten einen Premium-Parkplatz erhalten. Wenn ich mit dem ÖBB-Auto schneller bin, als mit einem Bus, der irgendwann kommt, oder mit einem Taxi, das so einen Premium-Parkplatz hat, dann gewinnen sie mich. Auch eine Rückgabe an einem anderen Standort als jenem, an dem ich das Auto geholt habe, wäre für mich attraktiv.“

Was könnte das eigene Sicherheitsgefühl erhöhen?

Kommunikation: „Eigentlich weiß ich nicht, was die Wiener Linien oder die ÖBB tun, um Corona-sicher zu fahren. Auf den Screens in der U-Bahn habe ich dazu keine Information bekommen. Die Reinigungstrupps sind wie vor der Pandemie unterwegs. Wenn ich wüsste, was vielleicht im Hintergrund passiert, dann würde es mir ein gutes Gefühl geben.“

5. Gespräch mit einem Fahrgast, weiblich, 19 Jahre, ÖBB Jugend CARD. Pendelt innerhalb NÖ und zwischen NÖ und Wien.

Befragt zu ihrem Mobilitätsverhalten vor/nach der Pandemie:

„Vor dem ersten Lockdown und der Pandemie bin ich vier Mal pro Woche vom Land in Niederösterreich an die FH nach St. Pölten mit dem Zug und dem Bus gefahren. Während des ersten Lockdowns habe ich mich nicht sicher gefühlt und bin daher auf mein Auto umgestiegen. Nach der ersten Welle war dieses Gefühl vorbei und ich bin wieder mit dem Zug gefahren - selbst während der folgenden Lockdowns. Es gab eine Maskenpflicht im Zug und die Leute haben wirklich Abstand gehalten, sowohl an den Haltestellen als auch im Zug. Außerdem war kaum etwas los.

Inzwischen arbeite ich in Wien und pendle aus der Gegend um Melk nach Wien. Da ich mich in allem sehr unsicher fühle, weil noch sehr unklar war wie ansteckend dieser neue Virus wirklich ist, bin ich vorübergehend in die Wohnung meiner Schwester in Wien gezogen. In den öffentlichen Verkehrsmitteln in Wien habe ich mich am Anfang meiner Wien-Zeit (noch in der 3. Welle) sicherer gefühlt, weil sich die Leute wirklich noch an alle Regeln gehalten

haben. Jetzt im August 2021 fühle ich mich aber wirklich sehr unsicher in Wien in den öffentlichen Verkehrsmitteln, da viele Menschen die vorgeschriebenen Maßnahmen ignorieren.“

Was könnte das eigene Sicherheitsgefühl erhöhen?

Sicherheitspersonal: „Ich würde mich viel sicherer fühlen, wenn jede halbe Stunde jemand durch die Wagons der ÖV geht und sicherstellt, dass alle Personen die Masken tragen. Hier muss man wirklich konsequent durchgreifen und auch Strafen verteilen.“

Hygiene: „Desinfektionsspender am Bahnsteig würden mein Sicherheitsgefühl auch erheblich steigern. Im Wagon wären sie irrsinnig praktisch. Viele haben ein persönliches Desinfektionsmittel mit, aber ich vergesse meines auch gerne. Desinfektionstücher finde ich nicht so eine gute Idee, da hier die Gefahr besteht, dass die Leute die benutzten Tücher einfach im Zug liegen lassen und außerdem entsteht hier extra Müll. Ich bin wirklich wieder viel mit dem Zug und den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs und habe bis jetzt, nicht das ich mich erinnern könnte, kein Reinigungspersonal gesehen, das desinfiziert. Ich bin jetzt auch umgestiegen und kaufe mein ÖBB-Ticket immer über die App, da ich den Touch-Screen Bildschirm am Automat nicht mehr angreifen möchte.“

Personenstand: „Wenn es ein Ampelsystem an jedem Wagon gäbe, wäre das sicher sehr hilfreich und würde die Enge in den Wagons vermeiden. Wenn man die Leute am Bahnsteig beobachtet, wenn der Zug einfährt, versuchen alle schnell zu erfassen in welchem Wagon eventuell weniger los sein könnte. Mit einem Ampelsystem wäre dies viel einfacher.“

Reservierungspflicht: „Im Zug würde ich die Reservierungspflicht als Pendlerin nicht gut finden, da viele Fahrten oft spontan stattfinden bzw. es nicht sicher ist, welchen Zug man nach Arbeitsende erwischt. Da die Zugtickets nur noch eine bestimmte Zeit nach dem Kauf gültig sind, würden bestimmt viele auf den Zug verzichten. Eine Reservierungspflicht für Langstrecken kann ich mir jedoch schon vorstellen.“

Lüftungsanlagen: „Es kann schon sein, dass es aus medizinischer Sicht sicherer wäre, vom Gefühl her aber, würde ich mich nicht sicherer fühlen.“

Gelenkte Wege beim Ein- und Aussteigen bei den Zügen: „Ich glaube da würde es ein irrsinniges Gedränge geben, könnte man nur an einer Tür einsteigen und bei der anderen aussteigen. Gerade für Menschen die zum Beispiel auf einen Rollstuhl angewiesen sind, könnte

diese Situation schwierig werden. Die Ein- und Ausstiegssituation empfinde ich nicht als sehr störend. Wenn es bei der Tür zum Aussteigen sehr eng ist, warte ich einfach bis die vor mir ausgestiegen sind und ich kann dann ohne Gedränge aussteigen.“

Sichtbare Sicherheit: „Ich würde Durchsagen im Zug und in der U-Bahn sehr gut finden. Manchmal sagen sie was am Bahnsteig zu Masken durch. Plakate wären hier auch sehr angebracht in den Stationen oder den Zügen/ÖV selbst. Einfach damit die Leute erinnert werden, wie wichtig es ist, sich an die Maßnahmen zu halten. Außerdem sollte, wie vorhin schon erwähnt, ein Security-Team regelmäßig durchgehen und die Leute erinnern, die sich nicht an die Regelungen halten.

Anreizsysteme: Automaten an den Bahnsteigen wären toll. Ich denke, da würde sich viele noch schnell eine Maske runterdrücken, die sie vielleicht vergessen haben. Der Preis dafür darf jedoch nicht zu hoch sein. Rabatte für Geimpfte und Getestete finde ich grundsätzlich gut, nur ist hier wichtig, dass alle, die die 3G-Regelung erfüllen, diese Rabatte bekommen, denn sonst spricht man hier schnell von einem Impfwang. Eine weitere Idee wären gratis Masken und kleine Fläschchen Desinfektionsmittel am Bahnhof oder den Haltestellen der Wiener Linien. Diese könnte man auch mit lustigen Aufdrucken versehen, damit sie sehr ansprechend aussehen und so vielleicht eher auch von den Menschen verwendet werden.“

C Aus den Protokollen des Fahrgästebeirats der Wiener Linien

Zeitraum Juni 2020 bis Juni 2021, öffentlich einsehbar¹⁹. Aufgelistet sind Fragen von Fahrgästen und Antworten der Wiener Linien:

Wann werden die Corona-Absperrungen in den Bussen aufgemacht? Können diese verlegt werden, so dass mehr Sitzplätze benutzbar sind? Die WL sind mit diesen Maßnahmen sehr gut durch die Krise gekommen und wollen kein Risiko eingehen. Wenn die Absperrung nach vorne verlegt wird, beträgt der Abstand bis zum Fahrersitz unter 1,00 m – WL bitten um Verständnis.

MNS – Pro/Contra, Regelungen und Ausnahmen, Kontrollen, Durchsagen, Intervalle: Es gibt den Wunsch nach verstärkten Kontrollen und Maßnahmen. Seit Anfang Juli gibt es bei Nichteinhaltung der Regelungen eine Strafe von 50€. Seit ausgeweiteter Maskenpflicht in Supermärkten, Lokalen etc. nimmt die Disziplin in den öffentlichen Verkehrsmitteln zu.

Automatische Türöffnung: Im Frühjahr gab es, außer bei den Silberpfeilen, eine zentrale Türöffnung. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Klimaanlage bei nicht zentraler Türöffnung effizienter funktionieren. Der Luftwechsel findet in drei bis fünf Minuten statt. Die Sicherheit der Fahrgäste ist für die WL maßgeblich, es gibt aber bisher keine wissenschaftliche Studie, die Ansteckungen in den öffentlichen Verkehrsmitteln nachweist.

Einhaltung der Coronarichtlinien: Die WL und das Sicherheitspersonal nehmen sich des Themas intensiv an. Erst wird es erinnert, dann ermahnt, dann Mehrgebühr verordnet. Wenn das nicht hilft, müssen die Fahrgäste die Station verlassen. Leider gibt es auch Vorfälle, die eskalieren.

VOR Magazin während Corona: Laut Untersuchungen bewirkt eine ausgehängte Zeitschrift keine Übertragung.

Gilt im Lockdown der normale Fahrplan oder der schulfreie Fahrplan? Die WL fahren nach dem normalen Fahrplan.

¹⁹ <https://www.wienerlinien.at/web/wiener-linien/fahrgastbeirat>

FFP2 Maskenpflicht: Der zu zahlende Betrag bei Nichteinhalten der Maskenpflicht ist eine Aufwandsentschädigung für die Kontrollen und keine Strafe nach dem Verwaltungsstrafgesetz.

Maskenpflicht, Fahrgästerechte: Wenn eine Befreiung von der Maskenpflicht von einem in Österreich niedergelassenen und zugelassenen Arzt vorliegt, ist die ÖV-Nutzung ohne Maske kein Problem.

Vorschlag über das Einführen der Maskenpflicht für das Fahrpersonal in Fahrzeugen ohne Fahrer:innen-Kabinen. Die Fahrer:innen können eine Maske tragen, müssen aber nicht. Die Konzentration der Aerosole ist aufgrund des raschen Luftwechsels gering. Bisher gibt es keine Ansteckungen im Fahrbetrieb.

Neben den kontinuierlich wachsenden Fahrgästeprojektionen pro Jahr in den letzten Jahrzehnten stellt die Entwicklung im vergangenen Corona-Jahr einen Präzedenzfall dar. Aufgrund der Corona-Maßnahmen bzw. Ausgangsbeschränkungen hat sich das Fahrgästeprojektionsverhalten stark verändert und die Fahrgästeprojektionen sind stark gesunken. Das Verkehrsangebot wurde während der ersten Lockdowns fast wöchentlich an die geltenden Regelungen angepasst. Während der weiteren Lockdowns galt ständig der Schulfahrplan. Ab Ende Juni verkehrt wieder die Nacht-U-Bahn.

Netzplan Nightline am Wochenende: Für die Periode der coronabedingten Fahrplananpassungen haben die normalen Fahrpläne teilweise an Gültigkeit verloren und konnten nicht immer angepasst werden. Ab Ende Juni verkehrt die Nacht-U-Bahn wieder und die gewohnten Pläne sind wieder aktuell.

Wunsch nach einer weiteren Maskenpflicht in den öffentlichen Verkehrsmitteln trotz der anstehenden Lockerungen. Die WL halten sich bezüglich der Maskenpflicht strikt an die Verordnungen der Bundesregierung.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Interviewte Expertinnen und Experten in alphabetischer Reihenfolge**Fehler!**
Textmarke nicht definiert.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozess zur Krisenbewältigung, um resilient aus Krisen in die Zukunft zu finden unter Einbindung von Kommunikation, Simulation und Resilienz.	12
Abbildung 2: Drei Resilienzmodelle: BSI Organizational Resilience Model (links), Fraunhofer Resilience Engineering Model (mitte) , ISO NORM 33136/2017(rechts).	18
Abbildung 3: Kommunikationsschritte in der Erhebungs- und Akzeptanzmessungsphase.	20
Abbildung 4: Empfehlung der Expertinnen und Experten im Anwendungsfall Covid-19 Pandemie.	24
Abbildung 5: Empfehlungen für Resilienz.	25
Abbildung 6: Fünf Kategorien an Vorschlägen zur Erhöhung des Sicherheitsgefühls auf Basis der Expertinnen und Experten-Interviews und Kundinnen und Kunden-Fokusgruppen.	26
Abbildung 7: Beispiel für eigene Ein- und Ausstiegsszonen in den Niederlanden.	28
Abbildung 8: DasStandard-Forum zum Aufruf wegen Corona-Falls im Bus Schäftern-Wien.	29
Abbildung 9: Beispiele von Selbstbedienungsboxen auf Bahnhöfen.	30
Abbildung 10: DasStandard-Forum: Wunsch nach Information ob Lüftungen helfen Aerosole zu reduzieren.	31
Abbildung 11: Zusammenfassung der Vorschläge konkreter Maßnahmen nach Expertinnen und Experten-Interviews und Kundinnen und Kunden-Fokusgruppen.	32
Abbildung 12: Reihung akzeptierter Maßnahmen aus den Mitarbeiter-Fokusgruppen.	33
Abbildung 13: Offene Abfrage an die Mitarbeiter:innen am Ende der Fokusgruppe zu „Welche Quick Wins sollten ÖV im 2.Halbjahr setzen, die sympathisch wären und Sicherheit gäben?“	35
Abbildung 14: Bahnsimulation: Schienennetz Österreich	36
Abbildung 15: Bahnsimulation: Ausschnitt Wien West nach St. Pölten.	37
Abbildung 16: Bahnsimulation: Zugverspätungen auf dem Teilabschnitt Wien West nach St.Pölten.	37
Abbildung 17: Bahnsimulation: Ergebnisse der Monte-Carlo Simulation zu Verspätungsausbreitungen (Histogramme), Strecke Neulengbach im Vergleich.	38
Abbildung 18: Bahnsimulation: Ergebnisse der Monte-Carlo Simulation der Bahnsimulation zur Verspätungsausbreitung, visualisiert am Schienennetz.	39
Abbildung 19: Personen im System Schiene: Dichtemessung von Personen in Wagons oder am Bahnsteig.	41

Abbildung 20: Personen im System Schiene: Ampelschaltung an einem Bahnsteig zur Echtzeitlenkung von Fahrgästen auf Basis des Füllstandes eines Wagons mittels AI-Methoden.....	41
Abbildung 21: Wiener Linien U2: Ergebnisse der Optimierungsmethoden: Genetischer Algorithmus (links), Kiefer-Wolfowitz-Methode (rechts).	43
Abbildung 22: Wiener Linien Stationssperre & U5: Wiener Zählbevölkerung (Punkte) und Wiener Linien Netz (Linien), sowie farblicher Markierung zu Messung der Distanz zu der nächstgelegenen Station.	44
Abbildung 23: Wiener Linien Stationssperre: Ergebnisse zu Stationssperre Herrengasse..	45
Abbildung 24: Wiener Linien Stationssperre: Ergebnisse zu Stationssperre Simmering.....	45
Abbildung 25: Wiener Linien Stationssperre & U5: Ergebnisse zu Stationssperre Schottentor mit bereits gebauter und eröffneter U5 Linie.....	46
Abbildung 26: Wiener Linien Stationssperre & U5: Ergebnisse zu Stationssperre Schottentor ohne bereits gebauter und eröffneter U5 Linie.....	46
Abbildung 27: Die fünf Phasen eines Schadensereignis nach dem Resilience Engineering Model Fraunhofer Institute15.....	51
Abbildung 28: Attribute zur Einführung von Resilienz gem. ISO 22316:2017, eigene Darstellung und Übersetzung.....	52

Abkürzungen

AI	Artificial Intelligence – Künstliche Intelligenz
BSI	British Standard Institute
DNNs	Deep Neural Networks
FSG-GV	Führerscheingesetz-Gesundheitsversorgung
ISO	International Organization for Standardization
KI	Künstliche Intelligenz
MS-Teams	Microsoft Teams
NI	Neulengbach
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Tfz	Triebfahrzeug
TU Wien	Technische Universität Wien
VCÖ	Verkehrsclub Österreich
VUCA	Volatility, Uncertainty, Complexity & Ambiguity

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62 65-0

email@bmk.gv.at

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)