



Smart Mobility Studie Wie reist man in Zug?

April 2020

Executive Summary

Die aktuelle Verkehrssituation in der Stadt Zug wird von verschiedenen Verkehrsteilnehmern als unbefriedigend wahrgenommen. Verkehrsüberlastungen sind mit Abstand der wichtigste Grund für eine negative Bewertung der Verkehrssituation. Die Stadt Zug ist daher auf der Suche nach Mobilitätslösungen, welche diese Herausforderungen adressieren und welche die Verkehrssituation für die verschiedenen Verkehrsteilnehmer attraktiver machen. Ziel dieser Studie ist es, einerseits Muster im Verkehrsverhalten zu erkennen. Andererseits zu verstehen, wie sich Verkehrsteilnehmende in der Stadt Zug bewegen; mit Fokus auf Hürden und Herausforderungen, denen sie im Alltag begegnen. Die Verkehrsmuster wurden in dieser Studie anhand der 'Mobility Insights Platform' (MIP) von Swisscom analysiert. Das Verkehrsverhalten wurde mithilfe von Workshops in Fokusgruppen und durch Zuzug der gfs.bern Studie ermittelt. Hierbei ist der Auftrag der Stadt Zug, die aktuelle Verkehrssituation möglichst objektiv aufzuzeigen, basierend auf denen die Stadt dann gezielte Massnahmen ausarbeiten kann. Dabei wurden gemäss Auftrag in der Studie keine Interpretationen der Verkehrssituation oder Problemanalysen durchgeführt.

Diese Studie fokussiert in Abstimmung mit Stadt Zug auf vier Zonen ('Alle Zonen'; 'West'; 'Zentrum'; 'Süd & Hang'), die mithilfe von Stichproben einzelner ausgewählter Zeitperioden analysiert werden. Die Stichprobendaten sind Hochrechnungen von triangulierten SIM Karten Positionen, welche vom Swisscom Mobilfunknetz erfasst und aus Datenschutzgründen auf Postleitzahlebene ausgewiesen werden. Hierbei werden Bewegungen, die weniger als 20 Minuten dauern wie auch Positionsveränderungen, die kleiner als 50 Meter sind, nicht von der MIP berücksichtigt. Entsprechend fallen beispielsweise einige Trips über Mittag im 'Zentrum' weg. Die MIP ist zur Zeit dieser Studie nicht in der Lage, den Strassenverkehr weiter in Bus, Fahrrad, PKW, und LKW zu segmentieren.

Bei den Verkehrsmustern ist die Situation der Stadt Zug klar identifizierbar, was eine gezielte Massnahmendefinition zulässt. Hierbei gibt es drei Hauptbefunde:

(1) Es gibt zeitlich klar ersichtliche Verkehrsmuster, welche individuell begründbar sind und entsprechend einzeln adressiert werden müssen. So gibt es in einer durchschnittlichen Arbeitswoche jeweils Verkehrsspitzen von 9'000 Trips morgens von 07:00 bis 09:00 Uhr durch eingehenden Strassenverkehr sowie abends von 16:00 bis 19:00 Uhr durch ausgehenden Strassenverkehr.

(2) Ortsbedingte Verkehrsmuster können klar identifiziert werden und zeigen, dass die Überlastungen im Verkehr ebenfalls begründbar sind. So beispielsweise fehlende Ausweichmöglichkeiten bei Staus auf den Hauptachsen.

(3) Der Pendlerverkehr, welcher hauptsächlich über die Strasse erfolgt, macht einen relativ grossen Teil des Gesamtverkehrs aus und strapaziert so insbesondere die Verkehrsspitzen.

Beim Verkehrsverhalten ist es wichtig, die spezifischen Bedürfnisse aufzunehmen, um gezielte Massnahmen herzuleiten. Hierbei gibt es zwei Hauptbefunde:

(1) Die in den Verkehrsmustern festgestellten Erkenntnisse spiegeln sich auch im Verhalten, resp. Feedback der Fokusgruppen. So versucht das Gewerbe die Verkehrsspitzen aktiv zu umgehen und ärgert sich bei Misserfolgen, wo es dennoch im Stau steht.

(2) Das spezifische Verkehrsverhalten von gewerblichen Verkehrsteilnehmern unterscheidet sich zu Bürgern der Stadt Zug. Das Gewerbe hat spezifische Anforderungen, welche in dieser Studie aufgeführt sind. Trotz dieser Befunde ist es wichtig, keine Rückschlüsse (Inferenz) auf die gesamte Population der Stadt Zug zu ziehen.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Zielsetzung	1
1.3	Vorgehensweise	1
1.4	Aufbau der Studie	5
1.5	Detaillierte Begriffsdefinition	6
2	Quantitative Analyse der Verkehrssituation	7
2.1	Analysezeitraum und definierte Zonen	7
2.2	Analyse 'Alle Zonen'	8
2.3	Zonenvergleich	17
3	Qualitative Analyse der Verkehrssituation	25
3.1	Berufsverkehrsteilnehmer basierend auf den Fokusgruppen	25
3.2	Privatverkehrsteilnehmende basierend auf der GFS Studie	45
4	Synthesis 'Wie reist man in Zug'	50
4.1	Abgeleitete Problemstellungen bei den Verkehrsmustern	50
4.2	Abgeleitete Problemstellungen beim Verkehrsverhalten	51
5	Ausblick	54
5.1	Würdigung der Rahmenbedingungen	54
5.2	Handlungsfelder für Stadt Zug	55

1 Ausgangslage

1.1 Einleitung

Die aktuelle Verkehrssituation in der Stadt Zug wird von verschiedenen Verkehrsteilnehmern als unbefriedigend wahrgenommen. Verkehrsüberlastungen sind mit Abstand der wichtigste Grund für eine negative Bewertung der Verkehrssituation. Kritik gibt es auch an häufigen Staus und mangelnden Parkplätzen¹.

Die Stadt Zug ist daher auf der Suche nach Mobilitätslösungen, welche diese Herausforderungen adressieren und welche die Verkehrssituation für die verschiedenen Verkehrsteilnehmer attraktiver machen. Als Basis für Verbesserungsmassnahmen soll eine Smart City Mobilitätsstudie erstellt werden, welche das aktuelle Verkehrsverhalten in der Stadt Zug sowie die heutigen Problemstellungen und Handlungsempfehlungen analysiert. Diese Analyse dient als Ausgangslage für konkrete Handlungsempfehlungen und –massnahmen, welche in einem weiteren Schritt von der Stadt Zug definiert werden. Entsprechend wird die Stadt Zug auf Basis der Ergebnisse dieser Studie Massnahmen definieren.

1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Studie ist es, das Verkehrsverhalten in der Stadt Zug zu analysieren sowie die Synthese 'Wie reist man in Zug?' zu erörtern. Basierend auf dieser Zielsetzung, wurden die folgenden Fragestellungen definiert:

- Wir möchten verstehen, wie sich Verkehrsteilnehmende in der Stadt Zug bewegen; mit Fokus auf Hürden, denen sie im Alltag begegnen.
- Wir möchten Muster im Verkehrsverhalten erkennen, um Erkenntnisse für die Stadtplanung zu generieren.

1.3 Vorgehensweise

Die Studie folgt einem zweiteiligen Ansatz: einerseits wurde eine quantitative Analyse mithilfe der Mobility Insights Platform (MIP) der Swisscom erstellt und andererseits eine qualitative Recherche mittels Fokusgruppen durchgeführt.

Im Folgenden werden die zwei Instrumente genauer beschrieben, um ein Grundlagenwissen für die folgende Analyse zu schaffen.

¹ Gfs.bern. Bevölkerungsbefragung Stadtverkehr Zug, September 2019

1.3.1 Quantitativ: Swisscom MIP Tool

Die von der Swisscom entwickelte MIP vermittelt ein klares Verständnis über die individuelle Mobilität sowie die Verkehrsflüsse der Bevölkerung in der Schweiz und ermöglicht daher fundierte Entscheidungen. Dies ist beispielsweise für Städteplaner interessant, um Infrastrukturen bedürfnisgerecht zu bauen und zu optimieren, für Unternehmen, um Einblicke in die Arbeitswege ihrer Mitarbeiter und deren CO₂-Emissionen zu gewinnen oder für Marketing Teams, um Bewegungsprofile ihrer Kundengruppen zu analysieren².

Das MIP Tool verarbeitet anonymisierte Netzwerkereignisse - mehr als 2 Millionen pro Sekunde - und produziert mehr als 10 Millionen anonyme Trips pro Tag. Diese Trips können in Bezug auf Zeit, Raum und Verkehrsmittel beschrieben werden. Das Tool konzentriert sich auf kollektive Mobilität und fasst daher die Trips zu dynamischen Mobilitätsindikatoren zusammen, die Minute für Minute den Mobilitätspuls der Schweiz beschreiben. So können beispielsweise für eine bestimmte Tagesminute die Anzahl der Autobahn- und Bahnfahrten durch ein bestimmtes Gebiet quantifiziert werden. Das Tool ist auch in der Lage, die damit verbundene Verteilung von Start- und Zielorten aufzuzeigen³.

Mithilfe des MIP Tools können Mobilgeräte geortet werden, wobei der Positionierungsalgorithmus auf Triangulation⁴ dieser Signale basiert, die von mehreren Antennen/Zellen in der Umgebung empfangen werden. Das Mobilgerät sendet im Durchschnitt alle 10 Minuten ein Steuersignal an das Swisscom Mobilfunknetz, wodurch eine Bewegungsanalyse erstellt werden kann. Es handelt sich demnach um eine probabilistische Ortung (keine GPS-Daten, die vom mobilen Gerät bereitgestellt werden). Abbildung 1 stellt die Übersichtsseite mit allen 'Anchor Points' in der Schweiz dar.



Abbildung 1: Generelle Übersicht mit 'Anchor Points'

² Swisscom Mobility Insights (04.12.19): <https://www.swisscom.ch/de/business/enterprise/angebot/enterprise-mobile/mobility-insights.html#startseitetopics=3>

³ M. Kafsi (04.12.2019). Quantifying the Accuracy of Mobility Insights from Cellular Network Data. <https://medium.com/@mohamed.kafsi/quantifying-the-accuracy-of-mobility-insights-from-cellular-network-data-e5b83437a609>

⁴ Die Triangulation ist ein Verfahren, bei dem die Position eines Funksenders bestimmt werden kann, indem entweder der Radialabstand oder die Richtung des empfangenen Signals von zwei oder drei verschiedenen Punkten gemessen wird. Triangulation wird manchmal in der Mobilfunktechnik verwendet, um die geografische Position eines Benutzers zu bestimmen.

Ausgehend von diesem schweizweiten Dateninput, kann der Nutzer seine eigenen Interessensbereiche (Area of Interest, kurz AoI) definieren. Dazu wird entweder eine vorgegebene Ortschaft gewählt oder ein Polygon über das zu betrachtende Gebiet gelegt sowie ein oder mehrere Zeiträume für die Betrachtung definiert.

Anschliessend können weitere Filter wie bspw. die Art des Trips (Eingehend, Ausgehend), die Beweggründe (Pendeln, Nicht-Pendeln) oder das Transportmittel gewählt werden. Abbildung 2 zeigt hierbei einen Ausschnitt vom MIP Tool.

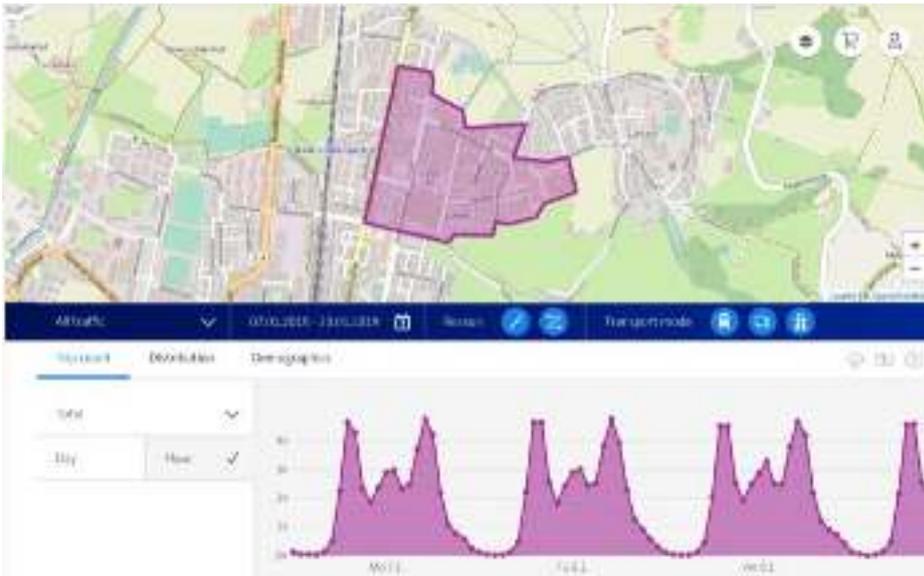


Abbildung 2: Beispiel-Gebiet mit Übersicht über Trips

MIP verwendet hochgradig anonymisierte und aggregiert Daten aus dem Swisscom Mobilfunknetz auf Postleitzahlebene, sodass die Privatsphäre gewahrt und die Datenschutzgesetze eingehalten werden.

1.3.2 Qualitativ: Design Thinking Ansatz

Die qualitative Analyse stützt sich auf den Design Thinking Ansatz, wobei der Nutzer in das Zentrum der Analyse gestellt wird. Dies bedeutet, dass der Nutzer und seine Bedürfnisse frühzeitig in die Entwicklung neuer Lösungsansätze eingebunden werden. Der Design Thinking Ansatz nutzt die Double Diamond Struktur, um Kunden und ihre Probleme zu verstehen und kreative und innovative Wege zu finden, ihre Probleme zu lösen und sie zu begeistern. Mit dem Double Diamond nähert man sich Problemen und Lösungen, indem zwei verschiedene Arten von Denken verwendet werden: divergent und konvergent.

- Divergentes Denken (Erweitern) - weit denken, offenbleiben, alles und jeden berücksichtigen.
- Konvergentes Denken (Konzentrieren) - eng denken, wieder fokussieren und ein oder zwei Schlüsselprobleme und -lösungen identifizieren.

Wie Abbildung 3 zeigt, nutzen beide Diamanten zuerst divergentes und anschliessend konvergentes Denken, um zu einem Lösungsansatz zu kommen. Der erste Diamant beinhaltet zwei Phasen und ist der Informationssammlung bzw. dem User Research gewidmet, also dem Fragen, Zuhören und Sortieren. Der zweite Diamant und seine zwei Phasen dienen der Informationsverarbeitung bzw. dem iterativen Design-Prozess. Das Kreieren, Testen und Designen sind hier die Hauptaktivitäten⁵.

Die vorliegende Studie hat sich wie auf Abbildung 3 gekennzeichnet auf die ersten beiden Phasen des Double Diamonds konzentriert, da noch keine Lösungsansätze definiert werden sollten.

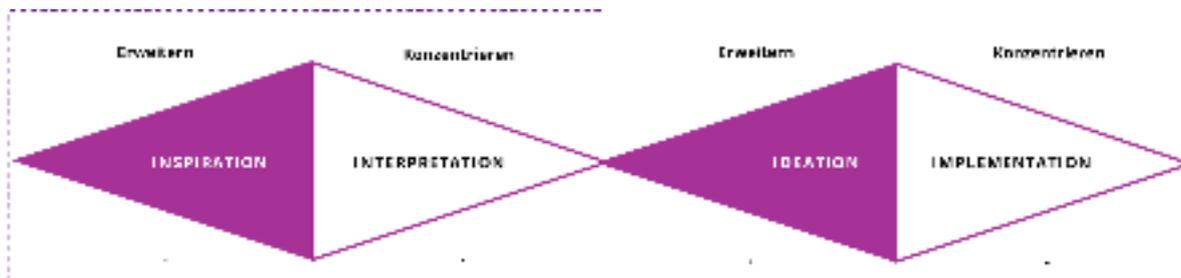


Abbildung 3: Design Thinking Ansatz

Die erste Phase Inspiration beinhaltet die Auseinandersetzung mit Erfahrungen, Bedürfnissen, Motivationen und Erwartungen von potentiellen Zielgruppen. Hierzu wurde die Methodik der Fokusgruppen genutzt. Fokusgruppen sind Gruppendiskussionen, die von einem erfahrenen Moderator moderiert werden, um qualitative Daten zu sammeln. Diese sollen wiederum helfen Konzepte, Erfahrungen, Produkte und Dienstleistungen zu verstehen, zu testen und zu entwickeln. Fokusgruppen werden oft serienweise ausgeführt, um die Breite der Kunden/Nutzer vollständig zu erfassen.

Mithilfe dieser Methodik sollen die folgenden Ziele erreicht werden:

- Das Verhalten von Nutzern verstehen
- Feedback (Fähigkeiten, Einstellungen, Eindrücke) von Nutzern zu einer bestehenden Erfahrung sammeln
- Grundlage für Ideen und Konzepte für zukünftige Erfahrungen (Produkte, Dienstleistungen) schaffen

Die zweite Phase Interpretation fokussiert auf die Interpretation der Ergebnisse - im Sinne der Synthese von Rohdaten zu einem aussagekräftigen und nutzbaren Wissensfundus- sowie die Definition der zugrundeliegenden Probleme (Was ist das eigentliche Problem, das wir zu lösen versuchen? Wer braucht was auf der Grundlage von welchem Pain Point?). Hierzu wurde die Methodik von Personas und User Journeys genutzt.

⁵ K. J. Heffernan (04.12.2019): Design Thinking 101 — The Double Diamond Approach (Part II of II): <https://medium.com/seek-blog/design-thinking-101-the-double-diamond-approach-ii-4c0ce62f64c7>

Eine Persona ist eine fiktive, aber realistische Darstellung eines Typs oder Segments von Benutzern oder Kunden, oft wird diese auch visuell dargestellt. Die Persona ermöglicht spezifische Einblicke in die Motivationen, Ziele, Persönlichkeit, technische Fähigkeiten und andere projektbezogene Kennzahlen.

Eine User Journey stellt das Benutzererlebnis einer Persona graphisch in Form von Aktivitäten respektive Phasen dar und gibt Einblicke in die positiven und negativen Erfahrungen mit der zu betrachtenden Dienstleistung sowie den eingesetzten Kanäle.

1.3.3 Zusammenspiel quantitative und qualitative Analyse

Anhand des MIP Tools konnten insbesondere die verschiedenen Verkehrsflüsse analysiert und basierend darauf die Phasen der User Journeys definiert werden. Das MIP Tool diente weiter zum Vergleich bezüglich der Herkunft und Ziele der Verkehrsteilnehmer sowie als Grundlage für die Einordnung der Personas und Journey-Schritte nach Mustern. Basierend darauf wurden innerhalb der Fokusgruppen die genauen Routen bestimmt, Emotionen und Erfahrungen der Verkehrsteilnehmer ermittelt sowie eine detailliertere Aufteilung des Strassenverkehrs (bspw. Fahrrad, Bus) erstellt.

1.4 Aufbau der Studie

Die vorliegende Studie orientiert sich an der folgenden Struktur:

In Kapitel '2 Quantitative Analyse der Verkehrssituation' wird die aktuelle Verkehrssituation mithilfe der MIP beschrieben. Diese erfolgt hinsichtlich der Verkehrsbeschreibung und der Verkehrsdynamik einerseits über 'Alle Zonen' sowie andererseits die einzelnen Zonen.

Im darauffolgenden Kapitel '3 Qualitative Analyse der Verkehrssituation' werden die ermittelten Personas und das jeweilige Verkehrsverhalten von den Berufsverkehrsteilnehmern sowie den Privatverkehrsteilnehmern vorgestellt. Zusätzlich werden seitens Berufskverkehrsteilnehmer Verbesserungsvorschläge sowie die jeweiligen Tagesabläufe erarbeitet.

Basierend auf den vorherigen Kapiteln, werden sodann in Kapitel '4 Synthesis 'Wie reist man in Zug'' die für die Stadt Zug abgeleiteten Problemstellungen bei den Verkehrsmustern und -verhalten aufgezeigt.

Schlussendlich würdigt Kapitel '5 Ausblick' die vorliegende Studie und zeigt weitere Handlungsfelder für die Stadt Zug auf.

1.5 Detaillierte Begriffsdefinition

Um die in dieser Studie verwendete Terminologie zu erläutern und einzuordnen, werden in diesem Kapitel ausgewählte Definitionen beschrieben.

1.5.1 Trip

Trips (Deutsch: Reisen/Touren) dienen als Datengrundlage dieser Studie. Es handelt sich bei Trips um triangulierte Messungen des Mobiltelefons mit einem Start- und Endpunkt. Diese Punkte werden als zwei konsekutive statische Perioden (>20 Minuten, Bewegung < 50m) definiert. Um berücksichtigt zu werden, müssen diese am selben Kalendertag erfolgen. Aus datenschutzgründen werden Ortschaftsangaben auf Postleitzahlen (PLZ) aggregiert. Es werden nur Fahrten berücksichtigt, die im inneren des Interessensgebietes beginnen/enden oder dieses passieren. Für jeden Trip werden die Anfangs- und Endzeit der Reise (d.h. die Endzeit der ersten statischen Periode und die Anfangszeit der nachfolgenden statischen Periode) sowie die Eintrittszeit in das betreffende Gebiet und die Austrittszeit erfasst.

1.5.2 Trip Arten

- Eingehender Verkehr: Ein Trip, dessen Ziel sich innerhalb des Interessenbereichs befindet.
- Ausgehender Verkehr: Ein Trip, dessen Ursprung sich innerhalb des Interessenbereichs befindet
- Innerhalb der Zone: Ein Trip, dessen Ursprungs- und Bestimmungsort sich innerhalb des Interessenbereichs befinden.
- Durchreisen: Auch Transit genannt. Ein Trip durch die Zone (AoI), dessen Start und Ziel ausserhalb der Zone ist.

1.5.3 Beweggründe

- Pendler: Als Pendler gelten Trips, die beim identifizierten 'Aufenthaltort' des Benutzers starten oder enden; ein 'Aufenthaltort' ist jener Ort, wo der Benutzer die meiste Zeit während der Arbeitswochentage zwischen 08:00 und 17:00 Uhr verbringt.
- Nicht-Pendler: Alle anderen Trips.

1.5.4 Transportmittel

- Transportmittel Zug: Trips, die ganz oder mehrheitlich (>50.0% der Reisezeit) im Zug erfolgen.
- Transportmittel Autobahn: Trips, die ganz oder mehrheitlich (>50.0% der Reisezeit) auf der Autobahn erfolgen.
- Transportmittel Strasse: Alle Trips, die nicht unter 'Zug' oder 'Autobahn' fallen; Busse fließen bspw. in diese Klasse.

2 Quantitative Analyse der Verkehrssituation

2.1 Analysezeitraum und definierte Zonen

Im Folgenden werden sowohl der betrachtete Analysezeitraum als auch die definierten Zonen im MIP Tool detaillierter beschrieben.

2.1.1 Analysezeitraum dieser Studie

Der von Abbildung 4 illustrierte Analysezeitraum wurde von der Stadt Zug vorgegeben. Insgesamt wurden sechs verschiedene Zeiträume in den Jahren 2017, 2018 und 2019 betrachtet, um eine möglichst breite Datengrundlage zu erhalten. Die Analysezeitfenster erstrecken sich jeweils über zwei Wochen. Insgesamt können daher Daten über einen Zeitraum von 12 Wochen analysiert werden.

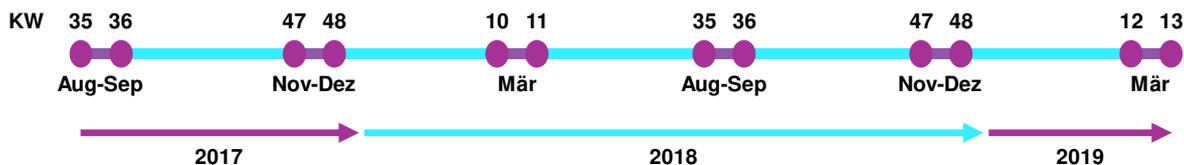


Abbildung 4: Analysezeitraum

2.1.2 Analysierte Zonen

Die als Analysegrundlage dienenden vier Zonen wurden von der Stadt Zug vorgegeben. Es wurden die drei Zonen 'West', 'Zentrum', 'Süd & Hang' definiert sowie eine Zone 'Alle Zonen', welche alle drei vorher genannten Zonen vereint. **Error! Reference source not found.** zeigt die von der Stadt Zug vordefinierten drei Zonen sowie im Gesamten den Bereich 'Alle Zonen'.



Abbildung 5: Analysierte Zonen

Als Einschränkung muss festgehalten werden, dass die Grenze des AoI fast genau auf der Grenze zwischen Zug und Baar Neuheim liegt. Eine Reise, die 99.0% innerhalb von Baar Neuheim stattfindet, aber einen Punkt der AoI berührt, wird als Durchreise mit Anfang und Ende innerhalb von Baar Neuheim kategorisiert.

2.2 Analyse 'Alle Zonen'

Im Folgenden werden zwei Themen untersucht: einerseits die Verkehrsbeschreibung, was Auskunft über die Trip Arten, die Beweggründe sowie die Transportmittel und andererseits die Verkehrsdynamik, welche Einblicke in die zeitliche Verteilung des Verkehrs liefern soll.

2.2.1 Verkehrsbeschreibung

Als erstes soll der eingehende Verkehr zwischen den Transportmitteln analysiert werden.

Abbildung 6 zeigt, dass der eingehende Verkehr mit dem Transportmittel Zug zu 46.0% als Pendelreise deklariert wird. Circa 20.0% der Reisen kommen aus Zürich (8.5%), Baar Neuheim (3.5%) und (Horw) Luzern (7.0%).

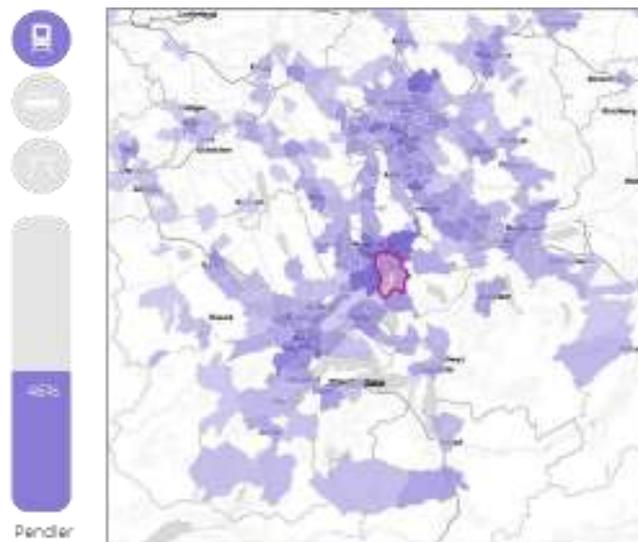


Abbildung 6: Eingehender Verkehr - Zug

Der eingehende Verkehr mit dem Transportmittel Strasse wird zu 35.0% als Pendelreise deklariert, wie in Abbildung 7 ersichtlich ist. Circa 45.0% der Reisen kommen aus Baar Neuheim (25.0%), Cham (11.0%) und Steinhausen (9.0%).

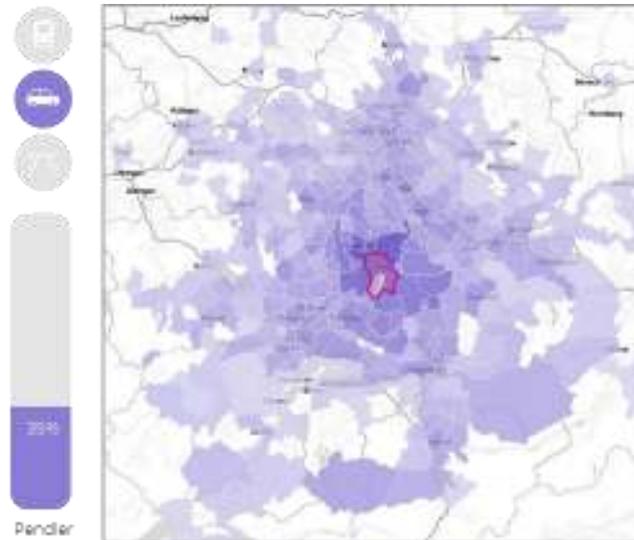


Abbildung 7: Eingehender Verkehr - Strasse

Der eingehende Verkehr mit dem Transportmittel Autobahn wird gemäss Abbildung 8 ebenfalls zu 35.0% als Pendelreise deklariert. Circa 15.0% der Reisen kommen aus Zürich (3.0%), Luzern (3.0%), Emmen (3.0%), Alpnach Kriens (3.0%) und Horw Luzern (3.0%).

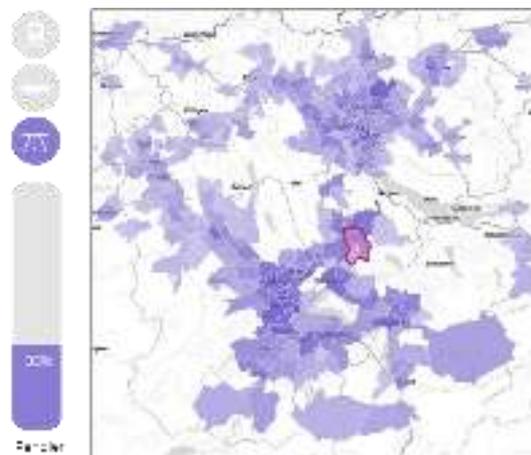


Abbildung 8: Eingehender Verkehr - Autobahn

Unterscheidet man bei der Trip Art zwischen dem eingehenden und ausgehenden Verkehr, so wird auf Abbildung 9 ersichtlich, dass der eingehende Verkehr in erster Linie auf der Strasse stattfindet (70.0%) und nur zu kleinen Teilen mit dem Zug (14.5%) und der Autobahn (14.6%). Der eingehende Verkehr findet zu 36.1% aufgrund von Pendlern statt.

Wie wird angereist?



Warum wird angereist?



Abbildung 9: Eingehender Verkehr - Wie und warum?

Der ausgehende Verkehr findet ebenfalls zum grössten Teil auf der Strasse statt (70.1%) und ist zu fast gleichen Teilen auf Zug (14.7%) und Autobahn (15.2%) verteilt. Abbildung 10 zeigt jedoch, dass hier der Prozentsatz der Pendler ein wenig tiefer (34.9%) ist.

Wie wird ausgereist?



Warum wird ausgereist?



Abbildung 10: Ausgehender Verkehr - Wie und warum?

Betrachtet man die Trip Art 'Durchreise', so kann man eruieren, von wo nach wo diese stattfinden. Auf Ebene Kanton sieht die Verteilung unter Abbildung 11 wie folgt aus:

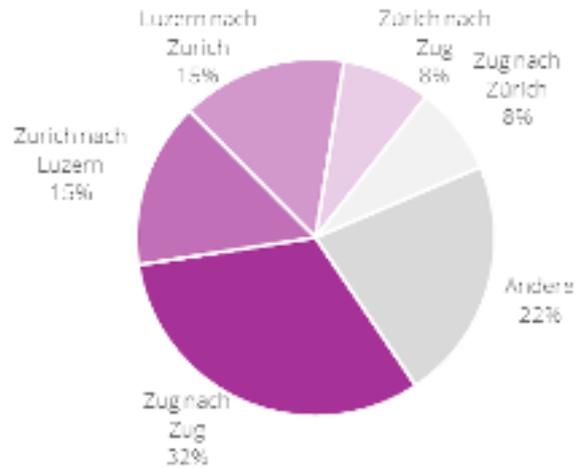


Abbildung 11: Durchreise – Kanton

Die meisten Durchreisen finden innerhalb des Kantons Zug (32.0%) statt, anschliessend kommen die Reisen zwischen Zürich und Luzern (15.0%) gefolgt von den Reisen zwischen Zürich und Zug (8.0%).

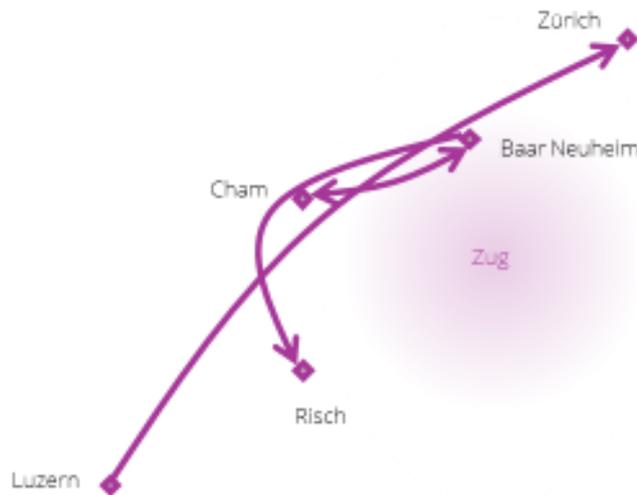


Abbildung 12: Durchreise – Stadt

Abbildung 12 zeigt auf Städte Ebene, dass die allermeisten Durchreisen von Baar Neuheim nach Cham stattfinden (30.0%), gefolgt von Cham nach Baar Neuheim (28.0%), Baar Neuheim nach Risch (22.0%) sowie Luzern nach Zürich (20.0%). Des Weiteren kann der Beweggrund des Pendelns analysiert werden. Die Herkunft und der Zielort der Pendler ist grösstenteils Baar Neuheim (15.0%), gefolgt von Cham (8.0%) sowie Steinhausen und Risch (je 5.0%).



Abbildung 13: Pendlerverkehr – Transportmittel

Bei den Transportmitteln ist mit Abbildung 13 zu erkennen, dass die Strasse das meistgenutzte Transportmittel (60.6%) vor dem Zug (28.8%) und der Autobahn (10.6%) ist.

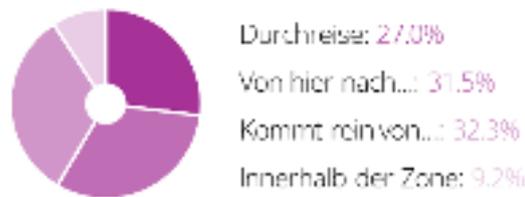


Abbildung 14: Pendlerverkehr – Trip Art

Aus Abbildung 14 wird zusätzlich ersichtlich, dass die meisten Pendler in die Stadt Zug einreisen (32.3%), dicht gefolgt von den ausreisenden Pendlern (31.5%), den Durchreisenden (27.0%) und denjenigen, die sich innerhalb der Zone bewegen (9.2%).

2.2.2 Verkehrsdynamik

Abbildung 15 zeigt eine Standardwoche für alle Reisen in der Stadt Zug ('Alle Zonen').

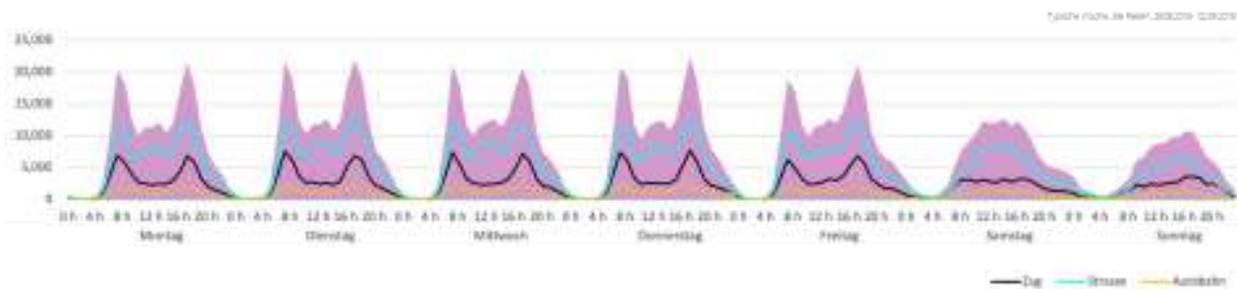


Abbildung 15: Standardwoche "Alle Zonen"

Daran ist zu erkennen, dass einerseits das Verkehrsaufkommen von 00:00 bis 05:00 sehr tief ist und andererseits, dass die Stosszeiten von Montag bis Freitag am Morgen zwischen 07:00 und 09:00 sowie am Abend zwischen 16:00 und 18:00/19:00 auftreten. Dienstag und Donnerstag sind die am stärksten frequentierten Tage. Anders als unter der Woche gibt es am Wochenende keine Stosszeiten, jedoch herrscht am Samstag erhöhter Verkehr von 11:00 bis 17:00/18:00 und am Sonntag von 14:00 bis 18:00. Die Strasse hat konstant die höchste Frequenz, gefolgt vom Zug und der Autobahn zu Schluss.

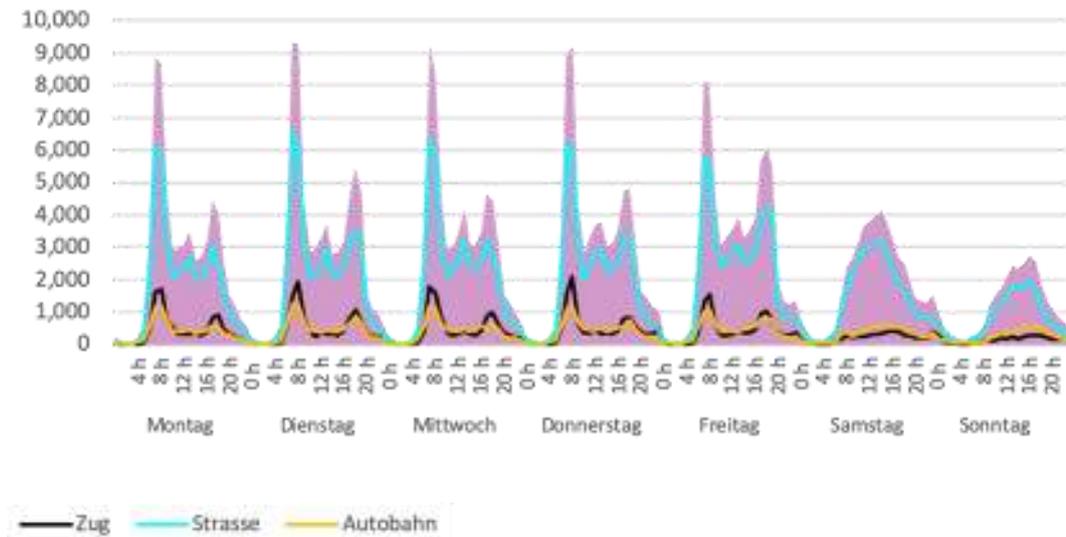


Abbildung 16: Eingehender Verkehr – Wochenübersicht

Wird wiederum die Unterscheidung zwischen ein- und ausgehendem Verkehr gemacht, so wird auf Abbildung 16 ersichtlich, dass der eingehende Verkehr unter der Woche die stärksten Stosszeiten zwischen 07:00 und 09:00 Uhr antrifft sowie von 17.00 bis 19:00/20:00 Uhr etwas mildere. Zwischen 13:00 und 14:00 Uhr gibt es wiederum ein leicht erhöhtes Verkehrsaufkommen, dafür ab 22:00 Uhr fast keinen eingehenden Verkehr mehr bis um circa 05:00 Uhr. Auffallend ist, dass am Freitag im Gegensatz zu den restlichen Wochentagen mehr Verkehr zwischen 17:00 und 19:00 herrscht. Am Samstag ist das eingehende Verkehrsaufkommen zwischen 10:00 und 17:00 Uhr erhöht, während der Verkehr am Sonntag generell tiefer ist und der Höhepunkt leicht verschoben zum Samstag zwischen 13:00 und 18:00 Uhr auftritt.

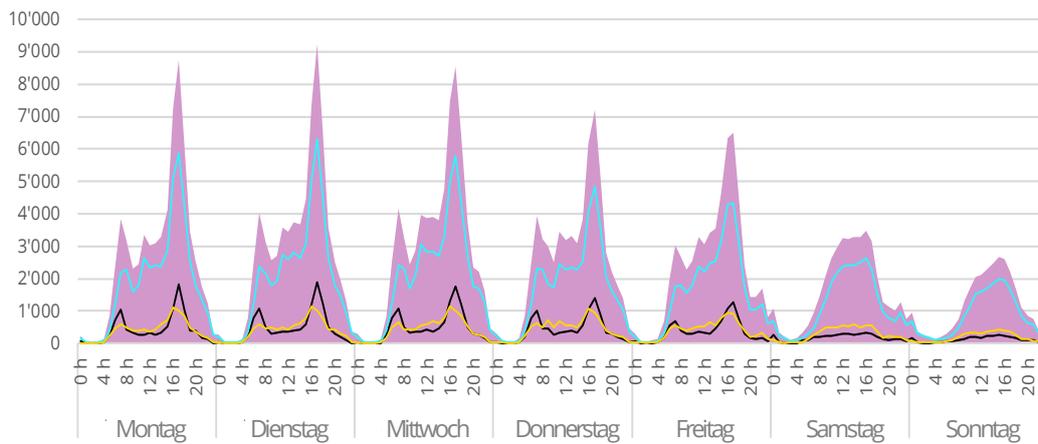


Abbildung 17: Ausgehender Verkehr – Wochenübersicht

Betrachtet man den ausgehenden Verkehr über die Woche mit Abbildung 17, wird ersichtlich, dass die stärksten Stosszeiten umgekehrt vom eingehenden Verkehr am Abend zwischen 16:00 und 19:00 Uhr auftreten und am Morgen wiederum das etwas tiefere Verkehrsaufkommen herrscht. Am Freitag ist wiederum ein erhöhtes Verkehrsaufkommen am Abend spät zu beobachten. Am Samstag ist der ausgehende Verkehr zwischen 16:00 und 17:00 Uhr am höchsten und am Sonntag zwischen 14:00 und 17:00 Uhr.

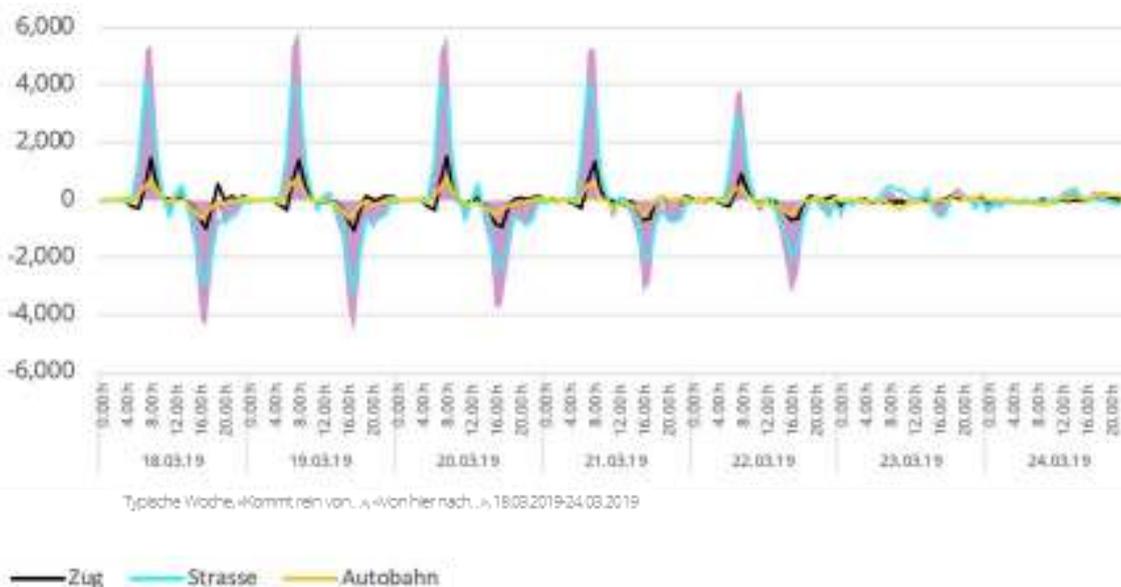


Abbildung 18: Nettoverkehr – Standardwoche

Im MIP Tool kann zusätzlich der Nettoverkehr analysiert werden, welcher berechnet wird, indem vom eingehenden Verkehr der ausgehende Verkehr subtrahiert wird. Abbildung 18 zeigt hierbei eine Standardwoche. Es wird ersichtlich, dass unter der Woche der Verkehr vor allem am Morgen eingehend ist und am Abend ausgehend. Der Dienstag ist der verkehrsreichste und der Freitag der verkehrsärmste Tag unter der Woche. Am Wochenende ist das Verkehrsaufkommen generell sehr tief. Die Strasse ist durchgehend das meistfrequentierte Transportmittel und die Autobahn das Tiefste.

Standard Samstag (Alle Reisen)

Sonderfall Samstag (Alle Reisen)

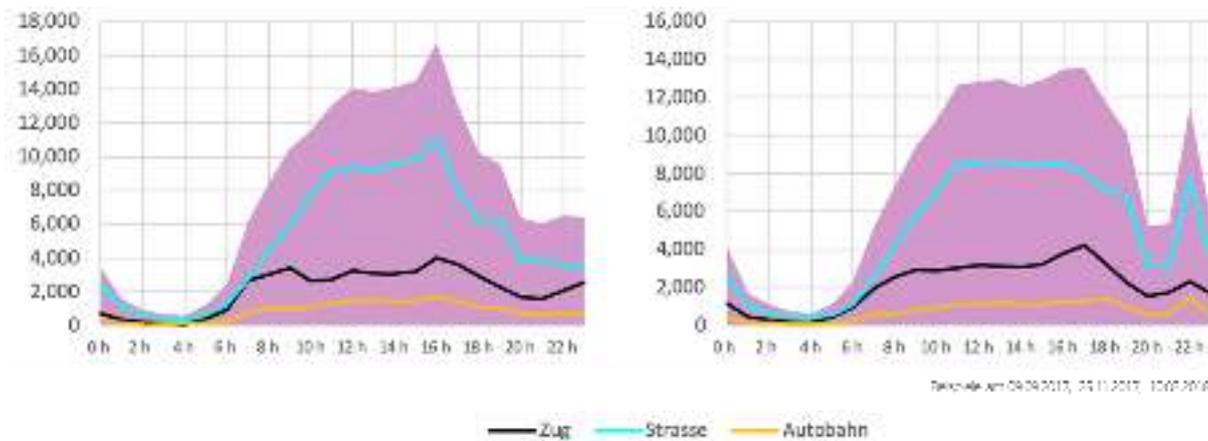


Abbildung 19: Sonderfall Veranstaltungen

Um die Validität der Daten zu prüfen, wurden auch Sonderfälle wie bspw. Veranstaltungen am Samstag untersucht. Hierfür wurden die Daten vom 09.09.2017, 25.11.2017 sowie 10.03.2018 beleuchtet. Abbildung 19 zeigt den Unterschied zwischen einem Standard Samstag und einem Sonderfall Samstag auf. Es ist zu erkennen, dass an einem Sonderfall Samstag ein sehr hohes Verkehrsaufkommen zwischen 21:00 und 23:00 herrscht.

Kommt rein von (17:00-19:00)

Von hier nach (22:00-23:00)



Strasse: 72%
Zug: 12%
Autobahn: 16%



Strasse: 72%
Zug: 9%
Autobahn: 19%

Abbildung 20: Sonderfall Veranstaltungen Details

Abbildung 20 beleuchtet zusätzlich die Transportmittel und Trip Arten. Es wird ersichtlich, dass das grosse Verkehrsaufkommen auf der Strasse darauf zu schliessen ist, dass nur 12.0% zwischen 17:00-19:00 mit dem Zug anreisen und 9.0% zwischen 22:00-23:00 wieder mit dem Zug ausreisen. Wie bereits beschrieben umfasst die Strasse alle Trips, welche nicht unter Zug oder Autobahn fallen, hierzu zählen beispielsweise auch Busse.

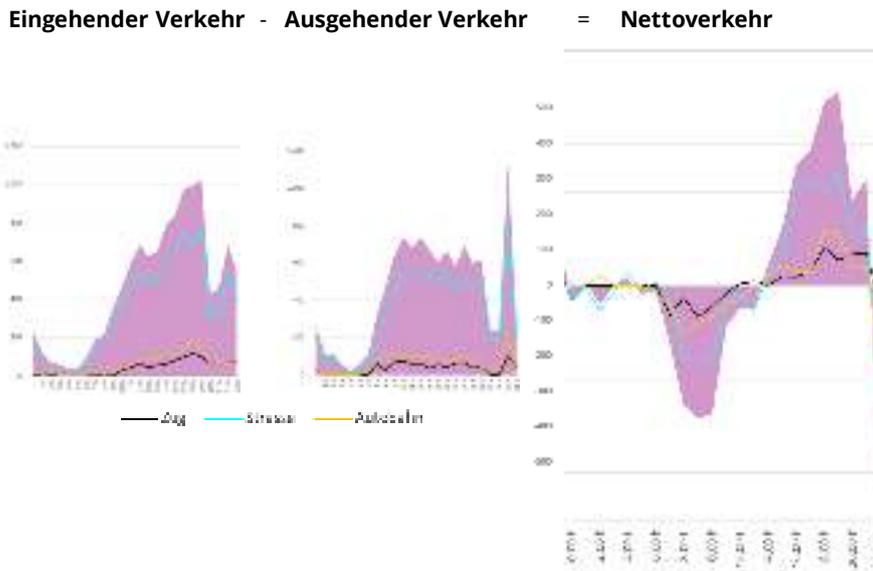


Abbildung 21: Nettoverkehr - Sonderfall Zentralschweizer Talentshow

Für die Zentralschweizer Talentshow vom 25.11.2017 wurde eine zusätzliche Nettoverkehrsanalyse durchgeführt, wobei Abbildung 21 die Ergebnisse zeigt. Es kann beobachtet werden, dass dann insbesondere am Morgen (ca. 07:00-11:00) erhöhter ausgehender Verkehr auftritt, am Nachmittag (ca. 14:00-20:00) der Verkehr eingehend ist und dann im Anschluss um circa 22:00 nochmals ein grosser ausgehender Verkehr auftritt. Es zeigt sich zusätzlich, dass die Strasse bei einem Sonderfall Samstag mit Abstand das grösste Verkehrsaufkommen aufweist, die Autobahn nun aber an zweiter Stelle steht.

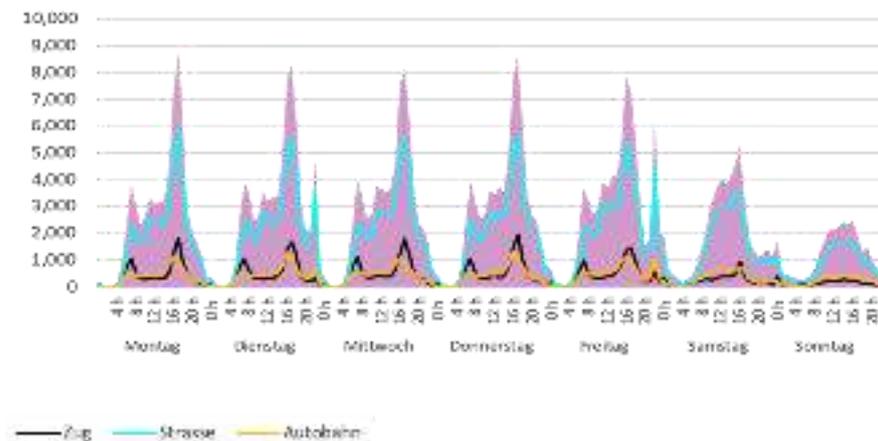


Abbildung 22: Ausgehender Verkehr bei Veranstaltungen, 19.-25. Nov. 2018

Abbildung 22 zeigt, dass der Einfluss von Veranstaltungen auf den Verkehr auch sichtbar auf Wochensicht ist. Die Woche vom 19. bis 25. November 2018, weist zwei abnormale Muster auf, wenn die Abbildung 17 einer regulären Woche als Vergleich verwendet wird: Die beiden Abweichungen am Dienstag (20.11.) sowie Freitag (23.11) um 22:00 Uhr stammen von Eishockey Veranstaltungen der Bossard Arena. So gibt entstand wurden am Dienstag etwa 3'000 und am Freitag etwa 4'500 zusätzliche Trips verzeichnet, wenn man dies mit einer normalen Woche vergleicht.

2.3 Zonenvergleich

Für den Vergleich der verschiedenen Zonen 'Alle Zonen', 'Zentrum', 'West' sowie 'Süd & Hang' wurde wiederum die Unterscheidung zwischen der Verkehrsbeschreibung und der Verkehrsdynamik gewählt.

2.3.1 Verkehrsbeschreibung

Werden die Trip Arten mit Abbildung 23 betrachtet, so ist zu erkennen, dass die meisten Verkehrsteilnehmer im Westen (77.4%) und im Süden/Hang (59.8%) lediglich auf der Durchfahrt sind. Ausserdem gibt es in den gleichen beiden Zonen kaum Reisen, welche innerhalb dieser Zonen stattfinden (0.5-1.5%). Sowohl der eingehende als auch der ausgehende Verkehr sind im 'Zentrum' am grössten.



Abbildung 23: Zonenvergleich – Trip Arten

Abbildung 24 wechselt den Fokus auf die Transportmittel, welche innerhalb der Zonen eingesetzt werden. Es wird ersichtlich, dass der Zug bei 'West' am höchsten frequentiert ist (39.0%), im 'Zentrum' zu 29.0% und in 'Süd & Hang' lediglich 20.0%. Dies zeigt, dass der Zugverkehr vom oder nach Westen orientiert ist, namentlich in die Ortschaften Risch, Horw, Luzern und Cham.

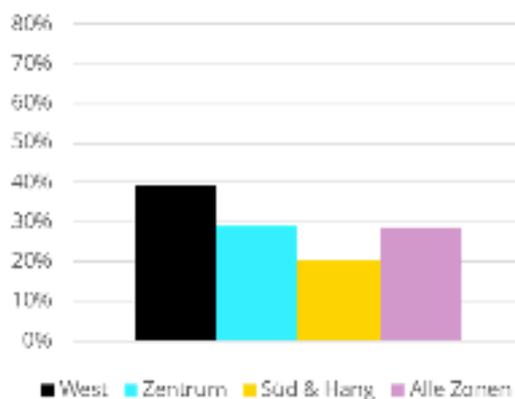


Abbildung 24: Transportmittel – Zug (im Verhältnis zur Gesamtzahl)

Abbildung 25 zeigt, dass der grösste Strassenverkehr in 'Süd & Hang' auftritt, was bedeutet, dass der Strassenverkehr vom oder in den Osten geht, namentlich in die Ortschaften Unterägeri, Walchwil, Oberägeri, Menzingen. Generell hat Strasse in allen Zonen das grösste Verkehrsaufkommen.

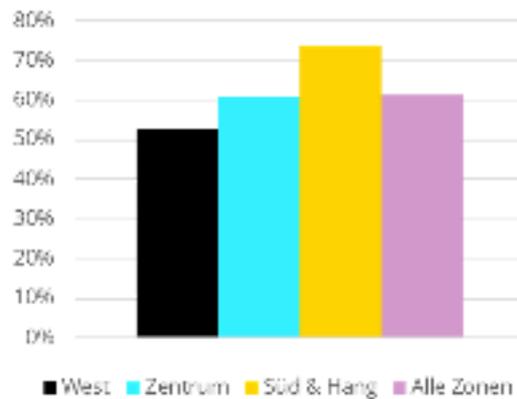


Abbildung 25: Transportmittel - Strasse (im Verhältnis zur Gesamtzahl)

Beim Transportmittel Autobahn ist laut Abbildung 26 der höchste Prozentsatz im 'Zentrum' anzutreffen. Dies bedeutet, dass Fahrer, welche längere Reisen nach beispielsweise Zürich oder Luzern unternehmen, durch das 'Zentrum' fahren.

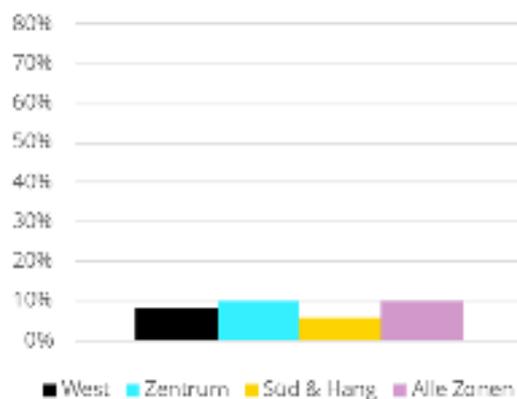


Abbildung 26: Transportmittel - Autobahn (im Verhältnis zur Gesamtzahl)

Wird der Analysefokus wiederum auf die Beweggründe, d.h. Pendler und nicht-Pendler verschoben, zeigt Abbildung 27 eine Sicht auf die höchstfrequentierten Zonen. Das grösste Pendleraufkommen ist wie erwartet im 'Zentrum' anzutreffen (33.0%). Auffallend ist jedoch, dass auch im 'West'en (31.0%) ein hohes Pendleraufkommen herrscht und dieses in 'Süd & Hang' am tiefsten ist (25.0%).

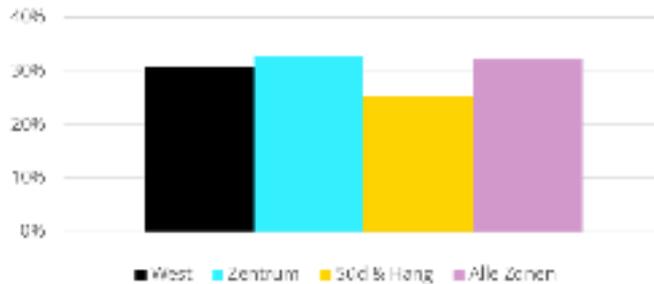


Abbildung 27: Pendlerverkehr (im Verhältnis zur Gesamtzahl)

Abbildung 28 zeigt, dass der eingehende Verkehr in 'Süd & Hang' viel stärker auf der Strasse (83.2%) erfolgt im Gegensatz zu den anderen Zonen. Zusätzlich ist der Zug im 'Zentrum' am stärksten genutzt und Pendeln ist der mit Abstand grösste Beweggrund im Gegensatz zu den anderen Zonen.

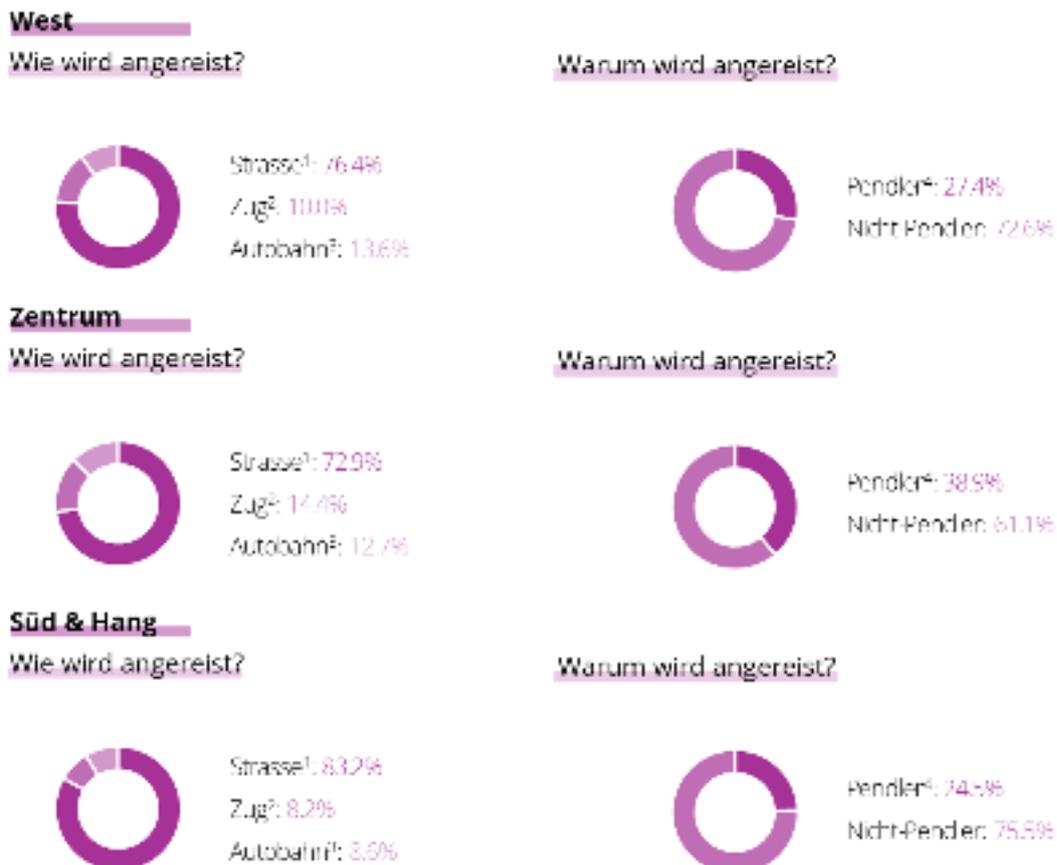


Abbildung 28: Eingehender Verkehr - Wie und warum wird eingereist?

Beim Vergleich der Zonen für die Transportmittel und Beweggründe für den ausgehenden Verkehr in Abbildung 29 zeichnet sich ein sehr ähnliches Bild wie beim eingehenden Verkehr: Wiederum ist das Verkehrsaufkommen auf der Strasse in 'Süd & Hang' und beim Zug im 'Zentrum' am höchsten sowie der Pendleranteil im 'Zentrum' am ausgeprägtesten.

West

Wie wird ausgereist?



Strasse¹: 76.2%
Zug²: 9.8%
Autobahn³: 14.0%

Warum wird ausgereist?



Pendler⁴: 27.0%
Nicht-Pendler: 73.0%

Zentrum

Wie wird ausgereist?



Strasse¹: 72.1%
Zug²: 14.6%
Autobahn³: 13.3%

Warum wird ausgereist?



Pendler⁴: 37.1%
Nicht-Pendler: 62.9%

Süd & Hang

Wie wird ausgereist?



Strasse¹: 83.1%
Zug²: 8.5%
Autobahn³: 8.4%

Warum wird ausgereist?



Pendler⁴: 25.8%
Nicht-Pendler: 74.2%

Abbildung 29: Ausgehender Verkehr - Wie und warum wird ausgereist?

2.3.2 Verkehrsdynamik (Analyse über Zeit)

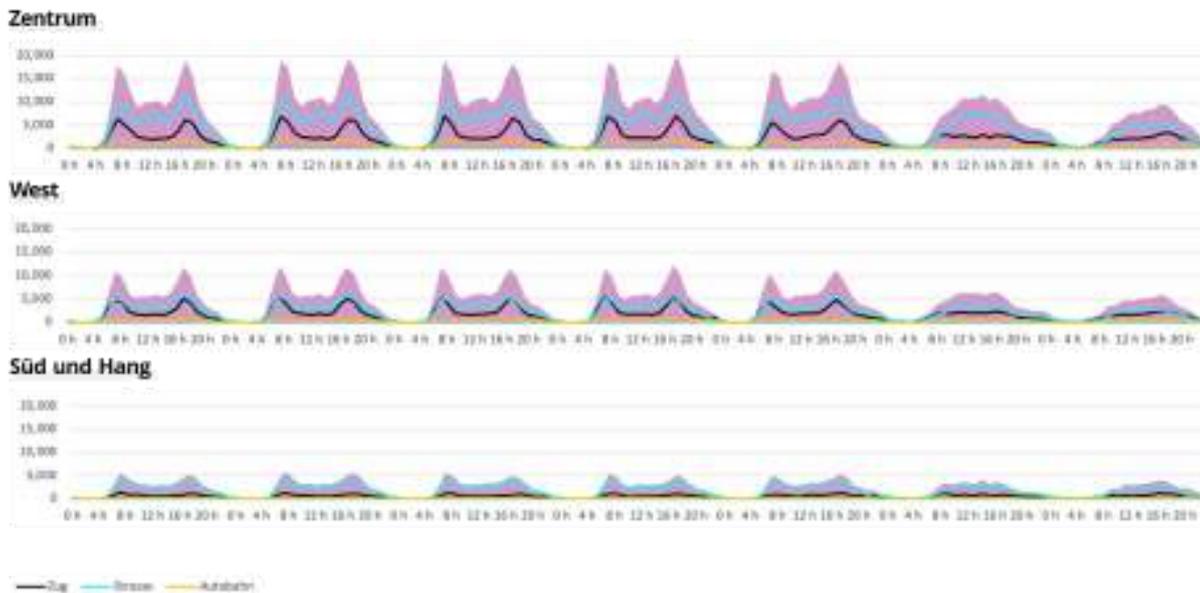


Abbildung 30: Verkehrsfluss Standardwoche – Zonenvergleich

Abbildung 30 zeigt die Verkehrsdynamik der Standardwoche in den drei Zonen 'Zentrum', 'West', 'Süd & Hang' ergibt in erster Linie die Erkenntnis, dass im 'Zentrum' durchgehend das grösste Verkehrsaufkommen herrscht, gefolgt von 'West' und 'Süd & Hang'. In allen Zonen ist das Verkehrsaufkommen auf der Strasse durchschnittlich am höchsten, jedoch übertrifft in 'West' das Transportmittel Zug zu den Stosszeiten am Morgen dasjenige der Strasse.

Im 'Zentrum' gibt es sehr wenig Verkehr von 00:00 bis 05:00 Uhr und ein etwas höheres Verkehrsaufkommen zwischen 12:00 und 14:00 Uhr. Die Stosszeiten dauern am Morgen von 07:00 bis 09:00 Uhr und am Abend von 16:00 bis 19:00 Uhr an. Der Abendzeitraum ist demnach leicht später als in 'Allen Zonen'. Am Wochenende gibt es keine Stosszeiten mehr, jedoch ist am Samstag der Verkehr zwischen 11:00 und 18:00 Uhr leicht erhöht, was leicht früher ist verglichen mit den anderen Zonen.

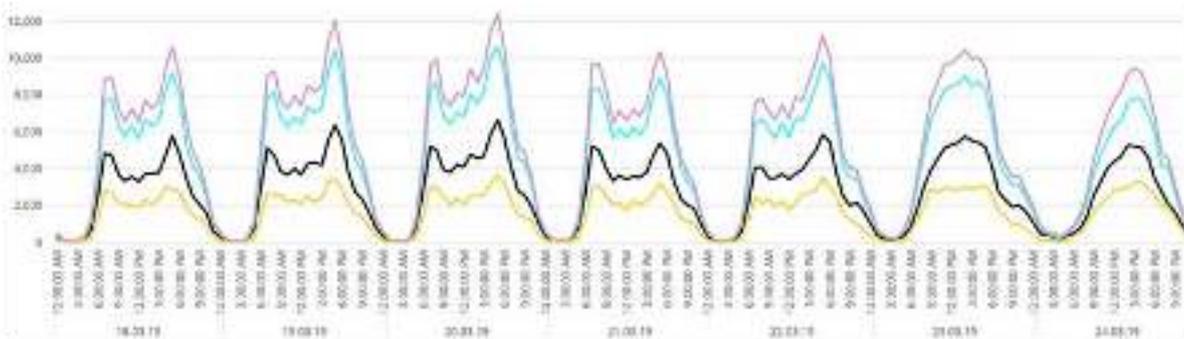
In 'West' gibt es ebenfalls sehr wenig Verkehr zwischen 00:00 und 05:00 Uhr und die Stosszeiten fangen leicht verfrüht im Vergleich mit den anderen Zonen um 06:00 Uhr an und dauern bis 09:00 Uhr. Am Abend ist wieder der reguläre Zeitraum zwischen 16:00 und 19:00 Uhr erkennbar. Am Wochenende sind wiederum keine Stosszeiten zu erkennen, der Verkehr ist am Samstag zwischen 12:00 und 18:00 Uhr sowie am Sonntag zwischen 13:00 und 19:00 Uhr erhöht.

In 'Süd & Hang' ist der Verkehr zwischen 23:00 und 06:00 Uhr sehr tief, was ein längerer Zeitraum verglichen zu den anderen Zonen darstellt. Die Stosszeiten dauern am Morgen von 07:00 bis 09:00 Uhr und am Abend von 16:00 bis 19:00 Uhr an, wobei der Abendzeitraum leicht später auftritt als in "Alle Zonen". Am Wochenende gibt es keine starken Stosszeiten mehr, jedoch dauert das erhöhte Verkehrsaufkommen am Samstag von 09:00 bis 18:00 Uhr an, was leicht früher als in "Alle Zonen" ist.

Pendler



Nicht-Pendler

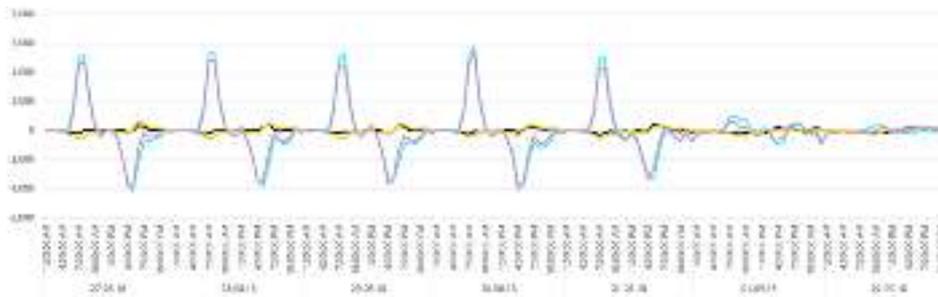


(Nicht-)Pendlerverkehr, typische Woche, alle Reisen, 16.03.2019–24.03.2019

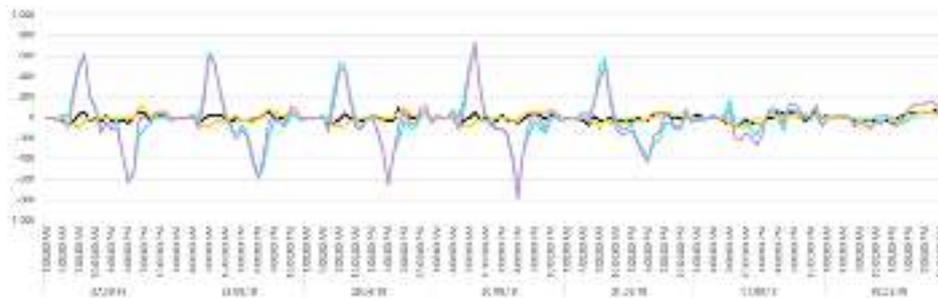
Abbildung 31: Standardwoche nach Beweggründen

Abbildung 31 beleuchtet die Standardwoche mit der Unterscheidung Pendler und Nicht-Pendler. Bei den Pendlern treten viel stärkere Stosszeiten auf als bei den Nicht-Pendlern. Zusätzlich gibt es am Wochenende kaum Pendlerverkehr.

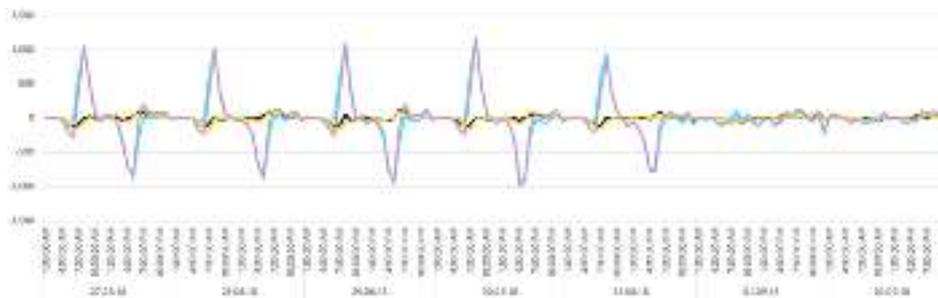
Alle



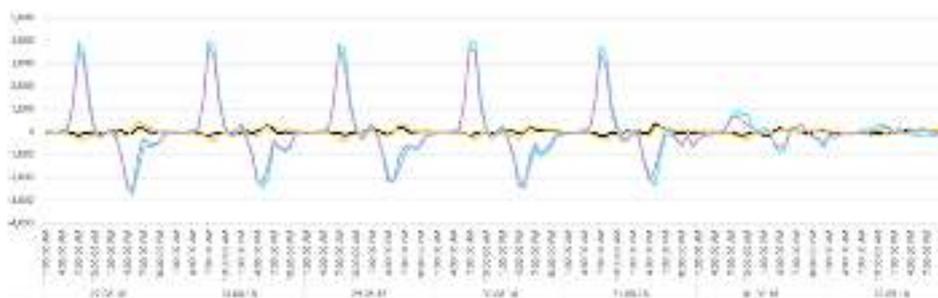
Autobahn



Zug



Strasse



■ West ■ Zentrum ■ Süd & Hang ■ Alle Zonen

Abbildung 32: Nettoverkehr nach Transportmittel

Wird wiederum der Nettoverkehr über die verschiedenen Transportmittel betrachtet wie in Abbildung 32, wird ersichtlich, dass das Verkehrsaufkommen auf der Strasse mit Abstand am höchsten ist. Im Zug ist das Wochenende sehr ausgeglichen, wobei auf der Autobahn am Samstag tendenziell ein negativer Nettoverkehr und auf der Strasse ein positiver Nettoverkehr auftreten.

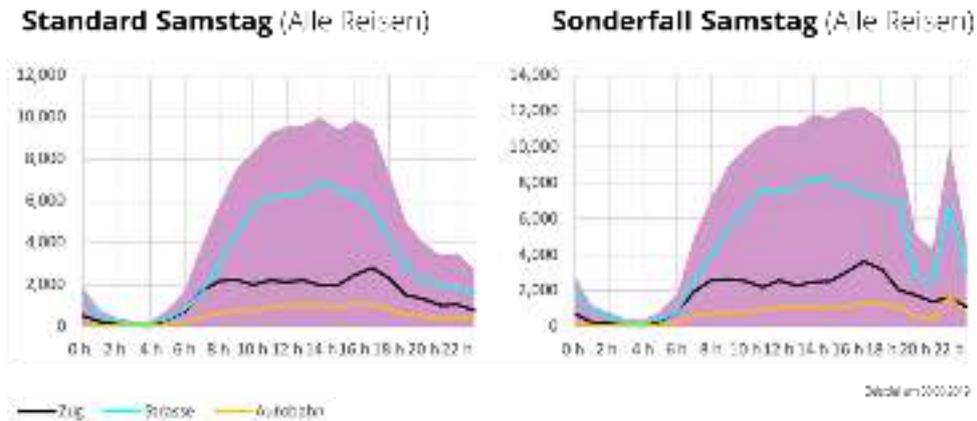


Abbildung 33: Zone 'Zentrum' – Sonderfall

Werden wiederum Sonderfälle, wie auf Abbildung 33 das Halbfinalspiel von EVZ in der Bossard Arena, betrachtet, so wird ersichtlich, dass diese einerseits vor allem die Zone 'Zentrum' betreffen und andererseits vor allem der ausgehende Verkehr beeinflusst wird. Das Verkehrsaufkommen ist hier insbesondere zwischen 22:00 und 23:00 Uhr erhöht und sowohl die Strasse als auch die Autobahn höher frequentiert. Nur 9.0% des Verkehrs fällt zwischen 18:00 und 20:00 Uhr für die Hinreise und nur 6.0% zwischen 22:00 und 23:00 Uhr für die Rückreise auf den Zug.

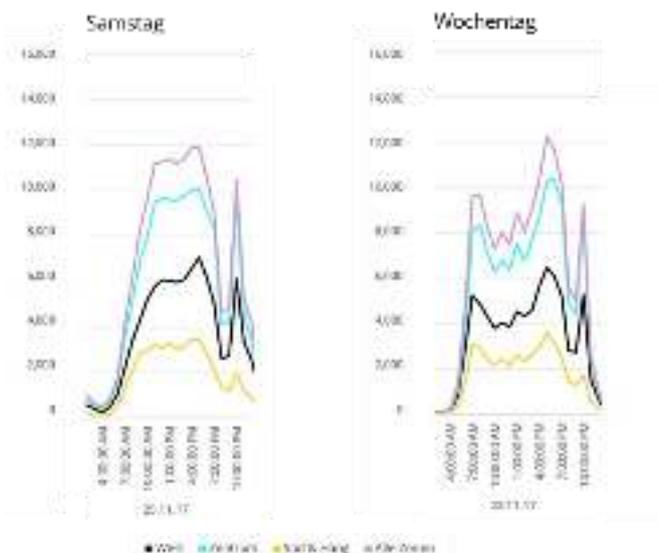


Abbildung 34: Sonderfälle bei Nicht-Pendlerverkehr

Abbildung 34 illustriert wiederum die Sonderfälle für Nicht-Pendler. Es wird ersichtlich, dass Veranstaltungen, welche zumeist im 'Zentrum' stattfinden, kaum einen Einfluss auf 'Süd & Hang' haben.

3 Qualitative Analyse der Verkehrssituation

In der qualitativen Analyse der Verkehrssituation soll die Frage 'Wie reist man in Zug' aus Sicht der Verkehrsteilnehmer beleuchtet und Erkenntnisse generiert werden. Wie in Kapitel 1.3.2 *Qualitativ: Design Thinking Ansatz* erwähnt, wird hierzu der erste Teil vom ersten Double Diamond beleuchtet. Dabei steht divergentes Denken (Erweitern) durch Sammeln von möglichst viel Input (Informationssammlung) zum Verkehrsverhalten der Verkehrsteilnehmenden im Zentrum. Die qualitative Analyse unterteilt sich nachfolgend in Berufsverkehrsteilnehmende und Privatverkehrsteilnehmende, da diese mit unterschiedlichen Befragungsansätzen erfolgten und die spezifischen Anforderungen von Berufsverkehrsteilnehmenden ergänzend betrachtet werden sollten.

Bei den nachfolgend aufgezeigten Methoden wurde möglichst ohne Annahmen gearbeitet, sodass die Ergebnisse tatsächlich von den Verkehrsteilnehmenden stammen. Bei den nachfolgend präsentierten Endergebnissen handelt es sich um die Generalisierung vom Input der Teilnehmenden. Entsprechend sind die jeweiligen Personas als generisch zu verstehen und Unstimmigkeiten im Profil, Verhalten und Tagesablauf können in Einzelfällen vorkommen.

3.1 Berufsverkehrsteilnehmer basierend auf den Fokusgruppen

Zunächst wird die angewandte Methodik zur Herauskrystallisierung des Verkehrsverhaltens seitens Berufsverkehrsteilnehmer erklärt. Danach werden die resultierenden Personas sowie konkrete Verbesserungspotenziale des Strassennetzes der Stadt Zug aufgezeigt.

3.1.1 Methodik

Zur möglichst effizienten Beantwortung der Fragestellung zu Verkehrsverhalten wurden Fokusgruppen gebildet, die jeweils in einem drei stündigen Workshop Aufgaben absolvierten. Ziel des Workshops war es, ein Verständnis über das Verkehrsverhalten und Alltagshürden von Berufsverkehrsteilnehmenden in der Stadt Zug zu erhalten. Abbildung 35 zeigt den Segmentierungsvorgang der Berufsverkehrsteilnehmer in vier Fokusgruppen basierend auf Annahmen anhand von drei Kriterien.

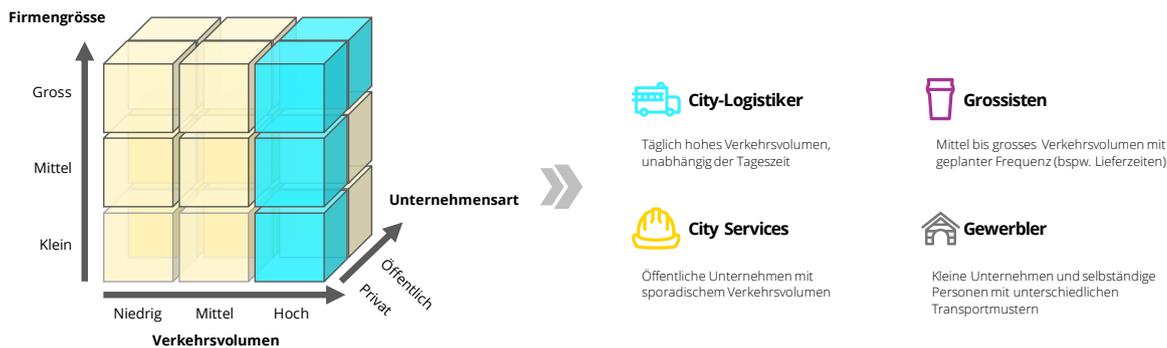


Abbildung 35: Segmentation der Berufsverkehrsteilnehmenden

Für die vier resultierenden Fokusgruppensegmente (City-Logistiker; Grossisten; City Services; Gewerbler) hat die Stadt Zug Kontaktdaten zusammengetragen von aktiven wie auch ehemaligen Verkehrsteilnehmenden. Die Stadt Zug hat die selektierten Teilnehmer per Brief kontaktiert und in den jeweiligen Workshop eingeladen. Mit insgesamt 20 Teilnehmern haben pro Workshop durchschnittlich acht auf das Thema unvorbereitete Personen teilgenommen. Wichtig ist zu beachten, dass Personas sich durch erkennbare Muster unter den Teilnehmenden herauskristallisieren. Daher war ex-ante (im Vorhinein) nicht bekannt, wie viele Personas pro Workshop generiert werden können.

Der Workshop wurde so gestaltet, dass alle Teilnehmer kollaborativ durch einen vielseitigen Austausch zu Ergebnissen kommen. Der Workshop wurde jeweils in folgende drei Übungen aufgeteilt: Empathy Map; Tagesablauf (User Journey); Karten.

1) Empathy Map

Bei der Empathy Map war es das Ziel, sich in den Verkehrsteilnehmer besser hinein zu versetzen und diesen zu verstehen. Hierzu wurde die von Abbildung 36 gezeigte Empathy Map verwendet, worauf die Teilnehmer Post-It's geklebt und unter anderem folgende Fragen beantwortet haben:

- Was machen Sie?
- Was denken/fühlen Sie?
- Was sehen/hören Sie?
- Was frustriert Sie?
- Was wollen Sie erreichen?

Die Verkehrsteilnehmer sollten Antworten im Sinne eines typischen Arbeitstages geben, basierend auf dem was sie normalerweise sehen, fühlen, denken und machen. Mit den erhaltenen Antworten wurden dann Clusters gebildet, um bspw. gemeinsam empfundene Pain Points zu identifizieren.

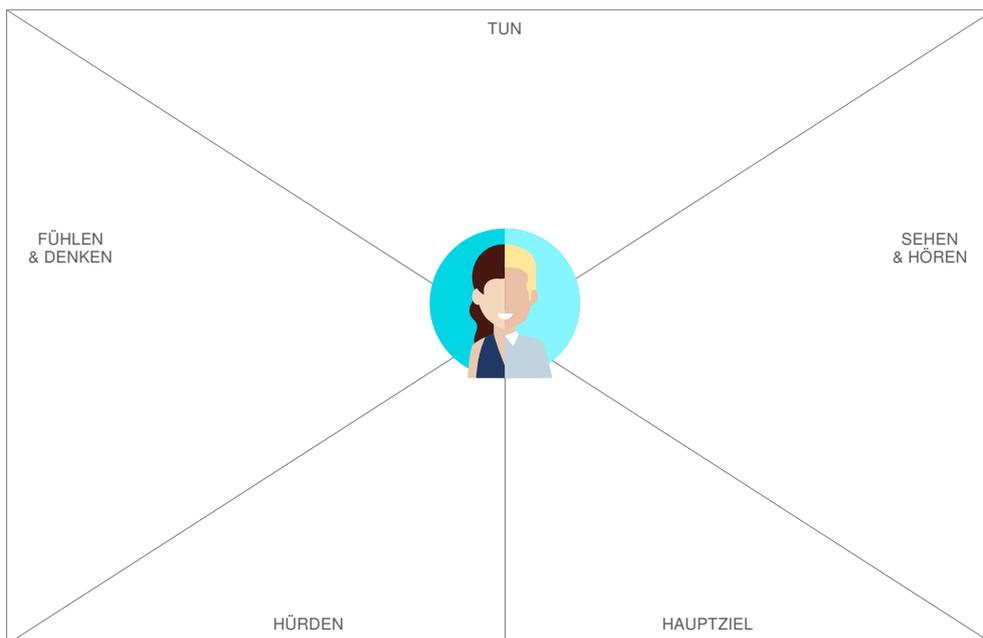


Abbildung 36: Empathy Map

2) Tagesablauf (User Journey)

Mit dem Tagesablauf der Verkehrsteilnehmer sollte ein Verständnis für den gewöhnlichen Tag in Bezug auf Verkehr und die damit verbundenen Aufgaben geschaffen werden. Hierfür wurden die Teilnehmer wieder mit Post-It's ausgerüstet und konnten Ihre Ideen auf den von Abbildung 37 dargestellten Tagesablauf anbringen.



Abbildung 37: Vorlage für typischen Tagesablauf

3) Karten

Als Nebenübung zum Abschluss wurden den Teilnehmenden Karten in Form der in dieser Studie bestimmten Zonen bereitgestellt. Auf diesen Karten haben die Teilnehmenden dann ihre Routen und Problemzonen, wie bspw. fehlende Parkplätze oder Staus aufgezeigt.

3.1.2 Resultierende Personas

Die aus den vier Fokusgruppen gewonnenen sieben Personas werden von Abbildung 38 zusammenfassend aufgezeigt. Nachfolgend werden die identifizierten Personas einzeln im Detail anhand ihres Portraits, Verkehrsverhalten, sowie Tagesablauf erläutert.

	Verkehrsverhalten	Portrait	Tagesablauf
 Georg, der öffentliche Chauffeur	Georg ist rund um die Uhr mit dem Bus unterwegs und fährt, nach Fahrplan, jeden Tag dieselbe Route . Er fährt von einer Bushaltestelle zur Nächsten und muss am Ende des Tages zurück. Er hält jeweils nur kurz an, geniesst Vortritt und darf auf Spuren für den öffentlichen Verkehr fahren.	Er schätzt einen geordneten Strassenraum und Rücksicht von anderen Fahrer, um seinen Fahrplan einhalten zu können. Enge Verkehrsabschnitte oder Fahrzeuge, die auf seiner Spur fahren sowie unaufmerksame Verkehrsteilnehmende nimmt er als äusserst herausfordernd wahr.	Mit seinen Kollegen deckt er nicht ganz 24 Stunden und 7 Tage die Woche ab und er ist sowohl zu Stoss- als auch Randzeiten unterwegs. Jeden Morgen fährt er ins Depot mit seinem Privatfahrzeug, steigt um in sein Geschäftsfahrzeug und fährt am Ende der Schicht wieder im Privatfahrzeug nach Hause.
 Marcel, der gewerbliche Chauffeur	Marcel ist den ganzen Tag mit dem Auto unterwegs und fährt sowohl auf Abruf wie auch geplant zu seinen Kunden. Er ist von keinem fixen Startpunkt (Basis) abhängig und kann Aufträge sequentiell erledigen. Spezifische Halteplätze sind für ihn jeweils beim Kunden direkt vorgesehen.	Er braucht genügend Halteplätze , um Leerfahrten zu vermeiden und ist auf Verständnis von Verkehrsteilnehmenden angewiesen damit er Kunden möglichst nah im Bestimmungsort absetzen kann. Aggressive und unerfahrene Verkehrsteilnehmer zu Stosszeiten sind für ihn sehr frustrierend.	Mit seinen Kollegen deckt Marcel 24 Stunden und 7 Tage der Woche ab. Er ist sowohl zu Stoss- als auch zu Randzeiten unterwegs. Jeden Morgen und Abend holt/ bringt er sein Dienstauto zurück zur Zentrale.
 Christoph, der Grosslieferant	Christoph ist früh unterwegs mit seinem LKW und folgt einem Zeitplan und einer fixen Route . Er fährt von einer Filiale zur Nächsten. Beim Kunden hält er auf Lieferantenparkplätze jeweils länger an, um den Güterumschlag zu erledigen.	Er ist auf freie Güterumschlagzonen , einen zuverlässigen Verkehrsfluss und breite Parkplätze ausserhalb der Stadt angewiesen. Schwierige Anlieferungen, legale Einschränkungen und schlecht einschätzbarer Stau machen ihm das Leben schwer.	Christoph fährt früh am Morgen zur Zentrale , um seinen Lastwagen und die Ware zu holen. Dann fährt er von einer Filiale zur Nächsten, liefert die Ware ab und entsorgt Material aus den Filialen.
 Lukas, der Kleinlieferant	Lukas ist oft mit dem Fahrrad oder Scooter unterwegs und erledigt so spontane Aufträge . Er folgt nur selten einem fixen Zeitplan. Er ist sowohl zu Stoss- als auch Randzeiten unterwegs und hält jeweils nur kurz an bevor er zum nächsten Kunden weiterfährt.	Er muss immer nah an der Tür anhalten können. Erfolgreich ist Lukas, wenn er die Ware in einem guten Zustand und pünktlich liefern kann. Stau auf Hauptverkehrsachsen, schwierige Zufahrten und schlechte Bedingungen für 2-Räder sind kritisch.	Lukas beginnt den Tag während Stosszeiten. Stark abhängig von seiner Basis, muss er jeweils nach ein paar Kunden zurück , um neue Ware zu holen. Im Sommer ist er schneller unterwegs, da er im Winter in der Regel auf ein geschütztes Fahrzeug umsteigen muss.
 Vincent, der Helfer	Vincent fährt sowohl mit seinem privaten Auto als auch mit grösseren Einsatzwagen (bspw. Feuerwehrauto). Kaum im Voraus planbar, fährt er unterschiedliche Routen und benutzt oft die Hauptachsen. Bei Notfall hat er Priorität im Verkehr.	Stark abhängig von seinem Fahrzeug , ist er auf einen guten Verkehrsfluss und aufmerksame Verkehrsteilnehmende angewiesen, um schnell von seinem Standort zum Einsatzort zu kommen. Bodenschwellen, Hürden auf der Strasse (bspw. Temposchwellen) bremsen ihn.	Mit seinen Kollegen arbeitet er 24 Stunden und 7 Tage der Woche. Wenn er aufgerufen wird, fährt er schnell zum Einsatzort . Verkehrsteilnehmende müssen ausweichen. Vor Ort stellt er sein Fahrzeug da ab wo es gerade passt .
 Stefanie, die Botin	Stefanie ist mit ihrem Velo oder Roller unterwegs. Sie kennt ihren Weg auswendig , da sie jeden Tag denselben Weg macht. Sie geniesst keine spezielle Erlaubnis und parkt so nah an der Tür wie möglich. Dort bleibt sie in der Regel nur 2-3 Minuten und fährt weiter.	Um ihren strengen Zeitplan einhalten zu können, ist sie auf einen guten Verkehrsfluss und rücksichtsvolle Verkehrsteilnehmende angewiesen. Schwierige Zufahrten, Stau und erhöhtes Unfallrisiko durch unerfahrene Fahrer gehören zu ihren Herausforderungen.	Stefanie fährt früh in die Zentrale und wechselt ihr Fahrzeug. Der Weg von einem Kunden zum Nächsten ist kurz und sie erledigt viele Aufträge in einer kurzen Zeit . Über den Mittag macht sie keine Pause, da es schwierig ist ihr Fahrzeug abzustellen.
 Stefan, der Handwerker	Stefan erledigt Aufträge zu regulären Arbeitszeiten . Er bleibt oft ein paar Stunden bei Kunden und stellt sein Fahrzeug auf Handwerkerparkplätze ab. Obwohl in der Regel im Voraus planbar, variieren seine Routen je nach Auftragnehmer.	Da er oft Material transportiert, möchte er möglichst nah am Einsatzort parken können. Deshalb ist er auf das Verständnis von Anwohnern angewiesen . Schwierige Zufahrten, Stau und enge Strassen machen ihm das Leben schwer.	Stefan fährt zu Stosszeiten in und aus der Stadt. Wenn er auf dem Reiseweg Zeit im Stau verliert, ist es sehr ärgerlich. Bei jedem Auftrag muss er jeweils neu evaluieren, wo es Handwerkerparkplätze gibt .

Abbildung 38: Resultierende Personas aus den Fokusgruppen

Um die einzelnen Personas lesen zu können, definiert Abbildung 39 relevante Symbole und Begriffe.



Abbildung 39: Begriffsglossar

Georg, der öffentliche Chauffeur

Abbildung 40 portraitiert die Persona von Georg, dem öffentlichen Chauffeur.



Abbildung 40: Portrait von Georg, dem öffentlichen Chauffeur

Als Chauffeur von öffentlichen Verkehrsmitteln nutzt Georg eher grosse Verkehrsmittel wie den Bus. Sein Tagesablauf ist abhängig von einem Zeitplan, welcher im Voraus geplant wurde. Hierbei sind die Routen jeweils fix vorgegeben und werden von Georg routiniert abgefahren. Georg holt bspw. den Bus an einem Ort A ab und fährt dann die Routen nach Ort B, C, etc. weiter. Bei Schichtende gibt er den Bus wieder bei Ort A ab, sofern keine Übergabe an seinen Kollegen vor Ort erfolgt. Durch das Vorhandensein von Busstreifen, Bushaltestellen, sowie Busparkplätzen, hat Georg im Verkehr tendenziell eine Sonderbewilligung. Seine Aufenthalte an den Bushaltestellen können als kurz angesehen werden. Er ist während Stosszeiten wie auch an Randzeiten unterwegs.

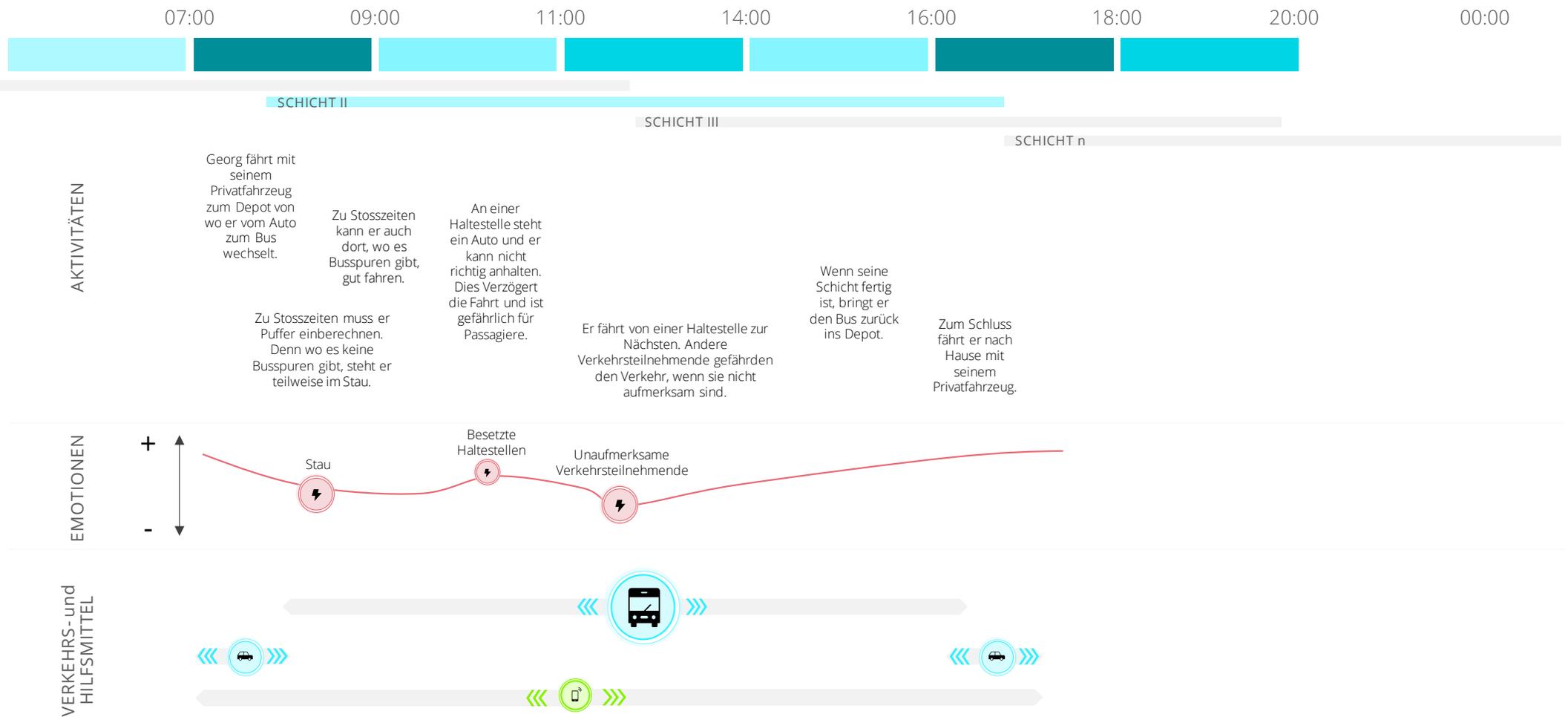


Abbildung 41: Typischer Tagesablauf von Georg, dem öffentlichen Chauffeur

Abbildung 41 illustriert den typischen Tagesablauf von Georg, dem öffentlichen Chauffeur. Über den Grossteil des Tages hinweg fährt Georg einen Bus und benutzt sein Privatfahrzeug lediglich, um von zu Hause zum Busdepot zu gelangen und wieder zurück. Zur Kommunikation verwendet er hauptsächlich sein Smartphone während der Arbeitsschicht. Georg begegnet jeweils drei verschiedenen Pain Points, wobei zwei davon sehr oft wahrgenommen werden. Stau zu Stosszeiten bei Strassen an denen es keine dedizierten Busspuren gibt, sowie unaufmerksame Verkehrsteilnehmende über den Tag hinweg nimmt Georg sehr oft wahr. Gelegentlich bereiten ihm Fahrzeuge Mühe, die an Bushaltestellen stehen.

Marcel, der gewerbliche Chauffeur

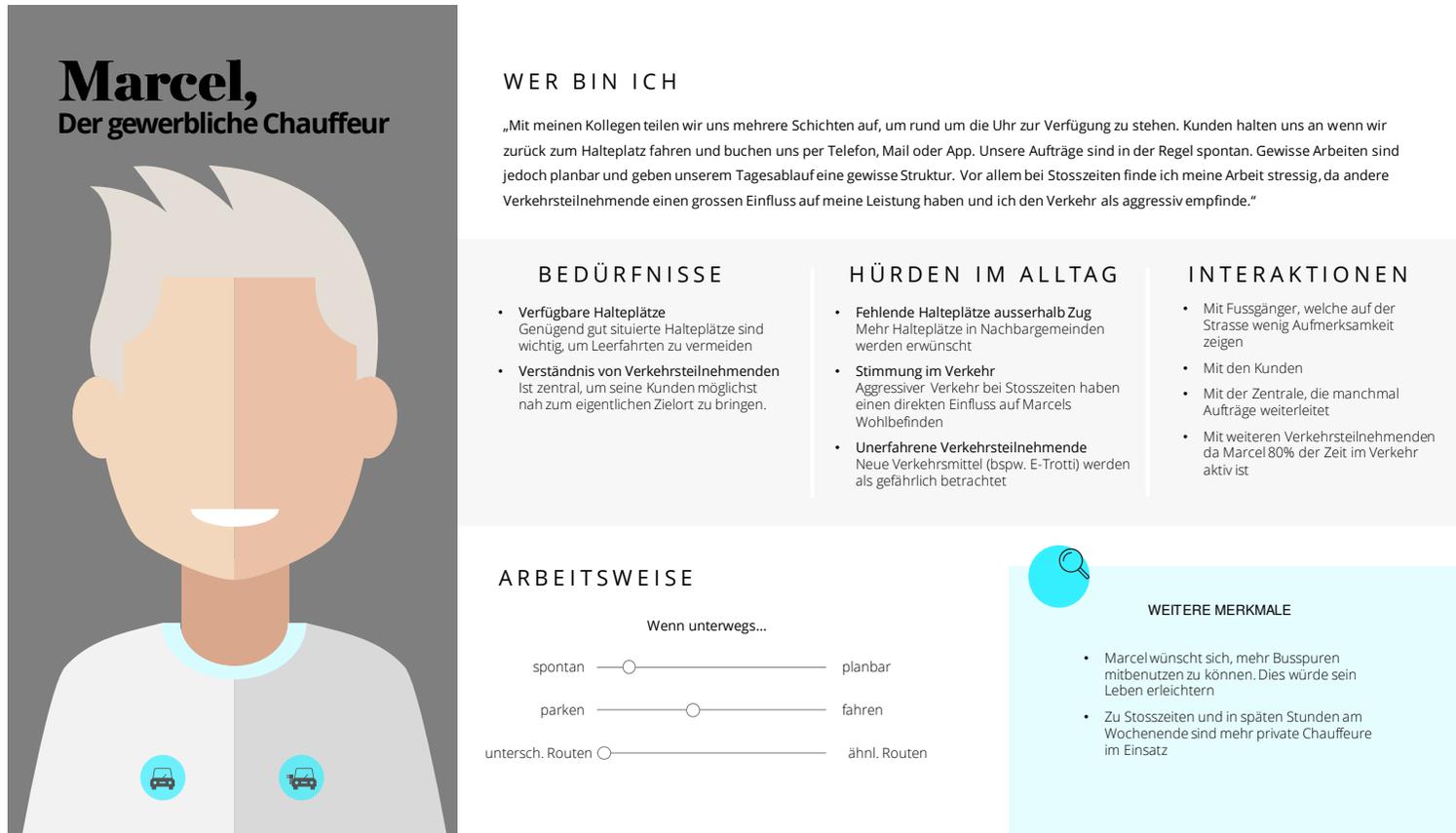


Abbildung 42: Portrait von Marcel, dem gewerblichen Chauffeur

Abbildung 42 zeigt, dass Marcel als gewerblicher Chauffeur eher kleine Verkehrsmittel, wie PKWs nutzt. Sein Tagesablauf ist flexibel, da Marcel spontan auf seine Kunden reagiert. Entsprechend unterschiedlich gestalten sich auch die Fahrtrouten, wobei Marcel womöglich auch Stammkunden hat, die öfters dieselbe Route beanspruchen. Sein Verkehrsmuster startet und endet bei der Basis seines Arbeitgebers, wo er das Fahrzeug wechselt. Als gewerblicher Chauffeur hat Marcel wenige bis voraussichtlich keine Sonderbewilligungen. Durch das schnelle Ein- und Abladen seiner Kunden, hat Marcel kurze Aufenthalte an seinen Destinationen. Er ist während Stosszeiten wie auch an Randzeiten unterwegs.

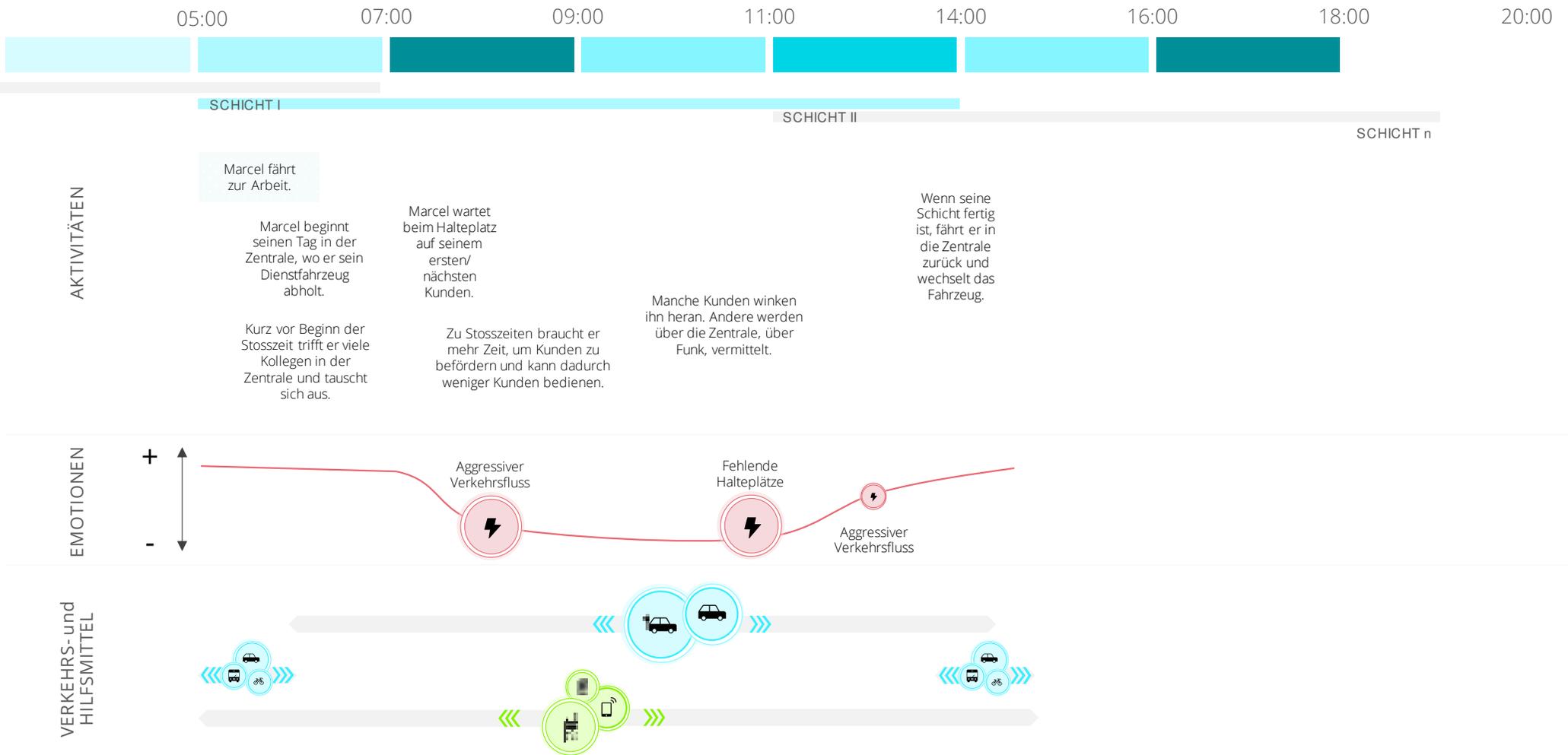
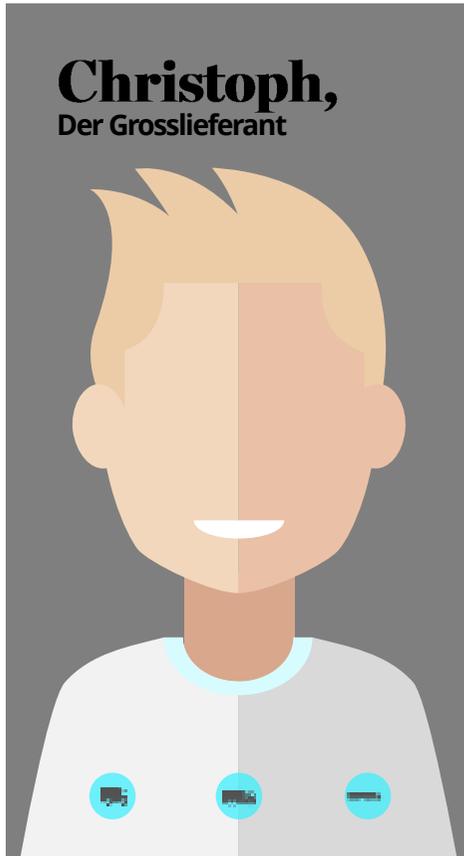


Abbildung 43: Typischer Tagesablauf von Marcel, dem gewerblichen Chauffeur

Abbildung 43 illustriert den typischen Tagesablauf von Marcel, dem gewerblichen Chauffeur. Dieser fährt den Grossteil des Tages über einen PKW, welcher auch fossil oder elektrisch angetrieben wird. Vor und nach seiner Arbeit benutzt er diverse Verkehrsmittel, wie PKW, öffentliche Verkehrsmittel, oder Fahrrad. Marcel kommuniziert grösstenteils per Funk, aber auch per Mobiltelefon oder nutzt Apps auf seinem Smartphone. Marcel nimmt an einem typischen Arbeitstag zwei Pain Points wahr. Aufgrund des aggressiven Verkehrsflusses zu Stosszeiten kann Marcel weniger Kunden bedienen, da er mehr Zeit pro Transport benötigt. Zusätzlich verzeichnet Marcel dadurch mehr 'Leerfahrten', sowie 'Suchverkehr'. Fehlende Halteplätze in der Stadt Zug gehören für Marcel ebenfalls zu den Störfaktoren am Tag.

Christoph, der Grosslieferant

Abbildung 44 portraitiert die Persona von Christoph, dem Grosslieferanten.



Christoph, Der Grosslieferant

WER BIN ICH

„Als Grosslieferant arbeite ich anti-zyklisch zu Stosszeiten im Verkehr. Ich bin meist schon sehr früh unterwegs und erledige meine ersten Mandate noch bevor die anderen Verkehrsteilnehmende auf der Strasse sind. Ich bleibe in der Regel 15 bis 45 Minuten bei einem Kunden (Restaurant und Grosshandeln Filialen) und fahre dann zum Nächsten. Oft muss ich mehrmals zum gleichen Kunden zurück. Zwischen Kunden fahre ich oft in die Zentrale zurück, um Ware zu entsorgen und neue Ware zu laden.“

BEDÜRFNISSE

- **Freie Güterumschlagzonen**
Um einen effizienten und unkomplizierten Warenumschlag zu sichern, braucht es Güterumschlagzonen. Wenn möglich mit festen Abladerampen direkt bei den Verkaufsstellen
- **Zuverlässiger Verkehrsfluss**
Verspätungen in der Lieferung haben grosse Konsequenzen. Seine Kunden sind auf ihn angewiesen
- **Breite Parkplätze ausserhalb der Stadt**
Um einen Teil des LKWs abzustellen

HÜRDEN IM ALLTAG

- **Schwierige Anlieferung**
Aufgrund schlechten Rampen, zu kleinen/ fehlenden/ von Privatwagen besetzten Güterumschlagzonen. Verursacht Suchverkehr
- **Legale Einschränkungen**
Beschränkte Zufahrten am Abend und Fahrverbote gehören zu den Frustrationen
- **Stau**
Die Ware muss in einem fixen Zeitraum geliefert oder entsorgt werden. Der Stau ist jedoch schwer einschätzbar

INTERAKTIONEN

- Andere Verkehrsteilnehmende sind vor der Grösse des Fahrzeugs überfordert, zeigen wenig Verständnis und sind ungeduldig
- Guter Kontakt mit den Kunden, um Vertrauen zu gewinnen und teilweise freier Zugang zum Lager zu sichern
- Wissensaustausch mit Mitbewerbern
- Mit Polizei in Kontakt wegen Abstellplätze

ARBEITSWEISE

Wenn unterwegs...

spontan ————— planbar

parken ————— fahren

untersch. Routen ————— ähnl. Routen

WEITERE MERKMALE

- Im Sommer fängt Christoph eine Stunde früher an
- Die letzte Schicht endet um 21.00
- Am Samstag hat er mehr Mühe seine Tätigkeiten zu erledigen aufgrund hoher Einkaufsverkehr
- Tipps und Tricks im Verkehr kennt nurer, da er schon lange als Grosslieferant arbeitet

Abbildung 44: Portrait von Christoph, dem Grosslieferanten

Christoph fährt grosse Verkehrsmittel, wie bspw. LKWs nach Zeitplan zu im Voraus geplanten Routen. Sein Fahrtmuster verläuft hierbei jeweils von Punkt A nach Punkt B. Als Grosslieferant geniesst Christoph keine Sonderbewilligung auf der Strasse. Sein Aufenthalt an einer Stelle ist tendenziell von längerer Dauer, da das Auf- und Abladen seiner Waren Zeit in Anspruch nimmt. Christoph ist normalerweise zu Randzeiten –oft bereits ab 03:00 oder 04:00 Uhr- unterwegs, kann je nach Umständen aber auch an Stosszeiten noch auf den Strassen gesehen werden.

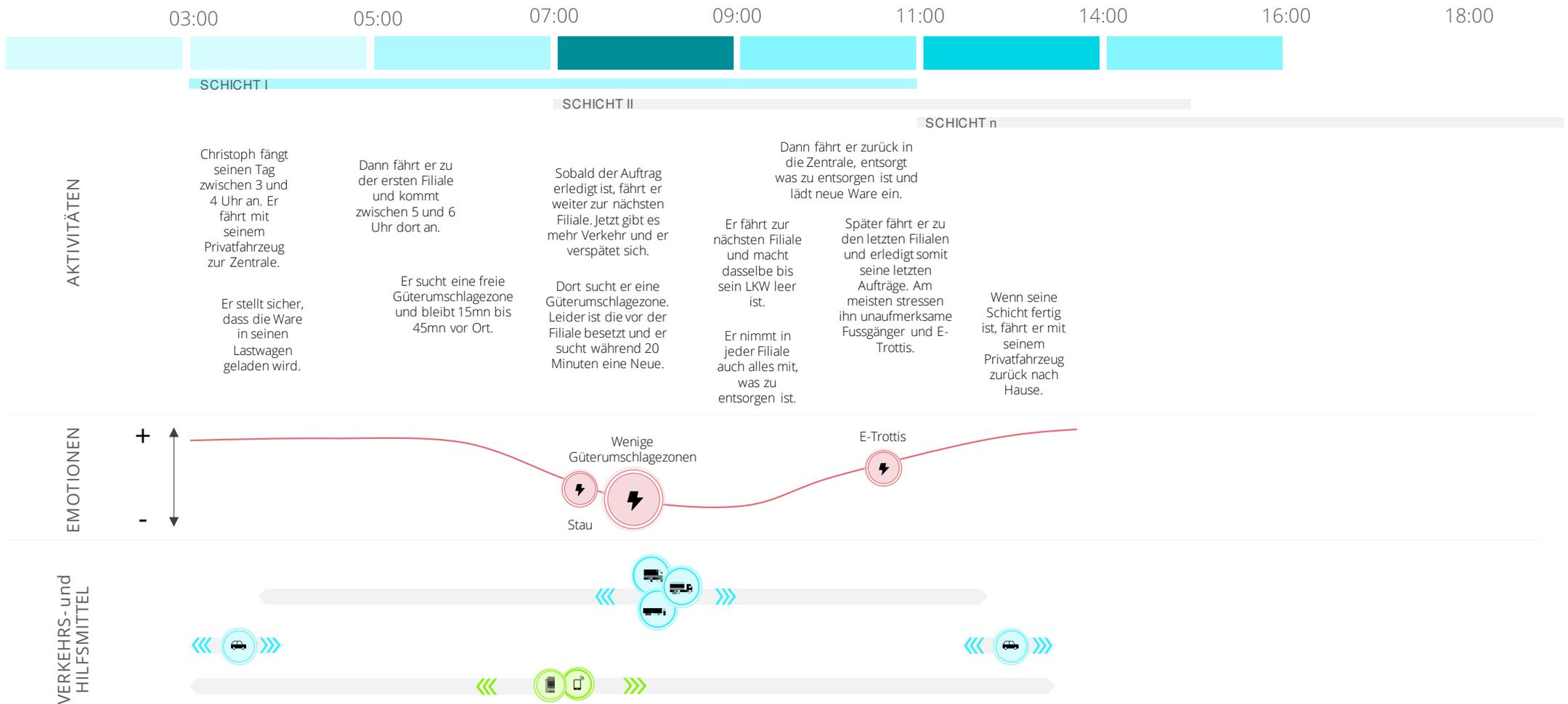
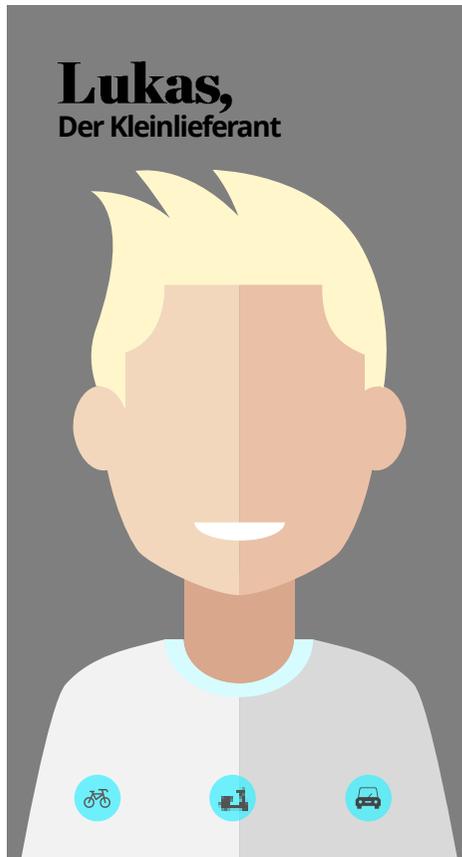


Abbildung 45: Typischer Tagesablauf von Christoph, dem Grosslieferanten

Der typische Tagesablauf von Christoph, dem Grosslieferanten wird von Abbildung 45 illustriert. Dieser fährt über den Grossteil des Tages hinweg LKWs oder grosse Lieferwagen und benutzt bei Schichtbeginn sowie -ende sein Privatfahrzeug. Christoph kommuniziert jeweils telefonisch über Smartphone. Christoph nimmt drei Pain Points wahr: Stau nach erfolgter Erstabladung führt zur Verspätung; Die wenigen Güterumschlagzonen machen ihm häufig zu schaffen, insbesondere, wenn jene vor der Filiale besetzt sind; E-Trottis und unaufmerksame Fussgänger führen zu zusätzlichem Stressempfinden beim Grosslieferanten.

Lukas, der Kleinlieferant



WER BIN ICH

„Als Angestellter eines Gewerbes in der Stadt Zug, liefere ich auf Abruf (Spontanaufträge) und manchmal auch geplant (Daueraufträge) Ware. Ich halte nur kurz bei jedem Kunden für den Güterumschlag an und fahre dann direkt zum nächsten Kunden weiter. Da ich abhängig von meiner Basis bin, muss ich regelmässig wieder zurück. Zusätzlich zu der Ware, die ich liefere brauche ich wenige Hilfsmittel. Ich bin wenn möglich mit dem Fahrrad/ Motorrad unterwegs und steige auf das Auto um, wenn ich grössere Aufträge habe oder das Wetter schlecht ist.“

BEDÜRFNISSE

- **Pünktlichkeit**
Lukas ist auf gute Verkehrsbedingungen/ einen zuverlässigen Verkehrsfluss angewiesen
- **Platz zum Anhalten**
Möglichkeit, um vor der Tür/ am Zielort kurz anhalten zu können
- **Hochqualitative Auftragsbefreiung**
Strassenzustand, welcher es ihm ermöglicht, sicher zu seinem Zielort zu kommen/ unbeschädigte Ware zu liefern

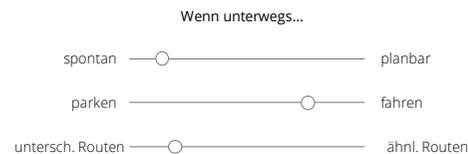
HÜRDEN IM ALLTAG

- **Stau auf Hauptverkehrsachsen**
Da er Stosszeiten nicht vermeiden kann, muss er Puffer einplanen. Der Druck und Stress steigt, um rechtzeitig in guter Qualität liefern zu können
- **Baustellen-/ Quartierzufahrten**
Quartierzufahrten sind schwierig. Er verliert Zeit
- **Schlechte/ Gefährliche Beding. für Velos**
Autos und Schnee (im Winter) versperrern die Velostreifen

INTERAKTIONEN

- Mit anderen Verkehrsteilnehmenden, welche oft unkonzentriert oder schlecht sichtbar sind
- Mit Kunden
- Telefonisch oder via Software (App) mit den Kollegen im Büro
- Interaktion mit Behörden. Auf ein Entgegenkommen der Polizei angewiesen

ARBEITSWEISE



WEITERE MERKMALE

- Im Winter muss er auf das Auto umsteigen und ist somit langsamer und kann weniger Aufträge erfüllen
- Er wünscht sich mehr Velowegen
- Er muss immer öfter in einem bestimmten Zeitfenster oder am Abend liefern

Abbildung 46: Portrait von Lukas, dem Kleinlieferanten

Der Kleinlieferant Lukas ist laut Abbildung 46 jeweils mit kleinen Verkehrsmittel, wie PKW, Scooter, oder Fahrrad unterwegs. Sein Tagesablauf gestaltet sich meist flexibel, da er Aufträge auf Abruf ausliefert. Dieser kann aber bei einem grösseren Auftrag auch geplant erfolgen. Die Routen von Lukas sind entsprechend abwechslungsreich und je nach Auftrag fährt dieser bei erfolgter Auslieferung zurück in die Basis oder gleich zum nächsten Lieferort weiter. Als Kleinlieferant verfügt Lukas über keine Sonderbewilligung und seine Aufenthalte vor Ort zeichnen sich als sehr kurz aus. Mit seinen flexiblen Arbeitszeiten und Routen ist Lukas zu Stoss- wie auch Randzeiten unterwegs.

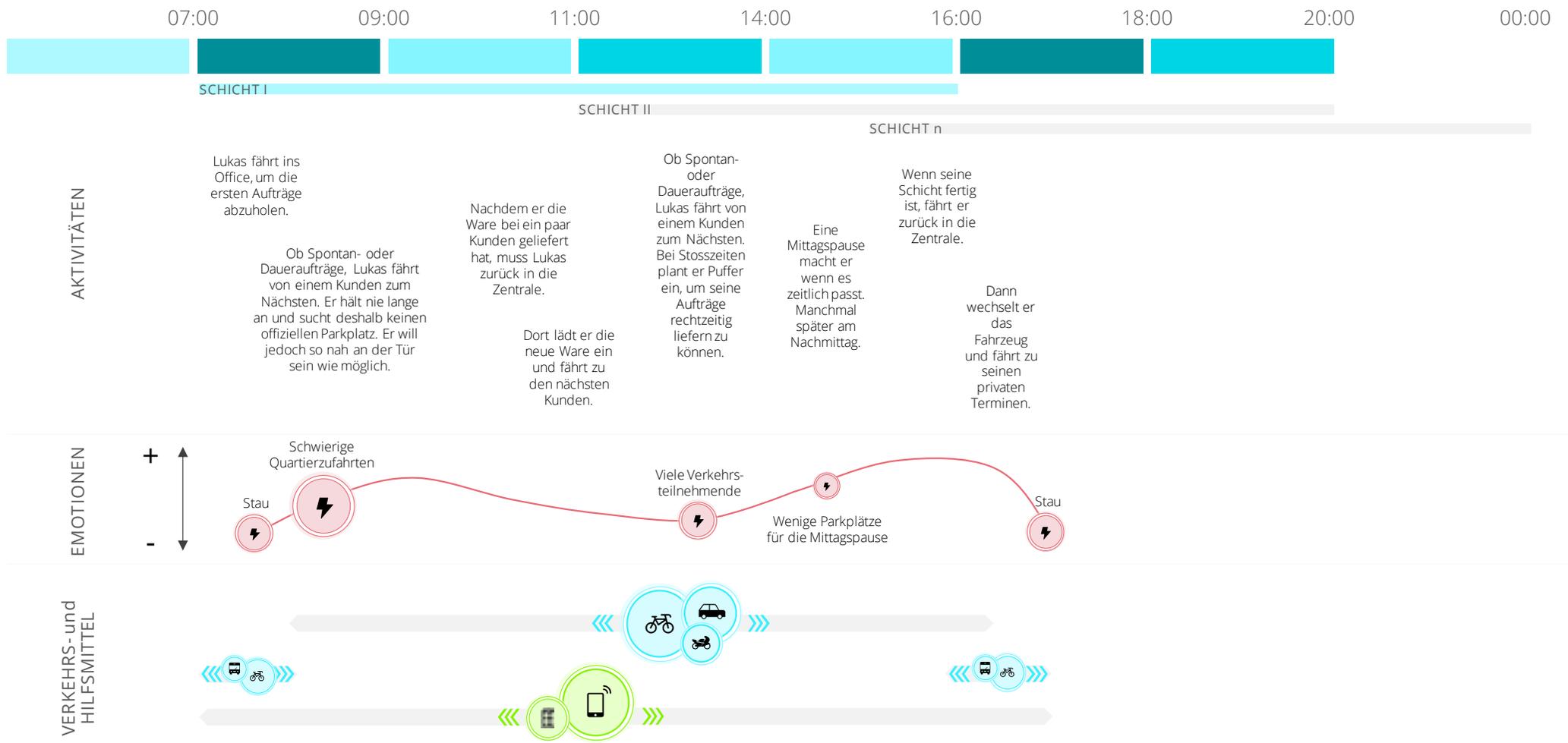
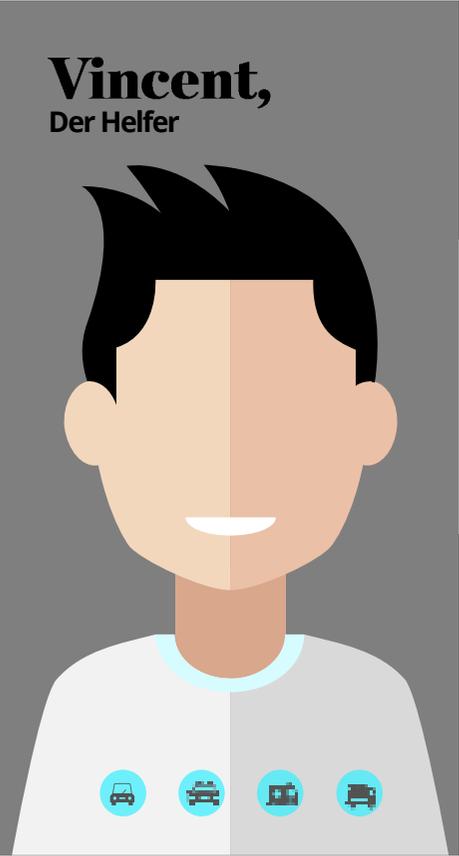


Abbildung 47: Typischer Tagesablauf von Lukas, dem Kleinlieferanten

Abbildung 47 zeigt den typischen Tagesablauf von Lukas, dem Kleinlieferanten auf. Er ist mehrheitlich mit dem Fahrrad in der Stadt Zug unterwegs, aber auch mit PKW und Scooter. Von und nach Hause fährt Lukas jeweils mit dem Fahrrad oder den öffentlichen Verkehrsmitteln. Der Kleinlieferant kommuniziert mit seinem Smartphone meist per Anruf. Lukas nimmt vier Pain Points an einem typischen Tag wahr. Am meisten nimmt er die schwierigen Quartierzufahrten bei den Auslieferungen wahr. Obwohl er bei Stosszeiten Puffer einplant, bereiten ihm dennoch die vielen Verkehrsteilnehmer sowie der Stau Mühe. Letztlich sind auch die wenig verfügbaren Parkplätze eine Herausforderung, insbesondere wenn Lukas Mittagspause machen möchte.

Vincent, der Helfer

Das Portrait der Persona von Vincent, dem Helfer wird nachfolgend von Abbildung 48 illustriert.



**Vincent,
Der Helfer**

WER BIN ICH

„Als Helfer, bin ich auf Abruf im Einsatz. Ich muss immer Einsatzbereit sein und habe deshalb meinen Fahrzeug immer in der Nähe. Aus diesem Grund bin ich auf Parkplätze in der Nähe meines Startorts angewiesen. Ich fahre entweder direkt zum Einsatzort oder zu meinem Stützpunkt. Wenn wir dann am Einsatzort sind, nehmen wir uns den Platz für Fahrzeuge, den wir brauchen. Unsere Routen sind nicht planbar aber wir fahren immer über die Hauptachsen, um möglichst direkt zu unserem Ziel zu fahren.“

BEDÜRFNISSE

- **Guter Verkehrsfluss**
Er muss fahren können, um schnell und sicher zum Einsatzort und Stützpunkt zu kommen. Auch ohne Blaulicht
- **Privatfahrzeug am Startort abstellen**
Er muss parken können, sowohl am Stützpunkt als auch am Arbeitsort
- **Aufmerksamkeit**
Er hängt von aufmerksamen Verkehrsteilnehmenden ab, um schnell zu seinem Ziel zu kommen

HÜRDEN IM ALLTAG

- **Zonen mit reduzierter Geschwindigkeit**
Diese Zonen bremsen oder machen Vincent strafbar. Bodenschwellen sind für ihn gefährlich und sehr ärgerlich
- **Hürden am Rand der Strasse**
Aufgrund Baustellen/ Hecken/ Bäumen ist es schwierig, für Andere auszuweichen
- **Hürden auf der Strasse**
Bushaltestellen und Engpässe auf der Strasse haben einen schlechten Einfluss auf den Verkehrsfluss

INTERAKTIONEN

- Die anderen Verkehrsteilnehmende reagieren unterschiedlich, manche sind überfordert, aber die meisten versuchen auszuweichen. Die Verkehrsteilnehmende, die überfordert sind, verhindern Vincent, wenn er auf dem Weg zum Einsatzort ist
- Vincent interagiert mit der Zentrale und seine Kollegen via Funk und Telefon

ARBEITSWEISE

Wenn unterwegs...

spontan planbar

parken fahren

untersch. Routen ähnl. Routen

WEITERE MERKMALE

- Hohe Abhängigkeit an einem spezifischen Fahrzeug, welches er sehr gut kennen muss
- Schnelles und ausserplanmässiges Einrücken

Abbildung 48: Portrait von Vincent, dem Helfer

Als Helfer ist Vincent mit mittleren bis grossen Verkehrsmitteln unterwegs: Vom Krankenwagen bis hin zum Feuerwehrauto. Sein Tagesablauf ist auf Abruf und die Routen variieren je nach Einsatzort. Je nach Art des Einsatzes, fährt Vincent von der Basis zum Einsatz und zurück oder gleich zum nächsten Ort. Abhängig vom Beruf hat Vincent vermehrt Sonderbewilligungen, wie bspw. im Krankenwagen mit Vorfahrtsrecht. Die Dauer des Aufenthalts vor Ort gestaltet sich je nach Einsatz mittel bis lang. Weil der Helfer jederzeit in den Einsatz gerufen werden könnte, ist er entsprechend zu Stoss- wie auch Randzeiten unterwegs.

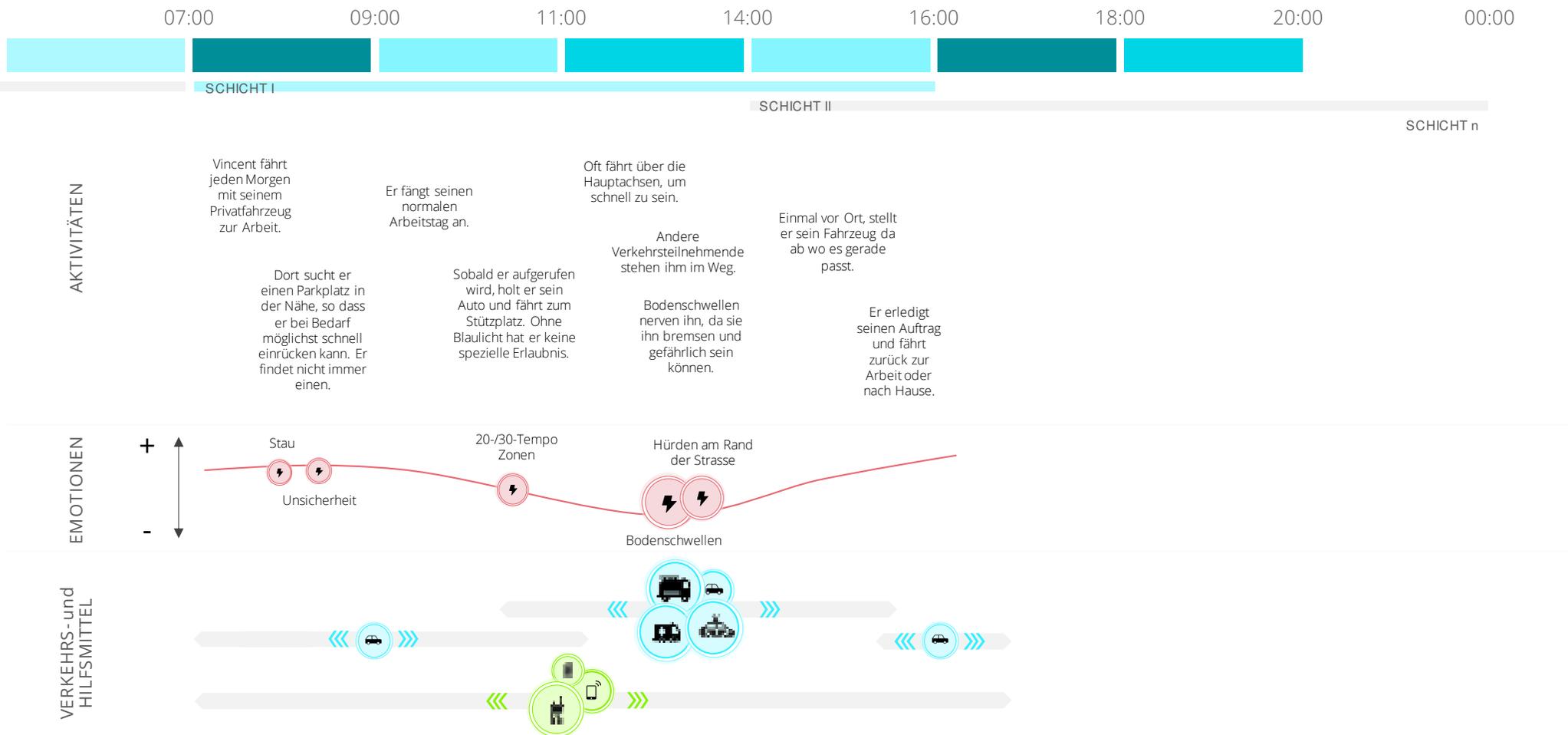


Abbildung 49: Typischer Tagesablauf von Vincent, dem Helfer

Abbildung 49 visualisiert den typischen Tagesablauf von Vincent, dem Helfer. Vincent fährt meist mit seinem PKW von zu Hause an seine Basis und wieder zurück nach Schichtende. Während seiner Schicht ist er dann im Falle eines Einsatzes mit grossen Verkehrsmitteln unterwegs. Der Helfer benutzt vor allem Funk zur Kommunikation, ist aber auch mit einem Mobiltelefon für Anrufe und Apps ausgestattet. Vincent nimmt fünf Pain Points an seinen Arbeitstagen wahr, nachfolgend werden die drei Grössten erwähnt. Der am meisten wahrgenommene Pain Point sind Bodenschwellen, die ihn ausbremsen und gefährlich sein können, wenn er mit dem Einsatzfahrzeug schnellst möglich an einen Ort muss. Auch Hürden am Strassenrand stellen für Vincent eine Gefahr dar. Auch stören ihn 20er/30er Tempo Zonen, sofern er in einen Einsatz muss, jedoch noch im Privatfahrzeug sitzt und somit ohne Blaulicht keine spezielle Erlaubnis hat.

Stefanie, die Botin

Abbildung 50 portraitiert die Botin Stefanie.



**Stefanie,
Die Botin**

WER BIN ICH

„Als Produktlieferant (Briefe, Pakete, Mahlzeiten, usw.), mache ich jeden Tag eine fixe Route. Ich liefere Ware, teilweise gegen Unterschrift, und fahre direkt zum nächsten Kunden. Mein Ziel ist es, alles rechtzeitig zu liefern und, möglichst früh fertig zu sein. Ich habe in der Planung den hohen Verkehr zu Stosszeiten einberechnet und somit meine Route optimiert. Je dichter meine Planung, umso besser.“

BEDÜRFNISSE

- **Guter Verkehrsfluss**
Um bei möglichst vielen Kunden in einem kleinen Zeitraum Pakete/ Ware liefern zu können, ist sie auf einen geordneten und aufgeräumten Strassenraum angewiesen
- **Gegenseitige Rücksicht**
Nur mit Rücksicht von anderen Verkehrsteilnehmenden und Einwohnern kann sie ihre Arbeit schnell erledigen

HÜRDEN IM ALLTAG

- **Zufahrten zur Tür/ zum Briefkasten**
Geparkte Fahrzeuge stehen im Weg
- **Erhöhtes Unfallrisiko**
Neue Verkehrsmittel (bspw. E-Trottis) erhöhen den Verkehrsvolumen mit unerfahrenen Fahrer
- **Stau**
Da sie einen fixen Zeitplan folgen muss, kann sie Stosszeiten nicht vermeiden. Je länger sie im Stau bleibt, umso länger muss sie arbeiten

INTERAKTIONEN

- Mit (unzufriedenen) Anwohnern, da sie oft im Weg steht
- Mit Fussgänger, welche auf der Strasse wenig Aufmerksamkeit zeigen
- Manchmal mit den Kunden (bspw. wenn sie eine zusätzliche Leistung erbringen muss)

ARBEITSWEISE

Wenn unterwegs...

spontan ————— planbar

parken ————— fahren

untersch. Routen ————— ähnl. Routen

WEITERE MERKMALE

- Sie ist 100% abhängig von ihrem Fahrzeug und könnte ohne ihre Arbeit nicht erledigen
- Manchmal kann sie mit dem Zustellfahrzeug nach Hause. Ansonsten fährt sie zurück ins Zentrum (bspw. Postverteilzentrum) und holt ihren PW ab
- Immer öfter muss am Abend zugestellt werden

Abbildung 50: Portrait von Stefanie, der Botin

Die Botin ist mit kleinen Verkehrsmitteln, wie bspw. dem Scooter unterwegs und folgt einer fix vorgegebenen Route nach Zeitplan, um die Produkte auszuliefern. Normalerweise fährt Stefanie von einer Destination zur Nächsten, bevor sie wieder zur Basis zurückfährt. Ohne Sonderbewilligung bleibt Stefanie meist kurz vor Ort und ist zu Stoss- wie auch Randzeiten unterwegs.

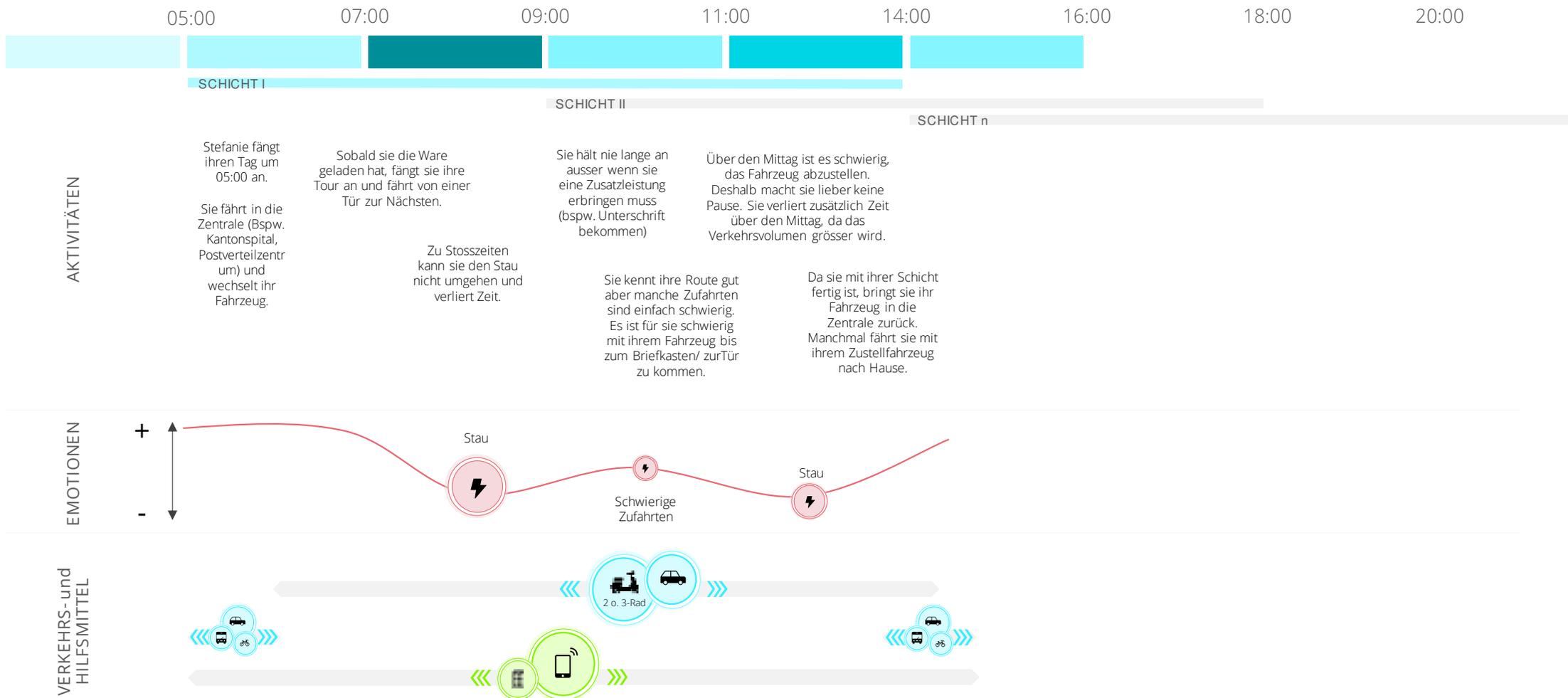


Abbildung 51: Typischer Tagesablauf von Stefanie, der Botin

Abbildung 51 zeigt den schematischen Tagesablauf von Stefanie, der Botin. Sie ist mehrheitlich mit dem Scooter (Zwei- oder Dreirad), manchmal aber auch mit dem PKW unterwegs. Um von zu Hause aus zur Zentrale und zurück zu gelangen nutzt sie diverse Verkehrsmittel (PKW, öffentliche Verkehrsmittel, Fahrrad). Bei den Botengängen nutzt Stefanie ihr Smartphone. An einem typischen Arbeitstag nimmt die Botin zwei Pain Points wahr. Am meisten beschäftigt sie der Stau zu Stosszeiten, da sie diesen oft nicht umgehen kann und für die Auslieferungen Zeit verliert. Dies führt dazu, dass sie die Mittagspause auslöst, um dennoch pünktlich liefern zu können. Zudem machen es ihr Zufahrten und im Weg stehende Fahrzeuge oder Fahrräder schwer, mit ihrem Fahrzeug nahe an die Briefkästen, resp. Türe zu gelangen.

Stefan, der Handwerker

Das Portrait von Stefan, dem Handwerker wird von Abbildung 52 illustriert.



Abbildung 52: Portrait von Stefan, dem Handwerker

Der Handwerker ist in mittelgrossen Verkehrsmitteln unterwegs, wie kleine Lieferwagen und PKWs. Sein Tagesablauf ist tendenziell geplant, wobei es teilweise auch spontane Anfragen geben kann. Die Routen von Stefan gestalten sich unterschiedlich, wobei dieser meist von einem zum nächsten Kunden fahren kann, da er die meisten Werkzeuge im Fahrzeug hat. Sonderbewilligungen, wie beispielsweise Park- oder Zufahrtsbewilligungen, hat der Handwerker meist keine. Der Handwerker ist tendenziell länger vor Ort beim Kunden, jedoch zu Stoss- wie auch Randzeiten unterwegs.

Smart Mobility Studie – Wie reist man in Zug?

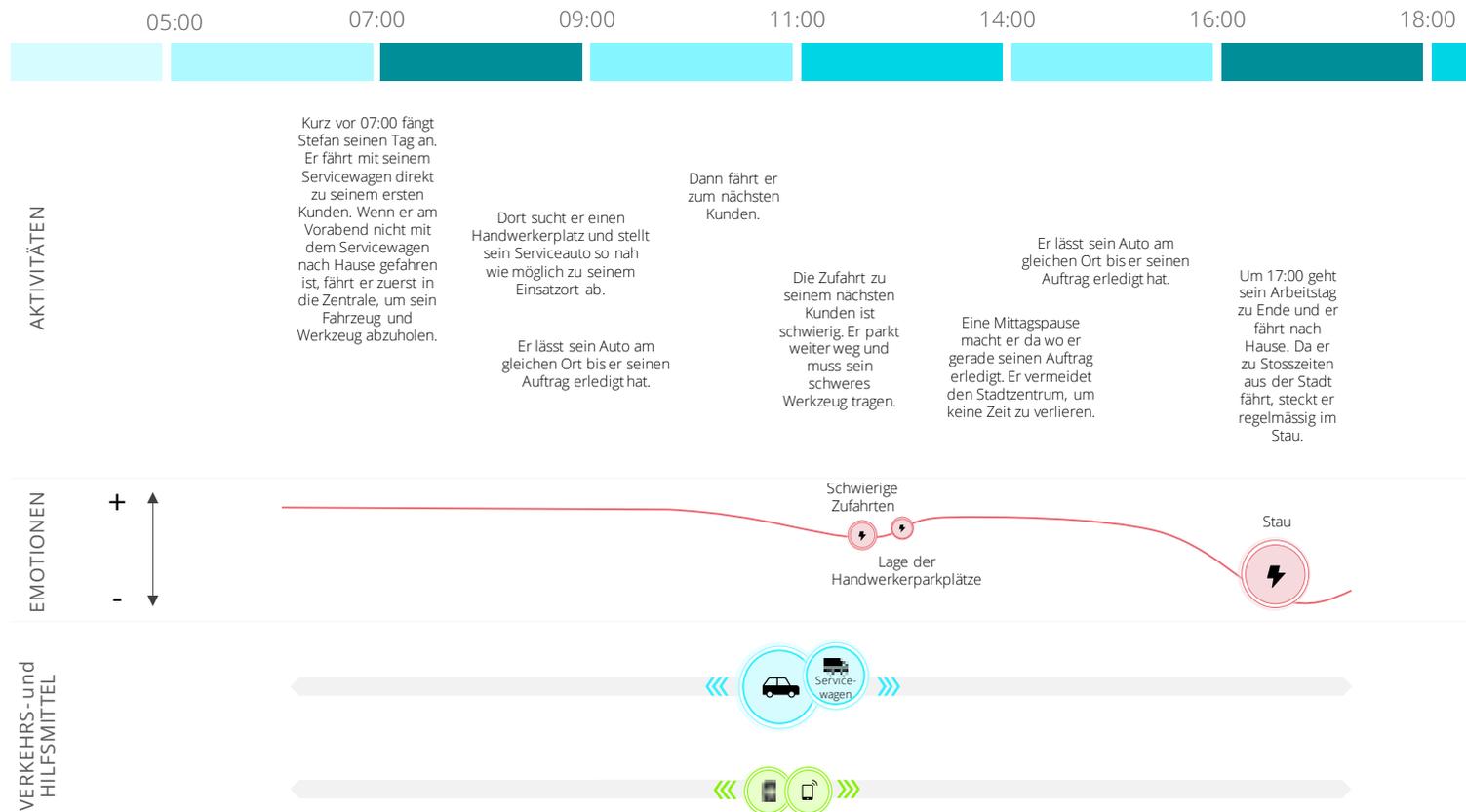
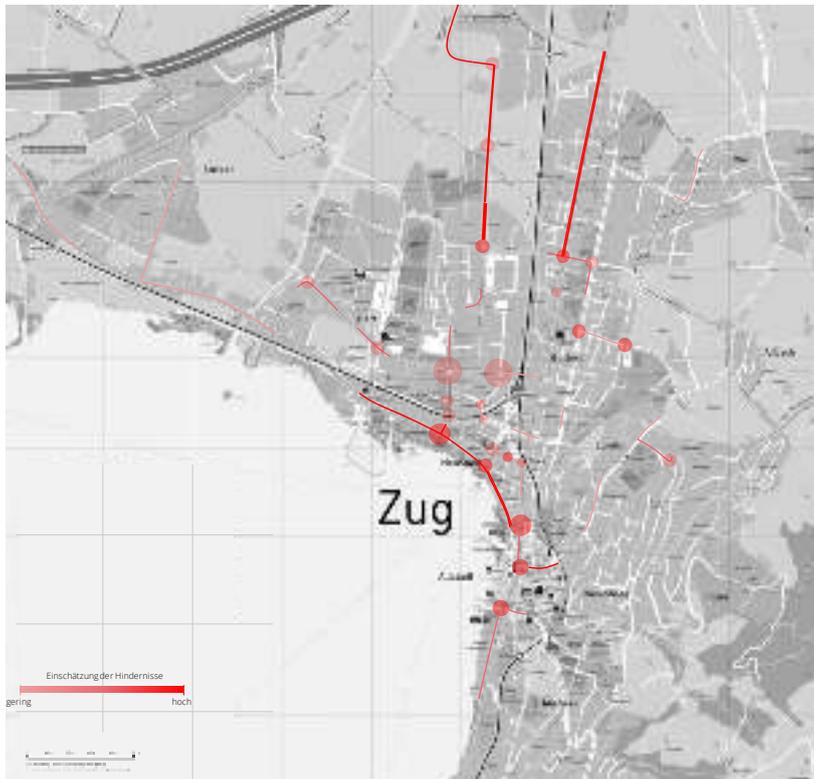


Abbildung 53: Typischer Tagesablauf von Stefan, dem Handwerker

Abbildung 53 zeigt auffällig, dass Stefan während seinem gesamten Arbeitstag mit einem Verkehrsmittel unterwegs ist. Der Handwerker kann seinen PKW oder Servicewagen mit nach Hause nehmen und von dort aus zum Kunden fahren. Während der Arbeit nutzt Stefan das Smartphone. Er kämpft mit drei Pain Points an einem üblichen Arbeitstag. Da er oft ausserhalb der Stadt Zug wohnt, stört Stefan der Stau bei Feierabend am meisten, wenn er aus der Stadt nach Hause fährt. Auch schwierige Zufahrten zum Kunden sowie die Lage der Handwerkerparkplätze sind für Stefan mühsam, da er schweres Werkzeug mit sich trägt.

3.1.3 Verbesserungspotenzial Strassen aus Fokusgruppen

Basierend auf der dritten Workshop-Übung werden nachfolgend die durch die Berufsverkehrsteilnehmer am meisten identifizierten Pain Points aufgezeigt und von Abbildung 54 visualisiert. Hierbei handelt es sich um die von den Berufsverkehrsteilnehmern subjektiv wahrgenommenen Pain Points.



- Die Fussgänger sind nicht aufmerksam (bspw. Neustadt, Gubel- und Dammstrasse)
- Es gibt zu viele Ampeln, die den Verkehr verlangsamen (bspw. Baarerstrasse)
- Am Abend, gibt es oft Stau nach Aussen (bspw. Inwilerriedstrasse)
- Am Morgen, gibt es oft Stau nach Innen (bspw. Chamerstrasse)
- Tiefe (<4M.) Durchfahrten (bspw. Guggiweg)
- Es gibt systematisch Stau bei Kreuzungen wo der Verkehr von oben kommt (bspw. Aegeristrasse, Zugerbergstrasse)
- 30er Zonen mit Schwellen sind für den Blaulicht Verkehr gefährlich (bspw. Wissensstrasse und Tellenmattstrasse)
- Stau auf Hauptachsen auch wegen Bussen (und bei Kreiseln) und bei Stosszeiten können kaum vermieden werden

Abbildung 54: Visualisierung der Verbesserungspotenziale in der Stadt Zug

3.2 Privatverkehrsteilnehmende basierend auf der GFS Studie

Zunächst wird die angewendete Methodik zur Herauskrystallisierung des Verkehrsverhaltens seitens Privatverkehrsteilnehmer erklärt. Danach werden die resultierenden Personas aufgezeigt.

3.2.1 Methodik

Die Personas wurden basierend auf der von der Stadt Zug zur Verfügung gestellten Studie 'Bevölkerungsbefragung Mobilität Stadt Zug' von gfs.bern extrahiert. Ziel ist es, drei altersbasierte Segmente (16-39 Jahre; 40-64 Jahre; 65+ Jahre) für die Privatverkehrsteilnehmenden zu erstellen. Hierbei sollen ihre Zufriedenheit und Hauptbedürfnisse betreffend der Verkehrssituation in der Stadt Zug im Fokus stehen. Entsprechend der Methodik gilt anzumerken, dass hierbei nicht derselbe Tiefgang wie bei den Berufsverkehrsteilnehmern erfolgt. Konkret fehlen bei den Privatverkehrsteilnehmenden die Tagesabläufe, sowie Merkmale des Verkehrsverhaltens, wie bspw. Verkehrsmuster oder die Aufenthaltsdauer. Weiter könnten diese drei Segmente mehrere Personas zusammenfassen.

3.2.2 Resultierende Personas

Die von der GFS Studie abgeleiteten drei Personas werden von Abbildung 55 zusammenfassend aufgezeigt. Nachfolgend werden die identifizierten Personas einzeln im Detail anhand ihres Portraits und Verkehrsverhalten erläutert.

	Verkehrsverhalten	Portrait
 <p>Stefano, der junge Bürger</p>	<p>Stefano wohnt im Zentrum der Stadt und bewegt sich am liebsten mit seinem Fahrrad. In der Freizeit ist er auch oft zu Fuss unterwegs. Ansonsten fährt er mit den öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bus und Zug.</p>	<p>Ein guter Fahrplan und Pünktlichkeit sind für ihn wichtig, da er auf die ÖV angewiesen ist. Er wünscht sich auch Freiräume ohne Verkehr und ausreichende Velowege. Die Bedingungen für den Veloverkehr empfindet er als unbefriedigend.</p>
 <p>Benjamin, der Berufstätige</p>	<p>Benjamin wohnt am Zugerberg und besitzt ein Auto. Obwohl er oft mit dem Auto unterwegs ist, besitzt er auch ein Halbtax und benutzt manchmal auch öffentliche Verkehrsmittel.</p>	<p>Ein guter Verkehrsfluss und ein gut unterhaltenes Strassennetz sind für ihn wichtig. Er könnte sich auch vorstellen, sein Fahrzeug auf Plattformen (Car Sharing) anzubieten. Verkehrsüberlastungen zu Stosszeiten und Parkplatzmangel sind frustrierend.</p>
 <p>Patricia, die Rentnerin</p>	<p>Patricia bewegt sich am liebsten mit ihrem E-Bike. Sie ist auch gerne zu Fuss unterwegs, besitzt ein Generalabonnement und fährt somit oft mit dem öffentlichen Verkehrsmitteln.</p>	<p>Sie ist mit der Mobilitätssituation grundsätzlich zufrieden. Sie wird aber vom Lärm der anderen Verkehrsteilnehmenden belastet und wünscht sich mehr Fahrradwege. Für längere Distanzen ist sie auf einen zuverlässigen ÖV angewiesen.</p>

Abbildung 55: Resultierende Personas aus der GFS Studie

Stefano, der junge Bürger



Abbildung 56: Portrait von Stefano, dem jungen Bürger

Abbildung 56 zeigt das Portrait von Stefano, dem jungen Bürger. Wenn der junge Bürger nicht zu Fuss oder mit den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs ist, nutzt dieser kleine Verkehrsmittel wie PKW, Scooter, oder Fahrrad. Sonderbewilligungen hat Stefano hierbei keine.

Benjamin, der Berufstätige



Abbildung 57: Portrait von Benjamin, dem Berufstätigen

Benjamin, der Berufstätige wird in Abbildung 57 portraitiert. Je nach beruflicher Tätigkeit und seiner Familiengrösse, ist der Berufstätige mit kleinen bis mittelgrossen Verkehrsmitteln unterwegs. Er nutzt jedoch auch die öffentlichen Verkehrsmittel und geht zu Fuss. Sonderbewilligungen besitzt Benjamin keine.

Patricia, die Rentnerin



Abbildung 58: Portrait von Patricia, der Rentnerin

Abbildung 58 zeigt das Portrait von Patricia, der Rentnerin. Die Rentnerin ist oft zu Fuss und den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs, und gelegentlich mit kleinen Verkehrsmitteln wie PKW oder Fahrrad. Patricia genießt keine Sonderbewilligungen.

4 Synthesis 'Wie reist man in Zug'

Entsprechend des Auftrages erfolgt die Synthesis in Form von konkretisierten Verbesserungspotenzialen der Verkehrsteilnehmer aus Sicht der Stadt Zug. Diese werden wie folgt formuliert: Wie können wir für<wen/was><Aktion>, sodass <Änderung>. Ein Fragebeispiel liest sich wie folgt: Wie können wir Alternativen anbieten für Besucher von Veranstaltungen, sodass sie nicht im Stau auf der Strasse stecken, wenn sie nach einer Veranstaltung nach Hause fahren?

Nachfolgend werden die Problemstellungen unterteilt in Verkehrsmuster und Verkehrsverhalten unterteilt.

4.1 Abgeleitete Problemstellungen bei den Verkehrsmustern

4.1.1 Alle Zonen

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren alle Zonen:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Durchreisen besser ausgestalten, sodass der Zuger Verkehr davon weniger stark belastet wird?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Verkehrsspitzen brechen, sodass eine ausgeglichene Belastung im Zuger Verkehr vorherrscht?

4.1.2 Zonenvergleich

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren den Zonenvergleich:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende den von Osten herkommenden Strassenverkehr reduzieren, sodass dieser sich stärker auf die Schiene verlagert?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende Durchgangsreisen⁶ vom 'Zentrum' fernhalten oder umleiten, sodass der Verkehrsfluss gewährleistet werden kann?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende den Pendlerverkehr zwischen den Zonen zeitlich und örtlich optimieren, sodass eine bessere Verkehrsbelastung möglich ist?

⁶ Durchgangsreisen: Trips durch die Innenstadt von Verkehrsteilnehmern welche nicht in Zug starten und ein Ziel ausserhalb Zug haben

4.2 Abgeleitete Problemstellungen beim Verkehrsverhalten

4.2.1 Strassensicherheit

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren die Strassensicherheit:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Freihaltung der E-Trottis von Parkplätzen und Bürgersteigen sicherstellen, sodass die Strassensicherheit verbessert wird?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Aufmerksamkeit von E-Trotti Fahrer sicherstellen, sodass für erhöhte Strassensicherheit gesorgt ist?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Aufmerksamkeit von Fussgängern sicherstellen, sodass die Strassensicherheit gegeben ist?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Fussgänger sichtbar machen, sodass die Strassensicherheit gegeben ist?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Regeleinhaltung von Fahrradfahrern sicherstellen, sodass für Strassensicherheit vorgesorgt ist?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmer die Sichtbarkeit und Konzentration untereinander fördern, sodass die Verkehrssicherheit verbessert wird?
- Wie können wir für den öffentlichen Verkehr das Anhalten von Fahrzeugen auf den Busstreifen, resp. Bushaltestellen verhindern, sodass für erhöhte Strassensicherheit gesorgt ist?
- Wie können wir für Blaulicht, resp. grosse Verkehrsteilnehmende, die übrigen Verkehrsteilnehmenden sensibilisieren, sodass diese bei Verkehrssituationen nicht überfordert sind?

4.2.2 Verkehrsfluss zu Stosszeiten

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren den Verkehrsfluss zu Stosszeiten:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende den Verkehr zu Stosszeiten auf den Hauptverkehrsachsen und bei den Nadelöhren so beeinflussen, sodass dieser nicht aggressiv oder stressig überkommt?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende den Verkehrsfluss bei Grossveranstaltungen steuern, sodass dieser besser ist und Stau vermieden werden kann?

4.2.3 Planbarkeit durch Echtzeit Information

Die folgende abgeleitete Problemstellung thematisiert die Planbarkeit durch Echtzeit Information:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende allfällige Baustellen und Unfälle aufzeigen, sodass unerwarteter Stau und Routenwechsel vermieden wird?

4.2.4 Zugang zu Quartieren und Baustellen

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren den Zugang zu Quartieren und Baustellen:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende Quartier- und Baustellenzufahrten sicherstellen, sodass diese frei sind?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende Platz bei Quartier- und Baustellenzufahrten sicherstellen, sodass diese anhalten können?

4.2.5 Bedingungen des Fahrradverkehrs

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren die Bedingungen des Fahrradverkehrs:

- Wie können wir für Fahrräder die Verkehrsbedingungen (bspw. Anzahl Fahrradwege, Ausweichmöglichkeiten) anpassen, sodass sich diese verbessern?
- Wie können wir für Fahrräder die Verkehrsbedingungen anpassen, sodass diese sicher sind?
- Wie können wir für Fahrräder die Fahrradwege anpassen, sodass diese von Autos nicht versperrt werden?
- Wie können wir für Fahrräder die Fahrradwege von Schnee im Winter freihalten, sodass diese nutzbar sind?

4.2.6 Verkehrsleitelemente wie Temposchwellen

Folgende abgeleiteten Problemstellungen thematisieren die Verkehrsleitelemente:

- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende die Verkehrsleitelemente in Zonen mit begrenztem Tempo anpassen (bspw. Temposchwellen), sodass diese den Anforderungen gerecht werden?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende Ausweichmöglichkeiten sicherstellen, sodass diese, wenn nötig, ausweichen können? (bspw. Baustellen, Hecken, Bäume)
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende (besonders mit grösseren Verkehrsmitteln) zu Stosszeiten Platz auf der Strasse sicherstellen, sodass dieses nicht von Stosszeiten behindert werden?

4.2.7 Vorgaben des gewerblichen Verkehrs

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren die Vorgaben des gewerblichen Verkehrs:

- Wie können wir für gewerblichen Verkehr die Vorgaben ändern, sodass diese auf die veränderten Kundenbedürfnisse angepasst sind?
- Wie können wir für Verkehrsteilnehmende begrenzte Zufahrten und Fahrverbote ändern, sodass diese auf die Bedürfnisse der Verkehrsteilnehmenden angepasst sind?

4.2.8 Verfügbarkeit von spezifischen Halteplätze

Die folgenden abgeleiteten Problemstellungen thematisieren die Verfügbarkeit von spezifischen Halteplätzen:

- Wie können wir für Berufsverkehrsteilnehmende Halteplätze sicherstellen, sodass diese verfügbar sind?
- Wie können wir für gewerbliche Chauffeure Möglichkeiten schaffen, sodass Leerfahrten und Sucherverkehr vermieden werden?
- Wie können wir für Berufsverkehrsteilnehmende die Halteplätze (bspw. Taxihalteplatz, Lieferantenparkplatz, Güterumschlagzone, Handwerkerparkplatz) so platzieren, sodass diese am relevanten Standort für die jeweilige Zielgruppe sind?
- Wie können wir für Lieferanten die Infrastruktur anpassen, sodass diese den Anforderungen der Lieferanten (bspw. bzgl. Rampen) genügt?
- Wie können wir für Berufsverkehrsteilnehmende die Freihaltung spezifischer Halteplätze sicherstellen, sodass diese auch deren Halteplätze nutzen können?

5 Ausblick

5.1 Würdigung der Rahmenbedingungen

Diese Studie fokussiert auf die vier Zonen 'Alle Zonen', 'West', 'Zentrum', sowie 'Süd & Hang'. Zudem wurden für die analysierten Zonen Stichproben von einzelnen ausgewählten Zeitperioden verwendet. Da im MIP die Anzahl Zonen und Zeitperioden in Rechnung gestellt werden, wurden die Zonen sowie Zeitfenster in Absprache mit der Stadt Zug definiert. Auf Seiten Personas beruhen sich die basierend auf der gfs.bern Studie ermittelten Privatverkehrsteilnehmer auf drei generischen Alterskategorien.

Bei den analysierten Daten handelt es sich um eine Hochrechnung basierend auf den triangulierten Daten seitens SIM Karten des Swisscom Mobilfunknetzes, welches sich unter anderem aus Kunden von Swisscom, M-Budget, und Wingo zusammensetzt. Insgesamt macht die Stichprobe rund 58.9%⁷ der Population aus. Ausserdem werden so ausschliesslich Personen berücksichtigt, die mit einer aktiven SIM Karte unterwegs sind. Entsprechend entstehen durch die Hochrechnungen Abweichungen vom tatsächlichen Verkehrsbild der Stadt Zug. Weiter werden Trips, die weniger als 20 Minuten dauern, nicht als solche registriert und im MIP ausgegeben. Dasselbe gilt auch für Positionsveränderungen, die kleiner als 50 Meter sind, da diese als 'stationär' betrachtet werden. Diese Parameter wurden von Swisscom für die Messung eines Trips definiert. Entsprechend fallen bspw. einige Trips (Geschäftsleute, Studenten, etc.) über Mittag im 'Zentrum' weg.

Die Trips werden aus Datenschutzgründen auf Postleitzahlebene ausgewiesen. Entsprechend lassen sich keine genaueren Schlüsse bezüglich des Verkehrs, wie bspw. exakter Startort, ziehen. Dies wäre insbesondere bei den an der Stadt Zug angrenzenden Gemeinden, sowie für eine Dynamik der Zonen untereinander von Wert.

Die Auswertung hängt von einzelnen 'Anchor Points' (Rote Punkte in Abbildung 1) in den manuell abgesteckten Zonen ab. In Abstimmung mit der Stadt Zug wurden diese jeweils ein- oder ausgegrenzt. Entsprechend werden die Auswertungsergebnisse von den ein-/ und ausgegrenzten 'Anchor Points' beeinflusst.

Die MIP ist zur Zeit dieser Studie nicht in der Lage, den Strassenverkehr in weitere Verkehrsträger zu segmentieren. So fliessen sämtliche Trips, welche nicht als Autobahn und Zug klassifiziert werden, in die Strasse. Entsprechend fehlt die zusätzliche Klassifizierung des Strassenverkehrs in Bus, Fahrrad, PKW, und LKW.

⁷ BAKOM, Swisscom Marktanteil per 2018 (12.2019):
<https://www.bakom.admin.ch/bakom/de/home/telekommunikation/zahlen-und-fakten/sammlung-statistischer-daten/marktstruktur-und-stellen/marktanteile-mobilfunknetz.html>

5.2 Handlungsfelder für Stadt Zug

Im Rahmen dieser Studie werden der Stadt Zug nachfolgend Vorschläge für Handlungsfelder gemacht, die vertieft analysiert werden könnten.

Die Verkehrssituation von anderen Städten könnte mit dem MIP analysiert werden. Wie sieht die Verkehrssituation bspw. in Biel oder Lugano aus? Solche Erkenntnisse könnten für die Stadt Zug als Benchmark genutzt werden. Entsprechend könnte sich die Stadt Zug von anderen Städten inspirieren lassen, indem geklärt wird, wie diese ähnliche Probleme lösen. Weiter stellt sich die Frage, welche innovativen Mobilitätskonzepte bereits von anderen Städten umgesetzt werden.

Über die bisherigen Analyseerkenntnisse hinaus wäre es interessant, eine Analyse zwischen den vier Zonen durchzuführen und somit mehr über die Zonendynamik zu erfahren. Auch eine verfeinerte Analyse der Verkehrsträger zusätzlich unterteilt in Bus, Fahrrad, PKW und LKW je Zone könnte weitere interessante Erkenntnisse liefern. Dies würde mithilfe alternativer Methoden wie Kameras oder manueller Zählung und Hochrechnung gemacht werden. Gegenüber MIP werden hierbei aber eine geringere Datenmenge und entsprechend die Resultate weniger exakt ausfallen

Die Privatverkehrsteilnehmer könnten mithilfe zusätzlicher Interviews besser segmentiert werden. Hierbei stellt sich die Frage, welche Personas es gibt und wie deren Tagesabläufe aussehen. Dies führt zu einem besseren Gesamtüberblick der Verkehrsteilnehmer der Stadt Zug.



Dieses Dokument ist vertraulich und nur zu Ihrer Information hergestellt. Deshalb dürfen Sie ohne unsere schriftliche Einwilligung dieses Dokument niemandem weitergeben. Deloitte Consulting AG lehnt jegliche Haftung gegenüber Dritten ab, welche sich aus dem Zugang dieser Dokumente ergibt.

Deloitte Consulting AG ist eine Tochtergesellschaft von Deloitte NSE LLP, einem Mitgliedsunternehmen der Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), eine "UK private company limited by guarantee" (eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach britischem Recht). DTTL und ihre Mitgliedsunternehmen sind rechtlich selbständige und unabhängige Unternehmen. DTTL und Deloitte NSE LLP erbringen selbst keine Dienstleistungen gegenüber Kunden. Eine detaillierte Beschreibung der rechtlichen Struktur finden Sie unter www.deloitte.com/ch/about.

© Deloitte Consulting AG 2020. Alle Rechte vorbehalten.